



UNIVERSIDAD TÉCNICA
PARTICULAR DE LOJA
La Universidad Católica de Loja



PONTIFICIA UNIVERSIDAD
CATÓLICA DEL ECUADOR
Sede Ibarra

MAESTRÍA EN DESARROLLO DE LA INTELIGENCIA Y EDUCACIÓN

TEMA:

**"EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA PARA EL DESARROLLO
DEL PENSAMIENTO FORMAL EN LOS ALUMNOS DEL
DÉCIMO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA DEL
CENTRO DE EDUCACIÓN BÁSICA AGOYÁN
DE LA CIUDAD JOYA DE LOS SACHAS"**

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

Autora:

JANETH CAROLY FREILE SALAVARRIA

Directora de Tesis:

Magister: Elena Dalgo

Centro Regional Asociado: Joya de los Sachas

Año 2011

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DE TESIS DE GRADO

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

PRIMERA

Por sus propios derechos y en calidad de Directora de Tesis la Magíster Elena Dalgo y la señora Janeth Caroly Freile Salavarría por sus propios derechos, en calidad de autora de la Tesis.

SEGUNDA

La señora Janeth Caroly Freile Salavarría, realizó la Tesis Titulada “ EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO FORMAL EN LOS ALUMNOS DEL DÉCIMO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA DEL CENTRO EDUCATIVO AGOYAN DE LA CIUDAD DE LA JOYA JOYA DE LOS SACHAS”, para optar el título de MAGÍSTER EN DESARROLLO DE LA INTELIGENCIA Y EDUCACIÓN en la Universidad Técnica Particular de Loja, bajo la dirección del Docente la Magíster Elena Dalgo

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

Los comparecientes: Magíster Elena Dalgo, en calidad de Directora de Tesis y la señora Janeth Caroly Freile Salavarría 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 de educación básica del Centro Educativo Agoyán**, a favor de la Universidad Técnica Particular de Loja; y conceden autorización para que la Universidad pueda utilizar esta Tesis en su beneficio y/o en la comunidad, sin reserva alguna.

ACEPTACIÓN.

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

Para constancia suscriben la presente Cesión de derechos en la ciudad de Loja a los 5 días del mes de abril del año 2011.

Msc. Elena Dalgo

Sra. Janeth Freile Salavarría

CERTIFICACIÓN

Magister.

Elena Dalgo.

DIRECTORA DE TESIS

CERTIFICA:

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

Loja 5 de abril del 2011

Magister Elena Dalgo

F) DIRECTORA DE TESIS

AUTORÍA

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

Janeth Caroly Freile Salavarría
C.C 130723847-5

AGRADECIMIENTO

A mi prestigiosa institución educativa, como es la “Universidad Técnica Particular de Loja” que contribuyó en mi formación profesional, elevando en todo momento el espíritu de superación, de ser más; enseñándome a ser útil a la sociedad.

También agradezco de manera especial a mi directora de Tesis, la Magister Elena Dalgo, quien estuvo presta dirigiendo en todo momento mis dudas e inquietudes durante el desarrollo de la investigación.

De igual manera al señor Rector Lcdo: Marcelo Guevara, Personal Docente y estudiantes del Centro de Educación Básica “Agoyán”; y, a todas aquellas personas que de una u otra manera hicieron posible la culminación exitosa de mis objetivos planteados.

Carolyn Freile

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo de investigación, primeramente a Dios, ser supremo que hace factible la salud, el amor y la prosperidad; a mi madre quien ha sido el pilar para poder culminar mi carrera profesional, a mis hijas Míldreth y Mirna, quienes son la razón principal para salir adelante, a mis hermanos que siempre están a mi lado brindándome su apoyo incondicional.

Caroly Freile

INDICE

PORTADA	
ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DE TESIS DE GRADO	ii
CERTIFICACIÓN	iv
AUTORIA	v
AGRADECIMIENTOS	vi
DEDICATORIA	vii
ÍNDICE	viii
RESUMEN -----	1
INTRODUCCIÓN-----	3
MARCOTEÓRICO-----	8
1.1. Pensamiento-Definición-----	9
1.2. DESARROLLO DEL PENSAMIENTO SEGÚN PIAGET-----	12
1.2.1. Conceptos básicos de la Teoría de Piaget-----	14
1.2.1.1. Noción de Inteligencia-----	15
1.2.1.2. La estructura de la Inteligencia-----	17
1.2.2. LOS ESTADÍOS-----	20
1.2.2.2. El Sub estadio pre conceptual-----	23
1.2.2.3. El subestadio Intuitivo-----	25
1.2.3. Operaciones Concretas-----	25
1.3. EL PERÍODO DE LAS OPERACIONES FORMALES-----	28
1.3.1. Características Esenciales de las Operaciones Formales-----	28
1.3.2. Características Funcionales-----	30
1.3.3. Características Estructurales-----	33
1.3.4. Los Esquemas Operatorios Formales-----	34
1.3.5. Suposiciones, Hipótesis y Leyes-----	35
1.3.6. Continuidad e Infinitud-----	37
1.3.7. Relaciones entre relaciones-----	37
1.4. PRINCIPALES CRÍTICAS A LA TEORÍA DE PIAGET-----	39
1.4.1. Críticas y Limitaciones expuestas por diversos autores-----	44
1.5. LA TEORÍA SOCIOCULTURAL DE VIGOTSKY-----	45
1.5.1. Papel de la cultura en el desarrollo intelectual-----	46

1.5.2. Orígenes sociales de las primeras competencias cognoscitivas-----	47
1.5.3. Función del lenguaje en el desarrollo cognoscitivo-----	52
1.6. EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE AUSUBEL-----	55
1.6.1. Tipos de conocimientos adquiridos a través del aprendizaje significativo-----	60
1.7. PROGRAMAS PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO-----	61
1.7.1. Programa de Enriquecimiento Instrumental-----	62
1.7.2. Programa Odyssey-----	66
2. MÉTODO-----	74
2.1. Tema-----	75
2.2. Objetivos-----	75
2.3. Hipótesis-----	75
2.4. Metodología -----	76
2.4.1. Variables e indicadores-----	76
3. RESULTADOS – ANÁLISIS-----	82
3.1. Resultados de la prueba de pensamiento lógico Versión Ecuatoriana-----	83
3.1.1. Resumen del pretest, postest y diferencia entre ambos test de la versión Ecuatoriana-----	103
3.2. Resultados de la prueba de pensamiento lógico versión internacional-----	105
3.2.1. Resumen del pretest, postest y diferencia entre ambos test de la versión Internacional.-----	126
4. DISCUSIÓN-----	134
4.1. Razonamiento Proporcional-----	135
4.2. Control de Variables-----	136
4.3. Razonamiento Probabilístico-----	137
4.4. Razonamiento Correlacional-----	138
4.5. Razonamiento Combinatorio-----	139
4.6. Discusión con relación a las unidades del Programa para el Desarrollo del pensamiento formal.-----	141
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES-----	145
5.1. Conclusiones-----	146
5.2. Recomendaciones-----	148
Bibliografía-----	149
Anexos -----	164

RESUMEN

El presente trabajo de investigación hace mención a la “Evaluación de un programa para el desarrollo del pensamiento formal de los estudiantes de décimo año de Educación Básica del Centro Educativo “Agoyán”, en la provincia de Orellana, cantón Joya de los Sachas, en el período lectivo 2010 – 2011.

Se realizó una muestra probabilística aleatoria estratificada de cuarenta estudiantes, existiendo dos grupos (de control y experimental); veinte participantes de cada clase respectivamente, cuyas edades están entre los 14 a 15 años de edad.

Los instrumentos aplicados fueron: El Test de Pensamiento Lógico de Tobin y Carpie y el Test de Pensamiento Lógico Versión Ecuatoriana, los que una vez respondidos se procesaron, tabularon y analizaron crítica y reflexivamente; permitiendo cimientar las conclusiones que ayudarán a visualizar de mejor manera la propuesta del programa.

Luego de obtener los resultados que arrojó esta investigación, se llega a la conclusión que con la aplicación del programa (al grupo experimental), se desarrolla de manera significativa el pensamiento formal en los adolescentes, permitiendo de esta manera el incremento de aptitudes y destrezas útiles para la vida cotidiana.

Esta investigación sirve para orientar a los docentes en su práctica educativa, es decir; buscar mecanismos, estrategias, técnicas, instrumentos que ayuden a los estudiantes a desarrollar el razonamiento en todas las áreas de estudio, de ahí alcanzar entes preparados cognitivamente para la edad adulta.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación hace referencia al desarrollo del pensamiento formal en los adolescentes de décimo año de educación básica del Ecuador, el mismo que es de suma importancia; porque al fortalecer el funcionamiento intelectual en los seres humanos, se modifican los estados cognitivos, aprendizajes inferiores en superiores.

La adolescencia se caracteriza por ser una etapa sencilla, es un periodo evolutivo en el que la persona pasa por momentos de cambios, transformaciones tanto en lo físico (cuerpo) como en las capacidades intelectuales y cognitivas, todo ello como tránsito hacia la vida adulta.

El adolescente no sólo trae consigo profundos cambios en su personalidad, en la forma de interactuar con las demás personas, sino que supone además el acceso a nuevas formas de pensamiento, logran establecer con su entorno un nuevo tipo de relaciones afectivas, emocionales, una comprensión distinta de los fenómenos físicos o sociales, mayor autonomía y rigor en su razonamiento.

Este nuevo modo de pensar surgido en la adolescencia recibe el nombre de pensamiento formal, que caracteriza al estudio de las operaciones formales; en este período el pensamiento se identifica por una serie de avances en las estrategias y habilidades referidas a la capacidad de razonar, tanto de forma inductiva como deductiva, la habilidad para plantear, comprobar hipótesis; formular teorías y sistemas de creencias por sí mismo.

Para tratar esta problemática se han realizado varios trabajos de investigación tanto a nivel mundial, hispanoamericano y nacional.

Vemos así que en el ámbito mundial han sido muchos los trabajos que sobre el tema se han llevado a cabo, en efecto tenemos el tratamiento del periodo de las operaciones formales del psicopedagogo Jean Piaget, entre otros; como modelo de la comprensión e interpretación del conocimiento científico, considerado como el nivel

superior del razonamiento humano, cualitativamente distinto de las formas de pensamiento anteriores; Matthew Lipman con su estudio sobre el pensamiento complejo y la educación, donde estimula lo complicado, dificultoso con el pensamiento de orden superior; Robert Stenberg con el tratamiento de estilos de pensamiento, el mismo que presenta claves para identificar nuestro modo de pensar y enriquecer la capacidad de reflexión, y muchos que han aportado con sus investigaciones para enriquecer el funcionamiento de la mente humana.

Varias universidades de Hispanoamérica, han realizado investigaciones sobre el estadio de operaciones formales en los estudiantes de entre 14 a 15 años, con el ánimo de confrontar las teorías con el estudio u objetivo planteado.

En la actualidad, dada la importancia del pensamiento formal en los adolescentes, para el proceso de aprendizaje y resolución de problemas de la vida cotidiana y desde la perspectiva de la U.T.P.L “buscar la verdad y formar al hombre a través de los ejercicios de la ciencia para que sirva a la sociedad”; en esta oportunidad, la Escuela de Psicología, en su nivel de post grado, se propuso realizar una investigación en el ámbito nacional relacionada con la aplicación y evaluación de un programa para el desarrollo del pensamiento formal en los estudiantes de décimo año de educación general básica del Ecuador, que tiene como finalidad encontrar respuestas que sirvan a los estudiantes, profesores e instituciones a adquirir habilidades, destrezas que eleven el pensamiento y la cognición.

Esta investigación se sustentó en el enfoque pedagógico de la teoría de Jean Piaget, en sí; en el periodo de las operaciones formales, que guarda relación con las características del pensamiento formal en los adolescentes y la manera con que determinan el funcionamiento intelectual.

Una de las causas que motivaron la elección de este programa fue la baja capacidad que tienen los estudiantes entre los 14 a 15 años para realizar proposiciones

abstractas, razonamientos combinatorios, probabilísticos; por falta de tratamiento de temáticas y/o unidades que eleven el mismo.

Los objetivos propuestos para esta investigación son:

General:

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

Específicos:

- Adaptar la prueba de Tobin para la evaluación del pensamiento formal al contexto ecuatoriano.
- Diseñar un programa para el desarrollo del pensamiento formal.
- Aplicarlo a un grupo de estudiantes del último año de Educación Básica (14 – 15 años).
- Evaluar la eficacia del programa.

La investigación realizada se la aplicó en la provincia de Orellana, en el cantón Joya de los Sachas, en el Centro de Educación Básica “Agoyán”, a una muestra probabilística aleatoria de cuarenta estudiantes, divididos en dos grupos: de control y experimental; además se utilizaron algunas técnicas y estrategias para la comprensión y desarrollo de las unidades con su respectiva temática, también existió la colaboración de las autoridades y docentes de esta institución.

Para el centro de Educación Básica “Agoyán”, son de gran valor las conclusiones que se extrajeron de los resultados de ambos test, ya que permiten encontrar las falencias que existen en los estudiantes de décimo año en lo referente al pensamiento formal, de allí buscar estrategias, actividades, recursos que tiendan a mejorar el razonamiento y por ende alcanzar aprendizajes significativos y funcionales.

Después de un análisis crítico, reflexivo de los resultados de los test, puedo mencionar que en ésta institución educativa existe un porcentaje importante de alumnos (as), dentro del grupo experimental que desarrolló su pensamiento gracias a la aplicación del programa propuesto por la universidad, por ende existe una gran diferencia con el grupo de estudiantes de control, que no fue beneficiado con el tratamiento de la temática; notando así, que la teoría del psicopedagogo Jean Piaget es muy importante para lograr un nivel óptimo en el pensamiento formal en los adolescentes.

En consecuencia, es de vital importancia **el pensamiento formal**, como constitución final de la evolución mental, ya que permite las más vastas conquistas intelectuales del sujeto.

1

MARCO TEÓRICO

1.1 PENSAMIENTO:

DEFINICIÓN

Para el diccionario enciclopédico océano uno color, “el **pensamiento** es la potencia o facultad del pensar, conjunto de ideas o sentencias notables de un escrito, agrupación de las ideas propias de una persona o colectividad” (Océano uno color: 1233).

Pensar es imaginar, considerar o discurrir. Reflexionar, examinar con cuidado una cosa para formar dictamen.

Según la página web wikipedia, “el **pensamiento** es aquello que es traído a la existencia a través de la actividad intelectual. Por eso, puede decirse que el pensamiento es un producto de la mente, que se obtiene mediante actividades racionales del pensamiento como el análisis, la síntesis, la comparación, la generalización y la abstracción. Por otra parte, el pensamiento es el que determina al lenguaje, de ahí que éste es el encargado de transmitir los conceptos, juicios y raciocinios del pensamiento” (es.wikipedia.org/wiki/pensamiento).

“El pensamiento, (nivel del conocimiento racional), constituye la forma superior de la actividad cognoscitiva del hombre, porque a través de él se llega a lo desconocido a partir de lo conocido, rebasando las formas del reflejo sensoperceptual, cuando estas son insuficientes para la acción transformadora que desarrolla el hombre sobre el mundo material y no se pueden satisfacer las necesidades que van surgiendo por el desarrollo de la vida”.

La tarea del pensamiento consiste en poner al descubierto nuevos objetos, propiedades, relaciones que no están dadas directamente en la percepción, que son desconocidos o, en general, que aún no existen.

El pensamiento consiste precisamente en transformar los datos que se tienen, de forma que se alcance el objetivo indicado.

El pensamiento es el proceso cognoscitivo que está dirigido a la búsqueda de lo esencialmente nuevo y que constituye el reflejo mediato y generalizado de la realidad, por medio de los conceptos refleja las propiedades de la realidad, los cuales se abstraen de las cosas concretas, portadoras de dichas propiedades.

Es reflejo mediatizado de la realidad, porque sustituye las acciones prácticas sobre las cosas mismas por acciones ideales y sobre sus imágenes, permite resolver tareas prácticas por medio de la actividad ideal (teórica), apoyándose en los conocimientos que se tienen acerca de las propiedades y relaciones de las cosas fijadas en los conceptos.

“El pensamiento como actividad psíquica cognoscitiva superior, se corresponde estructuralmente con la actividad general del hombre; es decir, surge siempre a partir de necesidades que se concretan en motivos que orientan y regulan al pensar”(es.wikipedia.org/wiki/pensamiento).

El pensar se produce dirigido hacia objetivos que el hombre se traza, desarrollándose diversas acciones del pensamiento que se efectúan a través de determinadas operaciones mentales: análisis, comparación, abstracción y generalización (llamadas operaciones racionales) y consideradas por otros autores como formas que son inherentes del pensamiento; siendo el análisis y la síntesis las formas básicas que actúan en calidad de componentes constructivos, de acuerdo con las condiciones en que se produce cada acción pensante (tipo de problema a enfrentar, dificultad relativa para descubrir las incógnitas, conocimientos anteriores, etc).

La complejidad de los problemas que determinan la existencia en el hombre del pensamiento, reafirma su desarrollo como forma superior de la actividad cognoscitiva, que sobrepasa las formas inferiores que están en su base; de las cuales parte.

“La función esencial del pensamiento humano es la solución de problemas en su sentido general: descubrir lo nuevo, formar conceptos, penetrar en la esencia de un fenómeno”(es.wikipedia.org/wiki/función del pensamiento).

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

L.S. Vigotsky, A.N. Leontiev, V.V. Davydov, A. Ya Galperin, L.Zankov, N.F. Talizina, J. Piaget, J.Bruner, D. Ausubel, R. Stenberg, S.L. Rubinstein, entre otras relevantes figuras, han realizado numerosos aportes científicos al estudiar al desarrollo del pensamiento.

Jack Rubinstein, pediatra genetista que trata el retraso mental y psicomotor en niños con este tipo de enfermedad, caracteriza de manera genética y desde posiciones dialéctico materialistas el desarrollo del pensamiento científico o teórico, plantea que éste radica en:

1. Determinar en los conceptos la naturaleza de los fenómenos a estudiar, partiendo de los datos sensoriales y haciendo abstracciones de las propiedades que oscurecen los atributos esenciales de las cosas (etapa analítica).

2. Basándose en los atributos esenciales de las cosas consolidados en dichos conceptos, aclarar cómo ellos se manifiestan en el mundo sensorial-observable (Etapa sintética).

El análisis consiste en separar las dependencias interrelacionadas entre si y resaltar las propiedades esenciales de los objetos en su interconexión; este es el camino desde lo concreto-sensorial-perceptible hasta las abstracciones establecidas en los conceptos.

A través de la síntesis tiene lugar el tránsito inverso, desde las abstracciones hasta la reconstrucción mental y la interpretación de los fenómenos observados, hasta llegar a lo concreto.

El análisis y la síntesis son dos operaciones fundamentales del pensamiento científico-teórico y un método que consiste en la ascensión de lo abstracto a lo concreto.

“La actividad del pensamiento es ante todo un proceso de análisis y síntesis... y luego de abstracción y generalización derivados de ellos. Las regularidades de estos procesos y de sus interrelaciones mutuas constituyen las principales leyes intrínsecas del pensamiento”(Rubinstein 1963).

1.2 EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO SEGÚN PIAGET:

El campo del desarrollo cognitivo ha cambiado considerablemente en los últimos años, y es conveniente estar al tanto de la naturaleza general de dichos cambios.

Durante mucho tiempo, el trabajo mejor conocido en el área fue el del psicólogo suizo Jean Piaget (1896-1980). Desde la publicación de su primer libro, *El lenguaje y el pensamiento del niño pequeño** en 1926, hasta su muerte. Piaget publicó más de cuarenta libros e innumerables artículos sobre el desarrollo cognitivo en los niños.

Su idea rectora era que el pensamiento de los niños avanza según etapas de abstracción conceptual creciente, hasta alcanzar la edad adulta.

El describió tres etapas principales en el desarrollo: el estadio sensorio-motriz entre los 0 y los aproximadamente 2 años, durante el cual el pensamiento del niño está estrechamente vinculado a la actividad práctica; la etapa de las operaciones concretas, entre los 2 y los 11 años, durante la cual los niños piensan en lo que resulta físicamente posible, tal como reunir clases de objetos, o modificar el entorno trasladando los objetos, alzándolos, extendiéndolos o sometiéndolos a otros tipos de modificaciones; y finalmente, el estadio de las operaciones formales, aproximadamente desde los 11 años en adelante, en el cual el adolescente aprende a pensar acerca de entidades puramente abstractas, tales como puntos y líneas geométricas, a comprender funciones matemáticas y a controlar factores en una situación experimental (Langford, Peter: 1990).

Jean Piaget elabora la teoría de desarrollo del intelecto estableciendo como elementos centrales el rol de las operaciones del sujeto en su pensamiento, distinguiéndose así la posición de dicho autor respecto a las orientaciones del asociacionismo y la psicología de la Gestalt.

El conocimiento, según Piaget, descansa en la interrelación real y práctica del sujeto y el objeto, plantea que el sujeto actúa sobre el objeto y con ello lo transforma. Él persigue dos objetivos básicos: descubrir y explicar las formas más elementales del pensamiento humano y por otra parte, seguir su desarrollo ontogenético hasta los niveles de mayor elaboración y alcance, identificados por él con el pensamiento científico en los términos de la lógica formal.

Las estructuras lógico-formales resumen las operaciones que le permiten al hombre construir de manera efectiva su realidad (después de transitar por los periodos de inteligencia sensorio-motriz, período de preparación y organización de las operaciones concretas, hasta el período del pensamiento lógico formal.

Piaget en sus trabajos sobre la cognición, muestra cómo se desarrolla el conocimiento y su intelecto; señala que “conocer entraña reproducir dinámicamente el objeto, más para reproducir, hay que saber producir”, (Piaget 1978) plantea que en la interacción sujeto-objeto, “el sujeto, al revelar y conocer el objeto, organiza las operaciones en un sistema armónico que constituye el conjunto de acciones de su intelecto o pensamiento”.

Según Piaget el desarrollo del pensamiento del hombre constituye en sí, la organización y coordinación de acciones en ese sistema integrado de sus operaciones. Estas operaciones, que actúan como mecanismos psicológicos del pensamiento, son consideradas como actos interiorizados en sus aspectos generales, reversibles y coordinados en las estructuras de una totalidad coherente.

Por tanto todo conocimiento, es para Piaget, una construcción activa por el sujeto de estructuras operacionales internas, cuyos procesos subyacen a todo aprendizaje, tanto en los organismos simples como en los seres humanos. Los dos procesos esenciales son, por una parte, la adaptación al ambiente y, por otra, la organización de la experiencia por medio de la acción, la memoria, las percepciones, u otras clases de actividades mentales.

1.2.1 CONCEPTOS BÁSICOS DE LA TEORÍA DE PIAGET:

Piaget, teórico influyente en la historia del desarrollo infantil debido a que combinó sus intereses anteriores en zoología y epistemología (la rama de la filosofía interesada en los orígenes del conocimiento) para elaborar una ciencia nueva que denominó **epistemología genética**, la cual definió como el estudio experimental del origen del conocimiento. “éste usó el término genética en un sentido antiguo que, esencialmente, significaba desarrollo”.(Shaffer, David:1999).

Piaget comenzó sus estudios observando con cuidado sus propios tres hijos cuando eran bebés: cómo exploraban juguetes nuevos, solucionaban problemas simples

que les presentaba y en general llegaban a entenderse a sí mismos y a su mundo. Más tarde, estudió muestras más grandes de niños por medio de lo que llegó a conocerse como **el método clínico**, una técnica flexible de preguntas y respuestas que usaba para descubrir la forma en que niños de diferentes edades solucionaban diversos problemas y pensaban respecto de los asuntos cotidianos. A partir de esas observaciones naturalistas de sus propios hijos y su uso del método clínico para explorar la comprensión de los niños de temas que iban desde las reglas de los juegos hasta las leyes de la física, éste formuló su teoría del *desarrollo cognoscitivo* del crecimiento intelectual.

1.2.1.1 NOCIÓN DE INTELIGENCIA.

Los antecedentes de Piaget como zoólogo son bastantes evidentes en su definición de **inteligencia** como una función vital básica que ayuda al organismo a *adaptarse a su ambiente*. Observó como un infante averigua como encender el televisor, a un niño en edad escolar cuando decide cómo dividir dulces entre sus amigos o cuando un adolescente lucha y logra resolver un problema de geometría.

Piaget sostenía que la inteligencia es “una forma de equilibrio hacia el cual tienden todas las estructuras cognoscitivas”, que toda la actividad intelectual es emprendida con una meta en mente: Producir una relación equilibrada, o armoniosa, entre los procesos de pensamiento individual y el ambiente (un estado de cosas equilibrado como éste se llama **equilibrio cognoscitivo**, y el proceso de lograrlo se llama *equilibración*).

Éste psicopedagogo hace hincapié en que los niños son exploradores activos y curiosos que son desafiados en forma constante por muchos estímulos y sucesos novedosos que no comprenden de inmediato. Creía que estos desequilibrios cognoscitivos entre los modos de pensamiento de los niños y los sucesos ambientales los incitan a realizar ajustes mentales que les permiten afrontar nuevas e intrigantes experiencias y, por consiguiente, restablecer el equilibrio cognoscitivo. Por lo tanto, vemos que en opinión de Piaget, la inteligencia es un modelo “**interaccionista**” en el cual las

desigualdades entre los esquemas mentales internos (conocimiento existente) y el ambiente externo estimula la actividad cognoscitiva y el desarrollo intelectual.

Existe un supuesto muy importante que subyace ante su opinión sobre la inteligencia, si los niños deben conocer algo, deben construir ese conocimiento por sí mismos. En efecto Piaget describía al niño como un **constructivista**, un organismo que actúa sobre los objetos y sucesos nuevos y, por consiguiente, obtiene alguna comprensión de sus características esenciales.

Las construcciones que los niños hacen de la realidad (es decir, sus interpretaciones de objetos y sucesos) dependen del conocimiento de que disponen en ese momento: mientras más inmaduro es el sistema cognoscitivo del niño, más limitadas son sus interpretaciones de un suceso ambiental. Ejemplo: Un niño de cuatro años de edad y su padre observan la puesta del sol. “Mira papi. Se está ocultando detrás de la montaña. ¿por qué se está yendo? ¿está enojado?”. El padre aprovecha la oportunidad para explicar a su hijo cómo funciona el mundo. “Bueno Mark, el sol en realidad no siente. Y en realidad no se mueve. Es la Tierra la que se mueve. Gira sobre su eje de modo que la montaña se mueve frente al sol....”. El padre pasa a otras explicaciones del movimiento relativo, los cuerpos interplanetarios y cosas por el estilo. El niño.....responde de manera firme y definitiva, “Pero nosotros no nos estamos moviendo. Es él. Mira, se está metiendo”. (Cowan, 1978)

Este niño hace aquí una suposición importante que domina su intento por comprender, a saber que la forma en que él ve los fenómenos debe corresponder a la sustancia de los mismos. Es obvio que es el sol el que se mueve, ocultándose detrás de la montaña como si fuera un ser vivo que expresa algún sentimiento o persigue un propósito definido al ocultarse. Sin embargo, el padre sabe las características que distinguen a los objetos animados de los inanimados (y también un poco sobre astronomía), de modo que es capaz de construir una interpretación muy diferente de la “realidad” que han presenciado él y su hijo.

