



UNIVERSIDAD TÉCNICA
PARTICULAR DE LOJA



PONTIFICIA UNIVERSIDAD
CATÓLICA DEL ECUADOR

MAESTRÍA EN DESARROLLO DE LA INTELIGENCIA Y EDUCACIÓN

TEMA:

**“EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA PARA EL DESARROLLO DEL
PENSAMIENTO FORMAL EN LOS ALUMNOS DEL DÉCIMO AÑO DE
EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA ANDINO DE LA
CIUDAD DE QUITO. PROPUESTA EDUCATIVA”**

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

Autora:

Ana Guadalupe Moreno Loayza

Director de Tesis:

Dr. José Luis Arévalo Torres. Mgs.

Centro Asociado Quito

Año 2011

CERTIFICACIÓN

Doctor

José Luis Arévalo Torres,

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, 17 de Febrero de 2011

Dr. José Luis Arévalo Torres,

f) DIRECTOR DE TESIS

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DE TESIS DE GRADO

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

PRIMERA

Por sus propios derechos y en calidad de Director de Tesis el Dr. José Luis Arévalo Torres y la doctora Ana Guadalupe Moreno Loayza por sus propios derechos, en calidad de autora de Tesis.

SEGUNDA

La doctora Ana Guadalupe Moreno Loayza, realizó la Tesis Titulada “EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO FORMAL EN LOS ALUMNOS DEL DECIMO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA GENERAL DE LA UNIDAD EDUCATIVA ANDINO DE LA CIUDAD DE QUITO. PROPUESTA EDUCATIVA” para obtener el título de MAGÍSTER EN DESARROLLO DE LA INTELIGENCIA Y EDUCACIÓN en la Universidad Técnica Particular de Loja, bajo la dirección del Dr. José Luis Arévalo Torres. Es política de la Universidad que la Tesis de Grado se aplique y materialice en beneficio de la comunidad.

Los comparecientes Dr. José Luis Arévalo Torres, y la doctora Ana Guadalupe Moreno Loayza como autora, por medio del presente instrumento, tienen a bien ceder en forma gratuita sus derechos en la Tesis de Grado titulada “**EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO FORMAL EN LOS ALUMNOS DEL DÉCIMO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BASICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA ANDINO DE LA CIUDAD DE QUITO. PROPUESTA EDUCATIVA**”, a favor de la Universidad Técnica Particular de Loja; y conceden autorización para la Universidad pueda utilizar esta Tesis en su beneficio y/o en la comunidad, sin reserva alguna.

ACEPTACIÓN.

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

Para constancia suscriben la presente Cesión de derechos en la ciudad de Loja a los 17 días del mes de Febrero del año 2011.

Ana Guadalupe Moreno Loayza
AUTORA

AUTORÍA

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

Ana Guadalupe Moreno Loayza

C.I. 1701014456

DEDICATORIA

A mis adorados padres en un símbolo
de filial admiración, respeto y recuerdo
inolvidable; y
a mis hermanos quienes supieron apoyarme
y comprender el valor de la investigación.

Ana Guadalupe Moreno Loayza

AGRADECIMIENTO

Este trabajo testimonia las diversas ayudas recibidas a lo largo del camino, es el conjunto de incontables deudas de gratitud: a los maestros quienes con sus agudas observaciones contribuyeron a la cualificación del presente material.

A los directivos de la “Unidad Educativa Andino”, en la persona de su Vicerrector y Coordinador, quienes enriquecieron con su ayuda y la de sus discípulos a cumplir con eficacia la tarea propuesta.

A la Universidad Técnica Particular de Loja que está preparando una revolución educativa al poner a los maestros y educandos a desarrollar el pensamiento.

Al Director de Tesis por su paciencia para apoyar y revisar el presente informe de investigación.

A todos, mi agradecimiento por su contribución inestimable a este trabajo.

INDICE

PRELIMINARES	Pág.
-Portada	i
-Certificación	ii
-Acta de Cesión de Derechos	iii
-Autoría	iv
-Dedicatoria	v
-Agradecimiento	vi
-Índice.....	vii
1. Resumen	1
2. Introducción	3
3. Marco Teórico	8
1. El Pensamiento: Conceptualización	8
1.1 El Pensamiento	8
1.1.1. La Cognición Humana y el Pensamiento.....	12
1.1.1.1 La Inteligencia: Conceptualización	12
1.2 El Desarrollo del Pensamiento según varios autores	14
1.2.1 Razonamiento y Lógica	18
1.2.2 Razonamiento y Solución de Problemas	19
1.3 Etapas del Desarrollo del Pensamiento según Piaget	20
2. El Pensamiento Formal	23
2.1 Concepciones	23
2.2 Características Generales, Funcionales y estructurales del Pensamiento Formal.	25
2.3 Etapas de las Operaciones Formales	31
2.4 Programas para el Desarrollo del Pensamiento, Características y Evaluación.....	35

2.4.1 Programa de Desarrollo del Pensamiento de la UASB.....	35
2.4.2 El PEI, Programa de Enriquecimiento Instrumental	37
2.4.3 Proyecto de Inteligencia Harvard, PIH	40
3. Principales Críticas a la Teoría de Piaget	42
3.1 La Teoría Socio-Cultural de Vygostky	42
3.2 El Aprendizaje Significativo de Ausubel.....	45
3.3 Otras Críticas a la Teoría de Piaget.....	47
4. Metodología	53
4.1. Participantes	53
4.2 Muestra de Investigación	53
4.3 Materiales	53
4.4 Diseño	55
4.5 Forma de Comprobar la Hipótesis.....	55
4.6 Técnicas e Instrumentos de Investigación	56
5. Análisis y Discusión de Resultados	61
6. Verificación Hipótesis	123
6.1 Hipótesis 1	123
6.2 Proceso de Verificación	123
6.3 Conclusión	123
7. Conclusiones y Recomendaciones	124
8. Propuesta Educativa: "El desarrollo del Pensamiento Formal en la enseñanza de Contenidos curriculares"	127
9. Referencias Bibliográficas	145
10. Anexos	149

1. RESUMEN

La presente investigación que versa sobre “Evaluación de un Programa para el Desarrollo del Pensamiento Formal en los Alumnos del Décimo Año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Andino de la ciudad de Quito. Propuesta Educativa”, se trabajó con el siguiente objetivo general: evaluar un programa para el desarrollo del pensamiento formal aplicable a jóvenes que cursan el décimo año de educación básica, el mismo que se logró alcanzar con una población de 59 estudiantes de edades comprendidas entre los 14 y 15 años, ubicados en dos paralelos, cada uno de 30 y 29 estudiantes, respectivamente, de los cuales un grupo correspondía al grupo experimental y otro al grupo de control.

Asimismo, se trabajó con los siguientes objetivos específicos: a) Adaptar la prueba de Tobin para evaluación del pensamiento formal al contexto ecuatoriano; b) Diseñar un programa para el desarrollo del pensamiento formal, aplicarlo a un grupo de estudiantes del último año de educación básica (14-15 años) y, c) Evaluar la eficacia del programa. Todos estos objetivos se los desarrolló con dos grupos correlacionados: uno experimental y otro de control, a quienes se aplicaron tres instrumentos: Test de Pensamiento Lógico de Tobie y Carpie (TOLT), Test versión Ecuatoriana y el Programa para el desarrollo del Pensamiento Formal diseñado por la Universidad Particular de Loja, aplicado solamente al grupo experimental, con el propósito de determinar su validez, mediante las conclusiones extraídas. Según la investigación, se deducirá que el pensamiento lógico-formal no surge de forma espontánea, es comprobado que requiere de mediación para desarrollar habilidades, tampoco es universal y homogéneo, pues, como se señalará más adelante, los estudiantes han demostrado mayor eficiencia en unos razonamientos que en otros.

Igualmente, se trabajó con la siguiente hipótesis: “la aplicación de este programa logrará incrementar de manera significativa las habilidades de pensamiento formal de los estudiantes de Décimo Año de Educación Básica”. En efecto, es evidente que la aplicación del programa al grupo experimental permitió mejorar los razonamientos de los estudiantes, incrementando de esta manera el puntaje del pos- test, frente al pre-test, en ambos instrumentos aplicados.

El pensamiento formal, al que hacemos referencia, el que se corresponde con la adolescencia, está más estrechamente vinculado con el aprendizaje de la ciencia. Es una etapa en la cual el sujeto es capaz de analizar, deducir, solucionar problemas, formular hipótesis y construir conocimiento, elementos que constituyen aspectos importantes y necesarios en el intelecto de los individuos y que demanda la sociedad para su eficaz desarrollo.

Como conclusión puedo manifestar que mi trabajo de investigación promovió una mejora en la capacidad de razonamiento formal del grupo experimental. En la resolución de problemas, se evidenció que es importante considerar el contenido de dicho problema, puesto que los estudiantes resolvieron mejor aquellos problemas que les resulta más familiares; y este aspecto se demuestra en los resultados del test versión ecuatoriana que alcanzaron mayor puntaje que en el de la versión internacional. Aquí se observa que el test versión ecuatoriana está diseñado para nuestra realidad cultural y es este hecho, sin duda, el que ayuda de manera considerable al entendimiento del mismo; no así, la versión internacional creada bajo otros lineamientos socio-culturales.

2. INTRODUCCION

“El hombre no es más que un junco, la cosa más débil que hay en la naturaleza, pero un junco que piensa...Nuestra dignidad toda reside en el pensamiento, no por el espacio y el tiempo que jamás podremos llenar. Esforcémosnos, pues, por pensar bien, pues en ello yace el principio de la moral”, sentencia Blaise Pascal.

Si bien las instituciones educativas deben preocuparse por la metodología aplicada en el aula, es decir no limitarse a dar contenidos sino motivar al alumno a la investigación es, por otro lado, encomiable la reforma curricular de las instituciones educativas la que sugiere explotar el lado crítico, reflexivo, propositivo y analítico del estudiante, esto es pensar bien. La esencia de la educación no está en saturar de conocimientos a los alumnos, sino ayudarles a descubrir su propia pluralidad, enseñarles cómo desarrollarla y luego orientarles cómo compartirla con los demás. De ahí que, las autoridades educativas han recomendado la capacitación del maestro que parta de los intereses del niño-adolescente-joven.

En el aspecto cognitivo, el trabajo de Jean Piaget, es el punto de partida indiscutible para una consideración del desarrollo del pensamiento formal, materia de esta investigación, durante los años de la adolescencia, una etapa de muchos cambios, a nivel físico, social, afectivo, y sobre todo intelectual. Piaget fue el primero en señalar que se debe esperar un cambio cualitativo en la naturaleza de la capacidad mental en la pubertad o en torno a ella, más que un aumento simple en la destreza cognitiva, y quien sostuvo que en este punto del desarrollo es cuando el pensamiento operacional formal se hace posible finalmente.

Y es así que con la aparición de las operaciones formales, el joven pasa a tener a su disposición varias capacidades importantes: la capacidad para construir proposiciones ‘contrarias a los hechos’, el pensamiento adolescente parte de lo ‘real’ a lo ‘posible’, y facilita un enfoque hipotético-deductivo para la resolución de problemas y para la comprensión de la lógica proposicional, y aceptar las nociones de probabilidad y creencia.

A nivel internacional, existen una variedad de programas que desarrollan el pensamiento formal, siendo los más conocidos el Proyecto Inteligencia Harvard, el Proyecto de Inteligencia

de Howard Gardner y el Programa de Enriquecimiento Instrumental de Reuven Feuerstein, (PEI). En el ambiente hispanoamericano, una investigación que realizó la Universidad de Cádiz, España, con 78 alumnos y alumnas de 4° de secundaria a quienes se investigó mediante la prueba de razonamiento lógico TOLT, y con una prueba de resolución de problemas matemáticos, tan sólo el 36% de éstos fue capaz de resolver problemas donde los esquemas de proporcionalidad están presentes. Y a nivel nacional, se conoce del programa para el desarrollo del pensamiento formal, dirigido por la Universidad Andina Simón Bolívar, a estudiantes de primero y segundo año de bachillerato.

Sin embargo, uno de los problemas principales con el concepto de pensamiento operacional formal es que, con toda probabilidad, Piaget fue demasiado optimista al creer que todos los jóvenes alcanzan este estadio de desarrollo cognitivo. Y existe un consenso de que hasta los 16 años de edad sólo una minoría alcanza el nivel más avanzado de pensamiento formal.

Los resultados de las pruebas aplicadas a los estudiantes, dirigidas por el Ministerio de Educación, demuestran que muchos de los jóvenes llegan a la universidad, y aún en los que se encuentran en los años iniciales e intermedios de éstas, no cuentan con el debido desarrollo del pensamiento lógico-formal, que se requiere para estudios de nivel superior, encontrando que solo aprueban un 17% con un punto de corte del 40% en las pruebas de razonamiento lógico.

Según Morales, (2010:3) “el estadio de las operaciones formales es el único al que no acceden la totalidad de los seres humanos, y, a menos que queramos encontrar causas genéticas para ello, debemos entender que la causa de su no desarrollo es debido a la carencia de la necesidad de dicho pensamiento en diversos tipos de sociedades y, en consecuencia, de una nula mediación pedagógica que apunte en esa dirección...”. Y es el propio Piaget quien afirmaba que casi todos los adultos se valen del pensamiento de las operaciones formales en apenas algunas áreas en las que tienen mayor experiencia o interés, por lo que no debe esperarse que todos los estudiantes de secundaria o bachillerato sean capaces de considerar hipotéticamente todos los problemas que se les presenten.

Además, investigaciones psicopedagógicas recientes concuerdan en que el pensamiento formal no surge de forma espontánea, ni se da forma paralela a todos los campos del saber, como sugería Piaget, es necesario que exista de por medio un tipo de aprendizaje específico.

Por otro lado, no existen datos, ni fuentes, que adviertan sobre investigaciones realizadas sobre el pensamiento formal. Por ello, la Universidad Técnica Particular de Loja, UTPL, ha puesto énfasis en este aspecto tan relevante de la realidad nacional, y ha propuesto un programa para el desarrollo del pensamiento formal, para aplicarlo a estudiantes que cursan el décimo año de educación básica, y así poder establecer las condiciones en las que se encuentran los estudiantes en el nivel señalado, siendo éste el objeto de la investigación a desarrollar por los maestrantes.

De ahí la importancia de esta investigación para la UTPL como gestora de este proyecto que tiende a realizar un diagnóstico del desarrollo del pensamiento formal en adolescentes del décimo año de educación básica y además considerar la eficacia del mismo; es el paso más grande que se realiza en la educación ecuatoriana; para la Unidad Educativa Andino, su personal docente y los estudiantes que participaron en el diagnóstico como un referente para analizar y abalizar el estado en que se encuentra el desarrollo formal de ese grupo de educandos, y quizá considerarlo como una política interna a ejecutar en la institución con el objeto de que se insista en las cuestiones cognitivas del desarrollo de los adolescentes; para mí como investigadora porque constituye un reto para conmigo mismo al conocer una realidad latente que me impulsará a tomar los correctivos necesarios para una mejora de la calidad educativa y para la comunidad en general, a fin de que concientice la situación especial que se encuentran enfrentando los adolescentes y se ponga mayor interés en desarrollar el pensamiento crítico.

El medio utilizado para esta investigación consistió en elegir una institución educativa y con los alumnos de dos paralelos de décimo año de educación general básica proceder a aplicar el pre-test y pos-test a dos grupos: control –no se aplicó el programa- y al grupo experimental – se le aplicó el programa-. Los materiales que fueron proporcionados por la UTPL sirvieron de base para aplicar los dos test y para que el estudiante tenga a la mano el contenido previamente seleccionado de la tarea a realizar, para una mejor comprensión conceptual y ayudándose también de la pizarra. En un inicio se percibió gran expectativa por parte de los

estudiantes, quienes demostraron espíritu positivo y gran curiosidad. No obstante, se observó, conforme se avanzaba en el programa inquietud e indisciplina. Al parecer, existió un sesgo en el trabajo de investigación, no hay compromiso por parte de los estudiantes, tal vez solo el deseo de perder clase. Podría decir que la barrera es también el no ofrecer estímulo cuantitativo, y la falta de premios y castigos. Aunque en las tres primeras unidades se ofreció recompensa para el mejor grupo. Como se trató de un grupo mixto, se pudo percatar que en la totalidad del programa las adolescentes respondieron con mayor madurez. Este trabajo de investigación no tuvo limitantes internos puesto que tanto el grupo de control como el experimental estuvieron sujetos a las mismas condiciones: ambientales, sociales, culturales y educativas. Este factor permite que esta investigación presente datos confiables, puesto que no existe una manipulación de las variables objeto de estudio. No obstante, se encontró limitante como el tiempo para desarrollar algunas tareas adicionales de las unidades. Señalo, que en un inicio pedí a los estudiantes preparar una de las lecturas en casa, la respuesta fue negativa, “porque nadie tuvo tiempo”.

Los objetivos específicos que han guiado este estudio son: 1) aplicar para la medición del nivel de pensamiento formal dos pruebas: el test de pensamiento lógico de Tobin y Carpie; y el test de Pensamiento Lógico adaptado al contexto ecuatoriano; y b) aplicar el programa para el desarrollo del pensamiento formal, diseñado por la UTPL, a un grupo de estudiantes del último año de educación general básico, (14-15 años) que miden cinco características del pensamiento formal: razonamiento proporcional, control de variables, razonamiento probabilístico, razonamiento correlacional y razonamiento combinatorio, para lo cual se trabaja con dos grupos: uno experimental y otro de control. Al primero, se aplica el programa para el desarrollo del pensamiento formal, con el fin de validar el mismo, en base a los resultados obtenidos.

La aplicación del programa al grupo experimental alcanza los objetivos específicos. Paulatinamente y con paciencia se van desarrollando los ejercicios de cada unidad: por grupos y/o de manera individual, para lo cual se les explica previamente el ejercicio a ejecutar, aclarando situaciones, el significado de palabras, analizar los argumentos y evaluar soluciones. Se pide a los estudiantes que intercambien opiniones para sacar mejores resultados y en el pizarrón estudiante-maestro resuelven la tarea práctica. Se obtiene un aumento en la capacidad de desarrollo, hecho que demuestra, según Vigostky, que el desarrollo del

pensamiento no está vinculado a su desarrollo biológico, como afirma Piaget, sino al tipo de mediador al que están sometidos nuestros estudiantes. Y ello se demuestra al término del programa en el mejor desempeño del grupo experimental el cual en el pos-test de la versión ecuatoriana alcanza un 93,4% en el aumento del razonamiento y en el pos-test versión internacional supera al grupo control logrando un 86,7%. Por tanto, hay una diferencia significativa con el 95% de confianza.

El programa presentó su fortaleza en los razonamientos proporcional, de probabilidades y combinatorio y debilidad en temas como control de variables y pensamiento correlacional.

En suma, los resultados obtenidos de los supuestos comprobados demuestran que la aplicación del programa ha logrado incrementar una mejora significativa al desarrollo del pensamiento lógico formal.

3. MARCO TEÓRICO

1. EL PENSAMIENTO: CONCEPTUALIZACION.

1.1 El Pensamiento.

El pensamiento humano se guía por una serie de reglas formales, abstractas, de propósito general, que los adultos podemos utilizar eficazmente. Al pensamiento se lo considera como algo que se puede hacer bien o deplorablemente, con o sin eficacia y supone que la manera de hacerlo mejor es algo que se puede aprender. Por una parte, el pensamiento es esencial para la adquisición del conocimiento y por otra el conocimiento es esencial para el pensamiento.

Para Piaget , el pensamiento se deriva de la acción del niño, no de su lenguaje. Es una actividad mental simbólica que puede operar con palabras pero también con imágenes y otros tipos de representaciones mentales. El pensamiento se deriva de la acción porque la primera forma de pensamiento en la acción es internalizada.¹

“Por pensar entiendo todo lo que en nosotros se verifica de tal modo que lo percibimos inmediatamente por nosotros mismos, por lo cual, no sólo el entender, el querer y el imaginar, sino también el sentir significa lo mismo que pensar” (Descartes)

“El pensamiento equivale a recordar, imaginar, dar instrucción, adoptar una actitud, expresar deseos y necesidades, creer y opinar, razonar y reflexionar” (Ryles oThomson)²

El Diccionario de Psicología (Friedrich Dorseh, 1996)³ precisa: “La interpretación interpretativa y ordenada de información. Designa también el ejercicio de funciones intelectuales o de

¹ *Teorías del Desarrollo Cognitivo de Piaget*, obtenido el 15, octubre, 2010, desde: www.uv.es/marcor/Piaget/ideasBas.html

² *El Pensamiento*, obtenido el 14 ,diciembre, 2010, desde: <http://educación.upla.cl/diversidad/pensamiento.htm>

³ *Ibid.*

conducta cognitiva, como la formación de conceptos y diversas operaciones con estos o con otros esquemas de diferente grado de abstracción (conocimientos, estructuras cognitivas para reconocer, descubrir o proponer relaciones entre ellos). Designa finalmente, las operaciones tendientes a la solución de problemas".

El pensamiento es tanto la facultad o capacidad de pensar como el proceso por el que se ejerce esa facultad, el producto o efecto de la actividad de pensar y, finalmente, un conjunto de ideas personales o colectivas, es decir, unas creencias.

"Generalmente se entiende por pensamiento el resultado de una forma peculiar de acción, el pensar, que es una conducta en la que se combinan contenidos de tipo simbólico y es resultado de aprendizajes previos. Por lo general, se pone en marcha esa conducta ante una situación (problema) para la que no hay una respuesta inmediata, pero exige solución" (Diccionario de las Ciencias de la Educación, Ed. Santillana, 1987)

"El pensamiento implica moverse de un elemento o idea a otro por medio de una cadena de asociaciones y que tal pensamiento es imposible sin imágenes: no podemos pensar sin imágenes" (Aristóteles)

"El pensamiento puede producirse independientemente de las imágenes, producto de la primera teoría no asociacionista del pensamiento y el desarrollo de la idea de que el pensamiento implica mecanismos complejos y organizados" (Otto Selz)⁴

"La percepción nos ofrece los ingredientes para el pensamiento, es el modo en que contemplamos el mundo, la elección de temas a tratar. La mayor parte de nuestro pensamiento cotidiano tiene lugar en la etapa de percepción. La mayoría de los errores del pensamiento no son en absoluto errores de lógica sino más bien de una percepción o de una situación determinada forma y no de otra opción" (Edward Bono)⁵

"Proceso cognitivo interno, que genera predicciones conductuales y por tanto comprobables, es decir, lo que ocurre en la experiencia cuando un organismo humano o animal se enfrenta a un problema, lo reconoce y lo resuelve" (Humphrey, 1973)⁶

⁴ *El Pensamiento*, Ibid.

⁵ Ibid.

⁶ Ibid.

"El pensamiento representa la actividad más compleja y desarrollada del hombre. Esta actividad mental, resulta de la habilidad del hombre para manejar símbolos y conceptos y emplearlos en formas nuevas y diferentes para resolver problemas" (Henry C. Ellis)⁷

El diccionario de la Lengua Española define el pensamiento "Como la inteligencia o la facultad de pensar, imaginar o discurrir una cosa, reflexionar o examinar con cuidado para formar una opinión."

Y el pensamiento como un "estado mental" necesita otra cualidad para servirse de sus habilidades, el discernimiento que es "un estado mental que resulta de hacer nuevas distinciones, examinar la información desde nuevos ángulos y ser sensible al contexto. Se trata de un estado abierto, creativo y probabilístico de la mente en el que el individuo llega a encontrar diferencias entre cosas que parecían similares y semejanzas entre lo que parecía distinto" (Langer, 1993:44, citado en Woolfolk, 1999:318).

A juicio de J. Dewey, el pensamiento no ocurre en el vacío, su punto de partida es una situación incómoda e incompleta, donde la incertidumbre juega un rol central. En este sentido el pensamiento es un proceso activo y continuo que involucra a la totalidad del ser. Así mismo, cuando se refiere a la educación, expresa que el pensamiento es la intención de descubrir conexiones concretas entre la acción que realiza una persona y las consecuencias ocasionadas por ella a fin de que ambas se transformen en una continuidad. Señala entonces que, el objeto del pensamiento es llegar a una conclusión, poner fin a una situación incompleta y problemática. Mientras el pensamiento ocurra en una situación dudosa e incómoda, es esencialmente un proceso inquisitivo. Para el proceso de pensamiento, todos los modos de indagación, intuición, deducción e inducción son igualmente válidos. Según este punto de vista, lo que estimula el pensamiento es la falta de coherencia. Sintetizando, en esta concepción el pensamiento es una actividad reflexiva realizada por la mente teniendo como finalidad el entendimiento de algún segmento de la realidad. Lamentablemente, es el conocimiento explícito y no el tácito el que se favorece en la mayoría de los medios políticos y educacionales.⁸

⁷ Ibid.

⁸ *Conocimiento explícito e implícito: dos formas distintas de pensamiento*. Obtenido el 14, diciembre, 2010, desde: www.efdeportes.com/edf10/torres10.htm

El pensamiento es un proceso complejo con múltiples facetas; esencialmente internos que implica representaciones simbólicas, eventos y objetos no presentes en la realidad inmediata, pero iniciado por algún evento externo, como el estímulo. Su función es generar y controlar la conducta manifiesta. Por tanto, es un componente de la psicología experimental, mientras que el foco principal se centra en el proceso cognitivo complejo, el pensamiento depende de y es parte de procesos más simples; muchos psicólogos han argumentado que deberíamos comprender primero los procesos cognitivos más bajos o más simples antes de intentar comprender los procesos más complejos o más elevados.⁹

Se considera pensamiento a todo aquel producto de la mente, es decir, todo aquello que es traído a la realidad gracias a la intervención de nuestra razón. Esto no solamente incluye a las cuestiones estrictamente racionales, sino también a las abstracciones como ser la imaginación, porque todo aquello que es de naturaleza mental, independientemente que sea algo racional como la resolución de un problema o una abstracción que como producto arroja la creación de una pieza artística.

De las muchas definiciones, alguna de ellas lo consideran como una actividad mental no rutinaria que requiere esfuerzo, o como lo que ocurre en la experiencia cuando un organismo se enfrenta a un problema, lo conoce y lo resuelve. Y también, como la capacidad de anticipar las consecuencias de la conducta sin realizarla. Es entonces, una experiencia interna e intrasubjetiva. Dentro de sus características particulares no necesita de la presencia de las cosas para que éstas existan, pero la más importante es su función de resolver problemas y razonar.

Luego de realizar un análisis de estas definiciones propuestas por diferentes autores, delinearemos una propia definición de Pensamiento: Proceso cognitivo interno, a través del cual se interpreta mediante la combinación de reglas formales, percepciones asociadas y organizadas, contenidos simbólicos y aprendizajes adquiridos previamente tendientes a la solución de problemas. Y es precisamente el desarrollo del pensamiento el que va garantizando las bases hacia un mejor desempeño intelectual, con el fin de lograr construir razonamientos correctos como insumos para la producción de diferentes formas del

⁹ Obtenido el 14, diciembre, 2010, desde www.robertexto.com/archivo11/pensamiento.htm

conocimiento que nos permitan enfrentarnos a la realidad con la mentalidad de un científico y acceder a la investigación.

1.1.1. La Cognición Humana y el Pensamiento.

La cognición humana es el estudio de cómo piensa el cerebro humano. En este contexto, el científico Marc Hauser, profesor de Psicología de la Universidad de Harvard, presenta su teoría sobre los factores que hacen especial la cognición humana y cómo estas capacidades hacen único el pensamiento humano y señala sus componentes,¹⁰ a saber:

- La habilidad de combinar y recombinar diferentes tipos de informaciones y conocimientos, para acceder a un conocimiento o comprensión superiores;
- Aplicar la misma regla o solución de un problema a una situación diferente y nueva;
- Crear y entender con facilidad las representaciones simbólicas del conjunto y de datos captados por los sentidos; y,
- Establecer modos de pensamiento a partir de información sensorial y perceptual en bruto.

De hecho, dice Hauser, esta capacidad de combinar los materiales y los procesos del pensamiento es una de las operaciones mentales clave que distinguen al pensamiento humano.

Entonces, es en esta línea que advertimos que se puede solucionar problemas diversos con las mismas herramientas en una amalgama de capacidades y percepciones.

1.1.1.1. La Inteligencia: Conceptualización

Muchos autores han intentado rastrear el concepto de inteligencia y su evolución en estas últimas décadas. La inteligencia es la capacidad general del individuo para relacionar los conocimientos, adaptarse a las distintas situaciones y a la toma de decisiones. Es el

¹⁰ Marc Hauser, *Los 4 aspectos fundamentales que diferencian la cognición humana de la de otros animales*, obtenido el 22, Noviembre, 2010, de la World Wide Web: www.solociencia.com/08040908.htm

instrumento general del conocimiento. La inteligencia se relaciona íntimamente con las capacidades, aptitudes y habilidades que desarrolla cognitiva, expresa y valorativamente o muestra una persona en el desempeño de su trayectoria vital en diversos ámbitos de su vida, mediante la adaptación adecuada, una conducta positiva y flexible para resolver y plantear problemas. Se ocupa de los conceptos generales. La inteligencia y el pensamiento están íntimamente relacionados.

Feuerstein, la define como un proceso dinámico autoregulatorio que responde a la intervención ambiental externa. Y como “un proceso en lugar de una entidad fija, inmutable y concreta, lleva consigo algunas diferencias dramáticas en la manera en que los componentes son percibidos. Al describir la dinámica de este proceso debemos tener en cuenta otros elementos responsables de la adaptabilidad en el comportamiento humano, sean cognitivos, emocionales o sociales” (Feuerstein, citado en Lorenzo Tébar, 2003:39).

Sternberg (2004:33), sugiere que “la inteligencia debería ser considerada como un autogobierno mental”, de manera que los pensamientos y acciones se organicen de modo coherente y responsable con respecto tanto a las necesidades internas como con respecto a las necesidades del medio ambiente.

Piaget, hace referencia a las etapas fundamentales del desarrollo, donde el pensamiento lógico-matemático es el aglutinante que unifica toda la cognición; “percibió los orígenes de la inteligencia lógico-matemática en las actividades infantiles sobre el mundo físico; la enorme importancia del descubrimiento del número; la gradual transición desde la manipulación física de los objetos hasta las transformaciones interiorizadas de las actividades... y la especial naturaleza de las etapas superiores del desarrollo en que el individuo comienza a trabajar con declaraciones hipotéticas” (Piaget, citado en Howard Gardner, 2001:173).

Por su parte, Howard Gardner (2001) define a la inteligencia como una capacidad la cual la convierte en una destreza que se puede desarrollar. Advierte, según su teoría de las Inteligencias Múltiples que, se trata de 8 maneras distintas de vivir y de estar en el mundo. Todos los hombres pueden presentar estas inteligencias, pero claramente en distinta intensidad, y con diferencias en las formas en que se recurre a ellas y se las combina para llevar a cabo determinadas tareas. De preferencia, menciona Gardner, el concepto de

inteligencias se ha reservado para cuestiones asociadas al lenguaje y los números: inteligencia lingüística y lógico-matemática.

En este contexto, Vygotsky (1997^a, citado en Ferreiro)¹¹ argumenta que el origen de la concepción del mundo está en las primeras experiencias de aprendizaje que se dan con personas más diestras que nosotros, y que nos ayudan a encontrar el sentido y significado de los objetos y eventos de la realidad dado por las percepciones que de ellas tenemos y éstas son, a su vez, resultado de procesos de aprendizaje en los que otros han mediado entre nosotros y esa realidad.

Como se ha dicho anteriormente, los autores tienen diferentes ideas de lo que es la inteligencia, de manera que algunos la consideran como una entidad que permanece estable a lo largo del tiempo, mientras que otros están convencidos de que se trata de una capacidad que va incrementándose con el paso del tiempo, por lo que pueden esperar que el rendimiento no cambie en el futuro. (Pintrick y Schunk, 2002, citado en Ormond J.E. 2005:557).

En suma, estas definiciones nos llevarían a definirla como la aptitud que a través del aprendizaje va ayudando al ser humano a conseguir sus propias opciones y realizaciones.

1.2 El Desarrollo del Pensamiento según varios autores.

Según Piaget, algunas formas de pensamiento que para un adulto resultan muy sencillas no lo son tanto para un niño. Hay ocasiones en que todo lo que se necesita para enseñar un nuevo concepto a un estudiante es brindarle algunos hechos básicos como antecedentes. Sin embargo, otras veces son inútiles todos los hechos antecedentes que puedan dársele; el estudiante sencillamente no está preparado para aprender el concepto. El desarrollo del pensamiento de la infancia a la vida adulta, supone mucho más que la adición de nuevos hechos e ideas a un almacén de información; nuestros procesos de pensamiento cambian de

¹¹ Ferreiro, R. (2007). Una visión de conjunto a una de las alternativas educativas más impactante de los últimos años: el aprendizaje cooperativo. *Revista Electrónica de investigación Educativa*, 9.2. *Academia One File*. Obtenido el 29, Noviembre, 2010, desde <http://redie.uabc.mx/vol9no2/contenido-ferreiro.html>.

manera radical, aunque lentamente, porque de continuo nos esforzamos por imponer un sentido al mundo.

Piaget identificó cuatro factores que interactúan para influir en los cambios en el pensamiento y los define de la siguiente manera:

- a) *Maduración biológica*, es una de las influencias más importantes en la forma en que entendemos el mundo, la exhibición de los cambios biológicos que desde la concepción están programados genéticamente.
- b) *La actividad*, con la maduración física aumenta la capacidad de actuar y aprender sobre el ambiente. Es probable que modifiquemos nuestro proceso de pensamiento al mismo tiempo que actuamos sobre el ambiente, conforme exploramos, probamos, observamos y en algún momento organizamos la información.
- c) *Transmisión social*, nuestro desarrollo cognoscitivo está influido por la experiencia social; ya que al desarrollarnos también nos relacionamos con la gente que nos rodea y lo que la gente puede aprender de la transmisión social varía según la etapa de desarrollo cognoscitivo en que se encuentre.
- d) *Equilibrio*, es la operación conjunta entre la maduración, la actividad y la transmisión social que influyen en el desarrollo cognoscitivo.

