



UNIVERSIDAD TÉCNICA

PARTICULAR DE LOJA

La Universidad Católica de Loja



PONTIFICIA UNIVERSIDAD

CATÓLICA DEL *ECUADOR*

Sede Ibarra

MAESTRÍA EN DESARROLLO DE LA INTELIGENCIA Y EDUCACIÓN

TEMA:

“Evaluación de un Programa para el Desarrollo del Pensamiento Formal en los alumnos del Décimo Año de Educación Básica del Instituto Pedagógico Experimental Luis Cordero de la ciudad de Azogues”

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

Autora

Lcda. Enma Celina Idrovo Vásquez

Directora de Tesis

Magíster Diana Vimos

Centro Regional Asociado Cuenca

Año

2009

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 Mg. Diana Vimos y la señorita: ENMA CELINA IDROVO VÁSQUEZ por sus propios derechos, en calidad de autoras de Tesis.

SEGUNDA

La señorita ENMA CELINA IDROVO VÁSQUEZ realizó la Tesis Titulada **“Evaluación de un Programa para el Desarrollo del Pensamiento Formal en los alumnos de Décimo Año del Instituto Pedagógico Experimental Luis Cordero de la ciudad de Azogues”**, para optar el título de MAGÍSTER EN DESARROLLO DE LA INTELIGENCIA Y EDUCACIÓN en la Universidad Técnica Particular de Loja, bajo la dirección de la Docente Mg. Diana Vimos y es política de la Universidad que la Tesis de Grado se aplique y materialice en beneficio de la comunidad.

Los comparecientes Mg. Diana Vimos y la señorita ENMA CELINA IDROVO VÁSQUEZ como autoras, 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 Décimo Año del Instituto Pedagógico Experimental Luis Cordero de la ciudad de Azogues”**, 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 16 días del mes de Octubre del año 2009.

Mg. Diana Vimos

DIRECTORA DE LA TESIS

Enma Celina Idrovo Vásquez

AUTORA

CERTIFICACIÓN

Mg.

Diana Vimos

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, 16 de Octubre 2009

Mg. Diana Vimos

F) DIRECTORA DE TESIS

AUTORÍA

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

Enma Celina Idrovo Vásquez

03 01328878

AGRADECIMIENTO

Mi eterna gratitud para quienes me apoyaron en todo momento, de manera especial a mis Maestros y compañeras testigos de mis triunfos y fracasos.

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo con todo cariño y respeto a mis queridos padres y hermanos. Es el mensajero de una eterna gratitud por su incondicional apoyo.

ÍNDICE

Portada

Acta de cesión de derechos

Certificación

Autoría

Agradecimiento

Dedicatoria

1. Resumen
2. Introducción
3. Marco teórico
 - 3.1 El pensamiento
 - 3.1.1 Elementos del pensamiento
 - 3.1.2 Inteligencia y pensamiento
 - 3.2 Definición de pensamiento
 - 3.3 Tipos de pensamiento
 - 3.3.1 Pensamiento Crítico
 - 3.3.2 Pensamiento Creativo
 - 3.4 Teoría de la Epistemología Genética de Jean Piaget
 - 3.4.1 Conceptos básicos
 - 3.4.2 Tipos de conocimiento
 - 3.5 Los estadios
 - 3.5.1 Estadio Sensomotor
 - 3.5.2 Estadio de la Inteligencia Preoperatoria
 - 3.5.3 Estadio de las operaciones concretas
 - 3.6 La adquisición del pensamiento formal
 - 3.6.1 Características del pensamiento formal

- 3.6.1.1 Características funcionales
- 3.6.1.2 Características estructurales
- 3.7 Enfoque socio cultural de Vygotsky
 - 3.7.1 Comparación entre la teoría de Vygotsky y Piaget
- 3.8 Aprendizaje significativo de David Ausubel
 - 3.8.1 Ejes del aprendizaje significativo
 - 3.8.2 Conceptos de la teoría ausbeliana
 - 3.8.3 Factores cognoscitivos que influyen en el aprendizaje
 - 3.8.4 Ventajas del aprendizaje significativo
- 3.9 Principales programas para el desarrollo del pensamiento
 - 3.9.1 Programa de Enriquecimiento Instrumental
 - 3.9.2 Proyecto de Inteligencia Harvard
 - 3.9.3 Programa de Pensamiento Cort
- 4. Método
 - 4.1 Descripción y antecedentes de la institución
 - 4.2 Población
 - 4.3 Instrumentos
 - 4.4 Recolección de datos
 - 4.5 Análisis de datos
 - 4.6 Diseño de la investigación
 - 4.7 Hipótesis
- 5. Resultados
 - 5.1 Resultados de la aplicación del test versión Ecuador
 - 5.2 Resultados de la aplicación del test versión internacional
- 6. Discusión
- 7. Conclusiones
- 8. Recomendaciones
- 9. Bibliografía
- 10. Anexos

1. RESUMEN

La presente investigación tiene como finalidad determinar el nivel de pensamiento formal de los estudiantes del décimo año de educación básica y evaluar la calidad del Programa destinado a mejorar las tareas formales como: proporcionalidad, control de variables, probabilidad, combinatoria, argumentos, hipótesis, correlación.

El Programa fue aplicado en el colegio “Luis Cordero” de la ciudad de Azogues, a los estudiantes del Décimo año de Educación Básica.

En el marco teórico se analizan las principales teorías que estudian el pensamiento formal: La Epistemología Genética de Piaget, el Enfoque Socio cultural de Vygotsky, la teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel, entre otros. Así como también se consideran los principales programas para el desarrollo del pensamiento.

En cuanto al método que permitió realizar la investigación se describe de forma detallada aspectos relacionados a datos de la población, los instrumentos que se utilizaron y la hipótesis a ser verificada.

En base a los resultados obtenidos mediante la aplicación de los instrumentos se procedió al tratamiento estadístico y al análisis respectivo, datos que se presentan mediante tablas en el capítulo 5.

En el segmento de la discusión, se confrontan los resultados, la hipótesis y los referentes teóricos considerados. Elementos que permiten establecer los factores que afectan positiva y negativamente al desarrollo del pensamiento formal en la población investigada.

Fruto de esta discusión, se plantean las conclusiones y recomendaciones pertinentes que evidencian la importancia del trabajo realizado.

2. INTRODUCCIÓN

La enseñanza del pensamiento en todos los niveles de educación: inicial, bachillerato, superior y maestrías es fundamental en la actualidad. Se entiende por enseñar a pensar como toda iniciativa que mejore las habilidades de razonamiento, toma de decisiones, solución de problemas incluyendo a la creatividad y al pensamiento crítico.

La mayor parte de las personas no se preocupan por su forma de pensar, suponen que es un proceso natural y espontáneo, producto de la herencia y legado de la especie humana. Este concepto ha influido desde la antigüedad para que los programas educativos ecuatorianos no consideren el desarrollo del pensamiento de los alumnos sino simplemente se han encaminado a impartir conocimientos de forma mecánica y memorística. Actualmente el pensamiento formal ha cobrado gran importancia en el sentido de que está íntimamente relacionado con el pensamiento científico.

Varios investigadores han realizado estudios con el fin de conocer aspectos referentes a la edad en la que se manifiesta el pensamiento formal, las características que posee, su influencia en las ciencias. El más destacado investigador fue Jean Piaget, a él le debemos una serie de conceptos de gran valor como: organización, adaptación, asimilación, acomodación, equilibrio. En su Teoría de Epistemología Genética estudió el origen y desarrollo de las capacidades cognitivas desde una perspectiva orgánica, biológica y genética. Describió la forma cómo el niño adquiere el conocimiento de una manera pormenorizada durante los cuatro estadios de desarrollo; sensorio motriz, preoperacional, de las operaciones concretas y de las operaciones formales a través de

la interacción que se establece entre el sujeto cognoscente y el objeto de conocimiento de manera activa.

Otros autores, en sus trabajos han constatado que ha descendido el porcentaje de estudiantes que adquieren un cierto nivel de desarrollo intelectual (Baron y Sternberg 1987), el razonamiento matemático ha disminuido (Steen 1987), solamente el 25% de estudiantes del primer año de universidad manifiestan un aceptable desarrollo del pensamiento formal (Halpern 1987). La deficiente manifestación en tareas de razonamiento, errores en las estimaciones, pronósticos o elecciones revelan una serie de limitaciones en nuestro pensamiento. En el Ecuador, la deficiencia en pensamiento formal quedó al descubierto cuando en marzo del 2008, únicamente el 17% de aspirantes al magisterio superó la prueba de razonamiento lógico – verbal, de manera similar sucedió con los candidatos a directores y rectores de los centros educativos. ¿Por qué en la actualidad el pensar tiene tantas restricciones a pesar de que vivimos en una sociedad avanzada tecnológicamente? Aparentemente esta contradicción surge del poco interés de las personas por utilizar al máximo su capacidad de pensamiento debido a la innumerable cantidad de aparatos que ahorran tiempo y energía evitando que el nivel de abstracción necesario en el pensamiento formal se desarrolle. Con ello se ha fomentado el valor de lo concreto sobre lo abstracto.

El pensamiento formal del adolescente se caracteriza por ser hipotético – deductivo, por razonar sobre las relaciones y analogías proporcionales, analizar la validez de un argumento, capacidad para pensar en forma abstracta y reflexiva. Es por ello que la Universidad Técnica Particular de Loja diseñó un Programa tomando en cuenta las características relevantes del período de las operaciones formales aplicable a los jóvenes que cursan el décimo año de educación básica.

La investigación servirá de base para que futuros investigadores y personas preocupadas por el desarrollo del pensamiento de los estudiantes puedan utilizarlo en aras de una auténtica formación y desarrollo integral.

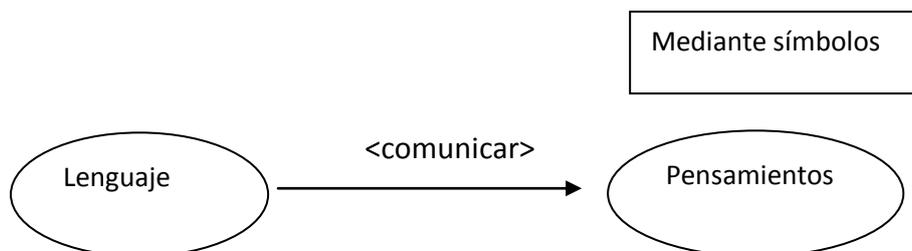
3. MARCO TEÓRICO

3.1 EL PENSAMIENTO

3.1.1 Elementos del pensamiento

El lenguaje, las imágenes y los conceptos son los tres elementos más importantes del pensamiento.¹

El lenguaje es un sistema flexible de símbolos que nos permiten comunicar ideas, pensamientos y sentimientos, es una parte integrante, portador y programador del pensamiento. El lenguaje y el pensamiento forman una unidad a pesar de no ser idénticos, pues, el lenguaje nomina, designa los resultados del aprendizaje y el conocimiento mientras que el pensamiento llega al conocimiento a su reconstrucción y creación.



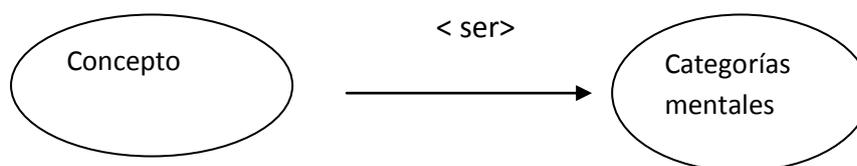
¹ Introducción a la Psicología General pág. 224

El pensamiento está mediado externamente por signos pero también lo está internamente por el significado de las palabras. El lenguaje es solidario del pensamiento, supone un sistema de acciones interiorizadas, un sistema de operaciones. Entendiendo por operaciones a las acciones interiorizadas, ejecutadas no sólo en forma material sino también en forma simbólica.

La imagen es la representación de una experiencia sensorial; nos sirve para pensar en cosas. Por ejemplo podemos visualizar un crucifijo o a personas que conocemos, podemos oler la cena, podemos escuchar las palabras de un amigo. Shepar y Metzler (1971)² confirmaron que no solamente visualizamos las cosas para pensar en ellas, sino además manipulamos esas imágenes mentales. Las imágenes nos permiten pensar en términos no verbales, reflexionar sobre los problemas y resolverlos.



Los conceptos son categorías mentales que sirven para clasificar a personas, objetos o eventos del mundo circundante a partir de sus características comunes. Nos ayudan a pensar con mayor eficiencia en las cosas y a categorizar las experiencias nuevas. Algunos conceptos son difusos pues carecen de límites bien definidos es por ello que para clasificar los objetos nuevos a menudo usamos prototipos que son modelos mentales de los ejemplos más representativos de un concepto.



² Introducción a la Psicología General pág. 226

3.1.2 Inteligencia y pensamiento

Es necesaria también plantear una diferencia entre los términos inteligencia y pensamiento que a menudo son confundidos. La inteligencia es la solución de un problema nuevo, es la coordinación de los medios para llegar a un fin que no es accesible de manera inmediata en tanto que el pensamiento es la inteligencia interiorizada que no se apoya en la acción directa sino sobre un simbolismo. Son las imágenes mentales que permiten representar lo que la inteligencia capta directamente. Por esto Piaget señala que la inteligencia es anterior al pensamiento, anterior al lenguaje.

Otro término que vale la pena considerar es razonamiento. El razonamiento es un pensamiento completo, consciente y controlado con una intención y una orientación, apoyado en las leyes de la lógica. Esta capacidad supone el proceso de adquisición de conceptos y el descubrimiento de relaciones entre los objetos o ideas.

3.2 Definición del pensamiento

Resulta difícil definir lo que es el pensamiento por la gran variedad de aspectos relacionados con él. Sin embargo, se intentará dar algunas definiciones que permitan un acercamiento al significado de este término:

- El pensamiento es una actividad de la inteligencia que ha dotado a los seres humanos de la capacidad de ensayar soluciones a los problemas sobre todo de tipo simbólico de manera planificada, ordenada y coherente.

- Según la Pedagogía Conceptual, el pensamiento es un subsistema de la inteligencia.³
- Edward Bono, afirma que pensar es una técnica operativa mediante la cual la inteligencia actúa sobre la experiencia.⁴
- El pensamiento es el reflejo generalizado de la realidad en el cerebro humano, realizado por medio de las palabras, los conocimientos previos y está ligado con el conocimiento sensorial del mundo y la actividad práctica de los hombres. (Smirnov y otros, Psicología, 1989)⁵
- El pensamiento es el proceso psíquico socialmente condicionado de búsqueda y descubrimientos de lo esencialmente nuevo y está ligado al lenguaje. (Petrovsky, pág. 292).⁶
- Según Pinillos, el pensamiento es una capacidad exclusiva del ser humano para resolver problemas y razonar. Es representativo. (Manual para el educador infantil, pág. 244).
- El pensamiento es un conjunto binario formado por operaciones intelectuales e instrumentos de conocimiento permiten que una acción dirigida a un objetivo se materialice en un contexto determinado (Curso de Formación Docente: “Enseñar a pensar”)
- El pensamiento es una actividad mental / intelectual cuyo objeto de trabajo es la resolución de problemas de carácter abstracto, sígnico y simbólico.⁷

³ Tomado de Texto Guía de Desarrollo del Pensamiento pág. 6

⁴ Tomado de Texto Guía de Desarrollo del Pensamiento pág. 27

⁵ Texto Guía de Desarrollo de la Inteligencia y la Creatividad, pág. 48

⁶ Texto Guía de Desarrollo de la Inteligencia y la Creatividad pág. 48

⁷ Tomado del Módulo para la Capacitación Docente en Desarrollo de la Inteligencia, pág. 93

- El pensamiento es la manipulación de representaciones mentales de la información. La representación puede ser una palabra, una imagen visual, un sonido o datos.
- Personalmente, pensamiento es la capacidad de representar mentalmente las situaciones y resolverlas a través de la reflexión, la acción y el lenguaje.

3.3 Tipos de pensamiento

Para la presente investigación se ha considerado el concepto de pensamiento de orden superior propuesto por Matthew Lipman porque abarca de una u otra manera un sinnúmero de elementos esenciales como la reflexión, el ingenio, la coherencia, el razonamiento, el juicio que se relacionan de alguna forma con el pensamiento formal.

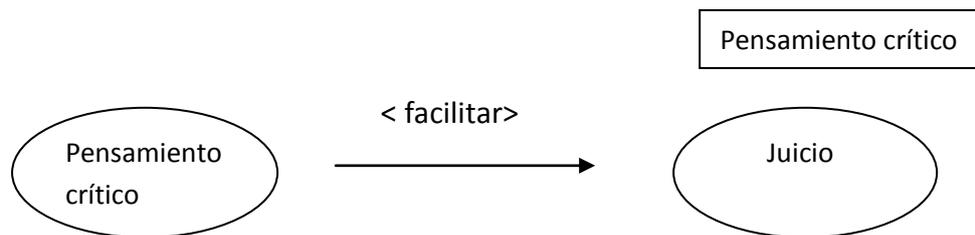
El pensamiento de orden superior⁸ implica la fusión entre el pensamiento crítico y el pensamiento creativo, no existe oposición entre ellos sino más bien son simétricos y complementarios. Este pensamiento se caracteriza porque:

- Se genera bajo el efecto de la verdad y del significado.
- Tiende hacia la complejidad, se estimula en lo problemático.
- Exhibe unidad, integridad y coherencia.
- Está preparado para enfrentarse a la evidencia.
- Busca la inteligibilidad, es decir el carácter uniforme y general de los acontecimientos y su significado.

⁸ Pensamiento Complejo y Educación

- Muestra intensidad cualitativa, pues, cada pensamiento posee su cualidad distintiva que lo hace único.
- Tiene un amplio campo de aplicabilidad porque considera siempre la riqueza interna de todo.

3.3.1 Pensamiento crítico es un pensamiento que facilita el juicio porque se basa en criterios, es autocorrectivo y sensible al contexto.



Se basa en criterios hace referencia a que está bien fundamentado, estructurado y que refuerza el pensamiento. Además es defendible y convincente.

Es autocorrectivo en la medida que busca la verdad y la validez de los hechos descubriendo debilidades y rectificando errores en los propios procesos.

3.3.2 Pensamiento creativo según Lipman⁹ es el pensamiento que conduce al juicio, orientado por el contexto autotranscendental y sensible a los criterios. Se utiliza en la creación o modificación de algo, introduciendo novedades, es decir, la producción de ideas nuevas para desarrollar o modificar algo existente.

⁹ Pensamiento Complejo y Educación

3.4 TEORÍA DE LA EPISTEMOLOGÍA GENÉTICA DE JEAN PIAGET

Jean Piaget nació el 9 de agosto de 1896 en Neuchatel y murió el 16 de septiembre de 1980 en Ginebra. Sus padres fueron Arthur Piaget y Rebeca Jackson. Desde pequeño se interesa en la vida animal y se vuelve un experto en moluscos lo cual anticipa la pasión y entrega a la investigación científica. A los 22 años se doctoró en Ciencias Naturales durante este período publicó dos libros de orden filosófico cuyo contenido será más tarde determinante en la evolución del pensamiento. Posteriormente comenzó a interesarse por la psicología, disciplina que estudió e investigó, en la Universidad de Zurich y en la Sorbona, donde inició sus estudios sobre el desarrollo de las capacidades cognitivas.

Sus trabajos de Psicología Genética y de Epistemología buscaban una respuesta a la pregunta fundamental de la construcción del conocimiento. Para dar una respuesta satisfactoria a esta inquietud plantea una hipótesis fundamental que es **<<existe un paralelismo entre el progreso hecho en la organización lógica y racional del conocimiento y los correspondientes procesos psicológicos formativos>>**.

La teoría de Piaget ha sido denominada Epistemología Genética porque estudió el origen y desarrollo de las capacidades cognitivas desde la base orgánica, biológica, genética encontrando que cada individuo se desarrolla a su propio ritmo. Considera que la inteligencia y el pensamiento como procesos cognitivos tienen base en un sustrato orgánico – biológico. Además, es el intento de explicar el curso del desarrollo intelectual humano desde la fase inicial del recién nacido, donde predominan los mecanismos reflejos, hasta la etapa adulta caracterizada por procesos conscientes de comportamiento regulado y hábil.

Las distintas investigaciones llevadas a cabo en el dominio del pensamiento infantil, permiten poner en evidencia que la lógica del niño se construye progresivamente siguiendo sus propias leyes y se desarrolla a lo largo de la vida. La contribución esencial de Piaget al conocimiento fue demostrar que el niño tiene maneras de pensar específicas que lo diferencian del adulto.

Piaget, planteó la siguiente gran hipótesis en su teoría: **“El modo espontáneo en que los niños construyen sus conocimientos es paralelo al devenir del conocimiento científico”**.

Los niños formulan preguntas y además elaboran hipótesis con el afán de explicar la realidad. Buscan regularidades o reglas que les ayudan a entender el funcionamiento de las cosas, de los sucesos que forman parte de sus vidas. Muchas veces insisten en sostener hipótesis que resultan contrarias a aquello que los adultos consideran como evidentes. Sin embargo la presencia de un conflicto los invita a modificar dicho planteamiento y puede ocurrir que sus ideas se hagan incompatibles entre sí o que la observación de lo ocurrido haga evidente la necesidad de desechar lo sostenido. Entonces, los niños al igual que los científicos intentan explicar la realidad a partir de sus marcos de referencia.

El razonamiento lógico no es innato se va desarrollando en un proceso en el cual el sujeto interactúa con su medio, es decir la capacidad de conocer se adquiere en la interacción que se establece entre el sujeto cognoscente y el objeto de conocimiento de manera activa. El conocimiento es producto de la actividad del sujeto y no de la presión de la realidad, el sujeto interactúa con el objeto construyendo nuevas significaciones de la realidad.

El desarrollo psíquico se inicia al nacer y concluye en la edad adulta, es una progresiva equilibración no es un simple proceso madurativo o fisiológico que tiene lugar de forma automática. El desarrollo es el resultado de cuatro factores:

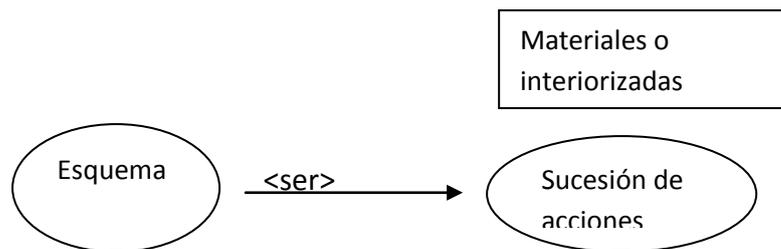
1. Crecimiento orgánico y la maduración.- La maduración orgánica, constituye una condición necesaria para la aparición de nuevas conductas, pero no es suficiente por sí sola requiere del ejercicio y de múltiples experiencias. La maduración otorga un orden invariable en la sucesión de estadios.
2. Las interacciones y las transmisiones sociales.- Son situaciones en las que el individuo pone su energía a disposición y recibe algo a cambio.
3. El ejercicio y la experiencia.- El desarrollo mental se produce en la experiencia de interacción del sujeto con los objetos de conocimiento.
4. La equilibración.- Representa una serie de compensaciones activas del sujeto en respuesta a perturbaciones externas. El individuo actúa cuando experimenta una necesidad, es decir cuando el equilibrio se ha roto momentáneamente entre el medio y el organismo: la acción tiende a restablecer el equilibrio.

3.4.1 Conceptos básicos

En la teoría de Piaget se utilizan algunos términos como: esquema, estructura, organización, adaptación, asimilación, acomodación, equilibrio. Siendo necesario dar una definición de cada uno de ellos para una mejor comprensión de la teoría.

Esquema: es una sucesión de acciones materiales o interiorizadas que tienen una organización y que son susceptibles de repetirse en situaciones semejantes. Incluso estímulos previos no significativos pueden suscitarla.

De acuerdo con Piaget, al principio los esquemas son comportamientos reflejos, pero posteriormente incluye movimientos voluntarios hasta que tiempo después llegan a convertirse principalmente en operaciones mentales.



Estructura: Es el conjunto de respuestas que tienen lugar luego de que el sujeto de conocimiento ha adquirido ciertos elementos del exterior.

Piaget distinguió dos aspectos complementarios en la génesis del conocimiento, en su marcha hacia el equilibrio:

- a. Estructuras invariantes.- Son mecanismos que hacen posible la adquisición de conocimientos que no varían. Se conocen siempre del mismo modo. Existe cierto funcionamiento constante que asegura el paso de un nivel al siguiente. Las invariantes funcionales en la construcción de conocimientos son, fundamentalmente los mecanismos de adaptación: asimilación y acomodación.

- b. Estructuras variables.- Estas representan estados sucesivos de equilibrio, que marcan las diferencias desde los comportamientos elementales del recién nacido hasta los propios de la adolescencia.

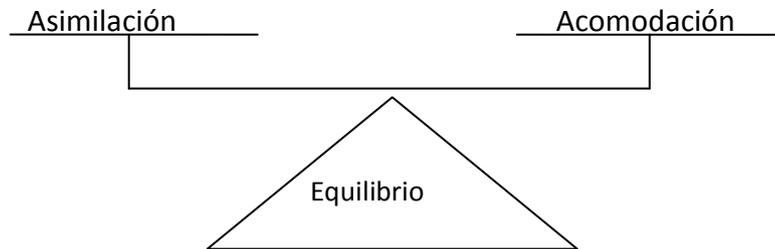
Organización: Proceso intelectual de categorización, sistematización y coordinación de las estructuras cognitivas. Permite al sujeto conservar en sistemas coherentes los flujos de interacción con el medio. Está formado por las etapas de conocimiento que conducen a conductas diferentes en situaciones específicas.

Adaptación: En el proceso de adaptación intervienen dos factores básicos: la asimilación y la acomodación. El proceso de adaptación busca algunas veces la estabilidad y otras veces el cambio. La función de la adaptación permite al sujeto aproximarse y lograr un ajuste dinámico con el medio. Es decir, la inteligencia asimila los datos de la experiencia y acomoda a las circunstancias cambiantes que se derivan de una realidad concreta.

Asimilación: La asimilación es la incorporación de elementos externos al organismo reelaborados en función de las estructuras orgánicas o mentales. Algo es asimilado si, en el mismo acto puede ser incorporado y modificado. En el caso de la inteligencia no se trata de una mera asimilación fisiológica, energética, sino de una asimilación significativa. El sujeto a través de ella atribuye nuevos significados, realiza nuevas síntesis.

Acomodación: Es la modificación o cambios que se operan en los esquemas para que pueda ser asimilada la información y llegar al equilibrio.

Tanto la asimilación como la acomodación son procesos simultáneos y complementarios. Se puede representar gráficamente de la siguiente manera



Equilibrio: En un principio, el sujeto dispone de un repertorio de conductas o acciones que le permiten resolver sus necesidades. Pero, cuando se encuentra en una situación diferente y ese repertorio no es suficiente para resolver la situación, surge el conflicto, hay un desequilibrio; por tanto, necesitará construir una respuesta nueva para poder adaptarse a la nueva situación.

En el proceso de equilibración entre asimilación y acomodación se establecen tres niveles sucesivamente complejos:

1. El equilibrio se establece entre los esquemas del sujeto y los acontecimientos externos.
2. El equilibrio se establece entre los propios esquemas del sujeto.
3. El equilibrio se traduce en una integración jerárquica de esquemas diferenciados.

3.4.2 Tipos de conocimiento

Piaget distingue tres tipos de conocimiento que el sujeto puede poseer, éstos son los siguientes: físico, lógico –matemático y social.

Conocimiento físico es el tipo de conocimiento referido a los objetos del mundo natural; tiene su origen en lo externo. La manera en que el niño descubre las propiedades físicas es actuando sobre ellos y observando cómo reaccionan. El procedimiento básico para adquirir el conocimiento físico supone la manipulación del objeto.

