

## **UNIVERSIDAD TECNICA PARTICULAR DE LOJA**

SEDE CUENCA

MAESTRIA EN DESARROLLO DE LA  
INTELIGENCIA Y EDUCACIÓN

TEMA:

**“EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA PARA EL DESARROLLO DEL  
PENSAMIENTO FORMAL EN LOS ALUMNOS DEL DECIMO AÑO  
DE EDUCACIÓN BÁSICA DEL COLEGIO BENIGNO MALO DE LA  
CIUDAD DE CUENCA”**

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

Autor: Ing. Roberto García Vélez

Director de Tesis: Dr. Miguel Posso Yopez

Centro Regional Cuenca

Año 2010

## I. ACTA DE SESION DE DERECHOS DE TESIS DE GRADO

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

### **PRIMERA.**

Por sus propios derechos y en calidad de Director de Tesis Dr. Miguel Posso y la Ing. Roberto del Rocío García Vélez, por sus propios derechos en calidad de Autora de Tesis.

### **SEGUNDO**

El Ing. Roberto Agustín García Vélez, realizo la tesis titulada “EVALUACION DE UN PROGRAMA PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO FORMAL EN LOS ALUMNOS DEL DECIMO ANO DE EDUCACION BASICA DEL COLEGIO EXPERIMENTAL BENIGNO MALO”, para optar el titulo de MAGISTER EN DESARROLLO DE LA INTELIGENCIA Y EDUCACION, en la Universidad Técnica Particular de Loja, bajo la dirección del docente Dr. Miguel Posso , es política de la Universidad que la tesis de grado se apliquen y materialicen en beneficio de la comunidad.

Los comparecientes Dr. Miguel Posso y Ing. Roberto García Vélez como autores, por medio del presente instrumento, tiene a bien ceder en forma gratuita sus derechos de Tesis de Grado titulada “EVALUACION DE UN PROGRAMA PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO FORMAL EN LOS ALUMNOS DEL DECIMO ANO DE EDUCACION BASICA DEL COLEGIO UNEDID DE LA CUIDAD DE CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY” 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 comunidad, sin reserva alguna.

## **ACEPTACION**

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 Cuenca a los 2 días del mes de Febrero del 2011.

Ing. Roberto García Vélez

**AUTOR**

## II. CERTIFICACION

**Doctor**

Miguel Posso Yopez

**DIRECTOR DE TESIS**

**CERTIFICA**

Haber revisado el presente informe de investigación, que se adjunta 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,.....2011

Dr.Miguel Posso Yopez

**DIRECTOR DE TESIS**

### **III. AUTORIA**

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

Roberto Agustín García Vélez

Ci 0103650891

**AUTOR DE TESIS**

## **IV. AGRADECIMIENTO**

Mi más grande agradecimiento a Dios por darme la oportunidad de culminar un nuevo sueño en mi vida; a toda mi familia que siempre me ha apoyado y quienes han estado siempre a mi lado, por sus consejos, su aprecio, su motivación y sobre todo su ejemplo y su cariño.....

A mis compañeros y compañeras, por su amistad...

A la Universidad quien me permitió y brindo la facilidad para poder llevar a cabo mis estudios con su gran potencial docente quienes contribuyeron a mi formación.....

Roberto A García V

## VI. DEDICATORIA

Dedico este trabajo de manera especial a todos quienes fueron los actores principales en el desarrollo del mismo mis *Padres Roberto García y Marianita Vélez*; a mis hermanos *María Eugenia, Jhonny, Adriana y Gabriela*, a mi enamorada *Verónica Jiménez* quienes han sido mi motivación, por haber contribuido de manera desinteresada en la realización y culminación de este nuevo objetivo en mi vida.

Roberto A García Vélez.