1.2.1.2. LA ESTRUCTURA DE LA INTELIGENCIA: ESQUEMAS COGNOSCITIVOS

Piaget usa el término esquemas para describir los modelos o estructuras mentales que creamos para representar, organizar e interpretar nuestras experiencias. Un **esquema** es un patrón de pensamiento o acción que es similar en algunos aspectos a lo que una persona le llama estrategia o concepto. Piaget (1952, 1977) ha descrito tres clases de estructuras intelectuales: esquemas conductuales (o sensorio motores), esquemas simbólicos y esquemas operacionales.

- **ESQUEMAS CONDUCTUALES (O SENSORIOMOTORES)**

Un **esquema conductual** es un patrón de comportamiento organizado que el niño utiliza para representar y responder ante un objeto o experiencia. Éstas son las primeras estructuras intelectuales que surgen, y durante gran parte de los dos primeros años de vida de un bebé el conocimiento de los objetos y sucesos está limitado a lo que puede representar por medio de acciones abiertas. Por ello, para un bebé de nueve meses de edad, una pelota no es conceptualizada como un juguete redondo que tiene un nombre formal; en su lugar, una pelota tan sólo es un objeto que él y sus acompañantes pueden hacer botar y rodar.

Esquemas Simbólicos: Durante el segundo año, los niños alcanzan un punto en el que pueden resolver problemas y pensar en objetos y acontecimientos sin haber actuado sobre ellos. En otras palabras, en esta etapa pueden representar las experiencias en forma mental y usar estos símbolos mentales, o **esquemas simbólicos**, para satisfacer sus objetivos. Considérese la siguiente observación de las travesuras de Jacqueline, la hija de Piaget de 16 meses de edad.

Jacqueline tenía una visita: un niño pequeño (18 meses de edad) quien, en el curso de la tarde hizo un berrinche terrible. Gritaba mientras trataba de que lo sacaran de un corral y se impulsaba hacia atrás, pateando con los pies. Jacqueline permaneció observándolo con asombro, ya que nunca había presenciado una escena así. Al día siguiente, gritaba en su corral y trataba de moverse, pateando con sus pies.... Varias veces seguidas (Piaget,1951, p:63).

Es claro que Jacqueline estaba imitando las respuestas de su compañero de juegos ausente, aun cuando no había ejecutado esas acciones en el momento en que le fueron modeladas. Es de suponerse que se formó una representación mental, o imagen, del berrinche del niño, que conservó esta escena y guió su imitación posterior.

Esquemas operacionales: Según Piaget, el pensamiento de los niños de siete años de edad y mayores se caracteriza por esquemas operacionales.

Una **Operación Cognoscitiva** es una actividad mental interna que ejecuta una persona sobre sus objetos de pensamiento para llegar a una conclusión lógica. Para ilustrar, un niño de ocho años de edad que aplasta una bola de plastilina para formar un disco no se engaña pensando que tiene más plastilina como resultado de haberla extendido. ¿por qué? Porque puede revertir con facilidad esta transformación en su mente, lo cual le indicaría que tendría la misma cantidad de plastilina si la enrollase una vez más. Por el contrario los niños de cinco años de edad, quienes no pueden “operar” sobre sus objetos de pensamiento, están limitados, en gran medida, a hacer juicios con base en sus apariencias manifiestas. Así, si presenciaran la transformación de la bola en disco, por lo general supondrían que el disco tiene más plastilina, en vista de que ahora cubre más área que la bola. Además aún cuando puedan imaginar (con un poco de incitación) que la plastilina puede hacerse bola de nuevo, todavía no reconocen las consecuencias lógicas de hacerlo; es decir, continúan pensando que el disco implica mayor cantidad de plastilina.

De acuerdo con Piaget, las operaciones cognoscitivas más comunes son las actividades mentales implicadas por símbolos matemáticos como +, -, x, /, < y >. Nótese que cada una de estas operaciones mentales es una actividad reversible. Las sumas mentales, por ejemplo pueden deshacerse con rapidez por medio de restas mentales.

Éste psicólogo creía que estas fluidas capacidades mentales permiten a los niños de escuela primaria y a los adolescentes construir esquemas intelectuales bastante detallados que les permiten pensar en forma lógica y sistemática, primero respecto a sus experiencias reales y con el tiempo acerca de eventos abstractos o hipotéticos.

- **PROCESOS COGNITIVOS DE PIAGET**

¿Cómo constituyen y modifican los niños sus esquemas intelectuales? Piaget creía que todos los esquemas, todas las formas de comprensión, son creadas mediante la operación de dos procesos intelectuales innatos que llamó *organización y adaptación*.

La organización es el proceso por el cual los niños combinan los esquemas existentes en estructuras intelectuales nuevas y más complejas. Por ejemplo, un bebé pequeño que tiene reflejos de “observación”, “alcance” y “asimiento” pronto organiza estos esquemas – al principio no relacionados – en una estructura más compleja, el *alcance dirigido en forma visual*, que le permite alcanzar y descubrir las características de muchos objetos interesantes que existen en su ambiente. Aunque los esquemas intelectuales pueden asumir formas radicalmente distintas en diferentes fases de desarrollo, el proceso de organización es inmutable. Según Piaget, creía que los niños organizan en forma constante cualesquier esquemas que tengan en estructuras más complejas y adaptativas.

Por su parte, la meta de la organización es promover la **adaptación**, el proceso de ajustarse a las demandas del ambiente. La adaptación ocurre a través de dos actividades complementarias: *asimilación y acomodación*.

La asimilación es el proceso mediante el cual los niños tratan de interpretar las experiencias nuevas en función de sus modelos del mundo, es decir, los esquemas que ya poseen. El niño pequeño que observa por primera vez un caballo puede tratar de asimilarlo en uno de sus esquemas existentes para animales de cuatro patas y pensar en esta criatura como un “perro”. En otras palabras, el niño trata de adaptarse a este estímulo nuevo interpretándolo como algo familiar.

No obstante, los nuevos objetos, acontecimientos y experiencias pueden ser difíciles de interpretar en función de los esquemas de cada uno.

La acomodación, el complemento de la asimilación, es el proceso de modificar las estructuras existentes a fin de explicar las experiencias nuevas. Por lo tanto, el niño que reconoce que un caballo no es un perro puede inventar un nombre para esta criatura nueva o preguntar “¿qué es eso?” y adoptar la clasificación que usen sus acompañantes. Al hacer esto, ha modificado (acomodado) su esquema de animales de cuatro patas para incluir una categoría nueva de experiencia: caballos.

Aunque Piaget distinguía la asimilación de la acomodación, creía que estos dos procesos trabajan juntos para promover el desarrollo cognoscitivo. No siempre ocurren igual que en el ejemplo anterior, pero la asimilación de experiencias que no “concuerdan” con los esquemas existentes al final introducen un conflicto cognoscitivo e impulsan a acomodar esas experiencias. El resultado final de este proceso es la adaptación, un estado de equilibrio entre las estructuras cognoscitivas individuales y el ambiente.

1.2.2 LOS ESTADÍOS

Piaget definió una secuencia de cuatro estadios o grandes periodos por los que en su opinión todos los seres humanos atravesamos en nuestro desarrollo cognitivo.

En cada uno de esos periodos, nuestras operaciones mentales adquieren una estructura diferente que determina como vemos el mundo.

Precisamente, como fruto de sus observaciones detalladas sobre el desarrollo del niño. (<http://www.uv.es/marcor/Piaget/Estadios.html>)

- **EL PERÍODO SENSORIO MOTOR: Características principales.**

Es un estadio pre - lingüístico, pues corresponde a una inteligencia anterior al lenguaje, ya que el pensamiento es la inteligencia interiorizada que no se apoya en la acción sino sobre un simbolismo. El aprendizaje depende de experiencias sensoriales inmediatas y de actividades motoras corporales.

En la primera infancia las diferencias en el uso del lenguaje son de poca importancia y otras diferencias que puedan existir en el ambiente deberán llegar a los extremos de abandono o de la deficiencia física antes que limite seriamente la capacidad del niño para ampliar su radio de acción o coordinar sus actos y percepciones.

Se adquiere la permanencia del objeto (comprender que los objetos existen aunque no los veamos ni actuemos sobre ellos). Las conductas características de este estadio son: el egocentrismo, la circularidad, la experimentación y la imitación.

Egocentrismo: es la incapacidad o imposibilidad para pensar en objetos o acontecimientos desde el punto de vista de otro sujeto. Las acciones de un bebé reflejan una total preocupación por sí mismo.

Circularidad: es la repetición de actos. Se producen tres tipos de reacciones circulares: primarias, secundarias y terciarias.

R. C. Primarias: (1 mes a 4 meses), implican la repetición de actos corporales sencillos (referido al propio cuerpo). Ej.: Chuparse el dedo.

R. C. Secundarias: (4 a 8-9 meses), implican la repetición de acciones que incluyen a los objetos (referido a la acción del bebé sobre el medio ambiente). Ejemplo: Chupar objetos, hacer sonar un sonajero colgado en la cuna, etc.

R. C. Terciarias: (11 meses a 18 meses), implican interacciones con el medio (introduce modificaciones para ver que se produce). Ej.: Dejar caer un objeto a la derecha, luego hacia adelante y después hacia atrás). Conducta explorada con acciones intencionales.

(Las R. Circulares son un medio para descubrir aspectos de la realidad.)

Experimentación: Esta aparece por primera vez en las R.C. Terciarias y se considera como determinante fundamental del aprendizaje en la primera infancia. Es importante fomentar la experimentación, ya que es un componente esencial del aprendizaje complejo.

Imitación: Esta implica copiar una acción de otro sujeto a reproducir un acontecimiento. A los dos años, el niño puede imitar o representar actos o cosas que no están presentes. Esto se conoce con el nombre de Imitación diferida y significa que puede formar imágenes mentales y recordar algo sucedido.

Este estadio finaliza entonces con el descubrimiento y las combinaciones internas de esquemas, sin embargo, la diferencia reside en el hecho de que Piaget no se interesa tanto en las aptitudes especiales, tales como la capacidad de equilibrar una cosa u otra,

como en los métodos de los niños para responder al ambiente o para organizar sus experiencias.

Esto significa que un niño de un medio estimulante, rodeado de adultos o de otros niños que juegan con él, enriqueciendo sus experiencias y ayudándolo a organizarlas, será más adelantado que los niños cuyo ambiente es menos estimulante y que reciben cuidados insuficientes.

1.2.2.2 EL SUBESTADIO PRECONCEPTUAL

Período de preparación para las operaciones concretas, comprende la transición de las estructuras de la inteligencia sensoriomotriz al pensamiento operativo.

En este estadio se demuestra la capacidad para representar una cosa por medio de otra en velocidad y alcance de pensamiento, sobre todo a medida que el lenguaje se desarrolla.

El pensamiento sigue estando, en grado considerable, ligado a las acciones del niño. Si bien la capacidad para representar una cosa por medio de otra le permite hacer uso del lenguaje, interpretar y hacer dibujos, ampliar su campo en los juegos simbólicos o de construcción y, más tarde, leer y escribir, el niño es aún incapaz de formar verdaderos conceptos.

- **Imitación, juego y reglas:**

Mientras que el pensamiento preconceptual es el resultado de un equilibrio entre la asimilación y la acomodación, el juego y la imitación revelan el predominio de una u otra. Un diagrama muestra como este investigador concibe el desarrollo del juego, la imitación y el pensamiento.

Piaget ve el papel del juego como algo más que una preparación para las actividades del adulto. Por ello considera que esos juegos reproducen lo que ha impresionado al niño, evocan lo que le ha agradado o lo capacitan para que forme, más plenamente, parte de su ambiente.

En este estadio la imitación es, en gran parte, inconsciente. El niño reproduce y simula sus movimientos e ideas de otras personas, sin advertir que lo hace. Toma para un dibujo las ideas de su vecino, pero niega indignado haber copiado.

Podría suponerse que el niño aprende inmediatamente las reglas de los juegos por imitación. Aunque por observaciones se revela que los niños no obedecen por lo común a las reglas hasta que tienen cerca de siete años.

- **El razonamiento en el niño de poca edad.**

El razonamiento de los niños pequeños no va de lo universal a lo particular, por deducción, ni de lo particular a lo universal, por inducción, sino que va de lo particular a lo particular, sin generalización y sin rigor lógico. Piaget llama a este razonamiento *transducción*.

Las observaciones demuestran que hay una evolución en el pensamiento dentro del estadio, pero que la transducción es típica del razonamiento de los niños hasta tanto no se llega al pensamiento operativo.

El sincretismo por el contrario, consiste en unir las cosas que no están relacionadas, es una tendencia espontánea en los niños, a captar las cosas por medio de

un acto general de percepción, en lugar de considerar detalles; “ven” inmediatamente analogías entre palabras y objetos que no tienen que ver unos con otros.

En este estadio, los niños extienden inconscientemente su propio punto de vista inmediato a todos los puntos de vista posibles.

1.2.2.3. El subestadio intuitivo:

En este subestadio se produce una evolución que permite a los niños comenzar a dar las razones de sus creencias y acciones, así como a formar algunos conceptos, pero su pensamiento no es aún operativo.

Todavía no pueden hacer comparaciones mentalmente, sino que deben hacerlas una a la vez y en forma práctica. Debido a la falta de representación mental, su pensamiento está dominado por las percepciones inmediatas y sus juicios adolecen de la variabilidad típica de la percepción.

Hemos visto que en general, la idea que el niño tiene del mundo es todavía egocéntrica. En el estadio intuitivo, sus explicaciones de los fenómenos naturales y de la causalidad no se diferencian mucho de las del estadio anterior. Sin embargo, en los años más avanzados, los niños dan, por lo común, más explicaciones artificiales y menos animistas o mágicas, suponiendo que hasta el sol ha sido hecho por los hombres.

1.2.3. OPERACIONES CONCRETAS

A) Pensamiento pre-operacional (2 a 7 años)

Se produce al inicio de las funciones simbólicas y de la interiorización de los esquemas de acción en representaciones.

1. Función simbólica: Las palabras son en sí igual a símbolos.

El lenguaje pasa de ser compañía de la acción a ser reconstrucción de una acción pasada. Parecen representaciones significativas -® lenguaje (sistema de signos sociales) -® imágenes mentales (como de iniciación de imitación interiorizada -® gestos simbólicos -® juegos simbólicos -® invenciones imaginativas.

2. Se inicia la representación pre-conceptual.

Preconcepto: Nociones lingüísticas primitivas que se encuentran a mitad de camino entre el símbolo y el concepto, entre lo individual y lo grupal.

Concepto: representación hombre y perro del objeto animal.

Surgen las organizaciones representativas y se da un razonamiento pre-lógico por transducción (de Preconcepto a preconcepto), la yuxtaposición (concentración de las partes sin relacionarlas dentro de un todo) y el sincretismo ® pensamiento global e indiferenciado – (pensamiento que se origina mediante la concentración de una experiencia sin relacionar el todo con las partes); se expresan en:

- ✓ El modo en que el niño explica la conducta de los casos (causa-efecto).
- ✓ El modo en que expresa en forma verbal sus pensamientos. (Estructura en frases).
- ✓ El modo en que describe su entendimiento (dibujos).

Surge la representación articulada o intuitiva y hay esbozos del pensamiento operacional. Se pasa entonces del pensamiento pre-operacional al operacional. Ahora, su lenguaje pasa a ser interiorizado: desaparece el pre-concepto, la transducción, la yuxtaposición y el sincretismo. El egocentrismo desaparece parcialmente, ya que se

producen avances en el proceso de socialización, el niño entiende o puede clasificar por número de atributos y comienza a seriar por diferencias. Por ende se entiende:

- ✓ El modo en que el niño explica la conducta de los casos (causa-efecto).
- ✓ El modo en que expresa en forma verbal sus pensamientos. (Estructura en frases).
- ✓ El modo en que describe su entendimiento (dibujos).

Surge la representación articulada o intuitiva y hay esbozos del pensamiento operacional. Se pasa entonces del pensamiento pre-operacional al operacional. Ahora, su lenguaje pasa a ser interiorizado: desaparece el pre-concepto, la transducción, la yuxtaposición y el sincretismo. El egocentrismo desaparece parcialmente, ya que se producen avances en el proceso de socialización, el niño puede clasificar por número de atributos y comienza a seriar por diferencias.

B) Pensamiento operacional concreto (7 a 11 años)

Estas son operaciones de primer grado: en las que el sujeto puede operar sobre objetos. En este período logra la reversibilidad por:

INVERSION: Operaciones sobre clases. Lo que caracteriza a los elementos por sus semejanzas esenciales.

RECIPROCIDAD: Operaciones sobre relaciones. Lo que caracteriza a los elementos es el orden entre ellos.

Estos dos tipos de reversibilidad se integran luego en un sistema único en las operaciones formales.

El sujeto en este estadio resuelve problemas con el objeto en el campo presente. Se produce el inicio de agrupamiento de estructuras cognitivas.

El agrupamiento (sobre una operación dada se detienen elementos que pertenecen al mismo sistema), es la estructura que define el modo de razonamiento específico de las operaciones concretas.

Se desarrolla además la capacidad de seriar eficientemente. El sujeto logra la conservación de: sustancia: 6 – 8 años; peso: 9 años; volumen: 11 -12 años.

Por lo tanto, si bien la influencia del ambiente y otras más muy importantes, el ritmo de la maduración influye en el desarrollo mental, pero más bien sobre la velocidad, los intereses y la aplicación que sobre el nivel del pensamiento.

Las dificultades que experimentan los niños al dar definiciones, resolver problemas o formular suposiciones en forma verbal se obvian parcialmente pidiéndoles que lo hagan mientras realizan sus trabajos prácticos y aceptando enunciados o definiciones adecuados a su nivel.

1.3 EL PERIODO DE LAS OPERACIONES FORMALES.

Las operaciones formales, como estadio del desarrollo intelectual, comenzaban a adquirirse a los 11 y 12 años y que se consolidaban hacia los 14 y 15. Lo que mencionaremos ahora son las características propias de ese estadio.

1.3.1 CARACTERÍSTICAS ESENCIALES DE LAS OPERACIONES FORMALES

La propiedad general más importante del pensamiento operacional formal, concierne a la distinción entre lo real y lo posible. Esta nueva orientación implica algunas características de este pensamiento como:

Una estrategia cognoscitiva que trata de determinar la realidad dentro del contexto de la posibilidad tiene un carácter fundamentalmente hipotético deductivo. El adolescente se mueve dentro del ámbito de lo hipotético con mucho más audacia que el niño pequeño.

Su orientación básica hacia lo real y lo posible lo lleva de modo natural y simple a considerar lo posible como un conjunto de hipótesis que deben confirmarse o refutarse de modo sucesivo. Aquellas que se confirman van luego a integrar el sector de la realidad.

El pensamiento formal es, por sobre todo, *pensamiento proposicional*. Las entidades importantes que manipula el adolescente en su razonamiento ya no son los datos de la realidad en bruto sino afirmaciones o enunciados —proposiciones— que "contienen" esos datos. Lo que realmente se logra en el período de los 7-11 años es la cognición organizada de los objetos y hechos concretos *per se* (es decir, ubicarlos en clases, seriarlos, ponerlos en correspondencia, etc.).

El adolescente también ejecuta estas operaciones de primer orden, pero también hace algo más, algo necesario que es precisamente lo que hace a su pensamiento formal antes que concreto. Toma los *resultados* de estas operaciones concretas, los moldea en la forma de proposiciones, y luego procede a seguir operando con ellos, vale decir, establece diversos tipos de vínculos lógicos entre ellos (implicación, conjunción, identidad, disyunción, etc.). Las operaciones formales, pues, son en realidad operaciones realizadas sobre los resultados de operaciones (concretas) anteriores.

Piaget piensa en este atributo, el de ser "proposiciones acerca posiciones", cuando se refiere a las operaciones formales como de segundo grado u operaciones a la segunda potencia. Piaget expresó esta misma distinción de otra decir que las operaciones concretas son *intraproposicionales*, dado que las relaciones lógicas entre las proposiciones así formadas.

Esta propiedad del pensamiento operacional formal tiene una relación con la orientación recientemente desarrollada hacia lo posible y lo hipotético. Supongamos que el adolescente enfrenta un problema y que, por secuencia de esta nueva orientación, antes que nada quiere determinar las relaciones posibles inherentes al problema de modo que pueda ponerse a prueba al *status* de realidad de cada una de ellas, sin pasar por alto ¿Cómo ha de hacerlo? Lo que hace, y esta es la propiedad final a la que hacemos referencia, es aislar de modo sistemático todas las variables individuales más todas las *combinaciones* posibles de estas variables. Vale decir, somete las

variables a un análisis *combinacional*, un método que realización de un inventario exhaustivo de lo posible. El número de combinaciones posibles, aunque sólo sea de pocas variables, puede ser muy grande.

Podemos ahora presentar un paradigma inicial respecto de la forma que piensa el adolescente. Comienza por organizar los diversos elementos con las técnicas operacionales concretas de la etapa intermedia de la niñez. Estos elementos organizados son luego formulados como enunciados o proposiciones que pueden combinarse de diversas maneras. Mediante el método del combinacional, el adolescente luego aísla para su consideración la totalidad de las distintas combinaciones de estas proposiciones. Estas combinaciones consideradas como hipótesis, algunas de las cuales serán confirmadas y refutadas por la posterior investigación.

Tales son las preguntas hipotéticas que constituyen el dominio de lo posible en esos problemas, y el adolescente considera que su tarea es determinar la forma concreta de las cosas sometiéndolas sucesivamente a la prueba empírica. Pero la descripción abstracta debe ser complementada con ejemplos concretos.

1.3.2 CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES.

A continuación, describimos las características funcionales del pensamiento formal según Inhelder y Piaget (1955).

- **Lo real como subconjunto de lo posible**

A diferencia del niño que se encuentra en el estadio anterior, el de las operaciones concretas, que sólo es capaz de pensar sobre los elementos de un problema tal como se presentan ante él y que, si probablemente después de tanteos empíricos concibe situaciones posibles adicionales, sólo puede percibirlas como una prolongación de lo real, el sujeto de las operaciones formales suele enfocar la resolución de un problema invocando todas las situaciones y las relaciones causales posibles entre sus elementos;

analiza lógicamente esas relaciones y trata de confrontarlas con la realidad mediante la experimentación. Es decir, los hechos son concebidos como realizaciones efectivas en el interior de un universo de transformaciones posibles, y sólo se los explica como hechos y se los admite como tales después de una verificación que se refiere al conjunto de las hipótesis posibles compatibles con la situación dada.

- **Razonamiento hipotético-deductivo**

Los sujetos de este estadio conciben las relaciones entre los elementos de un problema mediante un instrumento intelectual: las hipótesis que someten a prueba y, cuando no se confirman, desechan. Esta capacidad no se limita a una o dos hipótesis, sino que se extiende a varias de ellas. Para ello, aplican a la acción comprobatoria un razonamiento deductivo que permite saber cuáles son las consecuencias verdaderas y exactas de las acciones realizadas

Así, no sólo conciben hipótesis o explicaciones posibles de los problemas -cosa que hacen algunos niños de los estadios anteriores, sino que las manejan y las seleccionan al comprobarlas sistemáticamente y someter los resultados a un análisis deductivo. En este análisis, cumple un papel esencial el llamado «esquema de control de variables», que consiste en mantener constantes todos los factores de un problema menos uno, que se va variando.

El manejo de hipótesis por parte de los adolescentes se concreta, según Inhelder y Piaget, en tres fases o etapas:

Eliminación de las hipótesis admitidas hasta entonces. Las más simples se descartan mediante la simple evocación verbal o mental de contraejemplos que no necesitan ser demostrados en la práctica. Las hipótesis que atraen más la consideración del sujeto son comprobadas por medio de una verificación en la práctica.

Construcción de nuevas hipótesis a partir de la mejora de la comprensión de las nociones implicadas en el problema, así como de la capacidad de usar elementos posibles procedentes de abstracciones y no de la información dada. Así, para explicar la causa de la flotación de los cuerpos, es esencial la evolución de la noción de conservación: sin la conservación del volumen es imposible comprender a densidad y por ende, la flotación. Además, debería compararse a densidad de un objeto y la de un elemento hipotético, producto de la elaboración mental, con el mismo volumen de agua.

Verificación de la nueva hipótesis: Se consigue mediante el análisis sistemático de todas las combinaciones posibles de las variables que influyen en el problema, así como del elemento o los elementos posibles introducidos. Este análisis sólo puede llevarse a cabo si se comprueba la acción de cada uno de los factores manteniendo constantes los demás.

- **Razonamiento proposicional**

Además de expresar las hipótesis mediante afirmaciones o enunciados que la representan, los sujetos de este estadio razonan sobre ellas, así como sobre los resultados de sus pruebas, convirtiéndolas también deductivamente en proposiciones. En efecto la someten a un análisis lógico en el que utilizan la disyunción, la implicación y la excursión, etc.

Si los sujetos del estadio anterior realizan sus operaciones mentales directamente sobre los datos de la realidad, los del estadio de las operaciones formales convierten las operaciones directas o de primer orden en proposiciones de naturaleza abstracta, independientemente de la realidad concreta, y operan, sobre ellas, realizando operaciones sobre operaciones. Es decir no se comprobarán todas las acciones posibles, sino que podrá sustituirlas por conclusiones de razonamientos expresados verbalmente.

1.3.3 CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES.

Uno de los objetivos más importantes del programa de Piaget fue la construcción de modelos lógicos que dieran cuenta del desarrollo intelectual de los sujetos.

En el estadio de las operaciones formales se observa que los sujetos son capaces de resolver problemas que suponen no sólo la realización de operaciones lógicas como la implicación, la disyunción y la exclusión, sino también los que implican estructuras o sistemas más amplios.

Para determinar la influencia de un factor (p) sobre un efecto (q), es necesario realizar o tener en cuenta todas las combinaciones posibles. Esto supone otras operaciones mentales, que constituyen un retículo, es decir, compuesta por un grupo de elementos y por las combinaciones posibles que pueden establecerse entre dos o más de ellos.

El comportamiento combinatorio del sujeto de operaciones formales es claramente sistemático, comprueba todas las hipótesis que formula y es capaz de razonar deductivamente sobre los resultados de esas comprobaciones.

Las mencionadas características de las operaciones formales responden al intento de formalizar la estructura del estadio, lo que no quiere decir que el sujeto deba utilizarlas explícita o conscientemente. Son, por tanto, un modelo de la competencia cognitiva – un conjunto ideal de posibilidades cognitivas – y no de la actuación cognitiva concreta.