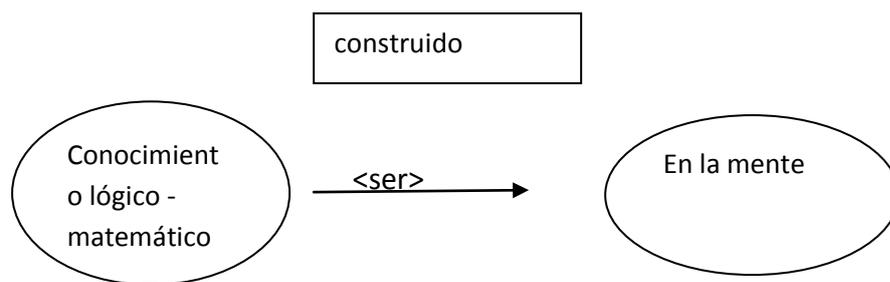


Conocimiento lógico matemático es el que no existe por sí mismo en la realidad. La fuente de razonamiento está en el sujeto y éste construye por abstracción reflexiva, no es observable es construido en la mente en relación con los objetos, desarrollándose siempre de lo más simple a lo complejo. Tiene como particularidad que una vez procesado no se olvida pues la experiencia no proviene de los objetos sino de la acción sobre los mismos. El pensamiento lógico comprende:

- Clasificación: Constituye una serie de relaciones mentales en función de las cuales los objetos se reúnen por semejanza, se separan por diferencia, se define la pertenencia del objeto a una clase. La clasificación en el niño pasa por

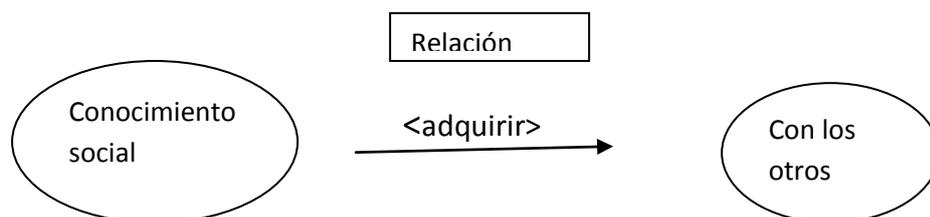
varias etapas: alineamiento, objetos colectivos, objetos complejos, colección no figural.

- **Seriación:** Es una operación lógica que a partir de un sistema de referencia, permite establecer relaciones comparativas entre los elementos de un conjunto y ordenarlos según sus diferencias sea en forma creciente o decreciente. Posee las siguientes propiedades: transitividad, reversibilidad.



Conocimiento social es un conocimiento arbitrario basado en el consenso social. Es el conocimiento que se adquiere al relacionarse con los otros. Puede ser convencional y no convencional. El social convencional es producto de un consenso y la fuente de este conocimiento está en los otros. El conocimiento social no convencional se refiere a nociones y a representaciones sociales y es construido y apropiado por el sujeto.

Todos estos tipos de conocimiento están absolutamente relacionados y dependen unos de otros.



3.5 LOS ESTADIOS

El desarrollo es constructivo, no lineal y atraviesa distintos momentos. A estas organizaciones sucesivas con cierto grado de estabilidad y que implican nuevas conquistas cognitivas, Piaget los llama estadios. Cada uno de ellos se caracteriza por una estructura determinada. Los estadios serían entonces formas comunes de organizar la realidad manifestada en diferentes dominios: motriz, intelectual y afectivo.

La secuencia en que se produce el progreso de la inteligencia es la misma, lo que varía es la edad en la que hacen su aparición las estructuras. Esto depende de varios factores, entre ellos, la historia personal y el medio en el que vive el sujeto. Los estadios se caracterizan por su orden fijo de sucesión. No se trata de etapas a las que se pueda asignar una fecha cronológica constante. Por el contrario, estas edades pueden variar de una sociedad a otra, pero el orden de sucesión se mantiene constante. Para llegar a un estadio es preciso haber pasado por procesos previos.

Cada estadio aparece definido por una estructura, cuya construcción le distingue de los estados anteriores. Estas no son observables, lo que se observa son las conductas por las que se manifiestan esas estructuras. Cada estructura se sucede según una ley de evolución: cada una asegura un equilibrio más amplio y más estable a los procesos que intervienen ya en el seno de la anterior. La inteligencia es la forma de equilibrio hacia la cual tienden todas las estructuras. Su formación se comprende analizando los mecanismos sensorio motores más elementales.

La teoría de Piaget descubre los estadios de desarrollo cognitivo desde la infancia a la adolescencia: como estructuras psicológicas se desarrollan a partir de los reflejos innatos, se organizan durante la infancia en esquemas de conducta, se internalizan durante el segundo año de vida como modelos de pensamiento y se desarrollan durante la infancia y la adolescencia en complejas estructuras intelectuales que caracterizan la vida adulta.

Piaget divide el desarrollo cognitivo en cuatro períodos importantes:

3.5.1 ESTADIO SENSOMOTOR (Aproximadamente los dos primeros años de vida)

La comprensión por parte del niño del mundo que le rodea se va a llevar a cabo de forma progresiva. Existe en un principio una indiferenciación entre el yo y el no yo, es decir entre el sujeto y el objeto; no hay conciencia de presente, espacio, tiempo y objetos. Gracias a sus sistemas perceptivos, el niño va a recibir sensaciones del interior de su cuerpo y del ambiente, que le permitirán ir estableciendo poco a poco las diferencias. El mundo fuera de él no tiene existencia en tanto no lo ve. A lo largo de la etapa logrará comprender que los objetos permanecen y tienen existencia por sí mismos, independientemente de él.

Gracias a la conducta exploratoria y la curiosidad al actuar sobre los objetos le permiten hacer descubrimientos. La manera característica de resolver los problemas es mediante la acción. Toda acción responde a una necesidad, Claparede¹⁰ indica que una necesidad es siempre la manifestación de un desequilibrio: existe necesidad cuando algo fuera de nosotros o en nosotros ha cambiado de tal manera que se

¹⁰ Piaget para Principiantes.

impone un reajuste de la conducta en función de esa transformación. Por ejemplo, el encuentro de un objeto extraño desencadenará la necesidad de conocerlo lo cual suscitará una pregunta, un problema teórico porque entra en conflicto. La acción termina en cuanto las necesidades están satisfechas, es decir, desde el momento en que el equilibrio se ha restablecido entre el hecho nuevo que ha desencadenado la necesidad y nuestra organización mental. En resumen, en cada momento la acción se encuentra desequilibrada por las transformaciones que sufren en el mundo, exterior o interior y cada conducta nueva no sólo consiste en restablecer el equilibrio, sino que tiende también hacia un equilibrio más estable que existía antes de la perturbación.

Al final del estadio, la acción directa sobre los objetos puede ser sustituida por la acción simbólica que la representa. Aparecen las primeras manifestaciones del lenguaje y la imitación sin un modelo presente.

La inteligencia aparece mucho antes que el lenguaje, es decir mucho antes que el pensamiento interior que supone el empleo de signos verbales (del lenguaje interiorizado). Se trata de una inteligencia exclusivamente práctica, aplicada a la manipulación de los objetos y que utiliza únicamente percepciones y movimientos organizados en “esquemas de acción”.

Es necesario que las operaciones hayan sido ejecutadas materialmente como acciones para luego construirlas en pensamiento. Es por ello que existe un período sensorio – motriz tan prolongado antes del lenguaje, se requiere un largo y prolongado ejercicio de la acción pura para construir las subestructuras del pensamiento posterior. Así durante el primer año se construye la noción de objeto, de espacio, de tiempo, bajo la forma de secuencias temporales, la noción de causalidad en base a las cuales se construirán las grandes nociones.

3.5.2 ESTADIO DE LA INTELIGENCIA REPRESENTATIVA PREOPERATORIA. (2 a 7 años)

En este estadio, diversas conductas indican la posibilidad que tienen los niños de reemplazar en el pensamiento un objeto por una representación o función simbólica. La función simbólica es: el lenguaje, el juego simbólico, la imitación de conductas, las imágenes mentales, el dibujo.

Con la aparición **del lenguaje** el niño adquiere la capacidad de reconstruir sus acciones pasadas en forma de relato y de anticipar sus acciones futuras mediante la representación verbal. En un primer momento el lenguaje acompaña a la acción, posteriormente la palabra empieza a funcionar como signo, ya no es parte de la acción sino que la evoca.

El juego simbólico está muy relacionado con la imitación. El niño reproduce situaciones que ha visto, pero adaptadas a sus necesidades y deseos. Utiliza los objetos como si fueran otra cosa diferente a lo que son; así, el palo de la escoba será un caballo. A través, del juego simbólico, explora y conoce las posibilidades de los objetos; esto le permite una mejor adaptación a la realidad.

La imitación de conductas, en un principio el niño realiza una imitación del modelo cuando está presente: reproduce el gesto de peinarse como lo hace su mamá. Gracias a la capacidad de representación va a poder reproducir esta acción al cabo de unas horas o días cuando el modelo ya no esté presente: jugará entonces a que se peina.

El dibujo es otra forma de representar la realidad, por medio de los trazos que deja un instrumento sobre un soporte.

Las imágenes mentales son formas de representación interna y por ello son difíciles de conocer. Las imágenes mentales parecen una imitación interiorizada del objeto a partir del conocimiento que tiene el sujeto del mismo.

En la génesis del pensamiento, de los dos a los siete años se dan todas las transiciones entre dos formas extremas de pensamiento. La primera forma es la del pensamiento por mera incorporación o asimilación, cuyo egocentrismo excluye toda objetividad. La segunda es la del pensamiento que se adapta a los demás y a la realidad, preparando así el pensamiento lógico. El pensamiento es un sistema de acción interiorizada que conduce a las operaciones: acciones reversibles y acciones que se coordinan unas con otras en sistemas de conjunto.

La intuición, hay una cosa que sorprende en el pensamiento del niño, él afirma constantemente pero no demuestra jamás. Cuando le preguntamos algo nos percatamos de la pobreza de sus pruebas, su incapacidad de fundar las afirmaciones e incluso su dificultad para reconstruir retrospectivamente la forma en que ha llegado a ellas.

Existe una inteligencia práctica, que desempeña un papel considerable entre los dos y los siete años prolongando por una parte la inteligencia sensorio – motriz y por otra, preparando las nociones técnicas que habrán de desarrollarse hasta la edad adulta. El niño sigue siendo prelógico y suple la lógica por el mecanismo de la intuición,

simple interiorización de las percepciones y los movimientos en forma de imágenes representativas y de experiencias mentales.

El pensamiento preconceptual se define por ciertas propiedades comunes: la transducción, la yuxtaposición, el sincretismo, la centración, representación estática, la irreversibilidad y el egocentrismo.

3.5.3 ESTADIO DE LAS OPERACIONES CONCRETAS (6 – 7 a 10 – 11 años)

Las operaciones mentales otorgan a este período enormes posibilidades en relación con el anterior. El niño, capaz de operar con los sistemas simbólicos del lenguaje y de las matemáticas, obtiene un mecanismo que lo libera del mundo de los objetos percibidos y de las acciones sobre los objetos. Sin embargo, su limitación tiene que ver con el término: **concreto**, lo cual indica que el niño aún necesita de la presencia de los objetos para poder razonar.

Alrededor de los 7 años promedio en nuestras culturas constatamos un cambio fundamental en el desarrollo del niño. Se convierte en poseedor de una cierta lógica, es capaz de coordinar operaciones en el sentido de la reversibilidad, por ejemplo la suma que es la misma operación que la resta en el sentido inverso. Las operaciones están coordinadas, agrupadas en un sistema de conjuntos, que poseen sus leyes en tanto son totalidades. Llamamos operación a las acciones interiorizadas que se coordinan unas con otras y constituyen un conjunto, es decir, son pensamientos cuya esencia está en la acción.

Según Piaget, los niños de este período se convierten en operacionales porque emplean las representaciones mentales de cosas y hechos. Se convierten en seres capaces de pensar en objetos físicamente ausentes apoyándose en imágenes vivas de experiencias pasadas.

Los niños pueden tener en cuenta más de un aspecto cuando sacan conclusiones y entienden la reversibilidad de la mayor parte de las operaciones físicas.

Piaget, destaca en este período: la clasificación, la seriación, la reversibilidad, la negación, la identidad y la conservación.

La clasificación: define el concepto de clasificación en agrupación y reagrupación como serie de objetos.

La seriación: es la capacidad para colocar objetos en una serie que progresa de menos a más en longitud, peso u otras propiedades en común.

Conservación: es la capacidad para distinguir los aspectos invariables de clases de objetos o acontecimientos, de los aspectos variables, los cuales pueden cambiar si los ejemplos son reemplazados o transformados. El sujeto logra la conservación de la sustancia (6 – 8 años); peso (9 años) y volumen (11 – 12años)

Negación: es el reconocimiento de que una acción puede ser negada o invertida para establecer situaciones originales.

Identidad: es el reconocimiento de que los objetos físicos conservan su volumen o cantidad aunque cambien, divididas en partes o transformadas de alguna manera en su apariencia, en tanto que nada se agregue o se quite.

Reversibilidad: es la posibilidad de integrar una acción y su contraria, permitiendo volver al punto de partida Ejemplo $1+1=2$; $2 - 1= 1$. La reversibilidad también permite transmitir mentalmente de la clase total a las subclases incluidas, y de éstas, a la clase de partida. Ejemplo: de la clase de animales a la subclase peces y a la inversa.

Por ser de entero interés para la investigación llevada a cabo es necesario profundizar en el último estadio de Piaget, el de las operaciones formales.

3.6 LA ADQUISICIÓN DEL PENSAMIENTO FORMAL

El estadio de las operaciones formales se inicia en torno a los 11 ó 12 años y alcanza su equilibrio hacia los 14 ó 15 años, momento en el que el adolescente se introduce en la lógica adulta. El rasgo que marca este período es la capacidad para razonar por medio de hipótesis. Ahora el joven puede establecer relaciones a partir de enunciados verbales sin que tenga que tratar directamente con objetos. Ante un problema no procede mediante el sistema de ensayo – error como en el estadio anterior, sino que elabora mentalmente planes de acción, basados en hipótesis que más tarde pone a prueba.

En esta etapa el adolescente se desprende de los datos inmediatos y puede razonar no sólo sobre lo real sino también sobre lo posible. Está en posesión de una forma lógica capaz de aplicarse a cualquier contenido. Puede además, expresar su pensamiento en distintos lenguajes: palabras, números, símbolos gráficos, etc.

La estructura cognitiva del adolescente constituye un entramado de esquemas sensomotores, cognitivos y operaciones lógicas que le permiten poseer una imagen consistente y permanente del mundo.

Según Piaget, los adolescentes poseen un pensamiento cualitativamente distinto al de los niños de menor edad, pero igual en todos sus rasgos al pensamiento adulto. De hecho, las operaciones formales constituyen el último estadio en el desarrollo intelectual. Este autor da ciertas características al pensamiento formal:

1. El pensamiento formal es universal, es decir se halla presente en todos los adolescentes a partir de los 15 años (y en todos los adultos), o al menos en todos aquellos que hayan accedido a unos niveles normales de escolarización.
2. El pensamiento formal es uniforme y homogéneo, es decir, constituye todo él un sistema de conjunto, por el que el adolescente accede de modo simultáneo a los diversos esquemas operacionales formales.
3. El pensamiento formal, dado su carácter proposicional, atiende a la estructura de relaciones presentes en los objetos y no a su contenido. De esta forma, no se verá afectado por el contenido de las tareas, sino únicamente por la complejidad de sus relaciones lógicas. Así, dos tareas con la misma estructura lógica pero distinto contenido tendrán siempre la misma dificultad.

El pensamiento formal se caracteriza por ser un pensamiento hipotético-deductivo que le permite al sujeto llegar a deducciones a partir de hipótesis enunciadas verbalmente; y que son, según Piaget, las más adecuadas para interactuar e interpretar la realidad objetiva. Estas estructuras lógico-formales resumen las operaciones que le permiten al hombre construir, de manera efectiva, su realidad. Todo conocimiento es por tanto, una construcción activa por el sujeto de estructuras operacionales internas.

La formación de estas estructuras durante la ontogenia, son un efecto de la maduración natural y espontánea, con poco o ningún efecto de los factores sociales, incluida la educación. El complemento de una estructura primitiva, a partir de las acciones externas constituye la causa necesaria de la formación de estructuras superiores, que se producirán de manera inevitable como expresión de la maduración intelectual similar a la biológica. La sabiduría de cualquier sistema de enseñanza consistiría en no entorpecer y por lo contrario de facilitar el proceso natural de adquisición y consolidación de las operaciones intelectuales.

El pensamiento formal piagetano es una caracterización psicológica del pensamiento científico porque mediante un análisis de los procesos y estructuras se enfrenta a la realidad con una mentalidad de científico utilizando el razonamiento formal.

3.6.1 Características del pensamiento formal

La caracterización piagetiana del período de las operaciones formales atiende a dos categorías: las características funcionales y las características estructurales.

3.6.1.1 Características funcionales

Debe destacarse que estas capacidades funcionales dependen directamente de una nueva capacidad centrada en el lenguaje. El adolescente comienza a hacer un uso sistemático de hipótesis expresadas lingüísticamente, lo que le permite utilizar un razonamiento propiamente deductivo. Las características funcionales son las siguientes:

- a. Lo real es un subconjunto de lo posible.-** A diferencia del pensamiento concreto que opera sólo sobre la realidad inmediata, el pensamiento formal se refiere a lo posible, a lo que pudiera ser, en esta etapa lo real y lo posible se reordenan, es decir, ahora lo posible no es ya una simple prolongación de la realidad, sino que, lo real se subordina, es un subconjunto de lo posible. Las

operaciones formales son de segundo orden, se basan en representaciones proposicionales de los objetos más que en los objetos mismos. El adolescente es capaz de interrogar a la realidad, él no esperará a que se produzca un fenómeno real para ver qué es lo que ocurre, sino que provocará en su mente tal hecho para ver qué sucede hipotéticamente y observar sus consecuencias, haciendo uso de un nivel abstracto y representacional. Ejemplo, se tiene 4 trozos de cadena, con 3 eslabones cada uno. Los eslabones están cerrados. Le cuesta 2 centavos abrir un eslabón y 3 centavos cerrarlos. ¿Cómo puede unir los 2 eslabones en un círculo sin pagar más de 15 centavos?



- b. **Pensamiento hipotético – deductivo.**- Las operaciones formales permiten no sólo buscar explicaciones de los hechos que vayan más allá de la realidad aparente sino además someterlas a comprobaciones sistemáticas. Una hipótesis es una suposición o conjetura verosímil destinada a ser comprobada o desaprobada mediante hechos y la deducción en cambio parte de hechos generales para llegar a casos particulares. Para que los adolescentes operen sobre lo posible, será necesario que generen hipótesis, las cuales se sustentan en proposiciones verbales que mediante un sistema lógico y riguroso permiten al joven evaluar las suposiciones y deducir los resultados. En concreto, los adolescentes seguirán una metodología sistemática para resolver un problema y empezarán a planificarlos a través de normas e instrucciones (algoritmos) o de métodos o estrategias (heurístico), mediante el manejo de hipótesis.

Con la finalidad de descubrir cómo los adolescentes se dan cuenta de que existen determinados factores que explican el funcionamiento y mecanismo de

diferentes fenómenos se puso a prueba el estudio del péndulo. La tarea del péndulo tiene el siguiente procedimiento:

- El investigador hace oscilar el péndulo.
- Plantea al adolescente las siguientes interrogantes: ¿de qué depende el tiempo que el péndulo tarda en realizar una oscilación? ¿es el peso? ¿la longitud de la cuerda? ¿la altura? ¿la fuerza con la que se empuja? ¿quizá la combinación de dos o más factores?
- Disociar los factores mostrados anteriormente: peso, altura, longitud, fuerza.
- Probar cada uno de ellos independientemente de los otros, manteniendo constante el resto de las variables.
- Determinar cuál variable es la responsable de la frecuencia de oscilación del péndulo.



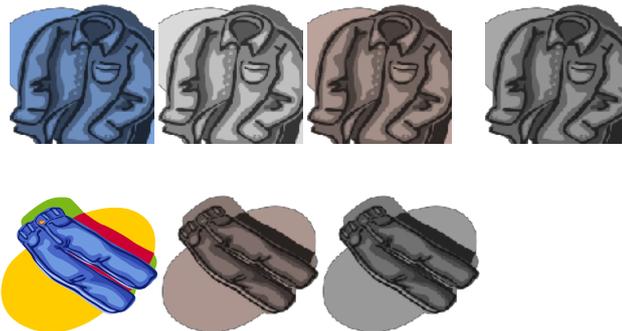
- c. **Carácter proposicional.**- El adolescente está en capacidad de operar con proposiciones o sea con enunciados, afirmaciones, implicaciones, conjunciones, disyunciones, que le permiten expresar hipótesis mediante un razonamiento deductivo. Entonces, el pensamiento proposicional se sustenta en el lenguaje. Aunque, Piaget no le dio la importancia que se merecía, pues él, lo consideraba subordinado al desarrollo del pensamiento. Una proposición es la forma básica de expresar conocimientos, se refiere a un conjunto de realidades que

pueden tener o no una propiedad o atributo. Además afirman o niegan una cosa de otra en forma contundente. Cito un ejemplo¹¹

Ningún héroe es cobarde. Algunos soldados son cobardes. Por lo tanto, algunos soldados no son héroes.

d. Naturaleza combinatoria.- El pensamiento formal posee un mecanismo cognitivo lógico que le permite buscar todas las posibles combinaciones o soluciones a un determinado problema, sin olvidar ninguna de un modo sistemático. Controlar variables, formular hipótesis y examinar sus consecuencias supone el uso de una combinatoria.

Anoto un ejemplo: Juan tiene 4 camisas (azul, blanca, café y negra) y 3 pantalones (azul, café y negro). ¿Cuáles son todas las combinaciones de camisa y pantalón que puede usar?¹²



¹¹ Tomado de Costa, Aguirre Alicia. Desarrollo de la inteligencia y la creatividad.

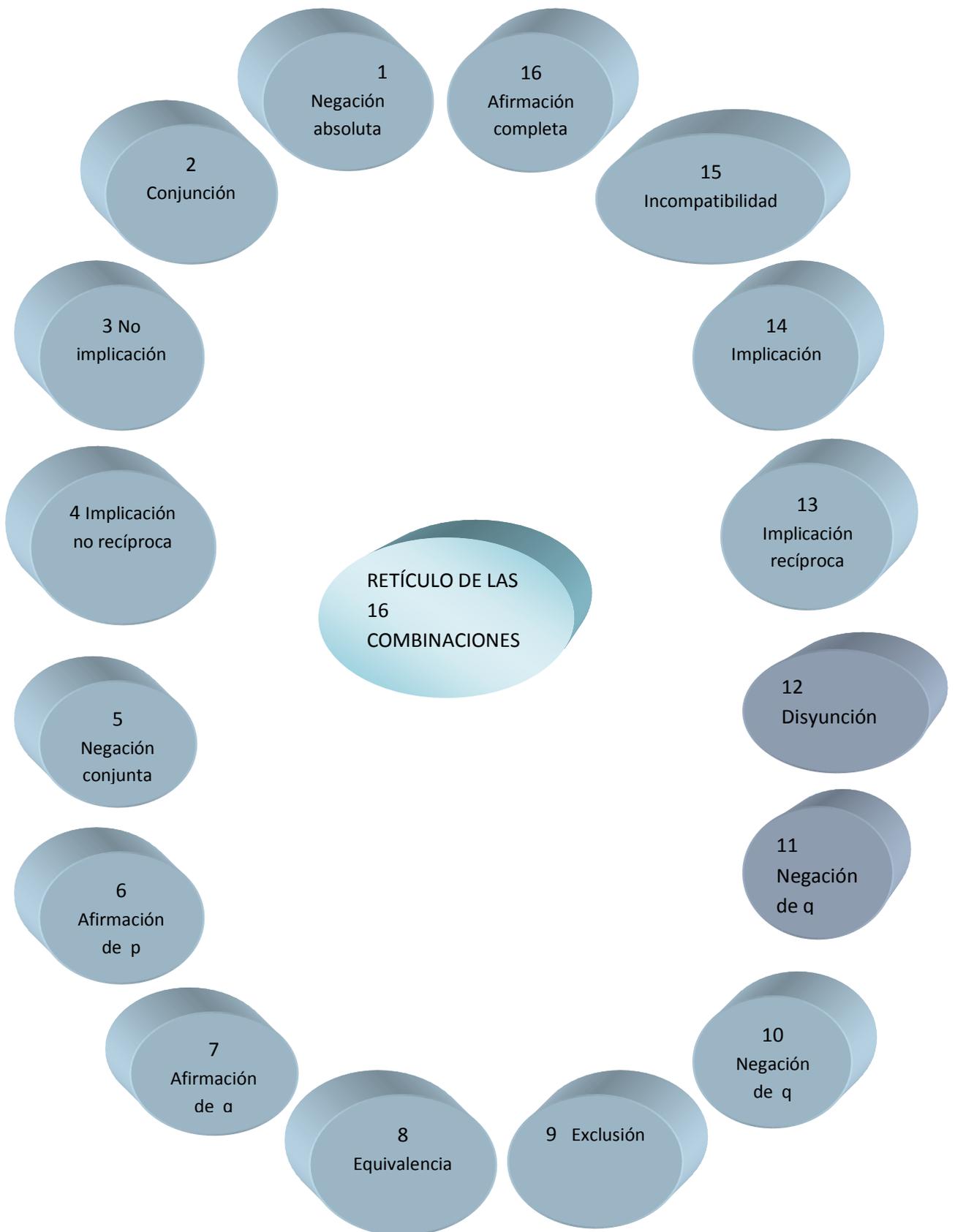
¹² Programa para el Desarrollo del Pensamiento formal.

3.6.1.2 Características estructurales

Inhelder y Piaget utilizan dos estructuras matemáticas, el retículo de las dieciséis combinaciones binarias de la lógica de las proposiciones y el grupo de las cuatro transformaciones INRC o grupo de Klein; además proponen la presencia de unos esquemas operatorios formales que se apoyan en las estructuras anteriores.

Retículo de las dieciséis combinaciones de la lógica proposicional

El razonamiento formal se basa en la lógica de las proposiciones; ésta se ocupa de las combinaciones de proposiciones que van a tener un valor definido, dependiendo del tipo de combinación que se haya efectuado con ellas. Desde el punto de vista matemático, serían dieciséis conexiones binarias que adoptan una estructura de <<retículo>> o sea, una red de proposiciones lógicas que pueden combinarse de dos a dos. Mas, se observa que se contraponen, así, 1 es complementario de 16, 2 de 15, 3 de 14, 4 de 13, etc. Como lo indico a continuación en el siguiente gráfico:



El grupo de las cuatro transformaciones INRC

El adolescente puede manejar dos reversibilidades en forma simultánea, sincrónica e integrada. Esto es lo que se denomina: Grupo de las cuatro transformaciones o sistema de las dos reversibilidades: la reversibilidad por negación y la reversibilidad por reciprocidad (I.N.R.C). Representa la capacidad de los sujetos para operar con la identidad, negación, correlación y reciprocidad.

I.N.R.C es un sistema cerrado, ya que es posible partir de una de las cuatro operaciones, combinarlas de modo que siempre se obtiene, como resultado, otra operación del mismo sistema.

En términos de operaciones tenemos que:

I es la operación idéntica y directa

N es la separación inversa o negativa (de I)

C es la operación correlativa (de R)

R es la operación recíproca (de I)

Los esquemas operatorios formales

Inhelder y Piaget (1955) proponen la existencia de ocho esquemas operatorios formales que se adquieren de modo solidario u homogéneo a partir del dominio del pensamiento formal. Se trata de formas de pensar o conceptualizar accesibles a partir

del pensamiento formal y que se actualizan ante tareas concretas, sea de manera espontánea o a través de la instrucción. Estos esquemas son:

- a. **Operaciones combinatorias.**- Dada una serie de variables o proposiciones logran un determinado efecto realizando todas las combinaciones posibles. Operaciones de este tipo serían las combinaciones, las variaciones y las permutaciones. Ejemplo encontrar todas las combinaciones posibles de la palabra AMOR.¹³

- b. **Las proporciones.**- Cuyo uso permite cuantificar las relaciones entre dos series de datos, estarían conectadas con numerosos conceptos no sólo matemáticos sino también científicos. Ejemplo¹⁴:

Se exprimen 4 naranjas grandes para hacer 6 vasos de jugo. ¿Cuánto jugo puede hacerse a partir de 6 naranjas?