Como resultado de sus primeras investigaciones biológicas, Piaget concluyó que todas las especies heredan dos tendencias básicas o “funciones invariantes” (Woolfolk,1999:28). La primera es hacia la *organización*: la combinación, ordenamiento, recombinación y reacomodo de conductas y pensamiento en sistemas coherentes. La segunda tendencia es hacia la *adaptación*: el ajuste al ambiente.

Organización, las personas nacen con la tendencia a organizar sus procesos de pensamiento en estructuras psicológicas o sistemas para comprender y relacionarse con el mundo. Las estructuras simples se combinan y coordinan continuamente para perfeccionarse y con ello ser más eficaces. Piaget denominó a estas estructuras *esquemas*, y en su teoría son los bloques básicos de construcción del pensamiento, sistemas organizados de acciones o pensamientos que nos permiten hacer representaciones mentales, “pensar en los objetos” y acontecimientos de nuestro mundo. En la medida en que se organizan los procesos de pensamiento y se

desarrollan nuevos esquemas, la conducta se hace más compleja y se adapta mejor al ambiente.

Adaptación, es la tendencia a organizar estructuras psicológicas, las personas suelen por herencia adaptarse a su ambiente. En la adaptación participan dos procesos básicos: la asimilación y la acomodación.

- a) *La asimilación* tiene lugar cuando la persona utiliza los esquemas que posee para dar sentido a los acontecimientos del mundo; incluye el intento de entender algo nuevo y ajustarlo a lo que ya se conoce.
- b) *La acomodación*, ocurre cuando una persona debe cambiar los esquemas que posee para responder a una nueva situación. Si no es posible ajustar los datos a ninguno de los esquemas, entonces hay que establecer estructuras más apropiadas. En lugar de ajustar la información para adecuarla al pensamiento, ajustamos el pensamiento para adecuarlo a la nueva información. Para adaptarse a ambientes de complejidad creciente la persona utiliza los esquemas que posee, siempre que funcionen (asimilación), y modifica y aumenta sus esquemas cuando se requiere algo nuevo (acomodación). De hecho, la mayor parte del tiempo se requieren ambos procedimientos.

Equilibrio. De acuerdo con Piaget, la organización, la asimilación y la acomodación pueden verse como una especie de acto complejo de ponderación. En su teoría, los cambios en el pensamiento tienen lugar mediante el proceso de *equilibrio*: la búsqueda de balance. Piaget suponía que para alcanzarlo, la gente pone a prueba de continuo lo adecuado de sus procesos de pensamiento. De manera sucinta, el proceso de equilibrio funciona de la siguiente manera: hay equilibrio si al aplicar un esquema en particular a un acontecimiento o una situación el esquema funciona; pero si el esquema no produce un resultado satisfactorio, entonces hay un desequilibrio y hace sentirse incómodos.

El equilibrio, “una propiedad intrínseca y constitutiva de la vida orgánica y mental” es el que permite a la razón, que expresa las formas más altas de equilibrio, compensar las “intrusiones externas” de la existencia por las actividades relativamente autónomas sobre la mente. “El dinamismo inherente en la mente” dura toda la vida, es una génesis (simplemente una forma

de desarrollo) “que emana de la estructura y culmina en otra estructura”. (Kincheloe, et .all, 2004:117).

En consecuencia, se entiende que, toda conducta es una asimilación de lo dado a los esquemas anteriores y toda conducta es al mismo tiempo una acomodación de estos esquemas a la actual situación que emplea necesariamente a la noción de equilibrio. Y el equilibrio se considera un proceso regulador, a un nivel más alto, que gobierna la relación entre la asimilación y la acomodación. O sea, el proceso cognitivo, es en donde el esquema o categoría mental, interactúa con los objetos del contexto del ser humano. Conocer un objeto para Piaget implica entonces incorporarlo a los sistemas de acción.

Los psicólogos de la Gestalt: destacaron la importancia de los procesos de organización para la percepción, el aprendizaje y la solución de problemas, y propusieron que las personas están predispuestas a organizar la información de una manera determinada. Las ideas básicas de su teoría son:

- La percepción suele ser diferente de la realidad.
- El todo es más que la suma de sus partes.
- El organismo está predispuesto a organizar la experiencia de manera determinada.
- El aprendizaje se ajusta a la ley de la Pragnanz.
- La resolución de problemas supone la reestructuración y el descubrimiento súbito.

La teoría evolutiva de Lev Vygotsky: propuso que las actividades sociales son precursoras de los procesos mentales complejos; también, sugirió que los adultos promueven el desarrollo cognitivo de los niños al transmitirles el significado que su cultura asigna a los objetos y acontecimientos, y ayudándoles a enfrentarse con las tareas más difíciles para ellos. Las ideas principales son:

- Los procesos mentales complejos tienen su origen en actividades sociales: a medida que los niños se desarrollan, van interiorizando progresivamente tales procesos hasta que pueden utilizarlos sin depender de las personas que les rodean.

- Durante los primeros años de vida, el pensamiento y el lenguaje se van haciendo cada vez más independientes.
- Tanto a través de las conversaciones informales como de la escolaridad formal, los adultos transmiten a los niños las diversas maneras en las que su cultura interpreta y responde al mundo.
- Los niños pueden realizar tareas más difíciles cuando reciben la ayuda de personas cognitivamente más competentes que ellos.
- Las tareas difíciles promueven un desarrollo cognitivo máximo.

1.2.1. Razonamiento y Lógica

Dos de las facultades que distinguen a los seres humanos de los animales son el razonamiento y la capacidad de resolver problemas lógicamente. Razonamiento se refiere al proceso de pensar que lleva a extraer conclusiones basadas en la verdad de las premisas que las preceden. Las premisas son afirmaciones sobre algún objeto o evento, que sirven para sustentar la conclusión. Entonces, el razonamiento nos ayuda a establecer si nuestras conclusiones son válidas, es decir, si son lógicas, esto es, solo son válidas cuando se infieren lógicamente, o razonablemente, de las premisas. Y siempre debe haber una conexión lógica entre las premisas y la conclusión.

Según Campos (1998) existen diferentes tipos de pensamiento; entre los principales métodos de razonamiento, encontramos:

- *Razonamiento deductivo*, que va de lo general a lo particular para encontrar la razón de ser las cosas. La información previa es de carácter general y se aplica a casos particulares. Y éste a su vez se subdivide en *razonamiento proposicional* y *Categórico*. El primero se expresa mediante argumentos constituidos por una premisa mayor, una premisa menor y la conclusión. Ejemplo: los animales son seres vivos. El perro es un animal. El perro es un ser vivo.

El *razonamiento categórico*, Se caracteriza por el uso de proposiciones cuantificadas. Todos, alguno, algunos no, ninguno. Ejemplo: todos los seres vivos respiran.

- *Razonamiento inductivo*, a partir de los casos particulares se obtiene una conclusión general, las conclusiones no pueden ser afirmadas con certeza. Se opone al proceso anterior y va de lo particular a lo general. Dentro de él encontramos: *el razonamiento hipotético*, el cual se basa en hipótesis o supuestos que luego son confirmadas o refutadas, ejemplo: los niños de bajos recursos económicos desarrollan más sus habilidades psicomotrices. Y,

La formación de conceptos y categorización, que es un proceso que incluye todos aquellos actos de pensamiento y del habla en los que se trata con cosas de manera conceptual, es decir, en categorías. Ejemplo: si nombramos la palabra gorrión, ya entendemos que son seres vivos que vuelan, que tienen determinadas formas, etc.

1.2.2. Razonamiento y Solución de Problemas

Una de las características del pensamiento reside en su cualidad de actividad no rutinaria. Mediante el pensamiento las personas hacen uso de su conocimiento previo, pero también para conseguir algunos objetivos tienen que hacer combinaciones novedosas con los elementos de que disponen en un momento dado.

Según Newell y Simon (1972, citado en M.V.Trianes & J.A.Gallardo, 2001:127), todo problema comprende un espacio de posibles estados hasta que se alcanza el estado meta, unos movimientos lícitos y unas restricciones. Se considera un problema mal definido cuando no se sabe claramente cuál es la meta o no están claros los movimientos lícitos. Greeno (1978, Ibib:127), estableció la siguiente clasificación de los tipos de problemas:

- a) *Problemas de reordenación*: En estos problemas los elementos deben ser ordenados de modo que cumplan algún criterio. Un ejemplo típico son los anagramas.
- b) *Problemas de transformación*: Son problemas en los que se presenta el estado inicial y el estado final. Para alcanzar la meta los sujetos tienen que aplicar las operaciones lícitas, evitando movimientos ilícitos para trasladar los elementos guardando una misma estructura.
- c) *Problemas de inducción de estructuras*: Existen algunos problemas para cuya solución es necesario encontrar la relación entre los elementos que componen el espacio del

problema. Problemas de este tipo son las analogías y también problemas en los que se presentan secuencias. Lo importante es que cuando se aprende la regla o la estructura del problema, se puede transferir a otros semejantes.

En suma, el aprendizaje y el rendimiento en tareas académicas dependen de las habilidades cognitivas del individuo las que evolucionan con la experiencia, y pueden ser mejoradas con entrenamiento. El desarrollo va asociado a un mejor conocimiento de las estrategias a utilizar y a un mayor dominio de los propios recursos para ponerlos en funcionamiento en la realización de una tarea.

1.3 ETAPAS DEL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO SEGÚN PIAGET

En seguimiento del proceso del desarrollo cognitivo, cada estado de organización dará lugar a los diferentes estadios de la teoría piagetiana, y esta parte sigue siendo hoy día vital en la explicación del desarrollo. Como señalan diferentes autores: “ lo que es importante en una teoría de estadios no es la edad, sino la secuencia, el orden en que se dan los estadios, que se considera constante para todos los niños” (Vasta, Haith y Miller, 1992:289, citado en Trianes y Gallardo, 2001:186).

Piaget definió una secuencia de cuatro estadios o grandes períodos por lo que en su opinión todos los seres humanos atravesamos en nuestro desarrollo cognitivo. A esos distintos momentos en el desarrollo es a lo que Piaget denomina estados de pensamiento o estadios evolutivos. A estas etapas se las conoce como sensoriomotora, preoperacional, de las operaciones concretas y de las operaciones formales.

Cada etapa suele asociarse con ciertas edades. A menudo las personas muestran un nivel de pensamiento para resolver determinados problemas y un nivel diferente para otros. Piaget observó que los individuos pueden pasar largos períodos de transición entre las etapas y que muestran las características de una etapa en una situación y en otras las características de etapas superiores o inferiores.

a) **La etapa sensoriomotora: infancia, de 0-2 años.** Durante este período el pensamiento del niño implica ver, escuchar, mover, tocar, etc., entonces, empieza a hacer uso de la imitación, la memoria y el pensamiento. El niño concibe la permanencia de los objetos, la comprensión de que los objetos de su entorno existen, sea que los perciba o no. El segundo logro en importancia es el inicio de las acciones dirigidas a metas. Aprender a revertir las acciones es otro logro fundamental, sin embargo aprender a revertir el pensamiento, es decir, a imaginar la reversión de una secuencia de acciones, lleva mucho más tiempo. Hacia el final de la etapa sensoriomotora, el niño puede usar muchos esquemas de acción. Sin embargo, mientras éstos permanezcan ligados a acciones físicas no son de utilidad para recordar el pasado, mantener el registro de la información o planificar.

b) **La etapa preoperacional: de la niñez temprana a los primeros años de la escuela elemental. De 2-7 años.** Según Piaget, el primer paso de la acción al pensamiento es la internalización de la acción: realizar una acción en forma mental más que física. El primer tipo de pensamiento que se separa de la acción incluye la construcción de esquemas simbólicos de acción. Desarrolla gradualmente el uso del lenguaje. La capacidad para pensar de forma simbólica en los objetos permanece algo limitada al pensamiento en una sola dirección o al uso de la lógica unidireccional. El pensamiento reversible participa en muchas tareas, como la conservación de la materia, la cual es el principio que afirma que, en tanto nada se agregue o se elimine, la cantidad o número de algo permanece igual aunque cambien la organización o la apariencia.

Otra característica importante, los niños preoperacionales son muy egocéntricos. Tienden a ver el mundo y las experiencias de los otros desde su propio punto de vista. Para Piaget, “egocéntrico” no significa egoísta; quiere decir sencillamente que los niños suponen a menudo que todo el mundo comparte sus sentimientos, reacciones y puntos de vista. Sin embargo, (Woolfolk, 1999:32) las investigaciones recientes han demostrado que los niños pequeños no son egocéntricos en toda situación, parecen capaces de tomar en consideración las necesidades y perspectivas de los demás, al menos en ciertas circunstancias.

- c) **Las Operaciones concretas: de los últimos años de la escuela elemental a la educación media. De 7-11 años.** Sus características fundamentales son el reconocimiento de la estabilidad lógica del mundo físico, el darse cuenta de que los elementos pueden ser cambiados o transformados y aún así conservar muchos de sus rasgos originales y la comprensión de que dichos cambios pueden ser revertidos. Otra operación importante que domina en esta etapa es la clasificación que comprende el reconocimiento de que una clase puede estar incluida en otra. La clasificación también se relaciona con la reversibilidad, la capacidad de invertir en la mente un proceso le permite al estudiante advertir que hay más de una forma de clasificar un grupo de objetos. Entonces, entiende las leyes de la conservación y es capaz de clasificar y establecer series; y finalmente el estudiante desarrolla un sistema de pensamiento completo y muy lógico, que sin embargo sigue vinculado a la realidad física. La lógica se basa en situaciones concretas que pueden ser organizadas, clasificadas o manipuladas.
- d) **Las Operaciones Formales: de la secundaria al bachillerato. De 11-adultez.** En este nivel siguen dándose las operaciones y habilidades dominadas en etapas anteriores, es decir, el pensamiento formal es reversible e interno y está organizado en un sistema de elementos interdependientes. Sin embargo, el centro del pensamiento cambia de lo que es a lo que puede ser. No es necesario experimentar las situaciones para imaginarlas. El estudiante puede manejar problemas lógicos que contengan abstracciones y la coordinación de diversas variables.

El razonamiento hipotético-deductivo es el rasgo distintivo de esta etapa. También se incluye el razonamiento inductivo, el uso de observaciones particulares para identificar principios generales. El pensamiento organizado y científico de las operaciones formales requiere que los estudiantes generen sistemáticamente diferentes posibilidades para determinada situación. Otra característica de esta etapa es el egocentrismo adolescente. A diferencia de los niños egocéntricos, los adolescentes no niegan que otras personas puedan tener percepciones e ideas distintas, pero se concentran en las propias y en el análisis de sus opiniones y actitudes. Aunque también consideran el pensamiento de los demás, por lo general suponen que los demás comparten su interés por sus pensamientos, sentimientos y conductas.

Como acabamos de apreciar, casi todos los psicólogos coinciden en que hay un nivel de pensamiento superior al de las operaciones concretas. Sin embargo, se debate la cuestión de qué tan universal es el pensamiento de las operaciones formales. El propio Piaget (Woolfolk,1999:38) afirmaba que casi todos los adultos se valen del pensamiento de las operaciones formales en apenas algunas áreas en las que tienen mayor experiencia o interés, por lo que no debe esperarse que todos los discípulos de secundaria o bachillerato sean capaces de considerar hipotéticamente todos los problemas que se les presente.

2. EL PENSAMIENTO FORMAL

2.1 Concepciones

El pensamiento formal consiste en una abstracción que permite el acceso a las ideas, las cuales representan propiedades o relaciones extraídas de la realidad. El pensamiento se expresa a través del lenguaje. El lenguaje oral y sobre todo el escrito son instrumentos esenciales para la comunicación e intercambio de los pensamientos. La formación de las ideas sería imposible sin el lenguaje.

Existe otro elemento en la construcción formal del pensamiento: las relaciones y proposiciones comprenden ciertos principios lógicos, como por ejemplo las proposiciones por analogía y el proceso de comparaciones sobre cualidades similares u opuestas que llevan al silogismo. La lógica nace como una característica del pensamiento que a su vez trata de expresar las leyes de la naturaleza, pues ésta se nos presenta como un desafío al conocimiento: “Los principios lógicos son leyes de pensamiento, no leyes de realidad; no son leyes de los reflejos materiales sino leyes del reflejo de los procesos materiales”¹².

¹² F.Aquino, *El pensamiento formal y la educación científica en la enseñanza superior*. Tiempo de educar. Revista Interinstitucional de Investigación educativa, Año 4,número 7,enero-junio,2003. Obtenido el día 17,diciembre,2010, desde:<http://redalyc.uaermex.mx/pdf/311/31100704.pdf>

Según el diccionario de las ciencias de la educación: el pensamiento formal es una capacidad muy sofisticada y poderosa que permite resolver problemas complejos de una forma característica de la ciencia, pero eso no quiere decir que los sujetos que han alcanzado el nivel del pensamiento formal lo utilicen siempre para resolver todas las tareas que se les presentan.

Al pensamiento formal se lo identifica por la sistematización en el empleo y uso de las combinaciones cognitivas y por la comprensión de dichas combinaciones. En esta etapa del pensamiento humano, en la cual “lo real se subordina a lo posible”, el adolescente empieza a distinguir “lo hipotético de lo factible, lo posible de lo real”, caracteres intelectuales que son la entrada a un nuevo nivel de conocimientos en una estructura mental diferente, en una nueva planificación de la organización cognitiva.¹³

El pensamiento formal, desde una perspectiva humanista, es un intento de las personas que lo aplican para aproximarse a la estructura y reglas de un sistema formal, pero, por la propia idiosincrasia de la mente humana, sin poder alcanzar este ideal de formalidad.¹⁴

Según Pozo y Gómez (2006:76-83), el pensamiento formal es el que se corresponde con la adolescencia y el más estrechamente vinculado con el aprendizaje de la ciencia. En realidad, los autores consideran el pensamiento formal piagetiano como una descripción psicológica del pensamiento científico, consistente en un análisis de los procesos y estructuras necesario para enfrentarse a la realidad con la mentalidad de un científico. Igualmente, expresan que el pensamiento formal no es una capacidad tan general, sino que parece depender bastante del contenido al que se aplica. Y añaden que, el pensamiento formal es una condición necesaria pero no suficiente para resolver tareas científicas.

De otro costado se señala que entrada la adolescencia se inicia el pensamiento formal, el cual requiere de la capacidad para utilizar varias proposiciones unidas con conectores. Y es este pensamiento el que le permite al adolescente obtener conclusiones, partiendo de datos, y

¹³ *El autoregistro como espejo de la práctica docente*. Revista educación. Obtenido el día 17, diciembre, 2010, desde: <http://educación.jalisco.gda.mx/consulta/educar/>

¹⁴ J.C.Barajas, *La Manifiesta superioridad del pensamiento informal sobre el pensamiento formal*. Obtenido el día 17, diciembre, 2010, desde: http://perso.gratisweb.com/carlos_manzano/Barajas04.htm

producir conocimiento de la información dada. Entonces, se inicia la capacidad de prever el futuro cercano.¹⁵

Es importante señalar que Piaget (1972)¹⁶ reformuló su primera concepción sobre el pensamiento formal y admite que la edad donde se alcanza debe ser extendida hacia los 15-20 años, indicando además el papel crucial del ambiente, las capacidades del sujeto y la especialización profesional en la construcción de la estructura de las operaciones formales.

El pensamiento formal¹⁷ implica una actividad global del sistema cognitivo con intervención de los mecanismos de memoria, atención, procesos de comprensión, aprendizaje, concibiendo los fenómenos de distintas maneras, es un proceso de cambios conceptuales durante la adolescencia dependiendo de sus capacidades lógicas y de solución de problemas de cada adolescente.

El pensamiento formal es una experiencia interna además es intrasubjetiva, y tiene características particulares, que lo diferencian de otros procesos, no necesitan de la presencia de las cosas para que éstas existan.

2.2 Características Generales, Funcionales y Estructurales del Pensamiento Formal

Parte de las características del pensamiento formal provienen de la propia concepción piagetiana sobre la psicología genética. Piaget (Pozo, et al.1991:13) considera que los sucesivos tipos de inteligencia se corresponde con los distintos estadios del desarrollo cognitivo, de forma que éste consiste en la construcción de estructuras intelectuales de complejidad creciente, que en el caso de las operaciones concretas y formales pueden incluso normalizarse mediante un lenguaje lógico.

Lo que Piaget propone es un modelo evolutivo basado en el cambio estructural, de tal forma que a cada estadio le corresponderían estructuras intelectuales y formas de pensar cualitativamente distintas. Entre las características generales encontramos:

¹⁵ Obtenido el día 17, diciembre, 2010, desde: <http://www.binasss.sa.cr/Revistas/ays/2N2/1071.htm>

¹⁶ Rafael Roa & otros. *Estrategias en la Resolución de Problemas combinatorios*. Obtenido el día 17, diciembre, 2010, desde: <http://www.ugr.es/~batanero/ARTICULOS7combinatoria.htm>

¹⁷ Carretero y Piaget. *El Pensamiento Formal de la Adolescencia*. Obtenido el día 18, diciembre, 2010, desde: [www.slideshare.net /.../Carretero-y-Piaget-y-el-pensamiento-formal-de-la-adolescencia](http://www.slideshare.net/.../Carretero-y-Piaget-y-el-pensamiento-formal-de-la-adolescencia).

- a) El pensamiento científico sería la forma de pensar que característicamente aparecería en torno a la adolescencia, sin que ello necesariamente implique que todos los adolescentes y adultos deban de razonar siempre de un modo formal o científico, ya que siguen conservando las formas más elementales de inteligencia, aunque subordinadas a una estructura más compleja, que hace posible una aproximación científica a la realidad.
- b) Los adolescentes particularmente a partir de los 14-15 años poseen un pensamiento cualitativamente distinto del que tienen los alumnos de menor edad, pero igual en sus rasgos estructurales y funcionales al pensamiento adulto, dado que las operaciones formales constituyen el último escalón del edificio cognitivo.
- c) El pensamiento formal se desarrolla de modo espontáneo y es por tanto universal, estando supuestamente presente en todos los adolescentes y adultos, a partir de 14-15 años, o al menos en todos aquellos que, dentro de las sociedades occidentales hayan sido debidamente escolarizados.
- d) El pensamiento formal es un rasgo general del funcionamiento cognitivo, siendo por naturaleza uniforme y homogéneo, ya que constituye un sistema de conjunto que permite acceder de modo simultáneo a distintos esquemas operacionales formales (por ejemplo proporción, equilibrio mecánico, conservaciones no observables)
- e) El pensamiento formal se apoya no en los objetivos y situaciones directamente percibidos, sino en representaciones proposicionales o verbales de dichos objetos. Atiende por tanto a la estructura formal de las relaciones entre los objetos presentes y no al contenido. Por ello, el pensamiento formal es ajeno al contenido de la tarea a la que se aplica, es decir, puede aplicarse con éxito a contenidos muy diferentes.
- f) El pensamiento formal es una condición necesaria y suficiente para acceder al conocimiento científico.

En definitiva de los rasgos anteriores, surge una persona ya madura cognitivamente, dotada de un pensamiento no solo muy potente sino también susceptible de ser aplicado a situaciones y problemas muy diversos, sin pérdida apreciable de efectividad, gracias al cual y

en palabras del propio Piaget:1971:147-148 “ *existe un acuerdo permanente entre los instrumentos deductivos y la experiencia*”.

Las características Funcionales del Pensamiento Formal

Paralelamente a las transformaciones psicológicas y sociales se presenta durante el periodo formal una significativa variación en las formas de conocer y razonar sobre los sistemas simbólicos y reales: aparece el pensamiento formal que ampliará enormemente el campo de lo real al permitir la incorporación de lo posible y lo necesario, y al volver la actividad intelectual hacia ello. El joven, armado de sus conceptos y teniendo como referente las proposiciones, podrá establecer relaciones cualitativamente nuevas entre ellas. Hasta ahora, el niño operaba concretamente clasificando y seriando, manipulando con operaciones de clasificación y relación, pero sin fusionarlas en un sistema único y total que caracterizará la lógica formal. Por el contrario, el adolescente superpone la lógica de las proposiciones a la lógica de las clases. (Piaget e Inhelder, 1955, citado en Zubiría, 2006:40-42).

Entonces, podemos fijar los rasgos funcionales, que vienen a ser las características que diferencian el acercamiento científico a un problema de otras formas de pensamiento:

Predominio de lo posible sobre lo real

Con el pensamiento formal se opera una inversión entre lo real y lo posible. Lo posible deja de ser una prolongación de lo real y se constituye en el elemento central a pensar. Lo posible adquiere la caracterización de lo necesariamente lógico y lo real aparece como un subconjunto de ello, como una de las posibilidades de lo posible.

El pensamiento formal no se refiere directamente a los objetos y realidades materiales; sino que aborda la reflexión sobre lo posible. Al hacerlo, el núcleo del pensamiento se traslada a proposiciones de carácter hipotético. El universo de posibilidades se amplía considerablemente y a la lógica de clases y de relaciones que aparecía previamente, se incluirá una nueva lógica de las proposiciones.

Formulación de hipótesis y comprobación sistemática de variables.

El pensamiento formal opera presuponiendo como válida una proposición inicial, para, a partir de ella, extraer todas las posibles derivaciones de carácter lógico; es por tanto, un

pensamiento hipotético. Y la enorme amplitud de posibilidades que abre, podrán ser comprobadas de manera sistemática, una a una, manteniendo constantes las demás variables mientras se estudia la implicación de una en ellas.

En este manejo de hipótesis que realizan los adolescentes, se pueden observar tres fases:

- Eliminación de las hipótesis admitidas hasta entonces
- Construcción de nuevas hipótesis
- Verificación de las nuevas hipótesis

Carácter proposicional

Los sujetos de este estadio expresan las hipótesis mediante afirmaciones o enunciados que las representan. Pero además de expresarlas, razonan sobre ellas de una forma deductiva, ya que las someten a un análisis lógico en el que utilizan la disyunción, la implicación, la exclusión y otras operaciones lógicas. Por lo tanto, a diferencia de los sujetos del estadio anterior, que realizan sus operaciones mentales directamente sobre los datos de la realidad, categorizándola, los sujetos del estadio de las operaciones formales lo que hacen es convertir estas operaciones directas o de primer orden, como dice Piaget, en proposiciones, y operar a su vez sobre ellas, realizando entonces operaciones sobre operaciones. Es decir, las operaciones formales son operaciones de segundo orden¹⁸.

Lo característico de la lógica de las proposiciones es ser una lógica de todas las posibles combinaciones del pensamiento, mediante el empleo de sus nuevas posibilidades operatorias: disyunciones, implicaciones, exclusiones y otras operaciones lógicas de clases y relaciones. Desde el punto de vista de la psicología aplicada, “ello equivale a decir que no sólo hay que evaluar a un sujeto por lo que realmente hace sino también por lo que podría hacer en otras situaciones, vale decir, por su “potencial” o sus “aptitudes” (Inhelder & Piaget, 1999:226)

Al enfrentarse de esta forma a los problemas, el adolescente accede a una serie de conceptos y formas de razonamiento que hasta entonces no eran posibles para él. Inhelder y Piaget

¹⁸ J. Delval. *Características Funcionales del Pensamiento Formal*. Obtenido el día 18, diciembre, 2010, desde: www.psicologoescolar.com/.../características_funcionales_del_pensamiento_formal_abstracto.htm

(1955, citado en Pozo &Gómez, 2006:78) identifican 8 esquemas formales que corresponderían a esos conceptos y formas de razonamiento, estos esquemas son:

1. **Las operaciones combinatorias**, que hacen posible, dada una serie de variables o proposiciones, agotar todas las combinaciones posibles entre ellas para lograr un determinado efecto. Operaciones de este tipo serían las combinaciones, las variaciones y las permutaciones pero también sería necesario el uso de este esquema en tareas científicas que implicaran la búsqueda de una determinada combinación, como el control de variables.
2. **Las proporciones**, cuyo uso permite cuantificar las relaciones entre dos series de datos, estarían conectadas con numerosos conceptos no sólo matemáticos sino también científicos.
3. **La coordinación de dos sistemas de referencia** sería un esquema necesario para comprender todas aquellas tareas o situaciones en las que exista más de un sistema variable que pueda determinar el efecto observado.
4. **La noción de equilibrio mecánico**, que implica la comprensión el principio de igualdad entre acción y reacción dentro de un sistema dado, requiere la compensación operatoria -es decir mental, no real- entre el estado actual del sistema y su estado virtual o posible si se realizan ciertas acciones en él.
5. **La noción de probabilidad**, vinculada a la comprensión del azar y por tanto de la causalidad tiene relación tanto con las nociones de proporción como con los esquemas combinatorios y sería útil tanto para la solución de problemas matemáticos como para la comprensión de fenómenos científicos no determinísticos.
6. **La noción de correlación** estaría vinculada tanto a la proporción como a la probabilidad y sería necesaria para determinar la existencia de una relación causal "ante una distribución parcialmente fortuita". Sería necesaria para el análisis de datos y la experimentación científica en tareas complejas o ante fenómenos probabilísticos.
7. **Las compensaciones multiplicativas** requerirían el cálculo de la proporción inversa de dos variables para la obtención de un determinado efecto. Este esquema supone el uso de la proporción y permite acceder a conceptos tales como la conservación del volumen o la comprensión del principio de Arquímedes, además de otras muchas leyes científicas que implican una relación proporcional inversa entre dos variables.
8. **Las formas de conservación que van más allá de la experiencia**, conectadas con la noción de equilibrio mecánico, supondrían el establecimiento de leyes de la conservación sobre no observables. Frente a las conservaciones propias del pensamiento concreto que tienen un apoyo perceptivo estas conservaciones no observables no tienen ningún apoyo perceptivo. La conservación de la energía o del movimiento rectilíneo y uniforme serían conceptos cuya comprensión requeriría la aplicación de este esquema.

Inhelder y Piaget (1999) suponían, de acuerdo con su modelo estructural, que la capacidad o competencia para operar con estos ocho esquemas se adquiriría de un modo solidario o simultáneo, si bien la actualización de esa competencia o actuación con cada uno de los esquemas podría depender también de ciertas condiciones de experiencia personal o educativa en las que fueran útiles para la construcción de nociones específicas. En este

sentido, los esquemas, en cuanto operaciones formales, serían solidarios no sólo de sus características generales, descritas en el apartado anterior, sino también de una serie de supuestos sobre su naturaleza y funcionamiento que poseen serias implicaciones para el diseño curricular en la adolescencia.

Características Formales o estructurales

Según afirman Inhelder & Piaget(1999) el período de las operaciones formales se inicia entre los 11 y 12 años para consolidarse entre los 14 y los 15 años. Las características atribuidas por estos autores al pensamiento son características indisociables que se unen entre sí para donar una nueva lógica que modifica y amplía la visión que sobre el mundo tiene el individuo, dotándole de nuevas y sofisticadas formas de resolución de problemas. Las fases son:

- a) **Combinatoria de las 16 operaciones binarias:** con dos proposiciones cualquiera serán posibles 16 diferentes combinaciones, las cuales constituyen una estructura de conjunto que supone 16 operaciones mentales (Carretero, 1985)¹⁹ Las 16 operaciones posibles del caso de las dos proposiciones ($p=q$) son: 1.afirmación completa, 2. negación de la afirmación completa, 3. Conjunción, 4. Incompatibilidad, 5. Disyunción, 6. negación conjuntiva, 7. implicación, 8.no implicación, 9.implicación recíproca, 10.negación de la implicación, 11.equivalencia, 12.exclusión recíproca, 13.afirmación de p., 14.negación de p., 15.afirmación de q. 16.negación de q.

No existe una reflexión individual que lleve al adolescente a reconocer la lógica de su pensamiento. Paulatinamente adquirirá la conciencia de este sistema y podrá expresar, mediante el lenguaje, las combinaciones efectuadas.

Por tanto, las posibles combinaciones de unos elementos determinados constituyen una estructura que representa la capacidad de los sujetos para concebir todas las relaciones posibles entre los elementos de un problema.

- b) **El Grupo de las cuatro transformaciones:** este grupo que define la estructura intelectual del pensamiento formal , ha sido denominado por los autores grupo INRC,

¹⁹ A.Cano de Faroh. *Cognición en el Adolescente según Piaget y Vigotski*. Boletín Academia Paulista de Psicología, Año XXVII, N°2/07. Obtenido el día 18, diciembre, 2010 de la [www: Redalyc.uaemex.mx/Redalyc/ser/inicio/ArtPdfRed.jsp?icve...](http://www.Redalyc.uaemex.mx/Redalyc/ser/inicio/ArtPdfRed.jsp?icve...)

y, posee cuatro tipos de operaciones integradas en un sistema: 1. Identidad, no cambiar una proposición determinada, 2. Negación, efectuar la inversión de la proposición "1" 3. Reciprocidad, producir igual efecto que la operación "1" pero actuando sobre otro sistema, 4. Correlativa, consiste en la inversión o negación de la operación de reciprocidad.

Por tanto, esta estructura representa la capacidad de los sujetos formales para operar simultáneamente con la identidad, la negación, la reciprocidad y la correlación. Estas operaciones formarían una estructura de conjunto, ya que cualquiera de ellas puede expresarse como una combinación de las restantes.

2.3 Etapas de las Operaciones Formales

Se ha podido observar una descripción de los cuatro estadios en los que el conocimiento se organiza durante el proceso de desarrollo cognitivo. La etapa de las operaciones formales es uno de los sucesivos estadios globales de equilibración por lo que pasa el ser humano y para Piaget el final de los estadios de desarrollo, en el que el desarrollo intelectual culmina cuando se construyen operaciones que permiten concebir la realidad como un subconjunto de lo posible, las llamadas operaciones formales.