## TABLA DE INDICE

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 1.     | RESUMEN .....   | 16 |
| 2.     | INTRODUCCION .....  | 18 |
| 3      | MARCO TEORICO.....  | 19 |
| 3.1    | La Educación .....  | 19 |
| 3.2    | La Educación Básica .....   | 20 |
| 3.3    | Objetivos de la Educación Básica en el Ecuador. ....                                      | 21 |
| 3.4    | El Pensamiento .....  | 22 |
| 3.5    | Tipos De Pensamiento .....  | 23 |
| 3.6    | El Pensamiento Formal.....  | 25 |
| 3.7    | El Pensamiento Formal en los Adolescentes.....  | 26 |
| 3.8    | El Desarrollo del Pensamiento según Piaget.....   | 27 |
| 3.9    | Conceptos Básicos de la Teoría de Piaget .....  | 28 |
| 3.9.1  | Esquema:.....   | 28 |
| 3.9.2  | Estructura:.....  | 28 |
| 3.9.3  | Organización: .....   | 29 |
| 3.9.4  | Adaptación: .....   | 29 |
| 3.9.5  | Asimilación: .....  | 29 |
| 3.9.6  | Acomodación: .....  | 30 |
| 3.9.7  | Equilibrio: .....   | 30 |
| 3.9.8  | Proceso De Equilibrio: .....  | 30 |
| 3.10   | Los Estadios Piaget.....  | 31 |
| 3.10.1 | Sensorio Motriz (Nacimiento – 2 Años) .....   | 31 |
| 3.10.2 | Pensamiento Pre-Operacional (2 a 7 años).....   | 32 |
| 3.10.3 | Pensamiento Operacional Concreto (7 A 11 Años).....                                       | 33 |
| 3.10.4 | Operaciones Formales (11/12 A 14/15 Años).....  | 33 |
| 3.11   | Período de las Operaciones Formales .....   | 35 |
| 3.11.1 | La inclinación a razonar acerca de situaciones hipotéticas y la capacidad de hacerlo..... | 35 |
| 3.11.2 | La búsqueda sistemática y completa de hipótesis.....                                      | 35 |
| 3.11.3 | Las reglas de orden superior. ....  | 36 |
| 3.11.4 | Una disposición mental para encontrar incongruencias en las proposiciones. ....           | 36 |



|        |   |    |
|--------|---|----|
| 3.12   | Los Esquemas Operatorios Formales De Piaget .....   | 36 |
| 3.13   | Principales Críticas a la Teoría de Piaget .....  | 38 |
| 3.13.1 | Piaget subestimó las mentes en desarrollo. ....   | 38 |
| 3.13.2 | Piaget dedicó muy poca atención a las influencias sociales y culturales. ....               | 39 |
| 3.13.3 | Piaget no distinguió competencia de desempeño.....  | 39 |
| 3.13.4 | A Piaget no le interesan ni las diferencias individuales ni el mundo de las emociones. .... | 39 |
| 3.13.5 | El desarrollo cognitivo no se produce en etapas bien diferenciadas .....                    | 40 |
| 3.14   | La Teoría Sociocultural de Vygostky .....   | 41 |
| 3.14.1 | Funciones mentales. ....  | 41 |
| 3.14.2 | Habilidades psicológicas. ....  | 42 |
| 3.14.3 | Zona de desarrollo próximo. ....  | 43 |
| 3.14.4 | Herramientas psicológicas. ....   | 44 |
| 3.14.5 | La Mediación. ....  | 45 |
| 3.14.6 | Aplicaciones. ....  | 46 |
| 3.15   | El Aprendizaje Significativo de Ausubel.....  | 48 |
| 3.15.1 | Ventajas del Aprendizaje Significativo:.....  | 48 |
| 3.15.2 | Requisitos para lograr el aprendizaje significativo: .....                                  | 49 |
| 3.15.3 | Tipos de Aprendizaje Significativo: .....   | 49 |
| 3.15.4 | Aplicaciones pedagógicas.....   | 50 |
| 3.15.5 | Aportes de la Teoría de Ausubel en el Constructivismo .....                                 | 51 |
| 3.15.6 | Los organizadores anticipados se dividen en dos categorías: .....                           | 51 |
| 3.15.7 | Conclusiones. ....  | 52 |
| 3.16   | Cuadro comparativo entre PIAGET, VIGOSTKY Y AUSUBEL.....                                    | 53 |
| 3.17   | Programas para el Desarrollo del Pensamiento características y evaluación.<br>54            |    |
| 4      | METODO.....   | 55 |
| 4.1    | Antecedentes.....   | 55 |
| 4.2    | Muestra y población.....  | 55 |
| 4.3    | INSTRUMENTOS.....   | 56 |
| 5      | RESULTADOS .....  | 58 |
|        | Tabla 1 .....   | 58 |
| 5.1    | Respuesta a Pregunta 1 Pretest Versión Ecuatoriana.....                                     | 58 |
|        | Tabla 2 .....   | 59 |