- c. **La coordinación de los sistemas de referencia.**- Permite comprender todas aquellas tareas o situaciones en las que exista más de un sistema variable que pueda determinar el efecto observado.

- d. **La noción de equilibrio mecánico.**- Implica la comprensión del principio de igualdad entre acción y reacción dentro de un sistema dado, requiere la

¹³ Test Versión Ecuador

¹⁴ Test de Pensamiento versión Internacional

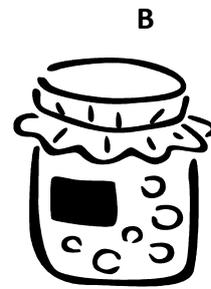
compensación operatoria, es decir mental, no real entre el estado actual del sistema y su estado virtual o posible si se realizan ciertas acciones en él.

e. **La noción de probabilidad.**- vinculada a la comprensión del azar y por tanto de la causalidad tiene relación tanto con las nociones de proporción como con los esquemas combinatorios. Ejemplo¹⁵: Luis encuentra un pequeño problema, pues en la tienda de su padre hay tarros con bombones y cada tarro contiene dos tipos: bombones rellenos de licor y bombones rellenos de fruta. A Luis le gusta los bombones rellenos de fruta. Como no los puede desenvolver, porque se dañarían, debe acertar al escoger a la primera. Para ello dispone de una pista, sabe el número de bombones de cada tipo que hay en cada tarro. Así:



20 licor

10 fruta



40 licor

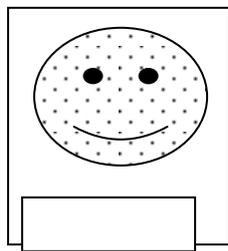
30 fruta

¿En qué tarro es más probable que encuentre bombones de licor?

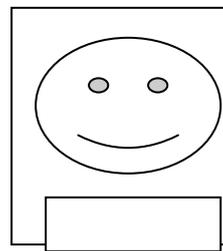
- En el tarro A
- En el tarro B
- Igual probabilidad

¹⁵ Tomado de Desarrollo de la Inteligencia y Creatividad, Dra. Alicia Costa Aguirre

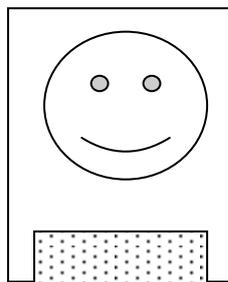
f. **La noción de correlación.**- Se vincula a la proporción y a la probabilidad y sería necesaria para determinar la existencia de una relación causal ante una distribución parcialmente fortuita. Ejemplo¹⁶: Se presentan cuatro posibles casos de una enfermedad imaginaria, cuyos síntomas son los granos de la cara. También se incluyen los resultados de un análisis de sangre que se indican en rectángulo inferior mediante la presencia o ausencia de puntos. Debajo de cada caso se indica el porcentaje que sea encontrado en una muestra representativa y se debe obtener las conclusiones pertinentes acerca de la posible relación entre la enfermedad y los análisis.



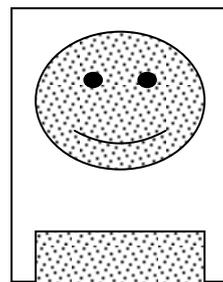
40%



10%



10%



40%

g. **Las compensaciones multiplicativas.**- Requieren el cálculo de la proporción inversa de dos variables para la obtención de un determinado efecto. Supone el uso de la proporción y permite acceder a conceptos tales como la conservación del volumen.

¹⁶ Tomado de Psicología Educativa de Mario Carretero, pág 56

h. Las formas de conservación que van más allá de la experiencia.- Conectadas con la noción de equilibrio mecánico, suponen el establecimiento de leyes de la conservación no observables porque no tienen ningún apoyo perceptivo.

La capacidad o competencia para operar con estos ocho esquemas se adquiere de un modo simultáneo o solidario, la actualización de esa competencia o actuación con cada uno de los esquemas depende también de ciertas condiciones de experiencia personal o educativa.

Las operaciones formales son de segundo grado, en las que el sujeto opera sobre operaciones o sobre los resultados de dichas operaciones. En este período se da el máximo desarrollo de las estructuras cognitivas, el desarrollo cualitativo alcanza su punto más alto.

Otra teoría que ayuda a profundizar y entender mejor el pensamiento del adolescente. Es la Teoría Focal de Coleman

Coleman habla sobre la **autoconciencia**, relacionándola con la tendencia del joven a sentirse observado y juzgado por los demás. A pesar de la capacidad que poseen para ponerse en la mente de otras personas e imaginar lo que piensan, sin embargo, tienen dificultad para distinguir entre lo que les interesa a ellos y en lo que les interesa a los demás, suponen que los demás piensan de ellos igual que ellos mismos.

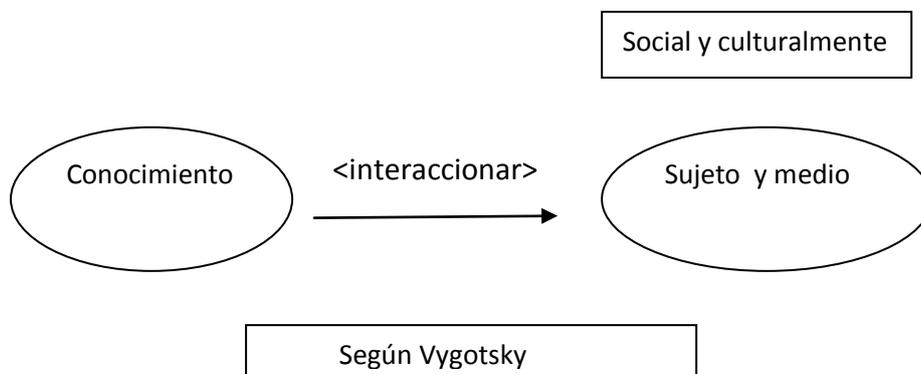
Coleman distingue otra característica importante del adolescente, **centrarse en sí mismo**, ellos suelen creer que son especiales, que su existencia es única y que no están sujetos a las mismas leyes que rigen el mundo. Esto puede llevarlos a asumir conductas de riesgo, pues piensan que nada malo va a sucederles.

El pensamiento del adolescente suele estar lleno de dudas. Los niños tienen opiniones claras acerca de todo, esas opiniones y modos de pensar casi siempre reflejan las ideas y pensamientos de los padres. No obstante, el joven empieza a cuestionar todas esas ideas, las opiniones de sus padres ya no resultan válidas. Considera que esas son las opiniones de los demás y buscan sus propias verdades, las cuales surgirán de su propio desarrollo intelectual

3.7 EL ENFOQUE SOCIO CULTURAL DE VYGOTSKY

Lev Semionovich Vygotsky (1896 – 1934) es considerado el precursor del constructivismo social. Lo fundamental de su enfoque es considerar al individuo como el resultado del proceso histórico y social donde el lenguaje desempeña un papel esencial.

Para Vygotsky, el conocimiento es un proceso de interacción entre el sujeto y el medio, pero el medio entendido social y culturalmente y no como consideraba Piaget solamente al medio físico.



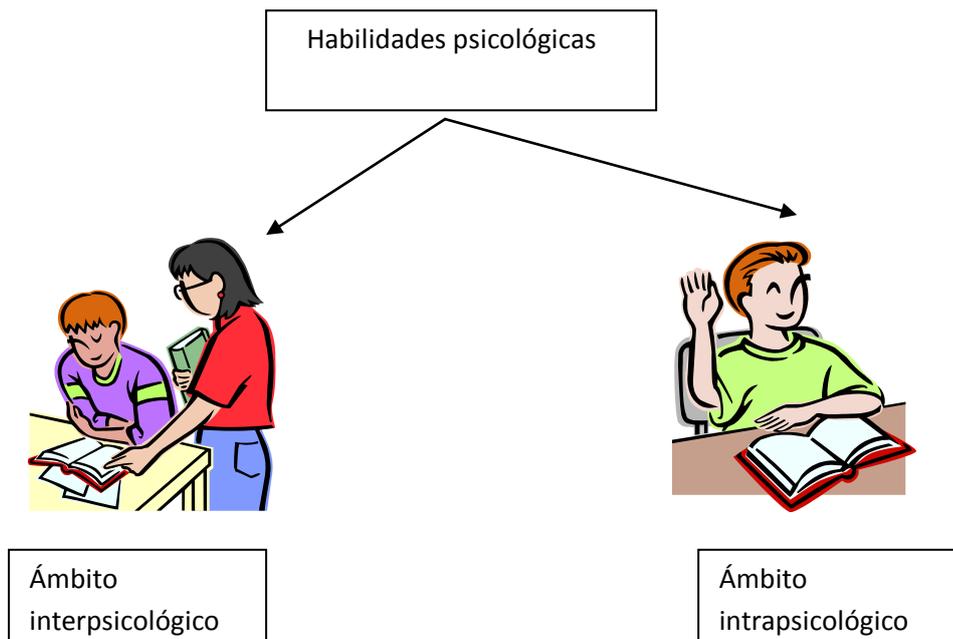
En este enfoque sobresalen cinco conceptos fundamentales que son: funciones mentales, habilidades psicológicas, la zona de desarrollo próximo, las herramientas psicológicas y la mediación.

Funciones mentales.- Según Vygotsky, existen dos tipos de funciones mentales: las inferiores y las superiores. Las funciones mentales inferiores son aquellas con las que nacemos, son las funciones naturales y están determinadas genéticamente. En

tanto que las funciones mentales superiores se adquieren y se desarrollan a través de la interacción social, están determinadas por la forma de ser de la sociedad, mediadas culturalmente.

El conocimiento es el resultado de la interacción social; en la interacción con los demás adquirimos conciencia de nosotros. Se podría decir somos lo que los demás son.

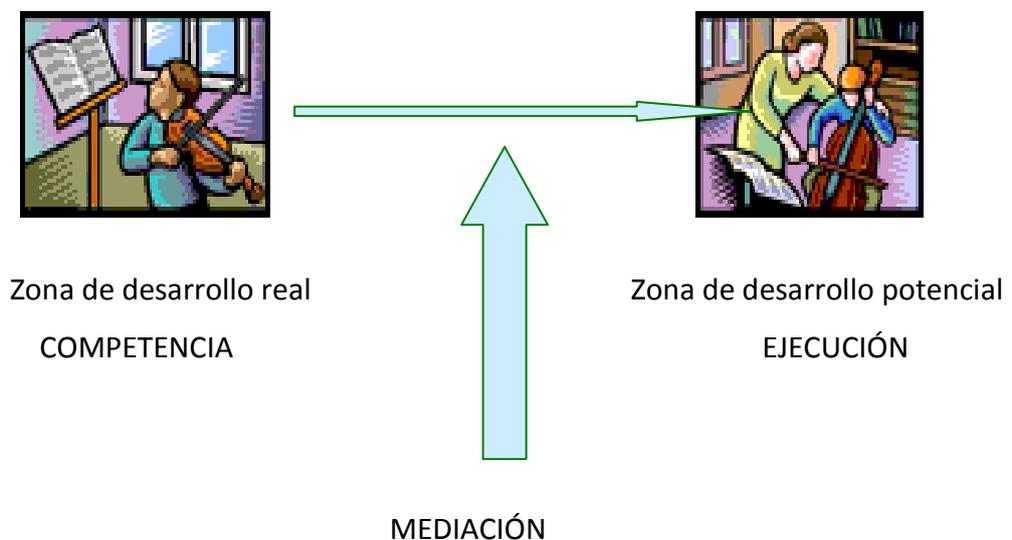
Habilidades psicológicas.- Las funciones psicológicas se desarrollan y aparecen en dos momentos. En un primer momento, las habilidades psicológicas se manifiestan en el ámbito social y, en un segundo momento en el plano individual. Así, cada función mental superior es primero social o interpsicológica y luego es individual o intrapsicológica. El desarrollo del individuo llega a su plenitud en la medida en que se apropia e interioriza las habilidades interpsicológicas.



Zona de desarrollo próximo.- Es la distancia entre el nivel real de desarrollo determinado por la capacidad de resolver independientemente el problema y el nivel de desarrollo potencial determinado a través de la resolución de un problema bajo guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz.

La zona de desarrollo potencial se refiere entonces a las funciones que no han madurado completamente en el niño, pero que están en proceso de hacerlo. Vygotsky subraya que el motor del aprendizaje es siempre la actividad del sujeto, condicionada por dos tipos de mediadores: herramientas y símbolos, ya sea autónomamente en la zona de desarrollo real o ayudado por la mediación en la zona de desarrollo potencial.

La zona de desarrollo próximo representa los conocimientos, habilidades y destrezas que están dispuestos a ser activados en el sujeto desde afuera, de modo que, mediante la interacción social, pueda ponerlos en práctica por sí solo.



Entonces, el mediador pedagógico debe intervenir en aquellas actividades en que un estudiante todavía no es capaz de realizar pero que puede solucionar si recibe la ayuda pedagógica eficaz, pertinente y suficiente.

Herramientas psicológicas.- Las herramientas psicológicas son el puente entre las funciones mentales inferiores y las funciones mentales superiores. Vygotsky otorgaba el valor de herramientas psicológicas por analogía con las herramientas físicas a los sistemas de signos, particularmente el lenguaje. Inicialmente, el lenguaje es el medio de comunicación entre los individuos en las interacciones sociales. Progresivamente, el lenguaje se convierte en una habilidad intrapsicológica, por lo tanto, en una herramienta con la que pensamos y controlamos nuestro propio comportamiento. A través del lenguaje el ser humano se apropia de la riqueza del conocimiento.

Las herramientas físicas se orientan esencialmente a la acción sobre el mundo externo, colaborando en la transformación de la naturaleza, los instrumentos semióticos se orientan principalmente al mundo social, hacia los otros.

La mediación.- Al nacer estamos provistos únicamente de funciones mentales inferiores, es mediante la interacción con los demás que aprendemos y al ir aprendiendo se va desarrollando las funciones mentales superiores. Lo que aprendemos depende de las herramientas y a la vez éstas dependen de la cultura en la que vivimos. La cultura proporciona las orientaciones que estructuran el comportamiento de los individuos, pues el ser humano, en cuanto sujeto que conoce, no tiene acceso directo a los objetos; el acceso es mediado a través de las herramientas psicológicas, de que dispone, y el conocimiento se adquiere, se construye en la interacción con los demás.

Para Vygotsky, la cultura es el determinante primario del desarrollo individual. Los seres humanos somos los únicos que creamos cultura y es en ella donde nos realizamos como tales, adquiriendo el contenido del pensamiento, el conocimiento.

La función del lenguaje y el habla privada.

El lenguaje es crucial para el desarrollo cognoscitivo, proporciona el medio para expresar ideas y plantear preguntas, las categorías y los conceptos para el pensamiento y los vínculos entre el pasado y el futuro. Vygotsky consideraba que bajo la forma de habla privada (hablar con uno mismo) el lenguaje orienta el desarrollo cognoscitivo.

En el niño el habla privada es un esfuerzo por guiarse cuando encuentra obstáculos o dificultades.

Internalización.

Vygotsky llama internalización a la reconstrucción interna de una operación externa. Este proceso supone una serie de transformaciones:

- Una operación inicialmente representa una actividad externa que se reconstruye y comienza a suceder internamente.

- Un proceso interpersonal queda transformado en otro intrapersonal. En el desarrollo cultural del niño toda función aparece dos veces: la primera a nivel social (interpsicológica) y luego en el interior del propio niño (intrapsicológica).
- La transformación de un proceso interpersonal en un proceso intrapersonal es el resultado de una prolongada serie de sucesos evolutivos. El proceso, aún siendo transformado, continúa existiendo y cambia como una forma externa de actividad durante cierto tiempo antes de internalizarse definitivamente.

La internalización de las formas culturales de conducta implica la reconstrucción de la actividad psicológica en base a las operaciones con signos. Los procesos psicológicos, tal como aparecen en los animales, dejan de existir, se incorporan al sistema de conducta y se desarrollan reconstruyéndose culturalmente para formar una nueva entidad psicológica.

3.7.1 Comparación entre la teoría de Vygotsky y la teoría de Piaget.

Con la finalidad de destacar algunos puntos controversiales entre la teoría expuesta por Vygotsky y la teoría de Piaget hago una comparación entre ellos en el siguiente cuadro:

Cuadro 1.

VYGOTSKY	PIAGET
<ul style="list-style-type: none">• Desarrollo y aprendizaje actúan entre sí. El aprendizaje es un factor de desarrollo.• El hombre es una construcción social, donde las funciones superiores son fruto del desarrollo cultural e implica el uso de mediadores.• Los procesos evolutivos no coinciden con los procesos de aprendizaje.• El pensamiento formal dista mucho de ser universal y requieren de la mediación para su desarrollo.• Las actividades cognitivas son condiciones necesarias pero no son suficientes. Pues, las reglas formales de razonamiento no aseguran el descubrimiento de explicaciones adecuadas a los hechos científicos.• Para que el pensamiento sea productivo y creador no basta operar con el aparato lógico	<ul style="list-style-type: none">• El aprendizaje está en función del desarrollo, la estructura mental posibilita el acceso al conocimiento.• El hombre es una construcción biológica, donde la inteligencia evoluciona como una adaptación al medio físico.• Los procesos evolutivos marcan el aprendizaje de manera paralela.• El pensamiento formal es universal y se llega a partir de los años de manera espontánea.• Las actividades cognitivas del pensamiento formal son una condición necesaria para acceder al conocimiento científico.

<p>formal.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Darle valor absoluto a la acción e ignorar el papel de la imagen conduce a subjetivizar el conocimiento. • Reconoce la experiencia histórico – cultural, cuya estructura lógica ha consolidado el éxito en el dominio práctico del mundo. • El conocimiento es un proceso de interacción entre el sujeto y el medio entendido social y culturalmente. • El ser humano al nacer es un ser social y en su desarrollo hay un proceso de diferenciación social. • La potencialidad cognoscitiva del sujeto depende de la calidad de la interacción social y de la ZDP del sujeto. • El ser humano al nacer tiene una percepción organizada puesto que está dotado para dirigirla a estímulos humanos y establecer interacciones sociales. 	<ul style="list-style-type: none"> • La lógica es considerada como criterio principal del desarrollo y se alcanza cuando el adolescente domina las operaciones lógico – formales. • Los estadios de desarrollo aparecen como cambios de la acción a la operación. • Valora el intercambio de pensamientos sin considerar el plano social. El niño es considerado asocial y ahistórico. • El conocimiento es un proceso de interacción entre el sujeto y el medio físico entendido únicamente. • El ser humano al nacer es un ser biológico y en su desarrollo hay un proceso de socialización. • La potencialidad cognoscitiva depende de la etapa de desarrollo en la que se encuentre el sujeto. • El ser humano al nacer se encuentra en un estado de desorganización que deberá ir organizando a lo largo de las etapas del desarrollo de su vida.
---	---

Además la teoría de Piaget tiene otros aspectos vulnerables como:

- a. El objeto de análisis para Piaget no es un ser psicofisiológico íntegro, sino la inteligencia cognoscitiva.
- b. Piaget habla del intelecto como tal, de una relación puramente mental con los objetos y sus signos, mientras que en la realidad, la vida intelectual es inseparable de la motivacional y afectiva.
- c. El individuo queda solo ante el mundo circundante.

3.8 APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE DAVID AUSUBEL

David Paúl Ausubel (1918), psicólogo de la educación estadounidense, es el creador de la teoría del **Aprendizaje Significativo**, uno de los conceptos básicos en el constructivismo moderno. Dicha teoría responde a una concepción cognitiva del aprendizaje, según el cual éste tiene lugar cuando las personas interactúan con su entorno tratando de dar sentido al mundo que perciben.

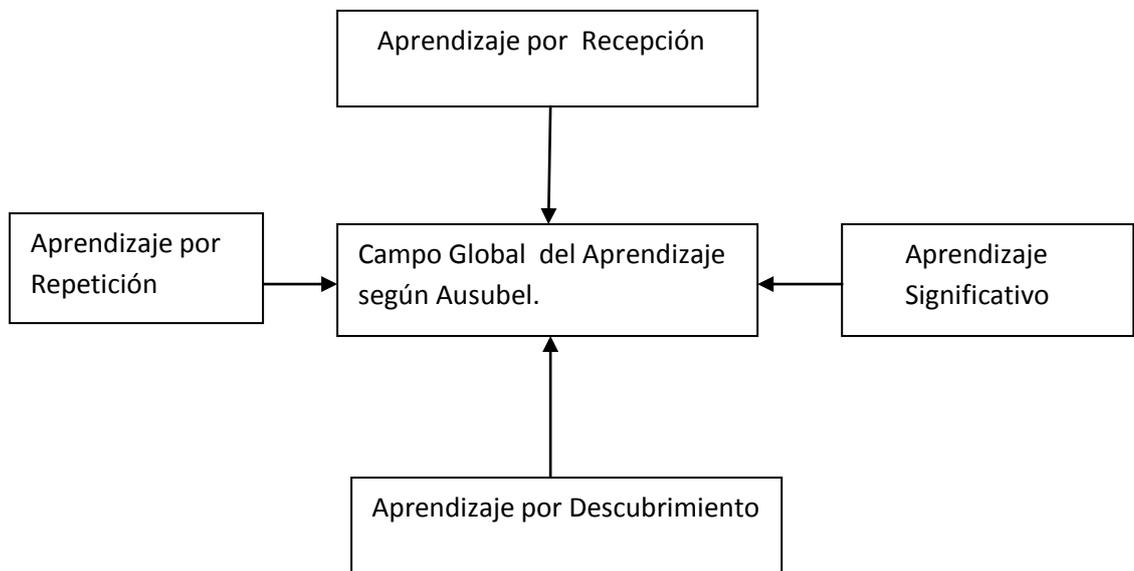
Podemos considerar a la teoría de Ausubel como una teoría psicológica del aprendizaje en el aula. Es una teoría psicológica porque se ocupa de los procesos que el sujeto pone en juego para aprender. Él enfatiza lo que ocurre en el aula cuando los estudiantes aprenden, en la naturaleza de ese aprendizaje, en las condiciones que se requieren para que éste se produzca, en los resultados y consecuentemente en la evaluación (Ausubel 1976). Entonces, la teoría del aprendizaje significativo aborda todos y cada uno de los elementos, factores, condiciones y tipos que garantizan la adquisición, asimilación y retención del contenido. Se trata de una teoría constructivista ya que es el propio individuo quien construye su propio aprendizaje.

Ausubel diferencia entre aprendizaje significativo y aprendizaje memorístico. Indica que sólo habrá aprendizaje significativo cuando lo que se trata de aprender se logra relacionar de forma sustantiva y no arbitraria con lo que ya conoce quien aprende, es decir, con aspectos relevantes y preexistentes de su estructura cognitiva. Esta relación o anclaje de lo que se aprende con lo que constituye la estructura cognitiva del que aprende, tiene consecuencias trascendentes en la forma de abordar la enseñanza. El aprendizaje memorístico, por el contrario, sólo da lugar a asociaciones puramente arbitrarias con la estructura cognitiva del que aprende. El aprendizaje memorístico no permite utilizar el conocimiento de forma novedosa o innovadora. Como el saber

adquirido de memoria está al servicio de un propósito inmediato, suele olvidarse una vez que éste se ha cumplido.

3.8.1 Ejes del aprendizaje significativo

En sus últimos trabajos, Ausubel sugiere la existencia de dos ejes en la definición del campo global del aprendizaje: de una parte, el que enlaza el aprendizaje por repetición, en un extremo, con el aprendizaje significativo, en el otro; por otra, el que enlaza el aprendizaje por recepción con el aprendizaje por descubrimiento, con dos etapas: aprendizaje guiado y aprendizaje autónomo. De esta forma, puede entenderse que se pueden cruzar ambos ejes, de manera que es posible aprender significativamente tanto por recepción como por descubrimiento.



Aprendizaje por recepción.- Se produce cuando se presenta el contenido final al estudiante para que sólo lo asimile y después pueda recuperarlo cuando sea requerido, por ejemplo en los exámenes.

Aprendizaje por descubrimiento.- Lo que se va a aprender no se da en su forma final. El alumno tiene que re – construirlo para luego aprenderlo e incorporarlo de manera significativa a su estructura cognitiva.

Aprendizaje por repetición.- El estudiante asimila y almacena la información para luego recuperarla y repetirla o aplicarla cuando sea requerida.

Aprendizaje Significativo.- Es aquel en el cual el estudiante convierte el contenido de aprendizaje (sea dado o descubierto) en significados para sí mismos.

Ausubel diferencia tres categorías de aprendizaje significativo: representativa o de representaciones, conceptual o de conceptos y proposicional o de proposiciones.

Representativa o de representaciones supone el aprendizaje del significado de los símbolos o de las palabras como representación simbólica. Se presenta generalmente en los niños, relacionando de manera relativamente sustantiva una equivalencia representacional con los contenidos relevantes existentes en su estructura cognitiva. Sin embargo, no es exclusivo de los niños, pues todos los seres humanos aprenden representaciones así los números, señales de tránsito, las convenciones de la música, mapas, tablas estadísticas, etc.

Conceptual o de conceptos permite reconocer las características o atributos de un concepto determinado, así como las constantes en hechos u objetos. Se adquiere mediante dos procesos: formación y asimilación. En la formación de conceptos los atributos de criterio del concepto se obtienen a través de la experiencia directa. El aprendizaje de conceptos por asimilación se produce a medida que el sujeto amplía su vocabulario, usando las combinaciones disponibles en la estructura cognitiva.

Proposicional o de proposiciones implica aprender el significado que está más allá de la suma de los significados de las palabras o conceptos que componen la proposición. Se capta el significado de las ideas expresadas en forma de proposiciones potencialmente significativa, éstas poseen significado denotativo y connotativo de los conceptos involucrados.

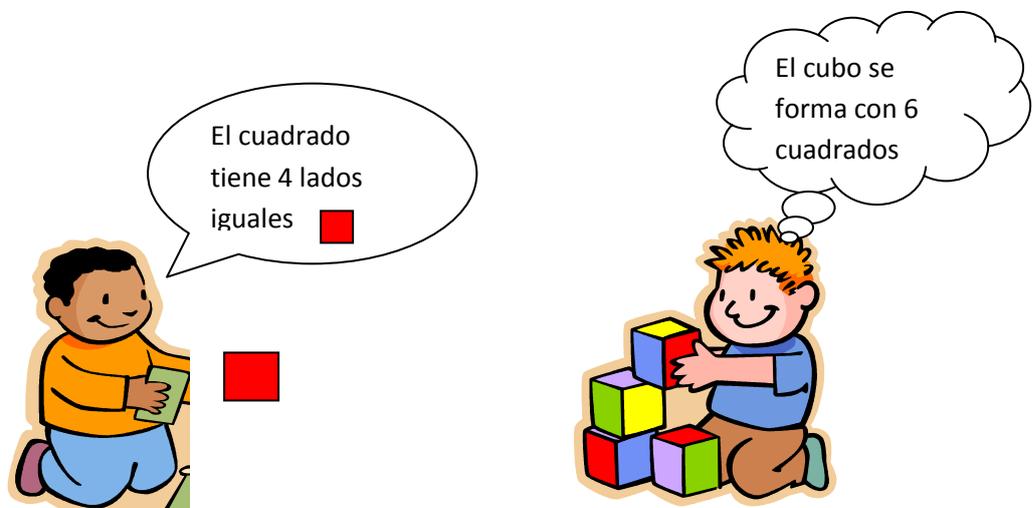


Estas tres categorías están relacionadas de forma jerárquica, como puede deducirse fácilmente de su diferente grado de complejidad: primero es necesario poseer un conocimiento representativo, es decir, saber qué significan determinados símbolos o palabras para poder abordar la comprensión de un concepto, que es, a su vez, requisito previo al servicio del aprendizaje proposicional, en el que se generan nuevos significados a través de la relación entre conceptos, símbolos y palabras. Ausubel sostiene que la mayoría de los niños en edad escolar ya han desarrollado un conjunto de conceptos que permiten el aprendizaje significativo. Tomando ese hecho como punto de partida, se llega a la adquisición de nuevos conceptos a través de la asimilación, la diferenciación progresiva y la reconciliación integradora de los mismos. Los requisitos u organizadores previos son aquellos materiales introductorios que actúan como “puentes cognitivos” entre lo que el alumno ya sabe y lo que aún necesita saber.