1.3.4 LOS ESQUEMAS OPERATORIOS FORMALES.

En efecto Inhelder y Piaget los definen como más generales que las estructuras y, a la vez, más susceptibles de ser aplicados a problemas específicos. Estos esquemas son:

- 1) **Operaciones combinatorias:** Consisten en combinar objetos y proposiciones de todas las maneras posibles, sirviéndose de nociones matemáticas como las de combinación, permutación y variación; emparentadas con la combinatoria mencionada en el punto anterior.
- 2) **Proporciones:** Consiste en comprender que $x/y = x'/y'$ con tal de que $xy' = x'y$; se encuentran emparentadas con la identidad, la negación, la reciprocidad y la correlatividad, y pueden aplicarse a problemas puramente matemáticos y a tareas físicas, como la de la balanza.
- 3) **Coordinación de dos sistemas y relatividad de movimientos o velocidades:** Consiste en comprender la actuación de dos sistemas cuyas acciones pueden compensarse o anularse; por ejemplo en la fotografía es posible compensar la apertura del diafragma con la modificación de la velocidad de exposición, y viceversa.
- 4) **Equilibrio mecánico:** Es otra variante del grupo INRC; por ejemplo, en la prensa hidráulica, la operación idéntica consiste en colocar uno o varios pesos en el pistón; la negativa, en quitar peso; la recíproca, en la relación del líquido, que es proporcional a su cantidad y densidad, y la correlativa, en disminuir la cantidad de líquido o en sustituirlo por otro menos denso.

- 5) **Probabilidad:** Se trata de una suma de los esquemas de proporción y combinatoria, donde, para resolver el problema es necesario llevar a cabo un cálculo basado en la proporción, así como en el cómputo de todos los casos posibles que se comparan con los casos favorables.
- 6) **Comprensión multiplicativa:** Relacionada directamente con el estado de proporción; por ejemplo, en el caso de conservación del volumen, el sujeto debe comprender que, si el volumen gana o pierde en una de sus dimensiones, queda compensado por lo que gana o pierde en la otras dos.
- 7) **Formas de conservación que van más allá de la experiencia:** Son los casos en los que la conservación no puede observarse directamente, sino que debe de ser inferida a partir de razonamientos deductivos o inductivos; por ejemplo, en el caso de la conservación del movimiento rectilíneo y uniforme, la inercia nunca es comprobable directamente, ya que siempre hay factores, como las resistencias y el rozamiento, que hacen que el objeto en cuestión se detenga.
- 8) **Correlación:** Es una conjunción de los esquemas de proporción y probabilidad.

1.3.5 SUPOSICIONES, HIPÓTESIS Y LEYES

El desarrollo del pensamiento lógico (Inhelder y Piaget, 1959), la evolución del pensamiento de los niños en el nivel de las operaciones se ilustra en base a su forma de resolver cierto número de problemas. En torno a los doce años, los niños comienzan a razonar por medio de proposiciones, argumentando por implicación.

La diferencia entre el niño y el adolescente al contemplar posibilidades está bien ejemplificada en un experimento en el cual se mostraron a los sujetos cuatro botellas grandes y una pequeña que contenían líquidos incoloros. Se hizo una demostración en el curso de la cual se combinaron los líquidos para producir un color amarillo y se añadió

otro para quitar ese color. Se dijo a los niños que los líquidos usados habían sido tomados de las botellas y se les pidió que reconstruyesen el experimento.

En contraste con lo anterior, las tentativas de un niño de más edad son sistemáticas y exhaustivas.

Un niño queda satisfecho cuando ha dado con una solución correcta mediante el sistema de ensayo y error, o cuando ha verificado su hipótesis, si tiene alguna, en un solo caso; no concibe que una relación asuma una serie de formas equivalentes y, por lo tanto, no emplea pruebas para verificarla o excluirlas.

Un adolescente ve inmediatamente que varios ejemplos de un mismo tipo indican la existencia de una ley que debería ser válida en todos los casos similares, pero un niño tiende a ver los ejemplos sucesivos como hechos separados, sin relación entre sí.

Tal vez la misma capacidad que hace que el adolescente espere descubrir leyes generales es la que le permite darse cuenta de que un suceso puede ser casual, pues comprende que se produce en una situación en la que no actúa ninguna ley. La actitud del niño de poca edad es diferente: para él no hay leyes de aplicación general, pero todos los sucesos son explicables; lo imposible puede imaginarse como una realidad. Un niño en el estadio preoperativo pregunta: “¿Si hubiese un árbol en el medio del lago, que haría?” Reconoce que no hay ninguno, pero añade: “ya sé que no hay, pero ¿si hubiese?” “confunde así la lógica y el orden real de las cosas; su suposición no es lógica, pero tiene realidad para él.

En las palabras de Piaget: “el niño es demasiado realista para ser lógico, y demasiado intelectualista para ser un observador puro.” Por el contrario, el adolescente de más edad, o el adulto, están suficientemente despegados de su yo y de su mundo interior como para ser observadores objetivos, y simultáneamente lo bastante separados de las cosas externas como para razonar sobre suposiciones e hipótesis consideradas como tales; puede, por lo tanto, establecer leyes generales o notar su ausencia cuando los acontecimientos se producen en forma casual.

Del mismo modo, en las situaciones diferentes, o en los dichos, un adolescente busca lo que hay de común entre ellos, en los términos más generales.

1.3.6 CONTINUIDAD E INFINIDAD.

Piaget pone de manifiesto los conceptos de continuidad e infinidad de los niños al interrogarlos sobre la división de líneas y formas (Piaget, 1960). Al final del subperíodo de las operaciones concretas, los niños admiten que una línea pueda subdividirse muchas veces, o que en una línea puedan dibujarse muchos puntos, pero creen que la división debe cesar al llegar a un número finito de partes y no pueden imaginar que el número de los puntos pueda aumentarse indefinidamente hasta que formen una línea recta:

Los adolescentes no insisten más en "los tamaños más pequeños" finitos y no tienen dificultad en pensar en números infinitamente grandes. "No se puede decir, son innumerables. Uno siempre puede hacer puntos más pequeños." -" ¿Aproximadamente, cuántos habría, más o menos? " -"Es imposible decirlo." -"Pero, aproximadamente, ¿diez mil? ¿cien mil? ¿un millón? " - "Es imposible decirlo. Uno no puede saber cuántos hay.", -"Haz la línea más corta que sea posible hacer." -"No, no se puede, porque siempre es posible hacer una más corta."

1.3.7 RELACIONES ENTRE RELACIONES.

La nueva capacidad del adolescente para tratar con relaciones entre relaciones ha sido puesta de manifiesto por Piaget e Inhelder en una variedad de experimentos que conciernen a la proporcionalidad, en problemas que requieren la consideración de todas las combinaciones o permutaciones de efectos posibles para su solución, en preguntas relativas a la conservación del volumen y en apreciaciones de la correlación de atributos a partir de su dispersión en los subgrupos de una población.

Al experimentar con la construcción de figuras similares (Piaget e Inhelder, 1956), Piaget halló que los niños "ampliaban" un rectángulo para hacer "uno de igual

forma", alargándolo fuera de toda proporción, pero que, en el estadio IIIA, podían tener en cuenta las dimensiones relativas con bastante exactitud. En el subestadio IIIB, la precisión aumentaba y, lo que es más importante, tenían cada vez mayor conciencia de las dos dimensiones del rectángulo cuando hacían sus comparaciones; sin embargo, si la proporción no era simple, tal como dos o tres veces mayor, volvían a añadir diferencias iguales a los lados de la figura más pequeña. Por ejemplo, Dan. (11 ;0) razonaba sobre una base de diferencias en cuanto el problema era difícil; pero, en el estadio IV, la igualdad en las proporciones del largo y del ancho se generalizaba como ley.

Una forma más Compleja de establecer relaciones entre relaciones puede hallarse en el cálculo de probabilidades basado tanto en las permutas y combinaciones como en la proporción.

Como es de esperar, los niños no alcanzan la capacidad para encarar tales problemas hasta que su edad mental es de quince o dieciséis años, aproximadamente.

Piaget propuso algunos problemas bastante simples en los que se pedía a los niños que predijeran qué color de bolilla era más probable que se extrajese de una bolsa (Piaget e Inhelder, 1951).

En uno de los experimentos se mostraron a los niños catorce bolillas verdes, diez rojas, siete amarillas y una azul y se pusieron en la bolsa; se les preguntó entonces qué colores tenían más probabilidades de sacar, si tomaban dos. Gin. (10;10) predijo dos verdes o una verde y una amarilla; después de sacar dos verdes, predijo una verde y una amarilla para la próxima vez; después de sacar una amarilla y una azul, predijo que lo más probable era que sacase dos rojas. Cuando se le dijo: "Mira lo que ya ha salido, ¿hay más probabilidades de sacar rojas o verdes? ", respondió: "Rojas, porque ya

hay dos verdes" (aun cuando quedaban 12 verdes), y no aprendió de la experiencia ni de las preguntas subsiguientes. Luego de sacar dos veces, Laur. (12;3) formuló una regla: "Siempre hay más probabilidades de sacar dos verdes", pero no completó su afirmación diciendo cómo las probabilidades sucesivas iban a depender de lo que se hubiese sacado previamente.

Este, sin embargo, es un problema difícil; pero en el experimento de la combinación de los líquidos, que ya hemos mencionado, podían hacer todas las combinaciones posibles. Aun esta simple tarea implica el establecimiento de relaciones entre las relaciones.

La mayoría de los jóvenes de quince años (o los adultos) puedan hacerlo tan bien. Es evidente que este adolescente es sumamente inteligente y que se le ha enseñado a pensar científicamente.

Muchos adultos no alcanzan el nivel de las operaciones formales en algunas áreas limitadas; si no son bien instruidos o muy inteligentes, puede suceder que no lleguen a alcanzarlo. En las sociedades en que pocos adultos han recibido instrucción escolar, la única manifestación de pensamiento formal entre la mayoría de la población es la comprensión de proverbios y algunas tentativas de generalizar significados. Para el maestro, el problema consiste en usar los métodos de enseñanza en tal forma que, allí donde sea posible, amplíen al máximo el desarrollo del pensamiento formal.

1.4 PRINCIPALES CRÍTICAS A LA TEORÍA DE PIAGET.

A continuación, se sintetizan las críticas y las limitaciones señaladas en los últimos tiempos a la concepción piagetiana de las operaciones formales, así como algunas de las explicaciones del fracaso de los adultos ante las tareas.

- **La incidencia de la tarea.**

En línea con lo sugerido por la reformulación del propio Piaget, algunos investigadores han llegado a la conclusión de que el supuesto déficit en las operaciones formales de los adolescentes y los adultos debe analizarse bajo la distinción de competencia-actuación (Chomsky, 1965). Flavell y Wohlwill (1969) señalaron hace tiempo que lo que un adulto es capaz de hacer (competencia) es diferente de cómo realiza (actuación) una tarea determinada. Desde este punto de vista, no es que los sujetos no sean capaces de utilizar en absoluto un pensamiento formal, sino que muestran fallas o limitaciones en función de determinadas variables, o bien de la tarea (modo de presentación, demandas específicas o bien del sujeto (diferencias individuales, nivel educativo y demás).

En su trabajo más reciente, De Lisi y Staudt (1980) comparten esta hipótesis. Seleccionaron tres grupos de estudiantes, varones universitarios que pertenecían a tres especialidades bien diferenciadas (Física, Ciencias Políticas y Filología Inglesa, respectivamente) y les administraron tres tipos de tareas de razonamiento formal que correspondían a cada especialidad (el problema del péndulo, una prueba sobre conceptos de socialización política y una prueba consistente en un análisis literario). Los resultados indicaron diferencias importantes en la interacción entre la especialidad y la tarea. Los estudiantes obtuvieron puntuaciones más altas en el nivel formal cuando ejecutaban la tarea que correspondía a su campo de especialidad.

- **La incidencia del conocimiento previo.**

En cuanto a la consideración del conocimiento previo del sujeto sobre la tarea, enfoque que analizaremos más en detalle en el próximo capítulo, ha abordado, entre otras cuestiones, el estudio de diversas tareas cotidianas.

En el «problema de las plantas» (Kuhn y otros, 1983; Capón, Kuhn y Carretero, 1989), por ejemplo, se le pide al sujeto que trate de averiguar cuál es la influencia de una

serie de factores sobre el buen o el mal estado de las plantas y, más concretamente, cuáles de ellos hacen que las plantas estén sanas o enfermas. La estructura de esta tarea es semejante a problemas como el de la oscilación del péndulo, en el que interviene el esquema de control de variables. Los citados investigadores se la plantearon a 41 amas de casa de entre 20 y 60 años, y de nivel socioeducativo bajo. El objetivo consistía en averiguar si la familiaridad y el conocimiento de las plantas podía facilitar su resolución. Los resultados indicaron que la tarea se resolvía significativamente mejor que la tarea de oscilación del péndulo.

Por lo dicho, resulta lógico pensar que la experiencia es un factor facilitador de la tarea y que, por tanto, el sujeto con experiencia o familiaridad en ella la realizará mejor que el que la enfrenta por primera vez. Sin embargo, numerosos trabajos revelan que, cuando los sujetos poseen diversas ideas previas o esquemas como fruto de su experiencia, pueden tener una concepción previa equivocada, que los lleva a cometer errores. El número de faltas persiste siempre que el sujeto se aferró a dichas concepciones erróneas. La existencia de estas concepciones ha sido puesta de manifiesto con tareas y sujetos muy diversos (véase este tema tratado con más detalle en el próximo capítulo).

¿A qué se debe esta supuesta incapacidad del pensamiento formal para modificar ideas ya establecidas? ¿Por qué una concepción espontánea de un adolescente y un adulto se resiste a modificarse aun cuando se producen manifiestos errores sistemáticos, incluso cuando ha recibido durante años una enseñanza formal adecuada para poder desistir de tal tenacidad? Para *Pozo y Carretero* (1992) la razón debe buscarse en el origen mismo de las concepciones espontáneas, y ello exigiría un largo análisis sobre la naturaleza del funcionamiento cognitivo.

Actualmente, en la psicología cognitiva surge con fuerza la idea de que los seres humanos somos procesadores biológicos de información, lo que implica que nuestro

comportamiento y conocimiento del mundo responden más a aspectos funcionales que a aspectos formales. Para la psicología del pensamiento, esto supone que el conocimiento humano se rige por criterios pragmáticos o funcionales, y no por criterios estrictamente lógicos, como Piaget pretende en su caracterización del pensamiento formal.

- **La inconsistencia del modelo de la lógica pura.**

Por otra parte, autores como Falmagne (1975, 1980), Ennis (1980), Leiser (1982) y Braine y Rumian (1983) se han referido a la inconsistencia del modelo basado en la «lógica pura». Falmagne (1975, 1980), por ejemplo, señala que las tareas ideadas por el Inhelder y Piaget profundizan en un tipo específico de razonamiento, en el que se estudia al sujeto más como científico que como lógico. Falmagne sostiene que, mientras la lógica juega un papel importante en la interpretación de la evidencia científica, apenas tiene presencia a la hora de determinar qué datos debe reunir el sujeto, cuando este paso es fundamental para obtener un éxito científico. Desde este punto de vista, la crítica se focaliza en la incoherencia con la que los autores ginebrinos asumen el modelo lógico y, consecuentemente, en la manera inadecuada con la que describen el razonamiento científico.

- **Metacognición y control epistémico.**

Kitchener (1983), por su parte, postula tres niveles de procesamiento cognitivo. En el primero, los sujetos se ocupan en tareas cognitivas tales como ordenar, memorizar, leer, percibir, adquirir lenguaje, etc. El segundo nivel correspondería a la metacognición, definida como «el proceso mediante el cual controlamos el proceso cognitivo cuando estamos ocupados en tareas cognitivas del primer nivel» (p. 225). El tercer nivel, es «el proceso en el que incurre una persona para controlar la naturaleza epistémica del problema y los valores de verdad de las soluciones alternativas. Este nivel incluiría la conciencia que la persona tiene acerca de los límites de su conocimiento (...) la certeza del conocimiento (...) y los criterios necesarios para conocer» (pp. 225-226).

Desde su punto de vista, las estrategias de razonamiento características del pensamiento formal estarían situadas en los procesos del segundo nivel.

Algunas de las críticas sobre los límites de las operaciones formales descritas por Nennark (1979) en relación con el pensamiento adulto hacen referencia al tercer nivel, en el sentido de que no todos los problemas presentados a los sujetos adultos normales pueden ser resueltos mediante la lógica formal.

Las líneas de investigación vinculadas a la metacognición no son del todo inconsistentes con recientes trabajos llevados a cabo por la Escuela de Ginebra. Bullinger y Chatillon (1983), por ejemplo, señalan la insuficiencia de que el sujeto adquiera un determinado instrumento de conocimiento o mecanismo de razonamiento y el conocimiento del modo de usarlo. Necesita, además, preguntarse cuál es la manera en que se elige o actualiza una estructura dada antes que otra para asimilar la situación que tiene frente a sí. Por ejemplo, en el caso de la tarea del péndulo, ¿qué pasos debe dar el sujeto para pasar de la comprensión empírica completa del problema (conocer qué variables afectan a la oscilación del péndulo y sus relaciones) a la adquisición de una comprensión conceptual (por ejemplo, a comprender el concepto de momento de una fuerza, masa o aceleración)?

- **El pensamiento posformal.**

Así, las operaciones formales, que Piaget consideraba cumbre del desarrollo intelectual, no sólo no son alcanzadas por la totalidad de los adultos normales en todas las áreas, sino que, además, parecen ser un paso en la secuencia del desarrollo intelectual y no el último. En un intento de describir las características básicas del pensamiento que dio en llamarse «posformal», Kjamer (1983) identifica las siguientes. Por un lado, el sujeto posformal posee una comprensión del conocimiento no absoluta y relativa; es, por tanto, un sujeto que considera la realidad como temporalmente verdadera, en lugar de considerarla

universalmente correcta, como ocurre en las operaciones formales. Por otro lado, este sujeto, a diferencia del sujeto de las operaciones formales, acepta la contradicción como un aspecto de la realidad; por ejemplo, en el terreno personal piensa que una relación con otra persona puede ser descrita no sólo y excluyentemente como de amor o de odio, sino por la coexistencia de ambas emociones. Finalmente, el sujeto posformal posee la habilidad de sintetizar con coherencia pensamientos, emociones o experiencias contradictorias (para una revisión y estado actual de la cuestión véase Corral, 1998 y 2002).

Mines y Kitchener (1986), por su parte, han añadido otras dos características al pensamiento posformal. La primera señala que si el sujeto pos-formal considera la realidad como relativa y contradictoria, entonces esta realidad necesariamente debe ser conceptualizada dentro de «sistemas abiertos». En efecto, en el pensamiento formal, las operaciones son intrasistemáticas en tanto están dirigidas hacia las proposiciones que caracterizan las relaciones «posibles» existentes entre las variables de un sistema cerrado, aquel que posee un número finito de variables conocibles que producen un resultado exacto y específico.

Ahora bien, no sería justo finalizar este capítulo sin reconocer que, a pesar de la evolución en los modelos de pensamiento que afectan directamente a los principales supuestos de la teoría original de Piaget sobre las operaciones formales, ésta sigue siendo el pilar sobre el que se fundamenta toda la investigación actual sobre el pensamiento del adolescente y del adulto.

1.4.1 Críticas y limitaciones expuestas por diversos autores respecto de las operaciones formales descritas por Inhelder y Piaget

- Inconsistencia del modelo basado en la «lógica pura»: no tienen en cuenta el contexto en el que se desarrollan los problemas (Brain, Labouvie-Bief).
- Descripción sólo de un aspecto del desarrollo cognitivo (la habilidad para utilizar el razonamiento): no dan cuenta de otras áreas (concepciones éticas y epistemológicas) (Mines y Kitchener).

- Énfasis en la posibilidad y la abstracción: restan importancia al aspecto pragmático de la vida diaria (Gilligan y Murphy).
- Predominio de problemas relacionados con la realidad física a través del pensamiento científico y lógico-matemático: descuidan aspectos de la vida real, fundamentales para el sujeto (Flavell y Corral).
- Predominan problemas de sistema cerrado: olvidan los de la vida real, de tipo abierto (Basseches).
- Centro en la separación y el análisis de un número finito de variables en problemas de sistema cerrado: el análisis de varianza del pensamiento (Koplowitz).
- Insistencia en la resolución de problemas: descuidan el descubrimiento de problemas (Arlin).
- Imposibilidad de comprender el carácter relativista del conocimiento y de la realidad: dejan de lado el pensamiento relativista y metasistemático (Commons y Sinnott).
- Incapacidad para dar lugar al conocerse a sí mismo como tipo de pensamiento (Ginsburg y Oppenheimer).

1.5 La teoría sociocultural de Vygotsky.

A fin de considerar el trabajo de Piaget desde un punto de vista nuevo, expondremos un enfoque sobre el desarrollo cognoscitivo que recientemente ha despertado un gran interés: La teoría de Lev Vygotsky (1934/1962; 1930-1935/1978).

Este estudioso del desarrollo ruso fue un activo investigador en las décadas de 1920 y 1930, época durante la cual Piaget estaba elaborando su teoría. Desafortunadamente, Vygotsky murió a la edad de 38 años antes de poder completar su trabajo. No obstante dejó mucho material para reflexionar al insistir en que:

1) El crecimiento cognoscitivo ocurre en un contexto sociocultural que influye en la forma que adopta y

2) muchas de las habilidades cognoscitivas más notables de un niño evolucionan a partir de las *interacciones sociales* con padres, maestros y otros compañeros más competentes.

1.5.1 Papel de la cultura en el desarrollo intelectual.

Vigotsky (1930-1935/1978) afirmaba que los bebés nacen con unas cuantas funciones mentales elementales como: atención, sensación, percepción y memoria, que con el tiempo son transformadas por la cultura en procesos mentales nuevos y más complejos que él llamó funciones mentales superiores. Tomemos a la memoria, por ejemplo. La capacidad de memoria de los niños pequeños, para analizar internamente representaciones estimulada por restricciones biológicas.

Sin embargo cada cultura proporciona a sus niños herramientas *de* adaptación intelectual que les permiten usar sus funciones mentales básicas en forma más adaptativa. Por lo tanto, los niños occidentales pueden aprender a recordar en forma más eficiente tomando notas sobre lo que tienen que recordar.

Mientras que los niños de su misma edad en sociedades preletradas pueden tener que aprender otras estrategias de memoria, como representar cada objeto que deben recordar atando un nudo en una cuerda o un cordel alrededor de su dedo para recordar que deben ejecutar un quehacer. Estas estrategias de memoria transmitidas en forma social y otras herramientas culturales enseñan a los niños la forma de usar sus mentes, en resumen, *cómo* pensar. Además, *en* virtud de que cada cultura transmite creencias y valores específicos, también enseña a los niños *qué* pensar.

En suma, Vigotsky afirmaba que la cognición humana, aun cuando se realice de manera aislada, es fundamentalmente *sociocultural* debido a que es afectada por las creencias, valores y herramientas de adaptación intelectual transmitidas a los individuos por su cultura. Asimismo, en vista de que estos valores y herramientas intelectuales pueden variar en forma drástica de una cultura a otra, Vigotsky creía que ni el curso ni el contenido del crecimiento intelectual eran tan universales como suponía Piaget.

1.5.2 Orígenes sociales de las primeras competencias cognoscitivas

Vygotsky estaba de acuerdo con Piaget en que los niños pequeños son exploradores curiosos que participan en forma activa en el aprendizaje y descubrimiento de nuevos principios. Sin embargo, otorgaba menos importancia que Piaget al descubrimiento autoiniciado debido a que hacía hincapié en la relevancia de las contribuciones *sociales* al crecimiento cognoscitivo.

De acuerdo con Vygotsky, muchos de los "descubrimientos" importantes que realizan los niños ocurren dentro de un contexto de *diálogos* cooperativos, o colaborativos, entre un tutor experimentado, que modela la actividad y transmite instrucciones verbales, y un discípulo novato, que primero trata de entender la instrucción del tutor y con el tiempo internaliza esta información, usándola para regular su propio desempeño.

Para ilustrar el aprendizaje colaborador (o guiado) como lo apreciaba Vygotsky, imaginemos que Annie, una niña de cuatro años de edad, recibe su primer rompecabezas como regalo de cumpleaños. Cuando intenta armar el rompecabezas no lo logra, hasta que el padre llega, se sienta junto a ella y le da algunos consejos. Le sugiere que sería una buena idea armar primero las esquinas, señala al área rosa en el borde de una pieza de esquina y le dice: "Busquemos otra pieza rosa". Cuando Annie se frustra, el padre coloca dos piezas que encajan cerca una de la otra de modo que ella las note, y cuando Annie tiene éxito, la estimula y felicita. A medida que Annie, gradualmente, entiende de el proceso, el padre se retira y la deja trabajar de manera cada vez más independiente.

- **La zona de desarrollo proximal**

¿Cómo estimulan el crecimiento cognoscitivo los diálogos colaboradores?. Primero, Vygotsky finca que Annie y su padre operan en lo que él llamó **zona de desarrollo proximal**, la diferencia entre lo que un aprendiz puede lograr en forma independiente y lo que puede

lograr con la guía y estímulo de un compañero experimentado. Es en esta zona en donde debe aplicarse la instrucción racional y en la que puede esperarse que ocurra el crecimiento cognoscitivo nuevo. Obviamente, Annie se convierte en una armadora de rompecabezas más competente con la ayuda de su padre que sin ella. Sin embargo, lo más importante es que ella internalizará las técnicas de solución de problemas que usa en colaboración con él y al final las usará por su cuenta, lo cual significará que ha ascendido a un nuevo nivel de dominio independiente.

Una característica de la colaboración social que estimula el crecimiento cognoscitivo es el andamiaje, la tendencia de los participantes más expertos a adaptar meticulosamente el apoyo que proporcionan al aprendiz de modo que éste pueda beneficiarse de ese apoyo e incrementar su comprensión de un problema. El andamiaje no sólo ocurre durante el proceso de educación formal, sino en cualquier momento en que una persona experta adecúe su información para guiar a un niño a un nivel cercano a los límites de su capacidad. El comportamiento del padre de Annie en el ejemplo anterior no sólo refleja el trabajo en la zona de desarrollo proximal sino también el andamiaje.

- **Aprendizaje para pensar y participación guiada**

En muchas culturas, los niños no aprenden en la escuela con otros niños, ni sus padres les proporcionan lecciones sobre tejer y cazar de manera formal. En lugar de ello, aprenden por medio de **participación guiada**, debido a que *participan* en forma activa en actividades relevantes desde el punto de vista cultural al lado de compañeros más hábiles que les proporcionan la ayuda y el estímulo necesarios (Rogoff, 1997; Rogoff y cois., 1993). La participación guiada es un "aprendizaje para pensar" informal en el que las cogniciones de los niños son moldeadas cuando participan, junto con los adultos u otros individuos más expertos en tareas cotidianas relevantes desde el punto de vista cultural tales como preparar los alimentos, rastrear a la presa, lavar la ropa, cosechar las siembras o tan sólo conversar sobre el mundo que los rodea.