|   |    |
|---|----|
| 5.2 Razones a Pregunta 1 Pretest Versión Ecuatoriana .....    | 59 |
| Tabla 3 .....   | 59 |
| 5.3 Respuesta a Pregunta 1 Postest Versión Ecuatoriana .....  | 59 |
| Tabla 4 .....   | 60 |
| 5.4 Razones a Pregunta 1 Postest Versión Ecuatoriana .....    | 60 |
| Tabla 5 .....   | 62 |
| 5.5 Respuesta a Pregunta 2 Pretest Versión Ecuatoriana .....  | 62 |
| Tabla 6 .....   | 62 |
| 5.6 Razones a Pregunta 2 Pretest Versión Ecuatoriana .....    | 62 |
| Tabla 7 .....   | 63 |
| 5.7 Respuesta a Pregunta 2 Postest Versión Ecuatoriana .....  | 63 |
| Tabla 8 .....   | 64 |
| 5.8 Razones a Pregunta 2 Postest Versión Ecuatoriana .....    | 64 |
| Tabla 9 .....   | 65 |
| 5.9 Respuesta a Pregunta 3 Pretest Versión Ecuatoriana .....  | 65 |
| Tabla 10 .....  | 66 |
| 5.10 Razones a Pregunta 3 Pretest Versión Ecuatoriana .....   | 66 |
| Tabla 11 .....  | 66 |
| 5.11 Respuesta a Pregunta 3 Postest Versión Ecuatoriana ..... | 66 |
| Tabla 12 .....  | 67 |
| 5.12 Razones a Pregunta 3 Postest Versión Ecuatoriana .....   | 67 |
| Tabla 13 .....  | 68 |
| 5.13 Respuesta a Pregunta 4 Pretest Versión Ecuatoriana ..... | 68 |
| Tabla 14 .....  | 69 |
| 5.14 Razones a Pregunta 4 Pretest Versión Ecuatoriana .....   | 69 |
| Tabla 15 .....  | 69 |
| 5.15 Respuesta a Pregunta 4 Postest Versión Ecuatoriana ..... | 69 |
| Tabla 16 .....  | 70 |
| 5.16 Razones a Pregunta 4 Postest Versión Ecuatoriana .....   | 70 |
| Tabla 17 .....  | 71 |
| 5.17 Respuesta a Pregunta 5 Pretest Versión Ecuatoriana ..... | 71 |
| Tabla 18 .....  | 72 |
| 5.18 Razones a Pregunta 5 Pretest Versión Ecuatoriana .....   | 72 |