3.8.2 Los conceptos de la teoría ausbeliana.

Lo que define a la teoría ausbeliana, es el aprendizaje significativo que se produce cuando existe una relación no arbitraria y sustancial entre la estructura cognitiva previa del alumno con la nueva información asimilada. El factor más importante que influye en el aprendizaje, es lo que el alumno ya sabe. **“Averígüese esto y enséñese consecuentemente”**. Se entiende por estructura cognitiva, al conjunto de conceptos, ideas y proposiciones más estables organizadas entre sí y que el individuo posee en un determinado campo del conocimiento.

Existe una relación no arbitraria y sustancial cuando se establece conexiones entre los dos tipos de contenidos como algo esencial. Mientras más sólidos sean los conceptos previos, más fácil será relacionar nueva información con ellos, la estructura mental se modificará y consolidará lo que a su vez traerá más aprendizajes significativos. Los nuevos aprendizajes se establecen por subsunción, es decir que a partir de aprendizajes anteriores ya establecidos, de carácter más genérico, se puede incluir nuevos conocimientos que sean subordinados a los anteriores.



Para que un aprendizaje sea significativo debo cumplir al menos con tres requisitos:

- **Significatividad Lógica:** Se llama significado lógico a la organización y naturaleza del material, objeto de aprendizaje. Es decir, que aquello presentado al estudiante para ser aprendido pueda interactuar de manera no arbitraria y sustancial con alguna estructura cognitiva, es decir cuando el contenido es intrínsecamente organizado, evidente y lógico.
- **Significatividad Psicológica:** cuando se genera el concepto nuevo y es integrado a las estructuras cognitivas porque están alineados con la significatividad lógica. Se relaciona con la comprensión que se alcance de los contenidos a partir del desarrollo psicológico del aprendiz y de sus experiencias previas.
- **Disposición:** para relacionar de manera sustantiva la nueva información.

Entonces, aprender desde el punto de vista de esta teoría, es realizar el tránsito de la significatividad lógica a la significatividad psicológica. Hacer que un contenido intrínsecamente lógico se haga significativo para quien aprende.

3.8.3 Factores cognoscitivos que influyen en el aprendizaje

Existen varios factores que influyen o determinan el aprendizaje significativo, Ausubel propone los siguientes¹⁷:

¹⁷ Curso para Docentes del grupo Santillana, pág. 16

a. De carácter personal del aprendiz:

1. Estructura cognoscitiva previa
2. Desarrollo cognoscitivo según su edad, experiencia de aprendizaje, capacidad para aprender, etc.
3. Diferencias individuales

b. De carácter externo y relacionado con lo didáctico:

1. Práctica de aprendizaje
2. Material didáctico

c. De carácter afectivo y social:

1. Factores motivacionales
2. Factores de personalidad
3. Variables sociales y del grupo
4. Características del profesor

3.8.4 Ventajas del aprendizaje significativo

El aprendizaje significativo presenta las siguientes ventajas:

- Produce una retención más duradera de la información.
- Facilita adquirir nuevos conocimientos relacionando con los adquiridos anteriormente.
- La nueva información al ser relacionada con la anterior es guardada en la memoria a largo plazo.
- Es activo, pues depende de la asimilación de las actividades de aprendizaje por parte del alumno.

- Es personal, porque la significación del aprendizaje depende de los recursos cognitivos del estudiante.

3.9 PRINCIPALES PROGRAMAS PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO.

A continuación se describe algunos programas que tienden a mejorar y a desarrollar el pensamiento. Entre los principales tenemos:

1. Programa de enriquecimiento instrumental
2. Programa Harvard
3. Proyecto de pensamiento Cort

3.9.1 PROGRAMA DE ENRIQUECIMIENTO INSTRUMENTAL PEI

Este programa fue creado y desarrollado por Reuven Feuerstein, psicólogo clínico israelí, en el campo de la educación especial. Él está convencido de que las privaciones y limitaciones humanas pueden superarse cuando se cuentan con los medios adecuados y suficientes.

Feuerstein, busca la etiología de los problemas, la localización de aquellas privaciones o carencias en las funciones cognitivas deficientes que deterioran todo proceso de operatividad y aprendizaje. Considera que muchos de los retrasos se deben al empobrecido ambiente en el que ha vivido el niño debido a la falta de explicaciones que los padres dan a sus hijos sobre las cosas, originando de esta manera un retardo en el rendimiento.

El constructo teórico de Reuven Feuerstein se centra en torno a dos conceptos básicos:

- a. Modificabilidad Cognitiva Estructural (MCE)
- b. Experiencia de Aprendizaje Mediado (EAM)

Modificabilidad Cognitiva Estructural (MCE)

La MCE es un cambio cualitativo, intencionado provocado por un proceso de mediación. Se basa en un concepto de crecimiento humano, pues se pretende que el aprendiz sea autónomo, capaz de adaptarse a los cambios del entorno cultural mediante el aprendizaje de estrategias y el uso adecuado de las funciones cognitivas.

Experiencia de aprendizaje mediado (EAM)

La EAM es un medio de interacción en el que los estímulos que llegan al sujeto son transformados por un agente mediador. Generalmente esta función la realizan los padres, los hermanos, los educadores. Este mediador, movido por sus intenciones, cultura y un tono emocional, filtra, selecciona e interpreta los estímulos de la forma más apropiada.

Además Feuerstein en su teoría habla de: criterios de la mediación, LPAD, mapa cognitivo, FCD, operaciones mentales, insight. A continuación se dará una breve explicación de cada uno de ellos.

Criterios de mediación.- Son 12 enfoques de la interacción educativa, las tonalidades con que se expresa el acto mediador. Están al servicio de toda la relación intencional que se adapta a la diversidad de las necesidades de los alumnos. Éstos son: intencionalidad y reciprocidad, trascendencia, significado, sentimiento de capacidad, control del comportamiento, conducta de compartir, logro de objetivos, adaptación a situaciones nuevas, optimismo, individualización, cambio estructural y cultura.

Modelo de Evaluación del Potencial de Aprendizaje (LPAD).- Es un modelo de evaluación que refleja realmente el nivel de funcionamiento cognitivo. Mediante la aplicación de una serie de test se evalúa la capacidad que tienen las personas para pensar y desarrollar conductas inteligentes.

Mapa cognitivo.- Es la exposición metodológica, trata de la representación cartográfica de las etapas por las que transcurre el acto de aprender, va rastreando las posibles funciones cognitivas deficientes en cada fase, a través de las operaciones que se van activando y busca el desarrollo de las actividades cognitivas pertinentes. Consta de 7 pasos: los contenidos, las modalidades o lenguajes, fases del acto mental, operaciones cognitivas, nivel de complejidad, nivel de abstracción y nivel de eficacia.

Funciones cognitivas deficientes (FCD).- Son el producto de la falta de EAM, reflejan limitaciones en el campo actitudinal y motivacional debido a la carencia de hábitos de trabajo y aprendizaje.

Operaciones mentales.- Son un conjunto de acciones interiorizadas, organizadas y coordinadas que dinamizan las funciones mentales y cristalizan las sinapsis neuronales en virtud del ejercicio repetitivo de los actos, hasta llegar a automatizar

destrezas y crear hábitos de trabajo intelectual. Se destacan las siguientes operaciones mentales: identificación, comparación, análisis, síntesis, clasificación, codificación, decodificación, proyección de relaciones virtuales, diferenciación, representación mental, transformación mental, razonamiento divergente, razonamiento hipotético, razonamiento transitivo, razonamiento analógico, razonamiento lógico, razonamiento silogístico, razonamiento inferencial.

Insight.- Es la toma de conciencia, asimilación, generalización y elaboración de principios y conclusiones lógicas y a la vez se pretende conseguir la aplicación de los aprendizajes.

PEI.- El Programa de Enriquecimiento Instrumental, es una estrategia de intervención que tiene como objetivo modificar las funciones cognitivas deficientes y desarrollar toda la capacidad operativa de los estudiantes con dificultades.

CARACTERÍSTICAS

- 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 motivación intrínseca para el alumno.
- Crea un constante proceso de interacción mediador – educando para el logro de unos objetivos concretos.
- La acción pedagógica con los 14 instrumentos del PEI se desarrolla en el esquema del mapa cognitivo debe ayudar a seguir cada una de las etapas o componentes del acto mental.

- Los instrumentos tratan de desarrollar las operaciones mentales que permitan una corrección de aquellas FCD que se hayan podido detectar.
- Es un compendio metodológico rico, creativo y de gran aportación a la educación curricular.
- Encaja perfectamente en la teorías psicopedagógicas cognitivistas.
- Aporta un camino actualizador de la metodología de los educadores de cara a lograr una calidad educativa.
- El PEI es el camino para construir la inteligencia y para lograr aprendizajes significativos.

OBJETIVOS

General

- Incrementar la capacidad del organismo humano para ser modificado a través de la exposición directa a los estímulos y experiencia, a fin de prepararlo para el aprendizaje autónomo con las distintas situaciones de la vida.

Específicos

- Corregir las funciones cognitivas deficientes que caracterizan la estructura cognitiva del individuo con carencia o privación cultural.
- Adquirir conceptos básicos, vocabulario, operaciones mentales y saber proyectar relaciones.
- Producir la motivación intrínseca a través de la formación.
- Desarrollar el pensamiento reflexivo, los procesos de <insight> como resultado de la confrontación de los éxitos y fracasos en las tareas del PEI.
- Desarrollar la toma de conciencia, la autopercepción y aceptación del individuo.

- Lograr cambios en la actitud del sujeto y desarrollar una conducta cognitiva autónoma.

SISTEMA DE CREENCIAS

El sistema de creencias de Reuven Feuerstein son los que dan firmeza al PEI. Entre ellos se tiene:

1. Cree en el ser humano como criatura digna de alcanzar su plenitud humana y de recibir todos los cuidados y mediación.
2. Toda persona es susceptible de ser modificada con la ayuda de un mediador.
3. La inteligencia puede crecer, puede desarrollarse.
4. Se puede modificar estructuralmente a la persona a través de una experiencia de aprendizaje mediado.
5. Todo aplicador del PEI debe creer en la modificabilidad del individuo. Se puede contradecir todo determinismo genético, pues no hay nada en el ser humano que esté definitivamente fijado.
6. Se puede elevar el potencial de aprendizaje.
7. La mediación es el camino imprescindible para la transmisión de los valores.
8. Se puede enseñar a pensar mediante una metodología que tiene en cuenta criterios y leyes del aprendizaje; enseñanza de la metacognición, búsqueda de

estrategias, planificación del trabajo, alto nivel de abstracción, aplicación de los aprendizajes a la vida.

DESTINATARIOS

Todo niño o adulto, especialmente aquellos que tienen carencias de desarrollo o privación cultural. Las experiencias actuales abren el camino a todo tipo de deficiencias o patologías de la persona. La edad óptima para iniciar el trabajo es a los 9 ó 10 años. El trabajo es grupal, entre 6, 8 y 10 alumnos, que permitan un seguimiento personalizado de su proceso de aprendizaje y superación de las deficiencias.

CONTENIDOS

Desde los conocimientos más rudimentarios. Se inicia desde las páginas más elementales, carentes de elementos culturales difíciles y va elevando el nivel de complejidad y abstracción.

MATERIALES

Se desarrolla en 14 cuadernillos, con una veintena de páginas cada uno. Actividades a base de papel y lápiz. Se dan todas las modalidades: descripción verbal,

figuras, dibujos, esquemas, cuadros. Siendo la interacción mediador – alumno la que da vida a los instrumentos. Los cuadernillos se refieren a: organización de puntos, orientación espacial I, II, comparaciones, clasificaciones, percepción analítica, progresiones numéricas, relaciones familiares, relaciones temporales, instrucciones, relaciones transitivas, silogismos y diseño de patrones.

DURACIÓN DE LA APLICACIÓN

El programa puede durar unas 500 horas (cuatro cursos), depende de la edad, del nivel de madurez y de las dificultades de los alumnos. De forma intensiva puede aplicarse durante dos años. Con alumnos más preparados o maduros, dos o tres sesiones semanales entre 50 ó 60 minutos de duración cada sesión.

DIDÁCTICA

El alumno realiza su autodescubrimiento, ayudado por el mediador. El ritmo lo marca el propio alumno. Toda clase parte de la definición y la realización personal de la misma tarea, de la búsqueda de estrategias; el grupo contrasta su forma de trabajo; se extraen principios o conclusiones y se buscan las aplicaciones que cada lección. Se puede cambiar el método inductivo con el deductivo en aras de que cada alumno afiance su propia metodología.

EVALUACIÓN

Al ser un aprendizaje constructivo, cada página marca el peldaño último al que ha sido capaz de ascender el alumno. Los mismos instrumentos desarrollan esa tarea autoevaluativa y selectiva a medida que acrecienta su complejidad.

3.9.2 PROYECTO DE INTELIGENCIA HARVARD

El Programa de Inteligencia Harvard (**P.I.H.**) fue elaborado por un amplio grupo de investigadores de la Universidad de Harvard y de instituciones venezolanas en la década del setenta.

El P.I.H se propone como un programa de mejora de las destrezas y habilidades del pensamiento dirigido a sujetos comprendidos entre los 11 y 15 años, pertenecientes a familias social y culturalmente deprimidas del noreste de Venezuela.

OBJETIVOS

General

- Facilitar a través de una intervención sistemática el incremento de las habilidades consideradas típicamente constitutivas de la inteligencia.
-

Específicos

- Aumentar la competencia intelectual (habilidades intelectuales) en una serie de tareas como observación sistemática.
- Aprender métodos de aproximación a tareas específicas (estrategias o heurísticos) se trata de métodos generalizables.

- Utilizar los conocimientos de materias convencionales para la mejora del pensamiento.
- Potenciar determinadas actitudes que favorecen el progreso y la realización intelectual.

CONTENIDOS

Como contenidos del P. I. H se seleccionan las siguientes habilidades:

1. Habilidad para clasificar patrones.
2. Habilidad para razonar deductivamente.
3. Habilidad para razonar inductivamente.
4. Habilidad para desarrollar y usar modelos conceptuales.
5. Habilidad para comprender.
6. Habilidad para manejar la conducta adaptativa.

DISEÑO DEL PROGRAMA

Primera fase. Recogida de la información sobre: Inteligencia y su evaluación; resolución de problemas y su enseñanza, pensamiento, razonamiento y metacognición y el sistema educativo venezolano.

Segunda fase. Aborda la elaboración del programa en sentido estricto: redacción de las unidades de trabajo (lecciones) y establecimiento del sistema de valoración experimental.

Tercera fase. La última fase constituye la experimentación: valoración formativa, estudio piloto y verificación experimental (no se concluyó)

ESTRUCTURA DEL PROYECTO DE INTELIGENCIA HARVARD

El Programa de Inteligencia está estructurado en 6 grandes series:

Serie 1: Fundamentos del razonamiento

Pretende desarrollar las actitudes, conocimientos y procesos básicos sobre los que se construye el resto de las series. Por ello, va al comienzo del programa. Consta de 5 lecciones: observación y clasificación, ordenamiento, clasificación jerárquica, analogías y razonamiento espacial.

Serie 2: Comprensión del lenguaje.

Persigue enseñar a superar las dificultades en la comprensión de textos básicos. Consta de 3 lecciones: relación entre palabras, estructura del lenguaje y leer para entender.

Serie 3: Razonamiento verbal

El razonamiento deductivo se basa en la elaboración y análisis de proposiciones que se relacionan entre sí formando argumentos que pueden ser lógicos o plausibles. Está constituido por 2 lecciones: aseveraciones y argumentos.

Serie 4: Resolución de problemas

La serie se ocupa de estrategias para resolver problemas de diferente tipo. Consta de 5 lecciones: representaciones lineales, representaciones tabulares, representación por simulación y puesta en acción, tanteo sistemático y poner en claro lo sobreentendidos.

Serie 5: Toma de decisiones

Instruye a los estudiantes en las complejidades de los problemas decisionales, en los que es preciso optar por diversas alternativas para llegar a una meta deseada. Consta de 3 lecciones: introducción a la toma de decisiones, buscar y evaluar información para reducir incertidumbre y análisis de situaciones en las que es difícil tomar decisiones.

Serie 6: Pensamiento inventivo

Incide en los hábitos cotidianos, tratando de enseñar a ver los objetos y procedimientos familiares como diseños. Consta de dos unidades: diseño y procedimiento de diseño.

METODOLOGÍA

La metodología utilizada en el programa incluye: La interrogación socrática, el análisis de los procesos cognitivos de Piaget y el descubrimiento rememorativo de Bruner.

3.9.3 PROGRAMA DE PENSAMIENTO CoRT

El Programa de Pensamiento CoRT fue diseñado por Edward de Bono en la década del setenta. Tiene el propósito de enseñar a pensar, por ello se sugiere que se enseñe lo más pronto posible a los niños a pensar, lo cual será una ventaja porque ayudará a entender y asimilar otras asignaturas.

OBJETIVO

Proporcionar las habilidades necesarias para resolver problemas prácticos.

METODOLOGÍA

La base del Programa CoRT es el método instrumental, en el que se diseña un instrumento o herramienta y se la emplea en diferentes situaciones, con el fin de hacerla transferible. El proceso es directo: herramienta – práctica – transferencia. De este modo, se van construyendo técnicas en torno a la herramienta, que se puede transferir, por su uso.

CONTENIDOS

El programa consta de lecciones y su éxito ha dependido de dos cosas: un interés creciente en la enseñanza del pensamiento como una destreza básica y su naturaleza práctica y aplicada.

El programa está compuesto por 6 unidades de 63 lecciones cada una, lo que De Bono denomina “pensamiento lateral” que, en oposición al pensamiento vertical o lógico, no es secuencial ni previsible y tiene que ver con nuevas maneras de contemplar las cosas. Las seis unidades son:

- Amplitud de percepción: cómo pensar sobre una situación de otros modos distintos.
- Organización del pensamiento: atender a una situación sin perder la esencia.
- Interacción, argumentación, pensamiento crítico: trata de las pruebas adecuadas y del argumento.
- Creatividad: estrategias para generar ideas.
- Información y sentimiento: factores afectivos que conmocionan al pensamiento.
- Acción: marco de referencia general para acometer problemas.

Cada lección se centrará sobre una estrategia particular, sobre cómo representar o analizar una situación –problema. El programa está diseñado para cubrir aspectos creativos, constructivos y críticos del pensamiento.

PARTICIPANTES

El formato básico permite que las lecciones sean usadas con un rango amplio de edades desde los 6 años hasta los adultos porque se ocupa de los procesos de pensamiento esencial.

4. MÉTODO

4.1 Descripción y antecedentes de la institución

El Instituto de Experimentación Pedagógica “Luis Cordero”, desde su fundación, por la vocación suprema de su cuerpo docente en la formación integral de la juventud, la constante preparación académica y caracterizada disciplina de su alumnado, ha dado a la ciudad, a la provincia y al país, destacados profesionales.

El plantel se creó el 6 de febrero de 1959, según acuerdo No 127, con la modalidad de Bachillerato en Humanidades Modernas, con el fin de formar Bachilleres con brillante capacidad para poder ingresar en universidades y culminar con éxito sus carreras profesionales que aseguran su porvenir y de la Patria, luego por resolución No 036 del 6 de enero de 1962, se crea una nueva carrera de Bachillerato en Ciencias de la Educación. Pero, el 30 de noviembre de 1964, por resolución No 390, se suspende el Bachillerato en Humanidades Modernas. El Bachillerato en Ciencias de la Educación, formó magníficas y distinguidas maestras cuya labor sacrificada ha dado mayor realce a su prestigio. En este mismo lapso de tiempo se dictó tres cursos de capacitación profesional a centenares de profesores de las provincias de Cañar y Azuay lo cual permitió a los docentes contar con un título acorde a sus actividades.

Nuevamente por resolución No 1131 del 23 de marzo de 1973, se suspende el Bachillerato en Ciencias de la Educación, iniciándose otra vez con el Bachillerato en Humanidades Modernas, con las especializaciones de Ciencias Sociales y Ciencias Exactas.

Con acuerdo No 1570 del 8 de agosto de 1978, se instaura la especialización de Secretariado Bilingüe, llenando de esta forma en el contexto de la provincia un gran vacío dentro de este campo. Sus profesionales actualmente se desempeñan en múltiples entidades de prestigio, tanto en el Sector Público como del Privado.

El 24 de septiembre de 1982, ante la sentida necesidad de contar en la provincia con una entidad formadora de Maestros, el Gobierno Nacional, en un acto de suma justicia, restituye la naturaleza de formador de Profesores de Educación Primaria, elevándolo con acuerdo No 5321 a la categoría de Colegio e Instituto Normal.

Con acuerdo No 1403, de fecha octubre 23 de 1991, ante intensas gestiones, se logró que el Plantel, continúe con la Formación de Maestros Primarios, esta vez con la modalidad de Instituto Pedagógico (ISPED), de igual manera este documento en forma paralela, instaura al Colegio la modalidad de Experimental. Como en años anteriores, bajo esta nueva modalidad (ISPED), en el plano educativo, se vienen dictando cursos de capacitación, para el Magisterio Primario de la Provincia.

En la actualidad, el Plantel cuenta con alrededor de 1800 estudiantes, tanto en la Educación Básica, Bachillerato, como en el Post – Bachillerato, con las especializaciones de Profesor en Educación Básica y Cultura Física.

Por sus modalidades y especializaciones, se vienen experimentando grandes cambios, con el único objetivo de lograr el mejoramiento de la calidad educativa, la producción de profesionales de acuerdo con la exigencia de la época.

Actualmente el trabajo del plantel se ejecuta a través de la visión y misión institucionales con ejes para fortalecer el proceso de la enseñanza – aprendizaje, cuyos crecientes resultados se verifican en la formación en la formación universitaria y profesional de sus graduados.

La institución cuenta con una moderna infraestructura y gabinetes adecuados para la formación de sus estudiantes dentro del campo de la eficiencia y calidad educativas. El plantel ha ido sincrónicamente desarrollándose con las transformaciones del sistema educativo, la ruptura y la implementación de nuevos paradigmas y con la construcción de modernos escenarios pedagógicos que solamente buscan la transformación de la sociedad.

4.2 Muestra y población

En la presente investigación se trabajó con la población de estudiantes del Décimo año del Instituto Pedagógico Experimental “Luis Cordero”. Adolescentes comprendidos entre los 14 y 16 años de la sesión diurna. Todos con una gran semejanza en cuanto a la edad, nivel educativo, nivel socio económico, calidad de docentes y partícipes de la asignatura de Desarrollo del Pensamiento, considerada como básica en la educación integral del estudiantado.

4.3 Instrumentos

Los instrumentos aplicados en la investigación son: Test de Pensamiento Lógico de Tobin y Capie, Test de Pensamiento Lógico Versión Ecuatoriana y el Programa para el Desarrollo del Pensamiento Formal.¹⁸

¹⁸ Ver Anexos

Test de Pensamiento Lógico de Tobin Capie (Versión Internacional)

Esta prueba consiste en un cuestionario de diez tareas de papel y lápiz, dos por cada uno de los siguientes esquemas de razonamiento lógico: proporcionalidad, control de variables, probabilidad, correlación y operaciones combinatorias. Las ocho primeras constituyen cuestiones de dos niveles respuesta – explicación, con un formato de opción múltiple tanto en lo que se refiere a la respuesta como a su correspondiente justificación. Ello minimiza las posibilidades de acierto por azar a la vez que facilita su corrección y posterior tratamiento estadístico. Mientras que, las dos últimas preguntas referentes a combinaciones o permutaciones, son de respuesta abierta semiestructurada. Los sujetos disponen de un total de treinta y ocho minutos para la realización de la prueba. Se aconseja distribuir el tiempo de la siguiente manera: 3 minutos para cada uno de los cuatro primeros ítems, cuatro minutos para los cuatro siguientes y finalmente cinco minutos para las dos últimas tareas.

La valoración se realiza considerando cada pregunta como correcta sólo si se responde según la opción adecuada a la respuesta y a la explicación simultáneamente. De esa forma la máxima puntuación posible que se puede alcanzar a lo largo de la prueba es de diez puntos.

Test de Pensamiento Lógico Versión Ecuatoriana

El test versión ecuatoriana es similar a la versión internacional en los siguientes aspectos:

- Es una prueba de papel y lápiz.
- Consta de diez preguntas, dos para cada esquema.
- Abarca la proporcionalidad, control de variables, probabilidad, correlación y combinatoria.
- Se aplica en el campo educativo.
- Tiene una duración de treinta y ocho minutos.

- Es un test de administración colectiva.

Difiere del test de TOLT porque se adapta a la población ecuatoriana, tiene un lenguaje sencillo y comprensible, sugiere problemas del entorno. Además, cada ítem tiene para la respuesta un formato de opción múltiple, pero la razón la escribe cada sujeto de acuerdo a la elección dada.

Programa de Desarrollo del Pensamiento Formal.

Es un programa diseñado por los Docentes de Posgrado de la Universidad Técnica Particular de Loja, pues, están preocupados por el desarrollo de habilidades del pensamiento formal de los estudiantes del Décimo año de EGB en diferentes colegios del Ecuador. Investigaciones anteriores demuestran que el desarrollo de aquellas habilidades son escasas.

El Programa está constituido por nueve unidades, lecciones para ser trabajadas en dos períodos semanales. Los contenidos a tratarse hacen referencia a algunos esquemas del pensamiento formal: argumentación, principios e hipótesis, principio de la no contradicción, principio del tercero excluido, pensamiento proporcional, variables, probabilidad, relaciones y probabilidad y pensamiento combinatorio.

Cada lección presenta una introducción del tema a tratarse, los objetivos que se conseguirán, una serie de actividades donde se plantean problemas que los estudiantes resolverán con la mediación del postgradista, un conjunto de tareas

adicionales que serán realizadas en forma individual o en grupo. Finalmente, contiene una evaluación de la unidad tendiente a mejorar el programa.¹⁹

4.4 Recolección de datos

Con la finalidad de recolectar los datos acudí al Instituto de Experimentación “Luis Cordero” de la ciudad de Azogues, cuya rectora es la Dra. Graciela Beltrán, quien gentilmente me recibió. Luego de un cordial saludo, le expuse la finalidad de mi visita y le entregué el oficio enviado para el efecto por parte de la Universidad.²⁰

La Sra. Rectora en seguida demostró un gran interés por el Programa a emprenderse y lo aceptó argumentando que todo lo que vaya en beneficio del estudiantado es excelente. Sobre todo si se trata del desarrollo del pensamiento, algo que en la actualidad se vuelve imperioso.

La Dra. Beltrán firmó la autorización y recomendó que converse con la Inspectora Lcda. María Eugenia Ramírez, para que ella determine el horario y los paralelos respectivos. La inspectora me asignó al Décimo año paralelo “B” que sería el grupo experimental y el Décimo año paralelo “C” que sería el grupo de control.

Los datos para esta investigación fueron recolectados a través de la aplicación de los Tests de pensamiento formal en la versión internacional (TOLT) y en la versión Ecuador.