Barbara Rogoff cree que el crecimiento cognoscitivo es moldeado tanto o más por estas transacciones informales entre el adulto y el niño que por la enseñanza o las experiencias educativas formales.

La idea de un aprendizaje o participación guiada puede parecer razonable en culturas donde los niños son integrados precozmente a las actividades diarias de la vida adulta, como los agricultores mayas de Guatemala y México, o los kungs de África cuyo estilo de vida de cazadores y recolectores ha permanecido casi inmutable durante miles de años. Sin embargo, esta idea no es captada tan fácilmente por una cultura como la occidental, debido a que muchas áreas del desarrollo cognoscitivo de la cultura occidental han cambiado de los padres a los educadores profesionales, cuyo trabajo es enseñar a los niños conocimientos y habilidades culturales importantes. No obstante, en las sociedades modernas el aprendizaje se realiza en el hogar, en particular durante los años preescolares.

Además, en muchas formas, estas experiencias de aprendizaje en el hogar preparan a los niños para la educación escolar que les será impartida más adelante. Por ejemplo, la educación formal en Estados Unidos y Europa implica que los niños respondan a preguntas de los adultos cuando éstos ya conocen las respuestas. También implica aprender y analizar relaciones que implican conocimientos de aprendizajes independientemente del contexto, extraño para tantas culturas, es estimulado desde la infancia y la niñez temprana en nuestra cultura (Rogoff, 1990).

Es fácil pensar en el desarrollo cognoscitivo como algo que "le sucede" de la misma forma a todos los niños del mundo. Después de todo, la evolución ha proporcionado a los humanos un sistema nervioso que es único, y casi nadie negaría que el centro de nuestra inteligencia es el cerebro. Pero la inteligencia también está arraigada en el ambiente, en particular en la cultura. Comprender las formas en que los valores culturales y las herramientas tecnológicas influyen en el desarrollo cognoscitivo por medio de las prácticas de crianza de los niños nos ayuda a comprender mejor el proceso de desarrollo y nuestra función como guías para estimular ese proceso.

- **Implicaciones para la educación**

La teoría de Vygotsky tiene algunas implicaciones bastante obvias para la educación. Como Piaget, Vygotsky hacía hincapié en el aprendizaje-activo más que en el pasivo y tenía gran cuidado en evaluar lo que ya sabía el aprendiz, lo cual le permitía estimar lo que era capaz de aprender. La diferencia principal entre los enfoques radica en la función del instructor. Mientras los estudiantes en el salón de clases de Piaget pasan más tiempo en actividades independientes relacionadas con los descubrimientos, los maestros de Vygotsky favorecerían las participaciones guiadas de estructuración de las actividades de aprendizaje, proporcionando pistas o instrucciones útiles adaptadas cuidadosamente a las capacidades de los niños para luego supervisar el progreso del aprendiz, exigiendo cada vez mayor actividad intelectual a sus alumnos. Los maestros también pueden organizar *ejercicios de aprendizaje cooperativo* para impulsar a los estudiantes a ayudarse entre sí, basados en la teoría de que probablemente los miembros menos competentes del grupo se benefician de la instrucción que reciben de sus compañeros más hábiles, los cuales también « benefician al desempeñar la función de maestros (Palinscar, Brown y Campione, 1993).

¿Existe alguna evidencia de que el enfoque de aprendizaje colaborativo de Vygotsky sea una estrategia educativa particularmente eficaz? Considérese lo que Lisa Fieund (1990) comprobó cuando hizo que niños de [tres a cinco años de edad ayudaran a un títere a decidir cuáles muebles (por ejemplo, sillones, camas, bañeras y estufas) debería colocar en cada una de las seis habitaciones de una casa de muñecas a la que el títere se estaba mudando. Primero, los niños eran examinados para determinar qué sabían acerca de la colocación apropiada del mobiliario

Luego cada niño trabajó una tarea similar, solo (como podría ser el caso en el salón de clases basado en el descubrimiento de Piaget) o con su madre (aprendizaje guiado de Vygotsky). Luego para evaluar lo que habían aprendido, los niños debían realizar una tarea final de clasificación de mobiliario sumamente compleja. Los resultados fueron claros: los niños que habían acomodado los muebles con ayuda de sus madres mejoraron notablemente

en su capacidad de clasificación, mientras que aquellos que habían practicado por su cuenta mostraron poca o ninguna mejora, aun cuando habían recibido alguna retroalimentación conectiva del experimentador.

Se han reportado avances similares en la habilidad de solucionar problemas cuando niños colaboran con sus compañeros, en lugar de trabajar solos (Azmitia, 1992; Gauvalny goff, 1989; Johnson y Johnson, 1987). Además, los pequeños que más se beneficiaron de la colaboración fueron aquellos que al principio eran mucho menos competentes que sus compañeros (Azmitia, 1988; Tudge, 1992). Johnson y Johnson (1987) realizaron un análisis de estudios comparativos de los logros de personas que trabajaban solas contra aquellas que lo hacían en forma cooperativa, comprobaron que esta forma generaba un desempeño superior en más de la mitad de las investigaciones; por el contrario, trabajar en soledad mejoró el desempeño en menos de 10% de los estudios.

Como con otros aspectos de la teoría sociocultural, la eficacia del aprendizaje colaborador varía según la cultura. A los niños estadounidenses, acostumbrados a los salones de clase competitivos al estilo "haz tu propio trabajo", en ocasiones les resulta difícil ajustarse a la toma de decisiones compartida en que se basa el aprendizaje grupal, aunque con la práctica mejoran en este tipo de toma de decisiones (Socha y Socha, 1994).

A medida que cambie la estructura de las escuelas para estimular la colaboración entre los niños, a la vez que los maestros asuman la función de participantes activos en las experiencias de aprendizaje grupales y no tan sólo la de directores de éstas, es seguro que se incrementarán los beneficios del aprendizaje cooperativo (Rogoff, 1997).

Todo lo anterior demuestra que los niños no siempre aprenden más cuando actúan como exploradores solitarios, tratando de hacer descubrimientos por su cuenta, como suponía Piaget. A menudo, el crecimiento conceptual surge con mayor facilidad de las interacciones de los niños con otras personas, en particular con individuos competentes

que les proporcionen la cantidad justa de guía y estímulo que necesitan. Estas personas pueden ser padres, maestros o compañeros, cuya eficacia varía de acuerdo con sus respectivas habilidades para administrar el andamiaje y de trabajo en la zona de desarrollo proximal.

1.5.3. Función del lenguaje en el desarrollo cognoscitivo

Desde el punto de vista de Vygotsky, el lenguaje desempeña dos funciones críticas en el desarrollo cognoscitivo al:

- 1) servir como el principal vehículo a través del cual los adultos transmiten a sus hijos los modos de pensamiento y solución de problemas valorados por su cultura y
- 2) al convertirse posteriormente en una de las "herramientas" más poderosas de adaptación intelectual por derecho propio. Como puede verse, la perspectiva de Vygotsky sobre el lenguaje y el pensamiento contrasta en forma marcada con la de Piaget.

- **La teoría de Piaget del lenguaje y el pensamiento**

Piaget estaba muy interesado en el lenguaje infantil y observó que, por lo general, las primeras palabras de los bebés se centraban en objetos y actividades que ya hablan comprendido por: medio de procesos sensoriomotores no verbales. Por lo tanto, concluyó que es evidente que el lenguaje ilustra los esquemas *existentes* del niño pero no desempeña ninguna función significativa en la modelación del pensamiento ni ayuda al niño a construir nuevos conocimientos.

Cuando registraba las charlas de niños en edad preescolar, Piaget (1926) observó que a menudo se hablaban a sí mismos mientras realizaban sus actividades diarias, casi como si fueran experimentados locutores ("Pon la pieza grande en la esquina. Ésa no, la rosa"). En efecto, dos niños que jugaban cerca uno del otro, en ocasiones llevaban a cabo sus propios monólogos separados en lugar de conversar entre ellos. Piaget llamó a estas

emisiones **habla egocéntrica**, plática que no está dirigida a nadie en particular y que no está adaptada de manera significativa para que un compañero pueda comprenderla.

¿Qué parte podría ocupar este lenguaje en el desarrollo cognoscitivo de un niño? Muy poca, según Piaget, quien consideraba al habla egocéntrica como un mero reflejo de la actividad mental en el desarrollo del niño. Sin embargo, observó que el lenguaje se socializa en forma progresiva y disminuye su contenido egocéntrico hacia el final de la etapa preoperacional, lo cual atribuyó a la capacidad creciente del niño de asumir la perspectiva de otros y de adaptar su lenguaje de modo que los oyentes puedan entender. El anterior es otro ejemplo de la forma en que Piaget pensaba que el desarrollo cognoscitivo (una disminución del egocentrismo) impulsa la evolución del lenguaje (un cambio del habla egocéntrica al habla comunicativa).

- **La teoría de Vygotsky del lenguaje y el pensamiento**

Vygotsky estaba de acuerdo con Piaget en que el primer pensamiento del niño es prelingüístico y que el lenguaje inicial a menudo refleja lo que el niño ya sabe. Sin embargo, afirmaba que, con el transcurso del tiempo, el pensamiento y el lenguaje se fusionan y que muchas de las emisiones no sociales que Piaget llamaba "egocéntricas" en realidad muestran la transición del razonamiento prelingüístico al verbal.

De acuerdo con Vygotsky, los monólogos autodirigidos del niño en edad pre escolar que es más probable que los niños hablen consigo mismos cuando intentan solucionar problemas o lograr metas importantes, y afirmaba que el habla no social se incrementaba en forma notable cuando estos pequeños solucionadores de problemas encuentran obstáculos al intentar alcanzar sus objetivos. Por lo tanto, concluyó que el habla que no es social no es egocéntrica sino comunicativa; es un "habla para sí", o habla privada, que ayuda a los niños pequeños a elaborar estrategias y regular su comportamiento para contar con mayores probabilidades de alcanzar sus metas. Visto a través de estos lentes teóricos, el lenguaje

puede desempeñar una función crítica en el desarrollo cognoscitivo ya que puede convertir a los niños en organizados y eficientes solucionadores de problemas.

Vygotsky también afirmaba que el habla privada se abrevia a medida que el individuo madura, progresando desde las frases completas que producen los niños de cuatro años, hasta palabras aisladas o simples movimientos de los labios que son más comunes entre los niños de siete a nueve años de edad. Su opinión era que el habla privada nunca desaparece por completo, debido a que sirve como sistema de autodirección cognoscitiva y luego se "clandestiniza", para convertirse en un habla interna o silenciosa, el pensamiento verbal encubierto que empleamos para organizar y regular nuestras actividades cotidianas.

Vygotsky en perspectiva: y evaluación

La teoría sociocultural de Vygotsky ofrece una óptica nueva a través de la cual se puede ver el desarrollo cognoscitivo haciendo hincapié en la importancia de procesos sociales específicos que Piaget (y otros), en gran medida pasaron por alto.

De acuerdo con Vygotsky, las mentes de los niños se desarrollan cuando:

- 1) Toman parte en diálogos cooperativos con compañeros hábiles en tareas que están dentro de su zona de desarrollo proximal.
- 2) Incorporan lo que les dicen los tutores expertos en lo que se dicen a sí mismos. .

A medida que el habla social se transforma en habla privada y luego en habla interna, los métodos de pensamiento y solución de problemas preferidos de la cultura, o herramientas de adaptación intelectual, se abren paso desde el lenguaje de los tutores competentes hasta el pensamiento del propio niño.

A diferencia de Piaget, quien otorgaba mayor importancia a las secuencias universales de crecimiento cognoscitivo, la teoría de Vygotsky nos lleva a esperar variaciones amplias en el desarrollo cognoscitivo a lo largo de las culturas que reflejan diferencias en las experiencias de los niños.

Su teoría no ha recibido el intenso escrutinio que ha recibido la de Piaget. No obstante, al menos algunas de sus ideas ya han sido cuestionadas. Barbara Rogoff (1990; 1997), por ejemplo, afirma que las participaciones guiadas que se basan fundamentalmente en las clases de instrucciones verbales en que Vygotsky hizo hincapié pueden ser menos adaptativas en algunas culturas o menos útiles para algunas formas de aprendizaje que para otras.

Sin embargo, a pesar de cualquier crítica que pueda generar su teoría en los años venideros, Vygotsky ha realizado una valiosa aportación al recordarnos que el desarrollo cognoscitivo, como todos los otros aspectos del desarrollo, se comprende mejor cuando se estudia en los contextos culturales y sociales en los que ocurre.

1.6. El aprendizaje significativo de Ausubel.

La teoría del aprendizaje de David Ausubel, pertenece al grupo de teoría cognoscitivistas, tiene su origen en las corrientes filosóficas llamadas relativismo positivo y fenomenológico. Aparece como una reacción en contra del conductismo, ya que rechazaban el condicionamiento, porque según esta teoría el individuo no solo responde a estímulos, sino también a creencias, convicciones, actitudes y deseos de lograr metas.

Esta teoría sostiene que existen diferentes tipos de aprendizajes y que no se pueden explicar con una sola teoría todos los aprendizajes. (Ausubel, David 2002 Adquisición y retención del conocimiento).

- **El Aprendizaje Memorístico.**

Es el aprendizaje que se fija por memorización, en este tipo de aprendizaje el alumno retiene la nueva información sin hacer la relación con lo que ya conoce, trata de

memorizar el conocimiento mecánicamente dejando a un lado la Internalización del proceso cognoscitivista.

Ausubel, con su teoría del aprendizaje significativo, indica que la esencia del aprendizaje reside en que las ideas que se expresan de manera simbólica son relacionadas de una manera no arbitraria con lo que el niño ya sabe o conoce; afirma que cuánto más activo sea el proceso, más significativos y útiles serán los conceptos asimilados.

Ausubel, dice que cuando en las escuelas se emplean con frecuencia materiales destinados a presentar información y los alumnos relacionan la nueva información con lo que ya saben, se está dando aprendizaje por recepción significativa.

- Esta teoría expresa que la estructura cognoscitiva está constituida por una serie organizada de hechos, conceptos y generalizaciones que ya se han aprendido. (Ausubel, David 2002 Adquisición y retención del conocimiento).

- **Requisito para el aprendizaje significativo.**

De manera sintetizada los requerimientos del aprendizaje significativo, radica en que los nuevos contenidos deben ser potencialmente significativos, y que los alumnos tengan predisposición para este aprendizaje significativo. También se establecen como requisitos los siguientes referentes:

- **Crear un ambiente de confianza y alegría.**

Si el niño se siente amenazado, coaccionado, menospreciado o no tomado en cuenta por su profesor, no pondrá interés en nada de lo que le proponga hacer. Aún cuando la actividad pueda parecernos maravillosa. La confianza entre el docente y sus alumnos, así como un clima de familiaridad y acogida entre los mismos niños, es pre-requisito indiscutible para el éxito de cualquier actividad.

- **Enlazarse con sus experiencias y saberes previos.**

Cualquier actividad puede resultarle interesante a los niños si le propone hacer cosas semejantes a las que realizan a diario en su vida familiar y comunitaria. Su experiencia cotidiana en relación al trabajo suyo, de sus padres o de sus vecinos; a las tareas domésticas; a la alimentación; al cuidado de animales o plantas; a sus juegos rutinarios; a la televisión o la radio; el clima; a las actividades comunales o a cualquier otro episodio recurrente de su vida diaria, constituye una fuente inagotable de ideas para realizar actividades, dentro o fuera del aula. Actividades que les den la oportunidad no de hacer las cosas de la misma manera de siempre, sino de aprender distancias y mejores formas de hacerlas.

- **Proponerles la solución de un problema.**

Los niños deben sentir el desafío a hacer algo que no saben hacer, es decir, a encontrar la respuesta a un problema que reta su imaginación y sus propias habilidades. Esta es una condición básica para que puedan participar con verdadero entusiasmo, no con pasiva resignación, a desgano y sin convicción. Necesitamos desarrollar la habilidad personal de proponer cualquier actividad a los niños bajo la forma de un problema, de una pregunta interesante, cuya respuesta debe buscarse entre todos.

- **Posibilitar aprendizajes útiles.**

Cuando la actividad propicia aprendizajes que los niños pueden usar en su vida diaria, los niños perciben la utilidad de la escuela. No se trata de sacrificar ningún "aprendizaje fundamental" en favor de criterios utilitaristas e inmediatas. Por el contrario, se trata de que estos aprendizajes considerados esenciales se puedan alcanzar en el proceso de adquirir competencias que habiliten a los niños para resolver problemas concretos de su vida diaria.

- **Hacerles trabajar en grupo.**

Los niños, como todo ser humano, son esencialmente comunicativos, ninguna actividad que los confine a un trabajo exclusiva o principalmente individual puede motivarlos de manera consistente. Lo significativo para ellos es interactuar con sus compañeros.

Naturalmente, si no se alienta un clima de integración y confianza entre los niños, quizás a muchos no les provoque relacionarse entre sí. Pero eso ocurrirá por deficiencia nuestra, no porque así sean los niños.

- **Estimularlos a trabajar con autonomía.**

Los niños pueden perder interés en una actividad que al principio les resultó altamente significativa, sólo porque no les dejamos actuar con libertad. Si buscamos corregir a todo instante, dirigir su trabajo, censurar sus errores, adelantarles la respuesta y proporcionarles "modelos correctos" para que imite y reproduzca, los niños no participarán con gusto, "hay que estimularlos a pensar con su propia cabeza. A resolver por sí mismo sus dificultades, a que construyan sus propias hipótesis, a hacer sus propias deducciones y arriesgar una respuesta, aunque se equivoquen.

- **El Proceso de Inclusión.**

La inclusión es la vinculación de los nuevos conceptos y proposiciones con los conocimientos existentes en la estructura cognoscitiva del sujeto; como esta estructura está organizada jerárquicamente en cuanto a los niveles de abstracción de sus componentes, como también en relación con su grado de generalidad e inclusión de otras ideas interviniendo el significado de los conceptos y de las proposiciones dentro de la estructura cognoscitiva del sujeto.

Esto quiere decir la inclusión de proposiciones significativas en ideas más amplias y generales ya existentes.

Cuando las ideas se establecen adecuadamente por inclusión en la estructura cognoscitiva, según Ausubel, tales ideas:

- 1) Tienen pertinencia directa y específica máxima para las tareas de aprendizaje que siguen.
- 2) Poseen suficiente poder explicativo para interpretar detalles factuales que de otro modo serían arbitrario pero que son potencialmente significativos.
- 3) Tienen la suficiente estabilidad intrínseca como para proporcionar el tipo más firme de afianzamiento para los significados recién aprendidos.
- 4) Organizan nuevos hechos relacionados en torno a un tema común con lo cual se integran los elementos componentes del conocimiento nuevo, tanto recíprocamente como en el conocimiento existente. (Ausubel, David 2002 Adquisición y retención del conocimiento).

- **Organizadores Previos.**

Son enlaces cognitivos explícitos entre el conocimiento nuevo y el conocimiento previo. Un organizador previo tiene la siguiente estructura:

El puente cognitivo (PC), sirve para facilitar la relación de la información nueva con los conceptos existentes previamente (PC) en la estructura cognitiva, o para relacionar los conocimientos aprendidos anteriormente, facilitando de este modo la reconciliación integradora.

1.6.1. Tipos de conocimientos adquiridos a través del aprendizaje significativo.

Ausubel, establece que el conocimiento se da en dos dimensiones a las que denominó en primera y segunda dimensión:

- **Conocimiento de primera dimensión.**

El conocimiento que se desea adquirir se facilita al Estudiante, a esta dimensión pertenece el aprendizaje receptivo y el aprendizaje por descubrimiento.

EL aprendizaje receptivo, en él todo el contenido de lo que se quiere aprender aparece en su forma definitiva. El alumno solo recepta, sin descubrir nada.

- **Conocimiento de segunda dimensión.**

Indica la forma como el estudiante incorpora nueva información a las estructuras cognitivas existentes, en esta dimensión está el aprendizaje significativo y el aprendizaje de fijación y de memorización.

El aprendizaje significativo, el alumno actúa sobre la información con el fin de recordarla de modo que resulte aprovechable.

El aprendizaje de fijación o de memorización, de retener la nueva información, relacionándola con la que ya conoce, aparece el aprendizaje significativo.

La teoría de Ausubel fue extendida para incluir el aprendizaje por descubrimiento significativo.

- **El aprendizaje por descubrimiento.**

Ausubel, afirma que no todo lo que se aprende se presenta en forma definitiva, el alumno adquiere cierta información independientemente y la integra luego en la estructura cognoscitiva existente y se reorganiza o transforma para producir una estructura cognoscitiva nueva. La recepción y el descubrimiento se relacionan en la primera dimensión del conocimiento. Hay conceptos muy importantes de este aprendizaje:

1) El aprendizaje repentino, que se refiere al descubrimiento, por ejemplo: se me ocurre una idea.

2) La significancia, que es el aprendizaje más provechoso.

1.7 PROGRAMAS PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO, CARACTERÍSTICAS Y EVALUACIÓN.

En este capítulo se tratará una visión general de programas útiles para el desarrollo del pensamiento, características y evaluación.

1.7.1 Programa de Enriquecimiento Instrumental.

El Programa de Enriquecimiento Instrumental (PEÍ) está fundamentado en la teoría de la Modificabilidad Estructural Cognitiva y en los principios de la experiencia de aprendizaje mediado (EAM) de Feuerstein (1978; 1986; 1999).

Se basa en un marco teórico que tiene en cuenta la estructura de la inteligencia y el desarrollo deficiente del educando.

Exige una experiencia de mediación, es una experiencia de aprendizaje significativo, de éxito y de motivación intrínseca para el alumno. El Aprendizaje Mediado es la interacción entre el profesor y los alumnos que posibilita el desarrollo del funcionamiento cognitivo y el aprendizaje.

El objetivo general:

“Aumentar la capacidad del organismo humano para ser modificado a través de la experiencia proporcionada por los contactos con la vida y con las aportaciones del aprendizaje formal e informal”.

Recoge una amplia variedad de tareas, mediante la acción pedagógica con catorce instrumentos, cuya solución exige trabajar en diferentes modalidades de lenguaje (numérica, verbal, pictórica, simbólica, tabular, figurativa, etc.). La solución de los problemas implica utilizar operaciones mentales de orden inferior y superior. Las mismas que están estructuradas en diferentes unidades en función del grado de complejidad y abstracción.

Objetivos específicos:

- **Enseñar, desarrollar y enriquecer el funcionamiento cognitivo.**

Los diferentes instrumentos del PEI se han diseñado con el fin de potenciar el desarrollo de los componentes, básicos de la inteligencia. Componentes implícitos en las tareas escolares. La variedad de problemas, y la riqueza estratégica que requiere la solución idónea de éstos, permite también enseñar al estudiante habilidades y procedimientos útiles para resolver problemas de su vida cotidiana.

- **Adquirir conceptos básicos, vocabulario y operaciones mentales.**

La solución de una buena parte de las actividades del PEÍ exige un cierto nivel de competencia lingüística y dominio de conceptos. El autor dice que los instrumentos están "libres de contenido"; sin embargo, nuestra práctica nos ha demostrado que el estudiante necesita dominar: a) un vocabulario básico para resolver algunas tareas (ej.: comparaciones y clasificaciones); y b) poseer unos conocimientos específicos para resolver otro tipo de tareas (por ejemplo instrucciones, relaciones transitivas, temporales, etc.).

- **Favorecer la motivación intrínseca.**

La organización y estructuración de los materiales y de las actividades en el programa se ha hecho para favorecer la implicación personal del estudiante con la tarea. En el PEI se han considerado los tres factores principales de la motivación intrínseca:

a) Desafío o deseo que manifiesta el estudiante para resolver los problemas que le suponen una cierta dificultad (ej.: Organización de Puntos);

b) De disposición que muestra el estudiante para evaluar en cada momento lo que conoce y lo que le falta por conocer para resolver el problema (ej.: Orientación en el Espacio); y

c) Curiosidad o interés que desarrolla el estudiante para analizar y enfrentarse a problemas novedosos y complejos (ej.: Relaciones Transitivas).

- **Fomentar el pensamiento reflexivo o los procesos de "insight".**

Muchos de los problemas del PEI exigen soluciones divergentes, para las cuales el estudiante ha de explorar y comparar diferentes alternativas antes de llegar a la respuesta. El pensamiento reflexivo se manifiesta por la disposición* de los alumnos a escuchar a sus compañeros, y por una mayor tolerancia hacia las opiniones de los otros.

- **Fomentar el aprendizaje constructivo.**

Dicho aprendizaje significa que el estudiante va aprendiendo mediante la práctica guiada del profesor. A medida que su competencia aumenta, aumenta también la independencia para trabajar y construir los conocimientos por descubrimiento.

- **Ser capaz de desarrollar nueva información.**

El alumno debe producir nuevas ideas, en modalidades más complejas y en nuevas formas de pensar más elaboradas, donde los resultados exigen un mínimo de continuidad en la aplicación del PEI, que permitan un ritmo de integración y asimilación de los aprendizajes.

- **Materiales del PEI.**

Los materiales del PEI se agrupan en instrumentos de trabajo y son actividades de papel y lápiz. El programa no posee contenido específico, sino que es un conjunto de tareas y problemas que incluyen una serie de mini procesos y estrategias, considerados como componentes básicos del pensamiento abstracto.

Se recomienda que los distintos instrumentos se secuencien durante un período de tres cursos escolares, aunque la reducción de tareas, últimamente hecha por el autor, permite trabajarlos en dos cursos.

Los materiales no reemplazan de ninguna forma al libro de texto, ni a otros materiales complementarios de las disciplinas. Son más bien complementarios y sirven para favorecer y fomentar los procesos de pensamiento que ayudan a "aprender a aprender". Los materiales se estructuran según su nivel de dificultad.

El programa de Enriquecimiento Instrumental y la Evaluación Dinámica de la Inteligencia.

El PEI tiene su propio modelo para valorar los resultados del programa, consiste en evaluar el potencial para aprender, mediante situaciones de test-entrenamiento - test, y sirve para diseñar el programa de intervención, según el potencial del sujeto. El LPAD está compuesto por una serie de instrumentos o tests cuya finalidad es evaluar la capacidad para usar las habilidades y los mecanismos cognitivos durante el mismo proceso de evaluación.

Son sesiones de aprendizaje orientadas a valorar el potencial o la capacidad que posee un sujeto para beneficiarse de la instrucción organizada y estructurada

por el examinador. La evaluación de dicho potencial se hace considerando una serie de componentes cognitivos, factores emotivo-motivacionales, operaciones mentales y componentes metacognitivos. (Feuerstein, 1978).