Su comienzo puede datarse entre los doce y los trece años, y avanzan entre los 13-15 años. Sin embargo, las operaciones formales continúan desarrollándose durante toda la vida. La característica distintiva de este período es la capacidad de razonamiento hipotético-deductivo. Mientras que el niño de las operaciones concretas toma siempre la realidad como punto de partida, el adolescente puede pensar antes todas las posibilidades y después considerar aquellas que requieren la solución de la situación concreta.

Desarrollo Social

El desarrollo cognitivo en la adolescencia es una de las áreas de maduración menos patente para los observadores. No hay signos externos o visibles para evidenciar lo que está sucediendo, como ocurre con el desarrollo físico. Sin embargo, en esta esfera se están

produciendo cambios constantemente. Además, las alteraciones en la función intelectual tienen implicaciones para diversos comportamientos y actitudes. Estos cambios hacen posible el paso hacia la independencia del pensamiento y la acción, permiten desarrollar al joven una perspectiva temporal que incluye el futuro, facilitan el progreso hacia la madurez en las relaciones, contribuyen al desarrollo de las destrezas de comunicación y, finalmente, subyacen a la capacidad del individuo para asumir papeles adultos en la sociedad (Coleman & Hendry, 2003:44).

Esto conlleva como carácter fundamental de la adolescencia la inserción del individuo en la sociedad de los adultos, la que varía considerablemente según las diversas sociedades e incluso los diversos medios sociales. Esta transición social fundamental constituye el fenómeno esencial; las transformaciones del pensamiento y la inserción en la sociedad adulta, inserción que supone una reorganización total de la personalidad, constituyendo las transformaciones su aspecto intelectual paralelo o complementario de su aspecto afectivo. Por consiguiente: en primer lugar el adolescente es el individuo que comienza por considerarse como un igual ante los adultos y por juzgarlos en este plano de igualdad y entera reciprocidad. En segundo lugar, y como se mencionó en líneas anteriores, el adolescente es el individuo que todavía se halla en un periodo de formación pero que comienza a pensar en el futuro, vale decir, en sus trabajo actual o futuro en el interior de la sociedad, y que acompaña sus actividades actuales con un programa de vida para sus actividades ulteriores o “adultas”. Y en tercer lugar, el adolescente es el individuo que, se propone también reformar a esta sociedad en alguno de sus dominios restringidos o en su totalidad.

Desarrollo intelectual

La inserción del adolescente en la sociedad de los adultos presupone con seguridad el empleo de algunos instrumentos intelectuales y afectivos. El adolescente reflexiona sobre su propio pensamiento y construye teorías. El hecho de que estas teorías sean poco profundas, poco hábiles y sobre todo por lo general poco originales no es importante: desde el punto de vista funcional, estos sistemas presentan la significación esencial de permitirle al adolescente su inserción moral e intelectual, dentro de la sociedad de los adultos, sin hablar aún de su programa de vida y sus proyectos de reforma. En particular le son indispensables para asimilar las ideologías que caracterizan a la sociedad o a las clases sociales como cuerpos organizados

en oposición a las simples relaciones interindividuales; ya que el adolescente no se contenta con vivir las relaciones interindividuales que su medio le ofrece, ni en poner su inteligencia al servicio de la resolución de los problemas actuales; busca además insertarse en el cuerpo social de los adultos y, con esta finalidad, tiende a participar de las ideas, los ideales y las ideologías de un grupo más amplio a través de la utilización de una cantidad de símbolos verbales que cuando niño le eran indiferentes.

No haya duda de que esta es la manifestación más directa y por otra parte más simple del pensamiento formal, el que constituye a la vez una reflexión de la inteligencia sobre sí misma y una inversión de las relaciones entre lo posible y lo real, caracteres que constituyen la fuente de las reacciones vividas y siempre tan impregnadas de afectividad mediante las cuales el adolescente construye sus ideales para adaptarse al cuerpo social. Además, hay que tener en cuenta los otros dos aspectos de tal inserción: el programa de vida y la reforma de la sociedad actual.

Por otro lado, el egocentrismo, uno de los caracteres constantes que el adolescente atestigua constituye, por otra parte, la consecuencia inevitable de su inserción en la vida social adulta puesto que, como bien lo dijo Charlotte Buhler (citado en Inhelder & Piaget, 1999:288), el adolescente no sólo busca adaptar su yo al medio social, sino también adaptar el medio a su yo: de ahí una indiferenciación relativa entre su propio punto de vista como individuo llamado a construir un programa de vida y el punto de vista del grupo que trata de reformar .

Más concretamente, el egocentrismo propio de la adolescencia se pone de manifiesto por la presencia de una especie de mesianismo de una naturaleza tal que las teorías mediante las cuales se representa al mundo se centran en la actividad reformadora que se siente llamado a desempeñar en el futuro. Ahora bien, en el nivel de la adolescencia, en ese plano superior del pensamiento, existe una forma de egocentrismo del pensamiento muy diferente a la del niño “sin reflexión”, pero que procede del mismo mecanismo en función de las nuevas condiciones creadas por la elaboración del pensamiento formal.

Socialmente, se ha observado la tendencia del adolescente a agruparse con sus semejantes: grupos de discusión o acción, grupos políticos, movimientos de juventud, campamentos de vacaciones, etcétera. Esta vida social con toda seguridad constituye una fuente de

descentración intelectual y no sólo moral: en las discusiones entre compañeros es donde el promotor de teorías descubre, a menudo, a través de la crítica de las de los otros, la fragilidad de las suyas. Se comprueba así que los principales caracteres intelectuales de la adolescencia derivan, directa o indirectamente de la elaboración de las estructurales formales, la que constituye entonces el acontecimiento central del pensamiento propio de esta etapa.

Desarrollo afectivo

En cuanto a las novedades afectivas que caracterizan a esta etapa hay que destacar las dos transformaciones fundamentales que exige la socialización afectiva adulta: sentimientos referidos a ideales que se suman a los sentimientos entre las personas, y formación de personalidades caracterizadas por el rol social y la escala de valores que se asignan. Estos dos aspectos esenciales a la adolescencia se hallan, ellos también, emparentados con las transformaciones de la conducta derivadas de la construcción de las estructurales formales.

Las nociones de humanidad, justicia social, libertad de conciencia, coraje cívico o intelectual, etc., son ideales que afectarán profundamente, junto a la idea de patria, a la afectividad del adolescente, pero que la mentalidad del niño no podrá ni comprender ni sentir sino a través de reflejos individuales. Incluso los sentimientos morales sólo se experimentan en función del respeto unilateral o del respeto mutuo. A estos sentimientos que por supuesto subsisten tanto en el adolescente como en el adulto, se les suman, a partir de los 13-15 años, sentimientos referidos a los ideales o a las ideas como tales.

En cuanto a la *personalidad* es la sumisión del yo a un ideal que encarna pero que lo supera y se le subordina: es la adhesión a una escala de valores, no abstracta sino referida a un hacer. En definitiva es la adopción de un rol social, no del todo preparado como lo es una función administrativa, sino de un rol que el individuo irá creando en su desempeño. Al decir que la adolescencia es la edad de la inserción en el cuerpo social adulto, equivale pues a sostener que es la edad de la formación de la personalidad, puesto que esta inserción bajo otro aspecto, necesariamente complementario, no es sino la construcción de una personalidad (Inhelder & Piaget, 1999:293).

Así, el programa de vida y el plan de reformas que enunciamos antes, desde el ángulo de las funciones cognitivas o de pensamiento, y que constituía uno de los caracteres esenciales de la conducta del adolescente son al mismo tiempo el móvil afectivo de la formación de la personalidad. Un programa de vida es una afirmación de autonomía, y la autonomía moral finalmente conquistada plenamente por el adolescente que se juzga igual a los adultos constituye otro aspecto afectivo esencial de la personalidad naciente que se dispone a enfrentar la vida.

2.4 PROGRAMAS PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO, CARACTERISTICAS Y EVALUACION.

2.4.1 Programa de Desarrollo del Pensamiento de la Universidad Andina Simón Bolívar del Ecuador, UASB, para estudiantes de primer año de bachillerato.²⁰ (Cuarto Curso)

Fundamentos psicopedagógicos: la propuesta de Reforma Curricular de la UASB, trabaja en el bachillerato, con jóvenes, hombres y mujeres entre los 14 y 18 años que han desarrollado, en procesos educativos previos, fundamentalmente estructuras cognoscitivas de pensamiento concreto que permiten interpretar la realidad en la que viven. Favorecer la comprensión de los conceptos, el desarrollo del pensamiento lógico abstracto-formal y del pensamiento categorial, que les permita apropiarse de la realidad sin la mediación empírica de lo concreto y asumir posiciones ante lo real, es el eje de la propuesta.

La asignatura Desarrollo del Pensamiento favorece el desarrollo del pensamiento formal-abstracto, de operaciones intelectuales como la inducción y deducción, análisis, síntesis, abstracción, generalización y de habilidades para la resolución de problemas y construcción de razonamientos correctos como insumos para la producción de diferentes formas de conocimiento.

²⁰ Edison Paredes, *Programa de Reforma Curricular del Bachillerato*, Universidad Andina Simón Bolívar, obtenido el día 16, Noviembre, 2010, de la www.uasb.edu.ec/reforma/subpaginas/pensamiento06.htm

El enfoque de la Disciplina: el desarrollo del pensamiento lógico es el núcleo fundamental de la asignatura, en la medida que, tiene por objeto las estructuras básicas del pensamiento: conceptos, proposiciones y argumentos, expresadas en el lenguaje y, a la vez, proporciona métodos y técnicas para verificar y producir razonamientos correctos, a través de la abstracción y formalización. Igualmente provee los fundamentos para que el estudiante maneje los conceptos, desarrolle operaciones intelectuales y valore los conocimientos aprehendidos generando sentido: que aprenda por sí mismo, favoreciendo la autonomía intelectual y moral.

El programa para el Primer año se desarrolla en dos unidades programáticas.

Primera Unidad: El mundo del pensamiento conceptual y su base lógica.

Contenido General: “El conocimiento es un proceso que permite al ser humano apropiarse de lo real en el pensamiento...”

Contenidos Conceptuales:

1. **El conocimiento:** El conocimiento como proceso de apropiación. Conocimiento, deseo, lenguaje, acción y trabajo. Formas de conocimiento. Niveles de conocimiento.
2. **El conocimiento científico:** Estructura. Origen. Proceso. Los continentes científicos. Ciencia y lógica.
3. **La lógica:** la lógica y lo lógico. Objeto. Principios lógicos. Principales conceptos. Estructuras Lógicas: conceptos.

Contenidos procedimentales:

1. Premisas y conclusiones.
2. Lógica de predicados: Clases y relaciones entre clases con jutores básicos. Construcción de relaciones entre clases con jutores básicos.

Contenidos actitudinales:

1. Sensibilización sobre las relaciones entre conocimiento, ciencia, lógica y responsabilidad social.
2. Sensibilización e interiorización sobre coherencia entre pensamiento y prácticas sociales y personales.
3. Construcción de los sentidos posibles en relación a la existencia y a la vida.

Segunda Unidad: El mundo del pensamiento conceptual y su base lógica.

Contenido General: “Una de las estructuras lógicas inherentes al pensamiento son las proposiciones para el Desarrollo del Pensamiento. Aprender lo que estas son es fundamental.

Contenidos conceptuales:

1. La lógica: estructuras lógicas: conceptos y proposiciones
2. Las proposiciones: simples-catóricas. Complejas.

Contenidos procedimentales:

1. Proposiciones complejas. Estructuras. Funciones de verdad. Análisis de proposiciones a través de valores de verdad. Formalización de proposiciones. Construcción de proposiciones complejas a partir de estructuras y juntores básicos.

Contenidos actitudinales:

1. Sensibilización sobre las relaciones entre lógica y responsabilidad social.
2. Sensibilización e interiorización sobre coherencia entre pensamiento y prácticas sociales y personales.
3. Construcción de proposiciones sobre los sentidos posibles en relación a la existencia y a la vida.

2.4.2 El PEI. Programa de Enriquecimiento Instrumental.

Teoría sobre la Modificabilidad Cognitiva Estructural. MCE

Reuven Feuerstein, sustenta esta teoría en que “el ser humano es modificable” (Tébar, 2003:28). Cree que el comportamiento retardado o la actuación lenta pueden ser mejorados. Apuesta por lograr unos cambios estructurales, que serán posibles en el organismo del individuo a través de una intervención mediada. Entendiendo que un cambio estructural no es un hecho aislado para la persona, sino que, por su misma naturaleza, viene a cambiar el curso y el desarrollo futuro de un individuo por las destrezas que ha preparado y por las herramientas de que dispone la persona para su desarrollo autónomo; pretende lograr un

aprendiz independiente, capaz de adaptarse a los cambios y a los condicionantes de su entorno cultural dentro de la sociedad, mediante el aprendizaje de estrategias, el uso adecuado de sus funciones cognitivas, incluyendo factores concretos, como la exploración sistemática, la comparación espontánea y la expresión controlada de sus pensamientos.

Para Feuerstein, la inteligencia no es una cantidad fija sino una función de la experiencia y de la mediación de otros individuos, que puede ser modificada. Feuerstein, habla de dos modalidades mediante el cual el organismo humano puede modificar, determinando su desarrollo cognitivo, la primera la MCE que sustituye la noción clásica de inteligencia, la cual no es el único factor determinante del rendimiento escolar, sino que existen factores afectivos, motivacionales, energéticos, ambientales, sociales, etc. Y su desarrollo a través de la Experiencia de Aprendizaje Mediado, EAM, como el camino en el que los estímulos emitidos por el entorno son transformados por un agente 'mediador', generalmente los padres, tutores o educadores, u otra persona relacionada con el sujeto.

La teoría de la MCE tiene su concepto clave en la EAM, siendo el mediador el responsable de todo el proceso y el PEI su instrumentación concreta. El mediador pone los medios, marca los ritmos y dosifica todo el proceso modificador: su presencia es imprescindible al ser el auténtico transformador de los estímulos que llegan al educando.

Características del PEI, Programa de Enriquecimiento Instrumental

El PEI de Reuven Feuerstein se basa en un marco teórico que tiene en cuenta la estructura de la inteligencia y el desarrollo deficiente del educando. El PEI exige una experiencia de mediación, es una experiencia de aprendizaje significativo, de éxito y de motivación intrínseca para el alumno. El PEI crea un proceso de constante interacción mediador-educando para el logro de unos objetivos concretos. Los objetivos que se propone el PEI son:

Objetivo general: el incremento de la capacidad del organismo humano para ser modificado a través de la exposición directa a los estímulos y experiencia, a fin de prepararlo para el aprendizaje autónomo en las distintas situaciones de la vida.

Objetivos específicos: a este cambio estructural se llega a través de:

1. Corregir las funciones cognitivas deficientes que caracterizan la estructura cognitiva del individuo con carencia o privación cultural;
2. Adquirir conceptos básicos, vocabulario, operaciones mentales y saber proyectar relaciones;
3. Producir la motivación intrínseca a través de la formación;
4. Desarrollar el pensamiento reflexivo, los procesos de 'insight' como resultado de la confrontación de los éxitos y fracasos en las tareas del PEI;
5. Desarrollar la toma de conciencia, la autopercepción y aceptación del individuo;
6. Llegar a lograr cambios en la actitud del sujeto y desarrollar una conducta cognitiva autónoma

Características del programa

- . **Destinatarios:** todo niño o adulto, especialmente aquellos que tienen carencias de desarrollo o privación cultural. La edad óptima es a los 9 o 10 años.
- . **Contenidos:** se inicia desde los conocimientos más elementales y se va elevando el nivel de complejidad y abstracción.
- . **Materiales:** desarrollados en 14 cuadernillos con actividades a base de papel y lápiz, en modalidades: descripción verbal, figuras, dibujos, esquemas, cuadros.
- . **Duración de la aplicación:** el programa puede durar unas 500 horas, considerando la edad, nivel de madurez y las dificultades de los alumnos.
- . **Didáctica:** el ritmo lo marca el propio alumno, trabajando de forma personalizada o en grupo.
- . **Evaluación:** los mismos instrumentos desarrollan esa tarea autoevaluativa y selectiva, a medida que acrecienta su complejidad.

En la adquisición de las habilidades de pensamiento intervienen múltiples factores, pero lo que determina, en última instancia, el desarrollo cognitivo es la presencia o la ausencia de un mediador. Éste es un factor próximo determinante. Hay otros factores distantes, que generalmente se escapan a nuestro control, que no son los definitivos determinantes del aprendizaje (Tébar, 2003:72).

Podemos observar que para Feurstein casi todos los jóvenes pueden mejorar su inteligencia e incluso llegar a una reestructuración general de sus procesos cognitivos y a mejorar su mismo potencial de aprendizaje por medio de un correcto aprendizaje mediado.

2.4.3 Proyecto de Inteligencia Harvard, PIH

El Proyecto Inteligencia Harvard no se basa en ninguna teoría concreta sobre inteligencia, ni sobre el procesamiento de la información sino que tiene como punto de partida una estrategia racional y supone el resultado de un planteamiento puramente empírico, pero trata de subsanar muchos de los fallos corrientes que se dan en el pensamiento humano y que hemos descrito al hablar del modelo cognitivo del procesamiento de la información.²¹

El PIH, se propone como un Programa de mejora de las destrezas y habilidades del pensamiento que se dirige a sujetos de 11-15 años de edad, pertenecientes a familias socialmente deprimidas, pensando para llevarse a cabo en entornos escolares como una materia más del currículo ordinario en los niveles equivalente a la educación secundaria obligatoria y en general, todos aquellos que, ya en la adolescencia, aún no han desarrollado las estrategias habituales del pensamiento formal propios de su edad.

El PIH permite trabajar con mayor facilidad el enriquecimiento intelectual, desde una perspectiva holística y globalizadora, ejecutándose en contextos reales y situados.

El Programa Inteligencia Harvard surge de la colación de investigadores de la Universidad de Harvard en 1979. Es un esfuerzo destinado a desarrollar métodos y materiales que pudieran ser empleados en la enseñanza de las habilidades del pensamiento en el sistema escolar.

²¹ Proyecto Harvard. Obtenido el 18, Noviembre, 2010, desde la www.gobiernodecanarias.org/.../proyctoharvard/index.html.

Objetivo Básico

1. Aumentar la competencia intelectual (habilidades intelectuales) en una serie de tareas como observación sistemática, etc.
2. Aprender métodos de aproximación a tareas específicas (estrategias o heurística), se trata de métodos generalizables.
3. Utilizar los conocimientos de materias convencionales para la mejora del pensamiento
4. Potenciar determinadas actitudes que favorecen el progreso y la realización intelectual.

Estructura del Proyecto Inteligencia Harvard

El Programa de Inteligencia de Harvard está estructurado en seis grandes series y cada una de ellas se compone de diferentes Unidades ²² :

- I. Fundamentos del Razonamiento, cuyas unidades son: Observación y clasificación. Ordenamiento. Clasificación jerárquica. Analogías. Razonamiento espacial.
- II. Comprensión del Lenguaje. Sus unidades son: Relaciones entre palabras. Estructura del lenguaje. Leer para entender.
- III. Razonamiento Verbal. Sus unidades: Aseveraciones. Argumentos.
- IV. Resolución de Problemas. Sus unidades son: Representaciones lineales. Representaciones tabulares. Representaciones por simulación y puesta en acción. Tanteo Sistemático Poner en claro los Sobreentendidos.
- V. Toma de Decisiones. Sus unidades son: Introducción a la Toma de Decisiones. Buscar y Evaluar información para reducir la incertidumbre. Análisis de situaciones en que es difícil tomar decisiones.
- VI. Pensamiento inventivo. Sus unidades: Diseño. Procedimiento de Diseño.

La fundamentación del PIH está situada entre las teorías del aprendizaje por descubrimiento y las del aprendizaje por recepción. Por lo tanto, la fundamentación teórica del Programa Inteligencia Harvard es ecléctica, aceptándose como base aquellos aspectos más persuasivos de las teorías del desarrollo epistemológico y cognitivo.

²² Proyecto de Inteligencia de Harvard. Obtenido el 18, Noviembre, 2010, de la WWW: www.orientared.com/articulos/harvard.php

3.PRINCIPALES CRÍTICAS A LA TEORIA DE PIAGET

3.1 La Teoría Sociocultural de Vygotsky.

El aspecto más destacado de la teoría de Vygotsky es el énfasis que pone en cómo los seres humanos nos desarrollamos en los distintos contextos de nuestra cultura, y cómo cada miembro del grupo social tiene la posibilidad de externalizar y compartir con otros su experiencia. Él fue el primero en articular lo que se ha descrito como el motivo central del pensamiento sociogenético, “un reconocimiento de que más allá de todos los procesos mentales, permanecen las relaciones entre las personas” (Ríos&Abascal en Trianes &Gallardo,2001:403).

La actividad como proceso mediador

Vygostsky aborda el tema del aprendizaje y el desarrollo desde el punto de vista constructivista. La construcción del conocimiento no es, como en Piaget, un producto del trabajo individual, sino de la interacción social. Mientras que para Piaget el esquema de la representación mental se adquiere a través de la actividad sensoriomotora, para Vygotsky los significados están en el mundo social externo. La actividad es entendida como mediación a través del uso de instrumentos, principalmente los signos, que permiten la regulación y la transformación del mundo externo y de la propia conducta. Vygostky distingue dos clases de instrumentos:

- a) Las herramientas proporcionadas por la cultura, con las cuales el sujeto puede modificar materialmente el medio.
- b) Los instrumentos mediadores, como son los signos, que no modifican el medio, sino a la persona que los utiliza (Pozo, 1989,lbid:405)

Los procesos psicológicos superiores pasan a controlar los naturales. El sujeto se convierte en controlador activo de su condicionamiento, es decir, determina, a través de la inteligencia, que Vygostky llama “situacional” y Piaget “concreta”, a qué y dónde debe atender, qué debe responder, sobrepasando, de este modo, el nivel de la conducta refleja que comparte con el

animal y el niño pequeño. Considera el signo como una herramienta del pensamiento humano que está internamente orientado. La internalización es el proceso a través del cual ciertas pautas de actividad que han sido logradas en el plano externo serán ejecutadas en el plano interno. Y que asociada a la capacidad de usar signos, sólo se da en el hombre.

El lenguaje en la construcción del conocimiento

Según Vygostky, el lenguaje acompaña a la acción del niño y le ayuda a organizar su entorno. Por medio del lenguaje, el niño puede utilizar, en la resolución de un problema, estímulos que no están presentes en el momento, y, además, resolver el problema primero, interiormente, a través del lenguaje y a continuación poner en práctica esa resolución. Además, los niños resuelven las tareas prácticas con ayuda del lenguaje, así como con la ayuda de sus ojos y de sus manos.

Desde el punto de vista de Piaget, el lenguaje no tiene un papel importante en la organización de las actividades del niño. Piaget distingue entre lenguaje egocéntrico y lenguaje socializado. Y es en la interpretación de lo que significa el lenguaje egocéntrico en donde se puede encontrar mayores discrepancias entre el punto de vista de Piaget y el de Vigotsky. Mientras que para Piaget el lenguaje egocéntrico representa una incapacidad de comunicación, para Vygotsky es una fase en la evolución del lenguaje, que desde el principio es social y comunicativo, y que, además, proporciona un medio para clasificar los pensamientos de uno mismo sobre el mundo.

Para Vygotsky, la primera manifestación del lenguaje es el lenguaje socializado, y, en un segundo nivel, surgiría el lenguaje egocéntrico, que supone una fase intermedia entre el lenguaje socializado y el lenguaje interiorizado.

Orígenes histórico-culturales de los procesos psicológicos superiores

Afirma Vygostky, todas las funciones superiores se originan como relaciones entre seres humanos. Y ésta es la característica esencial, que distingue a los seres humanos, es decir, el modo en que cambiamos y nos realizamos a través de la transmisión social de la memoria histórica y cultural, que no está presente en la organización social de los animales.

Para explicar cómo se produce esa transmisión cultural, Vygotsky recurre al proceso de imitación como el primer paso del aprendizaje humano, pero no una imitación en el sentido piagetinano, es decir, individual, sino que una vez más se produce en la interacción social. Bajo la guía del adulto, el niño va más allá de su capacidad actual. Al principio, sin comprensión, inconscientemente; pero si esta experiencia se sitúa dentro de su capacidad potencial o zona de desarrollo potencial, en algún momento de su desarrollo formará parte de su consciencia individual. Así pues, los dos principios clave de la obra de Vygotsky son:

- a) Todas las funciones psicológicas superiores tienen su origen en las relaciones entre personas.
- b) No todos los procesos de enseñanza-aprendizaje crean desarrollo o avance en quien es guiado, sino sólo aquellos que se sitúan en la zona de desarrollo próximo, ZDP, del niño.

Zona de desarrollo próximo, ZDP y aprendizaje

Vygotsky propone que lo que el niño puede hacer con la ayuda del adulto podría ser más indicativo de su desarrollo mental. Él utiliza el concepto de Zona como una crítica y una alternativa a las pruebas individuales, fundamentalmente las del cociente de inteligencia. Y llama ZDP a la distancia entre lo que el niño puede resolver por sí solo, es decir, su nivel de desarrollo real, y lo que podría realizar con ayuda de una persona más capacitada, o sea, su nivel de desarrollo potencial. Esta diferencia es la ZDP.

El estado de desarrollo mental del niño sólo puede ser determinado atendiendo a estos dos niveles, que permiten examinar no sólo lo que ya ha producido el desarrollo, sino lo que producirá a través de la interacción social en el proceso de maduración. Así pues, por medio de esta concepción del desarrollo accedemos al estado evolutivo actual del niño, así como al futuro inmediato. Lo que ahora se encuentra en la ZDP mañana estará en el nivel de desarrollo real, es decir, lo que hoy hace con ayuda mañana lo hará por sí solo. El nivel de desarrollo real caracteriza el desarrollo mental retrospectivamente; el nivel próximo caracteriza el desarrollo mental prospectivamente.

Vygotsky, al contrario que Piaget, para quien el niño interioriza su propia actividad ejercida sobre objetos con los que interactúa, defiende que lo que el niño interioriza es lo que otros ya han adquirido en un contexto social. Esto es, porque el niño construye su conocimiento a partir de lo que otros le enseñan, y no aisladamente, porque se produce una interiorización de los instrumentos que facilitan su desarrollo como individuo. Desde esta perspectiva, pues, el aprendizaje precede al desarrollo y tira del desarrollo. Los procesos evolutivos no coinciden, como en Piaget, con los procesos de aprendizaje, porque para Vygotsky el proceso evolutivo va a remolque del proceso de aprendizaje. "El aprendizaje es un aspecto universal y necesario del proceso de desarrollo, culturalmente organizado y específicamente humano, de las funciones psicológicas" (Vygotsky, citado por Ríos & Abascal, en Trianes & Gallardo, 2001:411).

El individuo depende, como hemos visto del medio histórico-cultural en el que está integrado, pero es incapaz de asimilar por sí solo todos los contenidos que le puede proporcionar la cultura a la que pertenece.

3.2 El Aprendizaje Significativo de Ausubel

La teoría del aprendizaje significativo está muy próxima a las teorías del esquema. El aprendizaje significativo se produce cuando el nuevo contenido se relaciona sustancialmente con la estructura cognitiva del sujeto que aprende, modificándola: vincula directamente los procesos de aprendizaje y la instrucción.

Ausubel basó sus estudios en Jean Piaget, se interesó por explicar su teoría en base a la estructura cognitiva, sostiene que el conjunto de conceptos acumulados en la estructura cognitiva de cada alumno es único. Cada persona construirá distintos enlaces conceptuales aunque estén involucrados en la misma tarea de aprendizaje. Cada individuo forma una serie de bloques conceptuales y organizados según le sea más fácil su comprensión y la memorización de los mismos.

Ausubel, sostiene que la mayor parte del aprendizaje escolar es receptivo (memorístico o significativo). En el aprendizaje por recepción el alumno recibe los contenidos que tiene que

aprender ya elaborados, mientras que en el aprendizaje por descubrimiento tiene que descubrir y elaborar la información antes de ser incorporada a su estructura cognitiva.

Basándose en el modelo histórico cultural de Vygotsky, defiende que no sólo el aprendizaje escolar, sino toda la cultura, se recibe, no se descubre. Y el instrumento humano fundamental por el que el hombre ha construido el conocimiento y la cultura es el lenguaje.

Aprendizaje significativo

El aprendizaje significativo ocurre cuando el material que se presenta tiene un significado para el alumno, es decir, puede relacionarlo con su estructura cognitiva, o cuando puede relacionarse, de modo no arbitrario y sustancial, no al pie de la letra, con lo que el alumno ya sabe. En cambio, se produce aprendizaje memorístico cuando los contenidos están relacionados entre sí, de modo arbitrario.

Se distinguen tres tipos de aprendizaje significativo:

1. ***Aprendizaje representacional***. Consiste en el aprendizaje de vocabulario, previo a la formación de conceptos.
2. ***Aprendizaje conceptual***. La formación de conceptos requiere un aprendizaje por descubrimiento que implica la generalización y probación de hipótesis a partir de ejemplos concretos. El aprendizaje en esta situación será receptivo y por medio de instrucción.
3. ***Aprendizaje proposicional***. Tiene lugar a partir del momento en que el niño relaciona el nuevo concepto con los ya existentes. “Las proposiciones son dos o más conceptos ligados en una unidad semántica...” (Novak, 1985, Ibid, citado por Trianes & Ríos, 2001:388). Entonces, este tipo de aprendizaje es posible a través de la asimilación.

Aprendizaje por asimilación

La asimilación se produce cuando la nueva información se relaciona con algún concepto incluso ya existente en la estructura cognitiva del alumno. Según Ausubel, se distingue tres formas de aprendizaje asimilativo:

- a) **Subsuncción o aprendizaje subordinado.** Es una relación subordinada entre los conceptos nuevos y los ya adquiridos, que tienen un mayor nivel de abstracción, generalidad e inclusividad. Ausubel los llama inclusores, y sirven de anclaje entre la información nueva y la ya existente. Es un aprendizaje deductivo, ya que se origina una diferenciación progresiva de conceptos ya existentes, inclusores, en varios conceptos de nivel inferior.
- b) **Aprendizaje supraordenado.** En este tipo de aprendizaje se procede por inducción, y provoca la reorganización del conocimiento ya aprendido con un significado distinto.
- c) **Aprendizaje combinatorio.** El concepto nuevo se presenta con el mismo nivel de abstracción y generalización de los ya adquiridos. Ésta es la forma más usual de aprendizaje de conceptos científicos por parte de los alumnos, y resulta más difícil, al no establecerse relación significativa para aprender y recordar.

Aprendizaje receptivo. Enseñanza expositora

Para Ausubel, la actividad del alumno no está identificada con descubrimiento. La actividad la entiende más bien en el sentido de que es el alumno el que aprende, y nadie puede hacerlo por él. Y propone un modelo de enseñanza por exposición, explicación o presentación de hechos y hace una defensa del aprendizaje por recepción para explicar el progreso en el conocimiento, a partir de los años escolares, cuando el niño construye su conocimiento a través de procesos de interacción entre su estructura cognitiva y los aportes del medio.

Aprender un contenido significa atribuirle un significado, es decir, construir una representación mental del mismo (Johnson-Laird,1983, Ibid:2001:389). Ausubel propone un modelo de instrucción sistemático y aplicado, a fin de favorecer la asimilación de conocimientos en el aula, por medio del aprendizaje receptivo. Es un modelo basado en el principio didáctico: primero, diga a los alumnos lo que les va a enseñar, después enséñeselo, y luego repítales lo que les enseñó.

Según Ausubel, los problemas generados por la enseñanza tradicional no se deberían tanto a su enfoque expositivo como al inadecuado manejo que hacía de los procesos de aprendizaje de los alumnos, por lo que, para fomentar la comprensión, o en su terminología un aprendizaje significativo, no hay que recurrir tanto al descubrimiento como a mejorar la eficacia de las

exposiciones. De hecho, para Ausubel (citado en Pozo & Gómez Crespo, 2006:280) el aprendizaje de la ciencia consiste en “transformar el significado lógico en significado psicológico”, es decir en lograr que los alumnos asuman como propios los significados científicos.

3.3 Otras críticas a la Teoría de Piaget

Kincheloe, et.al (2004:22) al hablar del cognitivismo de Jean Piaget, afirma que, el cognitivismo que ha dominado el campo de la psicología educativa durante las últimas décadas, está echado a perder por su desconexión de una visión más compleja del ser, su propia historicidad. Piaget, teorizó el pensamiento formal como el pensamiento humano de orden más alto, el que supone una aceptación de una visión del mundo mecanicista cartesiana-newtoniana que está atrapada en un sistema de razonamiento causa-efecto hipotético-deductivo. Poniendo énfasis en la certidumbre y la predicción, el pensamiento formal organiza los hechos verificados en una teoría. Los hechos que no encajan en ella se eliminan, y la teoría desarrollada es la más adecuada para limitar las contradicciones en el conocimiento. Así, el pensamiento formal opera a partir del supuesto de que debe encontrarse una solución para todas las contradicciones. Sin embargo, se piensa poco en la dinámica cultural que está en juego en la construcción de estas teorías cognitivas, o en la dinámica política que determina a quién castigan y a quién recompensan estos supuestos.

De otro costado, reuniendo las preocupaciones psicológicas y antropológicas, Vygotsky estaba interesado en cómo llegamos a ser cierto tipo de individuos. Mientras estudiaba esta producción del yo, criticó a Piaget por su falta de atención a los problemas de la cultura y el lenguaje y su papel en la construcción de la conciencia. Sin una interpretación social de tipo vygotskiano, la psicología educativa cognitivista piagetiana puede explicar el mal rendimiento académico únicamente en función de la baja capacidad individual. Y advierte Kincheloe, si, como sostiene Vygotsky, el medio social de uno desempeña un papel importante en la formación de la propia orientación cognitiva, una psicología educativa posformal mantiene que la cognición se puede reformular para propósitos diferentes. En realidad, es posible enseñar a quienes la psicología educativa individualista considera incapaces a mantener sus propias capacidades y a desenvolverse bien en las escuelas tal como están construidas

actualmente. Por ello, la necesidad de reconceptualizar la psicología educativa, pensar en su intento de reordenarla en una manera que dé cuenta de los aspectos sociales de aquello que la psicología dominante ha considerado como procesos individuales. La psicología de Vygotsky es un sistema abierto que se presta a la interacción y la combinación con otras tradiciones sociales, políticas, psicológicas y pedagógicas; integración que conlleva hacia una educación transformadora.