¹⁹ Ver anexos estudiantes exponiendo una de las unidades del Programa.

²⁰ Ver anexo

4.5 Análisis de datos

Los datos obtenidos a través de la aplicación del Pretest y del Posttest fueron ingresados a las plantillas proporcionadas por la Universidad a través de una hoja de cálculo de Excel para cada prueba y para cada grupo. La hoja con los datos fue remitida a la UTPL para el análisis estadístico por parte del Centro de Educación y Psicología.

4.6 Diseño de la Investigación

La presente investigación es de grupos correlacionados, uno experimental y otro de control a quienes se aplicó un pretest y un posttest de pensamiento tanto en la Versión Internacional TOLT como en la Versión Ecuador. El grupo experimental formó parte de un programa de desarrollo del pensamiento diseñado por la UTPL tomando en cuenta las características del pensamiento formal. Este programa consta de nueve unidades tendientes a mejorar el desempeño de los estudiantes en tareas formales. El grupo de control sirvió como punto de comparación para determinar la eficacia del proyecto y el avance del grupo experimental en las tareas seleccionadas. Se buscó que ambos grupos sean en la medida de lo posible idénticos en las condiciones iniciales.

4.7 Hipótesis de la Investigación.

La hipótesis de la investigación es la siguiente:

“La aplicación del programa logrará incrementar de manera significativa las habilidades de pensamiento formal de los estudiantes de Décimo Año de Educación Básica del Instituto de Experimentación Luis Cordero”

CUADRO 2

HIPÓTESIS	VARIABLE INDEPENDIENTE	VARIABLE DEPENDIENTE
La aplicación del programa logrará incrementar de manera significativa las habilidades de pensamiento formal de los estudiantes de Décimo Año de Educación Básica del Instituto de Experimentación Luis Cordero.	La aplicación del programa de Desarrollo del Pensamiento.	Incrementa de manera significativa las habilidades de pensamiento formal en los estudiantes de Décimo año.

VARIABLES	INDICADORES
<p style="text-align: center;">Variable Independiente</p> <p>La aplicación del Programa de Desarrollo de Pensamiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Esquemas de pensamiento formal. • Utilización de un lenguaje sencillo y claro. • Adaptación al medio socio – cultural. • Mediación
<p style="text-align: center;">Variable Dependiente</p> <p>Incrementa de manera significativa las habilidades de pensamiento formal en los estudiantes de Décimo Año.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Motivación • Uso del pensamiento proporcional • Uso de la combinatoria • Control de variables • Correlación y probabilidad • Argumentos válidos

VARIABLES EXTRAÑAS:

- Capacitación docente.
- Tipo de mediación.
- Estilos de enseñanza y estilos de aprendizaje.
- Nivel económico social y cultural de los padres

5. RESULTADOS

5.1 APLICACIÓN DEL TEST VERSIÓN ECUADOR

1. Esta pregunta hace referencia al pensamiento proporcional y tiene una relación directa. Pues, a mayor cantidad de trabajadores mayor cantidad de metros trabajados.

TABLA 1 Pregunta 1 Pretest

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	5	2	6,5	6,5	6,5
		10	29	93,5	93,5	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	10	37	100,0	100,0	100,0

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

TABLA 2 Razón 1 Pretest

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	14	45,2	45,2	45,2
		correcta	17	54,8	54,8	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	8	21,6	21,6	21,6
		correcta	29	78,4	78,4	100,0
		Total	37	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

TABLA 3 Respuesta a Pregunta 1 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	10	31	100,0	100,0	100,0
Experimental	Válidos	10	37	100,0	100,0	100,0

FUENTE: Investigación de Campo
ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

TABLA 4 Razones a Pregunta 1 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	5	16,1	16,1	16,1
		correcta	26	83,9	83,9	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	3	8,1	8,1	8,1
		correcta	34	91,9	91,9	100,0
		Total	37	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo
ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

En el Pretest, tanto el grupo de control como el grupo experimental mayoritariamente aciertan la respuesta correcta **10**. No así en las razones, se observa de manera especial en el grupo de control, que 14 razones son incorrectas lo cual representa un 45,2%.

En el Postes, estas cifras varían, pues el 100% de estudiantes dan con la repuesta correcta en ambos grupos y hay una mejora bastante significativa al exponer sus razones. Así el grupo experimental alcanza el 91,9% y el de control 83,9%.

2. Toma como base el pensamiento proporcional y tiene una relación inversa.
Porque menos trabajadores ejecutan el trabajo en más tiempo.

TABLA 5 Respuesta a Pregunta 2 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	2	26	83,9	86,7	86,7
		4	3	9,7	10,0	96,7
		16	1	3,2	3,3	100,0
	Total	30	96,8	100,0		
	Perdidos	Sistema	1	3,2		
Experimental	Válidos	2	33	89,2	91,7	91,7
		4	2	5,4	5,6	97,2
		16	1	2,7	2,8	100,0
	Total	36	97,3	100,0		
	Perdidos	Sistema	1	2,7		
Total		37	100,0			

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

TABLA 6 Razones a Pregunta 2 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	24	77,4	80,0	80,0
		correcta	6	19,4	20,0	100,0
		Total	30	96,8	100,0	
	Perdidos	Sistema	1	3,2		
Experimental	Válidos	incorrecta	13	35,1	36,1	36,1
		correcta	23	62,2	63,9	100,0
		Total	36	97,3	100,0	
	Perdidos	Sistema	1	2,7		
	Total		37	100,0		

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

TABLA 7 Respuesta a Pregunta 2 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo Experimental o de Control	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
---------------------------------	------------	------------	-------------------	----------------------

Control	Válidos	2	22	71,0	71,0	71,0
		4	9	29,0	29,0	100,0
	Total	31	100,0	100,0		
Experimental	Válidos	2	35	94,6	94,6	94,6
		4	1	2,7	2,7	97,3
	16	1	2,7	2,7	100,0	
	Total	37	100,0	100,0		

FUENTE: Investigación de Campo
ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

TABLA 8 Razones a Pregunta 2 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	23	74,2	74,2	74,2
		correcta	8	25,8	25,8	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	16	43,2	43,2	43,2
		correcta	21	56,8	56,8	100,0
		Total	37	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo
ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Los estudiantes en el Pretest en su mayoría aciertan con la respuesta correcta "2". Sin embargo, las razones dadas sobre todo en el grupo de control no argumentan la respuesta dada y se las considera incorrecta. En el grupo experimental 23 de 37 estudiantes dan razones válidas que apoyan su respuesta.

En el Postest, existe una mejora importante en cuanto a la respuesta. Pero lastimosamente al dar las razones fallaron tanto el grupo de control con el 74,2% y el grupo experimental en menor escala, 43,2%.

3. Considera la forma cómo influye una variable sobre otra. En este caso, si la fuerza que puede resistir hilo depende su longitud. Para ello el estudiante debió seleccionar dos letras que expresaban un pedazo de hilo corto y un pedazo de hilo largo.

TABLA 9 Respuesta a Pregunta 3 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	AyB	17	54,8	54,8	54,8
		AyC	7	22,6	22,6	77,4
		ByC	7	22,6	22,6	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	AyB	18	48,6	54,5	54,5
		AyC	11	29,7	33,3	87,9
		ByC	4	10,8	12,1	100,0
		Total	33	89,2	100,0	
	Perdidos	XX	4	10,8		
	Total		37	100,0		

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

TABLA 10 Razones a Pregunta 3 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	29	93,5	93,5	93,5
		correcta	2	6,5	6,5	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	33	89,2	100,0	100,0
	Perdidos	Sistema	4	10,8		
	Total		37	100,0		

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

TABLA 11 Respuesta a Pregunta 3 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	AyB	13	41,9	41,9	41,9
		AyC	10	32,3	32,3	74,2
		ByC	6	19,4	19,4	93,5
		XX	2	6,5	6,5	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	AyB	21	56,8	56,8	56,8
		AyC	12	32,4	32,4	89,2
		ByC	3	8,1	8,1	97,3
		XX	1	2,7	2,7	100,0
		Total	37	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

TABLA 12 Razones a Pregunta 3 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	29	93,5	93,5	93,5
		correcta	2	6,5	6,5	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	28	75,7	75,7	75,7
		correcta	9	24,3	24,3	100,0
		Total	37	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

En el pretest, a la respuesta correcta **“A y C”** respondieron del grupo de control 7 y del grupo experimental 11. En cuanto a las razones se refiere, la mayoría sugiere argumentos incorrectos.

Ya en el Postest, hay una ligera mejora en ambos grupos en cuanto a la respuesta y a la razón dada

4. Toma en cuenta las variables que permitan conocer si la fuerza que puede resistir un hilo depende de su diámetro. En este caso se debía seleccionar dos letras que contenían el dibujo de un hilo grueso y el dibujo de un hilo delgado.

TABLA 13 Respuesta a Pregunta 4 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	AyB	9	29,0	30,0	30,0
		AyC	7	22,6	23,3	53,3
		ByC	14	45,2	46,7	100,0
		Total	30	96,8	100,0	
Experimental	Válidos	AyB	10	27,0	34,5	34,5
		AyC	6	16,2	20,7	55,2
		ByC	13	35,1	44,8	100,0
		Total	29	78,4	100,0	
Control	Perdidos	XX	1	3,2		
		Total	31	100,0		
		Total	37	100,0		
Experimental	Perdidos	XX	8	21,6		
		Total	37	100,0		
		Total	37	100,0		

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

TABLA 14 Razones a Pregunta 4 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	28	90,3	93,3	93,3
		correcta	2	6,5	6,7	100,0
		Total	30	96,8	100,0	
		Total	31	100,0		
Experimental	Válidos	incorrecta	28	75,7	90,3	90,3
		correcta	3	8,1	9,7	100,0
		Total	31	83,8	100,0	
		Total	37	100,0		
Control	Perdidos	Sistema	1	3,2		
		Total	31	100,0		
Experimental	Perdidos	Sistema	6	16,2		
		Total	37	100,0		

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

TABLA 15 Respuesta a Pregunta 4 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	AyB	12	38,7	38,7	38,7
		AyC	3	9,7	9,7	48,4
		ByC	12	38,7	38,7	87,1
		XX	4	12,9	12,9	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	AyB	20	54,1	54,1	54,1
		AyC	5	13,5	13,5	67,6
		ByC	9	24,3	24,3	91,9
		XX	3	8,1	8,1	100,0
		Total	37	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

TABLA 16 Razones a Pregunta 4 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	28	90,3	90,3	90,3
		correcta	3	9,7	9,7	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	24	64,9	64,9	64,9
		correcta	13	35,1	35,1	100,0
		Total	37	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

La repuesta correcta a esta pregunta es **“A y B”** sólo 19 de 68 estudiantes de ambos grupos contestan acertadamente. No obstante, las razones dadas en un 90% son incorrectas. Esto sucede al ser aplicado el pretest.

Al finalizar el Programa de Desarrollo del Pensamiento y al ser aplicado el Postest, el grupo experimental mejora su respuesta y llega al 54% y el grupo de control sube al 38%. En cuanto a las razones el primer grupo registra 13 válidos correctos, mas, en el grupo de control sólo 3 estudiantes apoyan correctamente la respuesta.

5. La pregunta se refiere a la probabilidad de sacar al azar, sea una bolita roja o una bolita azul considerando que existe igual cantidad de canicas.

TABLA 17 Respuesta a Pregunta 5 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	A	5	16,1	16,1	16,1
		C	20	64,5	64,5	80,6
		D	6	19,4	19,4	100,0
	Total	31	100,0	100,0		
Experimental	Válidos	A	1	2,7	2,7	2,7
		C	6	16,2	16,2	18,9
		D	24	64,9	64,9	83,8
		Total	6	16,2	16,2	100,0
	Total	37	100,0	100,0		

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

TABLA 18 Razones a Pregunta 5 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	20	64,5	64,5	64,5
		correcta	11	35,5	35,5	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	17	45,9	47,2	47,2
		correcta	19	51,4	52,8	100,0
		Total	36	97,3	100,0	
	Perdidos	Sistema	1	2,7		
	Total		37	100,0		

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

TABLA 19 Respuesta a Pregunta 5 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	A	3	9,7	9,7	9,7
		C	24	77,4	77,4	87,1
		D	4	12,9	12,9	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	A	6	16,2	16,2	16,2
		C	31	83,8	83,8	100,0
		Total	37	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

TABLA 20 Razones a Pregunta 5 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	18	58,1	58,1	58,1
		correcta	13	41,9	41,9	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	13	35,1	35,1	35,1
		correcta	24	64,9	64,9	100,0
		Total	37	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

En el pretest, el 64% de estudiantes de los dos grupos encuentran la respuesta certera "C". Pero, no dan con la razón válida 20 estudiantes del grupo de control y 17 del grupo experimental.

En la segunda prueba hay una gran mejora en las respuestas, pues 55 de los 68 estudiantes atinan la correcta. En lo referente a la razón el grupo experimental ha mejorado su capacidad de argumento en un 64,9% mientras que el grupo de control se mantiene con una pequeña diferencia entre las dos pruebas.

6. Al sacar una segunda canica pero, sin devolver la primera a la funda. La canica extraída será diferente a la primera.

TABLA 21 Respuesta a Pregunta 6 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	A	3	9,7	9,7	9,7
		B	4	12,9	12,9	22,6
		C	17	54,8	54,8	77,4
		D	7	22,6	22,6	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos		1	2,7	2,7	2,7
		A	6	16,2	16,2	18,9
		B	8	21,6	21,6	40,5
		C	19	51,4	51,4	91,9
		D	3	8,1	8,1	100,0
		Total	37	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

TABLA 22 Razones a Pregunta 6 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	Incorrecta	30	96,8	96,8	96,8
		Correcta	1	3,2	3,2	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	Incorrecta	35	94,6	97,2	97,2
		Correcta	1	2,7	2,8	100,0
		Total	36	97,3	100,0	
	Perdidos	Sistema	1	2,7		
	Total		37	100,0		

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

TABLA 23 Respuesta a Pregunta 6 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	A	5	16,1	16,1	16,1
		B	3	9,7	9,7	25,8
		C	19	61,3	61,3	87,1
		D	4	12,9	12,9	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	A	16	43,2	43,2	43,2
		B	7	18,9	18,9	62,2
		C	14	37,8	37,8	100,0
		Total	37	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

TABLA 24 Razones a Pregunta 6 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	27	87,1	87,1	87,1
		correcta	4	12,9	12,9	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	24	64,9	64,9	64,9
		correcta	13	35,1	35,1	100,0
		Total	37	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

En la primera prueba únicamente 9 estudiantes entre los dos grupos seleccionan la respuesta verdadera **"A"**. De los cuales 2 dan una explicación satisfactoria a la respuesta escogida.

Sin embargo, en la segunda prueba el grupo experimental con 16 estudiantes que representan el 43, 2% aciertan la respuesta correcta y 13 exponen argumentos válidos a la pregunta. Mientras el grupo de control se mantiene en iguales condiciones que en el pretest.

7. Es una pregunta referente a las probabilidades y las relaciones entre el tamaño y el color de un objeto.

TABLA 25 Respuesta a Pregunta 7 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	A	13	41,9	41,9	41,9
		B	1	3,2	3,2	45,2
		C	12	38,7	38,7	83,9
		D	5	16,1	16,1	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	A	16	43,2	43,2	43,2
		B	1	2,7	2,7	45,9
		C	18	48,6	48,6	94,6
		D	2	5,4	5,4	100,0
		Total	37	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

TABLA 26 Razones a Pregunta 7 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	25	80,6	80,6	80,6
		correcta	6	19,4	19,4	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	26	70,3	70,3	70,3
		correcta	11	29,7	29,7	100,0
		Total	37	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

TABLA 27 Respuesta a Pregunta 7 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	A	16	51,6	51,6	51,6
		B	1	3,2	3,2	54,8
		C	8	25,8	25,8	80,6
		D	6	19,4	19,4	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	A	21	56,8	56,8	56,8
		B	1	2,7	2,7	59,5
		C	15	40,5	40,5	100,0
		Total	37	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

TABLA 28 Razones a Pregunta 7 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	28	90,3	90,3	90,3
		correcta	3	9,7	9,7	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	24	64,9	64,9	64,9
		correcta	13	35,1	35,1	100,0
		Total	37	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Se aprecia en el Pretest, que casi la mitad de los alumnos de ambos grupos eligen la letra “C” que contiene la respuesta correcta. Pero las razones dadas 17 de 68 son válidas de manera correcta.

En el Postest, se observa un ligero descenso en el grupo de control y en el grupo experimental al seleccionar la respuesta y al dar la razón pertinente.

8. En este caso la probabilidad se basa en el tamaño y en la cantidad de objetos existentes en el gráfico.

TABLA 29 Respuesta a Pregunta 8 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	A	5	16,1	16,1	16,1
		B	1	3,2	3,2	19,4
		C	21	67,7	67,7	87,1
		D	4	12,9	12,9	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos		1	2,7	2,7	2,7
		A	8	21,6	21,6	24,3
		B	2	5,4	5,4	29,7
		C	23	62,2	62,2	91,9
		D	3	8,1	8,1	100,0
		Total	37	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

TABLA 30 Razones a Pregunta 8 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	31	100,0	100,0	100,0
Experimental	Válidos	incorrecta	36	97,3	100,0	100,0
	Perdidos	Sistema	1	2,7		
	Total		37	100,0		

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

TABLA 31 Respuesta a Pregunta 8 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	A	10	32,3	32,3	32,3
		B	4	12,9	12,9	45,2
		C	10	32,3	32,3	77,4
		D	7	22,6	22,6	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	A	7	18,9	18,9	18,9
		B	6	16,2	16,2	35,1
		C	24	64,9	64,9	100,0
		Total	37	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

TABLA 32 Razones a Pregunta 8 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	31	100,0	100,0	100,0
Experimental	Válidos	incorrecta	32	86,5	86,5	86,5
		correcta	5	13,5	13,5	100,0
		Total	37	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Pocos estudiantes en los grupos de control y experimental seleccionan la letra **“A”** que tiene la respuesta correcta en el Pretest. En cuanto a la razón se refiere por unanimidad dieron una incorrecta

En el Postest hay una ligera diferencia especialmente en el grupo de control, pues el 32% atina la respuesta correcta. En tanto que, el grupo experimental mejoró su puntaje al dar una razón válida de los 7 estudiantes que contestaron correctamente a la pregunta 5 proporcionaron un argumento certero.

9. Trata del pensamiento combinatorio, que al establecer comparaciones entre líneas se busca la mayor cantidad de combinaciones posibles considerando de manera fundamental el orden.

TABLA 33 Pregunta 9 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	0	1	3,2	3,2	3,2
		2	1	3,2	3,2	6,5
		5	3	9,7	9,7	16,1
		6	2	6,5	6,5	22,6
		7	1	3,2	3,2	25,8
		8	3	9,7	9,7	35,5
		9	2	6,5	6,5	41,9
		10	7	22,6	22,6	64,5
		12	2	6,5	6,5	71,0
		16	2	6,5	6,5	77,4
		18	1	3,2	3,2	80,6
		20	1	3,2	3,2	83,9
		21	3	9,7	9,7	93,5
		22	1	3,2	3,2	96,8
		24	1	3,2	3,2	100,0
	Total	31	100,0	100,0		
Experimental	Válidos	0	1	2,7	2,7	2,7
		2	1	2,7	2,7	5,4
		4	2	5,4	5,4	10,8
		6	3	8,1	8,1	18,9
		7	2	5,4	5,4	24,3
		8	4	10,8	10,8	35,1
		9	1	2,7	2,7	37,8
		10	1	2,7	2,7	40,5
		11	1	2,7	2,7	43,2
		12	1	2,7	2,7	45,9
		13	1	2,7	2,7	48,6
		14	1	2,7	2,7	51,4
		15	1	2,7	2,7	54,1
		16	2	5,4	5,4	59,5
		17	1	2,7	2,7	62,2
18	4	10,8	10,8	73,0		
20	6	16,2	16,2	89,2		
21	1	2,7	2,7	91,9		
22	2	5,4	5,4	97,3		
24	1	2,7	2,7	100,0		
	Total	37	100,0	100,0		

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

TABLA 34 Lista de la Pregunta 9 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	29	93,5	93,5	93,5
		correcta	2	6,5	6,5	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	37	100,0	100,0	100,0

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

TABLA 35 Pregunta 9 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	5	1	3,2	3,2	3,2
		7	1	3,2	3,2	6,5
		8	1	3,2	3,2	9,7
		9	2	6,5	6,5	16,1
		10	17	54,8	54,8	71,0
		11	2	6,5	6,5	77,4
		12	2	6,5	6,5	83,9
		14	2	6,5	6,5	90,3
		18	1	3,2	3,2	93,5
		24	2	6,5	6,5	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	8	3	8,1	8,1	8,1
		10	25	67,6	67,6	75,7
		11	1	2,7	2,7	78,4
		12	1	2,7	2,7	81,1
		13	1	2,7	2,7	83,8
		14	1	2,7	2,7	86,5
		16	2	5,4	5,4	91,9
		20	2	5,4	5,4	97,3
		24	1	2,7	2,7	100,0
Total	37	100,0	100,0			

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

TABLA 36 Lista de la Pregunta 9 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	16	51,6	51,6	51,6
		correcta	15	48,4	48,4	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	12	32,4	32,4	32,4
		correcta	25	67,6	67,6	100,0
		Total	37	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

En esta pregunta el número de combinaciones correctas es **10**. En el grupo de control 7 estudiantes y en el grupo experimental 1 alumno lograron obtener el número de combinaciones pero sólo dos de ellos lo hicieron de manera precisa.

En el Postest sin embargo, mejoraron notablemente ambos grupos sobre todo el experimental que obtuvo un 67% de aciertos en las combinaciones correctas. De lo cual se deduce que, después de aplicado el Programa están en capacidad de hacer todas las combinaciones posibles de manera metódica y ordenada.

10. Se busca encontrar la mayor cantidad posible de combinaciones de la palabra AMOR aunque no tengan significado.

TABLA 37 Pregunta 10 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	3	2	6,5	6,5	6,5
		4	1	3,2	3,2	9,7
		6	3	9,7	9,7	19,4
		7	3	9,7	9,7	29,0
		8	1	3,2	3,2	32,3
		9	3	9,7	9,7	41,9
		10	6	19,4	19,4	61,3
		11	5	16,1	16,1	77,4
		16	1	3,2	3,2	80,6
		22	2	6,5	6,5	87,1
		24	2	6,5	6,5	93,5
		25	2	6,5	6,5	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
		Experimental	Válidos	0	2	5,4
2	2			5,4	5,4	10,8
7	1			2,7	2,7	13,5
8	1			2,7	2,7	16,2
9	4			10,8	10,8	27,0
10	3			8,1	8,1	35,1
11	1			2,7	2,7	37,8
13	1			2,7	2,7	40,5
15	6			16,2	16,2	56,8
16	3			8,1	8,1	64,9
17	2			5,4	5,4	70,3
18	1			2,7	2,7	73,0
19	1			2,7	2,7	75,7
20	2			5,4	5,4	81,1
21	3			8,1	8,1	89,2
22	2			5,4	5,4	94,6
24	2			5,4	5,4	100,0
Total	37	100,0	100,0			

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

TABLA 38 Lista de la Pregunta 10 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	30	96,8	96,8	96,8
		correcta	1	3,2	3,2	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	35	94,6	94,6	94,6
		correcta	2	5,4	5,4	100,0
		Total	37	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

TABLA 39 Pregunta 10 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	7	1	3,2	3,2	3,2
		8	1	3,2	3,2	6,5
		9	1	3,2	3,2	9,7
		10	3	9,7	9,7	19,4
		11	1	3,2	3,2	22,6
		12	1	3,2	3,2	25,8
		13	2	6,5	6,5	32,3
		14	1	3,2	3,2	35,5
		15	1	3,2	3,2	38,7
		16	2	6,5	6,5	45,2
		17	5	16,1	16,1	61,3
		19	3	9,7	9,7	71,0
		21	1	3,2	3,2	74,2
		24	7	22,6	22,6	96,8
		25	1	3,2	3,2	100,0
			Total	31	100,0	100,0
Experimental	Válidos	8	1	2,7	2,7	2,7
		11	1	2,7	2,7	5,4
		12	1	2,7	2,7	8,1
		14	1	2,7	2,7	10,8
		15	2	5,4	5,4	16,2
		16	1	2,7	2,7	18,9
		17	4	10,8	10,8	29,7
		18	3	8,1	8,1	37,8
		19	3	8,1	8,1	45,9
		20	4	10,8	10,8	56,8
		21	3	8,1	8,1	64,9
		22	3	8,1	8,1	73,0
		23	1	2,7	2,7	75,7
		24	5	13,5	13,5	89,2
25	3	8,1	8,1	97,3		
27	1	2,7	2,7	100,0		
	Total	37	100,0	100,0		

FUENTE: Investigación de Campo
 ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTP

TABLA 40 Lista de la Pregunta 10 Posttest Versión Ecuatoriana

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	28	90,3	90,3	90,3
		correcta	3	9,7	9,7	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	33	89,2	89,2	89,2
		correcta	4	10,8	10,8	100,0
		Total	37	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTP

Únicamente 4 estudiantes combinan las letras de **24** maneras diferentes y se aceptan a 3 de ellos por considerar correctas. En el Posttest, el número se incrementa a 12 estudiantes tomando en cuenta a los dos grupos pero se les acepta a 7 de ellos porque lo hicieron adecuadamente.

5.2 RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LOS TEST

VERSIÓN INTERNACIONAL (TOBIN – CAPIE)

1. Hace referencia al pensamiento proporcional para ello se considera la relación y la proporción. El número de naranjas y la cantidad de vasos de jugo. Este problema cuenta con literales para seleccionar la respuesta y con literales para escoger la razón adecuada a la respuesta dada.

TABLA 41 Respuesta a Pregunta 1 Pretest Versión Internacional

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	A	1	3,2	3,2	3,2
		B	14	45,2	45,2	48,4
		C	10	32,3	32,3	80,6
		D	1	3,2	3,2	83,9
		E	5	16,1	16,1	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	A	1	2,7	2,7	2,7
		B	26	70,3	70,3	73,0
		C	10	27,0	27,0	100,0
		Total	37	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

TABLA 42 Razones a Pregunta 1 Pretest Versión Internacional

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	9	29,0	29,0	29,0
		2	3	9,7	9,7	38,7
		3	3	9,7	9,7	48,4
		4	16	51,6	51,6	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	9	24,3	24,3	24,3
		2	1	2,7	2,7	27,0
		3	7	18,9	18,9	45,9
		4	20	54,1	54,1	100,0
		Total	37	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

TABLA 43 Respuesta a Pregunta 1 Postest Versión Internacional

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	A	2	6,5	6,5	6,5
		B	14	45,2	45,2	51,6
		C	14	45,2	45,2	96,8
		D	1	3,2	3,2	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	B	17	45,9	45,9	45,9
		C	19	51,4	51,4	97,3
		D	1	2,7	2,7	100,0
		Total	37	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

TABLA 44 Razones a Pregunta 1 Postest Versión Internacional

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	12	38,7	38,7	38,7
		2	1	3,2	3,2	41,9
		3	2	6,5	6,5	48,4
		4	15	48,4	48,4	96,8
		5	1	3,2	3,2	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	18	48,6	48,6	48,6
		2	3	8,1	8,1	56,8
		3	5	13,5	13,5	70,3
		4	10	27,0	27,0	97,3
		5	1	2,7	2,7	100,0
		Total	37	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

La letra **“C”** tenía la respuesta correcta. De los dos grupos 20 estudiantes la aciertan y 18 de ellos apoyan su respuesta con el número **1** que es la razón válida.

En el Postest, se incrementa la frecuencia a 33 casos de respuestas correctas y 30 proporcionan la razón válida.

2. Es una pregunta basada en el pensamiento proporcional, se desea conocer la cantidad de naranjas para llenar trece vasos de jugo. Se tiene como referente que con cuatro naranjas se hacen seis vasos de jugo.