El objetivo de la Evaluación Dinámica del Potencial de Aprendizaje (EDPA) se centra en valorar la susceptibilidad de la estructura cognitiva al cambio.

El resultado de la evaluación dinámica no es un repertorio de respuestas o productos a la manera de los tests de inteligencia clásicos, sino es más bien un perfil que nos informa de las dificultades que tiene el sujeto para acceder y utilizar adecuadamente los procesos superiores de la inteligencia.

Esta situación de test-enseñanza-test permite valorar el tipo, la cantidad y la cualidad de la intervención necesarios para lograr la modificabilidad de la estructura cognitiva del sujeto.

La EDPA se basa en la teoría de la modificabilidad estructural cognitiva cuyo objetivo es el estudio de las diferencias en la capacidad de los sujetos para beneficiarse del aprendizaje formal e informal (Feuerstein, 1978; y otros, 1985).

1.7.2 Programa Odyssey: Un currículo para enseñar a pensar.

El Odyssey es un programa de entrenamiento de los procesos básicos y superiores del pensamiento, pretende enseñar al individuo a transferir dichas habilidades al currículo y a su vida ordinaria.

En el año 1979, Luis Alberto Machado, Ministro de Educación y Desarrollo de la Inteligencia Venezuela, solicitó al Departamento de Pedagogía de la Universidad de Harvard la elaboración de un programa para enseñar estrategias cognitivas del pensamiento a los alumnos de Secundaria de las escuelas públicas venezolanas. Así pues, se diseñó este nuevo programa conocido con el nombre de *"Proyecto de Inteligencia u Odyssey: un curriculum para enseñar a pensar"*.

La duración del proyecto fue de cuatro años y comprendió las siguientes fases. Durante la primera fase los diseñadores del modelo se preocuparon de estudiar y familiarizarse con el sistema educativo venezolano. En la segunda se hizo un entrenamiento del profesorado y se planificó la fase inicial del proyecto. Durante la tercera fase se implementó el programa. Y la última se dedicó a evaluar los resultados del mismo.

Con el mismo, los autores esperaban conseguir que los alumnos aprendiesen:

- a) Habilidades cognitivas que les permitieran ser a la vez, críticos y creativos;
- b) Procesos de control y autorregulación de su propio pensamiento o lo que se entiende por la "metacognición"; y
- c) Habilidades de pensamiento crítico y creativo.

Objetivos del Odyssey.

Los autores del Odyssey diseñaron el programa basándose en la idea de que el dominio de los contenidos de cualquier área curricular implica dos componentes básicos:

a) adquisición y percepción de la información; y

b) interpretación de ésta. El programa se confeccionó con el fin de desarrollar un conjunto de procesos, conceptos, estrategias y actitudes implícitas en ambos componentes (Wright, 1985).

En la práctica los procesos se materializan de la siguiente forma:

- En un primer nivel, los procesos de análisis de la información se desarrollan en función de variables (color), de sus características (rojo, verde) y de su valor o intensidad[^] (fuerte, burdeos, vino, etc.); y
- Alrededor de estas dimensiones se construyen cuatro procesos de primer orden: clasificación, clasificación jerárquica, secuencia y razonamiento analógico. Se les llama procesos de primer orden porque, de hecho, no son nada más que estructuras que sirven para comparar características entre dimensiones seleccionadas previamente (Adams, 1984).

El objetivo general del programa es desarrollar una serie de habilidades generales, observación, clasificación, uso preciso del lenguaje, razonamiento analógico, generación de hipótesis y evaluación, estrategias para la solución de problemas y para la toma de decisiones, fomentando la discusión y participación activa.

Los autores dicen que el Odyssey, como método orientado a la mejora de los procesos de pensamiento, es ecléctico porque recoge diferentes métodos y modelos para el entrenamiento de dichos procesos. Por ejemplo, se emplea el método socrático para favorecer la discusión entre los estudiantes. Otras veces, se utiliza el método piagetiano para fomentar el conflicto cognitivo y el análisis de los errores. En otras se usa el aprendizaje exploratorio y por descubrimiento de Bruner (Nickerson y Adams, 1990).

Los autores han construido el programa sobre la idea de que el rendimiento está influido por varios factores como son: habilidades, estrategias, conocimientos y actitudes. Algunos de estos factores, a juicio de los autores, son modificables, siempre que se garantice la enseñanza, estructura y sistemática de estos componentes básicos. El método está orientado a favorecer la participación de todos los estudiantes.

- **Materiales del Odyssey.**

El programa está compuesto *por* seis series de lecciones, cada una de las cuales está centrada en unos procesos y estrategias considerados importantes para la enseñanza de la inteligencia. Cada una de las series está dividida en unidades -total unas 20- que se centran en aspectos específicos del tema.

Las unidades se subdividen en lecciones, cuya duración es de unos 45 minutos. Cada lección recoge un conjunto de conceptos y procesos que los estudiantes han de aprender. El aprendizaje se fomenta mediante una gran diversidad de actividades, que suponen un constante desafío para el individuo. El niño ha de explicitar dichos procesos y conceptos verbalmente y representarlos de forma gráfica.

En el diseño de las lecciones se han contemplado objetivos generales y específicos de la lección, habilidades y estrategias propias para lograr dichos objetivos y, además, se añaden los procedimientos concretos para desarrollar las habilidades y estrategias. El diseño del Odyssey se hizo de la forma siguiente:

- a) Se realizó un análisis riguroso sobre la metodología de la enseñanza de los procesos y dimensiones de la inteligencia. Se estudiaron los distintos programas

de la inteligencia que existían. Y, sobre los *procesos considerados básicos*, se fundamentaron y construyeron los contenidos específicos.

- b) El programa se estructuró como un currículo formal sobre la mejora de los procesos de pensamiento. Se incluyeron la mayoría de los conceptos exigidos en el aprendizaje escolar. Muchos de éstos son específicos de un área de conocimientos; así por ejemplo, sinónimos y antónimos propios del área de Lenguaje; solución de problemas que recogen conceptos del campo de las Matemáticas. Se procuró no introducir conceptos ajenos al currículo escolar, puesto que los autores pretendían más bien construir, sobre un tema específico, una serie de ejemplos y ejercicios de contenido diverso.
- c) En cada lección se elaboró un conjunto de conceptos. Estos se refieren a algunos aspectos de la naturaleza y del procesamiento de la información. Los conceptos incluyen información explícita frente a la información implícita, verdadera o cierta frente a probabilística, positiva frente a negativa, relativa frente a absoluta, relevante frente a irrelevante.
- d) En las tareas y problemas se contempló el aprendizaje de estrategias: búsqueda sistemática de información, clasificación jerárquica, tanteo sistemático y representaciones gráficas para organizar los datos.

- **Evaluación del Proyecto Odyssey.**

La evaluación del Proyecto Odyssey se dividió en dos fases. En la primera se utilizó una evaluación formativa que consistió en un ensayo informal en la clase de un número de lecciones.

La segunda se diseñó una evaluación sumativa que constituyó un experimento formal en el cual se compararon los resultados de los alumnos del grupo experimental (alumnos que habían seguido la intervención) en una serie de pruebas objetivas, con los resultados en las mismas pruebas de los alumnos del grupo control.

Estas pruebas se administraron antes del curso, durante el mismo y al concluir el proyecto en el curso académico (curso 82/83) (Harvard University, 1983).

Participaron 360 alumnos pertenecientes al grupo experimental y aproximadamente igual número de alumnos en el grupo control. El grupo experimental recibió las lecciones del proyecto más los contenidos de las áreas curriculares; el grupo control sólo recibió los contenidos de las áreas curriculares.

Las lecciones del programa se daban durante 45 minutos, cuatro veces por semana; tres de ellas se dedicaban al desarrollo de las lecciones y una a la administración de las pruebas diseñadas para controlar los efectos del entrenamiento.

Los objetivos de la evaluación fueron dos: el primero se centró en determinar si el curso en su totalidad había producido un incremento en las habilidades de los alumnos participantes; el segundo se orientó a obtener la retroalimentación para modificar las lecciones y aumentar su efectividad.

Las pruebas estandarizadas que se utilizaron, fueron la prueba de Otis-Lennon de aprovechamiento académico (OLSAT), la cual recoge una variedad de problemas expuestos en forma verbal.

La prueba de Cattell o factor "g", que utiliza diseños abstractos con los que medir la habilidad para extender secuencias, clasificar, completar matrices o analogías y determinar condiciones.

El Test de Habilidad General (GAT, General Ability Test) se pasó para evaluar las habilidades verbales (6 pruebas) y habilidades cuantitativas (2 pruebas). Se construyeron además otras pruebas para controlar los efectos del programa (TAT, Target Ability Test), el objetivo consistió en determinar las habilidades aprendidas. Las pruebas de habilidades se administraron durante todo el curso.

Con el fin de reforzar los resultados obtenidos en las pruebas objetivas, los autores enfocaron su atención a otros indicadores que pudiesen corroborar los efectos positivos del programa e informar en qué medida el programa se podría mejorar para una nueva aplicación.

Estos indicadores cualitativos incluyeron evaluaciones y testimonios de profesores y supervisores, reacciones de los alumnos participantes, y observaciones directas de las actividades del aula.

Los resultados mostraron que los alumnos del grupo experimental mejoraron en la ejecución de todas las pruebas administradas. Pese a que la magnitud de las diferencias, entre los alumnos del grupo experimental y los del control, no fue la misma en todas las pruebas, sin embargo, aquellas fueron estadísticamente significativas..

Como conclusión podemos decir que los programas para mejorar el pensamiento tienen como semejanza el logro de desarrollo de la mente en los seres humanos, sin embargo poseen determinadas diferencias tales como: que en el primero respectivamente (en la forma en que se presentan escrito) habla de que los niños y/o adolescentes necesitan de un mediador y que influye mucho la cultura para que el sujeto mediado eleve su estructura cognitiva, en cambio el segundo programa menciona que con la práctica constante de análisis, síntesis, habilidades, estrategias, conocimientos, e inquietudes, es decir un sin número de actividades el sujeto mejoraría su proceso de pensamiento.

MÉTODO 2

2.1. Tema.

“Evaluación de un Programa para el Desarrollo del Pensamiento Formal de los Alumnos del Décimo Año de Educación Básica del Centro de Educación Básica “Agoyán”, cantón Joya de los Sachas, provincia de Orellana”.

2.2. Objetivos.

2.2.1. Objetivo general:

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

2.2.2 Objetivo específicos:

- Adaptar la prueba de Tobin para la evaluación del pensamiento formal al contexto ecuatoriano.
- Diseñar un programa para el desarrollo del pensamiento formal.
- Aplicarlo a un grupo de estudiantes del último año de Educación Básica (14 – 15 años).

Evaluar la eficacia del programa.

2.3. Hipótesis.

2.3.1. Hipótesis Nula.

El programa desarrollado por el Mg. Gonzalo Morales para mejorar el pensamiento formal no ayuda a desarrollar este tipo de pensamiento.

2.3.2. Hipótesis Alternativa.

El programa desarrollado por el Mg. Gonzalo Morales para mejorar el pensamiento formal si ayuda a desarrollar este tipo de pensamiento

2.4 Metodología.

2.4.1 Variables e Indicadores.

- **Variable Dependiente:** Desarrollo del pensamiento formal.

Indicador: Resultado de la aplicación del instrumento correspondiente.

Instrumento: Pretest de pensamiento Lógico (TOLT) y pretest versión ecuatoriana para determinar el pensamiento formal.

- **Variable Independiente:** Intervención pedagógica para mejorar el pensamiento formal.

Indicador: Resultado del posttest de pensamiento Lógico (TOLT) y posttest versión ecuatoriana para determinar el pensamiento formal

Instrumento: Programa desarrollado por el Mg. Gonzalo Morales para mejorar el pensamiento formal.

- **Población.**

La presente investigación se la realizó en la provincia de Orellana, cantón La Joya de los Sachas, en el Centro de Educación Básica Fiscal “Agoyán”, ubicado en el barrio Primero de Mayo, en las calles Velasco Ibarra y Dolores Monge, ésta prestigiosa institución fue creada hace veinte y cinco años; actualmente cuenta una infraestructura adecuada de manera pedagógica, tiene una cantidad de setecientos noventa y seis

estudiantes de educación básica y bachillerato; cincuenta y dos docentes, de los cuales, la mayoría poseen título profesional; los padres de familia poseen un nivel cultural inferior y su nivel económico es mediano.

La población que participó en el programa fueron los estudiantes de décimo año de educación general básica, existiendo un grupo de control y otro experimental.

- **Instrumentos.**

Los instrumentos aplicados fueron: Test de Pensamiento Lógico de Tobin y Carpie (TOLT por sus siglas en inglés), una versión ecuatoriana del mismo y el Programa para el Desarrollo del Pensamiento Formal.

El Test de Pensamiento Lógico (versión ecuatoriana) es un instrumento elaborado por la U.T.P.L para la aplicación del programa, el mismo que consta de que consta de 10 preguntas que abarcan cinco características del pensamiento formal (los alumnos de décimo año deben estar en este pensamiento) a razón de 2 preguntas por cada razonamiento, teniendo el siguiente orden: razonamiento proporcional, control de variables, razonamiento probabilístico, razonamiento correlacional y razonamiento combinatorio; las razones son escritas por el estudiante, las cuales deben de justificar la elección escogida en cada pregunta.

La prueba TOLT (versión internacional) diseñada por Keneth Tobin y W. Carpie, está estructurada por ocho preguntas de opción múltiple con sus respectivas razones, permitiendo de esta manera una contestación efectiva, no dada al azar; las dos últimas cuestiones son de nivel abierto. La aplicación de este test exige una duración de treinta y ocho minutos, divididos de la siguiente manera: tres minutos para las seis primeras tareas, cuatro minutos para las dos siguientes y seis minutos para las dos últimas cuestiones.

El Programa para el Desarrollo del Pensamiento Formal fue el instrumento de aplicación propuesto por la universidad, el mismo que estaba integrado por unidades esenciales, detalladas a continuación:

Unidad 1:

Tema: Pedir razones, presentar argumentos.

Objetivos:

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

Unidad 2:

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

Objetivos:

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

Unidad 3:

Tema: No se puede ser y no ser al mismo tiempo.

Objetivos:

1. Aplicar el principio lógico de no contradicción.

2. Reconocer paradojas.
3. Utilizar lo aprendido en una argumentación.

Unidad 4:

Tema: O es o no es.

Objetivos:

1. Distinguir entre lo opuesto y la negación de una categoría.
2. Reconocer cuando una categoría es dicotómica o no.

Unidad 5:

Tema: Pensamiento proporcional.

Objetivos:

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

Unidad 6:

Tema: Comparando variables.

Objetivos:

1. Comparar variable objetiva y equitativamente.
2. Determinar cuáles son las variables de control.

3. Tomar decisiones en base a esa determinación.

Unidad 7:

Tema: Probabilidad.

Objetivos:

1. Cuantificar probabilidades.
2. Argumentar esa cuantificación y tomar decisiones.

Unidad 8:

Tema: Relaciones y probabilidades.

Objetivos:

1. Organizar información.
2. Comparar probabilidades.
3. Tomar decisiones en base a esa comparación.

Unidad 9:

Tema: Razonamiento combinatorio.

Objetivos:

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

El programa incluye una serie de actividades para desarrollar cada una de las unidades, las cuales están diseñadas en función de los objetivos propuestos, tareas adicionales, evaluación y sugerencias de todo lo efectuado por el aplicador durante las dos horas respectivas, es decir dieciocho en total.

- **Recolección de datos.**

Luego de presentada la solicitud al señor rector (Lic. Marcelo Guevara) y aprobada la autorización, inicié la actividad conversando con las personas inmiscuidas como son: inspector, docentes y estudiantes, para la aplicación de ambos test y la ejecución del programa donde adquirí el compromiso de compartir los resultados obtenidos en dicha investigación, luego utilicé el siguiente proceso.

- Selección de los grupos experimental y de control dentro de los décimos años de educación básica del Centro Educativo “Agoyán”.
- Definición de las variables independiente y dependiente dadas por el programa a aplicarse.
- Aplicación de los instrumentos de evaluación a ambos grupos en su etapa de pre test (entrada).
- Ejecución del programa para el desarrollo del pensamiento formal con el grupo experimental.
- Aplicación de los test de evaluación a los grupos experimental y de control en su fase de post test (salida).
- Análisis estadístico de las tablas con los resultados obtenidos.

3 RESULTADOS

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LAS TABLAS.

Los resultados se encuentran organizados como lo sugiere el programa y las pruebas aplicadas, así primeramente está el razonamiento proporcional, control de variable, razonamiento probabilístico, razonamiento correlacional y razonamiento combinatorio; cada uno de éstos están incluidos en dos preguntas en cada uno de los test (Versión Ecuatoriana y Versión Tolt).

Observaremos de ambas versiones cuatro tablas por cada pregunta, de ahí pregunta pre test, razón pre test; pregunta post test, razón post test, con su respectiva numeración.

Seguidamente hallaremos un análisis de cada porcentaje, tres tablas generales que nos ayudan a tener una visión unificada de las respuestas de cada grupo.

Finalmente, existen una serie de tablas referentes a las diferencias entre las pruebas tanto en el pre test como en el post test, estadísticos y pruebas de muestras relacionadas, estadístico de grupo, prueba de muestras independientes proporcionados por la universidad.

3.1 RESULTADOS DE LA PRUEBA DE PENSAMIENTO LÓGICO VERSIÓN ECUATORIANA.

La **primera pregunta** tiene referencia al razonamiento proporcional directo, desea conocer cuántos metros de zanja cavarán dos trabajadores en un día. Si un trabajador cava 5 metros en ese mismo tiempo.

Tabla 1 – 1: Respuesta a Pregunta 1 Pretest Versión Ecuatoriana.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	5	1	5,0	5,0	5,0
		10	19	95,0	95,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	10	20	100,0	100,0	100,0

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Tabla 1-2: Razones a Pregunta 1 Pretest Versión Ecuatoriana.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	15	75,0	75,0	75,0
		correcta	5	25,0	25,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	10	50,0	50,0	50,0
		correcta	10	50,0	50,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Tabla 1- 3: Respuesta a Pregunta 1 Posttest Versión Ecuatoriana.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	10	20	100,0	100,0	100,0
Experimental	Válidos	10	20	100,0	100,0	100,0

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Tabla 1 – 4: Razones a Pregunta 1 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	14	70,0	70,0	70,0
		correcta	6	30,0	30,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	1	5,0	5,0	5,0
		correcta	19	95,0	95,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Comentario:

Con el presente resultado puedo mencionar que en el pre test, existe entre los dos grupos una mínima diferencia (5%) en las respuestas, en cambio en el post test ambos tienen el mismo porcentaje (100 %), lo que significa que, con respecto al razonamiento proporcional no es de difícil resolución en los/las estudiantes.

Podemos notar que en pre test el grupo de control tiene un 25 % menos de razones correctas que el grupo experimental 50%; y en el post test el nivel de razones es más alto en el grupo experimental; una diferencia del 30% al 95%, sesenta y cinco puntos porcentuales de diferencia.

La **segunda pregunta** tiene relación con el razonamiento proporcional, se interroga cuántos días tardará un solo trabajador en levantar 8 metros de pared, cuando dos trabajadores, hacen el mismo trabajo en un día.

Tabla 2 -1: Respuesta a Pregunta 2 Pretest Versión Ecuatoriana.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	2	19	95,0	95,0	95,0
		4	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	2	12	60,0	60,0	60,0
		4	8	40,0	40,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Tabla 2 -2: Razones a Pregunta 2 Pretest Versión Ecuatoriana.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	6	30,0	30,0	30,0
		correcta	14	70,0	70,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	12	60,0	60,0	60,0
		correcta	8	40,0	40,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Tabla 2 -3: Respuesta a Pregunta 2 Posttest Versión Ecuatoriana.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	2	20	100,0	100,0	100,0
Experimental	Válidos	2	20	100,0	100,0	100,0

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Tabla 2 -4: Razones a Pregunta 2 Posttest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	10	50,0	50,0	50,0
		correcta	10	50,0	50,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	3	15,0	15,0	15,0
		correcta	17	85,0	85,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Comentario:

En esta tabla puedo mencionar que existe en el pre test, una diferencia del 35 % a favor del grupo de control con relación al grupo experimental, lo que es superado, y ambos tienen el mismo porcentaje 100% en el post test. Al hablar de las razones se concluye que el primer grupo tiene porcentajes más altos 40% de diferencia con relación al grupo experimental, lo que en el post test el segundo grupo hace la diferencia del 35% más, debido a que éste recibió la aplicación del programa.

La **tercera pregunta** hace referencia al control de variable, donde se desea saber si la fuerza que puede resistir un hilo depende de la longitud del mismo, para ello tensamos los hilos A, B y C; donde el estudiante debe expresar cuáles escogería para el experimento.

Tabla 3 -1: Respuesta a Pregunta 3 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	AyB	3	15,0	15,0	15,0
		AyC	17	85,0	85,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	AyB	7	35,0	35,0	35,0
		AyC	2	10,0	10,0	45,0
		ByC	11	55,0	55,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Tabla 3- 2: Razones a Pregunta 3 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	19	95,0	95,0	95,0
		correcta	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	20	100,0	100,0	100,0

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Tabla 3 -3: Respuesta a Pregunta 3 Postest Versión Ecuatoriana.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	AyB	6	30,0	30,0	30,0
		AyC	2	10,0	10,0	40,0
		ByC	12	60,0	60,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	AyC	20	100,0	100,0	100,0

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Tabla 3 – 4: Razones a Pregunta 3 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	20	100,0	100,0	100,0
Experimental	Válidos	incorrecta	4	20,0	20,0	20,0
		correcta	16	80,0	80,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Comentario:

Podemos notar que en el pre test, en cuanto a las respuestas y razones, existe mayor puntaje en el grupo de control (75%) de diferencia con relación al grupo experimental, mientras que, en el post test encontramos que el segundo grupo tiene una ventaja del 90% tanto en respuesta como en razones, aquí se podría mencionar que tuvo eficacia el tratamiento de variables.

En la **pregunta cuatro** se trata de saber si la fuerza que puede resistir un hilo depende

del diámetro del mismo, (tensando hilos de diferente longitud y diámetro); cuáles dos de ellos usaría el estudiante en el experimento y por qué. Control de variable.

Tabla 4 – 1: Respuesta a Pregunta 4 Pretest Versión Ecuatoriana.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	AyB	13	65,0	68,4	68,4
		AyC	3	15,0	15,8	84,2
		ByC	3	15,0	15,8	100,0
		Total	19	95,0	100,0	
	Perdidos	XX	1	5,0		
	Total		20	100,0		
Experimental	Válidos	AyB	12	60,0	60,0	60,0
		AyC	1	5,0	5,0	65,0
		ByC	7	35,0	35,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Tabla 4 – 2: Razones a Pregunta 4 Pretest Versión Ecuatoriana.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	16	80,0	80,0	80,0
		correcta	4	20,0	20,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	20	100,0	100,0	100,0

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Tabla 4 – 3: Respuesta a Pregunta 4 Posttest Versión Ecuatoriana.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	AyB	2	10,0	10,0	10,0
		AyC	10	50,0	50,0	60,0
		ByC	8	40,0	40,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	AyB	19	95,0	95,0	95,0
		ByC	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Tabla 4 – 4: Razones a Pregunta 4 Posttest Versión Ecuatoriana.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	17	85,0	85,0	85,0
		correcta	3	15,0	15,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	correcta	20	100,0	100,0	100,0

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Comentario:

En lo que respecta a esta tabla podemos notar que en el pre test existe una ventaja en el grupo de control del (8,4%), lo que en el post test el grupo experimental supera al anterior con una diferencia del 85%, recalcando que el desempeño de la unidad, sí fue positiva. En cuanto a las razones observamos que ambos grupos acrecentaron su razonamiento, el primero con un mínimo porcentaje, el segundo en su totalidad.

La **pregunta cinco** tiene referencia al razonamiento probabilístico, aquí se colocan en una funda 10 canicas azules y 10 rojas; el estudiante debe sin mirar, sacar una canica y analizar la probabilidad que tienen las mismas.

Tabla 5 – 1: Respuesta a Pregunta 5 Pretest Versión Ecuatoriana.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	c	15	75,0	75,0	75,0
		d	5	25,0	25,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	c	16	80,0	80,0	80,0
		d	4	20,0	20,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Tabla 5 – 2: Razones a Pregunta 5 Pretest Versión Ecuatoriana.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	18	90,0	94,7	94,7
		correcta	1	5,0	5,3	100,0
		Total	19	95,0	100,0	
	Perdidos	Sistema	1	5,0		
	Total		20	100,0		
Experimental	Válidos	incorrecta	17	85,0	85,0	85,0
		correcta	3	15,0	15,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Tabla 5 – 3: Respuesta a Pregunta 5 Posttest Versión Ecuatoriana.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	c	14	70,0	70,0	70,0
		d	6	30,0	30,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	c	20	100,0	100,0	100,0

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Tabla 5 – 4: Razones a Pregunta 5 Posttest Versión Ecuatoriana.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	19	95,0	95,0	95,0
		correcta	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	correcta	20	100,0	100,0	100,0

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Comentario:

De acuerdo a esta tabla, tanto en el pre test como en el post test existe un alto porcentaje en las respuestas y razones del grupo experimental, dando como conclusión que hubo un buen desempeño en la unidad.

La **pregunta seis** tiene relación con la anterior, aquí se desea saber, cuál es la probabilidad que existe si se saca una segunda canica, sin devolver la primera a la funda.

Tabla 6 – 1: Respuesta a Pregunta 6 Pretest Versión Ecuatoriana.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	13	65,0	65,0	65,0
		b	2	10,0	10,0	75,0
		c	1	5,0	5,0	80,0
		d	4	20,0	20,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	a	5	25,0	25,0	25,0
		b	1	5,0	5,0	30,0
		c	5	25,0	25,0	55,0
		d	9	45,0	45,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Tabla 6 – 2: Razones a Pregunta 6 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	20	100,0	100,0	100,0
Experimental	Válidos	incorrecta	19	95,0	95,0	95,0
		correcta	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Tabla 6 – 3: Respuesta a Pregunta 6 Posttest Versión Ecuatoriana.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	2	10,0	10,0	10,0
		b	6	30,0	30,0	40,0
		c	8	40,0	40,0	80,0
		d	4	20,0	20,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	a	18	90,0	90,0	90,0
		c	2	10,0	10,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Tabla 6 – 4: Razones a Pregunta 6 Postest Versión Ecuatoriana.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	20	100,0	100,0	100,0
Experimental	Válidos	incorrecta	3	15,0	15,0	15,0
		correcta	17	85,0	85,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Comentario:

Se puede observar que en el pre test, el grupo de control tiene un porcentaje del 40% superior al experimental, en tanto que en el post test existe un 80% de puntos porcentuales de diferencia entre el primer y segundo grupo, respectivamente. En cambio en las razones siempre hubo mayor razonamiento por parte del grupo experimental, deduciendo que hace falta el tratamiento de lo que es proporcionalidad en el décimo año de la institución.