Howard Gardner (Ibid,2001:36), en oposición a la teoría piagetiana rechazó las nociones universalistas de los estadios, aceptando una noción más vygotskiana de que los individuos en contextos culturales distintos poseen relaciones diversas con estadios construidos socialmente. Indiferente al énfasis inscrito culturalmente que Piaget otorga a la capacidad verbal, al alejamiento de su teoría de las actividades cotidianas y a su olvido de la creatividad y la originalidad, Gardner trató de ir más allá de los principios del piagetismo, al ofrecer su teoría de las inteligencias múltiples para ayudar a dar sentido a los datos que parecen estar peleados con las teorías cognitivas tradicionales.

Gardner da un paso radical dentro de los confines conservadores de la teoría cognitiva, pretendiendo que “casi todo individuo normal puede alcanzar una competencia impresionante en un dominio intelectual o simbólico” (2001:316). En su crítica a Piaget, Gardner comprende la especificidad cultural de toda teoría cognitiva: sostiene que Piaget perfiló un cuadro del desarrollo cognitivo que es inseparable de las capacidades más valoradas por las tradiciones científica y filosófica europeas. Sin embargo, traiciona después esta interpretación cultural escribiendo sobre la posibilidad de una teoría general de la motivación, como si esa entidad fuera posible dadas las amplias diferencias culturales que separan las empresas humanas.

Otra de las críticas heredadas de la revolución cognitiva, la concepción de los estadios de Piaget ha sido y sigue siendo la parte más débil de la teoría. Se señala que existen desfases en las adquisiciones de los sujetos, los que difícilmente permiten mantener la existencia de una estructura común que dé soporte a todas las operaciones que se realizan durante un determinado período de desarrollo. Más bien, los cambios estructurales parecen afectar a dominios concretos, sin llegar a generalizarse en forma de estadios.

La crítica formulada por Fodor (1979, *ibid*,2001:206) a los estadios de Piaget se conoce como la “paradoja del aprendizaje”; el desarrollo no se puede producir tal como lo concibe el

constructivismo. Siguiendo la descripción piagetiana de los estadios, el sujeto iría desarrollando sistemas lógicos cada vez más complejos y poderosos. La paradoja estaría en que no se puede pasar de una lógica más débil a una lógica más fuerte, ya que la primera no contiene herramientas para construir la segunda. En este sentido, no habría desarrollo, sino manifestación progresiva de unas estructuras de conocimiento que necesariamente deben preexistir en el organismo.

Por tanto, la complejidad estructural del sistema cognitivo no cambiaría a través del desarrollo. Estos argumentos fundamentaron el relanzamiento de las posiciones innatistas en la explicación del desarrollo cognitivo. Numerosas investigaciones encontraron capacidades muy tempranas y prematuras que ponían en entredicho la pobre versión de las competencias del bebé que había dibujado la teoría piagetiana.

Sin embargo, algunas de las concepciones más profundas de la teoría piagetiana, lejos de ser desechadas, están siendo tomadas como la base para construir una teoría más precisa sobre el complejo proceso de desarrollo cognitivo. El valor heurístico de la teoría ha sido y sigue siendo todavía muy poderoso.

El pensamiento formalista se deriva de la teoría de los estadios de Piaget sobre el desarrollo cognitivo desde la niñez hasta la edad adulta. Desde este enfoque individualista 'centrado en el niño', se ve a este como una criatura activa, si bien socialmente solitaria, que interactúa con su entorno para darle sentido. Sin embargo, la trayectoria del desarrollo cognitivo de la persona está precableado genéticamente. Esta teoría hegemónica del desarrollo del niño nos haría alejar a los jóvenes de la emoción, de la interacción social y de las maneras contextualizadas socialmente de comprender el mundo y comprendernos los unos a los otros, y llevarlos hacia la fría racionalidad científica. (Kincheloe, 2004:175).

Afirma Kincheloe, a la inversa, el paradigma del posformalismo haría mirar el desarrollo cognitivo y el pensamiento como un acto de compromiso emocional que conduce a la transformación política. Además, entendido desde una perspectiva de posformalismo, la teoría de los estadios de desarrollo cognitivo secuencial de Piaget era ella misma un constructo social. Se ha demostrado que muchos adultos fracasan en las pruebas piagetianas de inteligencia operatoria formal, mientras niños menores de 12 años han demostrado pasarlas.

En lugar de esperar pacientemente a que los estudiantes avancen hasta el siguiente estadio cognitivo admitido por Piaget, los profesores de inspiración posformalista aconsejan a sus estudiantes que pongan en entredicho todo y reconozcan que los seres humanos son capaces de desarrollar formas de cognición y de inteligencia en maneras divergentes y simultáneas durante toda su vida, y que la mente misma se construye socialmente, rechazando hasta cierto punto la orientación individualista de la teoría piagetiana. Como con el posformalismo, los teóricos socioculturales, entre ellos Vygostky, y sociolingüísticos sostienen que los conocimientos y la inteligencia se construyen socialmente.

Se dice a menudo que Piaget es un modernista que interpretó lo científico o lo racional como un símbolo del pensamiento avanzado. Sin embargo, otras veces lo ven como un precursor del postmodernismo. Las percepciones de quién era Piaget y lo que escribió moldean cómo lo interpretamos, pero gran parte de cuanto se le atribuye no es algo que él defendiera. Piaget se convierte meramente en un conducto de las percepciones e interpretaciones de lo que pensamos que Piaget pensaba. (Ibid, 2004:200).

A pesar de que el presente y el futuro de la psicología del desarrollo es complejo, amplio y promisor con nuevos temas de investigación y sofisticados métodos de investigación quedan tópicos controversiales donde es obligatorio recurrir al sabio, bien para evidenciar sus fallas o para resaltar sus aciertos.²³ La obra de Piaget es densa, profunda y de gran potencial heurístico y, por eso no es comparable con la de Vygostky, quien va un poco más allá y, porque no decirlo, complementa y enriquece el trabajo construido por el sabio.

Por su parte, Coleman (1985:47-48) expresa que uno de los problemas principales con el concepto de pensamiento operacional formal es que, con toda probabilidad, Piaget fue demasiado optimista al creer que todos los jóvenes alcanzan este estadio de desarrollo cognitivo. Cuando existe un consenso de que hasta los 16 años de edad sólo una minoría alcanza el nivel más avanzado de pensamiento formal. Según estudios realizados en Gran Bretaña, utilizando varias tareas orientadas científicamente (incluido el problema del péndulo) han mostrado que un poco menos del 30% de los individuos de 16 años alcanza el estadio de pensamiento formal temprano, y sólo el 10% logra el nivel de pensamiento formal avanzado.

²³ La vigencia de la obra de Jean Piaget. *Educere, año/vol 3, N° 9, Universidad de los Andes, Mérida*. Obtenido el 15, Noviembre, 2010, de la WWW: redalyc.uaemex.mx/pdf/356/35630904.pdf

Por último, Pozo & Gómez(2006:82-83) advierten que las investigaciones realizadas en las últimas décadas ponen en duda algunos de los supuestos de Piaget y de sus implicaciones para el currículo de ciencias; las que muestran que el porcentaje de sujetos que resuelven formalmente tareas científicas se sitúa en torno a un 50% en el mejor de los casos. Esta dificultad aqueja por igual a adolescentes y adultos; lo que ocasiona la inconsistencia en el uso del pensamiento formal por un mismo sujeto de un contenido a otro.

En suma, lo que parece ser el punto de vista más aceptado, el pensamiento formal no es una capacidad tan general, sino que parece depender bastante del contenido al que se aplica.

4. METODOLOGÍA

4.1 Participantes.

La institución educativa elegida para esta investigación fue la “Unidad Educativa Andino”, de la ciudad de Quito. Fundada en 1974, hace 36 años. Cuenta con un personal docente capacitado en número de 50 y 20 funcionarios administrativos, y tiene como sus directivos a una Rectora y un Vice-rector, coordinador general. Ofrece sus servicios de educación privada, mixta y laica en todos los niveles educativos, desde pre-escolar, hasta educación básica y bachillerato. Tiene 4 paralelos por grado o curso, con un número de estudiantes de un máximo de 30 por curso; de los cuales participaron en la muestra 59 discípulos. Su nivel económico es medio y el nivel cultural que ingresa a la institución es diverso.

La unidad educativa dispone de un amplio campus, psicopedagógicamente adecuado al número de estudiantes. El colegio realiza proyectos extracurriculares, dirigidos al desarrollo del talento en oratoria y periodismo, poesía, ajedrez, música y ballet.

La institución tiene como función principal, impulsar el desarrollo continuo de los niños y jóvenes en forma consciente y armoniosa, de tal manera que se constituyan en una clave para el desarrollo y esté acorde de las exigencias del Siglo XXI. Así reza su slogan: un nuevo paradigma educativo, la Pedagogía Conceptual, para hacer frente a los actos que la sociedad demanda.

Visión: liderar el campo educativo a nivel nacional, sustentado en la práctica de valores.

Misión: formar estudiantes con pensamiento crítico, autogestionario, investigador, innovador y creativo, con elevada autoestima y valores, capaces de competir en un mundo globalizado.

4.2 Muestra de Investigación.

Se trabajó con una población del décimo año de educación básica. 59 estudiantes de edades comprendidas entre los 14 y 15 años cumplidos, ubicados en dos paralelos seleccionados

aleatoriamente, de acuerdo con lo sugerido por la UTPL. Paralelo “A” con 30 alumnos como grupo experimental y, paralelo “B”, con 29 estudiantes, como grupo control.

4.3 Materiales

Son tres los instrumentos que se aplicaron en la presente investigación: Test de Pensamiento Lógico de Tobin y Carpie (TOLT), la versión Ecuatoriana del mismo, y el Programa para el Desarrollo del Pensamiento Formal, diseñado por la Universidad Técnica Particular de Loja.

Test de Pensamiento Lógico de Tobin y Carpie (TOLT, por sus siglas en inglés), fue validado en 1981. Es un instrumento de razonamiento formal, consta de 10 ítems de opción múltiple, que se las resuelve en hoja adicional. Cada pregunta consta de dos niveles, una para la respuesta y otra para la razón respectiva, que cada alumno contesta de manera individual. Evalúa dos preguntas de los esquemas operatorios de: proporcionalidad, control de variables, probabilidad, correlación y combinatorio (esquemas que parten del supuesto manejan los alumnos del décimo año de básica). La puntuación obtenida oscila entre 0 y 10, consta de respuesta y razón, y si éstas son correctas se dan por válidas (Anexo 1).

La segunda parte de la aplicación, se la hizo con la versión ecuatoriana, que es una adaptación del TOLT, al contexto nacional. Consta de 10 ítems, de opción múltiple, respuestas y razones. Éstas últimas, el estudiante tiene la libertad para expresarlas y pone en juego su libre albedrío. De igual modo, pide a los estudiantes evaluar los cinco esquemas operatorios: proporcionalidad, control de variables, probabilidad, correlación y combinatorio (Anexo 2).

El Programa para el Desarrollo del Pensamiento, comprende nueve unidades, definidas por objetivos, he incluye diversos ejercicios y actividades para ser trabajados con los estudiantes.

4.4 Diseño.

Para esta investigación se ha optado por la combinación de la metodología cualitativa y cuantitativa, con el fin de descubrir, indagar y comprender lo mejor posible el fenómeno objeto de estudio; el tipo de investigación es descriptivo dado el gran número de datos recogidos. Se le podría denominar como una investigación educacional empírica y aplicada.

Se utilizó los siguientes métodos para la presente investigación:

Inductivo: para la realización de lo general con la finalidad.

Deductivo: para la predicción y causalidad.

Observacional: para examinar atentamente el nivel de pensamiento.

Científico: para formular y comprobar hipótesis.

Estadístico: para contrastar las tablas estadísticas.

4.5 Forma de comprobar la Hipótesis.

Como se ha advertido, el programa desarrollado por la UTPL para mejorar el pensamiento formal si contribuye a su objetivo, según se puede apreciar en el resultado de las variables: la aplicación del instrumento correspondiente, la aplicación del pre-test en las dos versiones y la intervención pedagógica para mejorar el pensamiento formal, y el resultado del pos-test versión ecuatoriana e internacional.

Según se puede apreciar en la Tabla N° 84, Prueba de muestra relacionadas, en el grupo de control respecto al test versión ecuatoriana y versión internacional, se observa un pequeño incremento, siendo mayor en el test versión ecuatoriana que el de versión internacional. Por tanto, existe una diferencia entre el pre-test y el pos-test de ambos instrumentos aplicados.

En el grupo experimental, respecto al test versión ecuatoriana y versión internacional, se observa en ambos test un incremento mayor que el ocurrido en el grupo de control, existiendo una diferencia significativa entre el pre-test y pos-test, siendo mayor la diferencia en el test versión ecuatoriana.

Estos datos son concluyentes ya que los datos correspondientes a la significación así nos lo demuestran.

4.6 Técnicas e instrumentos de investigación.

Antes de iniciar el proyecto, se enviaron sendas solicitudes a instituciones educativas. Es importante destacar que se mantuvieron entrevistas previas con tres Rectores de colegios quienes me atendieron de manera amable, no obstante dieron su negativa para aplicar el programa por “falta de tiempo”. Sin desmayar se continuó en la tarea.

Luego, posteriormente y previo al proceso de recolección de datos, se mantuvo una entrevista con el Vicerrector y Coordinador de la Unidad Educativa Andino y se le presentó una carta con el cronograma correspondiente (Anexo3), solicitando su beneplácito para aplicar el Programa, petición que contó con la respectiva autorización. Seguidamente, se acordaron las horas y los días para la aplicación de los Test de pensamiento lógico. El test versión ecuatoriana fue el primero que se aplicó a los dos grupos, en razón a que es menos complejo que el TOLT. Se dio las explicaciones previas y se indicó cuando los estudiantes podrían comenzar cada uno de los ítems, en seguimiento de las instrucciones recibidas de la UTPL. La mayoría de los alumnos completó la prueba en un tiempo medio de 30-38 minutos. A la finalización del test se dio un tiempo a los estudiantes para revisar y/o completar ítems. La prueba TOLT se aplicó posteriormente, en iguales condiciones que el test versión ecuatoriana, a ambos grupos.

Cabe advertir que los estudiantes requirieron de algunas explicaciones adicionales sobre algunas preguntas, para saber a ciencia cierta de que se trataba. Es importante destacar que realicé un auto-test para saber mi pensamiento y potencial respuesta con relación a cada ítem.

Concluyó así la primera parte correspondiente a los pre-test.

A continuación se empezó aplicar el programa a los estudiantes del paralelo “A” que participaron como grupo experimental. El Coordinador dispuso los horarios en los cuales me permitía aplicar el programa. Cumpliendo de esta manera las 20 horas sugeridas para el desarrollo del programa. El procedimiento seguido fue el siguiente: las actividades de las tres

primeras unidades se las realizó de forma grupal de manera que facilite la interacción y puedan dialogar y tomar decisiones, luego de intercambiar puntos de vista. Los grupos fueron mixtos. La integración de uno de estos grupos se lo hizo en base de la selección de tarjetas de diferentes colores. Las actividades de las otras unidades se las llevó a cabo de forma individual. Se entregó el material a cada uno de los estudiantes para su mejor comprensión. Luego de finalizar el programa se procedió a la aplicación de los post-test, versión TOLT y versión ecuatoriana, al grupo experimental y al grupo control. Todo este proceso tuvo lugar durante los meses de octubre y noviembre del año 2010 (Anexo 4).

Los datos recolectados fueron ingresados en las respectivas plantillas que para el efecto fueron proporcionadas por la UTPL y enviados a la misma universidad para el procesamiento estadístico y elaboración de las tablas, las mismas que posteriormente fueron remitidas a los maestrantes-investigadores para la preparación del informe que incluye la interpretación de las mismas, la discusión, conclusiones, recomendación y propuesta.

El programa se desarrollo de la siguiente manera:

UNIDAD 1: Pedir razones, presentar argumentos

La actividad realizada se centró en la lectura del texto “la verdadera libertad”, encontrar la tesis, argumentos y contraargumentos.

Los estudiantes si bien no tuvieron problemas con las definiciones, no todos lograron encontrar la tesis y sus argumentos. Se percibió estaban familiarizados con el tema. Sin embargo, se encontró que había dificultad en presentar contraargumentos, debido a que no tenían clara la definición de contra-argumentar. Y este debate se lo continuó con la discusión de cada propuesta, requiriendo de mayor tiempo para su explicación.

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

La actividad tiende al planteamiento y solución de problema; diferenciar entre hipótesis y principios.

Los estudiantes trabajaron en grupos, se plantearon ejercicios en la pizarra en base a los aportes y esto encaminó a detectar errores y aciertos para resolver las supuestas hipótesis que estaban manejando, las cuales a base de ejemplos se fueron superando dificultades y dudas. Los ejercicios del contenido de la unidad son llamativos y despertaron su interés y curiosidad. No así, el ejercicio del polo norte, escasamente lo resolvieron; al parecer faltaba una lectura más profunda para entender su complejidad.

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

Las actividades giraron en base al texto de introducción, responder las preguntas, elaborar un ensayo sobre la Libertad-Esclavitud.

La primera actividad no tuvo mayores dificultades en la interacción grupal aunque se observó escasez de ejemplos propios para encontrar las contradicciones. Al parecer no están familiarizados con este tipo de ejercicios. En lo que compete a la elaboración de un ensayo, se encuentran debilidades. Luego de una amplia interacción grupal de intercambio de criterios, se advirtió hallaban dificultades para realizar la estructura argumentativa, particularmente las derivadas y argumentos; de manera que el ensayo fue dificultoso, para integrar el esquema adecuado.

UNIDAD 4: O ES O No es

Las actividades se centraron en completar tabla de opuestos y negaciones, proponer ejemplos de alternativas dicotómicas, resolver acertijos.

Se presentaron algunas dificultades al diferenciar entre lo opuesto y negación de una categoría. Los acertijos los resolvieron con una dosis de ayuda, si bien no hubo problema en el razonamiento. Sin embargo, algunos no estaban familiarizados con palabras como eunuco. Falta explorar las alternativas que pueden existir al encontrar todas las negaciones en las dicotomías, esto es: encontrar todo lo que no es de los términos solicitados.

UNIDAD 5: Pensamiento Proporcional

La actividad se enfocó en resolver problemas con relaciones directa o inversamente proporcionales.

Los ejercicios fueron resueltos con relativa facilidad y hubo necesidad de recordar el uso de la regla de tres, para resolver los problemas. Sin embargo, el problema del 'cubo', hubo que trabajarlo colectivamente en la pizarra para su resolución. No obstante, los estudiantes reconocieron la existencia de relaciones directas e inversas en los problemas planteados.

UNIDAD 6: Comparando Variables

Las actividades se desarrollaron en torno a comparar variables objetiva y equitativamente, determinando cuáles son las variables de control.

Estas actividades tuvieron su cierta fortaleza: comprendieron el concepto de variable y reconocieron las variables existentes en cada ejercicio. Sin embargo, para encontrar qué variables son las más adecuadas para realizar una comparación y determinar cuál es la variable de control, existió cierto nivel de complejidad, a pesar de que las respuestas fueron socializadas y reflexionadas de manera conjunta.

UNIDAD 7: Probabilidad

Las actividades conllevan a resolver problemas en base a probabilidades.

Para el desarrollo de estas actividades y seleccionar sus respuestas hubo que llevar a debate los errores y aciertos, de manera vivencial con dados y canicas. Se percibe que el nivel de complejidad va en ascenso. Y requiere de diversidad de argumentos para la toma de decisiones, particularmente en la actividad de los jugadores de baloncesto, en la que no se pudo encontrar consenso por la polarización de opciones. Y demanda mayor trabajo con el curso.

UNIDAD 8: Relaciones y Probabilidades

Las actividades implementadas: resolver problemas en base a relaciones y probabilidades.

Se vieron fortalecidas, ya que constituían un seguimiento de las actividades previas a partir de la solución de problemas. Sin embargo, existió un pequeño porcentaje de alumnos que no establecen la relación de probabilidad en forma correcta, debido a la falta de comprensión del problema, o porque dejan de lado datos esenciales, lo que ocasiona una leve confusión en resolver qué fracción es mayor o menor.

UNIDAD 9: Razonamiento combinatorio

Estas actividades contribuyeron a explorar metódicamente las combinaciones posibles. Se pudo advertir que al socializar las respuestas en el pizarrón les facilitó alcanzar el mayor número de combinaciones probables. Estos ejercicios motivaron la participación de los alumnos debido a que el número de combinaciones no es alto; explicándoles la importancia de realizar esta actividad en orden para no repetir las combinaciones o pasarlas por alto. Tarea que realizaron con relativa facilidad.

Es importante destacar que durante la aplicación del programa se puso de manifiesto la necesidad de no atacar a las personas que dicen las ideas, sino a cuestionar las mismas, justificando lo que dicen. Que aprendan a no gritar para hacer valer el derecho a dar su opinión. Se pidió dar oportunidad a quien levante la mano, respetando los turnos y escucharse de uno a uno, porque así podemos evaluar mejor el programa, percibiendo qué se hizo bien y que fue mal.

Se procuró en todo momento motivar y alentar a los estudiantes a llevar adelante la tarea moral de superarse a sí mismos y de crecer en comunidad, de manera que desaliente las conductas de falta de respeto a los demás, y se intentó construir un ámbito adecuado para el desarrollo de conductas críticas, creativas y cuidadosas del otro que contribuyan a la construcción de un mundo mejor.

Al parecer, las ideas y la comunicación, tuvieron un apreciable alcance en la respuesta dada al Programa.

5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El análisis de datos se lo desarrollará en dos partes, primera, respecto al porcentaje del número de estudiantes que alcanzaron respuestas correctas; y segunda, al porcentaje de estudiantes que presentaron las razones correspondientes a cada pregunta, tanto del grupo de control cuanto del grupo experimental. En las respuestas como en las razones, se indicará la diferencia obtenida entre el pre-test y el pos-test.

Los resultados obtenidos han sido sistematizados en Tablas, las mismas que se presentan a continuación. A cada pregunta le corresponden 4 tablas. Se comenzará analizando las preguntas de la versión ecuatoriana y posteriormente las de la versión internacional.

1. El problema se basa en una relación de pensamiento proporcional. Si un trabajador cava 5 metros de zanja en un día, se pide averiguar cuántos metros de zanja cavarán en el día dos trabajadores. La solución del problema establece una relación de proporción directa, en el entendido que a más trabajadores, más trabajo podrán realizar. Por lo tanto la respuesta es 10 metros.

Tabla 1: Respuesta a pregunta 1 Pre test versión ecuatoriana

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	10	26	89,7	92,9	92,9
		15	1	3,4	3,6	96,4
		20	1	3,4	3,6	100
	Total	28	96,6	100		
	Perdidos	Sistema	1	3,4		
	Total	29	100			
Experimental	Válidos	10	28	93,3	93,3	93,3
		15	2	6,7	6,7	100
	Total	30	100	100		

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Tabla 2: Respuesta a pregunta 1 Pos test versión ecuatoriana

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	10	28	96,6	96,6	96,6
		12	1	3,4	3,4	100
	Total	29	100	100		
Experimental	Válidos	10	30	100	100	100

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Respuestas: Se observa que tanto el grupo experimental como el grupo de control muestran un incremento del 6.9% y del 6.7%, respectivamente, siendo mayor el del grupo control.

Tabla 3: Razones a pregunta 1 Pre test versión ecuatoriana

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	2	6,9	7,1	7,1
		correcta	26	89,7	92,9	100
		Total	28	96,6	100	
	Perdidos	Sistema	1	3,4		
	Total		29	100		
Experimental	Válidos	incorrecta	2	6,7	6,7	6,7
		correcta	28	93,3	93,3	100
	Total	30	100	100		

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Tabla 4: Razones a pregunta 1 Pos test versión ecuatoriana

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	1	3,4	3,4	3,4
		correcta	28	96,6	96,6	100
		Total	29	100	100	
Experimental	Válidos	incorrecta	2	6,7	6,7	6,7
		correcta	28	93,3	93,3	100
		Total	30	100	100	

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Razones: Los datos demuestran un incremento en el grupo control y un desempeño alto igual en el grupo experimental tanto en el pre-test y post-test.

En suma: Es el grupo control el que obtiene un mayor incremento en las respuestas. No así en las razones en las que se pudo observar que el porcentaje del grupo control aumentó, y el grupo experimental, mantuvo su porcentaje alto. Se apreció que muy pocos saben explicar el por qué de las cosas.

2. La pregunta está relacionada con el razonamiento proporcional y formulada de la siguiente forma: dos trabajadores levantan 8 metros de pared en un día, ¿Cuántos días tardará uno sólo en hacer el mismo trabajo? La solución del problema establece una relación inversamente proporcional, en el entendido que a menos trabajadores se demorará más, por tanto la respuesta es 2.

Tabla 5: Respuesta a Pregunta 2 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	0	1	3,4	3,6	3,6
		2	26	89,7	92,9	96,4
		4	1	3,4	3,6	100
	Total	28	96,6	100		
	Perdidos Sistema	1	3,4			
Total	29	100				
Experimental	Válidos	2	24	80	80	80
		4	2	6,7	6,7	86,7
		8	1	3,3	3,3	90
		10	1	3,3	3,3	93,3
		16	2	6,7	6,7	100
	Total	30	100	100		

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Tabla 6: Respuesta a Pregunta 2 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	2	28	96,6	96,6	96,6
		4	1	3,4	3,4	100
	Total	29	100	100		
Experimental	Válidos	2	30	100	100	100

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Respuestas: Los datos muestran un incremento en ambos grupos, siendo mayor en el grupo experimental con un 20%.

Tabla 7: Razones a Pregunta 2 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	2	6,9	7,1	7,1
		correcta	26	89,7	92,9	100
		Total	28	96,6	100	
	Perdidos	Sistema	1	3,4		
	Total		29	100		
Experimental	Válidos	incorrecta	6	20	20	20
		correcta	24	80	80	100
		Total	30	100	100	

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Tabla 8: Razones a Pregunta 2 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	1	3,4	3,4	3,4
		correcta	28	96,6	96,6	100
		Total	29	100	100	
Experimental	Válidos	incorrecta	2	6,7	6,7	6,7
		correcta	28	93,3	93,3	100
		Total	30	100	100	

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Razones: Se observa un aumento en ambos grupos, siendo superior el incremento en el grupo experimental con un 13.3%

En suma: El desempeño del grupo experimental ha sido mayor que el grupo control, en esta prueba de razonamiento proporcional.

- El razonamiento es de control de variables en el ejercicio propuesto para averiguar si la fuerza que puede resistir un hilo depende de la longitud del mismo, se presentan tres opciones: 3 hilos con diferente longitud y diámetro, de los cuales se debe encontrar la variable que permanece constante para poder comparar y determinar qué hilos se debe utilizar. Si depende de la longitud, debe elegirse dos hilos que sean del mismo diámetro pero que difieran en su longitud. La variable constante es el diámetro, por tanto la respuesta es A y C.

Tabla 9: Respuesta a Pregunta 3 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	AyB	14	48,3	50	50
		AyC	7	24,1	25	75
		ByC	7	24,1	25	100
		Total	28	96,6	100	
	Perdidos	XX	1	3,4		
	Total		29	100		
Experimental	Válidos	AyB	18	60	64,3	64,3
		AyC	5	16,7	17,9	82,1
		ByC	5	16,7	17,9	100
		Total	28	93,3	100	
	Perdidos	XX	2	6,7		
	Total		30	100		

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Tabla 10: Respuesta a Pregunta 3 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	AyB	14	48,3	48,3	48,3
		AyC	8	27,6	27,6	75,9
		ByC	7	24,1	24,1	100
		Total	29	100	100	
Experimental	Válidos	AyB	14	46,7	46,7	46,7
		AyC	14	46,7	46,7	93,3
		ByC	2	6,7	6,7	100
		Total	30	100	100	

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Respuestas: Los datos muestran un aumento mayor en el grupo experimental, siendo éste del 30%, en tanto que el grupo de control su incremento fue bajo 3.5%

Tabla 11: Razones a Pregunta 3 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	22	75,9	75,9	75,9
		correcta	7	24,1	24,1	100
		Total	29	100	100	
Experimental	Válidos	incorrecta	23	76,7	76,7	76,7
		correcta	7	23,3	23,3	100
		Total	30	100	100	

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Tabla 12: Razones a Pregunta 3 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	21	72,4	72,4	72,4
		correcta	8	27,6	27,6	100
		Total	29	100	100	
Experimental	Válidos	incorrecta	16	53,3	53,3	53,3
		correcta	14	46,7	46,7	100
		Total	30	100	100	

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Razones: En ambos grupos se evidencia un incremento, siendo significativo en el grupo experimental del 23.4% entre el pre-test y el post-test.

En conclusión: Se aprecia un alto incremento en el grupo experimental, aunque en este caso es importante ver que las razones son mucho más elaboradas.

- El ejercicio es similar al anterior, razonamiento de control de variables, en este caso se pide que para dicho experimento se desea averiguar si la fuerza que puede resistir un hilo depende de su diámetro. El estudiante, para poder comparar los hilos para dicho experimento debe mantener la variable constante de longitud, y cambiar el diámetro. Por lo tanto, debería escoger dos hilos con igual longitud pero diferente diámetro. La respuesta correcta es A y B.

Tabla 13: Respuesta a Pregunta 4 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	AyB	14	48,3	50	50
		AyC	5	17,2	17,9	67,9
		ByC	9	31	32,1	100
		Total	28	96,6	100	
	Perdidos	XX	1	3,4		
	Total		29	100		
Experimental	Válidos	AyB	14	46,7	50	50
		AyC	5	16,7	17,9	67,9
		ByC	9	30	32,1	100
		Total	28	93,3	100	
	Perdidos	XX	2	6,7		
	Total		30	100		

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Tabla 14: Respuesta a Pregunta 4 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	AyB	13	44,8	44,8	44,8
		AyC	7	24,1	24,1	69
		ByC	9	31	31	100
		Total	29	100	100	
Experimental	Válidos	AyB	12	40	40	40
		AyC	8	26,7	26,7	66,7
		ByC	10	33,3	33,3	100
		Total	30	100	100	

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Respuestas: Los datos muestran que ambos grupos disminuyeron sus porcentajes, siendo la declinación mayor en el grupo experimental con un 6.7%

Tabla 15: Razones a Pregunta 4 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	15	51,7	53,6	53,6
		correcta	13	44,8	46,4	100
		Total	28	96,6	100	
	Perdidos	Sistema	1	3,4		
	Total		29	100		
Experimental	Válidos	incorrecta	19	63,3	63,3	63,3
		correcta	11	36,7	36,7	100
		Total	30	100	100	

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Tabla 16: Razones a Pregunta 4 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	16	55,2	55,2	55,2
		correcta	13	44,8	44,8	100
		Total	29	100	100	
Experimental	Válidos	incorrecta	18	60	60	60
		correcta	12	40	40	100
		Total	30	100	100	

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Razones: El grupo control se mantiene igual en ambos test, no obstante el grupo experimental sube un porcentaje de 3,3% entre el pre-test y el post-test.

En conclusión: Las preguntas 3 y 4 giraron en torno al razonamiento de control de variables. Al parecer los estudiantes se confiaron mucho, según muestra el desempeño en el pos-test y no demuestran la madurez del pensamiento formal. Convendría revisar las preguntas y mejorar el planteamiento de los cuestionamientos que tienen un efecto decisivo para la eficacia del programa.

5. El problema es de razonamiento probabilístico, el estudiante lo resuelve mediante probabilidad puesto que se expresa que si en una funda existen 10 canicas azules y 10 canicas rojas, si se saca una ¿qué probabilidad existe de que sea azul o roja?. En este caso, existe la misma probabilidad de que sea azul o roja, puesto que hay el mismo número de canicas. Por lo tanto, la respuesta es el literal C.

Tabla 17: Respuesta a Pregunta 5 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos		1	3,4	3,4	3,4
		A	6	20,7	20,7	24,1
		B	1	3,4	3,4	27,6
		C	17	58,6	58,6	86,2
		D	4	13,8	13,8	100
		Total	29	100	100	
Experimental	Válidos	A	9	30	30	30
		B	1	3,3	3,3	33,3
		C	18	60	60	93,3
		D	2	6,7	6,7	100
		Total	30	100	100	

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Tabla 18: Respuesta a Pregunta 5 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	A	6	20,7	20,7	20,7
		B	3	10,3	10,3	31
		C	17	58,6	58,6	89,7
		D	3	10,3	10,3	100
		Total	29	100	100	
		Experimental	Válidos	A	8	26,7
B	1			3,3	3,3	30
C	18			60	60	90
D	3			10	10	100
Total	30			100	100	

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Respuestas: Si bien se observa un desempeño similar porcentual de los dos grupos entre el pre-test y el pos-test, el grupo experimental aumenta un 1,4% comparado con el grupo control.

Tabla 19: Razones a Pregunta 5 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	10	34,5	35,7	35,7
		correcta	18	62,1	64,3	100
		Total	28	96,6	100	
	Perdidos	Sistema	1	3,4		
	Total		29	100		
Experimental	Válidos	incorrecta	12	40	40	40
		correcta	18	60	60	100
		Total	30	100	100	

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Tabla 20: Razones a Pregunta 5 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	12	41,4	41,4	41,4
		correcta	17	58,6	58,6	100
		Total	29	100	100	
Experimental	Válidos	incorrecta	12	40	40	40
		correcta	18	60	60	100
		Total	30	100	100	

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Razones: Se observa en el grupo control una disminución de 3,5% entre ambos test. Sin embargo, en el grupo experimental se mantiene el mismo porcentaje, no existió incremento.