TABLA 45 Respuesta a Pregunta 2 Pretest Versión Internacional

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	A	8	25,8	25,8	25,8
		B	6	19,4	19,4	45,2
		C	3	9,7	9,7	54,8
		D	11	35,5	35,5	90,3
		E	3	9,7	9,7	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	A	5	13,5	13,5	13,5
		B	22	59,5	59,5	73,0
		C	3	8,1	8,1	81,1
		D	7	18,9	18,9	100,0
		Total	37	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

TABLA 46 Razones a Pregunta 2 Pretest Versión Internacional

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	14	45,2	45,2	45,2
		2	3	9,7	9,7	54,8
		3	3	9,7	9,7	64,5
		4	8	25,8	25,8	90,3
		5	3	9,7	9,7	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	12	32,4	32,4	32,4
		2	8	21,6	21,6	54,1
		3	3	8,1	8,1	62,2
		4	14	37,8	37,8	100,0
		Total	37	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

TABLA 47 Respuesta a Pregunta 2 Postest Versión Internacional

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	A	2	6,5	6,5	6,5
		B	12	38,7	38,7	45,2
		C	10	32,3	32,3	77,4
		D	3	9,7	9,7	87,1
		E	4	12,9	12,9	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	B	22	59,5	59,5	59,5
		C	6	16,2	16,2	75,7
		D	7	18,9	18,9	94,6
		E	2	5,4	5,4	100,0
		Total	37	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

TABLA 48 Razones a Pregunta 2 Postest Versión Internacional

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	14	45,2	45,2	45,2
		2	6	19,4	19,4	64,5
		3	2	6,5	6,5	71,0
		4	5	16,1	16,1	87,1
		5	4	12,9	12,9	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	23	62,2	62,2	62,2
		2	9	24,3	24,3	86,5
		3	4	10,8	10,8	97,3
		4	1	2,7	2,7	100,0
		Total	37	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Son 28 estudiantes de los dos grupos que escogen el literal **“B”** con la respuesta correcta y 26 la apoyan con la razón **1** que es válida. Al aplicar la prueba por segunda vez se observa sobre todo en el grupo experimental que no ha variado la frecuencia obtenida en el pretest y en el Postest en cuanto a la pregunta pero sí mejoró en lo que se refiere a la razón adecuada de un 32 a un 62%.

3. Se toma en cuenta las variables que influyen en el tiempo que se demora un péndulo para ir y volver considerando la longitud y no el peso.

TABLA 49 Respuesta a Pregunta 3 Pretest Versión Internacional

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	A	4	12,9	12,9	12,9
		B	10	32,3	32,3	45,2
		C	5	16,1	16,1	61,3
		D	6	19,4	19,4	80,6
		E	6	19,4	19,4	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	A	4	10,8	10,8	10,8
		B	8	21,6	21,6	32,4
		C	13	35,1	35,1	67,6
		D	10	27,0	27,0	94,6
		E	2	5,4	5,4	100,0
		Total	37	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

TABLA 50 Razones a Pregunta 3 Pretest Versión Internacional

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	9	29,0	29,0	29,0
		2	4	12,9	12,9	41,9
		3	5	16,1	16,1	58,1
		4	6	19,4	19,4	77,4
		5	7	22,6	22,6	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	18	48,6	48,6	48,6
		2	2	5,4	5,4	54,1
		3	4	10,8	10,8	64,9
		4	1	2,7	2,7	67,6
		5	12	32,4	32,4	100,0
		Total	37	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

TABLA 51 Respuesta a Pregunta 3 Postest Versión Internacional

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	A	4	12,9	12,9	12,9
		B	2	6,5	6,5	19,4
		C	13	41,9	41,9	61,3
		D	9	29,0	29,0	90,3
		E	3	9,7	9,7	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	A	1	2,7	2,7	2,7
		B	5	13,5	13,5	16,2
		C	10	27,0	27,0	43,2
		D	20	54,1	54,1	97,3
		E	1	2,7	2,7	100,0
		Total	37	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

TABLA 52 Razones a Pregunta 3 Postest Versión Internacional

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	9	29,0	29,0	29,0
		2	2	6,5	6,5	35,5
		3	4	12,9	12,9	48,4
		4	4	12,9	12,9	61,3
		5	12	38,7	38,7	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	17	45,9	45,9	45,9
		2	4	10,8	10,8	56,8
		3	6	16,2	16,2	73,0
		5	10	27,0	27,0	100,0
		Total	37	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

En esta pregunta 18 estudiantes de ambos grupos optan por el literal “C” que contiene la respuesta exacta y todos ellos le dan la razón 5 que es la válida. En el Postest, el grupo experimental ha obtenido una ligera baja en la frecuencia pero vale recalcar que de los 10 que acertaron la respuesta todos escogieron el argumento válido.

4. A diferencia de la pregunta anterior es el peso el que influye en la demora del péndulo para ir y volver.

TABLA 53 Respuesta a Pregunta 4 Pretest Versión Internacional

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	A	8	25,8	25,8	25,8
		B	7	22,6	22,6	48,4
		C	6	19,4	19,4	67,7
		D	7	22,6	22,6	90,3
		E	3	9,7	9,7	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos		1	2,7	2,7	2,7
		A	20	54,1	54,1	56,8
		B	10	27,0	27,0	83,8
		C	2	5,4	5,4	89,2
		D	2	5,4	5,4	94,6
		E	2	5,4	5,4	100,0
		Total	37	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

TABLA 54 Razones a Pregunta 4 Pretest Versión Internacional

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	8	25,8	25,8	25,8
		2	5	16,1	16,1	41,9
		3	6	19,4	19,4	61,3
		4	8	25,8	25,8	87,1
		5	4	12,9	12,9	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	9	24,3	25,0	25,0
		2	10	27,0	27,8	52,8
		3	1	2,7	2,8	55,6
		4	15	40,5	41,7	97,2
		5	1	2,7	2,8	100,0
		Total	36	97,3	100,0	
	Perdidos	Sistema	1	2,7		
Total		37	100,0			

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

TABLA 55 Respuesta a Pregunta 4 Postest Versión Internacional

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	A	14	45,2	45,2	45,2
		B	10	32,3	32,3	77,4
		C	2	6,5	6,5	83,9
		D	5	16,1	16,1	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	A	13	35,1	35,1	35,1
		B	20	54,1	54,1	89,2
		C	2	5,4	5,4	94,6
		D	2	5,4	5,4	100,0
		Total	37	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

TABLA 56 Razones a Pregunta 4 Postest Versión Internacional

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	19	61,3	61,3	61,3
		3	2	6,5	6,5	67,7
		4	6	19,4	19,4	87,1
		5	4	12,9	12,9	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	17	45,9	45,9	45,9
		2	3	8,1	8,1	54,1
		3	2	5,4	5,4	59,5
		4	14	37,8	37,8	97,3
		5	1	2,7	2,7	100,0
Total	37	100,0	100,0			

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

El grupo experimental responde el literal **“A”** de la respuesta adecuada en un 54% mientras que el grupo de control lo hace en un 25%. Sin embargo, este último grupo da la razón **4** que es la válida en su totalidad no así, el grupo experimental que argumenta de manera válida en un 40%.

En el Postets, el grupo experimental registra un 35%, una ligera baja con respecto a la prueba anterior, mientras que, en el grupo de control hay un incremento 45%. Pero la diferencia entre grupos radica en las razones válidas dadas por el grupo experimental.

5. La pregunta trata sobre la probabilidad que tiene una semilla de fréjol de ser seleccionada, si el jardinero compró 3 semillas de calabaza y 3 de fréjol.

TABLA 57 Respuesta a Pregunta 5 Pretest Versión Internacional

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	A	9	29,0	29,0	29,0
		B	11	35,5	35,5	64,5
		C	1	3,2	3,2	67,7
		D	9	29,0	29,0	96,8
		E	1	3,2	3,2	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	A	12	32,4	32,4	32,4
		B	8	21,6	21,6	54,1
		C	3	8,1	8,1	62,2
		D	12	32,4	32,4	94,6
		E	2	5,4	5,4	100,0
		Total	37	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

TABLA 58 Razones a Pregunta 5 Pretest Versión Internacional

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	2	10	32,3	32,3	32,3
		3	9	29,0	29,0	61,3
		4	10	32,3	32,3	93,5
		5	2	6,5	6,5	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	4	10,8	10,8	10,8
		2	6	16,2	16,2	27,0
		3	7	18,9	18,9	45,9
		4	14	37,8	37,8	83,8
		5	6	16,2	16,2	100,0
		Total	37	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

TABLA 59 Respuesta a Pregunta 5 Postest Versión Internacional

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	A	4	12,9	12,9	12,9
		B	17	54,8	54,8	67,7
		C	1	3,2	3,2	71,0
		D	8	25,8	25,8	96,8
		E	1	3,2	3,2	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	A	4	10,8	10,8	10,8
		B	23	62,2	62,2	73,0
		C	1	2,7	2,7	75,7
		D	9	24,3	24,3	100,0
		Total	37	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

TABLA 60 Razones a Pregunta 5 Postest Versión Internacional

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	4	12,9	12,9	12,9
		2	10	32,3	32,3	45,2
		3	13	41,9	41,9	87,1
		4	3	9,7	9,7	96,8
		5	1	3,2	3,2	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	1	2,7	2,7	2,7
		2	9	24,3	24,3	27,0
		3	20	54,1	54,1	81,1
		4	4	10,8	10,8	91,9
		5	3	8,1	8,1	100,0
		Total	37	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

En la primera evaluación 21 de 68 estudiantes de ambos grupos aciertan al contestar con la letra "A" y todos ellos dan la razón 4 que es la válida. Lamentablemente, en el Postets hay una baja significativa de los dos grupos tanto en lo que se refiere a la pregunta como a la razón.

6. Las variables de esta pregunta son el color, tamaño, número y forma de las semillas de flores. Se desea conocer cuál es la oportunidad de que la planta al crecer tenga flores rojas. Si se selecciona de un paquete de 21 semillas una sola.

TABLA 61 Respuesta a Pregunta 6 Pretest Versión Internacional

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	A	6	19,4	19,4	19,4
		B	3	9,7	9,7	29,0
		C	12	38,7	38,7	67,7
		D	8	25,8	25,8	93,5
		E	2	6,5	6,5	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	A	5	13,5	13,5	13,5
		B	4	10,8	10,8	24,3
		C	15	40,5	40,5	64,9
		D	12	32,4	32,4	97,3
		E	1	2,7	2,7	100,0
		Total	37	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo
ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

TABLA 62 Razones a Pregunta 6 Pretest Versión Internacional

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	6	19,4	19,4	19,4
		2	2	6,5	6,5	25,8
		3	13	41,9	41,9	67,7
		4	6	19,4	19,4	87,1
		5	4	12,9	12,9	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	2	5,4	5,4	5,4
		2	4	10,8	10,8	16,2
		3	10	27,0	27,0	43,2
		4	9	24,3	24,3	67,6
		5	12	32,4	32,4	100,0
		Total	37	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo
ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

TABLA 63 Respuesta a Pregunta 6 Postest Versión Internacional

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	B	7	22,6	22,6	22,6
		C	21	67,7	67,7	90,3
		D	3	9,7	9,7	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	A	7	18,9	18,9	18,9
		B	2	5,4	5,4	24,3
		C	21	56,8	56,8	81,1
		D	7	18,9	18,9	100,0
		Total	37	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

TABLA 64 Razones a Pregunta 6 Postest Versión Internacional

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	2	6,5	6,5	6,5
		2	1	3,2	3,2	9,7
		3	22	71,0	71,0	80,6
		4	3	9,7	9,7	90,3
		5	3	9,7	9,7	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	1	2,7	2,7	2,7
		2	2	5,4	5,4	8,1
		3	20	54,1	54,1	62,2
		4	7	18,9	18,9	81,1
		5	7	18,9	18,9	100,0
		Total	37	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

De los 68 estudiantes de ambos grupos únicamente 7 eligen el literal **"B"** con la respuesta correcta al igual que la razón válida que es **5**. En lo referente al Postest, el grupo de control tiene el mayor número de frecuencias correctas, no así, el grupo experimental donde se aprecia que no mejoró su rendimiento en el sistema de probabilidades pues, únicamente 2 estudiantes seleccionaron la respuesta correcta.

7. Se trata de una pregunta de probabilidad y relación. Entre el número de ratones gordos de cola negra y el número de ratones delgados de colas blancas.

TABLA 65 Respuesta a Pregunta 7 Pretest Versión Internacional

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	A	12	38,7	38,7	38,7
		B	19	61,3	61,3	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	A	17	45,9	45,9	45,9
		B	20	54,1	54,1	100,0
		Total	37	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

TABLA 66 Razones a Pregunta 7 Pretest Versión Internacional

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	5	16,1	16,1	16,1
		2	14	45,2	45,2	61,3
		3	10	32,3	32,3	93,5
		4	1	3,2	3,2	96,8
		5	1	3,2	3,2	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	3	8,1	8,1	8,1
		2	13	35,1	35,1	43,2
		3	18	48,6	48,6	91,9
		4	1	2,7	2,7	94,6
		5	2	5,4	5,4	100,0
		Total	37	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

TABLA 67 Respuesta a Pregunta 7 Postest Versión Internacional

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	A	15	48,4	48,4	48,4
		B	16	51,6	51,6	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	A	28	75,7	75,7	75,7
		B	9	24,3	24,3	100,0
		Total	37	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

TABLA 68 Razones a Pregunta 7 Postest Versión Internacional

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	6	19,4	20,0	20,0
		2	9	29,0	30,0	50,0
		3	14	45,2	46,7	96,7
		4	1	3,2	3,3	100,0
		Total	30	96,8	100,0	
	Perdidos	Sistema	1	3,2		
	Total	31	100,0			
Experimental	Válidos	1	15	40,5	40,5	40,5
		2	6	16,2	16,2	56,8
		3	14	37,8	37,8	94,6
		4	1	2,7	2,7	97,3
		5	1	2,7	2,7	100,0
	Total	37	100,0	100,0		

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Al aplicarse el pretest 29 de 68 estudiantes escogen el literal "A" correctamente, pero únicamente 8 la acompañan con la razón válida que es 1. No obstante, en la segunda prueba sobre todo el grupo experimental progresó en un 75% en la pregunta y en un 40 % en la razón.

8. Observado un gráfico de 7 peces gordos y 21 peces delgados se busca determinar la probabilidad que tienen los peces gordos de tener rayas más anchas que los delgados. Si sólo los 3/7 de los gordos las tienen en tanto que los 9/21 de los delgados tienen rayas anchas.

TABLA 69 Respuesta a Pregunta 8 Pretest Versión Internacional

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	A	5	16,1	16,1	16,1
		B	26	83,9	83,9	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	A	7	18,9	18,9	18,9
		B	30	81,1	81,1	100,0
		Total	37	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

TABLA 70 Razones a Pregunta 8 Pretest Versión Internacional

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	10	32,3	32,3	32,3
		2	4	12,9	12,9	45,2
		3	5	16,1	16,1	61,3
		4	2	6,5	6,5	67,7
		5	10	32,3	32,3	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	10	27,0	27,0	27,0
		2	9	24,3	24,3	51,4
		3	3	8,1	8,1	59,5
		4	8	21,6	21,6	81,1
		5	7	18,9	18,9	100,0
		Total	37	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

TABLA 71 Respuesta a Pregunta 8 Postest Versión Internacional

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	A	8	25,8	25,8	25,8
		B	23	74,2	74,2	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos		1	2,7	2,7	2,7
		A	6	16,2	16,2	18,9
		B	30	81,1	81,1	100,0
		Total	37	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo
ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

TABLA 72 Razones a Pregunta 8 Postest Versión Internacional

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	9	29,0	29,0	29,0
		3	4	12,9	12,9	41,9
		4	6	19,4	19,4	61,3
		5	12	38,7	38,7	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	13	35,1	36,1	36,1
		2	5	13,5	13,9	50,0
		3	5	13,5	13,9	63,9
		4	8	21,6	22,2	86,1
		5	5	13,5	13,9	100,0
		Total	36	97,3	100,0	
	Perdidos	Sistema	1	2,7		
Total		37	100,0			

FUENTE: Investigación de Campo
ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Se observa que tanto el grupo de control (26) como el grupo experimental (30) seleccionaron el literal "B" que es el apropiado, pero, sólo pocos dan con la razón válida que es la 4. Al aplicarse el Postest se aprecia que no hay una mejora en el rendimiento del grupo experimental, pues, se mantiene en el 81% para la respuesta que es un porcentaje alto, mas, la razón dada no es válida.

9. Busca formar un comité de 3 miembros con un integrante de cada curso. Antes de tomar una decisión es necesario considerar todas las posibles combinaciones de forma ordenada y metódica.

TABLA 73 Pregunta 9 Pretest Versión Internacional

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	3	1	3,2	3,2	3,2
		4	2	6,5	6,5	9,7
		6	2	6,5	6,5	16,1
		8	1	3,2	3,2	19,4
		9	1	3,2	3,2	22,6
		10	3	9,7	9,7	32,3
		11	1	3,2	3,2	35,5
		12	2	6,5	6,5	41,9
		14	2	6,5	6,5	48,4
		15	3	9,7	9,7	58,1
		16	1	3,2	3,2	61,3
		17	1	3,2	3,2	64,5
		20	1	3,2	3,2	67,7
		21	1	3,2	3,2	71,0
		25	1	3,2	3,2	74,2
		27	4	12,9	12,9	87,1
		31	1	3,2	3,2	90,3
		36	3	9,7	9,7	100,0
			Total	31	100,0	100,0
Experimental	Válidos	6	2	5,4	5,4	5,4
		8	1	2,7	2,7	8,1
		9	1	2,7	2,7	10,8
		12	3	8,1	8,1	18,9
		13	1	2,7	2,7	21,6
		14	1	2,7	2,7	24,3
		15	1	2,7	2,7	27,0
		16	3	8,1	8,1	35,1
		17	1	2,7	2,7	37,8
		19	1	2,7	2,7	40,5
		20	2	5,4	5,4	45,9
		21	2	5,4	5,4	51,4
		22	1	2,7	2,7	54,1
		23	1	2,7	2,7	56,8
		24	2	5,4	5,4	62,2
		25	1	2,7	2,7	64,9
		26	1	2,7	2,7	67,6
		27	3	8,1	8,1	75,7
		28	1	2,7	2,7	78,4
31	1	2,7	2,7	81,1		
36	7	18,9	18,9	100,0		
	Total	37	100,0	100,0		

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

TABLA 74 Pregunta 9 Postest Versión Internacional

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
Control	Válidos	8	1	3,2	3,2	3,2	
		9	1	3,2	3,2	6,5	
		10	1	3,2	3,2	9,7	
		12	1	3,2	3,2	12,9	
		13	1	3,2	3,2	16,1	
		14	2	6,5	6,5	22,6	
		16	3	9,7	9,7	32,3	
		17	1	3,2	3,2	35,5	
		21	1	3,2	3,2	38,7	
		23	1	3,2	3,2	41,9	
		24	1	3,2	3,2	45,2	
		25	2	6,5	6,5	51,6	
		26	3	9,7	9,7	61,3	
		27	6	19,4	19,4	80,6	
		28	1	3,2	3,2	83,9	
		30	2	6,5	6,5	90,3	
		36	2	6,5	6,5	96,8	
		37	1	3,2	3,2	100,0	
			Total	31	100,0	100,0	
		Experimental	Válidos	8	1	2,7	2,7
11	1			2,7	2,7	5,4	
12	1			2,7	2,7	8,1	
14	2			5,4	5,4	13,5	
15	1			2,7	2,7	16,2	
17	4			10,8	10,8	27,0	
18	2			5,4	5,4	32,4	
20	1			2,7	2,7	35,1	
21	2			5,4	5,4	40,5	
22	1			2,7	2,7	43,2	
23	1			2,7	2,7	45,9	
24	1			2,7	2,7	48,6	
25	1			2,7	2,7	51,4	
26	1			2,7	2,7	54,1	
27	11			29,7	29,7	83,8	
28	2			5,4	5,4	89,2	
29	2			5,4	5,4	94,6	
33	2	5,4	5,4	100,0			
	Total	37	100,0	100,0			

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

En el pensamiento combinatorio 7 estudiantes de los dos grupos hallan **27** formas de combinar los nombres de personas que sugiere la pregunta de manera adecuada. Ya en la segunda prueba sobre todo el grupo experimental alcanza un incremento del 8 al 29% aunque es relativamente bajo al nivel que se esperaba alcanzar después de aplicado el Programa.

10. Trata de ocupar 4 locales en un centro comercial, para ello se presenta una peluquería, tienda de descuentos, tienda de comestibles y un bar. La forma de hacerlo es buscando todas las diferentes formas de combinar.

TABLA 75 Pregunta 10 Pretest Versión Internacional

Grupo Experimental o de Control		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	2	1	3,2	3,2
		4	4	12,9	12,9
		5	1	3,2	3,2
		6	3	9,7	9,7
		7	3	9,7	9,7
		8	4	12,9	12,9
		10	1	3,2	3,2
		11	1	3,2	3,2
		13	2	6,5	6,5
		14	2	6,5	6,5
		15	1	3,2	3,2
		16	1	3,2	3,2
		21	1	3,2	3,2
		24	1	3,2	3,2
		26	1	3,2	3,2
		27	1	3,2	3,2
		34	1	3,2	3,2
35	2	6,5	6,5		
	Total	31	100,0	100,0	100,0
Experimental	Válidos	0	2	5,4	5,4
		4	1	2,7	2,7
		5	1	2,7	2,7
		6	2	5,4	5,4
		7	2	5,4	5,4
		9	1	2,7	2,7
		10	1	2,7	2,7
		11	2	5,4	5,4
		12	1	2,7	2,7
		13	1	2,7	2,7
		14	5	13,5	13,5
		15	2	5,4	5,4
		16	2	5,4	5,4
		17	3	8,1	8,1
		18	1	2,7	2,7
		20	1	2,7	2,7
		22	1	2,7	2,7
		24	2	5,4	5,4
		25	1	2,7	2,7
		27	2	5,4	5,4
29	1	2,7	2,7		
30	1	2,7	2,7		
35	1	2,7	2,7		
	Total	37	100,0	100,0	100,0

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

TABLA 76 Pregunta 10 Postest Versión Internacional

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	5	1	3,2	3,2	3,2
		6	2	6,5	6,5	9,7
		8	2	6,5	6,5	16,1
		10	2	6,5	6,5	22,6
		12	3	9,7	9,7	32,3
		13	3	9,7	9,7	41,9
		15	2	6,5	6,5	48,4
		18	2	6,5	6,5	54,8
		19	2	6,5	6,5	61,3
		20	1	3,2	3,2	64,5
		22	1	3,2	3,2	67,7
		23	1	3,2	3,2	71,0
		24	6	19,4	19,4	90,3
		25	1	3,2	3,2	93,5
		27	1	3,2	3,2	96,8
35	1	3,2	3,2	100,0		
	Total	31	100,0	100,0		
Experimental	Válidos	7	1	2,7	2,7	2,7
		8	3	8,1	8,1	10,8
		9	1	2,7	2,7	13,5
		10	3	8,1	8,1	21,6
		11	4	10,8	10,8	32,4
		12	3	8,1	8,1	40,5
		13	5	13,5	13,5	54,1
		14	3	8,1	8,1	62,2
		15	3	8,1	8,1	70,3
		16	2	5,4	5,4	75,7
		18	1	2,7	2,7	78,4
		19	2	5,4	5,4	83,8
		24	5	13,5	13,5	97,3
		26	1	2,7	2,7	100,0
	Total	37	100,0	100,0		

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

En el pretest apenas 3 estudiantes de 68 encuentran las **24** formas adecuadas de combinar los posibles locales que formarán parte de un centro comercial. Al ser aplicado el Postest se observa que no existe un alza significativa que indique que el pensamiento combinatorio sobre todo en el grupo experimental haya mejorado. Pues, apenas 5 estudiantes lo hacen correctamente.

Las tablas 77 y 78 hacen referencia al puntaje total alcanzado por los estudiantes del grupo de control y del grupo experimental en el Test de Pensamiento Lógico Versión Ecuador. Tanto en el Pretest como en el Postest respectivamente.

Tablas de puntajes

TABLA 77 Puntaje Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	0	10	32,3	32,3	32,3
		1	8	25,8	25,8	58,1
		2	7	22,6	22,6	80,6
		3	5	16,1	16,1	96,8
		5	1	3,2	3,2	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	0	4	10,8	10,8	10,8
		1	11	29,7	29,7	40,5
		2	13	35,1	35,1	75,7
		3	8	21,6	21,6	97,3
		4	1	2,7	2,7	100,0
		Total	37	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Analizando la tabla se deduce que el máximo puntaje alcanzado por los estudiantes de los dos grupos es 5 en el grupo de control y 4 en el grupo experimental. La mayoría de ellos encajan entre 0 y 1 punto lo cual sugiere que el pensamiento formal no está totalmente desarrollado.

TABLA 78 Puntaje Postest Versión Ecuatoriana

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	0	1	3,2	3,2	3,2
		1	11	35,5	35,5	38,7
		2	5	16,1	16,1	54,8
		3	7	22,6	22,6	77,4
		4	5	16,1	16,1	93,5
		6	1	3,2	3,2	96,8
		7	1	3,2	3,2	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	2	6	16,2	16,2	16,2
		3	7	18,9	18,9	35,1
		4	8	21,6	21,6	56,8
		5	8	21,6	21,6	78,4
		6	3	8,1	8,1	86,5
		7	3	8,1	8,1	94,6
		8	1	2,7	2,7	97,3
		9	1	2,7	2,7	100,0
		Total	37	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Una vez aplicado el Programa al grupo experimental se aprecia que hubo una mejora en el desempeño de los estudiantes en la Versión Ecuador. Pues, existen algunos estudiantes que han logrado un puntaje representativo ubicado entre 4 – 9 y ningún alumno tiene 0 como en el Pretest.

Las tablas 79 y 80 hacen referencia al puntaje obtenido en el Test de Tolt tanto en el Pretest como en el Postest por los estudiantes del grupo de control y del grupo experimental.

TABLA 79 Puntaje Pretest Versión Internacional

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	0	12	38,7	38,7	38,7
		1	11	35,5	35,5	74,2
		2	5	16,1	16,1	90,3
		4	2	6,5	6,5	96,8
		6	1	3,2	3,2	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	0	11	29,7	29,7	29,7
		1	8	21,6	21,6	51,4
		2	9	24,3	24,3	75,7
		3	2	5,4	5,4	81,1
		4	3	8,1	8,1	89,2
		5	3	8,1	8,1	97,3
		6	1	2,7	2,7	100,0
		Total	37	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

En el Pretest, se aprecia que tanto los estudiantes del grupo de control como del grupo experimental han obtenido un bajo puntaje. Pues, el mayor número de casos tienen entre 0 y 1 punto en la prueba. Apenas 1 estudiante del grupo experimental y 1 del grupo de control alcanzan un puntaje de 6.

TABLA 80 Puntaje Postest Versión Internacional

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	0	5	16,1	16,1	16,1
		1	10	32,3	32,3	48,4
		2	8	25,8	25,8	74,2
		3	3	9,7	9,7	83,9
		4	3	9,7	9,7	93,5
		6	1	3,2	3,2	96,8
		8	1	3,2	3,2	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
		Experimental	Válidos	0	3	8,1
1	7			18,9	18,9	27,0
2	14			37,8	37,8	64,9
3	5			13,5	13,5	78,4
4	4			10,8	10,8	89,2
5	2			5,4	5,4	94,6
6	2			5,4	5,4	100,0
Total	37			100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Si se analiza los puntajes obtenidos en el Postest, se deduce que no existe mayor diferencia con respecto al pretest de manera especial en el grupo experimental en el cual el 37,8 % alcanza a 2 puntos y apenas 2 estudiantes tienen 6 puntos.