|   |    |
|---|----|
| Tabla 19.....   | 72 |
| 5.19 Respuesta a Pregunta 5 Postest Versión Ecuatoriana.....  | 72 |
| Tabla 20.....   | 73 |
| 5.20 Razones a Pregunta 5 Postest Versión Ecuatoriana .....   | 73 |
| Tabla 21.....   | 74 |
| 5.21 Respuesta a Pregunta 6 Pretest Versión Ecuatoriana ..... | 74 |
| Tabla 22.....   | 75 |
| 5.22 Razones a Pregunta 6 Pretest Versión Ecuatoriana .....   | 75 |
| Tabla 23.....   | 75 |
| 5.23 Respuesta a Pregunta 6 Postest Versión Ecuatoriana.....  | 75 |
| Tabla 24.....   | 76 |
| 5.24 Razones a Pregunta 6 Postest Versión Ecuatoriana .....   | 76 |
| Tabla 25.....   | 78 |
| 5.25 Respuesta a Pregunta 7 Pretest Versión Ecuatoriana ..... | 78 |
| Tabla 26.....   | 78 |
| 5.26 Razones a Pregunta 7 Pretest Versión Ecuatoriana .....   | 78 |
| Tabla 27.....   | 79 |
| 5.27 Respuesta a Pregunta 7 Postest Versión Ecuatoriana.....  | 79 |
| Tabla 28.....   | 79 |
| 5.28 Razones a Pregunta 7 Postest Versión Ecuatoriana .....   | 79 |
| Tabla 29.....   | 81 |
| 5.29 Respuesta a Pregunta 8 Pretest Versión Ecuatoriana ..... | 81 |
| Tabla 30.....   | 82 |
| 5.30 Razones a Pregunta 8 Pretest Versión Ecuatoriana .....   | 82 |
| Tabla 31.....   | 82 |
| 5.31 Respuesta a Pregunta 8 Postest Versión Ecuatoriana.....  | 82 |
| Tabla 32.....   | 83 |
| 5.32 Razones a Pregunta 8 Postest Versión Ecuatoriana .....   | 83 |
| Tabla 33.....   | 84 |
| 5.33 Pregunta 9 Pretest Versión Ecuatoriana.....              | 84 |
| Tabla 34.....   | 85 |
| 5.34 Lista de la Pregunta 9 Pretest Versión Ecuatoriana ..... | 85 |
| Tabla 35.....   | 86 |
| 5.35 Pregunta 9 Postest Versión Ecuatoriana .....             | 86 |

|  |     |
|--|-----|
| Tabla 36.....  | 87  |
| 5.36 Lista de la Pregunta 9 Postest Versión Ecuatoriana .....  | 87  |
| Tabla 37.....  | 88  |
| 5.37 Pregunta 10 Pretest Versión Ecuatoriana.....              | 88  |
| Tabla 38.....  | 89  |
| 5.38 Lista de la Pregunta 10 Pretest Versión Ecuatoriana ..... | 89  |
| Tabla 39.....  | 90  |
| 5.39 Pregunta 10 Postest Versión Ecuatoriana .....             | 90  |
| Tabla 40.....  | 91  |
| 5.40 Lista de la Pregunta 10 Postest Versión Ecuatoriana ..... | 91  |
| Tabla 41.....  | 92  |
| 5.41 Puntaje Pretest Versión Ecuatoriana.....                  | 92  |
| Tabla 42.....  | 92  |
| 5.42 Puntaje Postest Versión Ecuatoriana.....                  | 93  |
| Tabla 43.....  | 95  |
| 5.43 Respuesta a Pregunta 1 Pretest Versión Internacional..... | 95  |
| Tabla 44.....  | 96  |
| 5.44 Razones a Pregunta 1 Pretest Versión Internacional .....  | 96  |
| Tabla 45.....  | 96  |
| 5.45 Respuesta a Pregunta 1 Postest Versión Internacional..... | 96  |
| Tabla 46.....  | 97  |
| 5.46 Razones a Pregunta 1 Postest Versión Internacional .....  | 97  |
| Tabla 47.....  | 99  |
| 5.47 Respuesta a Pregunta 2 Pretest Versión Internacional..... | 99  |
| Tabla 48.....  | 99  |
| 5.48 Razones a Pregunta 2 Pretest Versión Internacional .....  | 99  |
| Tabla 49.....  | 100 |
| 5.49 Respuesta a Pregunta 2 Postest Versión Internacional..... | 100 |
| Tabla 50.....  | 101 |
| 5.50 Razones a Pregunta 2 Postest Versión Internacional .....  | 101 |
| Tabla 51.....  | 103 |
| 5.51 Respuesta a Pregunta 3 Pretest Versión Internacional..... | 103 |
| Tabla 52.....  | 104 |
| 5.52 Razones a Pregunta 3 Pretest Versión Internacional .....  | 104 |