- La pregunta planteada tiene que ver con la pregunta anterior, se relaciona con el razonamiento probabilístico. De la misma bolsa donde se encuentran 10 canicas azules y 10 canicas rojas, si ya se ha retirado una canica anteriormente, de entre las posibilidades sugeridas se escogerá cuál es la más acertada. Así, el estudiante resolverá el problema mediante probabilidades, teniendo en cuenta que ahora quedan 9 canicas de un color y 10 de otro color, se deduce que no existirá la misma probabilidad. Por tanto la canica que resulte correcta será diferente de la que se sacó en primera instancia. La respuesta es el literal A.

Tabla 21: Respuesta a Pregunta 6 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos		1	3,4	3,4	3,4
		A	5	17,2	17,2	20,7
		B	6	20,7	20,7	41,4
		C	11	37,9	37,9	79,3
		D	6	20,7	20,7	100
		Total	29	100	100	
Experimental	Válidos	A	8	26,7	26,7	26,7
		B	6	20	20	46,7
		C	11	36,7	36,7	83,3
		D	5	16,7	16,7	100
		Total	30	100	100	

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Tabla 22: Respuesta a Pregunta 6 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	A	5	17,2	17,2	17,2
		B	6	20,7	20,7	37,9
		C	11	37,9	37,9	75,9
		D	7	24,1	24,1	100
		Total	29	100	100	
Experimental	Válidos	A	9	30	30	30
		B	6	20	20	50
		C	10	33,3	33,3	83,3
		D	5	16,7	16,7	100
		Total	30	100	100	

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Respuestas: Los datos muestran que el grupo control mantuvo sus resultados entre el pre-test y el post-test; mientras el grupo experimental presenta un incremento de 3,3%

Tabla 23: Razones a Pregunta 6 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	23	79,3	82,1	82,1
		correcta	5	17,2	17,9	100
		Total	28	96,6	100	
	Perdidos	Sistema	1	3,4		
	Total		29	100		
Experimental	Válidos	incorrecta	23	76,7	76,7	76,7
		correcta	7	23,3	23,3	100
		Total	30	100	100	

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Tabla 24: Razones a Pregunta 6 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	24	82,8	82,8	82,8
		correcta	5	17,2	17,2	100
		Total	29	100	100	
Experimental	Válidos	incorrecta	21	70	70	70
		correcta	9	30	30	100
		Total	30	100	100	

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Razones: Los datos revelan que el grupo de control mantuvo sus resultados entre el pre-test y el post-test. No obstante, el grupo experimental presentó un incremento de 6,7%.

En suma: En las preguntas 5 y 6 que se relacionan con el razonamiento probabilístico se puede advertir un ligero incremento en el grupo experimental. Al hablar de probabilidades a los estudiantes les parece que es algo muy subjetivo y les es difícil dar una razón lógica al respecto.

7. En esta pregunta de razonamiento correlacional, se muestran 6 autos pequeños, de los cuales 4 son verdes y 5 autos grandes de los cuales 4 son verdes. Se solicita al estudiante que determine si se observa un auto verde, es más probable que sea grande, pequeño o igual probabilidad. La resolución del problema conlleva el uso probabilidad, tomando en cuenta que la consigna es auto verde. Se puede observar que existe la misma cantidad de autos verdes pequeños y grandes, la respuesta es el literal c.

Tabla 25: Respuesta a Pregunta 7 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	0	1	3,4	3,4	3,4
		A	3	10,3	10,3	13,8
		B	8	27,6	27,6	41,4
		C	3	10,3	10,3	51,7
		D	10	34,5	34,5	86,2
		Total	4	13,8	13,8	100
		Total	29	100	100	
Experimental	Válidos	A	13	43,3	43,3	43,3
		B	3	10	10	53,3
		C	12	40	40	93,3
		D	2	6,7	6,7	100
		Total	30	100	100	

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Tabla 26: Respuesta a Pregunta 7 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	A	6	20,7	20,7	20,7
		B	3	10,3	10,3	31
		C	12	41,4	41,4	72,4
		D	8	27,6	27,6	100
		Total	29	100	100	
Experimental	Válidos	A	11	36,7	36,7	36,7
		B	3	10	10	46,7
		C	15	50	50	96,7
		D	1	3,3	3,3	100
		Total	30	100	100	

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Respuestas: Se observa que el grupo experimental obtuvo un mayor incremento que el grupo control, siendo éste del 10%, entre el pre-test y el pos-test.

Tabla 27: Razones a Pregunta 7 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	18	62,1	64,3	64,3
		correcta	10	34,5	35,7	100
		Total	28	96,6	100	
	Perdidos	Sistema	1	3,4		
		Total	29	100		
Experimental	Válidos	incorrecta	17	56,7	58,6	58,6
		correcta	12	40	41,4	100
		Total	29	96,7	100	
	Perdidos	Sistema	1	3,3		
		Total	30	100		

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Tabla 28: Razones a Pregunta 7 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	17	58,6	58,6	58,6
		correcta	12	41,4	41,4	100
		Total	29	100	100	
Experimental	Válidos	incorrecta	15	50	50	50
		correcta	15	50	50	100
		Total	30	100	100	

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Razones: Los datos muestran que ambos grupos aumentaron su porcentaje. El mayor incremento corresponde al grupo experimental con un 10%, entre el pre-test y pos-test.

En suma: Luego de recibir el programa se les insistió que deben leer detenidamente y así responder lo que se pregunta, no inventarse o suponer nada.

8. Esta pregunta de razonamiento correlacional hace par con la anterior. Se parte del mismo gráfico; 4 autos pequeños de 6 son verdes y 4 autos grandes de 5 son verdes. En este caso se solicita al estudiante que determine que es más probable, que un auto grande sea verde o un pequeño lo sea. Para solucionar el problema se debe tomar en cuenta que se trata de relaciones y probabilidades, entonces si $4/6$ son autos pequeños verdes y $4/5$ son autos grandes verdes, por lo tanto, la mayor probabilidad se da en la fracción $4/5$ que corresponde a los autos grandes. La respuesta es el literal a.

Tabla 29: Respuesta a Pregunta 8 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
Control	Válidos	0	1	3,4	3,4	3,4	
			2	6,9	6,9	10,3	
			A	6	20,7	20,7	31
			B	6	20,7	20,7	51,7
			C	11	37,9	37,9	89,7
			D	3	10,3	10,3	100
			Total	29	100	100	
Experimental	Válidos	A	3	10	10	10	
		B	11	36,7	36,7	46,7	
		C	13	43,3	43,3	90	
		D	3	10	10	100	
		Total	30	100	100		

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Tabla 30: Respuesta a Pregunta 8 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	A	7	24,1	24,1	24,1
		B	7	24,1	24,1	48,3
		C	10	34,5	34,5	82,8
		D	5	17,2	17,2	100
		Total	29	100	100	
Experimental	Válidos	A	7	23,3	23,3	23,3
		B	10	33,3	33,3	56,7
		C	11	36,7	36,7	93,3
		D	2	6,7	6,7	100
		Total	30	100	100	

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Respuestas: Los datos señalan que tanto el grupo control como el grupo experimental mostraron un aumento, siendo mayor en éste último, con un 13,3% entre el pre-test y post-test.

Tabla 31: Razones a Pregunta 8 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	22	75,9	78,6	78,6
		correcta	6	20,7	21,4	100
		Total	28	96,6	100	
	Perdidos	Sistema	1	3,4		
	Total		29	100		
Experimental	Válidos	incorrecta	27	90	90	90
		correcta	3	10	10	100
		Total	30	100	100	

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Tabla 32: Razones a Pregunta 8 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	22	75,9	75,9	75,9
		correcta	7	24,1	24,1	100
		Total	29	100	100	
Experimental	Válidos	incorrecta	23	76,7	76,7	76,7
		correcta	7	23,3	23,3	100
		Total	30	100	100	

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Razones: Se observa el mismo desempeño que en las respuestas en ambos grupos. No obstante, el grupo experimental es mayor con un 13,3% entre el pre-test y pos-test.

En suma: Al parecer los estudiantes demuestran un moderado desempeño en el razonamiento correlacional, existe una tendencia a confiar por razones pragmáticas en una regla de covariación simple entre un hecho y un antecedente.

9. En el ejercicio propuesto se requiere de un razonamiento combinatorio, puesto que se exponen varias líneas, de las cuales se pide que se haga una lista de todas las comparaciones posibles entre dos líneas, para lo cual el estudiante debe tener la precaución de no repetir la misma comparación. En total derivan 10 comparaciones.

Tabla 33: Pregunta 9 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado		
Control	Válidos	0	1	3,4	3,6	3,6		
		3	2	6,9	7,1	10,7		
		6	2	6,9	7,1	17,9		
		7	1	3,4	3,6	21,4		
		9	2	6,9	7,1	28,6		
		10	5	17,2	17,9	46,4		
		11	1	3,4	3,6	50		
		12	2	6,9	7,1	57,1		
		13	1	3,4	3,6	60,7		
		14	1	3,4	3,6	64,3		
		18	3	10,3	10,7	75		
		19	1	3,4	3,6	78,6		
		20	5	17,2	17,9	96,4		
		21	1	3,4	3,6	100		
			Total		28	96,6	100	
			Perdidos	Sistema	1	3,4		
			Total		29	100		
		Experimental	Válidos	0	1	3,3	3,3	3,3
				3	1	3,3	3,3	6,7
				4	1	3,3	3,3	10
				5	2	6,7	6,7	16,7
7	4			13,3	13,3	30		
9	1			3,3	3,3	33,3		
10	6			20	20	53,3		
12	1			3,3	3,3	56,7		
14	1			3,3	3,3	60		
16	1			3,3	3,3	63,3		
18	3			10	10	73,3		
19	3			10	10	83,3		
20	4			13,3	13,3	96,7		
24	1			3,3	3,3	100		
	Total		30	100	100			

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Tabla 34: Pregunta 9 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	5	1	3,4	3,4	3,4
		8	3	10,3	10,3	13,8
		9	2	6,9	6,9	20,7
		10	13	44,8	44,8	65,5
		12	6	20,7	20,7	86,2
		14	1	3,4	3,4	89,7
		15	2	6,9	6,9	96,6
		16	1	3,4	3,4	100
		Total	29	100	100	
Experimental	Válidos	7	2	6,7	6,7	6,7
		8	2	6,7	6,7	13,3
		10	24	80	80	93,3
		12	1	3,3	3,3	96,7
		15	1	3,3	3,3	100
		Total	30	100	100	

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Respuestas: Se observa un incremento tanto del grupo de control como del grupo experimental. No obstante, el grupo experimental lo hizo en un 60%, entre el pre-test y post-test.

Tabla 35: Lista de la Pregunta 9 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	23	79,3	82,1	82,1
		correcta	5	17,2	17,9	100
		Total	28	96,6	100	
	Perdidos	Sistema	1	3,4		
	Total		29	100		
Experimental	Válidos	incorrecta	24	80	80	80
		correcta	6	20	20	100
		Total	30	100	100	

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Tabla 36: Lista de la Pregunta 9 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	16	55,2	55,2	55,2
		correcta	13	44,8	44,8	100
		Total	29	100	100	
Experimental	Válidos	incorrecta	6	20	20	20
		correcta	24	80	80	100
		Total	30	100	100	

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Razones: Los resultados muestran que el desempeño incrementa en ambos grupos. Sin embargo, el grupo experimental obtiene el mayor porcentaje con un 60%, entre el pre-test y post-test

En suma: Los estudiantes del grupo experimental se dan cuenta que con las opciones combinatorias se debe mantener un orden para no olvidarse de ninguna mezcla, de otro modo los resultados cambian. El programa ha dado resultado.

10. Igual que en el anterior ejercicio, el razonamiento combinatorio es también esencial en esta prueba. El estudiante debe encontrar todas las combinaciones posibles de la palabra AMOR, aunque éstas no tenga significado. Para proceder a realizar el ejercicio, se debe tomar en cuenta que cada letra tiene 6 posibilidades de combinación. De esta manera, lo puede resolver de forma ordenada y sin lugar a confusión, encontrando las 24 combinaciones.

Tabla 37: Pregunta 10 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado		
Control	Válidos		5	1	3,4	3,6		
			6	1	3,4	3,6	7,1	
			9	3	10,3	10,7	17,9	
			10	1	3,4	3,6	21,4	
			11	3	10,3	10,7	32,1	
			12	3	10,3	10,7	42,9	
			13	3	10,3	10,7	53,6	
			14	3	10,3	10,7	64,3	
			15	2	6,9	7,1	71,4	
			16	2	6,9	7,1	78,6	
			19	1	3,4	3,6	82,1	
			20	1	3,4	3,6	85,7	
			21	1	3,4	3,6	89,3	
			22	2	6,9	7,1	96,4	
			24	1	3,4	3,6	100	
			Total		28	96,6	100	
			Perdidos	Sistema	1	3,4		
			Total		29	100		
		Experimental	Válidos		0	3	10	10
					6	3	10	10
	7			3	10	10	30	
	8			2	6,7	6,7	36,7	
	9			4	13,3	13,3	50	
	10			2	6,7	6,7	56,7	
	11			1	3,3	3,3	60	
	12			1	3,3	3,3	63,3	
	16			1	3,3	3,3	66,7	
	18			2	6,7	6,7	73,3	
	19			3	10	10	83,3	
	22			2	6,7	6,7	90	
	24			3	10	10	100	
	Total				30	100	100	

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Tabla 38: Pregunta 10 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado		
Control	Válidos	10	1	3,4	3,4	3,4		
		12	3	10,3	10,3	13,8		
		13	2	6,9	6,9	20,7		
		15	1	3,4	3,4	24,1		
		17	1	3,4	3,4	27,6		
		18	6	20,7	20,7	48,3		
		19	2	6,9	6,9	55,2		
		20	1	3,4	3,4	58,6		
		22	1	3,4	3,4	62,1		
		24	11	37,9	37,9	100		
		Total			29	100	100	
		Experimental	Válidos	8	1	3,3	3,3	3,3
11	1			3,3	3,3	6,7		
14	1			3,3	3,3	10		
15	2			6,7	6,7	16,7		
16	3			10	10	26,7		
17	4			13,3	13,3	40		
18	3			10	10	50		
19	6			20	20	70		
20	1			3,3	3,3	73,3		
22	1			3,3	3,3	76,7		
24	7			23,3	23,3	100		
Total					30	100	100	

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Respuestas: Se observa que el incremento entre el pre-test y pos-test es superior en el grupo control que alcanzo un 34,5%.

Tabla 39: Lista de la Pregunta 10 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	27	93,1	96,4	96,4
		correcta	1	3,4	3,6	100
		Total	28	96,6	100	
	Perdidos	Sistema	1	3,4		
	Total		29	100		
Experimental	Válidos	incorrecta	27	90	90	90
		correcta	3	10	10	100
		Total	30	100	100	

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Tabla 40: Lista de la Pregunta 10 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	18	62,1	62,1	62,1
		correcta	11	37,9	37,9	100
		Total	29	100	100	
Experimental	Válidos	incorrecta	23	76,7	76,7	76,7
		correcta	7	23,3	23,3	100
		Total	30	100	100	

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Razones: De igual forma, el incremento se evidencia en mayor proporción en el grupo control, siendo éste de 34,5 entre el pre-test y pos-test.

En suma: Se puede deducir que el programa si ofrece resultado positivo aunque no en el porcentaje que hubiera sido deseado para el grupo experimental.

Tabla 41: Puntaje Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	0	1	3,4	3,4	3,4
		1	1	3,4	3,4	6,9
		2	2	6,9	6,9	13,8
		3	6	20,7	20,7	34,5
		4	9	31	31	65,5
		5	4	13,8	13,8	79,3
		6	5	17,2	17,2	96,6
		7	1	3,4	3,4	100
		Total	29	100	100	
Experimental	Válidos	1	1	3,3	3,3	3,3
		2	8	26,7	26,7	30
		3	2	6,7	6,7	36,7
		4	6	20	20	56,7
		5	9	30	30	86,7
		6	3	10	10	96,7
		7	1	3,3	3,3	100
		Total	30	100	100	

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Los datos muestran que en el grupo de control, el 82,7% de los estudiantes han contestado correctamente más del 50% del test versión ecuatoriana, mientras que en el grupo experimental superando el grupo de control lo hizo en un 86,7%

Tabla 42: Puntaje Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	2	2	6,9	6,9	6,9
		3	4	13,8	13,8	20,7
		4	5	17,2	17,2	37,9
		5	8	27,6	27,6	65,5
		6	5	17,2	17,2	82,8
		7	4	13,8	13,8	96,6
		8	1	3,4	3,4	100
		Total	29	100	100	
	Experimental	Válidos	2	1	3,3	3,3
3			3	10	10	13,3
4			5	16,7	16,7	30
5			7	23,3	23,3	53,3
6			7	23,3	23,3	76,7
7			4	13,3	13,3	90
8			1	3,3	3,3	93,3
9			2	6,7	6,7	100
Total		30	100	100		

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Los datos demuestran que ambos grupos han desarrollado correctamente más del 50% de las pruebas. No obstante, existe un mayor desempeño en el grupo experimental, puesto que el 76,6% de los estudiantes han contestado de manera correcta entre 4 y 7 preguntas del test versión ecuatoriana.

TEST DE (TOLT) VERSIÓN INTERNACIONAL

- En esta pregunta de razonamiento proporcional, se plantea que si se expresen cuatro naranjas para hacer seis vasos de jugo ¿Cuánto jugo puede hacerse con seis naranjas? En este caso se aplica la proporcionalidad directa: más naranjas, más jugo. La respuesta es el literal c. El resultado siempre estará en razón de 3 a 2, es decir por cada 3 naranjas, 2 vasos de jugo, con su respectiva razón número 1.

Tabla 43: Respuesta a Pregunta 1 Pretest Versión Internacional

Grupo		<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	3,4	3,4	3,4
	a	1	3,4	3,4	6,9
	b	20	69	69	75,9
	c	3	10,3	10,3	86,2
	d	1	3,4	3,4	89,7
	e	3	10,3	10,3	100
	Total	29	100	100	
Experimental	Válidos	4	13,3	13,3	13,3
	b	1	3,3	3,3	16,7
	B	15	50	50	66,7
	C	8	26,7	26,7	93,3
	E	2	6,7	6,7	100
	Total	30	100	100	

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Tabla 44: Respuesta a Pregunta 1 Postest Versión Internacional

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	A	2	6,9	6,9	6,9
		B	20	69	69	75,9
		C	3	10,3	10,3	86,2
		D	1	3,4	3,4	89,7
		E	3	10,3	10,3	100
		Total	29	100	100	
Experimental	Válidos	A	4	13,3	13,3	13,3
		B	14	46,7	46,7	60
		C	11	36,7	36,7	96,7
		E	1	3,3	3,3	100
		Total	30	100	100	

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Respuestas: el grupo control muestra un porcentaje igual entre el pre-test y pos-test, no así el grupo experimental que incrementa un 10% entre ambos test.

Tabla 45: Razones a Pregunta 1 Pretest Versión Internacional

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	4	13,8	14,3	14,3
		3	3	10,3	10,7	25
		4	19	65,5	67,9	92,9
		5	2	6,9	7,1	100
		Total	28	96,6	100	
		Perdidos Sistema	1	3,4		
Total	29	100				
Experimental	Válidos	1	5	16,7	16,7	16,7
		2	3	10	10	26,7
		3	6	20	20	46,7
		4	15	50	50	96,7
		5	1	3,3	3,3	100
		Total	30	100	100	

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Tabla 46: Razones a Pregunta 1 Postest Versión Internacional

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	7	24,1	24,1	24,1
		3	5	17,2	17,2	41,4
		4	14	48,3	48,3	89,7
		5	3	10,3	10,3	100
		Total	29	100	100	
Experimental	Válidos	1	8	26,7	26,7	26,7
		2	2	6,7	6,7	33,3
		3	6	20	20	53,3
		4	13	43,3	43,3	96,7
		5	1	3,3	3,3	100
		Total	30	100	100	

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Razones: Los datos muestran que tanto el grupo de control como el grupo experimental demuestran un aumento similar de 10% entre el pre-test y pos-test

- En las mismas condiciones del problema planteado en la pregunta anterior, de razonamiento proporcional, en este caso se pide encontrar el número de naranjas que se necesita para hacer 13 vasos de jugo. El estudiante para resolver el problema debe tomar en cuenta que se cambia la variable a encontrarse y realizar la misma operación de relación directa. Se obtiene como resultado $8 \frac{2}{3}$, y la respuesta es b. La razón correspondiente es el numeral 1, ya que el número de naranjas en relación a los vasos está en razón de 2 a 3.

Tabla 47: Respuesta a Pregunta 2 Pretest Versión Internacional

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos		1	3,4	3,4	3,4
		a	1	3,4	3,4	6,9
		b	7	24,1	24,1	31
		c	2	6,9	6,9	37,9
		d	14	48,3	48,3	86,2
		e	4	13,8	13,8	100
		Total	29	100	100	
Experimental	Válidos	A	5	16,7	16,7	16,7
		B	6	20	20	36,7
		c	1	3,3	3,3	40
		C	7	23,3	23,3	63,3
		D	11	36,7	36,7	100
		Total	30	100	100	

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Tabla 48: Respuesta a Pregunta 2 Postest Versión Internacional

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	A	1	3,4	3,4	3,4
		B	8	27,6	27,6	31
		C	2	6,9	6,9	37,9
		D	14	48,3	48,3	86,2
		E	4	13,8	13,8	100
		Total	29	100	100	
Experimental	Válidos	A	4	13,3	13,3	13,3
		B	9	30	30	43,3
		C	6	20	20	63,3
		D	9	30	30	93,3
		E	2	6,7	6,7	100
		Total	30	100	100	

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Respuestas: Se observa que ambos grupos tuvieron un incremento siendo mayor el grupo experimental en un 10% entre el pre-test y pos-test.

Tabla 49: Razones a Pregunta 2 Pretest Versión Internacional

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
Control	Válidos	1	3	10,3	10,7	10,7	
		2	3	10,3	10,7	21,4	
		3	15	51,7	53,6	75	
		4	3	10,3	10,7	85,7	
		5	4	13,8	14,3	100	
		Total		28	96,6	100	
	Perdidos	Sistema		1	3,4		
		Total		29	100		
	Experimental	Válidos	1	9	30	30	30
			2	4	13,3	13,3	43,3
3			12	40	40	83,3	
4			3	10	10	93,3	
5			2	6,7	6,7	100	
		Total		30	100	100	

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Tabla 50: Razones a Pregunta 2 Postest Versión Internacional

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
Control	Válidos	1	5	17,2	17,2	17,2	
		2	6	20,7	20,7	37,9	
		3	11	37,9	37,9	75,9	
		4	4	13,8	13,8	89,7	
		5	3	10,3	10,3	100	
		Total		29	100	100	
	Experimental	Válidos	1	8	26,7	26,7	26,7
			2	6	20	20	46,7
			3	11	36,7	36,7	83,3
			4	3	10	10	93,3
5			2	6,7	6,7	100	
	Total		30	100	100		

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Razones: Se puede observar que solamente el grupo de control incrementó en 6.9%, entre el pre-test y pos-test.

En suma: Si comparamos el desempeño del razonamiento proporcional, grupo control y grupo experimental se puede colegir que los razonamientos de éste último no son congruentes; el programa, al parecer, no tuvo mucho éxito al mostrarse una ligera baja en el razonamiento en el pos-test.

- El ejercicio está relacionado con el control de variables. El problema del péndulo propuesto permite que el estudiante desarrolle su pensamiento hipotético, se expone un gráfico donde constan cuatro péndulos que difieren en su longitud y peso, con estos elementos se trata de realizar un experimento para saber si cambiando la longitud de un péndulo cambia el tiempo que se demora en ir y volver. Por lo tanto, es indispensable encontrarla variable que debe ser constante, que en este caso es el peso, es decir, el estudiante debe comparar dos péndulos que sean de igual peso y distinta longitud. La respuesta es el literal c. Y la razón 5.

Tabla 51: Respuesta a Pregunta 3 Pretest Versión Internacional

Grupo		<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	3,4	3,4	3,4
	a	3	10,3	10,3	13,8
	b	5	17,2	17,2	31
	c	6	20,7	20,7	51,7
	d	8	27,6	27,6	79,3
	e	6	20,7	20,7	100
	Total	29	100	100	
	Experimental	Válidos	1	3,3	3,3
A	5	16,7	16,7	20	
B	6	20	20	40	
C	7	23,3	23,3	63,3	
D	7	23,3	23,3	86,7	
E	4	13,3	13,3	100	
Total	30	100	100		

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Tabla 52: Respuesta a Pregunta 3 Postest Versión Internacional

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	A	2	6,9	6,9	6,9
		B	5	17,2	17,2	24,1
		C	6	20,7	20,7	44,8
		D	10	34,5	34,5	79,3
		E	6	20,7	20,7	100
		Total	29	100	100	
		Experimental	Válidos	A	4	13,3
		B	7	23,3	23,3	36,7
		C	8	26,7	26,7	63,3
		D	7	23,3	23,3	86,7
		E	4	13,3	13,3	100
		Total	30	100	100	

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Respuestas: Se evidencia que el grupo control se mantuvo en porcentaje y el grupo experimental mostró un aumento de 3,4% entre el pre-test y pos-test.

Tabla 53: Razones a Pregunta 3 Pretest Versión Internacional

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	9	31	32,1	32,1
		2	9	31	32,1	64,3
		3	3	10,3	10,7	75
		4	1	3,4	3,6	78,6
		5	6	20,7	21,4	100
		Total	28	96,6	100	
		Perdidos	Sistema	1	3,4	
Total		29	100			
Experimental	Válidos	1	11	36,7	36,7	36,7
		2	6	20	20	56,7
		3	1	3,3	3,3	60
		4	5	16,7	16,7	76,7
		5	7	23,3	23,3	100
		Total	30	100	100	

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Tabla 54: Razones a Pregunta 3 Postest Versión Internacional

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	8	27,6	27,6	27,6
		2	8	27,6	27,6	55,2
		3	3	10,3	10,3	65,5
		4	2	6,9	6,9	72,4
		5	8	27,6	27,6	100
		Total	29	100	100	
Experimental	Válidos	1	7	23,3	23,3	23,3
		2	9	30	30	53,3
		3	1	3,3	3,3	56,7
		4	4	13,3	13,3	70
		5	9	30	30	100
		Total	30	100	100	

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Razones: Se observa que ambos grupos incrementaron en su porcentaje entre el pre-test y pos-test, siendo mayor en el grupo experimental que lo hizo en un 6,7%.

- Esta pregunta tiene relación con la anterior, control de variables, tiene como base el mismo gráfico de los cuatro péndulos, pero en éste caso se desea saber si cambiando el peso al final de la cuerda cambia el tiempo que demora en ir y volver. El estudiante debe tomar en cuenta que se está cambiando la variable a encontrar. Si queremos saber si depende del peso, entonces la variable que permanece constante es la longitud, es decir comparar dos péndulos de igual longitud pero diferente peso. La respuesta es literal a. Razón numeral 4.

Tabla 55: Respuesta a Pregunta 4 Pretest Versión Internacional

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos		1	3,4	3,4	3,4
		a	3	10,3	10,3	13,8
		b	8	27,6	27,6	41,4
		c	4	13,8	13,8	55,2
		d	5	17,2	17,2	72,4
		e	8	27,6	27,6	100
		Total	29	100	100	
		Experimental	Válidos	a	1	3,3
	A	7	23,3	23,3	26,7	
	B	8	26,7	26,7	53,3	
	C	6	20	20	73,3	
	D	8	26,7	26,7	100	
	Total	30	100	100		

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Tabla 56: Respuesta a Pregunta 4 Postest Versión Internacional

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	A	2	6,9	6,9	6,9
		B	8	27,6	27,6	34,5
		C	5	17,2	17,2	51,7
		D	5	17,2	17,2	69
		E	9	31	31	100
		Total	29	100	100	
		Experimental	Válidos	A	8	26,7
	B	7	23,3	23,3	50	
	C	5	16,7	16,7	66,7	
	D	9	30	30	96,7	
	E	1	3,3	3,3	100	
	Total	30	100	100		

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Respuestas: Los datos muestran una disminución en el grupo de control, no obstante el grupo experimental observa un incremento de 3,4%

Tabla 57: Razones a Pregunta 4 Pretest Versión Internacional

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	10	34,5	35,7	35,7
		2	6	20,7	21,4	57,1
		3	6	20,7	21,4	78,6
		4	2	6,9	7,1	85,7
		5	4	13,8	14,3	100
		Total	28	96,6	100	
	Perdidos	Sistema	1	3,4		
	Total		29	100		
Experimental	Válidos	1	9	30	30	30
		2	3	10	10	40
		3	8	26,7	26,7	66,7
		4	7	23,3	23,3	90
		5	3	10	10	100
		Total	30	100	100	

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Tabla 58: Razones a Pregunta 4 Postest Versión Internacional

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	7	24,1	24,1	24,1
		2	8	27,6	27,6	51,7
		3	3	10,3	10,3	62,1
		4	8	27,6	27,6	89,7
		5	3	10,3	10,3	100
		Total	29	100	100	
Experimental	Válidos	1	6	20	20	20
		2	3	10	10	30
		3	7	23,3	23,3	53,3
		4	11	36,7	36,7	90
		5	3	10	10	100
		Total	30	100	100	

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Razones: Los datos muestran un incremento tanto en el grupo de control como en el grupo experimental, siendo mayor el primero en un 20,7%

En suma: Se puede advertir que los estudiantes muestran un nivel de dificultad en resolver el control de variables y el problema del péndulo en particular, presentado en las preguntas 3 y 4.

5. En el ejercicio propuesto de razonamiento probabilístico, el estudiante lo resuelve mediante la aplicación de proporciones, puesto que se menciona que un jardinero compra un paquete de semillas que contiene 3 de calabaza y 3 de fréjol. Si se selecciona una, cuál es la posibilidad de que sea de calabaza o de fréjol. En este caso, tenemos solo dos clases de semillas que contienen iguales cantidades. Por lo tanto, existe la posibilidad 1 entre 2 que sea de fréjol, puesto que la mitad son de esta clase. La respuesta es literal a. Y la razón: 4.

Tabla 59: Respuesta a Pregunta 5 Pretest Versión Internacional

Grupo		<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	3,4	3,4	3,4
	a	10	34,5	34,5	37,9
	b	9	31	31	69
	c	4	13,8	13,8	82,8
	d	4	13,8	13,8	96,6
	e	1	3,4	3,4	100
	Total	29	100	100	
	Experimental	Válidos	1	3,3	3,3
A	6	20	20	23,3	
B	12	40	40	63,3	
C	2	6,7	6,7	70	
D	7	23,3	23,3	93,3	
E	2	6,7	6,7	100	
Total	30	100	100		

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Tabla 60: Respuesta a Pregunta 5 Posttest Versión Internacional

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	A	10	34,5	34,5	34,5
		B	10	34,5	34,5	69
		C	4	13,8	13,8	82,8
		D	4	13,8	13,8	96,6
		E	1	3,4	3,4	100
		Total	29	100	100	
		Experimental	Válidos	A	8	26,7
		B	10	33,3	33,3	60
		C	2	6,7	6,7	66,7
		D	8	26,7	26,7	93,3
		E	2	6,7	6,7	100
		Total	30	100	100	

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Respuestas: El grupo de control no muestra incremento. No obstante el grupo experimental demuestra un aumento de 6,7%, entre el pre-test y el pos-test.

Tabla 61: Razones a Pregunta 5 Pretest Versión Internacional

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	4	13,8	14,3	14,3
		2	4	13,8	14,3	28,6
		3	4	13,8	14,3	42,9
		4	8	27,6	28,6	71,4
		5	8	27,6	28,6	100
		Total	28	96,6	100	
		Perdidos	Sistema	1	3,4	
Total		29	100			
Experimental	Válidos	1	3	10	10	10
		2	2	6,7	6,7	16,7
		3	12	40	40	56,7
		4	8	26,7	26,7	83,3
		5	5	16,7	16,7	100
		Total	30	100	100	

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Tabla 62: Razones a Pregunta 5 Postest Versión Internacional

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	2	6,9	6,9	6,9
		2	4	13,8	13,8	20,7
		3	7	24,1	24,1	44,8
		4	9	31	31	75,9
		5	7	24,1	24,1	100
		Total	29	100	100	
Experimental	Válidos	1	2	6,7	6,7	6,7
		2	3	10	10	16,7
		3	11	36,7	36,7	53,3
		4	10	33,3	33,3	86,7
		5	4	13,3	13,3	100
		Total	30	100	100	

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Razones: Se aprecia que ambos grupos incrementaron entre el pre-test y pos-test. Sin embargo, el mayor incremento corresponde al grupo experimental con un 5,7%.

- El problema que se planteó, relacionado con pensamiento probabilístico, tiene que ver con proporciones. En este caso se dice que un jardinero compra un paquete de 21 semillas mezcladas, especificando que el paquete contiene varias combinaciones de semillas que varían en su tamaño y color. La pregunta se refiere a la posibilidad que existe de escoger una semilla que tenga flores rojas. Para resolver el problema, el estudiante tiene que analizar cada una de las opciones y tener en cuenta que existen dos variables, color y tamaño la cual una debe ser constante. En consecuencia, si se solicita el color, éste debe ser la variable constante sin importar el tamaño. De acuerdo a las opciones existen 3 semillas de flores rojas pequeñas y 4 semillas de flores rojas alargadas; es decir, hay 7 semillas rojas de un total de 21 semillas. Por consiguiente la posibilidad de que la semilla tenga flores rojas es de 1 entre 3. Respuesta b. Razón: 5.