La **pregunta siete** tiene relación con el razonamiento correlacional, se desea conocer cuál es la probabilidad que existe al mirar un auto verde, y que; éste sea grande o sea pequeño.

Tabla 7 – 1: Respuesta a Pregunta 7 Pretest Versión Ecuatoriana.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	5	25,0	25,0	25,0
		b	1	5,0	5,0	30,0
		c	10	50,0	50,0	80,0
		d	4	20,0	20,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	a	2	10,0	10,0	10,0
		b	1	5,0	5,0	15,0
		c	15	75,0	75,0	90,0
		d	2	10,0	10,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Tabla 7 – 2: Razones a Pregunta 7 Pretest Versión Ecuatoriana.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	17	85,0	85,0	85,0
		correcta	3	15,0	15,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	20	100,0	100,0	100,0

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Tabla 7 – 3: Respuesta a Pregunta 7 Postest Versión Ecuatoriana.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	3	15,0	15,0	15,0
		c	13	65,0	65,0	80,0
		d	4	20,0	20,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	a	1	5,0	5,0	5,0
		b	1	5,0	5,0	10,0
		c	18	90,0	90,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Tabla 7 – 4: Razones a Pregunta 7 Postest Versión Ecuatoriana.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	19	95,0	95,0	95,0
		correcta	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	10	50,0	50,0	50,0
		correcta	10	50,0	50,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Comentario:

En esta tabla puedo decir que en el pre test, existe una diferencia del 25% entre ambos grupos; en cuanto a la respuesta, sin embargo se nota que en las razones el grupo de control posee el 15% de ellas. En cuanto al post test, tanto en la respuesta como en las razones, se mantuvo un porcentaje del 35 al 40 % de diferencia en el grupo experimental.

La **pregunta ocho** tiene secuencia de la anterior, sin embargo aquí se trata de analizar la probabilidad que un auto grande sea verde o un auto pequeño lo sea, y el por qué.

Tabla 8 -1: Respuesta a Pregunta 8 Pretest Versión Ecuatoriana.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	1	5,0	5,0	5,0
		c	17	85,0	85,0	90,0
		d	2	10,0	10,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	a	1	5,0	5,0	5,0
		b	1	5,0	5,0	10,0
		c	18	90,0	90,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Tabla 8 – 2: Razones a Pregunta 8 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	19	95,0	100,0	100,0
	Perdidos	Sistema	1	5,0		
	Total		20	100,0		
Experimental	Válidos	incorrecta	20	100,0	100,0	100,0

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Tabla 8 – 3: Respuesta a Pregunta 8 Posttest Versión Ecuatoriana.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	1	5,0	5,0	5,0
		c	17	85,0	85,0	90,0
		d	2	10,0	10,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	a	19	95,0	95,0	95,0
		c	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Tabla 8 – 4: Razones a Pregunta 8 Posttest Versión Ecuatoriana.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	20	100,0	100,0	100,0
Experimental	Válidos	incorrecta	15	75,0	75,0	75,0
		correcta	5	25,0	25,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Comentario:

Se puede analizar que ambos grupos tienen desconocimiento en respuesta y razón en el pre test, mientras que; en el post test, existe una diferencia del 90% entre el grupo experimental y de control, en la respuesta, pero es sorprendente que sólo un 25% supera en las razones, deduciendo que no hubo un buen desempeño o entendimiento en lo que respecta al razonamiento correlacional.

La **pregunta nueve** hace referencia al razonamiento combinatorio, donde el estudiante debía hacer una lista de todas las comparaciones posibles entre dos líneas, para conocer cuántas combinaciones se podían realizar.

Tabla 9 – 1: Pregunta 9 Pretest Versión Ecuatoriana.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	4	1	5,0	5,0	5,0
		5	1	5,0	5,0	10,0
		7	1	5,0	5,0	15,0
		8	2	10,0	10,0	25,0
		10	4	20,0	20,0	45,0
		11	1	5,0	5,0	50,0
		12	6	30,0	30,0	80,0
		14	2	10,0	10,0	90,0
		21	2	10,0	10,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	6	2	10,0	10,0	10,0
		7	1	5,0	5,0	15,0
		9	1	5,0	5,0	20,0
		10	3	15,0	15,0	35,0
		11	2	10,0	10,0	45,0
		12	2	10,0	10,0	55,0
		13	1	5,0	5,0	60,0
		18	1	5,0	5,0	65,0
		19	2	10,0	10,0	75,0
		20	3	15,0	15,0	90,0
		21	1	5,0	5,0	95,0
		24	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Tabla 9 – 2: Lista de la Pregunta 9 Pretest Versión Ecuatoriana.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	17	85,0	85,0	85,0
		correcta	3	15,0	15,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	17	85,0	85,0	85,0
		correcta	3	15,0	15,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Tabla 9 – 3: Pregunta 9 Posttest Versión Ecuatoriana.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	10	2	10,0	10,0	10,0
		11	1	5,0	5,0	15,0
		12	2	10,0	10,0	25,0
		13	2	10,0	10,0	35,0
		16	3	15,0	15,0	50,0
		18	1	5,0	5,0	55,0
		20	6	30,0	30,0	85,0
		21	1	5,0	5,0	90,0
		22	2	10,0	10,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	10	18	90,0	90,0	90,0
		12	1	5,0	5,0	95,0
		13	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Tabla 9 – 4: Lista de la Pregunta 9 Posttest Versión Ecuatoriana.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	19	95,0	95,0	95,0
		correcta	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	2	10,0	10,0	10,0
		correcta	18	90,0	90,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Comentario:

En esta tabla se puede notar que en el pre test, el grupo de control tiene un porcentaje de 20% y el grupo experimental del 15% de respuestas, (5%) más alto el primer grupo, en tanto que; en la lista de preguntas correctas poseen ambos igual porcentaje. Mientras

que en el post test en la respuesta, el segundo grupo, respectivamente; se eleva el 80% y en la lista, la pregunta un 85% de diferencia. Habiendo mejorado el desempeño, más no la significación.

En la **pregunta diez** se trata de conocer cuántas permutaciones se puede escribir cambiando de lugar (todas) las letras de la palabra AMOR, aunque tengan o no significado. Se debe realizar un razonamiento combinatorio.

Tabla 10 – 1: Pregunta 10 Pretest Versión Ecuatoriana.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	6	1	5,0	5,0	5,0
		7	3	15,0	15,0	20,0
		8	1	5,0	5,0	25,0
		9	1	5,0	5,0	30,0
		10	7	35,0	35,0	65,0
		11	4	20,0	20,0	85,0
		12	1	5,0	5,0	90,0
		13	2	10,0	10,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	9	4	20,0	20,0	20,0
		11	1	5,0	5,0	25,0
		12	1	5,0	5,0	30,0
		13	5	25,0	25,0	55,0
		14	2	10,0	10,0	65,0
		15	1	5,0	5,0	70,0
		16	1	5,0	5,0	75,0
		17	4	20,0	20,0	95,0
		19	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Tabla 10 – 2: Lista de la Pregunta 10 Pretest Versión Ecuatoriana.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	20	100,0	100,0	100,0
Experimental	Válidos	incorrecta	20	100,0	100,0	100,0

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Tabla 10 – 3: Pregunta 10 Posttest Versión Ecuatoriana.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	7	1	5,0	5,0	5,0
		9	3	15,0	15,0	20,0
		10	2	10,0	10,0	30,0
		12	2	10,0	10,0	40,0
		13	2	10,0	10,0	50,0
		14	4	20,0	20,0	70,0
		15	2	10,0	10,0	80,0
		16	1	5,0	5,0	85,0
		17	2	10,0	10,0	95,0
		18	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	10	1	5,0	5,0	5,0
		13	1	5,0	5,0	10,0
		14	1	5,0	5,0	15,0
		15	1	5,0	5,0	20,0
		17	3	15,0	15,0	35,0
		18	1	5,0	5,0	40,0
		19	1	5,0	5,0	45,0
		20	2	10,0	10,0	55,0
		23	1	5,0	5,0	60,0
		24	8	40,0	40,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Tabla 10 – 4: Lista de la Pregunta 10 Postest Versión Ecuatoriana.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	20	100,0	100,0	100,0
Experimental	Válidos	incorrecta	12	60,0	60,0	60,0
		correcta	8	40,0	40,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Comentario:

Esta tabla nos arroja como resultado en el pre test un total de porcentaje negativo, es decir que tanto en las respuestas, como en el listado de preguntas ningún estudiante realizó un razonamiento combinatorio correcto, es decir; que realizara todas las combinaciones existentes.

En lo referente al post test, analizo que existe un 40% de superación en el grupo experimental en las respuestas y en la lista de preguntas, concluyendo que no tuvo el desempeño preciso ni la funcionalidad la unidad.

3.1.1. Resumen del pretest, postest y diferencia entre ambos test de la versión ecuatoriana.

En estas tablas encontraremos tres tablas con un resumen detallado, tanto del pre test como del pos test de los dos grupos (control y experimental) de la versión ecuatoriana.

Puntaje Pretest Versión Ecuatoriana.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	0	3	15,0	15,0	15,0
		1	7	35,0	35,0	50,0
		2	6	30,0	30,0	80,0
		3	4	20,0	20,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	0	3	15,0	15,0	15,0
		1	10	50,0	50,0	65,0
		2	6	30,0	30,0	95,0
		3	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Puntaje Postest Versión Ecuatoriana.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	0	8	40,0	40,0	40,0
		1	7	35,0	35,0	75,0
		2	4	20,0	20,0	95,0
		4	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	3	1	5,0	5,0	5,0
		5	1	5,0	5,0	10,0
		6	2	10,0	10,0	20,0
		7	4	20,0	20,0	40,0
		8	7	35,0	35,0	75,0
		9	5	25,0	25,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

COMENTARIO:

En esta tabla podemos darnos cuenta que existe una considerable diferencia entre el grupo de control y el grupo experimental, después del tratamiento de las unidades o temas en lo referente a razonamiento, el grupo segundo supera notablemente.

Diferencia entre el postest y el pretest versión ecuatoriana.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	-3	1	5,0	5,0	5,0
		-2	3	15,0	15,0	20,0
		-1	7	35,0	35,0	55,0
		0	5	25,0	25,0	80,0
		1	4	20,0	20,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	1	5,0	5,0	5,0
		4	2	10,0	10,0	15,0
		5	3	15,0	15,0	30,0
		6	3	15,0	15,0	45,0
		7	7	35,0	35,0	80,0
		8	3	15,0	15,0	95,0
		9	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Comentario:

Para tener una idea clara en lo referente al pretest y pos test de la versión ecuatoriana, podemos darnos cuenta que los y las estudiantes del grupo de control obtuvieron e mismo resultado o peor en un 80% en respuestas y razones correctas, en tanto que; el grupo experimental mejoró notablemente con la aplicación del programa, quedando entendido que hubo un buen desempeño en el trabajo investigativo, sin embargo falta mucho por hacer.

3.2 RESULTADOS DE LA PRUEBA DE PENSAMIENTO LÓGICO VERSIÓN INTERNACIONAL.

En esta pregunta **uno**, se hace referencia al razonamiento proporcional; donde al exprimir cuatro naranjas grandes se hacen seis vasos de jugo, se desea saber, cuánto jugo saldrá al exprimirse seis naranjas grandes.

Tabla 1 – 1: Respuesta a Pregunta 1 Pretest Versión Internacional.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	c	20	100,0	100,0	100,0
Experimental	Válidos	b	2	10,0	10,0	10,0
		c	18	90,0	90,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Tabla 1 – 2: Razones a Pregunta 1 Pretest Versión Internacional.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	20	100,0	100,0	100,0
Experimental	Válidos	1	5	25,0	25,0	25,0
		3	2	10,0	10,0	35,0
		4	13	65,0	65,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Tabla 1 – 3: Respuesta a Pregunta 1 Postest Versión Internacional.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	c	18	90,0	90,0	90,0
		d	2	10,0	10,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	c	20	100,0	100,0	100,0

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Tabla 1 – 4: Razones a Pregunta 1 Postest Versión Internacional.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	16	80,0	80,0	80,0
		2	2	10,0	10,0	90,0
		3	2	10,0	10,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	19	95,0	95,0	95,0
		3	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Comentario:

Podemos notar en estas tablas que, en el pretest, tanto en la respuesta como en la razón existe un porcentaje alto en el grupo de control (75% de diferencia con el grupo experimental. En cambio en el posttest el segundo grupo supera y mejora el porcentaje en un 15% más, dando como resultado la eficacia de la aplicación de la unidad.

La **pregunta dos**, en las mismas condiciones del problema anterior (se expresen cuatro naranjas para hacer seis vasos de jugo); se desea conocer cuántas naranjas se necesitan para hacer 13 vasos de jugo.

Tabla 2 -1: Respuesta a Pregunta 2 Pretest Versión Internacional.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	b	20	100,0	100,0	100,0
Experimental	Válidos	b	18	90,0	90,0	90,0
		c	1	5,0	5,0	95,0
		e	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Tabla 2 – 2: Razones a Pregunta 2 Pretest Versión Internacional.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	17	85,0	85,0	85,0
		2	1	5,0	5,0	90,0
		3	1	5,0	5,0	95,0
		4	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	16	80,0	80,0	80,0
		2	1	5,0	5,0	85,0
		3	2	10,0	10,0	95,0
		4	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Tabla 2 – 3: Respuesta a Pregunta 2 Postest Versión Internacional.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	b	18	90,0	90,0	90,0
		d	1	5,0	5,0	95,0
		e	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	b	20	100,0	100,0	100,0

Fuente: Investigación de campo

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Tabla 2 – 4: Razones a Pregunta 2 Posttest Versión Internacional.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	5	25,0	25,0	25,0
		2	11	55,0	55,0	80,0
		3	1	5,0	5,0	85,0
		4	2	10,0	10,0	95,0
		5	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	19	95,0	95,0	95,0
		2	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Comentario:

Este resultado nos arroja que, el grupo de control bajó un 10% entre el pretest y posttest, en tanto que el grupo experimental subió un 10% de porcentaje en las dos aplicaciones. Lo que es sorprendente es que en las razones haya bajado un 60% el primer grupo, sin embargo el segundo grupo obtuvo un 15% de mejora, lo que da una visión productiva en esta fase.

La **pregunta tres** corresponde al control de variables, aquí se menciona el largo de 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), se desea conocer si cambiando la longitud de un péndulo cambia el tiempo que se demora en ir y volver el mismo. Qué péndulos utilizaría para el experimento.

Tabla 3 – 1: Respuesta a Pregunta 3 Pretest Versión Internacional.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	c	20	100,0	100,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	100,0
Experimental	Válidos	a	1	5,0	5,0	5,0
		b	4	20,0	20,0	25,0
		c	13	65,0	65,0	90,0
		d	2	10,0	10,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	100,0

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Tabla 3 – 2: Razones a Pregunta 3 Pretest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	2	10,0	10,0	10,0
		5	18	90,0	90,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	100,0
Experimental	Válidos	1	2	10,0	10,0	10,0
		3	3	15,0	15,0	25,0
		4	1	5,0	5,0	30,0
		5	14	70,0	70,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	100,0

Fuente: Investigación de campo

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Tabla 3 – 3: Respuesta a Pregunta 3 Posttest Versión Internacional.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	1	5,0	5,0	5,0
		b	3	15,0	15,0	20,0
		c	14	70,0	70,0	90,0
		d	2	10,0	10,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	c	20	100,0	100,0	100,0

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Tabla 3 – 4: Razones a Pregunta 3 Posttest Versión Internacional.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	10	50,0	50,0	50,0
		2	2	10,0	10,0	60,0
		4	6	30,0	30,0	90,0
		5	2	10,0	10,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	4	1	5,0	5,0	5,0
		5	19	95,0	95,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Comentario:

En el pretest, las respuestas y razones del grupo de control son más altas, (estando entre el 35% y 20% respectivamente), que el grupo experimental; aunque después del tratamiento de la respectiva unidad, el segundo grupo mejora, dando como resultado el beneficioso tratamiento de la temática.

La **pregunta cuatro** también hace referencia al control de las variables, se desea conocer qué péndulo usaría el estudiante para realizar un experimento, suponiendo; si se cambia el peso al final de la cuerda, cambia el tiempo que un péndulo; demora en ir y volver.

Tabla 4 – 1: Respuesta a Pregunta 4 Pretest Versión Internacional.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	2	10,0	10,0	10,0
		b	1	5,0	5,0	15,0
		c	1	5,0	5,0	20,0
		d	16	80,0	80,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	a	7	35,0	35,0	35,0
		b	8	40,0	40,0	75,0
		d	5	25,0	25,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Tabla 4 – 2: Razones a Pregunta 4 Pretest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	4	20,0	20,0	20,0
		2	1	5,0	5,0	25,0
		4	9	45,0	45,0	70,0
		5	6	30,0	30,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	16	80,0	80,0	80,0
		3	1	5,0	5,0	85,0
		4	2	10,0	10,0	95,0
		5	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Tabla 4 – 3: Respuesta a Pregunta 4 Postest Versión Internacional.

Grupo		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	5,0	5,0	5,0
	a	8	40,0	40,0	45,0
	b	1	5,0	5,0	50,0
	c	1	5,0	5,0	55,0
	d	8	40,0	40,0	95,0
	e	1	5,0	5,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	18	90,0	90,0	90,0
	a	1	5,0	5,0	95,0
	d	1	5,0	5,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Tabla 4 – 4: Razones a Pregunta 4 Postest Versión Internacional.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	4	20,0	20,0	20,0
		2	4	20,0	20,0	40,0
		4	6	30,0	30,0	70,0
		5	6	30,0	30,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	1	5,0	5,0	5,0
		4	18	90,0	90,0	95,0
		5	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Comentario:

Los datos nos demuestran que en el pretest, las respuestas son bajas en los dos grupos, aunque las razones son mejores en el grupo de control (10 % más), lo que se desprende que esta tarea de control de variables no fue fácil. Mientras que en el posttest; el grupo experimental mejora notablemente.

La **pregunta cinco** tiene relación con el razonamiento probabilístico. Un jardinero compra un paquete de semillas que contiene 3 de calabaza y 3 de fréjol. Si se selecciona una sola semilla, se desea conocer cuál es la oportunidad de que sea seleccionada una semilla de fréjol.

Tabla 5 – 1: Respuesta a Pregunta 5 Pretest Versión Internacional.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	17	85,0	85,0	85,0
		b	1	5,0	5,0	90,0
		c	1	5,0	5,0	95,0
		d	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	a	6	30,0	30,0	30,0
		b	4	20,0	20,0	50,0
		c	1	5,0	5,0	55,0
		d	9	45,0	45,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Tabla 5 – 2: Razones a Pregunta 5 Pretest Versión Internacional.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	1	5,0	5,0	5,0
		2	1	5,0	5,0	10,0
		3	11	55,0	55,0	65,0
		4	6	30,0	30,0	95,0
		5	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	1	5,0	5,0	5,0
		2	1	5,0	5,0	10,0
		4	10	50,0	50,0	60,0
		5	8	40,0	40,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Tabla 5 – 3: Respuesta a Pregunta 5 Postest Versión Internacional.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	16	80,0	80,0	80,0
		b	2	10,0	10,0	90,0
		d	2	10,0	10,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	a	20	100,0	100,0	100,0

Fuente: Investigación de campo

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Tabla 5 – 4: Razones a Pregunta 5 Postest Versión Internacional.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	2	10,0	10,0	10,0
		2	2	10,0	10,0	20,0
		3	2	10,0	10,0	30,0
		4	13	65,0	65,0	95,0
		5	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	4	20	100,0	100,0	100,0

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Comentario:

Podemos notar que en el pretest, el grupo de control obtuvo un porcentaje del 55% más alto en las respuestas, aunque en las razones, el grupo experimental tiene un 20% mejor. En lo que respecta al postest, ambos grupos poseen un porcentaje elevado (80% - 100%) y (65% - 100%), un mínimo de diferencia, esto nos da a entender que con el tratamiento de la unidad, el segundo grupo mejoró notablemente.

La **pregunta seis**, es similar a la anterior, menciona que un jardinero compra un paquete de 21 semillas mezcladas, el que contiene: 3 semillas de flores rojas pequeñas, 4 semillas

de flores amarillas pequeñas, 5 semillas de flores anaranjadas pequeñas, 4 semillas de flores rojas alargadas, 2 semillas de flores amarillas alargadas, 3 semillas de flores anaranjadas alargadas; si sólo una semilla es plantada. Se desea saber cuál es la oportunidad de que la planta al crecer tenga flores rojas.

Tabla 6 – 1: Respuesta a Pregunta 6 Pretest Versión Internacional.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	b	20	100,0	100,0	100,0
Experimental	Válidos	b	9	45,0	45,0	45,0
		c	1	5,0	5,0	50,0
		d	10	50,0	50,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Tabla 6 – 2: Razones a Pregunta 6 Pretest Versión Internacional.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	16	80,0	80,0	80,0
		2	1	5,0	5,0	85,0
		3	2	10,0	10,0	95,0
		4	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	3	15,0	15,0	15,0
		2	1	5,0	5,0	20,0
		3	11	55,0	55,0	75,0
		4	4	20,0	20,0	95,0
		5	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Tabla 6 – 3: Respuesta a Pregunta 6 Postest Versión Internacional.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	b	12	60,0	60,0	60,0
		c	5	25,0	25,0	85,0
		d	2	10,0	10,0	95,0
		e	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	b	20	100,0	100,0	100,0

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Tabla 6 – 4: Razones a Pregunta 6 Postest Versión Internacional.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	3	15,0	15,0	15,0
		2	1	5,0	5,0	20,0
		3	14	70,0	70,0	90,0
		4	2	10,0	10,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	3	2	10,0	10,0	10,0
		5	18	90,0	90,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Comentario:

De acuerdo con los resultados de esta tabla podemos mencionar que existe un buen porcentaje en las respuestas del grupo de control en ambos test, más no en las razones; debido a que ellos no recibieron el tratamiento de lo que es razonamiento probabilístico, en tanto que; en el grupo experimental se hace notorio el mejoramiento de este razonamiento por el buen desempeño de la temática, (55%) cincuenta y cinco de puntos porcentuales elevados.

La **pregunta siete** hace referencia al razonamiento correlacional, en ratones mostrados en un gráfico; se trata de averiguar si los ratones gordos más probablemente tienen colas negras y los ratones delgados más probablemente tienen colas blancas.

Tabla 7 – 1: Respuesta a Pregunta 7 Pretest Versión Internacional.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	15	75,0	75,0	75,0
		b	5	25,0	25,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	a	20	100,0	100,0	100,0

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Tabla 7 – 2: Razones a Pregunta 7 Pretest Versión Internacional.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	2	3	15,0	15,0	15,0
		3	16	80,0	80,0	95,0
		5	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	11	55,0	55,0	55,0
		3	8	40,0	40,0	95,0
		5	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Tabla 7 – 3: Respuesta a Pregunta 7 Postest Versión Internacional.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	9	45,0	45,0	45,0
		b	11	55,0	55,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	a	20	100,0	100,0	100,0

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Tabla 7 – 4: Razones a Pregunta 7 Postest Versión Internacional.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	5	25,0	25,0	25,0
		2	10	50,0	50,0	75,0
		3	5	25,0	25,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	15	75,0	75,0	75,0
		2	2	10,0	10,0	85,0
		3	1	5,0	5,0	90,0
		4	2	10,0	10,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Comentario:

Tanto en el pretest como en el postest, el grupo de control presenta respuestas y razones bajas, mientras que el grupo experimental nos muestra porcentajes superiores (100%) en respuestas y un (90%) de promedio, más elevado que el grupo anterior. Esto nos arroja como resultado que no es de difícil resolución la tarea respecto al razonamiento correlacional.

La **pregunta ocho**, de acuerdo a un gráfico; desea conocer si los peces gordos más probablemente tienen rayas más anchas que los delgados.

Tabla 8 – 1: Respuesta a Pregunta 8 Pretest Versión Internacional.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	1	5,0	5,0	5,0
		b	19	95,0	95,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	a	3	15,0	15,0	15,0
		b	17	85,0	85,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Tabla 8 – 2: Razones a Pregunta 8 Pretest Versión Internacional.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	3	15,0	15,0	15,0
		2	4	20,0	20,0	35,0
		4	9	45,0	45,0	80,0
		5	4	20,0	20,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	5	25,0	25,0	25,0
		3	8	40,0	40,0	65,0
		4	5	25,0	25,0	90,0
		5	2	10,0	10,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Tabla 8 – 3: Respuesta a Pregunta 8 Postest Versión Internacional.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	3	15,0	15,0	15,0
		b	17	85,0	85,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	b	20	100,0	100,0	100,0

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Tabla 8 – 4: Razones a Pregunta 8 Postest Versión Internacional.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	6	30,0	30,0	30,0
		2	2	10,0	10,0	40,0
		3	1	5,0	5,0	45,0
		5	11	55,0	55,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	2	10,0	10,0	10,0
		4	18	90,0	90,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Comentario:

En esta tabla podemos observar que ambos grupos, en los dos test tienen altos porcentajes en las respuestas, sin embargo, en las razones el grupo de control tiene un 20% de diferencia con relación al grupo experimental en el test de entrada, en tanto que, en el test de salida el segundo grupo mejora en un 90% en las razones (postest).

La **pregunta nueve** tiene relación con el razonamiento combinatorio, aquí se debe realizar todas las posibles combinaciones entre estudiantes de cuarto, quinto y sexto de bachillerato para elegir el consejo estudiantil, para formar un comité de tres miembros con una persona de cada curso.