|   |     |
|---|-----|
| Tabla 53.....   | 104 |
| 5.53 Respuesta a Pregunta 3 Postest Versión Internacional.....  | 104 |
| Tabla 54.....   | 105 |
| 5.54 Razones a Pregunta 3 Postest Versión Internacional .....   | 105 |
| Tabla 55.....   | 107 |
| 5.55 Respuesta a Pregunta 4 Pretest Versión Internacional ..... | 107 |
| Tabla 56.....   | 108 |
| 5.56 Razones a Pregunta 4 Pretest Versión Internacional .....   | 108 |
| Tabla 57.....   | 109 |
| 5.57 Respuesta a Pregunta 4 Postest Versión Internacional.....  | 109 |
| Tabla 58.....   | 109 |
| 5.58 Razones a Pregunta 4 Postest Versión Internacional .....   | 109 |
| Tabla 59.....   | 111 |
| 5.59 Respuesta a Pregunta 5 Pretest Versión Internacional ..... | 111 |
| Tabla 60.....   | 112 |
| 5.60 Razones a Pregunta 5 Pretest Versión Internacional .....   | 112 |
| Tabla 61.....   | 112 |
| 5.61 Respuesta a Pregunta 5 Postest Versión Internacional.....  | 112 |
| Tabla 62.....   | 113 |
| 5.62 Razones a Pregunta 5 Postest Versión Internacional .....   | 113 |
| Tabla 63.....   | 115 |
| 5.63 Razones a Pregunta 5 Postest Versión Internacional .....   | 115 |
| Tabla 64.....   | 116 |
| 5.64 Razones a Pregunta 5 Postest Versión Internacional .....   | 116 |
| Tabla 65.....   | 117 |
| 5.65 Razones a Pregunta 5 Postest Versión Internacional .....   | 117 |
| Tabla 66.....   | 117 |
| 5.66 Razones a Pregunta 5 Postest Versión Internacional .....   | 117 |
| Tabla 67.....   | 119 |
| 5.67 Razones a Pregunta 5 Postest Versión Internacional .....   | 119 |
| Tabla 68.....   | 120 |
| 5.68 Razones a Pregunta 5 Postest Versión Internacional .....   | 120 |
| Tabla 69.....   | 120 |
| 5.69 Razones a Pregunta 5 Postest Versión Internacional .....   | 120 |

|   |     |
|---|-----|
| Tabla 70.....   | 121 |
| 5.70 Razones a Pregunta 5 Postest Versión Internacional .....             | 121 |
| Tabla 71.....   | 123 |
| 5.71 Razones a Pregunta 5 Postest Versión Internacional .....             | 123 |
| Tabla 72.....   | 123 |
| 5.72 Razones a Pregunta 5 Postest Versión Internacional .....             | 123 |
| Tabla 73.....   | 124 |
| 5.73 Razones a Pregunta 5 Postest Versión Internacional .....             | 124 |
| Tabla 74.....   | 124 |
| 5.74 Razones a Pregunta 5 Postest Versión Internacional .....             | 124 |
| Tabla 75.....   | 126 |
| 5.75 Razones a Pregunta 5 Postest Versión Internacional .....             | 126 |
| Tabla 76.....   | 127 |
| 5.76 Razones a Pregunta 5 Postest Versión Internacional .....             | 127 |
| Tabla 77.....   | 129 |
| 5.77 Pregunta 10 Pretest Versión Internacional .....                      | 129 |
| Tabla 78.....   | 130 |
| 5.78 Pregunta 10 Postest Versión Internacional .....                      | 130 |
| Tabla 79.....   | 132 |
| 5.79 Puntaje Pretest Versión Internacional.....                           | 132 |
| Tabla 80.....   | 133 |
| 5.80 Puntaje Postest Versión Internacional .....                          | 133 |
| Tabla 81.....   | 133 |
| 5.81 Diferencia entre el postest y el pretest versión ecuatoriana .....   | 133 |
| Tabla 82.....   | 134 |
| 5.82 Diferencia entre el postest y el pretest versión internacional ..... | 134 |
| Tabla 83.....   | 135 |
| 5.83 Estadísticos de muestras relacionadas .....                          | 135 |
| Tabla 84.....   | 137 |
| 5.84 Prueba de muestras relacionadas .....                                | 137 |
| Tabla 85.....   | 138 |
| 5.85 Estadísticos de grupo .....  | 138 |
| Tabla 86.....   | 139 |
| 5.86 Prueba de muestras independientes.....                               | 139 |



|    |                       |     |
|----|-----------------------|-----|
| 6  | DISCUSION.....        | 140 |
| 7  | CONCLUSIONES .....    | 144 |
| 8  | RECOMENDACIONES ..... | 146 |
| 9  | BIBLIOGRAFÍA.....     | 148 |
| 10 | ANEXOS .....          | 151 |