Tabla 63: Respuesta a Pregunta 6 Pretest Versión Internacional

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos		1	3,4	3,4	3,4
		a	1	3,4	3,4	6,9
		b	11	37,9	37,9	44,8
		c	8	27,6	27,6	72,4
		d	6	20,7	20,7	93,1
		e	2	6,9	6,9	100
		Total	29	100	100	
Experimental	Válidos	A	3	10	10	10
		B	12	40	40	50
		c	1	3,3	3,3	53,3
		C	6	20	20	73,3
		D	6	20	20	93,3
		E	2	6,7	6,7	100
		Total	30	100	100	

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Tabla 64: Respuesta a Pregunta 6 Postest Versión Internacional

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	A	1	3,4	3,4	3,4
		B	14	48,3	48,3	51,7
		C	7	24,1	24,1	75,9
		D	5	17,2	17,2	93,1
		E	2	6,9	6,9	100
		Total	29	100	100	
Experimental	Válidos	A	1	3,3	3,3	3,3
		B	15	50	50	53,3
		C	5	16,7	16,7	70
		D	6	20	20	90
		E	3	10	10	100
		Total	30	100	100	

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Respuestas: Ambos grupos incrementaron. No obstante, el mayor incremento corresponde al grupo experimental en un 10% entre el pre-test y el pos-test.

Tabla 65: Razones a Pregunta 6 Pretest Versión Internacional

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	4	13,8	14,3	14,3
		2	3	10,3	10,7	25
		3	5	17,2	17,9	42,9
		4	6	20,7	21,4	64,3
		5	10	34,5	35,7	100
		Total	28	96,6	100	
	Perdidos	Sistema	1	3,4		
	Total		29	100		
Experimental	Válidos	1	2	6,7	6,7	6,7
		2	11	36,7	36,7	43,3
		3	5	16,7	16,7	60
		4	4	13,3	13,3	73,3
		5	8	26,7	26,7	100
		Total	30	100	100	

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Tabla 66: Razones a Pregunta 6 Postest Versión Internacional

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	3	10,3	10,3	10,3
		2	3	10,3	10,3	20,7
		3	6	20,7	20,7	41,4
		4	4	13,8	13,8	55,2
		5	13	44,8	44,8	100
		Total	29	100	100	
Experimental	Válidos	1	2	6,7	6,7	6,7
		2	5	16,7	16,7	23,3
		3	4	13,3	13,3	36,7
		4	3	10	10	46,7
		5	16	53,3	53,3	100
		Total	30	100	100	

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Razones: Se evidencia un incremento en ambos grupos entre el pre-test y el pos-test. Sin embargo, es en el grupo experimental el que observa un mayor incremento, siendo éste de 26,6%.

En suma: Se puede apreciar que en el razonamiento de probabilidades, los dos grupos tienen un desempeño hacia el incremento. No obstante, es el grupo experimental el que demuestra un alza significativa, particularmente en las razones, en el pos-test.

7. Este problema de razonamiento correlacional, el estudiante lo resuelve mediante una relación de proporciones. Se le presenta un gráfico donde hay ratones gordos con colas negras y blancas y ratones delgados con colas negras y blancas. La pregunta se refiere a determinar si los ratones gordos más probablemente tienen colas negras y los ratones delgados tienen colas blancas. Se realiza las respectivas proporciones, siendo así que existen 16 ratones gordos con colas negras de un total de 22, traducidos a fracción $\frac{8}{11}$. Y hay 6 ratones delgados con cola blanca de un total de 8, traducidos a fracción $\frac{3}{4}$. Por ende, la respuesta es afirmativa, opción a. Y la razón: 1.

Tabla 67: Respuesta a Pregunta 7 Pretest Versión Internacional

	<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1	3,4	3,4	3,4
a	13	44,8	44,8	48,3
b	15	51,7	51,7	100
Total	29	100	100	
Válidos	11	36,7	36,7	36,7
A	1	3,3	3,3	40
B	18	60	60	100
Total	30	100	100	

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Tabla 68: Respuesta a Pregunta 7 Posttest Versión Internacional

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	A	15	51,7	51,7	51,7
		B	14	48,3	48,3	100
		Total	29	100	100	
Experimental	Válidos	A	12	40	40	40
		B	18	60	60	100
		Total	30	100	100	

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Respuestas: Tanto el grupo experimental como el de control tuvieron un incremento, siendo mayor este último en un 6,9% entre el pre-test y pos-test.

Tabla 69: Razones a Pregunta 7 Pretest Versión Internacional

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	8	27,6	28,6	28,6
		2	9	31	32,1	60,7
		3	9	31	32,1	92,9
		5	2	6,9	7,1	100
		Total	28	96,6	100	
		Perdidos	Sistema	1	3,4	
	Total	29	100			
Experimental	Válidos	1	7	23,3	23,3	23,3
		2	14	46,7	46,7	70
		3	8	26,7	26,7	96,7
		4	1	3,3	3,3	100
		Total	30	100	100	

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Tabla 70: Razones a Pregunta 7 Postest Versión Internacional

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	9	31	31	31
		2	8	27,6	27,6	58,6
		3	8	27,6	27,6	86,2
		4	1	3,4	3,4	89,7
		5	3	10,3	10,3	100
		Total	29	100	100	
Experimental	Válidos	1	10	33,3	33,3	33,3
		2	11	36,7	36,7	70
		3	8	26,7	26,7	96,7
		4	1	3,3	3,3	100
		Total	30	100	100	

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Razones: El incremento se evidencia en ambos grupos, siendo el grupo experimental superior en un 10%, entre el pre-test y el pos-test.

8. Se presente otro caso de razonamiento correlacional. El estudiante tiene que resolver mediante la comparación de proporciones. Se muestra un gráfico de peces gordos con rayas anchas y angostas y peces delgados con rayas anchas y angostas. Se averigua si los peces gordos más probablemente tienen rayas más anchas que los delgados. El estudiante debe determinar las proporciones. Existen 3 peces gordos con rayas anchas de un total de 7, fracción $3/7$, y 9 peces delgados con rayas anchas de un total de 21, fracción: $9/21$. En consecuencia, los peces delgados es más probable que tengan rayas anchas más que los gordos. Por tanto, la respuesta es negativa: literal b. Y la razón: 4.

Tabla 71: Respuesta a Pregunta 8 Pretest Versión Internacional

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos		1	3,4	3,4	3,4
		a	5	17,2	17,2	20,7
		b	22	75,9	75,9	96,6
		d	1	3,4	3,4	100
		Total	29	100	100	
Experimental	Válidos	A	5	16,7	16,7	16,7
		b	1	3,3	3,3	20
		B	24	80	80	100
		Total	30	100	100	

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Tabla 72: Respuesta a Pregunta 8 Postest Versión Internacional

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	A	4	13,8	13,8	13,8
		B	24	82,8	82,8	96,6
		D	1	3,4	3,4	100
		Total	29	100	100	
Experimental	Válidos	A	3	10	10	10
		B	27	90	90	100
		Total	30	100	100	

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Respuestas: Los datos muestran un incremento tanto en el grupo control como en el grupo experimental, siendo éste último mayor con un 10%, entre el pre-test y pos-test.

Tabla 73: Razones a Pregunta 8 Pretest Versión Internacional

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	7	24,1	25	25
		2	4	13,8	14,3	39,3
		3	3	10,3	10,7	50
		4	11	37,9	39,3	89,3
		5	3	10,3	10,7	100
		Total		28	96,6	100
	Perdidos	Sistema	1	3,4		
	Total		29	100		
Experimental	Válidos	1	6	20	20	20
		2	1	3,3	3,3	23,3
		3	3	10	10	33,3
		4	20	66,7	66,7	100
		Total		30	100	100

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Tabla 74: Razones a Pregunta 8 Postest Versión Internacional

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	5	17,2	17,2	17,2
		2	1	3,4	3,4	20,7
		3	4	13,8	13,8	34,5
		4	17	58,6	58,6	93,1
		5	2	6,9	6,9	100
	Total		29	100	100	
Experimental	Válidos	1	3	10	10	10
		2	2	6,7	6,7	16,7
		3	1	3,3	3,3	20
		4	24	80	80	100
	Total		30	100	100	

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Razones: Se puede apreciar que hay aumento tanto en el grupo experimental cuanto en el grupo control, siendo mayor en este último con un 20,7%.

En suma: Se puede apreciar en los ejercicios 7 y 8 que se relacionan con el pensamiento correlacional que existe la falta de análisis para observar las probabilidades y necesita mayor ahondamiento en el entendimiento de aquéllas, de manera particular en el grupo experimental.

9. Esta pregunta de razonamiento combinatorio, consiste en buscar todas las combinaciones posibles de los datos proporcionados. En total existen 27 combinaciones.

Tabla 75: Pregunta 9 Pretest Versión Internacional

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado		
Control	Válidos	0	4	13,8	14,3	14,3		
			7	1	3,4	3,6	17,9	
			8	2	6,9	7,1	25	
			10	3	10,3	10,7	35,7	
			11	1	3,4	3,6	39,3	
			12	1	3,4	3,6	42,9	
			13	1	3,4	3,6	46,4	
			14	1	3,4	3,6	50	
			15	2	6,9	7,1	57,1	
			18	1	3,4	3,6	60,7	
			19	2	6,9	7,1	67,9	
			20	2	6,9	7,1	75	
			21	1	3,4	3,6	78,6	
			23	1	3,4	3,6	82,1	
			24	1	3,4	3,6	85,7	
			25	1	3,4	3,6	89,3	
			30	1	3,4	3,6	92,9	
			32	1	3,4	3,6	96,4	
			36	1	3,4	3,6	100	
			Total					
		Perdidos	Sistema	28	96,6	100		
		Total		29	100			
	Experimental	Válidos	0	2	6,7	6,7	6,7	
				5	1	3,3	3,3	10
				7	2	6,7	6,7	16,7
				9	1	3,3	3,3	20
				11	1	3,3	3,3	23,3
				12	4	13,3	13,3	36,7
				15	2	6,7	6,7	43,3
			16	4	13,3	13,3	56,7	
			18	3	10	10	66,7	
			20	1	3,3	3,3	70	
			24	1	3,3	3,3	73,3	
			27	3	10	10	83,3	
			28	2	6,7	6,7	90	
			30	1	3,3	3,3	93,3	
			32	2	6,7	6,7	100	
			Total	30	100	100		

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Tabla 76: Pregunta 9 Postest Versión Internacional

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado		
Control	Válidos	10	2	6,9	6,9	6,9		
		15	1	3,4	3,4	10,3		
		16	1	3,4	3,4	13,8		
		17	1	3,4	3,4	17,2		
		18	2	6,9	6,9	24,1		
		19	2	6,9	6,9	31		
		20	2	6,9	6,9	37,9		
		22	2	6,9	6,9	44,8		
		23	2	6,9	6,9	51,7		
		24	1	3,4	3,4	55,2		
		25	3	10,3	10,3	65,5		
		26	1	3,4	3,4	69		
		27	7	24,1	24,1	93,1		
		28	1	3,4	3,4	96,6		
		29	1	3,4	3,4	100		
				Total	29	100	100	
		Experimental	Válidos	10	1	3,3	3,3	3,3
14	2			6,7	6,7	10		
15	3			10	10	20		
17	1			3,3	3,3	23,3		
18	5			16,7	16,7	40		
19	1			3,3	3,3	43,3		
20	3			10	10	53,3		
21	1			3,3	3,3	56,7		
25	1			3,3	3,3	60		
26	1			3,3	3,3	63,3		
27	11			36,7	36,7	100		
		Total	30	100	100			

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Respuesta: Se observa que ambos grupos incrementaron entre el pre-test y pos-test. Sin embargo, el mayor porcentaje corresponde al grupo experimental, en un 26,7%

10. Esta pregunta es también de razonamiento combinatorio. El estudiante deberá buscar todas las combinaciones posibles. La respuesta es 24 combinaciones.

Tabla 77: Pregunta 10 Pretest Versión Internacional

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
Control	Válidos	0	5	17,2	17,9	17,9	
		4	1	3,4	3,6	21,4	
		5	2	6,9	7,1	28,6	
		6	2	6,9	7,1	35,7	
		7	4	13,8	14,3	50	
		8	1	3,4	3,6	53,6	
		9	5	17,2	17,9	71,4	
		10	2	6,9	7,1	78,6	
		11	2	6,9	7,1	85,7	
		13	1	3,4	3,6	89,3	
		19	1	3,4	3,6	92,9	
		24	2	6,9	7,1	100	
			Total		28	96,6	100
			Perdidos	Sistema	1	3,4	
			Total		29	100	
		Experimental	Válidos	0	6	20	20
6	3			10	10	30	
7	4			13,3	13,3	43,3	
8	2			6,7	6,7	50	
9	2			6,7	6,7	56,7	
10	3			10	10	66,7	
13	1			3,3	3,3	70	
15	1			3,3	3,3	73,3	
16	2			6,7	6,7	80	
17	1			3,3	3,3	83,3	
18	1			3,3	3,3	86,7	
24	1			3,3	3,3	90	
26	1			3,3	3,3	93,3	
27	1			3,3	3,3	96,7	
30	1	3,3	3,3	100			
	Total		30	100	100		

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Tabla 78: Pregunta 10 Postest Versión Internacional

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado		
Control	Válidos	10	3	10,3	10,3	10,3		
		14	3	10,3	10,3	20,7		
		15	4	13,8	13,8	34,5		
		16	1	3,4	3,4	37,9		
		17	4	13,8	13,8	51,7		
		18	1	3,4	3,4	55,2		
		19	5	17,2	17,2	72,4		
		20	3	10,3	10,3	82,8		
		21	1	3,4	3,4	86,2		
		24	4	13,8	13,8	100		
		Total			29	100	100	
		Experimental	Válidos	5	1	3,3	3,3	3,3
8	2			6,7	6,7	10		
10	7			23,3	23,3	33,3		
12	3			10	10	43,3		
14	1			3,3	3,3	46,7		
16	1			3,3	3,3	50		
17	2			6,7	6,7	56,7		
18	6			20	20	76,7		
24	6			20	20	96,7		
28	1			3,3	3,3	100		
Total			30	100	100			

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Respuestas: Los datos muestran que el incremento corresponde a los dos grupos, siendo el grupo experimental que obtiene un porcentaje mayor de 16,7% entre el pre-test y pos-test.

En suma: Se puede apreciar de las respuestas 9 y 10, en lo que compete a razonamiento combinatorio, que el grupo experimental observa un incremento producto de la mediación del programa.

Tabla 79: Puntaje Pretest Versión Internacional

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	0	5	17,2	17,9	17,9
		1	14	48,3	50	67,9
		2	7	24,1	25	92,9
		3	2	6,9	7,1	100
		Total	28	96,6	100	
	Perdidos	Sistema	1	3,4		
		Total	29	100		
Experimental	Válidos	1	11	36,7	36,7	36,7
		2	12	40	40	76,7
		3	4	13,3	13,3	90
		4	2	6,7	6,7	96,7
		6	1	3,3	3,3	100
			Total	30	100	100

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Tanto el grupo de control como el grupo experimental desarrollaron correctamente más del 70% del pre-test versión internacional. Sin embargo se aprecia un mayor desempeño en el grupo experimental, puesto que el 90% de los estudiantes acertó entre 1 y 3 preguntas.

Tabla 80: Puntaje Postest Versión Internacional

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	8	27,6	27,6	27,6
		2	13	44,8	44,8	72,4
		3	6	20,7	20,7	93,1
		4	2	6,9	6,9	100
		Total	29	100	100	
Experimental	Válidos	1	1	3,3	3,3	3,3
		2	8	26,7	26,7	30
		3	10	33,3	33,3	63,3
		4	8	26,7	26,7	90
		5	2	6,7	6,7	96,7
		8	1	3,3	3,3	100
		Total	30	100	100	

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Ambos grupos han desarrollado de manera correcta más del 70% del pos-test versión internacional, siendo mayor el desempeño en el grupo experimental puesto que, el 86,7% de los estudiantes han contestado entre 2 y 4 preguntas.

En suma: se puede advertir que entre el pre-test y el pos-test versión internacional hay un incremento en cuanto dice relación al número de preguntas contestadas; siendo en el grupo experimental en donde se aprecia éste incremento de 1-3 preguntas a 2-4 preguntas en el pos-test. De tal forma que se puede colegir que el programa tuvo una respuesta importante.

Tabla 81: Diferencia entre el postest y el pretest versión ecuatoriana

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	0	4	13,8	13,8	13,8
		1	24	82,8	82,8	96,6
		2	1	3,4	3,4	100
	Total	29	100	100		
Experimental	Válidos	1	17	56,7	56,7	56,7
		2	11	36,7	36,7	93,3
		3	2	6,7	6,7	100
	Total	30	100	100		

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

En esta tabla se puede apreciar la diferencia de puntajes entre el pos-test y el pre-test de la versión ecuatoriana. Se muestra que el mayor desempeño corresponde al grupo experimental indicando que el 93,4% de los estudiantes mejoraron mínimo en dos y máximo en una pregunta.

Tabla 82: Diferencia entre el postest y el pretest versión internacional

Grupo			<i>f</i>	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	0	7	24,1	25	25
		1	18	62,1	64,3	89,3
		2	3	10,3	10,7	100
		Total	28	96,6	100	
		Perdidos Sistema	1	3,4		
		Total	29	100		
Experimental	Válidos	0	4	13,3	13,3	13,3
		1	17	56,7	56,7	70
		2	8	26,7	26,7	96,7
		3	1	3,3	3,3	100
			Total	30	100	100

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

La tabla muestra la diferencia entre el pos-test y el pre-test de la versión internacional. Se aprecia que el grupo experimental supera al grupo de control: muestra un 86,7% de estudiantes que mejoraron mínimo en una y máximo en tres preguntas.

Tabla 83: Estadísticos de muestras relacionadas

Grupo			Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media	
Control	Par 1	Puntaje Pretest Versión Ecuatoriana	4	29	1,604	0,298	
		Puntaje Postest Versión Ecuatoriana	4,9	29	1,566	0,291	
	Par 2	Puntaje Pretest Versión Internacional	1,21	28	0,833	0,157	
		Puntaje Postest Versión Internacional	2,07	28	0,9	0,17	
	Experimental	Par 1	Puntaje Pretest Versión Ecuatoriana	3,9	30	1,583	0,289
			Puntaje Postest Versión Ecuatoriana	5,4	30	1,714	0,313
Par 2		Puntaje Pretest Versión Internacional	2,03	30	1,159	0,212	
		Puntaje Postest Versión Internacional	3,23	30	1,331	0,243	

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Los datos muestran que la media del grupo control se encuentra en cuatro puntos entre el pre-test y pos-test de la versión ecuatoriana y en el pos-test muestra un ligero aumento. Y en la versión internacional la media es un punto en el pre-test y en el pos-test dos puntos. Se muestra el incremento de un punto en la versión internacional.

La media del grupo experimental en la versión ecuatoriana es de 3 puntos y en la versión internacional es de 2 puntos. En el pos-test se muestra un incremento de dos puntos en la versión ecuatoriana. Y de 1 punto en la versión internacional.

Tabla 84: Prueba de muestras relacionadas

Grupo			Diferencias relacionadas					t	Gl	Sig. (bilateral)
			Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media Superior
						Inferior	Superior			
Control	Par 1	Puntaje Pretest Versión Ecuatoriana - Puntaje Postest Versión Ecuatoriana	-,897	,409	,076	-1,052	-,741	-11,797	28	,000
	Par 2	Puntaje Pretest Versión Internacional - Puntaje Postest Versión Internacional	-,857	,591	,112	-1,086	-,628	-7,675	27	,000
Experimental	Par 1	Puntaje Pretest Versión Ecuatoriana - Puntaje Postest Versión Ecuatoriana	-1,500	,630	,115	-1,735	-1,265	-13,047	29	,000
	Par 2	Puntaje Pretest Versión Internacional - Puntaje Postest Versión Internacional	-1,200	,714	,130	-1,467	-,933	-9,200	29	,000

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

En el grupo de control respecto al test versión ecuatoriana y versión internacional, se observa un pequeño incremento, siendo mayor en el test versión ecuatoriana que el de versión internacional. Por tanto, existe una diferencia entre el pre-test y el pos-test de ambos instrumentos aplicados.

En el grupo experimental, respecto al test versión ecuatoriana y versión internacional, se aprecia en ambos test un incremento mayor que el ocurrido en el grupo de control, existiendo una diferencia significativa entre el pre-test y pos-test, siendo mayor la diferencia en el test versión ecuatoriana.

Estos datos son concluyentes ya que los datos correspondientes a la significación así nos lo demuestran.

Tabla 85: Estadísticos de grupo

	Grupo	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Diferencia entre el postest y el pretest versión ecuatoriana	Control	29	0,9	0,409	0,076
	Experimental				
Diferencia entre el postest y el pretest versión internacional	Control	30	1,5	0,63	0,115
	Experimental	28	0,86	0,591	0,112
		30	1,2	0,714	0,13

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTP

En el test versión ecuatoriana y la versión internacional se aprecia un incremento en el desempeño del grupo experimental. Esta diferencia es significativa. En consecuencia la aplicación del programa se considera que ha sido efectiva. Existe, no obstante un pequeño incremento el grupo control.

Tabla 86: Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
Diferencia entre el posttest y el pretest versión ecuatoriana	Se han asumido varianzas iguales	17,923	,000	-4,348	57	,000	-,603	,139	-,881	-,326
	No se han asumido varianzas iguales			-4,379	49,993	,000	-,603	,138	-,880	-,327
Diferencia entre el posttest y el pretest versión internacional	Se han asumido varianzas iguales	1,118	,295	-1,984	56	,052	-,343	,173	-,689	,003
	No se han asumido varianzas iguales			-1,997	55,227	,051	-,343	,172	-,687	,001

Fuente: Investigación De Campo

Elaborado Por: Centro De Educación Y Psicología De UTPL

Resultados: Se evidencia una diferencia entre el grupo de control y el grupo experimental, al compararlo con el test ecuatoriano. De igual forma esta diferencia se observa al compararlo con el test internacional. El programa ha tenido eficacia al compararlos con ambos test; puesto que la diferencia es mayor y muestra una confiabilidad al 95%, por lo que no es al azar.

DISCUSIÓN

Jean Piaget , expresa en su razonamiento sobre la etapa del pensamiento formal que los individuos alcanzan éste alrededor de los 11 años-adultez, cuando el centro del pensamiento cambia de lo que es a lo que puede ser; esto es de lo real a lo posible. Y es en esta etapa que, a nivel cognitivo, el adolescente logra la abstracción sobre conocimientos concretos observados que le permiten emplear el razonamiento lógico inductivo y deductivo. No obstante, es importante advertir que antes de llegar a tener estructuras plenamente formales existe un período de transición: Piaget observó que los individuos pueden pasar largos períodos de transición entre las etapas y que muestran las características de una etapa en una situación y en otras las características de etapas superiores o inferiores. En la presente investigación, se estipula si los estudiantes han alcanzado o no esta etapa de las operaciones formales.

Los estudiantes al iniciar el programa de desarrollo del pensamiento formal, de acuerdo al puntaje obtenido en el pre-test, en las dos pruebas versión ecuatoriana y versión internacional, demostraron un nivel óptimo en su desempeño. Sin embargo, en el transcurso del proceso, mientras se empleaban pruebas diferentes se ha percibido que los resultados varían de unas pruebas a otras. Ello vendría a contradecir la idea de que se trata de una estructura de pensamiento homogénea y que se aplica por igual en cualquier situación y en cualquier tarea, sino más bien se constituyen como un conjunto de habilidades especializadas que varían entre los individuos.

En base al análisis estadístico de muestras relacionadas, los estudiantes demostraron mayor desempeño en el test versión ecuatoriana que en el test versión internacional. Ello obedece a que los problemas resueltos en la versión ecuatoriana les resultan más habituales, esto es, el contenido de las preguntas afecta a su resolución; ya que ante dos tareas con la misma estructura pero diferente contenido, los adolescentes obtienen resultados muy diferentes. Por otra parte, es casi seguro que el adolescente adoptara modos formales de pensar en un sector antes que en otro. Aquí se advierte que este test cumple con una de las condiciones que para Vygostky es importante en el desarrollo intelectual, y éste aspecto es el lenguaje, en

virtud de que el test ofrece para cada pregunta la posibilidad de que el estudiante exprese sus propias razones. De esta forma, se conjuga el lenguaje con el pensamiento.

En cuanto al razonamiento proporcional, preguntas 1 y 2, se advierte son problemas que están próximos a su espontaneidad aunque no forman parte de sus experiencias. No obstante, no tuvieron dificultad para resolverlos en el test ecuatoriano, a diferencia de los resultados obtenidos en el test internacional en el que se observa una ligera baja. Y, el aumento fue mayor en el test versión ecuatoriana. Esta evaluación indica que el programa logró incrementar el nivel de razonamiento.

En relación al control de variables, preguntas 3 y 4, se mantiene un resultado relativo entre el test internacional y el test versión ecuatoriana. Hay que tener en cuenta que el nivel de dificultad para cada uno de los problemas es distinto y que esta variable puede ser fundamental para el análisis de la interacción entre el pensamiento formal y resolución de problemas matemáticos. Aunque la aplicación del programa en el grupo experimental, muestra un incremento en el porcentaje de estudiantes que respondieron correctamente.

En el razonamiento de probabilidades que se aplica en las preguntas 5 y 6, se observa que es en el test versión internacional en el que se manifiesta un aumento significativo en el grupo experimental, aunque el grupo control mantiene sus porcentajes, el aumento fue menor. En el test versión ecuatoriana es también el grupo experimental el que muestra un mayor desempeño. Si comparamos el desempeño con la pregunta 5, podemos colegir que el programa favorece al test internacional cuando aumenta su porcentaje el grupo experimental.

En cuanto a las preguntas 7 y 8 que corresponde al razonamiento de correlación, se puede advertir del test versión ecuatoriana un moderado desempeño, se evidencia existió dificultad en la resolución del problema, puesto que la pregunta ocasionó una cierta complejidad entre los estudiantes. El porcentaje baja en el test internacional en el grupo experimental y subió en el grupo control. El programa logrará cumplir sus objetivos si se trabaja un poco más de tiempo estructurado de la manera correcta; con el objetivo de que los estudiantes del grupo experimental incrementen su capacidad de toma de decisiones y de argumentar su respuesta.

En el razonamiento combinatorio propuesto en las preguntas 9 y 10, los estudiantes resolvieron con eficacia las combinaciones y anagramas planteados. En el test ecuatoriano se observa un significativo incremento en la pregunta 10, en el pos-test, particularmente en el grupo experimental donde se percibe que mantiene el orden y un método, de manera de lograr aumentar las respuestas correctamente. En el test versión internacional, en cambio es en el pos-test es donde obtuvieron menor puntaje que en la versión ecuatoriana. En efecto, el programa tuvo éxito en la parte de razonamiento combinatorio, ya que ayuda a los estudiantes a desarrollar su capacidad. Por tanto, el objetivo se llevó a cabo. Y se cumpliría con lo sugerido por Piaget, cuando habla de las características formales del pensamiento: las posibles combinaciones de unos elementos determinados constituyen una estructura que representa la capacidad de los sujetos para concebir todas las relaciones posibles entre los elementos de un problema.

De otro costado, comparando de manera independiente las respuestas y razones entre el pre-test y pos-test, de acuerdo a los datos estadísticos obtenidos, se evidencia en el grupo experimental un incremento considerable en las razones, de manera particular en el test versión ecuatoriana. En cuanto al test versión internacional, según el diagnóstico, son ambos grupos que incrementan sus razonamientos, estando a la par. En consecuencia, se determina que el programa logró aumentar el nivel de razonamiento en los estudiantes a diferencia del grupo control, en el pos-test versión ecuatoriana. Cabe agregar, que la mejora en el test ecuatoriano probablemente obedece a que las razones son abiertas y el estudiante puede expresar en sus propias palabras su razonamiento –como señalamos en párrafo anterior-, y no limita el pensamiento en el caso del test internacional que son razones de selección múltiple y deviene en dificultad.

De igual forma, haciendo referencia a lo que menciona Piaget, en el sentido que los esquemas operacionales se construyen simultáneamente, la investigación demuestra que no es así, ya que los estudiantes, en la resolución de los diversos problemas, mostraron diferentes niveles de dominio en cuanto a razonamiento.

En la implementación del programa de investigación se ha sostenido que el grupo experimental en lo que dice relación al pre-test y pos-test versión internacional y versión ecuatoriana, ha evidenciado un mayor incremento que el alcanzado por el grupo de control,

siendo superior el aumento en el test versión internacional. El soporte científico de este hecho es la oportunidad del medio tal como lo afirma Vygostky. Existe, en consecuencia una pequeña diferencia entre el pre-test y pos-test en el desempeño de ambos instrumentos.

Es en este escenario que esta correlación entre el pre-test y pos-test se sustenta en los aportes de diversos autores de las teorías de la educación. Piaget, menciona que el estadio del pensamiento en la edad de los estudiantes a quienes se les aplicó el test, es el pensamiento formal. Sin embargo se ha demostrado que los estudiantes no llegaron a ese alto estado de madurez de pensamiento; y se ratifica, entonces, lo que afirmaba el propio Piaget: que casi todos los adultos se valen del pensamiento de las operaciones formales en apenas algunas áreas en las que tienen mayor experiencia o interés, por lo que no debe esperarse que todos los discípulos de secundaria o bachillerato sean capaces de considerar hipotéticamente todos los problemas que se les presente.

Al respecto, Vygostky manifiesta que el conocimiento se encuentra en la ZDP y depende de las oportunidades a las que los estudiantes están sujetos. En este caso, los estudiantes del grupo experimental se desempeñaron de mejor manera por la mediación o la oportunidad que recibieron con la ayuda de una persona más capacitada para manifestar su nivel de desarrollo potencial. Tuvieron con el programa una situación de ventaja frente al grupo de control.

En seguimiento del análisis de razonamientos, cabe advertir que la complejidad de los problemas planteados es mayor en el razonamiento control de variables, preguntas 3 y 4 y en el razonamiento correlacional, preguntas 7 y 8; en los que se evidencia considerables dificultades que tuvieron los dos grupos. Por tanto, si bien el programa ayuda a reconocer las variables, se percibe no ayudó casi nada la repetición de los test en sí, en este caso concreto. Por ello, el programa convendría fortalecerlo en estos dos ámbitos.

En esta misma línea, habría que tomar en cuenta la complejidad de los problemas planteados en la versión internacional, la familiaridad de los estudiantes con este tipo de razonamiento y modalidad presentada y, en términos de Ausubel esta situación se da por el pensamiento de los adolescentes y los niveles de motivación y de significación que las pruebas tuvieron para los estudiantes que participaron en esta investigación. Aunque se ha seguido –durante la aplicación del programa- el proceso, que este autor propone, a fin de favorecer la asimilación

de conocimientos en el aula, por medio del aprendizaje receptivo; esto es: “primero, diga a los alumnos lo que les va a enseñar, después enséñelo, y luego repítalos lo que les enseñó”.

En relación a los puntajes obtenidos por los estudiantes en base a los resultados de la investigación, en el test versión ecuatoriana y test versión internacional, éstos testimonian que el grupo experimental ha progresado de manera significativa en sus puntuaciones frente al grupo de control. Por tanto, el programa aplicado para el desarrollo del pensamiento formal fue efectivo, y se ratifica lo mencionado antes, cuando se hizo hincapié a lo considerado por Vygostky, en el sentido de que el programa constituye un tipo de mediación instrumental y social y que a través de ésta, se establece la diferencia que existe entre la zona de desarrollo real y la zona de desarrollo potencial, aspectos relevados por él.

En conclusión, se puede manifestar que los esquemas operatorios formales no se ajustan al modelo evolutivo propuesto por Piaget: el pensamiento formal se desarrolla de modo espontáneo y es por tanto universal..., se requiere que exista un tipo de mediación como destaca Vygostky, el cual favorece el desarrollo de las habilidades del pensamiento, que conduzca a los estudiante a elevar el nivel de razonamiento. Esto conlleva a destacar que la contribución de las instituciones educativas es trascendental en la adquisición y desarrollo del pensamiento formal.

6. VERIFICACIÓN HIPÓTESIS

6.1 Hipótesis 1

“La aplicación de este programa logrará incrementar de manera significativa las habilidades de pensamiento formal de los estudiantes de Décimo Año de Educación General Básica”.

6.2 Proceso de Verificación

De acuerdo a los resultados de las tablas comparando de manera independiente las respuestas y razones entre el pre-test y pos-test, se evidencia en el grupo experimental un incremento considerable en las razones, de manera particular en el test versión ecuatoriana. En cuanto al test versión internacional, según el diagnóstico, son ambos grupos que incrementan sus razonamientos, estando a la par. En consecuencia, se determina que el programa logró aumentar el nivel de razonamiento en los estudiantes a diferencia del grupo control, en el pos-test versión ecuatoriana.

La Tabla 84 corrobora igualmente la hipótesis: en el grupo de control respecto al test versión ecuatoriana y versión internacional, se observa un pequeño incremento, siendo mayor en el test versión ecuatoriana que el de versión internacional. Por tanto, existe una diferencia entre el pre-test y el pos-test de ambos instrumentos aplicados. En el grupo experimental, respecto al test versión ecuatoriana y versión internacional, se aprecia en ambos test un incremento superior que el ocurrido en el grupo de control, existiendo una diferencia significativa entre el pre-test y pos-test, siendo mayor la diferencia en el test versión ecuatoriana.