TABLA 81 Diferencia _ Ecuador

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	-2	1	3,2	3,2	3,2
		-1	2	6,5	6,5	9,7
		0	7	22,6	22,6	32,3
		1	12	38,7	38,7	71,0
		2	4	12,9	12,9	83,9
		3	3	9,7	9,7	93,5
		4	2	6,5	6,5	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	-1	2	5,4	5,4	5,4
		0	4	10,8	10,8	16,2
		1	8	21,6	21,6	37,8
		2	4	10,8	10,8	48,6
		3	8	21,6	21,6	70,3
		4	3	8,1	8,1	78,4
		5	5	13,5	13,5	91,9
		6	1	2,7	2,7	94,6
		7	1	2,7	2,7	97,3
		8	1	2,7	2,7	100,0
		Total	37	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

La tabla de diferencia Ecuador hace referencia a que en el grupo de control 12 estudiantes mejoran al contestar una pregunta y 2 suben a 4 entre el pretest y el Posttest. Mientras que en el grupo experimental se deduce que 16 estudiantes han superado entre 3 y 5 preguntas, incluso un alumno lo ha conseguido en 8 preguntas.

TABLA 82 Diferencia _ Internacional

Grupo Experimental o de Control			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	-2	1	3,2	3,2	3,2
		-1	4	12,9	12,9	16,1
		0	7	22,6	22,6	38,7
		1	9	29,0	29,0	67,7
		2	7	22,6	22,6	90,3
		3	3	9,7	9,7	100,0
		Total	31	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	-5	1	2,7	2,7	2,7
		-4	1	2,7	2,7	5,4
		-3	1	2,7	2,7	8,1
		-2	5	13,5	13,5	21,6
		-1	2	5,4	5,4	27,0
		0	7	18,9	18,9	45,9
		1	3	8,1	8,1	54,1
		2	11	29,7	29,7	83,8
		3	2	5,4	5,4	89,2
		4	4	10,8	10,8	100,0
		Total	37	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

En la diferencia internacional 19 estudiantes del grupo de control mejoran al contestar entre 1 y 3 preguntas. En tanto que en el grupo experimental 11 estudiantes contestan hasta dos preguntas de manera correcta pero sobre todo hay 4 estudiantes que alcanzan hasta 4 preguntas satisfactoriamente.

TABLA 83 Estadísticos de muestras relacionadas

Grupo Experimental o de Control			Media	N	Desviación típica	Error típico. de la media
Control	Par 1	Puntaje Pretest Versión Internacional	1,13	31	1,408	,253
		Puntaje Postest Versión Internacional	1,97	31	1,798	,323
	Par 2	Puntaje Pretest Versión Ecuatoriana	1,35	31	1,279	,230
		Puntaje Postest Versión Ecuatoriana	2,42	31	1,608	,289
Experimental	Par 1	Puntaje Pretest Versión Internacional	1,76	37	1,722	,283
		Puntaje Postest Versión Internacional	2,38	37	1,534	,252
	Par 2	Puntaje Pretest Versión Ecuatoriana	1,76	37	1,011	,166
		Puntaje Postest Versión Ecuatoriana	4,35	37	1,783	,293

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Al analizar la tabla se deduce que la media alcanzada por el grupo de control en el Postest versión internacional supera a la prueba del pretest. Pues, se destaca el **1,97**. En tanto que, en la versión ecuatoriana la media alcanza a **2,42**. Constituyendo un avance significativo en las dos versiones. En lo que respecta al grupo experimental a quien se aplicó el Programa se observa que hay un logro significativo en la versión ecuatoriana donde la media sube de **1,76** en el Pretest a **4,35** en el Postest. Sin embargo, en la versión internacional no hay un incremento significativo debido a lo mejor al tipo del lenguaje utilizado en el Test de Tolt. La media obtenida en el Pretest es de **1,76** y en el Postest es de **2,38**.

La tabla contiene la prueba de muestras relacionadas entre el grupo de control y el grupo experimental en las dos versiones y sirve de base para comparar los resultados obtenidos por los estudiantes una vez aplicadas las pruebas.

TABLA 84 Prueba de muestras relacionadas

Grupo Experimental o de Control			Diferencias relacionadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
			Media	Desviación típica.	Error típico de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
						Superior	Inferior			
Control	Par 1	Puntaje Pretest Versión Internacional - Puntaje Postest Versión Internacional	- ,839	1,293	,232	-1,313	-,364	-3,610	30	,001
	Par 2	Puntaje Pretest Versión Ecuatoriana - Puntaje Postest Versión Ecuatoriana	-1,065	1,389	,249	-1,574	-,555	-4,267	30	,000
Experimental	Par 1	Puntaje Pretest Versión Internacional - Puntaje Postest Versión Internacional	-,622	2,277	,374	-1,381	,138	-1,660	36	,106
	Par 2	Puntaje Pretest Versión Ecuatoriana - Puntaje Postest Versión Ecuatoriana	-2,595	2,179	,358	-3,321	-1,868	-7,243	36	,000

FUENTE: Investigación de Campo
 ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

En la columna de la media se puede apreciar la diferencia de las medias entre el Pretest y el Postest de las dos versiones y de los dos grupos. En el grupo de control en

la versión internacional la diferencia es de $-0,839$ y en la versión ecuatoriana es de $-1,065$. Mientras que en el grupo experimental la media en la versión internacional es de apenas $-0,622$. Sin embargo, en la versión ecuatoriana la media se eleva a $-2,595$. Considerando la media con un 95% intervalo de confianza se nota que existe una diferencia entre el Pretest y Posttest en el grupo de control. No así, en el grupo experimental donde la diferencia radica únicamente en la versión ecuatoriana y no en la versión internacional porque el valor superior es de $-1,381$ y el valor inferior es de $0,138$. Al mirar la última columna que nos da la probabilidad de error o significación de la prueba se infiere que la prueba es significativa en el grupo de control en las dos versiones porque el valor de $0,001$ y de $0,000$ no supera al $0,050$ de confianza. Los resultados se tornan diferentes en el grupo experimental donde a pesar que se aplicó el Programa, la prueba no fue significativa en la versión internacional, pues el $0,106$ supera el nivel de confianza ($0,050$). Pero los resultados son concluyentes en la versión ecuatoriana donde se consigue $0,000$ y hay una notable mejora.

La tabla estadísticos de grupo muestra la diferencia obtenida en la Versión Ecuador y la Versión Internacional de los dos grupos.

TABLA 85 Estadísticos de grupo

	Grupo Experimental o de Control	N	Media	Desviación típica.	Error típico. de la media
Diferencia _Ecuador	Control	31	1,06	1,389	,249
	Experimental	37	2,59	2,179	,358
Diferencia _Internacional	Control	31	,84	1,293	,232
	Experimental	37	,62	2,277	,374

FUENTE: Investigación de Campo

ELABORACIÓN: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Analizando la tabla se observa que hay una diferencia significativa entre el grupo de control y el grupo experimental en la versión Ecuador de 1.53. En tanto que, en la versión Internacional la situación cambia, pues, es el grupo de control el que le pasa al grupo experimental con 0,22. Cuando se esperaba que el grupo experimental mejore en las dos versiones porque formó parte de un Programa para el Desarrollo del Pensamiento.

La tabla de muestras independientes utiliza la prueba de Levene y la prueba T para establecer la diferencia Ecuador y la diferencia Internacional de los dos grupos.

TABLA 86 Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
		Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior
Diferencia_Ecuador	Se han asumido varianzas iguales	8,062	,006	3,375	66	,001	1,530	,453	2,435	,625
	No se han asumido varianzas iguales			3,505	61,911	,001	1,530	,437	2,403	,657
Diferencia_Internacional	Se han asumido varianzas iguales	10,358	,002	,471	66	,639	,217	,461	-,704	1,138
	No se han asumido varianzas iguales			,493	58,630	,624	,217	,441	-,665	1,099

Se aprecia en la diferencia Ecuador en la columna de significancia que tanto el grupo de control como el grupo experimental registran un avance con el 0,001 (menor a 0,050) es decir que la diferencia es significativa lo cual se debe a la eficacia del programa y no es producto del azar. Sin embargo esto no sucede en la diferencia internacional en donde 0,639 supera al error de estimación.

6. DISCUSIÓN

“La educación consiste en enseñar a los hombres no lo que deben pensar, sino a pensar”²¹

En base a los resultados analizados en el capítulo anterior se puede aceptar la hipótesis planteada, es decir que el programa aplicado al grupo experimental demostró su eficacia al ser usado en la versión nacional pero no en la versión internacional, pues la diferencia en este caso es muy pequeña.

¿A qué se debe entonces que los estudiantes en la versión ecuatoriana hayan rendido más que en la versión internacional? Mario Carretero en su libro de Psicología Evolutiva pág. 72 manifiesta que una persona mantiene en su memoria a largo plazo cierta información relacionada con la tarea actual la cual favorece la actuación cognitiva, es decir, si el contenido del problema es familiar para el sujeto. Este criterio se confirma porque los alumnos en años anteriores trabajaron en el área de Matemática con la solución de problemas de la regla de tres similares a los de la prueba ecuatoriana y no estaban familiarizados con los problemas de la versión internacional a pesar de su similitud.

Estos resultados se contraponen a la teoría de Piaget, quien considera que la adolescencia es la etapa crucial en el desarrollo de la inteligencia pues en ella el pensamiento alcanza su nivel máximo de expresión. Sin embargo, los resultados obtenidos en la investigación demuestran que en los adolescentes estudiados el pensamiento formal está en vía de desarrollo pese a que la mayoría está entre los 15 – 16 años no lo tiene tan definido. Sin embargo hay claros avances en el desarrollo cognitivo, que permiten establecer una frontera entre las operaciones concretas y las operaciones formales. Entonces, los adolescentes poseen un tipo de pensamiento más abstracto y complejo que el de los niños.

²¹ C. Coolidge. Tomado de Curso de Didáctica del Pensamiento Crítico. (2009)

Este tipo de pensamiento abstracto no funciona sólo en la estructura de los problemas planteados sino también en el tipo de contenido que posee. Por tal razón, se ha constatado que pese a existir en las dos versiones una similitud en las preguntas, es en la versión ecuatoriana donde los adolescentes tienen un mejor desempeño.

Las tareas formales poseen diferente grado de complejidad, así algunas son comprendidas y resueltas de manera rápida y precisa, en cambio otras, no son resueltas por la mayoría de los jóvenes. Mario Carretero²² indica que investigaciones realizadas sugieren que las dificultades en la resolución de problemas formales no es un caso de competencia sino de actuación. Es decir, que las dificultades están relacionadas con la naturaleza de la tarea y de los distintos tipos de sujetos de acuerdo a su estilo cognitivo y características socio – culturales.

El desarrollo y consolidación del pensamiento formal depende también del factor mediación, pues, a pesar que el joven está en una determinada edad y posee un desarrollo significativo de su cerebro se hace necesario de un mediador que es el factor humanizante de transmisión cultural. Vygotsky considera que las funciones mentales superiores son adquiridas gracias a un proceso de mediación que aporta una fuente rica de estímulos e instrumentos de conocimiento para que el joven pueda desarrollar al máximo su pensamiento formal.

Es esencial el desarrollo de las operaciones formales en una sociedad del conocimiento pues, se requiere de personas preparadas para enfrentarse a los nuevos retos que el avance de la ciencia y la tecnología demandan. Por ello varios investigadores han diseñado programas y estrategias para alcanzar un nivel de pensamiento con estándares de calidad. Sin embargo, en la práctica no llega a cristalizarse.

²² Psicología Educativa pág. 91

Piaget afirma que la inteligencia es producto de una interacción dinámica entre la persona y el objeto de conocimiento, es decir que si se usa una estrategia adecuada ésta traerá consigo el correspondiente desarrollo intelectual. Si el Programa consideró una serie de estrategias tomando en cuenta todos los parámetros propuestos en la teoría de Piaget, entonces, ¿por qué el grupo experimental no alcanzó los resultados esperados? ¿qué es lo que le faltó al programa? Ausubel sugiere que mientras más sólidos sean los conceptos previos más fácil será relacionar nueva información con ellos y que además es conveniente recalcar los factores que influyen en el individuo. El ser humano no es sólo una esfera cognitiva en él intervienen factores motivacionales, sociales, emocionales que deberían primar a la hora de diseñar un programa.

En definitiva, el pensamiento formal es la base del pensamiento científico y se debería implementar una serie de estrategias en el aula para que el estudiante pueda expresarse libremente y con la mediación pedagógica necesaria. El rol del docente es de facilitar procesos de enseñanza – aprendizaje creando un puente entre los conocimientos previos y los nuevos incitando a la reflexión, a la investigación y para que aprovechando los estudiantes puedan tomar decisiones y ofrecer diferentes soluciones ante una misma situación.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

“Los pensadores críticos aplican rutinariamente los estándares intelectuales a los elementos del razonamiento para desarrollar las características intelectuales “ (R. Paul y L Elder)²³

Conclusiones

Una vez concluida la investigación he llegado a las siguientes conclusiones:

- Los estudiantes de décimo año del Instituto Pedagógico Experimental Luis Cordero no presentan un desarrollo homogéneo del pensamiento formal. Porque muchos jóvenes recién están consolidando el pensamiento operacional concreto de forma más consistente que en la infancia. Mientras que otros de la misma edad empiezan a pensar formalmente.
- La teoría de Piaget se aplica a la educación infantil preferentemente antes que a la de los adolescentes. Pues, los maestros centran más su atención
- El Programa de Desarrollo del Pensamiento Formal diseñado por la UTPL mejora el desempeño de los estudiantes en las tareas formales. No obstante, requiere de mayor tiempo para la ejercitación, desarrollo y aplicación en situaciones similares.
- El tiempo destinado para la aplicación del Programa fue uno de los factores que influyó de manera negativa en los resultados. Pues, se aplicó en semanas cercanas a los exámenes trimestrales cuando los alumnos estaban más

²³ Tomado de Curso de Didáctica del Pensamiento Crítico, pág. 31

preocupados en prepararse para pruebas, presentar trabajos, igualarse materias.

- Otro factor que influyó sin lugar a dudas es el poco conocimiento de las tareas formales por parte de los aplicadores del programa. Porque a pesar de investigar para trabajar en clases siempre quedaron vacíos e inquietudes sobre diferentes aspectos de las unidades.
- El Programa diseñado por la UTPL consideró todos y cada uno de los planteamientos propuestos por Piaget. No obstante, el factor mediación fue el punto clave que se dejó de lado.
- Los estudiantes resolvieron tareas de las cuales tuvieron conocimiento anterior demostrando que los prerrequisitos almacenados en la memoria a largo plazo son esenciales a la hora de enfrentarse a nuevos aprendizajes.

Recomendaciones

- Todos los educadores en lo posible debemos enseñar a pensar a nuestros alumnos dándoles estrategias que les permitan enfrentarse con éxito a un mundo plagado de información seleccionando aquella que resulte significativa.
- Los adolescentes están ávidos de conocimiento y la mejor forma de fomentar el aprendizaje es permitiéndoles interactuar con el entorno y evitando en lo posible coartar o censurar el deseo de saber imponiendo currículos demasiado rígidos que alteren el ritmo y pautas del aprendizaje.
- Todos los maestros del décimo año del Instituto Pedagógico Experimental “Luis Cordero” deberían tratar el desarrollo del pensamiento como un eje transversal en sus asignaturas para lograr que el pensamiento formal de los estudiantes alcance su máximo desarrollo aunando esfuerzos, estrategias en una misma dirección.
- La lectura constituye un valioso medio para conocer el mundo físico, social, cultural que nos rodea. Sin embargo, a muchos resulta difícil inferir el contenido de los textos. Es aquí donde el profesor debe mediar para que el alumno aprenda a encontrar la tesis, a argumentar lo que afirma, a buscar las consecuencias.
- Es necesario implementar estrategias para fomentar el pensamiento formal en las diferentes áreas de estudio, así podrá aprender a resolver problemas de manera científica, plantear y resolver problemas matemáticos, definir formas de pensar a través de la lectura y expresarlas mediante la escritura.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre Baztán, Ángel. (1994). *Psicología de la adolescencia*. Barcelona: Marcombo.
- Bartolomé, Rocío “y otros”. (1997). *Manual para el educador infantil. Tomo 1*. Bogotá: McGRAW-HILL.
- Carretero, Mario “y otros”. *Psicología evolutiva*. Madrid: Editorial Alianza.
- Carriazo Salcedo, Mercedes. (2009) *¿Cómo hacer el aprendizaje significativo?* Quito: Santillana.
- Costa Aguirre, Alicia. (2006) *Texto guía Desarrollo de la Inteligencia y la Creatividad*. Loja: Editorial de la UTPL.
- Dolle, Jean Marie. (1993). *Para comprender a Jean Piaget*. México: Trillas.
- Guamán Castillo, Alonso. (2005). *Guía didáctica de Desarrollo del pensamiento*. Loja: Editorial de la UTPL.
- Lipman, Matthew. (1998). *Pensamiento Complejo y educación*. (segunda). Madrid: Ediciones de la Torre.
- Morris, Charles G “y otros”. (2001). *Introducción a la psicología*. (Décima). México: Pearson Educación.
- Serulnikov, Adriana “ y otros”. (1999). *Piaget para principiantes*. Buenos Aires: Colección Era naciente.
- Tébar Belmonte, Lorenzo. (2003). *El perfil del profesor mediador*. Madrid.

Páginas Electrónicas

- [http:// www.orientared.com/articulos/piaget.asp](http://www.orientared.com/articulos/piaget.asp)
- http://www.psicologoescolar.com/MONOGRAFÍAS/PSICOPEDAGOGÍA/programa_cort.htm.
- <http://www.orientared.com/formac.php>.(Programa Harvard).

ANEXOS

ANEXO 1

TEST DE PENSAMIENTO LÓGICO DE TOBIN Y CAPIE

DETALLES PARA LA ADMINISTRACIÓN

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

Tiempo sugerido:

Ítems 1-6 3 minutos cada uno

Ítems 7-8 4 minutos cada uno

Ítems 9-10 6 minutos cada uno

Tiempo total: 38 minutos

TEST DE PENSAMIENTO LÓGICO (TOLT) DE TOLBIN Y CARPIE

Instrucciones

Estimado alumno:

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

1. Jugo de naranja #1

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

Pregunta:

¿Cuánto jugo puede hacerse a partir de seis naranjas?

Respuestas:

- a. 7 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. $6 \frac{1}{2}$ b. $8 \frac{2}{3}$ c. 9 d. 11 e. otra respuesta

Razón:

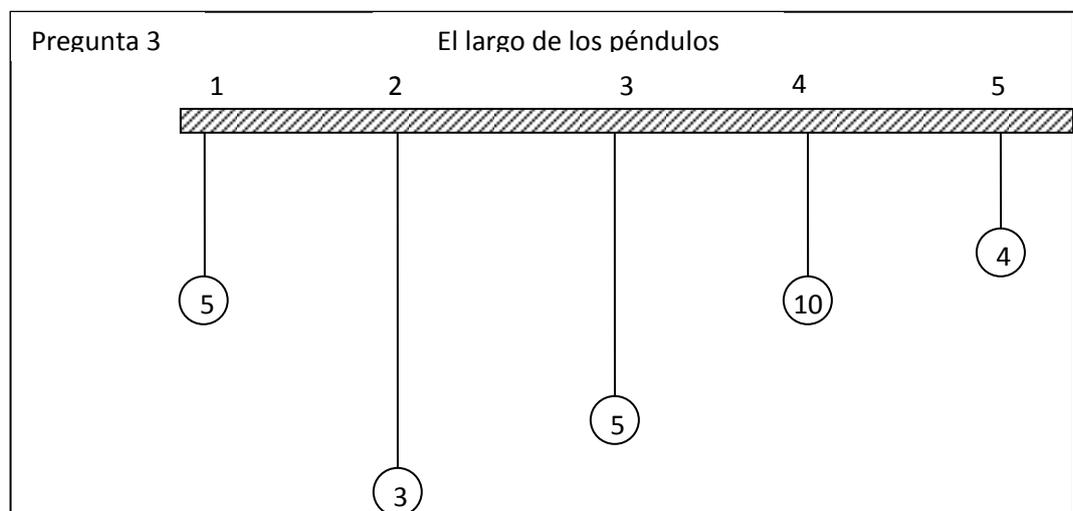
1. El número de naranjas comparado con el número de vasos siempre estará en la razón de 2 a 3
2. Si hay siete vasos más, entonces se necesitan cinco naranjas más.
3. La diferencia entre los números siempre será dos.
4. El número de naranjas siempre será la mitad del número de vasos.
5. No hay manera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

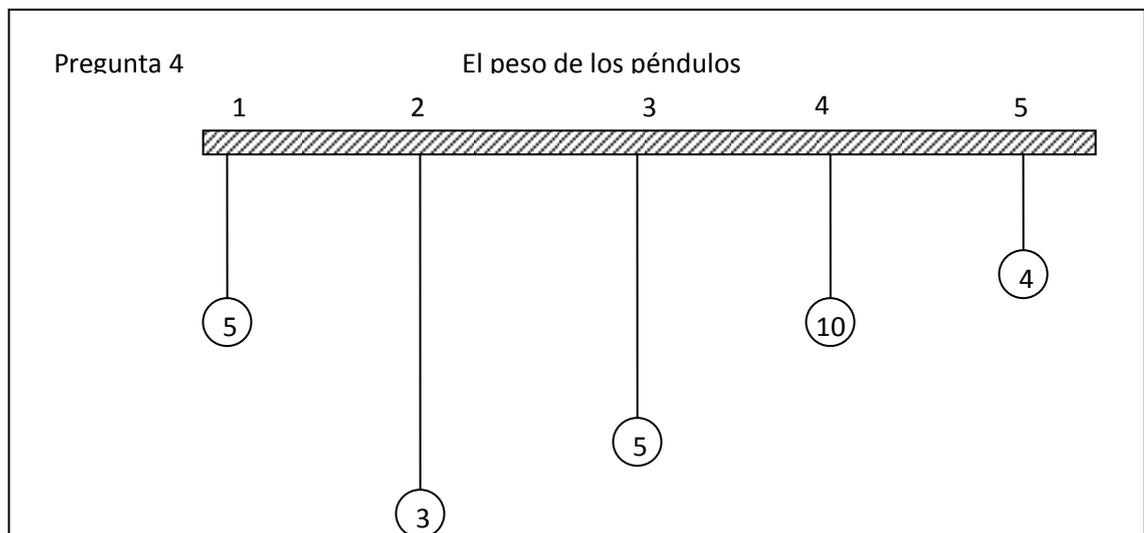
1. El péndulo más largo debería ser probado contra el más corto.
2. Todos los péndulos necesitan ser probados el uno contra el otro.
3. Conforme el largo aumenta el peso debe disminuir.
4. Los péndulos deben tener el mismo largo pero el peso debe ser diferente.
5. Los péndulos deben tener diferentes 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 - 2 b. 1 - 3 c. 1 - 4 d. 1 - 6 e. 4 - 6

Razón:

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

6. Las semillas de flores

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

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

Si solo una semilla es plantada,

Pregunta:

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

Respuestas:

a. 1- 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

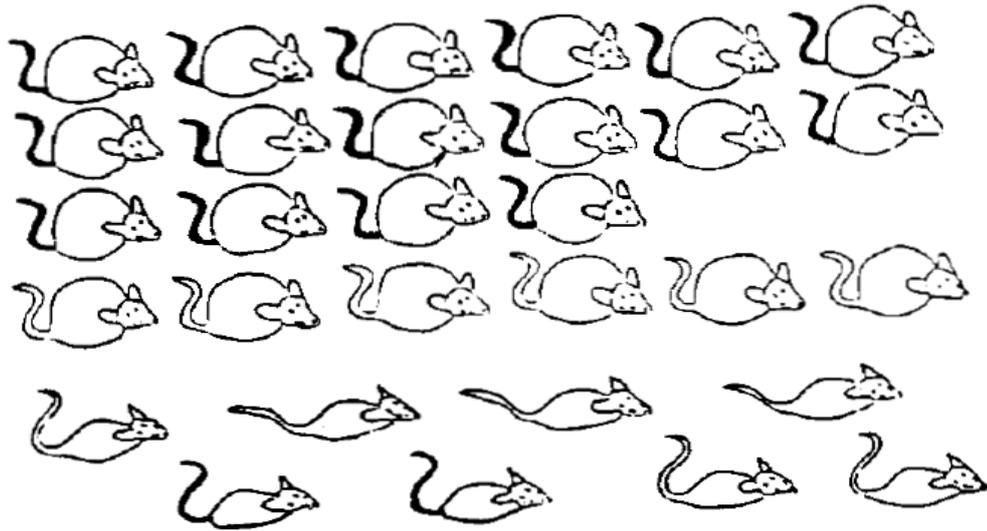
Los ratones mostrados en el gráfico representan una muestra de ratones capturados en parte de un campo. La pregunta se refiere a los ratones no capturados:

Pregunta:

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

Respuestas:

- a. Si
- b. No

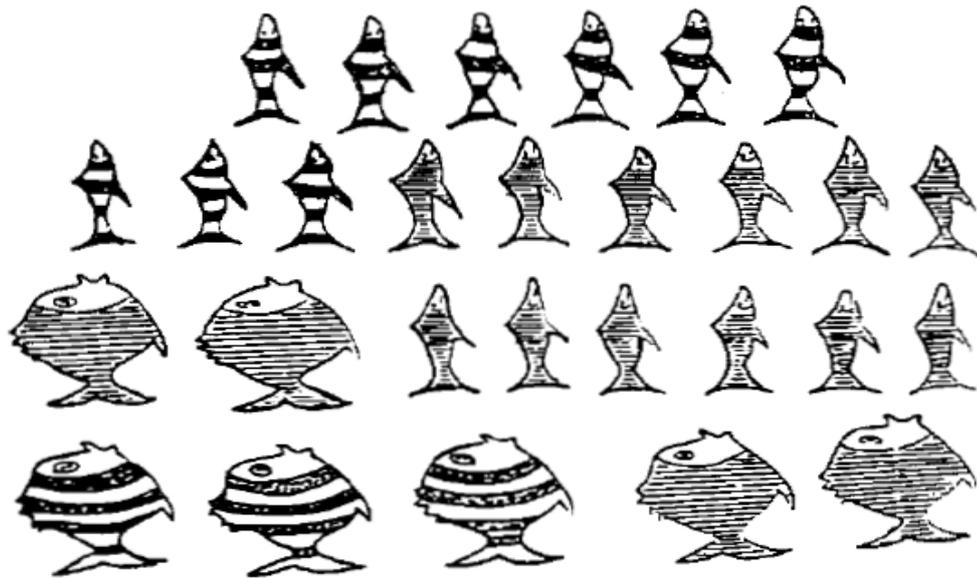


Razón:

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

La Universidad Católica de Loja Sede Ibarra



PONTIFICIA UNIVERSIDAD

CATÓLICA DEL ECUADOR

HOJA DE RESPUESTAS TEST DE PENSAMIENTO LÓGICO

Nombre _____ Curso _____

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

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

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

9 TJD . SAM . . . _____ . _____

_____ . _____ . _____ . _____

_____ . _____ . _____ . _____

_____ . _____ . _____ . _____

_____ . _____ . _____ . _____

_____ . _____ , _____ . _____

_____ . _____ . _____ . _____

_____ . _____ . _____ . _____

_____ . _____ . _____ . _____

10. PDCB . _____ . _____ .

_____ . _____ . _____ . _____

_____ . _____ . _____ . _____

_____ . _____ . _____ . _____

_____ . _____ . _____ . _____

_____ . _____ . _____ . _____

_____ . _____ . _____

TEST DE PENSAMIENTO LÓGICO FORMA VERSIÓN TOLT

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	

ANEXO 2

PRUEBA DE PENSAMIENTO LÓGICO (VERSIÓN ECUATORIANA)

DETALLES PARA LA ADMINISTRACIÓN

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

Tiempo sugerido:

Ítems 1-6 3 minutos cada uno

Ítems 7-8 4 minutos cada uno

Ítems 9-10 6 minutos cada uno

Tiempo total: 38 minutos

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?