## 1. RESUMEN

Al margen de poder conocer más sobre el proceso del desarrollo del Pensamiento Formal se propone realizar una investigación de campo trabajando directamente con los estudiantes de la Ciudad de Cuenca para ser más específicos con los estudiantes correspondientes a la secundaria al decimo año de Básica; para lo cual se ha seleccionado a dos paralelos del decimo año del Colegio Experimental Benigno Malo; en el cual se llevo a cabo el **Programa para el desarrollo del Pensamiento Formal** con la finalidad de aplicar unas evaluaciones iniciales denominadas PRETEST y unas evaluaciones finales denominadas POSTEST ambas basadas en el Test de Razonamiento Lógico de Tolbin y Carpie (TOLT un Test Internacional) y en el Test de Pensamiento Lógico (test Ecuatoriano ) diseñado y elaborado por la Universidad Técnica Particular de Loja.

El proceso que fue desarrollado siguió el siguiente esquema en primera instancia se les aplico de manera improvisada a los dos cursos el **PRETEST** es decir ambos test; tanto el Test de Tolbin y Carpie como el Test de Pensamiento Lógico de la UTPL cuya finalidad era determinar el nivel de Pensamiento Formal inicial que tenían los estudiantes de en ambos cursos seleccionados; para tener una valoración o indicador de punto de partida.

Luego de obtener los resultados de la aplicación de los dos Test a ambos paralelos se procedió a realizar la asignación a un curso como el **GRUPO DE CONTROL** y al otro como **EL GRUPO EXPERIMENTAL**; esta denominación se realizo con el objetivo de poder llevar a cabo la aplicación del programa de desarrollo del pensamiento formal sobre el curso asignado como EXPERIMENTAL. El programa consistió en desarrollar la aplicación de diez unidades sobre el Grupo Experimental todas enfocadas a activar los procesos cognitivos mentales necesarios para mejorar el nivel del Pensamiento Formal en este grupo de estudiantes.

Las tutorías tenían un conjunto de ejercicios con estimaciones de tiempo y de esfuerzo mental para este tipo de ejercicios, lo que se busco lógicamente era demostrar que el programa de desarrollo de Pensamiento Formal indudablemente permitiría su



desarrollo en este grupo de estudiantes y esa fue la perspectiva con la que se manejo el programa.

Luego de haber realizado todas las unidades referentes al programa se retomo los Test fase conocida como **POSTEST** que fueron desarrollados en la etapa inicial y de la misma manera fueron aplicados a los mismos estudiantes de los dos paralelos es decir tanto al grupo de Control como al grupo Experimental.

Se procedió luego al análisis de los resultados y hasta entonces la expectativa era de que el programa marcaría una gran diferencia entre el grupo de Control y el grupo Experimental. Luego de analizar minuciosamente los resultados pude comprobar de manera no tan favorable la hipótesis esperada si bien es cierto se presento un incremento en la valoración del pensamiento formal por parte del grupo experimental versus el grupo de Control el incremento en la valoración en el desarrollo del Pensamiento Formal de los estudiantes del grupo Experimental sobre el grupo de Control; no fue en la medida o expectativa esperada mas no con ello puedo argumentar que el programa de desarrollo del pensamiento formal no tuviese relevancia en su propósito; mas bien a mi criterio pienso que existieron factores externos al programa que impidieron su adecuado desarrollo al menos en este grupo de estudiantes los cuales detallo a continuación.

1. En la institución existieron muchos problemas internos tanto entre estudiantes y autoridades lo cual genero un ambiente un poco hostil por parte de los estudiantes.
2. La frecuencia con que se tenía que ejecutar las unidades no fue la esperada debido a la irregularidad de clases que se presento por diversas situaciones.
3. El grupo de estudiantes tanto del grupo Experimental como del grupo de Control era demasiado heterogéneo en aspectos socio económicos.