6.3 CONCLUSIÓN

La aplicación de este Programa **SI** logró incrementar el desarrollo del pensamiento formal en los estudiantes del Décimo Año de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Andino”

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. El programa para el desarrollo del pensamiento formal que se ha puesto en práctica ha mostrado ser efectivo como una estrategia inicial en la mejora del razonamiento lógico. Ciertamente, servirá de ayuda a fin de tener un panorama más completo y general de las fases positivas y negativas del mismo.
2. Se pone en evidencia que el dominio de este tipo de razonamiento es un requisito necesario, más no suficiente para aprender, ya que estos razonamientos se consolidan con la práctica y el aprendizaje progresivo que debe facilitar la transferencia y la generalización de un contexto a otro.
3. Se concluye que el pensamiento formal no es una estructura universal, homogénea y unitaria. que se aplica por igual en cualquier situación y en cualquier tarea, sino más bien se constituye como un conjunto de habilidades especializadas que varían entre los individuos, quienes al resolver un problema lo hacen de manera adecuada si se refiere a situaciones y problemas de su propia experiencia con los que están familiarizados.
4. El programa permitió un mejor desempeño del grupo experimental, según apreciamos en el porcentaje de estudiantes que superaron en sus razonamientos en el pos-test de ambos instrumentos, según se muestra en las tablas 81 y 82. El 93,4% de los estudiantes mostró un aumento en el test versión ecuatoriana y el 86,7% de los estudiantes en la versión internacional.
5. En los puntajes obtenidos en el test versión ecuatoriana del grupo experimental, la media de aumento entre el pre-test y pos-test fue de 1,50 en relación con el test versión internacional que fue de 1,20. El mayor incremento se produjo a nivel del test versión ecuatoriana, debido probablemente al sistema de preguntas de razonamiento abierto que ayudó a que manejen de mejor manera sus ideas, mientras que en el test internacional el estudiante se ve limitado o es incapaz de generar un razonamiento afín, tal vez, porque no entendió el sentido de la razón, ello le impide acertar en la respuesta correcta. No obstante, la aplicación del programa, les permitió adquirir el conocimiento específico para

poder resolver los problemas de una forma metódica de forma de aumentar su puntaje en el pos-test.

6. Se evidencia que los esquemas operatorios formales no surgen de forma natural y espontánea y es necesario exista un tipo de mediación como sugiere Vygostky, que permita a los estudiantes elevar el nivel de razonamiento, constituyendo de esta forma un factor apreciable dentro de la aplicación del programa al establecer una interacción social que deje a los estudiantes fomentar sus capacidades dentro de un contexto socio-cultural. Y aquello se percibe en los puntajes en el grupo experimental, obtenidos por los estudiantes en base a los resultados de la investigación, en el test versión ecuatoriana de 5,4 y test versión internacional 3,23, los que dan fe que el grupo experimental ha progresado en sus puntuaciones frente al grupo control.
7. Se ha podido apreciar un incipiente desarrollo del pensamiento lógico en los estudiantes de décimo de básica. Si bien, es innegable la participación de aquellos en el aula, no es menos cierto que el rol del estudiante sigue siendo pasivo dejando a un lado el aprendizaje significativo de Ausubel.
8. Al evaluar la eficacia del programa se concluye que éste tiene resultados significativos en el test ecuatoriano, aunque también en la versión internacional, no en la misma magnitud. Se observa que el test versión ecuatoriana, está diseñado a nuestra realidad cultural y es este hecho el que ayuda considerablemente al entendimiento del mismo. No así la versión internacional creada bajo otros lineamientos culturales y socio-educativos.

R E C O M E N D A C I O N E S

1. Para cumplir de la mejor forma con el objetivo previsto por la UTPL, convendría una más adecuada planificación del programa, esto es: luego de contar con la aceptación de las autoridades de determinado plantel para la aplicación del programa, sugerir una reunión de padres de familia y estudiantes, con el fin de indicarles el propósito que conlleva el programa, motivarles e incentivarles y crear un compromiso moral integral, para conseguir un óptimo resultado.
2. Dentro del programa para el desarrollo del pensamiento formal se debería afianzar y reforzar, las unidades relacionadas con los razonamientos control de variables y la proporcionalidad y razonamiento correlacional, ítems en donde se presentan los bajos puntajes. Para ello, convendría proponer un mayor número de ejercicios.
3. En lo que compete a la aplicación de los test, se requeriría la presencia del inspector del área, quien pueda ratificar y verificar la seriedad del procedimiento efectuado.
4. Previo a la aplicación del programa es esencial una capacitación ofrecida por especialistas, con el objeto de que los potenciales tutores-investigadores adquieran amplios conocimientos, no sólo sobre las características del pensamiento adolescente y el desarrollo de aptitudes intelectuales, sino un mayor conocimiento de las necesidades y dificultades potenciales de los adolescentes, y así mismo, tengan una idea clara del desarrollo del programa y la importancia de lograr el desarrollo del pensamiento formal en los estudiantes adolescentes.
5. Sería importante que los datos objeto de este diagnóstico puedan ser llevados a conocimiento no sólo de las instituciones educativas que se interesaron por la investigación, sino a todas las instituciones a nivel nacional, con el fin de proponer un programa educativo que refuerce este proceso en los adolescentes, en caso de que las instituciones no cuenten con ello, que será un indicador para guía y orientación en la disciplina del desarrollo del pensamiento crítico-filosófico a implementarse.

8. PROPUESTA EDUCATIVA

1. Título

EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO FORMAL EN LA ENSEÑANZA DE CONTENIDOS CURRICULARES.

2. Presentación

La vida del individuo se halla íntimamente relacionada con el desarrollo de los procesos intelectuales. El pensamiento humano se guía por una serie de reglas formales, abstractas, de propósito general, que los adultos podemos utilizar eficazmente. Al pensamiento se lo considera como algo que se puede hacer bien o deplorablemente, con o sin eficacia y supone que la manera de hacerlo mejor es algo que se puede aprender. Entonces, “el pensamiento es esencial para la adquisición del conocimiento y por otra parte el conocimiento es esencial para el pensamiento”.

Si el pensamiento se desarrolla con las experiencias del mundo real, éste debe darse con la práctica de toda enseñanza de los contenidos escolares, esto es, impregnar el currículo de todas asignaturas y trabajar en sus contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales. Además, hay una preocupación más amplia por el currículum escolar y su efecto sobre el tipo de pensamiento que los adolescentes muestran actualmente. Y se cuestiona si éste fomenta el pensamiento operacional formal, o inhibe su desarrollo, debido a que en las escuelas se otorga demasiada importancia al rendimiento en los exámenes, en comparación con el fomento del pensamiento imaginativo y creativo.

De ahí el reto, concebir al ser humano holísticamente de acuerdo con la Constitución vigente y las nuevas necesidades que demanda la sociedad: emprender en la noción reconceptualizada de la inteligencia, desarrollando las capacidades cognitivas que llevan a una calidad más alta de vida y a un mundo más justo y equitativo. Estas dinámicas político-cognitivas se pueden estudiar y cultivar conscientemente sin importar la disciplina que se enseñe. Y porque

quienes saben valorar la buena enseñanza la pondrán en práctica y buscarán sin temor, los caminos para hacer pensar de manera activa, en todos los estamentos de la educación.

3. Antecedentes

Resulta indispensable tener un puente entre lo teórico y lo práctico, entre el mundo de las ideas y lo tangible; el entrenamiento inicial de la función de pensar y sus aplicaciones prácticas: enseñar a pensar empleando las operaciones del pensamiento, mediante la confrontación de los más diversos postulados y teorías que son rigurosamente necesarias.

Diversos autores relacionan la falta de experiencia en el pensar con muchos aspectos de la conducta de niños y jóvenes. No pretenden que se pueda o deba enseñar a pensar, pero muestran que sí es posible y necesario proporcionar oportunidades para pensar y examinar el propio pensamiento. Así también, la falta de cierto tipo de experiencias tiene consecuencias que influyen en la conducta: la impulsividad, la que se asocia generalmente con la función de pensar; alguien no se detuvo a reflexionar. En la práctica, los estudiantes suelen modificar su conducta cuando los planes de estudios conceden gran importancia al pensar.

Si el desarrollo de la capacidad de pensar forma parte del currículo como eje transversal, instrumento integrador que permite interrelacionar la escuela y la sociedad; hay necesidad de tener un tiempo para este propósito, porque dentro de la enseñanza de la respectiva disciplina y/o como método de enseñanza por medio de talleres, per se, se incluirá de forma organizada, las operaciones del pensamiento formal, de manera que no cansemos a los estudiantes, sino al contrario les estimulemos cada día a prepararse mejor, propiciando un clima que permita la libertad de pensar y esté en sintonía con los problemas y necesidades del entorno.

Por otro lado, se escucha un eco de que pensar perturba una clase, entonces vale la pena recordar a los docentes que su preparación tiene que ir a la par de los tiempos y del siglo, en una época de reformas educativas sustantivas en las que enseñar a pensar constituye la meta fundamental de la educación, ya que ésta puede producir satisfacciones, y su esfuerzo estará

más que recompensado en la enseñanza que se acrecentará paulatinamente al brindárseles a los estudiantes la oportunidad de pensar.

Se ha podido apreciar no son muchas las oportunidades para pensar con que cuentan nuestros escolares. Afirmamos que tanto ellos como los adultos poseen gran capacidad para pensar y que, si en las escuelas se diera mayor importancia al desarrollo del pensamiento lógico, se produciría una creciente tendencia a emplear más estas operaciones en la solución de muchos de los problemas de la vida.

La novedad implica una organización diferente de los elementos, el currículo ya no solo sería contenido sino el conjunto de procesos que incluyen problemas, objetivos, unidades, métodos, recursos y evaluación, en los cuales el estudiante es el eje motivador al que se le permitirá como individuo desarrollar sus potenciales en la vida cotidiana en general o su vida en particular, siendo agentes activos de su propio desarrollo.

En efecto, si bien reviste importancia reconocer las oportunidades de enseñar a pensar cuando se presente, es igualmente importante reconocer las ocasiones en que ello no es conveniente. Y esta es una tarea del maestro quien debe discernir que no todas las circunstancias y ocasiones son propicias para incorporar y aplicar estas operaciones a su método de enseñanza. Y cuando decida enseñar a pensar debe hacerlo en el sentido de “pensar para innovar”, en todos los campos del conocimiento humano.

4. Justificación

La enseñanza de las materias de currículo y el desarrollo del pensamiento, en las Unidades Educativas Básicas, aplicando estas operaciones a su método de enseñanza, con certeza pueden emplearse para formar hábitos de indagación reflexiva que, al enriquece la experiencia de la juventud, serán beneficiosos, ya que contribuirán sin duda a la madurez de las nuevas generaciones, con gran bagaje de conciencia social, dispuesta a reformular el concepto de liderazgo de vanguardia, articulando su compromiso ético con el país inmerso en una Sociedad del Conocimiento.

Los mejores y directos beneficiarios de esta innovación serán los propios estudiantes en su progreso educativo de excelencia, y, por extensión las familias que se agrupan en su entorno, - esto es la educación como un espacio de participación de las familias- de manera de que se proyecten con énfasis a todo el conglomerado social deprimido, que encontrará una nueva juventud ansiosa de ese liderazgo, conscientes, reflexivos, dispuestos a reordenar comportamientos obsoletos y asumir los nuevos retos de transformación y de reformas con plena convicción de sus potencialidades, que demanda el propio sentido común y empuja incontenible el avance tecnológico de la globalización cultural de la humanidad.

Asimismo, este método de enseñanza estará orientado en una moderna gestión educativa, que explote la inteligencia y el talento, innovando las estructuras técnico-pedagógicas, científicas y humanísticas. Todo ello, con plena sujeción a una evaluación gradual de calidad que deje de lado la mera cuantificación, el memorismo tradicional, el temor al cambio; para de esta manera equilibrar y adaptar los factores que intervienen en una dinámica e incontenible evolución heurística.

Por otro lado, cuando los maestros brindan oportunidades de pensar, pueden también surgir varios subproductos beneficiosos. Se estimula una enseñanza económica, una enseñanza que se retendrá durante más tiempo. Y tenderán a aumentar el celo y el entusiasmo del maestro; las presentaciones podrán contener más interés y vitalidad y probablemente, a esto le acompañará la alianza resultante entre maestro-estudiante, entre la enseñanza y el aprendizaje. Se personalizará el aprendizaje.

En este enfoque, el currículo debe ser algo más que una simple yuxtaposición de información, debe aclarar que, gracias a la interacción entre los conocimientos y las habilidades cognitivas que les subyacen, se permitirá a los estudiantes la adquisición, estructuración, aplicación y resolución de problemas en los diferentes tipos de conocimiento, que favorece el proceso de pensamiento y fomenta el desarrollo cognitivo.

Con estas premisas, nos iremos insertando paulatinamente en una modificación personal continua como actores del sistema educativo a nivel de autoridades, docentes, estudiantes, padres de familia, y la comunidad toda, así como otros estamentos relacionados, para encontrar esta nueva mentalidad crítica-reflexiva; en una formación de excelencia no sólo

académica, sino humana y social, necesitada de cambios radicales substanciales para mejorar la calidad y calidez de la educación.

5. Objetivos

a) *Objetivo General*

Determinar la puesta en marcha de procesos mentales superiores por medio de talleres que favorezcan el desarrollo de las operaciones del pensamiento en las disciplinas regulares del currículo, de manera de aplicar formas de pensamiento y acción cada vez más complejas a fin de dotar al estudiante de herramientas del pensamiento y de estrategias generales y específicas que le permitan desarrollar capacidades para resolver problemas de la ciencia y de la vida real

b) *Objetivos específicos:*

- Reconocer y analizar las características de las operaciones del pensamiento básicas y superiores; y determinar el estado del desarrollo del pensamiento de los estudiantes, mediante la aplicación de diversos test.
- Establecer la relación entre conducta y pensamiento, en un proceso de interacción entre profesores-facilitadores y estudiantes, cuyo soporte sea la contextualización social histórico-cultural.
- Evaluar la importancia del desarrollo del pensamiento formal o su relación con las teorías y modelos pedagógicos de una educación moderna, transformadora de las estructuras sociales, políticas y económicas de un país en desarrollo.

6. Descripción del Proyecto y Actividades

En las sociedades desarrolladas, la economía se sustenta en una trilogías: talento humano de calidad, productividad basada en el conocimiento y la información, y desarrollo científico – tecnológico. Por ello, las expectativas se dirigen a enfrentar este enorme desafío educativo. Y

una estrategia para hacerlo es instalar en el sistema los paradigmas 'aprender a aprender' y 'enseñar a pensar'.

A fin de cumplir con los objetivos propuestos en el proyecto, en primera instancia se procederá a la aplicación de algunos test psicométricos, propios del área educativa:

- test de aptitudes
- Test de personalidad
- Test de rendimiento
- Test de aprovechamiento
- Test de creatividad y razonamiento
- Test de habilidades cognoscitivas diferenciales

los que mediante análisis y alta aplicación de rapport evalúen las dificultades de aprendizaje, más allá del CI de todos los estudiantes; así como, elaborar un diagnóstico y registrarlo en una base de datos de exclusivo uso profesional, que oriente los procesos de mejoramiento cognitivo y que permitan al propio tiempo una continuidad intelectual.

Agrupar esos datos significa la posibilidad de darles un tratamiento reflexivo para operar el pensamiento y servirá de base para mejorar la acción proyectada. Y también significa una competencia: convertir la acción cotidiana en fuente de reflexión y conocimiento; porque la actividad de pensamiento que interviene el proceso de aprendizaje de los estudiantes, queda registrada en la evaluación que se pretende; y más aún, se le seguirá la pista para una potencial enmienda para la puesta en práctica de la enseñanza de las materias de currículo y el desarrollo del pensamiento.

Si partimos de que una de las variables de mayor influencia en la calidad de la educación es la formación del docente; dar prioridad a la formación y perfeccionamiento de los actores del proceso y el currículo será una política institucional cada vez más extendida. Y esto será posible conseguir con profesores comprometidos e integrados en procesos permanentes de desarrollo del pensamiento. Su labor es la de un orientador, mediador o facilitador de procesos intelectuales en las disciplinas curriculares; a fin de conducirse en forma eficaz ante situaciones nuevas, con técnicas para el desarrollo de la potencialidad cognitiva que permitan

solucionar problemas. Existen muchos maestros con estas características que requieren de apoyo y acompañamiento para mejorar su desempeño profesional, en los cursos regulares del currículo, si los maestros crean en sus aulas una cultura del pensamiento.

Entonces, para atender a las necesidades relacionadas con la innovación curricular y actualización, se procederá a organizar entrevistas con los Rectores de las Unidades Educativas de educación básica, a quienes se les dará a conocer la propuesta y con su venia se procederá a la socialización del proyecto con todos los docentes en ejercicio, del sistema educativo nacional de educación básica.

Este proyecto deberá ser explicado a las familias de los estudiantes para crear vínculos con la familia y la comunidad e informar a los padres sobre las innovaciones de enseñanza.

Una vez cumplido este proceso, se incluirán los talleres alternados de manera de aproximar al aprendizaje de lectura y escritura, de solución de problemas y de trabajo en grupo y aprendizaje cooperativo, poniendo el énfasis en las tareas auténticas y los currículos integrados.

Taller 1: Aprender a leer y a escribir

Este Taller se dirigirá hacia la enseñanza recíproca en que los estudiantes entiendan y reflexionen sobre lo que leen en las diferentes disciplinas. Los estudiantes aplicarán de manera casi automática las siguientes estrategias:

- Resumir el contenido de un texto.
- Hacer una pregunta sobre el punto central.
- Aclarar las partes difíciles del material; y,
- Predecir lo que viene luego.

Estas actividades las irán introduciendo el facilitador, de manera gradual, una cada día.

Las explica y modela y anima a sus estudiantes a practicar. Luego, después de que todos leen un texto corto en silencio, el profesor vuelve a presentar un modelo al resumir, preguntar, aclarar y hacer predicciones basadas en la lectura. Los estudiantes empiezan poco a poco a asumir la función del maestro. Es común que sus primeros intentos sean titubeantes e

incorrectos, por lo que el profesor tiene que darles señales, orientación y apoyo -lo que Bruner llama 'andamiaje' – para ayudarlos a dominar las estrategias.

La identificación de palabras al leer es un proceso muy automático: entre más fluida y automática sea, mejor se captará el significado del contexto. El propósito es que los alumnos aprendan a aplicar las estrategias de manera autónoma cuando leen para que puedan entender el sentido del texto y empiecen a pensar con pensamiento crítico.

Es importante advertir que, estas actividades si bien funcionan con estudiantes de cualquier edad, conviene realizarla con adolescentes, con quienes se podrá obtener una dimensión cognitiva de micro-habilidades, que forman parte integral de las estrategias enunciadas:

- Comparar y contrastar las ideas con la práctica. Lograr que en verdad se diga lo que se piensa y se piense lo que se dice.
- Pensar de manera precisa acerca del pensamiento, por ejemplo: aprender que las inferencias suceden cuando se aprenden cosas y se decide otras a causa de las primeras.
- Notar las semejanzas y diferencias significativas: es básico ver en qué se parecen las cosas que son diferentes: y ver cómo las cosas diferentes tienen algo en común.
- Examinar y evaluar las suposiciones: poner atención en lo que se cree y no dejarse llevar por personas que hacen cosas sin pensarlas.
- Distinguir hechos relevantes de los irrelevantes: para ello hay que enfocarse en el núcleo de la discusión y no incluir asuntos intrascendentes.
- Hacer inferencias plausibles, predicciones o interpretaciones: cuando uno se equivoca, hay que detenerse a pensar en por qué se hizo eso y tratar de tener más cuidado la próxima vez.
- Dar razones, evaluar la evidencia y los supuestos hechos: las evidencias surgen al leer, escribir y hablar. Hay que encontrar la evidencia antes de decidir qué está bien y qué está mal.
- Reconocer las contradicciones: es necesario decidir qué es lo que verdaderamente se quiere decir y mantenerlo, y no hacerse para atrás por no haber decidido bien.
- Explorar las implicaciones y las consecuencias: el estudiante pensador crítico sabe que toda causa tiene un efecto. Las cosas suceden y otras cosas más suceden por causa de las anteriores.

Este Taller requiere de 4 semanas de práctica para percibir el progreso que han hecho los estudiantes, cuya evaluación se demostrará de manera progresiva en la disciplina curricular, ya que los estudiantes ven demostraciones de cada género de contenido temático y continuarán practicando dentro y fuera de las aulas escolares. De igual modo, los estudiantes, con el método aplicado, parecen mejorar la motivación, los intereses y las actitudes hacia la lectura y les ayuda a entender la naturaleza y los propósitos de leer y escribir en cada clase.

Taller 2: Solución de Problemas

Existen diversos caminos para responder adecuadamente a un problema. La educación debe tomar en cuenta las diferencias individuales. En cualquiera de las áreas curriculares del trabajo escolar se puede y se debe desarrollar el pensamiento lógico el que apoya y perfecciona el pensamiento matemático, y con éste –en cualquiera de sus tipos- se puede y se debe desarrollar también el pensamiento lógico.

Es importante poner de relieve que, los problemas son situaciones nuevas que requieren que la persona responda también con comportamientos nuevos. Resolver un problema implica realizar tareas que demandan procesos de razonamientos complejos y no simplemente acciones asociativas y rutinarias.

Este Taller se centrará en el proceso para la solución de problemas. Consiste en proponer un problema, con situaciones cotidianas o de otras disciplinas y formular un modelo que describa el procedimiento para resolver un problema, mediante las siguientes actividades:

- Formulación del problema: identificación de lo que se quiere averiguar –y la posibilidad de verlo como una oportunidad-; elaboración de una lista de información conocida. Se realiza con los estudiantes la identificación de: ¿Qué buscas?, donde se pide a cada alumno que redacte lo que debe encontrar o determinar. Y ¿Qué conoce?, donde se pide al estudiante redacte la lista de información conocida y la formulación precisa del problema.
- Entender el problema mediante la representación y el establecimiento de metas. Ejecución de un plan para resolverlo.

- Elaboración del modelo del problema: representación simbólica de elementos desconocidos del problema, y, obtención de un conjunto de relaciones entre los elementos desconocidos, mediante los cuales se podrá resolver problemas.
- Solución del modelo: resolución de las relaciones del modelo.
- Interpretación de las soluciones: explorar y anticipar las posibles consecuencias de las estrategias. Dar significado a las soluciones de las relaciones, y en base a él responder las preguntas formuladas en el problema.
- Aplicar una estrategia: evaluar los resultados y aprender de éstos. Etapa de verificación o contrastación. Hacer una reflexión con todo el grupo para ver por qué hubo errores, dónde estuvo la falla de comprensión del problema. Proponer nuevas alternativas de solución ante la misma problemática.

Si ampliamos el campo de las estrategias, podemos ir a dimensiones cognitivas: las macro-capacidades. Esto es:

- Evitar las generalizaciones y las simplificaciones. Es incorrecto decir ‘todos’ cuando se quiere decir ‘la mayoría’, o ‘nadie’ cuando en realidad se quiere decir ‘sólo unos cuantos’.
- Aclarar situaciones, conclusiones o creencias: las personas frecuentemente no tienen muy claras las cosas. Siempre se debe estar listo para preguntar: ¿qué quieres decir?, ¿a qué te refieres?, y hacer preguntas desafiantes.
- Analizar y aclarar el significado de palabras o frases; las palabras no siempre son fáciles de entender; algunas veces pareciera que se las conoce cuando en realidad no es así.
- Desarrollar el criterio para la evaluación con valores y estándares: si se juzgan las situaciones, es necesario tener maneras de hacerlo.
- Cuestionar de modo profundo: implica la búsqueda de preguntas significativas.
- Analizar o evaluar argumentos, interpretaciones, creencias o teorías: nunca darlas por ciertas sin dudas e investigar. Construir hipótesis.
- Generar o evaluar soluciones: es una de las mejores maneras de resolver los problemas.
- Leer críticamente los textos: al leer, hay que examinar, aclarar y comprender exactamente lo escrito.
- Escuchar críticamente: es el arte del diálogo en silencio, de escuchar y evaluar simultáneamente, de poner atención y asociar ideas, de juzgar la veracidad.

- Razonar a manera de diálogo: mediante la comparación de perspectivas, interpretaciones o teorías. Ayuda mucho incluso hablar con personas que piensan diferente. A veces ellos saben cosas que uno no sabe, y eso ayuda a darse cuenta que hay que pensar más antes de decidir.

Este Taller, que tiene el carácter de inclusivo, es una técnica que puede ser aplicada en todas las asignaturas. Está previsto desarrollarlo en un plazo de 4 semanas.

Taller 3: Aprendizaje Cooperativo y Desarrollo de Habilidades Cognitivas

La educación se encuentra en un proceso de cambio constante a nivel de Latinoamérica. Se ha comprobado que no hay aún una eficaz actividad cooperativa entre los alumnos, lo que se ve a menudo es una competitividad y un individualismo entre los estudiantes que tan solo terminan desarrollando conductas muy pocas solidarias y escasas habilidades cognitivas que les llevan a reducir sus posibilidades de éxito en su aprendizaje.

Las bases científicas que sustentan la importancia del aprendizaje cooperativo se encuentran en la teoría de Lev Vigotsky. La concepción integral del desarrollo humano, su posición en torno a la relación educación-desarrollo, a la zona de desarrollo próximo fundamentan la propuesta de un aprendizaje cooperativo. Vigotsky sostiene y reconoce que el aprendizaje es un proceso cognoscitivo que está mediado –en el que la función del maestro es modelo-guía– por la actividad que requiere el uso de instrumentos físicos y herramientas psicológicas y socio-culturales –pensamiento y lenguaje– que miden favorablemente el logro de los aprendizajes superiores en los aprendices.

La adecuada utilización y aplicación de las estrategias de aprendizaje cooperativo pretende demostrar que el alumno aumentará sus posibilidades de trabajar en equipo y así logre desarrollar un pensamiento crítico y reflexivo, así como el desarrollo de argumentos lógicos y elaboración de hipótesis, la percepción de los demás y de la sociedad hasta el compartir la forma de pensar, y formarles en su capacidad de cooperación y de saber tolerar y respetar a sus semejantes.

Este Taller pretende que los estudiantes optimicen la adquisición y desarrollo de habilidades cognitivas, pues tendrán la oportunidad de confrontar sus ideas, de comunicar el desarrollo de procesos cognitivos y resultados de sus trabajos a sus compañeros, así como el observar y aprender cómo piensan y resuelven problemas los diferentes miembros del grupo, de comprender y valorar los diferentes puntos de vista y sobre todo las distintas maneras de hacer las cosas.

Las actividades se iniciarán con la aplicación del “Test de los Animodos” de J. Eulogio Romero-Simpson, PH. El test contribuye a generar equipos sinérgicos que incluyen miembros complementarios. Aplica un enfoque de calidad total en el aula, estilos de aprendizaje activista, reflexivo, teórico y pragmático. Se trata de descubrir rasgos de personalidad, fortalezas y debilidades que caracterizan y conocer formas de desarrollar habilidades cognitivas de aprendizaje cooperativo.

Cabe señalar que un grupo de psicólogos han verificado la validez-confiabilidad, credibilidad del instrumento mencionado, el que ha permitido que los alumnos conozcan sus actitudes y destrezas y se integran unos con otros, perdiendo la timidez y la desconfianza; así como también se mostraran actitudes positivas cuando asumieran con responsabilidad y compromisos sus trabajos asignados.

- Una primera actividad peculiar y distintiva del aprendizaje cooperativo: la participación. Hacer participar a los alumnos en su proceso de aprendizaje con el propósito de que los integrantes revisen, repasen o practiquen la información. Los estudiantes se relacionan cara a cara: se sientan juntos en grupos de cuatro a seis estudiantes. Lo sustancial de la participación: tomar en cuenta el proceso cognoscitivo entre la actividad interna y externa del individuo y, aún más, entre la actividad y la comunicación inherente a toda actividad humana.

En esta práctica, para aprender significativamente se hace necesario que hayan momentos de interacción del sujeto que aprende, con otros que le ayuden a moverse de un no saber, a saber, de no poder hacer, a saber hacer, y lo que es más importante de no ser, a ser. Esto es precisamente lo que el aprendizaje cooperativo retoma de la teoría de Vigostsky: la necesidad del otro, de las otras personas, para comprender lo que se aprende.

En este proceso se da la participación genuina, ya que la verdadera actividad de los alumnos en clase exige momentos de interactividad y momentos de interacciones como una unidad. Y estos momentos se podrán alternar con el objeto de optimizar el esfuerzo individual y también el del trabajo en equipos. Esta didáctica tiene como finalidad diversificar la participación de los alumnos en clase, de forma tal que se aprovechen sus extraordinarias potencialidades para aprender y a la vez favorecer su desarrollo integral.

Se podrá percibir que los alumnos pasan de la pasividad a transformarse en agentes activos. Adquieren la capacidad de trabajar en equipo para acceder a la información, administrarla, interpretarla, y, sobre todo, 'crearla' desde su experiencia.

Entonces, el aprendizaje cooperativo tiene que ver con la necesidad de la actividad del alumno en clase, nunca espontánea, en todo instante orientada, guiada e intencionada, pero con una libertad responsable y comprometida de los aprendices. Y el énfasis está en el desarrollo de los procesos cognitivos.

- Otra tarea del Taller es fomentar la participación de cada estudiante en debates propios de las disciplinas curriculares. La exigencia clave: la mediación pedagógica.

Este proceso se relaciona con la bidireccionalidad, intencionalidad y trascendencia que debe caracterizar el proceso de enseñanza-aprendizaje; entre el que guía y orienta la actividad y el aprendiz. Es decir, a la reciprocidad intencionada y trascendente que se logra gracias a la mediación.

En líneas anteriores se ha señalado que, todo proceso de mediación se basa en la premisa de que es posible la modificabilidad de las estructuras cognitivas, y también afectivas, del sujeto que aprende, expuestas por Feuerstein. Y éstas se propician en la actividad de debates y diálogos con una dirección de la enseñanza de tipo no frontal.

En este caso, el facilitador podrá asignar diversas funciones a los estudiantes, para fomentar la cooperación y apoyar el aprendizaje. Y advertirá que, es más probable que aprendan quienes hacen preguntas, obtienen respuestas e intentan dar explicaciones que los estudiantes cuyas preguntas quedan sin plantear o sin responder. Para el aprendizaje parecer ser más

importante dar buenas explicaciones que recibirlas, ya que para explicar tiene que organizar la información, poner las cosas en sus propias palabras, pensar en ejemplos y analogías (que vinculen la información con lo que uno ya conoce) y poner a prueba su comprensión al responder preguntas. Y durante el debate, el docente debe facilitar y mediar estos debates para que los estudiantes valoren las evidencias de los hechos, detecten inconsistencias y contradicciones, diferencien hechos de opiniones, realicen deducciones, ejemplifiquen para clarificar o apoyar lo dicho, evalúen los puntos de vista alternativos, emitan opiniones y argumentos con conocimiento de causa, y lleguen a conclusiones sensatas.

El desempeño de las funciones asignadas, dependiendo de los grupos y la edad de los participantes, puede ayudar a los estudiantes a cooperar y aprender. Por supuesto, hay que enseñarles cómo representar cada función de manera adecuada. Las funciones deberían ser rotadas de modo que los estudiantes participen en diferentes aspectos del aprendizaje del grupo. Y advertirles que el simple cumplimiento de los procedimientos, las funciones son auxiliares del aprendizaje más que fines en sí mismas.

Una condición básica del aprendizaje cooperativo, es la cooperación entre iguales, que se da cuando cada uno de los que integran el equipo percibe que puede lograr el objetivo si, y sólo si, todos trabajan juntos y cada cual aporta su parte.

Son importantes las relaciones que se establecen entre iguales para aprender. La interdependencia social positiva garantiza, entre otras cosas, el desarrollo de habilidades sociales que contribuyen al crecimiento emocional y afectivo de los alumnos. Por otra parte, de no establecerse un modo de relación que contribuya al aprendizaje puntual de una u otra disciplina, éstos no incidirán como se puede pretender en el crecimiento personal y profesional del sujeto que aprende. Además, es imposible la educación en valores en un contexto formativo que no privilegia las relaciones de cooperación entre iguales.

El tiempo destinado a este Taller sería de 4 semanas.

En los Talleres antes mencionados, los profesores deben nutrir a los estudiantes para que empiecen a pensar, pero no solo para que sean hábiles en esa función, sino también para que

tengan una mente justa. Y esto se logrará mediante el desarrollo de dimensiones afectivas, tales como:

- Pensar de manera independiente, autónomamente. Aplicar su propio pensamiento para decidir qué hacer.
- Apartarse de la egocentricidad y la socio-centricidad: la persona es consciente de que los demás usualmente ponen sus intereses en primer lugar e influyen en otros para llevarlos por ese camino.
- Ejercer la justicia mental: cuando una persona está en desacuerdo con alguien, debe intentar ver las cosas desde su punto de vista.
- Explorar pensamiento subyacentes a los sentimientos y sentimientos subyacentes al pensamiento. Esta actividad puede cambiar la forma como ve las cosas y modificar su actitud.
- Desarrollar la humildad intelectual y evitar el juicio: estar dispuesto a preguntar ¿en qué te basas para decir eso? O ¿cómo yo sé eso?
- Desarrollar la buena fe intelectual y la integridad: esto implica tener cuidado de practicar lo que se dice.
- Desarrollar la valentía intelectual: con cortesía, pero firmeza, no se debe tener miedo a pensar y expresarse de manera diferente.
- Desarrollar la perseverancia intelectual: tiene que ver con no darse por vencido fácilmente, así los problemas no sean fáciles de resolver y haya que dedicarles mucha energía.
- Desarrollar la confianza en la razón: el pensamiento resuelve problemas si la persona está dispuesta a pensar con lógica, buscar evidencia y aceptar solo razones válidas.

En suma, lo que se pretende alcanzar con esta Proyecto es la puesta en marcha de actividades que conlleven a los docentes-facilitadores a desarrollar las capacidades cognitivas de los educandos, quienes serán los beneficiarios directos de esta innovación; de manera de ir insertando de forma paulatina una modificación personal continua de todos los actores del sistema educativo: autoridades, docentes, estudiantes, padres de familia y la comunidad toda, que redundará a largo plazo, en una calidad más alta de vida y en un mundo más justo y equitativo.