Tabla 9 – 1: Pregunta 9 Pretest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	11	1	5,0	5,0	5,0
		14	2	10,0	10,0	15,0
		17	4	20,0	20,0	35,0
		18	2	10,0	10,0	45,0
		19	2	10,0	10,0	55,0
		22	1	5,0	5,0	60,0
		24	1	5,0	5,0	65,0
		25	1	5,0	5,0	70,0
		29	1	5,0	5,0	75,0
		34	1	5,0	5,0	80,0
		36	4	20,0	20,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	12	1	5,0	5,0	5,0
		13	3	15,0	15,0	20,0
		15	1	5,0	5,0	25,0
		16	1	5,0	5,0	30,0
		20	1	5,0	5,0	35,0
		24	1	5,0	5,0	40,0
		28	1	5,0	5,0	45,0
		29	1	5,0	5,0	50,0
		31	1	5,0	5,0	55,0
		34	2	10,0	10,0	65,0
		36	7	35,0	35,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Tabla 9 – 2: Pregunta 9 Postest Versión Internacional.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	12	2	10,0	10,0	10,0
		15	1	5,0	5,0	15,0
		16	3	15,0	15,0	30,0
		17	1	5,0	5,0	35,0
		19	1	5,0	5,0	40,0
		20	1	5,0	5,0	45,0
		21	1	5,0	5,0	50,0
		22	1	5,0	5,0	55,0
		24	1	5,0	5,0	60,0
		25	2	10,0	10,0	70,0
		28	1	5,0	5,0	75,0
		29	1	5,0	5,0	80,0
		30	2	10,0	10,0	90,0
		34	1	5,0	5,0	95,0
		36	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	18	1	5,0	5,0	5,0
		19	1	5,0	5,0	10,0
		26	1	5,0	5,0	15,0
		27	5	25,0	25,0	40,0
		28	2	10,0	10,0	50,0
		29	3	15,0	15,0	65,0
		31	1	5,0	5,0	70,0
		36	6	30,0	30,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Comentario:

En esta tabla nos podemos dar cuenta que, tanto en el grupo experimental como el de control, los estudiantes no alcanzaron un razonamiento combinatorio en su totalidad, siendo así que en el pretest ningún alumno (a) realizó las combinaciones completas y acertadas, en tanto que en el postest sólo cinco del total de la muestra del grupo experimental (25%) alcanzó un razonamiento de tal magnitud. Se puede concluir que la unidad no obtuvo un buen desempeño porque faltó realizar un análisis, tratamiento minucioso, práctico sobre la temática.

La **pregunta diez** es semejante a la anterior, en esta actividad se propone abrir un centro comercial con cuatro locales: una peluquería (P), una tienda de descuentos (D), una tienda de comestibles (C) y un bar (B); los estudiantes debían hacer una lista de todos los posibles modos en que los cuatro locales pueden ser ocupados.

Tabla 10 – 1: Pregunta 10 Pretest Versión Internacional.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	7	1	5,0	5,0	5,0
		8	1	5,0	5,0	10,0
		9	1	5,0	5,0	15,0
		10	2	10,0	10,0	25,0
		11	1	5,0	5,0	30,0
		12	1	5,0	5,0	35,0
		13	2	10,0	10,0	45,0
		15	3	15,0	15,0	60,0
		16	1	5,0	5,0	65,0
		17	3	15,0	15,0	80,0
		18	1	5,0	5,0	85,0
		20	1	5,0	5,0	90,0
		23	1	5,0	5,0	95,0
		29	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	5	1	5,0	5,0	5,0
		6	2	10,0	10,0	15,0
		8	2	10,0	10,0	25,0
		9	1	5,0	5,0	30,0
		10	1	5,0	5,0	35,0
		11	2	10,0	10,0	45,0
		12	4	20,0	20,0	65,0
		14	2	10,0	10,0	75,0
		16	1	5,0	5,0	80,0
		18	1	5,0	5,0	85,0
		19	1	5,0	5,0	90,0
		22	1	5,0	5,0	95,0
		35	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Tabla 10 – 2: Pregunta 10 Postest Versión Internacional.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	8	2	10,0	10,0	10,0
		9	1	5,0	5,0	15,0
		10	2	10,0	10,0	25,0
		11	2	10,0	10,0	35,0
		12	3	15,0	15,0	50,0
		13	4	20,0	20,0	70,0
		14	2	10,0	10,0	80,0
		16	2	10,0	10,0	90,0
		17	1	5,0	5,0	95,0
		21	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	17	2	10,0	10,0	10,0
		19	1	5,0	5,0	15,0
		22	1	5,0	5,0	20,0
		23	3	15,0	15,0	35,0
		24	8	40,0	40,0	75,0
		25	2	10,0	10,0	85,0
		27	1	5,0	5,0	90,0
		29	1	5,0	5,0	95,0
		31	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Comentario:

Los resultados nos demuestran que en el pretest ambos grupos no lograron realizar las veinte y cuatro combinaciones posibles, en cambio; en el postest el grupo experimental sólo obtuvo un 40% de significación. Se deduce que faltó poner énfasis o una mejor estrategia para alcanzar un razonamiento combinatorio en los estudiantes de décimo año de la institución.

3.2.1. Resumen del pretest, posttest y diferencia entre ambos test de la versión Internacional.

Aquí encontramos tres tablas con un resumen detallado de los test de entrada y salida, la diferencia existente entre ambas aplicaciones y a ambos grupos.

Puntaje Pretest Versión Internacional.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	2	2	10,0	10,0	10,0
		3	9	45,0	45,0	55,0
		4	5	25,0	25,0	80,0
		5	4	20,0	20,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	0	2	10,0	10,0	10,0
		1	5	25,0	25,0	35,0
		2	4	20,0	20,0	55,0
		3	1	5,0	5,0	60,0
		4	4	20,0	20,0	80,0
		5	4	20,0	20,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Comentario:

En esta tabla podemos notar que en el grupo de control dos estudiantes contestaron bien dos preguntas, lo que representa el 10%; nueve estudiantes acertaron tres preguntas, representando un 45%; cinco alumnos contestaron bien cuatro preguntas, dando un porcentaje de 25%. Dentro del grupo experimental observamos que cinco estudiantes respondieron positivamente una pregunta, lo que da un 25%; cuatro discentes contestaron bien dos, tres y cuatro preguntas respectivamente, representando un 20% y un estudiante respondió bien tres preguntas lo que representa un 5%.

Puntaje Postest Versión Internacional.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	0	1	5,0	5,0	5,0
		1	5	25,0	25,0	30,0
		2	10	50,0	50,0	80,0
		5	4	20,0	20,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	6	1	5,0	5,0	5,0
		7	6	30,0	30,0	35,0
		8	8	40,0	40,0	75,0
		9	4	20,0	20,0	95,0
		10	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Comentario:

En este resumen de post test de la versión internacional podemos darnos cuenta que en el grupo de control tenemos un estudiante que no respondió bien ninguna pregunta lo que corresponde al 5%; cinco alumnos que contestan bien una pregunta dando un porcentaje del 25%; diez estudiantes que responde positivamente dos preguntas lo que respecta a un 50% y cuatro que contestan bien cinco preguntan lo que se refiere al 20%. En lo que respecta al grupo experimental podemos notar que un alumno responde bien seis preguntas dando un porcentaje del 5%; de allí vemos que la mayoría contesta acertadamente siete, ocho y nueve preguntas, dando como porcentajes 30, 40 y 20% respectivamente. Aquí es bueno resaltar que un estudiante respondió bien todas las preguntas; existe mejor puntuación en este grupo, recalcando que fue gracias a la aplicación del programa.

Diferencia entre el postest y el pretest versión internacional.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	-4	1	5,0	5,0	5,0
		-3	3	15,0	15,0	20,0
		-2	7	35,0	35,0	55,0
		-1	4	20,0	20,0	75,0
		0	2	10,0	10,0	85,0
		1	1	5,0	5,0	90,0
		2	2	10,0	10,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	2	1	5,0	5,0	5,0
		3	3	15,0	15,0	20,0
		4	4	20,0	20,0	40,0
		5	3	15,0	15,0	55,0
		6	3	15,0	15,0	70,0
		7	3	15,0	15,0	85,0
		8	2	10,0	10,0	95,0
		9	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Comentario:

En este resumen de datos nos encontramos que existe una diferencia significativa entre el grupo de control y el grupo experimental, ya que podemos observar como en el grupo de control hubo una persona que disminuyó sus aciertos en 4 puntos, mientras que en el grupo experimental hubo hasta quien aumentó en sus aciertos 9 puntos. Todo ello por la aplicación del programa.

Tablas generales:

Prueba T

Tabla 83: Estadísticos de muestras relacionadas.

Grupo			Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Control	Par 1	Puntaje Pretest Versión Ecuatoriana	1,55	20	,999	,223
		Puntaje Postest Versión Ecuatoriana	,95	20	1,050	,235
	Par 2	Puntaje Pretest Versión Internacional	3,55	20	,945	,211
		Puntaje Postest Versión Internacional	2,25	20	1,517	,339
Experimental	Par 1	Puntaje Pretest Versión Ecuatoriana	1,25	20	,786	,176
		Puntaje Postest Versión Ecuatoriana	7,45	20	1,538	,344
	Par 2	Puntaje Pretest Versión Internacional	2,60	20	1,759	,393
		Puntaje Postest Versión Internacional	7,90	20	,968	,216

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

En esta tabla (**Estadísticos de muestras relacionadas**), podemos observar que la **media de respuestas acertadas** no se eleva mucho en el grupo de control en general. Se obtiene del 1,55 al ,95 en el pre test y post test de la versión ecuatoriana; y del 3,55 al 1,25 en el pre test y post test de la versión internacional, debido a que fue el grupo que no recibió la práctica o temática sobre razonamiento formal.

A diferencia del grupo experimental que se puede apreciar elevación, luego de la aplicación del programa de pensamiento lógico del 1,25 al 7,45 en la versión ecuatoriana y del 2,60 al 7,90 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
			Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior
Control	Par 1	Puntaje Pretest Versión Ecuatoriana - Puntaje Postest Versión Ecuatoriana	,600	1,142	,255	,065	1,135	2,349	19	,030
	Par 2	Puntaje Pretest Versión Internacional - Puntaje Postest Versión Internacional	1,300	1,625	,363	,539	2,061	3,577	19	,002
	Par 1	Puntaje Pretest Versión Ecuatoriana - Puntaje Postest Versión Ecuatoriana	-6,200	1,824	,408	-7,054	-5,346	-15,203	19	,000
	Par 2	Puntaje Pretest Versión Internacional - Puntaje Postest Versión Internacional	-5,300	1,949	,436	-6,212	-4,388	-12,159	19	,000

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

En esta tabla (**Prueba de muestras relacionadas**), nos confirma que ha mejorado el desempeño del grupo experimental en los dos test, versión ecuatoriana e internacional. Estos resultados nos indican que el programa de pensamiento lógico, se convierte en una propuesta eficaz para elevar el desarrollo del pensamiento formal en los estudiantes de décimo año de educación básica, en cuanto al desempeño; esto nos indica que los resultados son concluyentes de acuerdo al valor de significación, lo cual nos refleja que los resultados se dieron gracias a la influencia del programa y no cuestiones del azar.

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	20	-,60	1,142	,255
	Experimental	20	6,20	1,824	,408
Diferencia entre el postest y el pretest versión internacional	Control	20	-1,30	1,625	,363
	Experimental	20	5,30	1,949	,436

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

En esta tabla (**estadísticos de grupo**), comparamos el **desempeño entre el grupo** de control y el grupo experimental en las dos pruebas, comparamos las medias de las diferencias entre ambos grupos; observamos que la media es superior en el grupo experimental tanto en la versión ecuatoriana (6,20) como en la versión internacional (5,30).

En cambio el grupo de control en el test de la versión ecuatoriana tiene una media de (-,60) y en el test de prueba internacional (-1,30). De ahí que existe una diferencia de la media de (5,6) y (4), en la prueba ecuatoriana e internacional respectivamente. Se puede decir que el programa si es eficiente.

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	
									Superior	Inferior
Diferencia entre el posttest y el pretest versión ecuatoriana	Se han asumido varianzas iguales	2,282	,139	-14,131	38	,000	-6,800	,481	-7,774	-5,826
	No se han asumido varianzas iguales			-14,131	31,922				-7,780	-5,820
Diferencia entre el posttest y el pretest versión internacional	Se han asumido varianzas iguales	1,331	,256	-11,629	38	,000	-6,600	,568	-7,749	-5,451
	No se han asumido varianzas iguales			-11,629	36,811				-7,750	-5,450

Fuente: Investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

En esta tabla **Prueba de muestra independientes**, comprobamos si la **diferencia de desempeño es estadísticamente significativa**.

Primero comparamos la varianza de los dos grupos, que nos indica si se han asumido o no varianzas iguales, así también la diferencia entre los valores de los grupos experimental y control, verificamos que la significación para la prueba de igualdad de varianza, no es menor que 0.050 por lo cual existe una diferencia significativa en el desempeño de ambos grupos, ya que (95% de confianza) nos da a entender que no pueda deberse al azar o a errores de medición.

4 DISCUSIÓN

4.1 Razonamiento Proporcional

Según las matemáticas, una proporción consiste en comprender que $x/y = x'/y'$ con tal de que $xy' = x'y$; se encuentran emparentadas con la identidad, la negación, la reciprocidad y la correlatividad; pueden aplicarse a problemas puramente matemáticos y a tareas físicas.

Según Piaget el pensamiento formal es, por sobre todo, pensamiento proposicional. Las entidades importantes que manipula el adolescente en su razonamiento ya no son los datos de la realidad en bruto sino afirmaciones o enunciados – proposiciones – que “contienen” esos datos, los mismos que moldea para establecer diversos tipos de vínculos lógicos entre ellos.

En lo referente a este razonamiento podemos observar que los estudiantes del décimo “A” y “B” del Centro de Educación Básica “Agoyán” (resultados pregunta 1; cuadros 1-1 al 1-4) nos indican que el nivel de este tipo de razonamiento es satisfactorio, ya que existe entre los dos grupos una mínima diferencia en las respuestas, en cambio en el post test ambos tienen el mismo porcentaje (100 %), lo que significa que, con respecto al razonamiento proporcional no es de difícil resolución en los/las estudiantes, en cuanto a la Versión Ecuatoriana. En cambio en la Versión Internacional podemos notar que, en el pretest, tanto en la respuesta como en la razón existe un porcentaje alto en el grupo de control (75% de diferencia con el grupo experimental). En tanto que en el postest el segundo grupo supera y mejora el porcentaje.

En la pregunta dos (cuadros 2-1 al 2-4) puedo mencionar que existe en el pre test, una diferencia no tan significativa a favor del grupo de control, lo que es superado por el grupo experimental, teniendo ambos el mismo porcentaje 100% en el post test. Al hablar de las razones se concluye que el primer grupo tiene porcentajes más altos con relación al grupo experimental, lo que en el post test el segundo grupo hace la diferencia del 35% más. En tanto que, en la versión internacional el resultado nos arroja que el grupo de control bajó con respecto al test de entrada y salida; en cambio el grupo experimental subió un mínimo porcentaje en las dos aplicaciones.

Estos resultados nos permiten ver que la Versión Ecuatoriana tiene preguntas que son resueltas más fácilmente por los estudiantes con respecto al pensamiento proporcional, y que en concordancia con lo que afirma Piaget este razonamiento formal está presente en los adolescentes, por ello; es posible que mejore la resolución de problemas matemáticos por medio de un conjunto de estrategias potentes para resolver problemas particulares de un modo distinto de enfrentarse con la realidad a la vez que le sirve al alumno para recibir con éxitos sus aprendizajes.

4.2 Control de Variables

En Investigación las variables pueden definirse como aquellos elementos que son objeto de estudio, medición y control de la investigación., las mismas que pueden conceptualmente referirse a la teoría y operativamente a la medición y definición de sus indicadores.

Para Piaget en el período de las operaciones formales se encuentra la experimentación científica que permite a una persona formular y comprobar hipótesis de una manera muy sistemática, que indica que se han considerado todas las soluciones posibles, elaborar una lista de factores con sus respectivas variables, mediante un esquema de control de éstas.

En cuanto a este razonamiento, pregunta tres (tablas 3 -1 a 3-4) de la Versión ecuatoriana podemos notar que en el pre test, en cuanto a las respuestas y razones, existe mayor puntaje en el grupo de control (75%) de diferencia con relación al grupo experimental, mientras que en el post test encontramos que el segundo grupo tiene una ventaja del 90% tanto en respuesta como en razones, aquí se podría mencionar que tuvo eficacia el tratamiento de variables. En lo referente a la Versión Internacional observamos que en el pretest, las respuestas y razones del grupo de control son más altas, (estando entre el 35% y 20% respectivamente), que el grupo experimental, aunque; después del tratamiento de la respectiva unidad, el segundo grupo mejora.

En lo que respecta a la pregunta cuatro (tablas 4 -1 al -4-4) Versión Ecuatoriana, en el pre test existe una ventaja en el grupo de control del (8,4%) con referencia al segundo grupo, lo que en el post test el grupo experimental supera al anterior con una diferencia del 85 %.

En la Versión Internacional los datos nos demuestran que en el pretest, las respuestas son bajas en los dos grupos, en tanto que en el post test el grupo experimental mejora en respuestas como en razones.

De lo expuesto anteriormente se puede decir que los procesos implícitos en el control de variables, fue positivo para el grupo experimental porque se evidenció que interpretaron y compararon variables de forma objetiva. Relacionándolo con la teoría de Piaget se ratifica que los adolescentes definen hipótesis, reconociendo las variables dependientes e independientes de determinado problema, de ahí se deduce que la evaluación del programa para el desarrollo del pensamiento tuvo eficacia y eficiencia en esta temática.

4.3 Razonamiento Probabilístico.

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

De acuerdo a la pregunta cinco (tabla 5 -1 a 5 – 4) Versión Ecuatoriana, tanto en el pre test (80%) como en el post test (100%); existe un alto porcentaje en las respuestas y razones del grupo experimental, sin embargo el grupo de control no está muy bajo (75%) en las respuestas, no sucediendo lo mismo en las razones; se concluye que hubo un buen desempeño en la unidad.

Podemos notar en la prueba Internacional que, en el pretest, el grupo de control obtuvo un porcentaje del 55% más alto en las respuestas, aunque en las razones, el grupo experimental tiene un 20% mejor. En lo que respecta al posttest, ambos grupos poseen un porcentaje significativo.

Se puede observar en la pregunta seis (tablas 6 -1 a 6 -4) que en el pre test, el grupo de control tiene un porcentaje del 40% superior al experimental, en tanto que en el post test existe un 80% de puntos porcentuales de diferencia entre el primer y segundo grupo, respectivamente. En cambio en las razones siempre hubo mayor razonamiento por parte del grupo experimental en la Versión Ecuatoriana.

En la Versión Internacional, los resultados de las tablas nos demuestran que existe un buen porcentaje en las respuestas del grupo de control en ambos test, más no en las razones, esto nos da a entender que hace falta en el décimo año B el desarrollo de este pensamiento, en el grupo experimental se hace notorio el mejoramiento de este razonamiento por el buen desempeño de la aplicación del programa.

En consecuencia, se confirma la teoría de Piaget, donde menciona que las nociones probabilísticas fundamentales no se construyen hasta este nivel (adolescencia 14 a 15 años), ya que las operaciones formales son, psicológicamente, operaciones de segundo orden, es decir operaciones construidas sobre operaciones y precisan un poder probabilístico mayor que las operaciones concretas, demostrando que los estudiantes de décimo año del Centro de Educación Básica Agoyán aún no poseen el desarrollo óptimo de éste.

4.4 Razonamiento Correlacional

La correlación puede ser entendida como una conjunción de probabilidad proporción.

Según Piaget, los adolescentes entre los 14 y 15 años tienen

capacidad para resolver si existe o no una relación causal entre dos variables, negar o invertir una operación.

En la pregunta siete (tablas 7 – 1 a 7 - 4) puedo decir que en el pre test, existe una diferencia del 25% entre ambos grupos; en cuanto a la respuesta, sin embargo se nota que en las razones el grupo de control posee el 15% más de ellas que el grupo experimental. En el post test, tanto en la respuesta como en las razones, se mantuvo un porcentaje del 35 al 40 % de diferencia en el grupo experimental en la Versión Ecuatoriana.

Tanto en el pretest como en el posttest, Versión Internacional, el grupo de control presenta respuestas y razones bajas, mientras que el grupo experimental nos muestra porcentajes superiores (100%) en respuestas y un (90%) de promedio, más elevado que el grupo anterior.

En la cuestión ocho (tablas 8-1 a 8-4) Versión Ecuatoriana; se puede analizar que ambos grupos tienen desconocimiento en respuesta y razón en el pre test, mientras que; en el post test, existe una diferencia del 90% entre el grupo experimental y de control, en la respuesta, pero es sorprendente que sólo un 25% supera en las razones.

En tanto que en la Versión internacional, podemos observar que ambos grupos, en los dos test tienen altos porcentajes en las respuestas, sin embargo, en las razones el grupo de control tiene un 20% de diferencia con relación al grupo experimental en el test de entrada, mientras que, en el test de salida el segundo grupo mejora en un 90% en las razones.

Esto nos arroja como resultado que fue de difícil solución la tarea respecto al razonamiento correlacional, deduciendo que no hubo un buen desempeño o entendimiento en la unidad expuesta.

Con esto puedo decir que los estudiantes del Centro Educativo Agoyán tienen dificultad para distinguir el nivel de importancia de varios datos.

Confrontando con Piaget se deduce que no todos los adolescentes tienen desarrollado el pensamiento correlacional.

4.5 Razonamiento Combinatorio

Consiste en combinar objetos y proposiciones de todas las maneras posibles, sirviéndose de nociones matemáticas como las de combinación, permutación y variación.

Para Piaget el pensamiento combinatorio es un proceso lógico necesario para resolver problemas de combinaciones o problemas relacionados con las diferentes formas en que se puede realizar una operación con un conjunto de cosas.

En la pregunta nueve (tablas 9 -1 a 9 -4) Versión Ecuatoriana, se puede notar que en el pre test, el grupo de control tiene un porcentaje de 20% y el grupo experimental del 15% de respuestas correctas, aunque en la lista de preguntas correctas poseen ambos igual porcentaje. Mientras que en el post test el segundo grupo, respectivamente; se eleva el 80% , habiendo mejorado el desempeño, más no la significación.

En esta tabla (9 -1 y 9 -2) Versión Internacional, nos damos cuenta que, tanto en el grupo experimental como el de control, los estudiantes no alcanzaron un razonamiento combinatorio en su totalidad, siendo así que en el pretest ningún alumno (a) realizó las combinaciones completas y acertadas, en tanto que en el posttest sólo cinco del total de la muestra del grupo experimental (25%) alcanzó un razonamiento de tal magnitud. Se puede concluir que la unidad no obtuvo un buen desempeño porque faltó realizar un análisis, tratamiento minucioso, práctico sobre la temática.

En la pregunta diez de la Prueba Ecuatoriana, (tablas 10 – 1 a 10 – 4) nos dio como resultado en el pre test un total de porcentaje negativo, es decir que tanto en las respuestas, como en el listado de permutaciones ningún estudiante realizó un razonamiento combinatorio correcto, es decir; que

realizara todas las combinaciones existentes. En lo referente al post test, analizo que existe un 40% de superación en el grupo experimental en las respuestas y en la lista de preguntas.

Los resultados de la Versión Internacional nos demuestran que en el pretest ambos grupos no lograron realizar las veinte y cuatro combinaciones posibles, en cambio; en el posttest el grupo experimental sólo obtuvo un 40% de significación. Cabe señalar que el grupo experimental realizó un mayor grupo de combinaciones con relación al grupo de control, sin embargo faltó poner énfasis, tiempo o una mejor estrategia para alcanzar un razonamiento combinatorio en los estudiantes de décimo año de la institución.

Se podría afirmar que la teoría de Piaget referente a las operaciones combinatorias se cumple, a pesar que algunos alumnos no lograron mejorar la habilidad en cuanto a las combinaciones; existen estudiantes que alcanzaron ese nivel, gracias a la aplicación del Programa para el Desarrollo del Pensamiento Formal.

4.6 Discusión con relación a las unidades del Programa para el Desarrollo del pensamiento formal.

El programa para el desarrollo del pensamiento formal está contemplado en nueve unidades:

La Unidad 1, trata sobre la necesidad de dar argumentos, tiene objetivos claros y precisos, sin embargo las actividades, en sí la lectura “La verdadera libertad” de Michele Abbate resultaron de difícil interpretación en los estudiantes de ese año de básica, no obstante fue necesario utilizar otras lecturas que permitieran aclarar o entender lo que significa pedir razones, usar o analizar argumentos que permitan ser evaluados. Puedo concluir mencionando que existen un minoritario grupo de adolescentes que todavía creen lo que escuchan por mera costumbre sin solicitar las razones positivas o negativas que justifiquen dicho argumento.

La Unidad 2, se refiere a diferenciar los conceptos de principio e hipótesis, es decir problemas con los puntos de partida y las cosas que no se demuestran sólo se asumen, aquí los adolescentes deben reconocer situaciones donde no deben aplicarse “determinados” principios y como es lógico desechar los mismos.

Piaget en el desarrollo del pensamiento lógico hace mención que la evolución del pensamiento de los adolescentes en el nivel de las operaciones formales se ilustra en base a su forma de resolver cierto número de problemas, comienzan a razonar por medio de proposiciones, las cuales conllevan a suposiciones hipotéticas que pueden verificarse mediante un experimento; los docentes y estudiantes utilizan determinadas estrategias, sean generales o específicas para desarrollar habilidades sobre este razonamiento.

La unidad 3, trata el principio lógico de no contradicción y reconocer paradojas, las actividades se presentaron de manera concreta, cada alumno se pronunciaba en términos de antónimos, aunque se llegó a diferenciar que el ser humano debe siempre tener decisiones claras, ya que no puede estar en dos partes al mismo tiempo, debe razonar entre el estar o no estar, de lo contrario se estaría hablando del no desarrollo de este razonamiento.

La unidad cuatro, trata de distinguir entre lo opuesto y la negación de una categoría y lo dicotómico, es decir o es o no es, o pretender ser ambas cosas a la vez, y; entre ser o no ser los adolescentes prefieren ser, esto es algo característicos en ellos, de allí que imitan diferentes culturas con el ánimo de ser o presentarse ante la sociedad. Los objetivos planteados están claros y en cuanto a las actividades fueron motivadoras en esta unidad.

La unidad 5, hace referencia al pensamiento proporcional, en sí reconocer la existencia de relaciones directas e inversas entre variables, es decir al desarrollo de actividades propias del pensamiento formal propuesto por Piaget.

Los objetivos de esta unidad están claros, concisos y precisos, de tal manera que en las pruebas tanto en la versión ecuatoriana como en la versión internacional en ambos grupos arrojaron resultados significativamente positivos.

La unidad 6, menciona la comparación de variables objetivas y equitativamente, aquí el estudiantado debe determinar cuáles son las variables de control para así poder tomar decisiones en base a esa determinación. Las actividades resultaron motivadoras e inquietantes, ya que al someter el pensamiento al reconocimiento de variables, se torna en inter aprendizaje el ambiente.

La unidad 7, trabaja con la cuantificación de probabilidades y la argumentación en base a ellas, aquí los estudiantes del grupo experimental mejoraron sus respuestas y razones, gracias a la aplicación del programa para el Desarrollo del Pensamiento.

Los objetivos y actividades de esta unidad permitieron motivar a los estudiantes, logrando así un aceptable conocimiento en cuanto a la probabilidad.

La unidad 8, trata sobre relaciones y probabilidades, dentro de sus objetivos pretende que el estudiante desarrolle la capacidad para organizar información, comparar probabilidades y tomar decisiones en base a ello. Los objetivos se cumplieron de manera parcial, aunque las actividades estuvieron claras, no se alcanzó un entendimiento aceptable sobre la unidad.