A continuación presento los resultados.

## 2. INTRODUCCION

En la actualidad se ha podido demostrar que el desarrollo de una sociedad en general se basa en su calidad y capacidad de pensar, tomando en cuenta esta situación nos tenemos que remitir a realizar un análisis de como nuestra sociedad se está formando en la actualidad, para ello sin duda alguna la mayor parte de dicha responsabilidad de formación recae sobre la educación formal propio de los establecimientos educativos.

La educación actual en nuestra sociedad continua formando seres con una sola visión y bajo un mismo esquema como si no existiera la posibilidad de innovar, crear, mejorar o inclusive superar los paradigmas contemporáneos establecidos en las instituciones educativas.

Nace de aquí la necesidad de empezar a innovar y cambiar dichos esquemas educativos, considerando ya no el tradicional sistema de enseñanza donde el estudiante solamente es un ente receptor de información, visto solamente como un objeto vacío al cual se tiene que llenar con información y se considera que no tiene la virtud para desarrollar su capacidad de poder pensar ; por el contrario el estudiante debe empezar a ser considerado como un ser capaz de poder aportar para su desarrollo, a quien se le debe facilitar las condiciones y las herramientas necesarias para permitirle activar y promover su capacidad por pensar.

Se debe entonces colocar a los estudiantes en situaciones en las que ellos han de aprender a utilizar el conocimiento que ya poseen, conectar de forma sistemática y reflexiva los conocimientos previos con los nuevos, organizar las relaciones entre los fragmentos de información semejantes y evaluar sus conclusiones antes de proferirlas aun en caso de que estas sean correctas, motivando así a utilizar las operaciones formales las mismas que son consideradas como el nivel superior del pensamiento o también conocido como el *PENSAMIENTO FORMAL*

## **3 MARCO TEORICO**

### **3.1 La Educación**

El término educación etimológicamente el término proviene del latín educare, que significa criar, alimentar, nutrir y educere, que expresa llevar a, sacar afuera, también puede definirse como:

El proceso multidireccional mediante el cual se transmiten conocimientos, valores, costumbres y formas de actuar. La educación no sólo se produce a través de la palabra: está presente en todas nuestras acciones, sentimientos y actitudes.

El proceso de vinculación y concienciación cultural, moral y conductual. Así, a través de la educación, las nuevas generaciones asimilan y aprenden los conocimientos, normas de conducta, modos de ser y formas de ver el mundo de generaciones anteriores, creando además otros nuevos.

Proceso de socialización formal de los individuos de una sociedad.

La educación se comparte entre las personas por medio de nuestras ideas, cultura, conocimientos, etc. respetando siempre a los demás. Ésta no siempre se da en el aula. La educación como proceso dinámico e integral debe permitir resolver los problemas del ser humano consigo mismo y con los demás como por ejemplo, la soledad, la agresión, etc, y aunque es una condición fundamental para el desarrollo económico y social no deja de ser necesaria como fuente de humanización, pues influye en la personalidad y por ende en el quehacer profesional del individuo a través de sus conductas, decisiones, percepciones y actuaciones en el contexto en el que se desarrolla, lleva implícito un modelo ideal de humanidad, de allí que la educación por naturaleza no es neutra, pues es capaz de oprimir o liberar a los pueblos. A través de la historia ha sido utilizada como un instrumento para perpetuar sistemas hegemónicos; sin embargo por su carácter dinámico puede constituirse en el impulsor de la transformación social, de las prácticas excluyentes, etnocéntricas y androcéntricas.

En la actualidad se exige una educación abierta, que incluya capacidad de abstracción, creatividad, capacidad de pensar de forma sistemática y de comprender problemas complejos, capacidad de asociarse, de negociar, de concertar y de emprender proyectos colectivos todas estas necesarias tanto en la vida política, cultural y en la vida en general, lo cual implica que la educación debe incorporar de forma sistemática la tarea de formación de la personalidad.