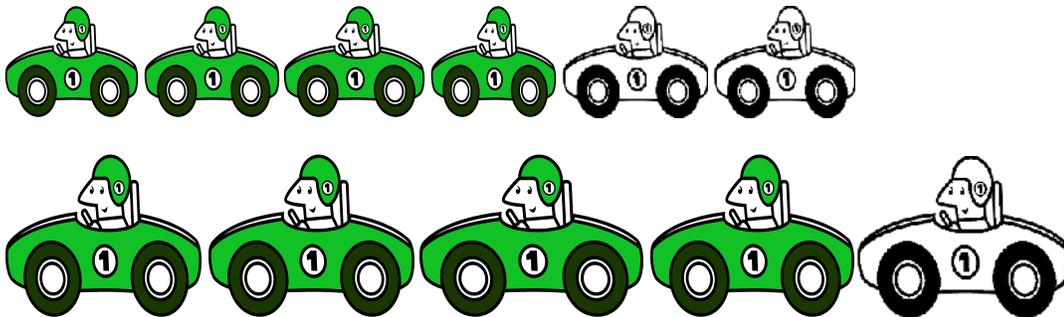
6. Si se saca una segunda canica, sin devolver la primera a la funda, es más probable que:

- 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,



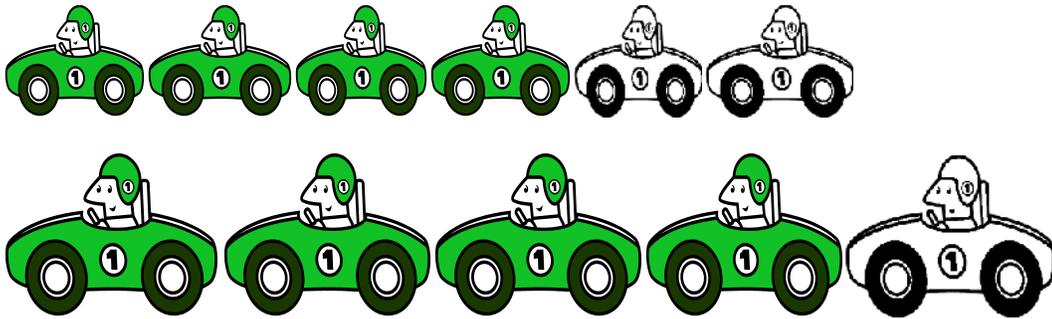
¿Si te digo que estoy mirando un auto verde, es más probable que sea grande o sea pequeño?

- 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:

SOLUCIONES CORRECTAS A LA PRUEBA DE PENSAMIENTO LÓGICO (VERSIÓN

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

ANEXO 4

PROGRAMA PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO FORMAL

UNIDAD 1

PEDIR RAZONES, PRESENTAR ARGUMENTOS

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

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

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

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

Por supuesto que no todo se puede explicar, si te preguntan por qué al levantarte asientas primero el pie derecho, no podrías dar una razón valedera, pero si usas el pie izquierdo tampoco

podrías justificarlo, no importa qué pie se use, lo importante es usar alguno y levantarse, si te preguntan por qué te gusta una persona, ningún argumento será consistente, te gusta y ya, en eso no interviene la razón, sin embargo en todo aquello que es posible dar y pedir razones, hay que darlas y pedir las.

OBJETIVOS

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

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

ACTIVIDADES

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

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

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

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

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

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

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

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

Planteamos luego a los estudiantes el siguiente texto:

La verdadera libertad (Michele Abbate)

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

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

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

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

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

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

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

SI	NO

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

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

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

Definiciones (si es necesario):

Idea Principal:

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

Ayudémonos con la construcción de una frase:

Yo creo que (escribimos la idea principal)

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

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

Luego procedemos a enunciar los argumentos en contra (contraargumentos)

No creo que (Escribimos la tesis) porque

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

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

- De valor nulo, o sofismas, cuando recurrimos a argumentos como
 - Autoridad: porque lo dijo fulano
 - Ataque al que sustenta la idea y no a la idea misma
 - Impertinentes: no se refieren al tema ¿qué tal profesional es fulanito? Es muy buen amigo mío.

- Usamos lo que queremos sustentar en la argumentación. ¿Por qué crees que tal cosa está de moda? Porque está en “onda”
 - Cuando no dice nada: Porque sí.
 - Cuando utiliza la misma palabra con sentidos diferentes, por ejemplo: se ama lo que no se tiene, se ama lo bello, por lo tanto amar carece de belleza (se usa la palabra amor como sustantivo y amar como verbo).
 - Cuando recurrimos a posibles consecuencias, no probadas ni seguras, para sostener nuestras ideas, por ejemplo: si no creemos en Dios seguramente nos castigará, por lo tanto debemos creer en Dios.
 - Cuando se usan anécdotas, como por ejemplo: a mí me ha pasado que ..., una vecina me dijo que ...
 - Y, lamentablemente, muchos otros más.
- Débiles, circunstanciales, son sólo probables, dan indicios, pero necesitan apoyarse de muchos argumentos.
 - Cuando se usan analogías, como al decir: en similares circunstancias se ha probado que ...
 - Cuando se usan datos de situaciones similares, pero no iguales, a la analizada.
 - Cuando se utilizar argumentos como: “siempre lo hemos hecho así”
 - Cuando la metodología utilizada en una investigación no es todo lo adecuada que sería deseable.
 - Fuertes, dan un nivel aceptable de certeza, pero no total seguridad de su pertinencia, corrección y veracidad. Unos pocos argumentos fuertes son mejores que muchos argumentos débiles.
 - Determinantes. Son tales que no aceptarlos iría contra la lógica, indican que no puede ser de otra manera, un solo argumento determinante rebate a cualquier cantidad de otros argumentos, por desgracia son joyas escasas y es preciso analizarlos con mucho detenimiento para evitar caer en el error. Son el equivalente a un jaque mate en el ajedrez, el jugador analiza todas las posibilidades antes de enunciarlo o aceptarlo.
 -

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

Argumentos	Contraargumentos
------------	------------------

N	Calificación	N	Calificación
1		1	
2		2	
3		3	
4		4	
5		5	

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

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

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

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

TAREAS ADICIONALES

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

Textos alternativos para estas tareas

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

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

UNIDAD 2

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

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

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

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

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

En Ciencia se utiliza un principio llamado “La navaja de Occam” que dice “En igualdad de condiciones la solución más sencilla es probablemente la correcta” no puede ser demostrado, pero ha sido ampliamente utilizado en teorías científicas. En lógica se habla del principio de

Identidad, que dice $A = A$; y no se puede demostrar, algunas corrientes de pensamiento critican este principio, el criticarlo implicaría no asumirlo, no decir que es falso.

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

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

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

OBJETIVOS

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

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

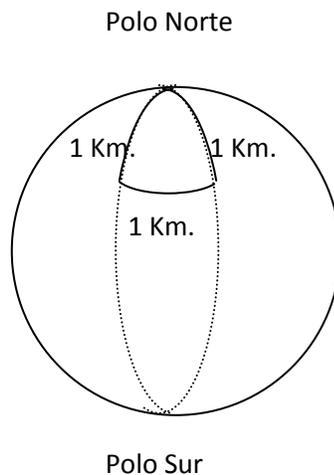
ACTIVIDADES

Planteamos el siguiente problema:

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

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

A lo mejor necesita dibujar un gráfico como el siguiente:



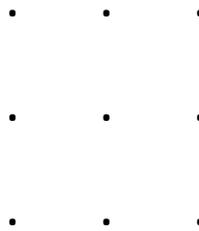
REFLEXIÓN: El punto de partida (erróneo) de este problema es creer que la Tierra es plana, (donde siempre los puntos cardinales son perpendiculares entre sí) en vez de esférica (donde a medida que nos alejamos del ecuador se deforman las direcciones entre dichos puntos).

REFLEXIONES ADICIONALES

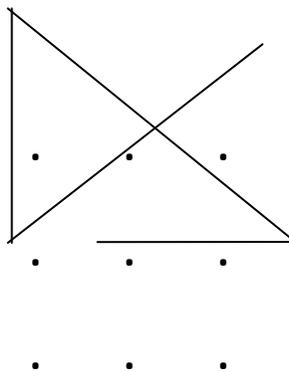
¿Es posible otra solución del problema? ¿Podrías adaptarlo para el Polo Sur? ¿Podrías extraer de él un principio que sirva a otras situaciones de la vida?

Otro Problema

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



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



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

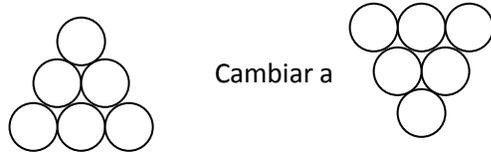
Un avión se ha declarado en emergencia, el copiloto se comunica con la torre de control para avisar que harán un aterrizaje forzoso, luego se interrumpe la comunicación. De inmediato van patrullas al lugar y encuentran al copiloto y a su madre que lo acompaña, pero no encuentran rastros del piloto. ¿Cómo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

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

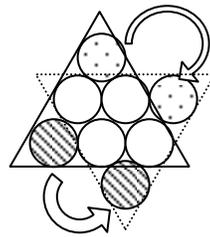
REFLEXIONES ADICIONALES. ¿Es conveniente, a veces salirse del marco en que nosotros mismos nos encerramos sin razón? Dé ejemplos.

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

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

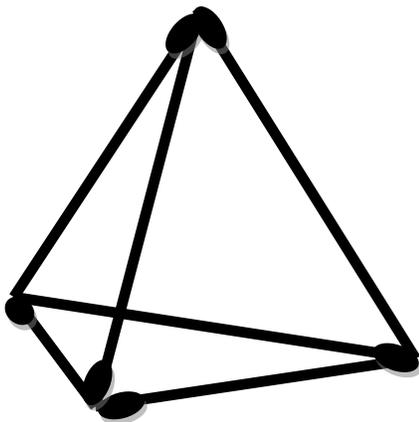


Solución:



Dibuje, usando 6 palos de fósforo, 4 triángulos.

(Pero no decimos que sea en el plano)



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

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

TAREAS ADICIONALES

Realizar problemas propuestos.

UNIDAD 3

NO SE PUEDE SER Y NO SER AL MISMO TIEMPO

Introducción.

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

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

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

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

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

OBJETIVOS

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

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

ACTIVIDADES

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

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

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

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

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

Proponga a los alumnos que planteen sus propios ejemplos

TAREAS ADICIONALES

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

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

UNIDAD 4

O ES O NO ES

Introducción.

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

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

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

OBJETIVOS

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

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

ACTIVIDADES

Actividad 1

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

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

Actividad 2

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

Actividad 3

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

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

TAREAS ADICIONALES

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

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

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

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

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

- ¿Cuántos hijos tiene?

- Tres hijas, -dice la señora-.

- ¿De qué edades?

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

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

- Tiene razón, la mayor toca el piano.

¿Qué edades tienen las hijas?

Respuesta:

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

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

NÚMEROS	PRODUCTO	SUMA
1, 1, 36	36	38
1, 2, 18	36	21
1, 3, 12	36	16

1, 4, 9	36	14
1, 6, 6	36	13
2, 2, 9	36	13
2, 3, 6	36	11
3, 3, 4	36	10

La solución del acertijo.-

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

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

UNIDAD 5

TÍTULO: PENSAMIENTO PROPORCIONAL

Introducción.

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

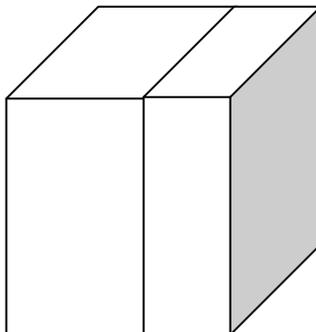
- Al aumentar una variable la otra también aumenta y al disminuir una de ellas la otra también disminuye (Relación Directa).
- Al aumentar una disminuye la otra, y al disminuir la primera aumenta la segunda (Relación Inversa).
- Al cambiar una variable la otra no cambia (es una constante), o cambia irregularmente,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

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

Dejo a su criterio la utilización del siguiente ejemplo

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

Hagamos el siguiente gráfico:



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

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

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

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

OBJETIVOS

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

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

ACTIVIDADES

Actividad 1

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

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

Puede llegarse a la misma respuesta con otro razonamiento:

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

Actividad 2

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

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

Actividad 3

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

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

TAREAS ADICIONALES

Llene el siguiente cuadro:

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

Resuelva los siguientes problemas:

Un avicultor pone a incubar 30 huevos, los mismos que saldrán en 28 días, si sólo pone a incubar 15 huevos ¿En cuántos días saldrán? _____

¿Por qué?

UNIDAD 6

TÍTULO: COMPARANDO VARIABLES

Introducción.

Cuando nosotros queremos saber cómo influye una variable sobre otras, generalmente no las encontramos “en estado puro”, existen otras variables con las que pueden estar relacionadas y que pueden influir sobre ellas, por ejemplo saber si es mejor comprar en un supermercado o en las ferias libres, pero hay algunas diferencias, por ejemplo en el supermercado nos pesan el producto en kilogramos y en la feria en libras, los productos en el supermercado tienen una mejor presentación y parecen más saludables, en el supermercado nosotros podemos escoger el producto a llevar y en la feria no, ¿Cómo podríamos hacer una comparación justa entre ambos lugares? Tendríamos que encontrar un lugar donde las condiciones de sean comparables, por ejemplo, en el supermercado podríamos comprar 454 gramos (una libra) de un producto y compararlo con el precio de una libra comprada en una feria donde nos permitieran seleccionar el producto y tuviera condiciones sanitarias aceptables. Otro ejemplo: Queremos comprar un automóvil y disponemos de una determinada cantidad, ¿qué hacemos? Sobre la base de esa cantidad averiguamos todos los modelos de auto que están disponibles, decidimos luego, sobre la base de nuestras aspiraciones y necesidades si comparamos sólo camionetas, automóviles, o Jeeps, vamos igualando todo lo demás, por ejemplo, si vamos a comprar un auto usado, entre que años deseáramos que esté el modelo, que potencia debe tener el motor, que marcas son aceptables, hasta que por último, podríamos encontrarnos con dos autos equivalentes en todos los demás aspectos y uno de los cuales está mejor conservado que el otro.

OBJETIVOS

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

1. Comparar variables objetiva y equitativamente.
2. Determinar cuáles son las variables de control.
3. Tomar decisiones en base a esa determinación.

ACTIVIDADES

Actividad 1

Tenemos semillas de fréjol, blancas y negras, de superficie lisa y arrugada, queremos saber si el color de la semilla influye en su productividad, es decir en cuanto produce una vez sembrada, para ello comparamos:

A. Cada uno de los cuatro tipos de semilla.

B. Las semillas blancas (no importa si son lisas o arrugadas) con las semillas negras (sin importar su superficie)

C. Las semillas lisas (cualquiera que sea su color) con las semillas arrugadas (sin importar el color)

D. Las semillas blancas y lisas con las semillas negras y arrugadas.

E. Las semillas blancas y arrugadas con las semillas negras y lisas.

Preguntamos ¿Cuáles son las variables mencionadas en la pregunta? _____,
_____ y _____.

¿Cuál es la variable de control? _____.

Esa variable de control debe permanecer constante para poder comparar las demás, por lo tanto la respuesta es: _____

Actividad 2

Tenemos semillas de fréjol, blancas y negras, de superficie lisa y arrugada, queremos saber si la textura de la semilla influye en su productividad, para ello comparamos:

A. Cada uno de los cuatro tipos de semilla.

B. Las semillas blancas (no importa si son lisas o arrugadas) con las semillas negras (sin importar su superficie)

C. Las semillas lisas (cualquiera que sea su color) con las semillas arrugadas (sin importar el color)

D. Las semillas blancas y lisas con las semillas negras y arrugadas.

E. Las semillas blancas y arrugadas con las semillas negras y lisas.

Aunque la redacción del problema es similar, ahora cambia la variable de control. ¿Cuál es?
¿Qué tipo de semillas comparas? Rta. _____

¿Por qué?

Actividad 3

Un psicólogo afirma que la herencia influye más que el medio ambiente en el desarrollo de la inteligencia, para ello debe realizar un estudio en el que compara la inteligencia de:

- A. Hermanos por adopción con hermanos de sangre
- B. Hermanos de sangre criados por separado (dados en adopción) con hermanos de sangre que viven juntos.
- C. Hermanos mayores con hermanos menores.
- D. Hermanos numerosos con hijos únicos
- E. Hermanos varones con hermanas mujeres

Rta. _____

¿Por qué?

TAREAS ADICIONALES

Un psicólogo afirma que el medio ambiente influye más que la herencia en el desarrollo de la inteligencia, para ello debe realizar un estudio en el que compara la inteligencia de:

- A. Hermanos por adopción con hermanos de sangre
- B. Hermanos de sangre criados por separado (dados en adopción) con hermanos de sangre que viven juntos.
- C. Hermanos mayores con hermanos menores.
- D. Hermanos numerosos con hijos únicos
- E. Hermanos varones con hermanas mujeres

Rta. _____

¿Por qué?

UNIDAD 7

TÍTULO

PROBABILIDAD

Introducción.

Generalmente hablamos de la probabilidad sin mencionar la capacidad de cuantificarla, cuando decimos “es probable que llueva” o “es probable que llegue un poco tarde”, o “no es probable que perdamos este partido”, simplemente decimos que puede o no ocurrir (lo cual no es decir mucho), en muchas situaciones la probabilidad puede medirse, y en cuanto sea posible, debemos mencionar y sustentar ese número y esa medición. Si extraemos al azar una carta de una baraja la probabilidad de sacar un as será $4/52$ (o $1/13$) porque has 4 ases en un total de 52 cartas, pero la probabilidad de sacar una carta de trébol será $13/52$ (o $1/4$), debido a ello es más probable sacar un trébol que un as, porque hay más tréboles que ases en una bajara (y porque $1/4$ es mayor que $1/13$)

OBJETIVOS

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

1. Cuantificar probabilidades.
2. Argumentar esa cuantificación.
3. Tomar decisiones en base a lo anterior.

ACTIVIDADES

Actividad 1

En una funda se colocan 20 canicas (“bolitas”) azules y 10 rojas, sacamos luego una bolita sin mirar, es mayor la probabilidad de que sea una bolita

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

Si hubiera 999 canicas azules y sólo 1 roja, ¿no sería muy poco probable que al sacar una al azar resultara se la roja? Si en cambio hay tantas bolitas rojas como azules, no habría razón para que sea más probable sacar una bola roja que una azul. En nuestro caso ¿cuál es la respuesta? _____

¿Por qué?

Actividad 2

Al lanzar dos dados y sumar sus puntajes, el resultado más probable es:

- A. 1
- B. 7
- C. 12
- D. Todos son igualmente probables.

En esta situación observemos lo siguiente:

Los resultados posibles al lanzar dos dados se dan en la siguiente tabla:

Dado 1	Dado 2	Suma	Dado 1	Dado 2	Suma	Dado 1	Dado 2	Suma
1	1	2	2	1	3	3	1	4
1	2	3	2	2	4	3	2	5
1	3	4	2	3	5	3	3	6
1	4	5	2	4	6	3	4	7
1	5	6	2	5	7	3	5	8
1	6	7	2	6	8	3	6	9
Dado 1	Dado 2	Suma	Dado 1	Dado 2	Suma	Dado 1	Dado 2	Suma
4	1	5	5	1	6	6	1	7
4	2	6	5	2	7	6	2	8
4	3	7	5	3	8	6	3	9
4	4	8	5	4	9	6	4	10
4	5	9	5	5	10	6	5	11
4	6	10	5	6	11	6	6	12

Si cuantas encontrarás que, de un total de 36 sumas, el número que más se repite es el 7 (6 veces). Esto es lógico, pues cualquiera que sea el número que sale en el dado 1, siempre

hay una posibilidad entre seis de que en el otro salga el número necesario para hacer 7, lo que no ocurre con los demás números, por ejemplo si sale 4 en el primer dado nunca podremos hacer que en el otro salga un número que le permita sumar 3, o 12. Entonces la respuesta al problema planteado es: _____

¿Por qué?

Actividad 3

El jugador A acierta 9 de cada 10 lanzamientos de baloncesto, el jugador B falla 9 de cada 10 veces que lanza. Se sabe que un jugador ha acertado un lanzamiento y fallado otro. Es más probable que sea

- A. A
- B. B
- C. Puede ser cualquiera de los dos
- D. No hay manera de saber cuál de los dos es.

¿Qué será más difícil, que un excelente jugador marre un lanzamiento de dos o que un pésimo jugador acierte uno entre dos? Supongamos que A hace 10 lanzamientos, normalmente acertaría 9 y erraría 1, luego vuelve a hacer otros 10 lanzamientos, igualmente acierta en 9 y falla 1, al combinar estos “primeros lanzamientos” con los “segundos lanzamientos” encontraremos 110 posibilidades (cada “primer lanzamiento puede combinarse con 10 “segundos lanzamientos”), encontraríamos también que las 9 primeras veces que acierta podrían unirse con la única falla de los “segundos lanzamientos” y que la única falla del primer lanzamiento puede combinarse con los 9 aciertos de los “segundos lanzamientos”, resultando así una probabilidad de 18 entre 100 de que el buen jugador yerre un tiro y acierte otro.

Un análisis similar podría hacerse con el mal jugador, con la diferencia de que este yerra la mayoría de lanzamientos, aún así, el único tiro que acierta en el primer lanzamiento puede combinarse con los 9 errores en los “segundos lanzamientos” y el único acierto de los segundos lanzamientos puede combinarse con los 9 errores de los primeros lanzamientos, por lo tanto, acertará un lanzamiento y fallará el otro ¡18 de cada 100 veces! En conclusión ¿Qué jugador es más probable que acierte un lanzamiento y falle el otro?.

¿Por qué?

TAREAS ADICIONALES

Un jugador de baloncesto acierta el 60% de los lanzamientos que hace, le toca ejecutar dos tiros libres, lo más probable es:

- A. Que acierte los dos
- B. Que acierte 1
- C. Que no acierte ninguno
- D. No hay manera de saberlo

Rta. _____

¿Por qué?

UNIDAD 8

TÍTULO: RELACIONES Y PROBABILIDADES

Introducción.

.

OBJETIVOS

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

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

ACTIVIDADES

Actividad 1

En una elección se pregunta a 15 mujeres sobre el candidato de su preferencia, 8 de ellas prefieren al candidato A y 7 al candidato B. Hecha la misma pregunta a 13 varones encontramos que 7 prefieren al candidato A y 6 al candidato B. El Candidato A tiene mayor preferencia:

- A. Entre las mujeres
- B. Entre los hombres
- C. En ambos por igual
- D. En ninguno de los dos

Vemos que en ambos casos el candidato A tiene una ligera ventaja (uno) sobre el candidato B, pero 1 de ventaja es más en 13 personas que en 15, en el primer caso es $\frac{1}{13}$ del total y en el segundo $\frac{1}{15}$.

Rta. _____

¿Por qué?

Actividad 2

En una elección se pregunta a 15 mujeres sobre el candidato de su preferencia, 8 de ellas prefieren al candidato A y 7 al candidato B. Hecha la misma pregunta a 13 varones encontramos que 7 prefieren al candidato A y 6 al candidato B. El Candidato B tiene mayor preferencia:

Igual que en el anterior, sólo que en este caso el candidato B tiene siempre desventaja de uno, buscamos la desventaja menor que se da:

- A. Entre las mujeres
- B. Entre los hombres
- C. En ambos por igual
- D. En ninguno de los dos

Rta. _____

¿Por qué?

Actividad 3

De los estudiantes de un colegio, algunos prefieren estudiar en grupo y otros solos, si los dividimos en buenos y malos estudiantes, de los 5 que prefieren estudiar solos, 3 son buenos estudiantes y 2 malos. De los 7 que prefieren estudiar en grupo, 4 son buenos estudiantes y 3 malos. Si sabe que alguien es buen estudiante, es más probable que le guste estudiar:

Los datos se pueden sintetizar en la siguiente tabla

	Buenos estudiantes	Malos estudiantes
Solos	3	2
En grupo	4	3

De los buenos estudiantes 3 prefieren estudiar solos y 4 en grupo, por lo tanto a un buen estudiante es más probable que le guste estudiar

- A. Solo
- B. En grupo
- C. Puede ser cualquiera de los dos
- D. No hay manera de saberlo

Rta. _____

TAREAS ADICIONALES

De los estudiantes de un colegio, algunos prefieren estudiar en grupo y otros solos, si los dividimos en buenos y malos estudiantes, de los 5 que prefieren estudiar solos, 3 son buenos estudiantes y 2 malos. De los 7 que prefieren estudiar en grupo, 4 son buenos estudiantes y 3 malos. Si sabe que a alguien le gusta estudiar en grupo, es más probable que sea:

- A. Buen estudiante
- B. Mal estudiante
- C. Puede ser cualquiera de los dos
- D. No hay manera de saberlo

Rta. _____

¿Por qué?

UNIDAD 9

TÍTULO

RAZONAMIENTO COMBINATORIO

Introducción.

En la vida diaria a menudo exploramos posibilidades, pero lo hacemos de manera desordenada, lo que no garantiza el éxito de nuestra búsqueda, generalmente perdemos tiempo buscando dos veces en el mismo sitio y hay sitios en los que no buscamos.

OBJETIVOS

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

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

ACTIVIDADES

Actividad 1

Juan tiene 4 camisas (Azul, Blanca, Café y Negra) y 3 Pantalones, (Azul, Café y Negro). ¿Cuáles son todas las combinaciones de camisa y pantalón que puede usar?, usa la inicial del color para representarlas, la primera letra debe corresponder a la camisa y la segunda al pantalón.

Cada una de las 4 camisas se puede combinar con cada uno de los 3 pantalones, así: la camisa azul con el pantalón azul AA, con el pantalón café AC y con el pantalón negro AN; la camisa blanca con el pantalón azul ____, con el pantalón café ____ y con el pantalón negro ____; la camisa Café con _____, _____ y con _____; la camisa negra con _____

¿Estás seguro de que no hemos olvidado ninguna? ¿Alguna se repite?

¿Cuántas combinaciones son en total? _____

Actividad 2

Un grupo de 6 amigos, 3 varones (Ángel, Benigno y Carlos) y 3 mujeres (Ximena, Yadira y Zaida) se reúne a bailar. ¿Cuántas parejas (hombre-mujer) diferentes se pueden formar? (use las iniciales de los nombres)

Cada varón puede bailar con 3 mujeres, si lo hacemos con orden no se escapará ninguna pareja.

AX, AY, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____.

(No es necesario que llene todos los espacios)

Total _____

Actividad 3

Necesitamos pintar un mapa y tenemos 4 colores (Amarillo, Rojo, Verde y Negro), pero sólo necesitamos 3 de ellos, ¿Cuáles son las posibles combinaciones que se pueden usar (use las iniciales de los nombres de los colores).

Es importante anotar que Amarillo rojo verde es la misma opción que verde, rojo y amarillo, ya que el orden de los colores no es importante.

Exploremos todas las posibilidades:

Amarillo: ARV, ARN y AVN

Rojo: (ya no lo combinamos con amarillo, porque ya están todas las combinaciones posibles que tienen amarillo) RVN;

Verde y Negro: no hay más combinaciones posibles ya que hemos agotado las que tienen amarillo y rojo.

ARV, ARN, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____.

(No es necesario que llene todos los espacios)

Total _____

TAREAS ADICIONALES

Necesitamos pintar un mapa y tenemos 5 colores (Amarillo, Rojo, Verde, Negro y Café), pero sólo necesitamos 3 de ellos, ¿Cuáles son las posibles combinaciones que se pueden usar (use las iniciales de los nombres de los colores).

ARV, ARN, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____.

(No es necesario que llene todos los espacios)

Total _____

ANEXO 6