La unidad 9, busca accionar el razonamiento combinatorio, sus objetivos pretenden alcanzar actitudes positivas en cuanto a la importancia del orden en la búsqueda de combinaciones, explorar metódicamente las mismas, dentro de un fenómeno y tomar las decisiones correctas en base a ello.

En las dos pruebas, el grupo experimental alcanzó medianamente estas propuestas, ya que ningún estudiante completó las veinte y cuatro combinaciones posibles, aunque no fuera necesaria esta cantidad, parece que en los alumnos faltó un verdadero orden al realizar la actividad.

Considero que el tiempo para la aplicación del programa para el desarrollo del pensamiento formal en los estudiantes de décimo año de Educación Básica fue muy corto, ya que en dieciocho días no se alcanza a incrementar mayoritariamente los cinco razonamientos de este período, propuesto teóricamente por Piaget y accionariamente por la Universidad.

- **Discusión en torno a la hipótesis**

Se podría decir que la hipótesis nula no se cumplió, ya que el programa desarrollado por el Mg. Gonzalo Morales para mejorar el pensamiento formal sí ayuda a desarrollar este tipo de pensamiento, entonces se ratifica la hipótesis alterna.

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES.

Teniendo como puntos referenciales los resultados y análisis de las pruebas de pensamiento lógico versión ecuatoriana e internacional, aplicadas a ambos grupos (experimental y control), en el Centro de Educación Básica Agoyán, tenemos que:

- De acuerdo con la teoría de Piaget, los adolescentes desarrollan el pensamiento formal entre los 14 a 15 años de edad y que éstos le benefician hasta la edad adulta.
- Se determina que la aplicación del programa para el desarrollo del pensamiento formal en los estudiantes de décimo año, grupo experimental; ayudó a mejorar cualitativamente la posibilidad que tienen los adolescentes de operar con ideas, capaces de comprender o elaborar teorías, manejar mentalmente conceptos abstractos, independiente de su contenido; sin tener que manipular objetos o hechos concretos.

En cuanto a la evaluación del programa para el desarrollo del pensamiento formal, se concluye que:

- El objetivo general tuvo una eficacia y eficiencia significativa, ya que se ha analizado, comentado, comparado a los jóvenes que recibieron la aplicación del programa (grupo experimental), con aquellos jóvenes (grupo de control), que no recibieron el mismo, notando que se incrementó las respuestas y razones de los estudiantes del primer grupo, respectivamente; en la aplicación de ambos test.
- Referente a los objetivos específicos: Se adaptó la prueba Tobin para evaluar el pensamiento formal al contexto ecuatoriano, por ende esta versión favoreció de manera positiva las habilidades de respuestas y razones de los estudiantes, ya que estaba familiarizada al contexto nacional.

- Se diseñó el programa para el desarrollo del pensamiento formal, el mismo que fue aplicado a determinado grupo de estudiantes del Décimo año de Educación Básica del Ecuador, en sí de distintas provincias.
- De acuerdo a los resultados de las pruebas de entrada y salida, luego de un análisis exhaustivo y la comparación cualitativa entre el grupo experimental y el de control, se puede concluir que el programa tuvo un desempeño importante y positivo no sólo en los estudiantes de la institución donde fue aplicado, sino en el país, ya que éste permite comprobar que el estadio de las operaciones formales propuesto por Piaget; está presente en los adolescente y que es responsabilidad de todos quienes conformamos la comunidad educativa, desarrollarlo mediante estrategias que eleven este tipo de razonamiento, en las horas de enseñanza aprendizaje, mediante interrogaciones donde se expresen y aprendan a pedir razones justificables.
- Se deben incrementar actividades relacionadas con el razonamiento concreto, en el que se encuentran casi todos los adolescentes; ya que serviría de base para iniciar las operaciones formales, de ahí la propuesta de Piaget, que hace mención del equilibrio de una estructura de conocimientos con respecto a cada estadio, para lograr así una fusión que conlleva al desarrollo eficaz del razonamiento.
- Existe una elevada aceptación para los razonamientos proporcionales y probabilístico, en cambio para los razonamientos combinatorios, control de variables y correlacional, no fue significativa, más bien aceptable la aplicación del programa.

5.2 Recomendaciones:

Sería necesario que se considere un tiempo más extenso cuando se aplique una investigación de tipo experimental, ya que éste incide mucho en los resultados.

Debe socializarse al magisterio docente nacional con estrategias y actividades que permitan fusionar los contenidos y aprendizajes con el pensamiento formal de los estudiantes que se encuentren entre esas edades.

Los docentes que hemos cursado por esta maestría debemos tener presente al momento de evaluar a los estudiantes, ciertos indicadores como razonamientos y contenidos dentro de las pruebas, con el fin de no juzgar de aprioris a ningún discente.

Se debe incluir en las planificaciones estratégicas anuales de nuestra institución actividades tendientes al desarrollo del pensamiento, acciones para alcanzar cada vez más y mejores niveles de razonamientos tales como: criptogramas, oratoria, resolución de problemas, investigación, analogías propias de su dominio, entre otras.

Realizar investigaciones experimentales a nivel nacional con los estadios anteriores al pensamiento formal, para articular los resultados y así desarrollar desde el principio estrategias que conlleven a enseñar y a aprender para ser competentes, en la escuela, medio social, es decir tener las habilidades necesarias para enfrentar la vida cotidiana.

BIBLIOGRAFÍA

- Grupo Océano (2002) **Diccionario Enciclopédico Océano Uno Color**. Fuente de consulta. Editorial Océano, Quito – Ecuador.
- Valladares, Irma (1996) **Psicología del Aprendizaje**, texto. Editorial UTPL, Loja – Ecuador.
- Anderson, Mike (2007). **Desarrollo de la Inteligencia**. Alfaomega – Oxford University Press. México
-
- Flavell, John (1968). **La Psicología evolutiva de Jean Piaget**. Paidós. Buenos Aires.
- Ausubel, David (2002). **Adquisición y retención del conocimiento**. Una perspectiva cognitiva. Paidós. Barcelona.
- Bravo, Patricia y Valverde, Cira (2002). **Desarrollo de la Inteligencia**. Módulo para la formación y capacitación docente. MC Producciones. Quito.
- Documentos del Taller de **Modificabilidad Cognitiva Estructural PEI-Fase 1** (1998). Programa de Muchacho Trabajador del Banco Central de Ecuador. Quito.
- Flavell, John (1968). **La Psicología evolutiva de Jean Piaget**. Paidós. Buenos Aires.
- Goleman, Daniel (1998). **La Inteligencia Emocional. Por qué es más importante que el cociente intelectual**. Vergara Editor. Colombia.
- Lipman, Matthew (1998). **Pensamiento Complejo y Educación**. Ediciones de la Torre. Madrid.
- Ministerio de Educación (2010). **Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica**. Quito.

- Piaget, Jean (1978). **Introducción a la Epistemología Genética**. Paidós. Buenos Aires.
- Piaget, Jean (1991). **Psicología y Pedagogía**. Editorial Ariel. Buenos Aires.
- Piaget, Jean. **Comentarios sobre las observaciones críticas de Vygotsky**. <http://www.psicogenetica.com.ar/COMENTPIAGETACERCADEVYGOTSKY.pdf>. Sin dato
- Sternberg, Robert (1998). **Estilos de Pensamiento: Claves para identificar nuestro modo de pensar y enriquecer nuestra capacidad de reflexión**. Paidós. Barcelona.
- Carretero Mario, Asensio Mike (2004). **Psicología del Pensamiento**. Alianza Editorial. Madrid
- [http:// www.psicogenetica. com.ar/Teoricoformal.pdf](http://www.psicogenetica.com.ar/Teoricoformal.pdf)
- [http:// es.wikipedia.org/wiki/pensamiento](http://es.wikipedia.org/wiki/pensamiento)

ANEXOS

TEST DE PENSAMIENTO LÓGICO (TOLT) DE TOLBIN Y CARPIE

Nombre: _____

Colegio _____ Fecha: _____

Instrucciones

Estimado alumno:

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

1. Jugo de naranja #1

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

Pregunta:

¿Cuánto jugo puede hacerse a partir de seis naranjas?

Respuestas:

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

Razón:

1. El número de vasos comparado con el número de naranjas estará siempre en la razón de 3 a 2.

2. Con más naranjas la diferencia será menor.
3. La diferencia entre los números siempre será dos.
4. Con cuatro naranjas la diferencia fue 2. Con seis naranjas la diferencia será dos más.
5. No hay manera de saberlo.

2. Jugo de Naranja #2

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

Pregunta:

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

Respuestas:

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

Razón:

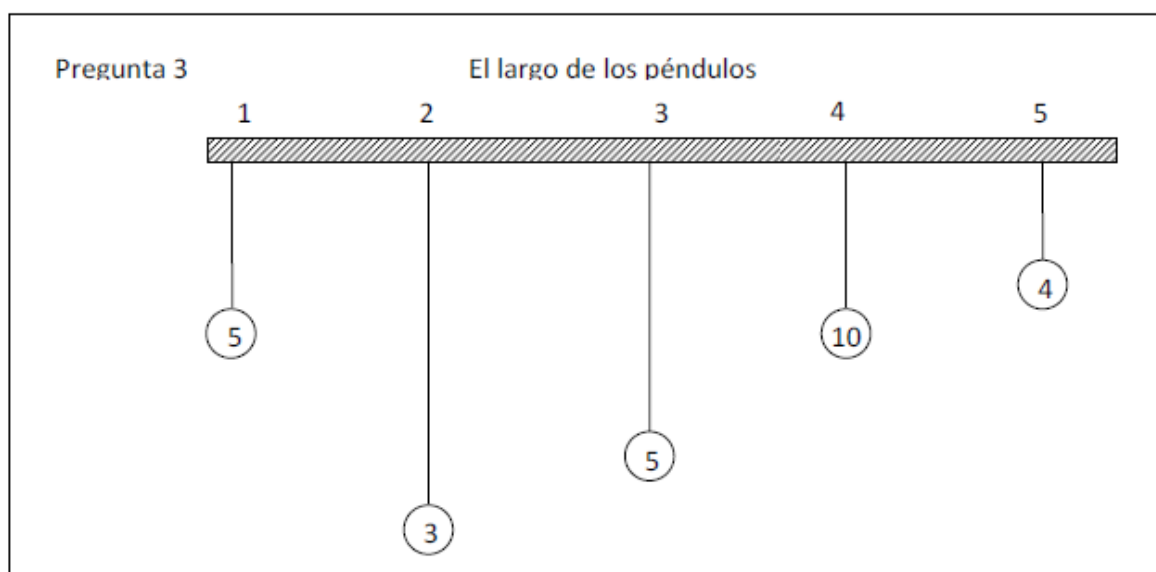
1. El número de naranjas comparado con el número de vasos siempre estará en la razón de 2 a 3
2. Si hay siete vasos más, entonces se necesitan cinco naranjas más.
3. La diferencia entre los números siempre será dos.
4. El número de naranjas siempre será la mitad del número de vasos.
5. No hay manera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

3. El largo del péndulo

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

Pregunta:

¿Qué péndulos utilizaría para el experimento?



Respuestas:

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

Razón

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

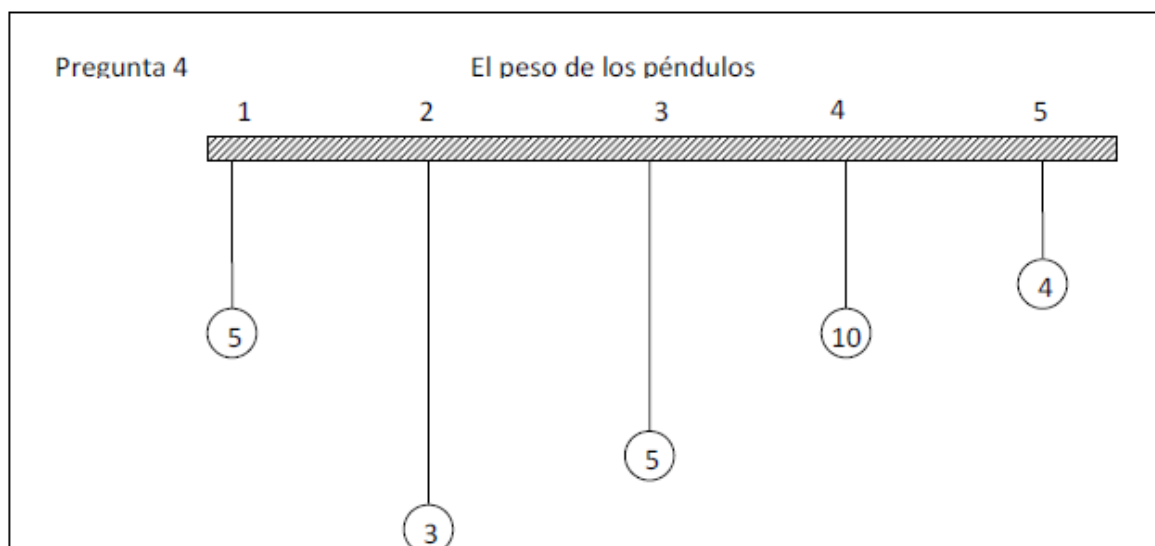
4. El peso de los Péndulos

Suponga que usted quiere hacer un experimento para hallar si cambiando el peso al final

de la cuerda cambia el tiempo que un péndulo demora en ir y volver.

Pregunta:

¿Qué péndulos usaría usted en el experimento?



Respuestas:

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

Razón:

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

5. Las semillas de verdura

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

Pregunta:

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

Respuestas:

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

Razón:

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

5. Además de una semilla de fréjol, podrían seleccionarse tres semillas de calabaza de un total de seis.

6. Las semillas de flores

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

3 semillas de flores rojas pequeñas

4 semillas de flores amarillas pequeñas

5 semillas de flores anaranjadas pequeñas

4 semillas de flores rojas alargadas

2 semillas de flores amarillas alargadas

3 semillas de flores anaranjadas alargadas

Si solo una semilla es plantada,

Pregunta:

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

Respuestas:

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

Razón:

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

7. Los ratones

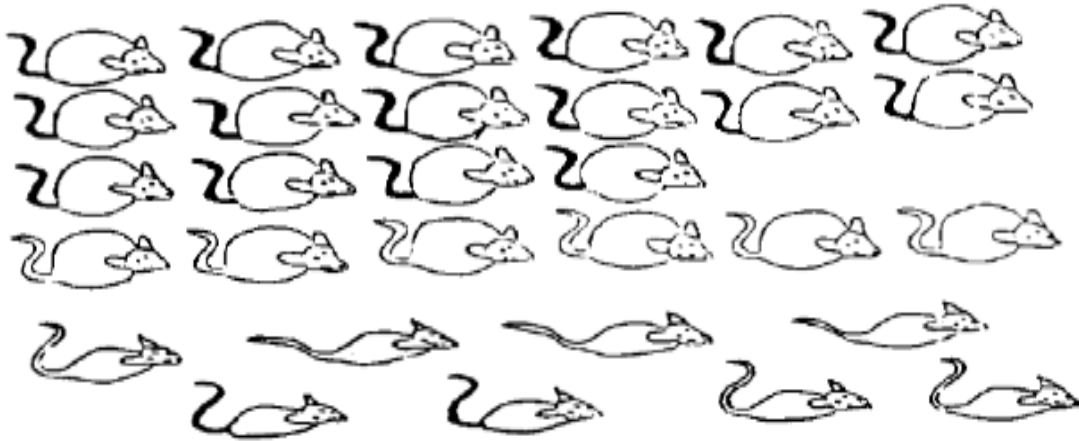
Los ratones mostrados en el gráfico representan una muestra de ratones capturados en parte de un campo. La pregunta se refiere a los ratones no capturados:

Pregunta:

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

Respuestas:

- a. Si
- b. No

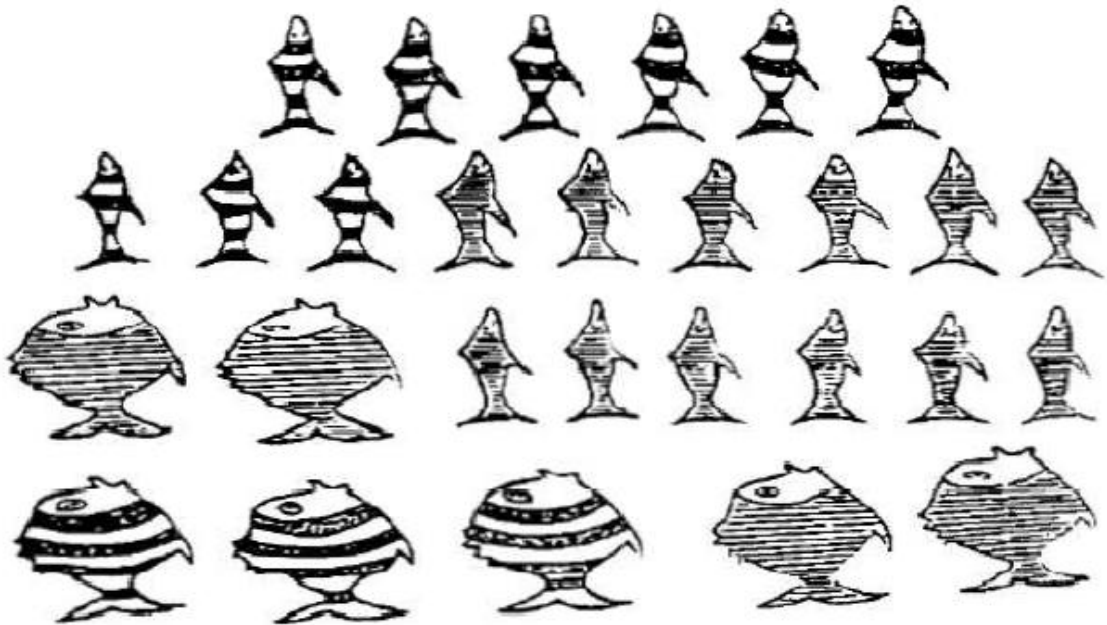


Razón:

1. $\frac{8}{11}$ de los ratones gordos tienen colas negras y $\frac{3}{4}$ de los ratones delgados tienen colas blancas.
2. Algunos de los ratones gordos tienen colas blancas y algunos de los ratones delgados también.
3. 18 ratones de los treinta tienen colas negras y 12 colas blancas.
4. Ninguno de los ratones gordos tiene colas negras y ninguno de los ratones delgados tiene colas blancas.
5. $\frac{6}{12}$ de los ratones cola blanca son gordos.

8. Los Peces

De acuerdo al siguiente gráfico:



Pregunta:

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

Respuestas:

- a. Si
- b. No

Razón:

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

9. El consejo estudiantil.

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

CONSEJO ESTUDIANTIL

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

10. El Centro Comercial.

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

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

Una de las maneras en que se pueden ocupar los cuatro locales es PDCB (A la izquierda la peluquería, luego la tienda de descuentos, a continuación la tienda de comestibles y a la derecha el bar). Haga una lista, en la hoja de respuestas, de todos los posibles modos en que los 4 locales pueden ser ocupados.



UNIVERSIDAD TÉCNICA
PARTICULAR DE LOJA



PONTIFICIA UNIVERSIDAD
CATÓLICA DEL ECUADOR

La Universidad Católica de Loja Sede Ibarra

HOJA DE RESPUESTAS TEST DE PENSAMIENTO LÓGICO

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

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

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

9 TJD . SAM . . _____ . _____

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

10. PDCB . _____ . _____ .

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

TEST DE PENSAMIENTO LÓGICO FORMA A

Las respuestas al test de pensamiento lógico forma A son:

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

TEST DE PENSAMIENTO LÓGICO

Nombre: _____

Colegio: _____ Fecha: _____

Instrucciones

Estimado alumno:

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

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

Rta. _____ metros

¿Por qué?

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

Rta. _____ días

¿Por qué?

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

A _____

B **_____**

C _____

Rta. ____ y ____

¿Por qué?

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

A. _____

B. **_____**

C. _____

Rta. ____ y ____

¿Por qué?

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

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

Rta. _____

¿Por qué?

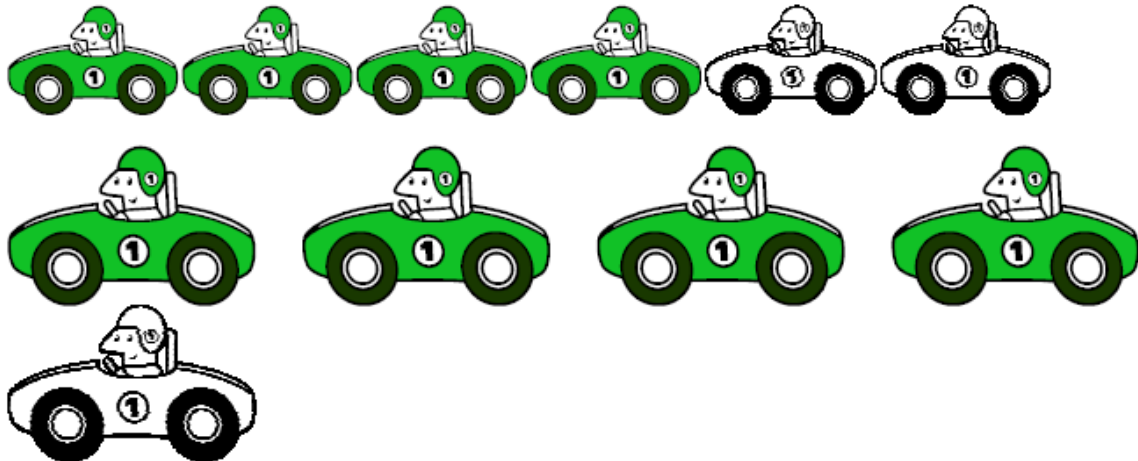
6. Si se saca una segunda canica, sin devolver la primera a la funda, es más probable que:

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

Rta. _____

¿Por qué?

7. De acuerdo al siguiente gráfico,



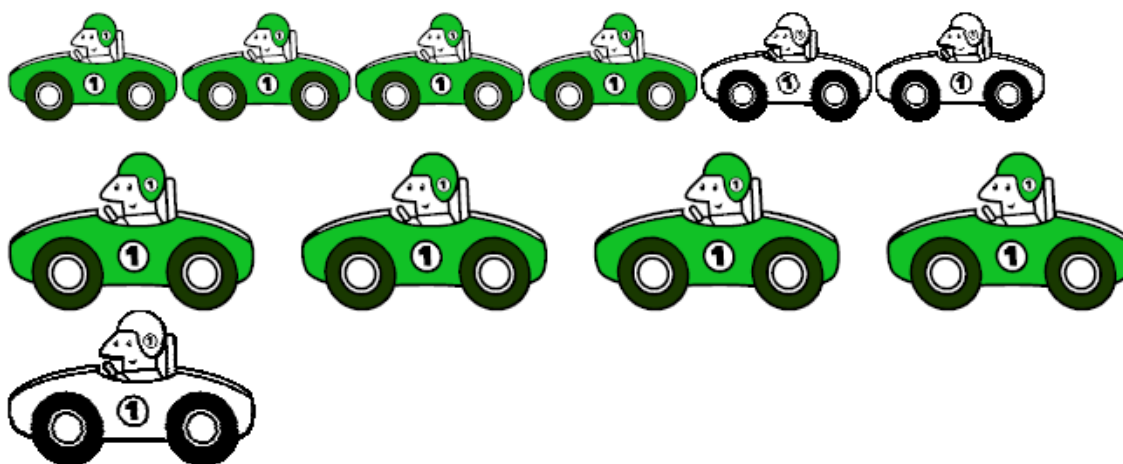
¿Si te digo que estoy mirando un auto verde, es más probable que sea grande o sea pequeño?

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

Rta. _____

¿Por qué?

8. De acuerdo al siguiente gráfico,



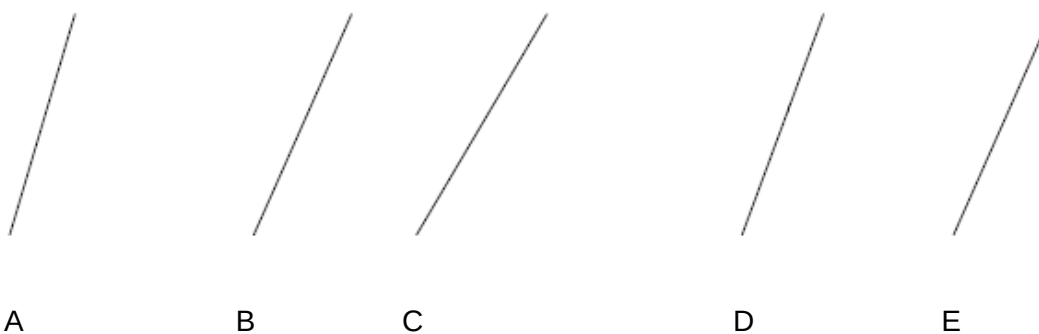
¿Es más probable que un auto grande sea verde o un auto pequeño lo sea?

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

Rta. _____

¿Por qué?

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



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

.

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

Total _____

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

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

(No es necesario que llene todos los espacios)

Total _____

**PROGRAMA PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO FORMAL DE LOS
ESTUDIANTES DE
DECIMO AÑO DE EDUCACION BASICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA "AGOYAN"**

UNIDAD	FECHAS	HORAS	OBJETIVOS	TEMAS
1	12-oct	4° CCNN	Desarrollar la necesidad y la capacidad de dar y pedir razones para sustentar lo que se afirma	Pedir Razones y presentar argumentos
	13-oct	3° Compt.		
2	14-oct	3° C. Est.	Diferenciar los conceptos de principio e hipótesis	Problemas con los puntos de partida y las cosas que no se demuestran, solo se asumen
	15-oct	4° Matem.		
3	19-oct	4° C NN	Aplicar el principio lógico de no contradicción	No se puede ser y no ser al mismo tiempo. No se puede ser y no ser al mismo tiempo
	20-oct	3° Compt.		
4	21-oct	3° C. Est.	Distinguir entre lo opuesto y la negación de una categoría	O es o no es O es o no es
	22-oct	4° Matem.		
5	26-oct	4° C NN	Reconocer la existencia de relaciones directas e inversas entre variables	Pensamiento proporcional
	27-oct	3° Compt.		
6	28-oct	3° C. Est.	Comparar variables objetiva y equitativamente	Comparando variables
	29 - oct.	4° Matem.		
7	04 . Nov	3° C .Est.	Cuantificar probabilidades Argumentar esa cuantificación	Probabilidad
	05- nov.	4° Matem.		
8	09- nov.	4° C. NN	Organizar información Comparar probabilidades	Relaciones y probabilidades
	10 - Nov.	3° Compt.		
9	11- nov.	3° C. Est.	Valorar la importancia del orden en la búsqueda de combinaciones	Razonamiento combinatorio
	12 - nov.	4° Matem.		
10	16 - nov.		Aplicación del post- test (Ecuatoriana) 10° A,B	horas diferentes
	17 - nov.		Aplicación del post- test(TOLT) 10° A,B	

Caroly Freile