7. Presupuesto

a) <u>Talento Humano</u>	<u>Costo Unitario</u>	<u>Costo Total</u>
• 3 Facilitadores	• 50 c/h. (20 horas)	• 3.000,00
• Otras Autoridades administrativas		• 400,00

SUBTOTAL: \$ 3.400,00

b) <u>Materiales</u>	
• Papel bond A4	• 180,00
• Papelógrafos	• 120,00
• Marcadores	• 65,00
• Tarjetas diversos colores, cartulina	• 90,00
• Projectores (alquiler)	• 600,00
• Borradores	• 25,00

SUBTOTAL: \$ 1.080,00

c) <u>Otros</u>	
• Imprevistos (15%)	• 672,00

SUBTOTAL: \$ 672,00

TOTAL: \$ 5.152,00

8. Financiamiento

Todos los gastos que demande el **Proyecto “EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO FORMAL EN LA ENSEÑANZA DE CONTENIDOS CURRICULARES”**, correrán a cargo de la UNESCO.

Se encuentra en espera la aceptación de este Proyecto por parte de la UNESCO, compromiso que está en vías de negociación y cuyo acuerdo se decidirá durante la visita al país de uno de sus representantes el próximo mes de marzo, 2011.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Tiempo	Mes	I MES				II MES				III MES				IV MES				V MES				VI MES				VII MES				VIII MES				IX MES				Responsables
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	Análisis reflexivo realidad pedagógica y alternativas	X	X																																			Autoridades, Docentes ,C.Padres Fam.,D.Educación
2	Diagnóstico Tabulado			X	X																																	Área de Matemáticas
3	Diseño de Tests. Malla Curricular tentativa					X	X																															Orientación psicológica. Gestión educativa
4	Socialización proyecto. Publicidad. Conferencias	X	X	X	X	X	X																															Directores Área y Coordinadores,Apoyo Docentes
5	Cap. docentes, facilitadores: seminarios,talleres			X	X	X	X	X	X																													Dirección G.Educativa, Comisión Pedagógica
6	Conclusiones. Elaboración de textos apropiados									X	X	X	X																									Comisiones pedagógicas. Consejo Directivo. Equipo Asesor. Dir.Área
7	Taller 1													X	X	X	X																					Docentes. Facilitadores, Comunidad Educativa.
8	Taller 2																	X	X	X	X																	Docentes. Facilitadores, Comunidad Educativa.
9	Taller 3																					X	X	X	X													Docentes. Facilitadores, Comunidad Educativa.
10	Evaluación Inicial progresiva alternativa																									X	X	X	X									Docentes, Facilitadores, C. Educativa, A.Institucionales.
11	Evaluación alternativas																													X	X	X	X					Docentes. Facilitadores. C.Educativa.D.Padres Familia
12	Evaluación global. Políticas a largo plazo																													X	X	X	X					Rector, A.Académicas, Asesores, Facilitadores, M.Educ.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Bunga, M (2001). *La Investigación Científica*. Edit. Ariel, Barcelona, España.
- Campos (1998)
- Coleman , J.C., (1985). *Psicología de la Adolescencia*. Ediciones Morata, S.A. Madrid.
- Coleman, J.C., & Hendry, (2003). *Psicología de la adolescencia*. Madrid: Ediciones Morata, S.L.
- De Zubiría, J., (2006). *Teorías Contemporáneas de la Inteligencia y la Excepcionalidad. Segunda Edición*. Cooperativa Editorial Magisterio. Bogotá, Colombia.
- Diccionario de las Ciencias de la Educación (1987). Editorial Santillana. Bogotá, Colombia.
- Dirección de Comunicación Social, (Julio-Sep. 1988). *Estrategias Cognitivas*. Revista Educar N° 6. Jalisco-México.
- Ecuador, La Pizarra. *La Educación en la Constitución de 2008*. Boletín Mensual del Ministerio de Educación del Ecuador, N° 11-Septiembre 2008.
- EducAcción,(2009). *Revista Pedagógica*. Grupo El Comercio. N° 206/Año 17/Mayo, Quito.
- EducAcción, (2009). *Revista Pedagógica*. Grupo El Comercio. N° 207/Año 17/Junio, Quito.
- EducAcción, (2010). *Revista Pedagógica*. Grupo El Comercio. N° 216/Año 18/Marzo, Quito.
- EducAcción, (2010). *Revista Pedagógica*. Grupo El Comercio. N° 218/Año 18/Mayo, Quito.
- Gajardo, A. (2009). *Procesos Cognitivos Superiores*. Guía Didáctica, UTPL. Loja ,Ecuador.
- Gardner, H., (2001). *Estructuras de la Mente: la teoría de las inteligencias múltiples*. Fondo de Cultura Económica Ltda. Bogotá,Colombia.
- Hernández, R. Fernández. C. Baptista, P. (2007). *Metodología de la Investigación, Cuarta Edición*. McGrawHill/Interamericana Editores S.A. de C.V. México, México.
- Inhelder, B., & Piaget, J. (1999). *De la Lógica del Niño a la lógica del Adolescente: Ensayo sobre la construcción de las Estructuras operatorias formales*. Biblioteca de Psicología Evolutiva. Paidós. Buenos Aires.

- Kincheloe, J.L., Steinberg, S.R., & Villaverde, L.E. (2004). *Repensar la inteligencia: Hacer frente a los supuestos psicológicos sobre enseñanza y aprendizaje*. Colección Psicología/Ediciones Morata. Madrid: Ediciones Morata.
- Morales, G. (2010). *Guía Didáctica Manual para el trabajo de Grado (y Elaboración del Informe Investigativo)*. Loja-Ecuador. Editorial de la Universidad Técnica Particular de Loja.
- Ormond J.E. (2005). *Aprendizaje Humano 4a, edición*. Pearson Educación S.A., Madrid.
- Posso, M. (2006). *Metodología para el Trabajo de Grado (Tesis y Proyectos)*. Edit. NINA Comunicaciones, Quito, Ecuador.
- Posso, M. (2009). *Trabajo de Grado I. Guía Didáctica*. UTPL. Loja, Ecuador.
- Pozo, J.I., Gómez Crespo, M.A., Limón, M., Sanz Serrano, A., et al (1991). *Procesos cognitivos en la comprensión de la Ciencia: las ideas de los adolescentes sobre la química*. C.I.D.E. nº 65, Colección Investigación. Centro de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia, Gráficas Juma. Madrid.
- Pozo Municio, J.I., & Gómez Crespo, M.A.(2006). *Aprender y enseñar ciencia: Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Quinta Edición. Colección pedagogía. Madrid: Ediciones Morata.
- Raths, L.E. y Otros, (2006). *Cómo enseñar a pensar*. Teoría y aplicación. Edit. Paidós. Buenos Aires, Argentina.
- Sternberg R.J., Detterman D. K., (2004). *¿Qué es la Inteligencia?* . Madrid: Ediciones Pirámide.
- Tébar, L. (2003). *El Perfil del Profesor Mediador*. Aula XXI/Santillana. Printed in Ecuador.
- Trianes M.V., & Gallardo, J.A. (2001). *Psicología de la Educación y del Desarrollo*. Ediciones Pirámide. Grupo Anaya, S.A. Madrid.
- Woolfolk, A.E., (1999). *Psicología Educativa*. Prentice Hall, México. Séptima Edición.

Páginas Web

- Aquino, F. (2003.) El pensamiento formal y la educación científica en la enseñanza superior. Tiempo de educar. *Revista Interinstitucional de Investigación educativa*, Año 4, número 7. Obtenido el día 17, diciembre, 2010, desde: <http://redalyc.uaermex.mx/pdf/311/31100704.pdf>. Se tomó como referencia conceptual del pensamiento y las leyes de pensamiento.
- Barajas, J.C. *La Manifiesta superioridad del pensamiento informal sobre el pensamiento formal*. Obtenido el día 17, diciembre, 2010, desde: <http://perso.gratisweb.com/carlos/manzano/Barajas04.htm>. Se tomó como para una definición de pensamiento formal.
- Campos, V., (1998). Razonamiento deductivo categórico y razonamiento inductivo. Obtenido el día 29, septiembre, 2010, desde: www.geocities.ws/visisto/Biblioteca/RAZONAMI.pdf. Se tomó para dilucidar los principales métodos de razonamiento.
- Carretero, M. *El Pensamiento Formal de la Adolescencia*. Obtenido el día 18, diciembre, 2010, desde: www.slideshare.net/.../Carretero-y-Piaget-y-el-pensamiento-formal-de-la-adolescencia. Se toma para caracterizar lo que implica el pensamiento formal.
- Cano de Faroh, A. Cognición en el Adolescente según Piaget y Vigostki. *Boletim Academia Paulista de Psicologia*, Año XXVII, N° 2/07. Obtenido el día 18, diciembre, 2010, de la www: [Redalyc.uaemex.mx/Redalyc/ser/inicio/ArtPdfRed.jsp?¿cve...](http://redalyc.uaemex.mx/Redalyc/ser/inicio/ArtPdfRed.jsp?¿cve...) Se tomó para detallar las fases de las características formales del pensamiento según supone Carretero, 1985.
- *Conocimiento explícito e implícito: dos formas distintas de pensamiento*. Obtenido el 14, diciembre, 2010, desde la World Wide Web: www.efdeportes.com/edf10/torres10.htm. Se tomó para referirse al pensamiento explícito.
- Delval J. Características Funcionales del Pensamiento Formal. Obtenido el día 18, diciembre, 2010, desde: www.psicologoescolar.com/.../características-funcionales-del-pensamiento-formal-abstracto.htm. Se tomó para referirse a la lógica de las proposiciones en el pensamiento formal.
- Diccionario de Psicología (1996). *El Pensamiento*. Obtenido el 14, diciembre, 2010, desde la World Wide Web: <http://educación.upla.cl/diversidad/pensamiento.htm>. Se tomó el concepto de pensamiento.
- El autoregistro como espejo de la práctica docente. *Revista educación*. Obtenido el día 17, diciembre, 2010, desde: <http://educación.Jalisco.dga.mx/consulta/educar/>. Se tomó para distinguir la etapa del pensamiento hipotético-real del adolescente.
- *El Pensamiento*. Obtenido el 14, diciembre, 2010, desde: <http://educación.upla.cl/diversidad/pensamiento/htm>. Se tomó para extraer diversas concepciones de pensamiento de varios autores.
- Ferreiro, R., (2007). Una visión de conjunto a una de las alternativas educativas más impactante de los últimos años: el aprendizaje cooperativo. *Revista Electrónica de investigación Educativa*, 9.2. *Academia One File*. Obtenido el 29, Noviembre, 2010, desde

<http://redie.uabc.mx/col9no2/contenido-ferreiro.html>. Se tomó para exponer el significado de inteligencia en la visión mediadora de Vigostki.

- Hauser, M. Los 4 aspectos fundamentales que diferencian la cognición humana de la de otros animales. Obtenido el 22, Noviembre, 2010, de la World Wide Web: www.solociencia.com/08040908.htm. Se toma para definir los factores de la cognición humana y el pensamiento.
- La vigencia de la obra de Jean Piaget.(2000). *Educere, año/vol 3, N° 9, Universidad de los Andes, Mérida*. Obtenido el 15, Noviembre, 2010, desde: www.redalyc.euaemex.mx/pdf/356/35630304.pdf. Se toma como referencia para las críticas a la teoría de Piaget.
- Paredes, E. *Programa de Reforma Curricular del Bachillerato*. Universidad Andina Simón Bolívar. Obtenido el día 16, Noviembre, 2010, de la www.uasb.edu.ec/reforma/subpaginas/pensamiento06.htm. Se toma como ejemplo el Programa de la UASB, para estudiantes de primer año de bachillerato.
- Piaget, J. *Teorías del Desarrollo Cognitivo*. Obtenido el 15, octubre, 2010, desde la World Wide Web: www.uv.es/marcor/Piaget/ideasBas.html. Se toma para definir el pensamiento-acción de Piaget.
- Proyecto Harvard. Obtenido el 18, Noviembre, 2010, desde la www.gobiernodecanarias.org/.../proyectoharvard/index.html. Se toma como referente de ejemplo de programa de mejora de habilidades del pensamiento.
- Proyecto de Inteligencia de Harvard. Obtenido el 18, Noviembre, 2010, desde: www.orientared.com/articulos/harvard.php. Se tomó como referencia para indicar la estructura del PIH.
- Roa, R. & otros. *Estrategias en la Resolución de Problemas combinatorios*. Obtenido el día 17, diciembre, 2010, desde: [http://www.ugr.es/\[batanero/ARTICULOS7combinatoria.HTM](http://www.ugr.es/[batanero/ARTICULOS7combinatoria.HTM). Se toma para advertir la reformulación del pensamiento de Piaget.
- World Wide Web: www.robertexto.com/archivo11/pensamiento.htm. Obtenido el 14, diciembre, 2010. Se tomó para describir las facetas múltiples del pensamiento como proceso.
- World Wide Web: <http://www.binasss.sa.cr/Revistas/ays/2N2/1071.htm>. Se tomó para señalar el inicio del pensamiento formal.

10. ANEXOS

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



**2 UNIVERSIDAD TÉCNICA
UNIVERSIDAD**



PONTIFICIA

**3 PARTICULAR DE LOJA
ECUADOR**

CATÓLICA DEL

La Universidad Católica de Loja

Sede Ibarra

TEST DE PENSAMIENTO LÓGICO (TOLT) DE TOBIN Y CARPIE

Nombre: _____

Colegio: _____ **Fecha:** _____

Instrucciones

Estimado alumno:

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

1. Jugo de naranja #1

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

Pregunta:

¿Cuánto jugo puede hacerse a partir de seis naranjas?

Respuestas:

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

Razón:

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

4. Con cuatro naranjas la diferencia fue 2. Con seis naranjas la diferencia será dos más.
5. No hay manera de saberlo.

2. Jugo de Naranja #2

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

Pregunta:

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

Respuestas:

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

Razón:

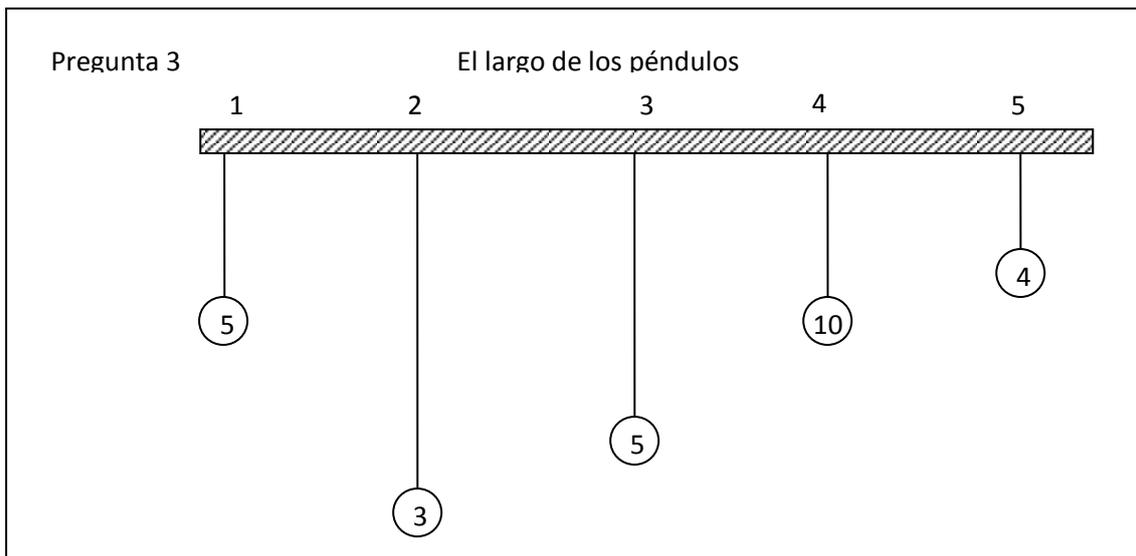
1. El número de naranjas comparado con el número de vasos siempre estará en la razón de 2 a 3
2. Si hay siete vasos más, entonces se necesitan cinco naranjas más.
3. La diferencia entre los números siempre será dos.
4. El número de naranjas siempre será la mitad del número de vasos.
5. No hay manera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

3. El largo del péndulo

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

Pregunta:

¿Qué péndulos utilizaría para el experimento?



Respuestas:

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

Razón

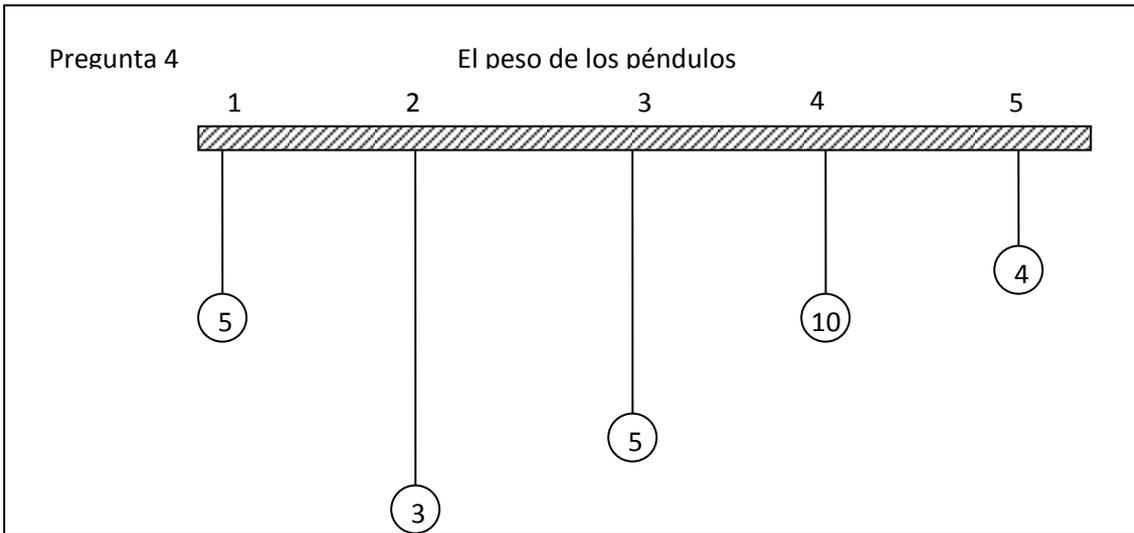
1. El péndulo más largo debería ser probado contra el más corto.
2. Todos los péndulos necesitan ser probados el uno contra el otro.
3. Conforme el largo aumenta el peso debe disminuir.
4. Los péndulos deben tener el mismo largo pero el peso debe ser diferente.
5. Los péndulos deben tener diferentes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

4. El peso de los Péndulos

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

Pregunta:

¿Qué péndulos usaría usted en el experimento?



Respuestas:

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

Razón:

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

5. Las semillas de verdura

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

Pregunta:

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

Respuestas:

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

Razón:

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

6. Las semillas de flores

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

3 semillas de flores rojas pequeñas

4 semillas de flores rojas alargadas

4 semillas de flores amarillas pequeñas

2 semillas de flores amarillas alargadas

5 semillas de flores anaranjadas pequeñas

3 semillas de flores anaranjadas alargadas

Si solo una semilla es plantada,

Pregunta:

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

Respuestas:

a. 1 de 2

b. 1 de 3

c. 1 de 7

d. 1 de 21

e. otra respuesta

Razón:

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

7. Los ratones

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

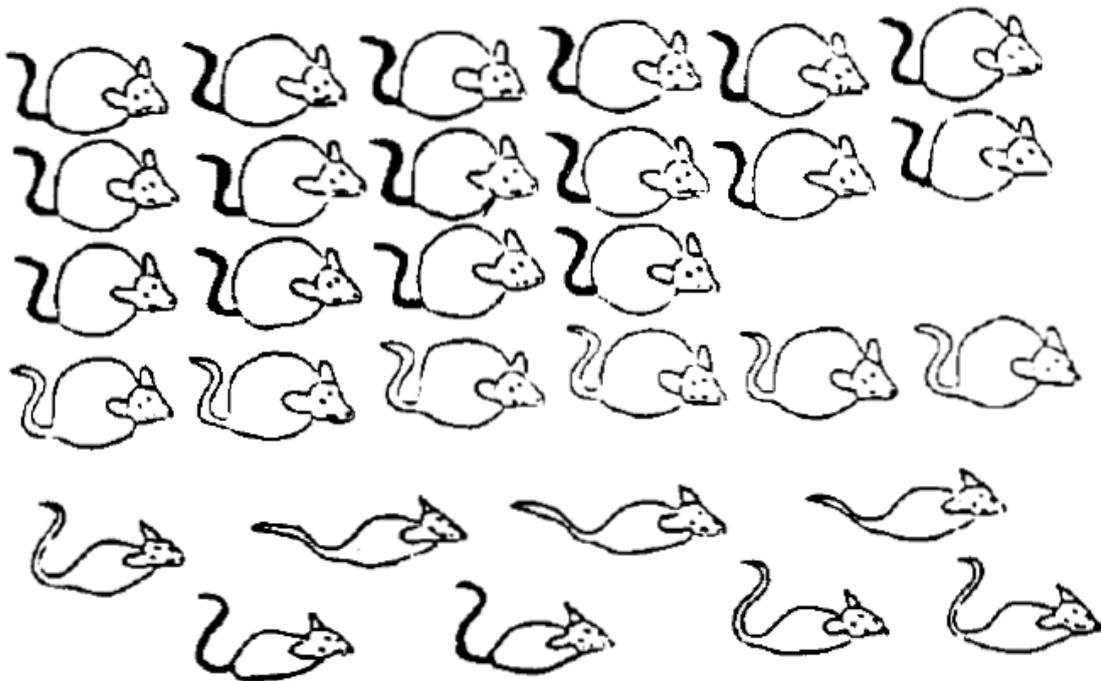
Pregunta:

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

Respuestas:

a. Si

b. No



Razón:

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

2. Algunos de los ratones gordos tienen colas blancas y algunos de los ratones delgados también.

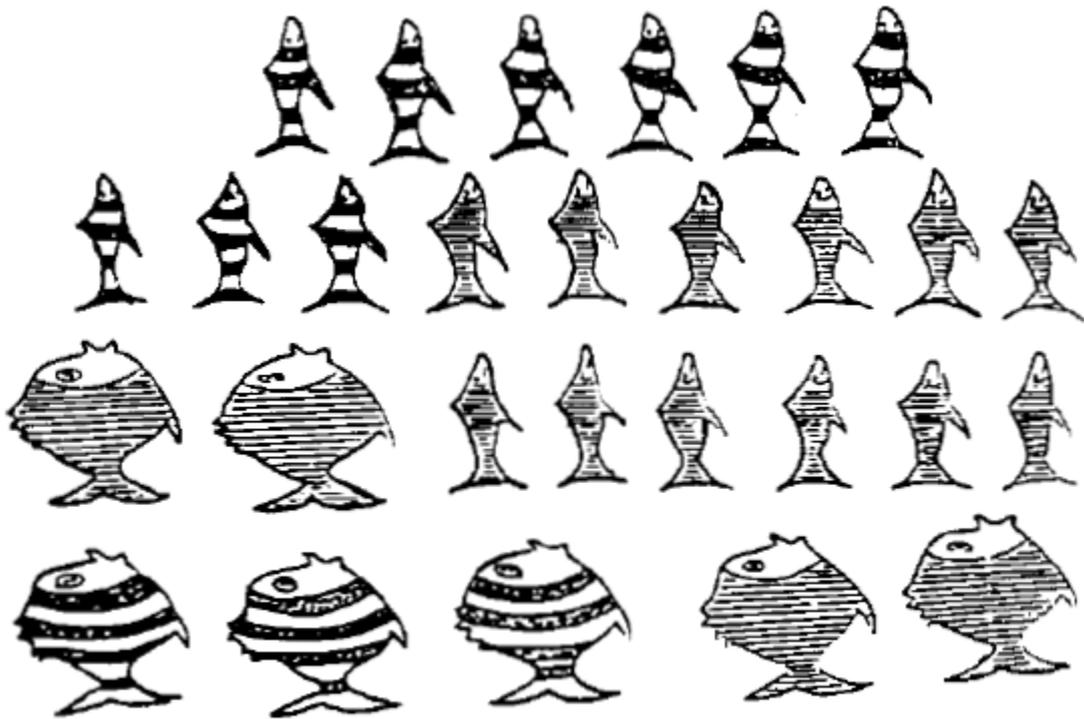
3. 18 ratones de los treinta tienen colas negras y 12 colas blancas.

4. Ninguno de los ratones gordos tiene colas negras y ninguno de los ratones delgados tiene colas blancas.

5. $\frac{6}{12}$ 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.



**4 UNIVERSIDAD TÉCNICA
UNIVERSIDAD**

PONTIFICIA

**5 PARTICULAR DE LOJA
ECUADOR**

CATÓLICA DEL

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 . _____ . _____ .

_____ . _____ . _____ . _____

_____ . _____ . _____ . _____

_____ . _____ . _____ . _____ _____ . _____ . _____ . _____
_____ . _____ . _____ . _____ _____ . _____ . _____ . _____
_____ . _____ . _____ . _____ _____ . _____ . _____ . _____

6 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



**8 UNIVERSIDAD TÉCNICA
UNIVERSIDAD**

PONTIFICIA

**9 PARTICULAR DE LOJA
ECUADOR**

CATÓLICA DEL

La Universidad Católica de Loja

Sede Ibarra

TEST DE PENSAMIENTO LÓGICO

Nombre: _____

Colegio: _____ **Fecha:** _____

Instrucciones

Estimado alumno:

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

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

Rta. _____ metros

¿Por qué?

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

Rta. _____ días

¿Por qué?

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

A _____

B **_____**

C _____

Rta. ____ y _____

¿Por qué?

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

A _____

B **_____**

C _____

Rta. ____ y _____

¿Por qué?

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

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

Rta. _____

¿Por qué?

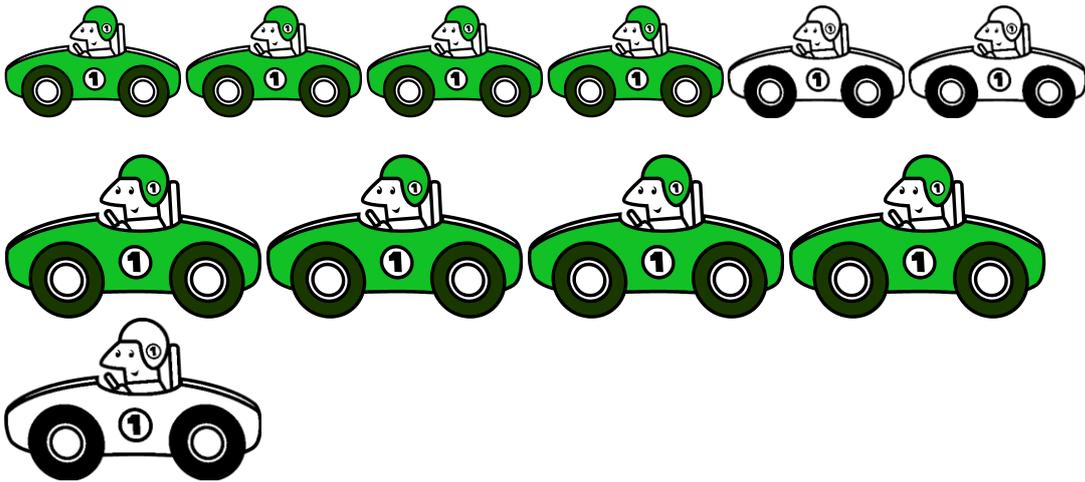
6. Si se saca una segunda canica, sin devolver la primera a la funda, es más probable que:

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

Rta. _____

¿Por qué?

7. De acuerdo al siguiente gráfico,



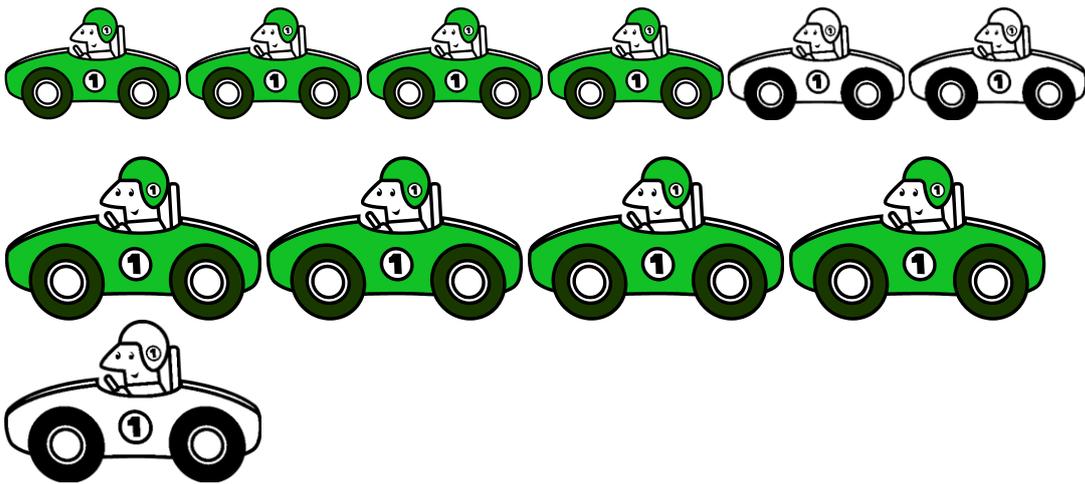
¿Si te digo que estoy mirando un auto verde, es más probable que sea grande o sea pequeño?

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

Rta. ____

¿Por qué?

8. De acuerdo al siguiente gráfico,



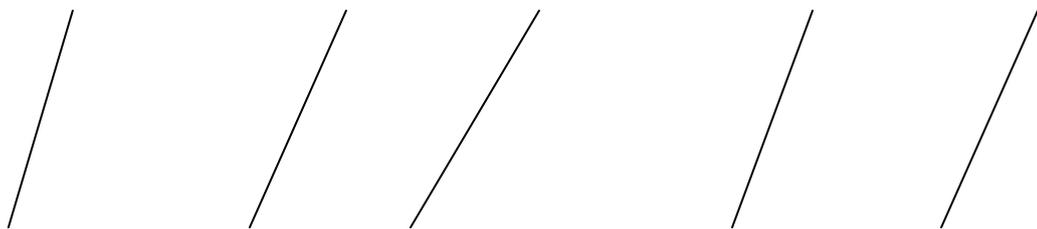
¿Es más probable que un auto grande sea verde o un auto pequeño lo sea?

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

Rta. _____

¿Por qué? _____

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



A

B

C

D

E

AB, AC, _____,
_____.

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

Total _____

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

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

(No es necesario que llene todos los espacios)

Total _____

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

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

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

Quito, 27 de Septiembre del 2010

Señor licenciado
Ramiro Mafla,
Vicerrector de la "Unidad Educativa Andina"

Señor Vicerrector:

Me permito dirigirme a usted, en mi calidad de estudiante de Maestría en la Universidad Técnica Particular de Loja, a fin de solicitar su venia con el objeto de aplicar el "Programa para el desarrollo del pensamiento formal a estudiantes que cursan el décimo año de educación básica, en la Institución que usted acertadamente dirige.

Este Programa-investigación consiste en adaptar el Test de Pensamiento Lógico de Tolbin y Carpie, versión ecuatoriana e internacional, a dos paralelos: un grupo experimental y un grupo de control, en dos períodos de 45 minutos cada uno y en aplicar un programa de 9 Unidades, cuyo contenido es el siguiente:

INICIO: >Aplicación Pre-Test Versión Ecuatoriana (45 minutos) >Aplicación Pre-Test Versión Internacional (45 minutos) Grupo Experimental y Grupo de Control
> Aplicación Programa (Grupo Experimental)
UNIDAD 1: "Pedir razones, presentar argumentos" (dos sesiones de 45 minutos c/una)
>UNIDAD 2: "Problemas con los puntos de partida y las cosas que no se demuestran, sólo se asumen" (dos sesiones de 45 minutos cada una)
>UNIDAD 3: "No se puede ser y no ser al mismo tiempo" (dos sesiones de 45 minutos cada una)
>UNIDAD 4: "O es o no es" (dos sesiones de 45 minutos cada una)
>UNIDAD 5: "Título: Pensamiento proporcional" (dos sesiones de 45 minutos cada una)
>UNIDAD 6: "Título: Comparando Variables" (dos sesiones de 45 minutos cada una)
>UNIDAD 7: "Título Probabilidad" (dos sesiones de 45 minutos cada una)
>UNIDAD 8: "Título Relaciones y Probabilidades" (dos sesiones de 45 minutos cada una)
>UNIDAD 9: "Título Razonamiento Combinatorio" (dos sesiones de 45 minutos cada una)
FINAL: >Aplicación Post-Test Versión Ecuatoriana (45 minutos) >Aplicación Post-Test Versión Internacional (45 minutos) Grupo Experimental y Grupo de Control

Como usted podrá apreciar, señor Vicerrector, la aplicación de este Programa será de mucha utilidad para ayudar al desarrollo del pensamiento lógico que, sin lugar a duda, redundará en beneficio de los jóvenes estudiantes de décimo año de educación básica de la Unidad Educativa Andina.

Aprovecho la oportunidad para presentarle el testimonio de mi consideración.


Dra. Ana Guadalupe Moreno L.


RECIBIDO.
27/09/2010
UNIDAD EDUCATIVA ANDINO
andino
COORDINACIÓN

C E R T I F I C A C I O N

En mi calidad de Vicerrector de la Unidad Educativa Andino, certifico que:

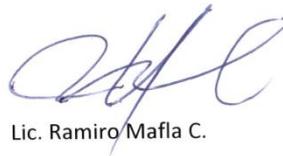
La maestrante ANA GUADALUPE MORENO LOAYZA, realizó la investigación solicitada sobre el tema:

“ Evaluación de un programa para el desarrollo del Pensamiento Formal de l@s Estudiantes de Décimo Año de Educación Básica ”, de la institución a mi cargo.

PERIODO DE INVESTIGACION: Octubre y Noviembre del 2010.

Autorizo a la interesada hacer uso del presente documento conforme a su requerimiento.

Quito, a 30 de Noviembre del 2010



Lic. Ramiro Mafla C.

Vicerrector de la U.E. Andino

UNIDAD EDUCATIVA ANDINO

COORDINACIÓN