Existen tres tipos de educación: la formal, la no formal y la informal. La educación formal hace referencia a los ámbitos de las escuelas, institutos, universidades, módulos.. mientras que la no formal se refiere a los cursos, academias, etc. y la educación informal es aquella que abarca la formal y no formal, pues es la educación que se adquiere a lo largo de la vida.

### **3.2 La Educación Básica**

La Educación General Básica en el Ecuador se encuentra estructurada a través de diez niveles de estudio, aportando con jóvenes preparados para continuar los estudios de bachillerato y preparados para participar en la vida política-social, conscientes de su rol como ciudadanos ecuatorianos.

Preescolar, educación primaria y secundaria es la etapa de formación de los individuos en la que se desarrollan las habilidades del pensamiento y las competencias básicas para favorecer el aprendizaje sistemático y continuo, así como las disposiciones y actitudes que regirán su vida. Lograr que todos los niños, las niñas y adolescentes del país tengan las mismas oportunidades de cursar y concluir con éxito la educación básica y que logren los aprendizajes que se establecen para cada grado y nivel son factores fundamentales para sostener el desarrollo de la nación.

En una educación básica de buena calidad el desarrollo de las competencias básicas y el logro de los aprendizajes de los alumnos son los propósitos centrales, son las metas a las cuales los profesores, la escuela y el sistema dirigen sus esfuerzos.

Permiten valorar los procesos personales de construcción individual de conocimiento por lo que, en esta perspectiva, son poco importantes los aprendizajes basados en el procesamiento superficial de la información y aquellos orientados a la recuperación de información en el corto plazo.

Una de las definiciones más interesantes nos la propone uno de los más grandes pensadores, Aristóteles: *"La educación consiste en dirigir los sentimientos de placer y dolor hacia el orden ético."*

También se denomina educación al resultado de este proceso, que se materializa en la serie de habilidades, conocimientos, actitudes y valores adquiridos, produciendo cambios de carácter social, intelectual, emocional, etc. en la persona que, dependiendo del grado de concienciación, será para toda su vida o por un periodo determinado, pasando a formar parte del recuerdo en el último de los casos.

### **3.3 Objetivos de la Educación Básica en el Ecuador.**

- Convivir y participar activamente en una sociedad intercultural y pluri-nacional.
- Sentirse orgullosos de ser ecuatorianos, valorar la identidad cultural nacional, los símbolos y valores que caracterizan a la sociedad ecuatoriana.
- Disfrutar de la lectura y leer de una manera crítica y creativa.
- Demostrar un pensamiento lógico, crítico y creativo en el análisis y resolución eficaz de problemas de la realidad cotidiana.
- Valorar y proteger la salud humana en sus aspectos físicos, psicológicos y sexuales.
- Preservar la naturaleza y contribuir a su cuidado y conservación.
- Solucionar problemas de la vida cotidiana a partir de la aplicación de lo comprendido en las disciplinas del currículo.
- Producir textos que reflejen su comprensión del Ecuador y el mundo contemporáneo a través de su conocimiento de las disciplinas del currículo. Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica 2010 15

- Aplicar las tecnologías en la comunicación, en la solución de problemas prácticos, en la investigación, en el ejercicio de actividades académicas, etc.
- Interpretar y aplicar a un nivel básico un idioma extranjero en situaciones comunes de comunicación.
- Hacer buen uso del tiempo libre en actividades culturales, deportivas, artísticas y recreativas que los lleven a relacionarse con los demás y su entorno, como seres humanos responsables, solidarios y proactivos.
- Demostrar sensibilidad y comprensión de obras artísticas de diferentes estilos y técnicas, potenciando el gusto estético. (Ministerio de Educación del Ecuador, 2010)

### **3.4 El Pensamiento**

Partiendo del hecho que el pensamiento es una capacidad particular propia del ser humano, debemos conocer como el mismo tiene que ser formado para obtener el mayor provecho de dicho proceso mental, ya que en gran parte este es el proceso que nos ayuda a desarrollar nuestra inteligencia como seres capaces de aprender y asimilar nuevos conocimientos.

El pensamiento involucra una actividad mental no rutinaria que requiere esfuerzo, o como lo que ocurre en la experiencia cuando un organismo se enfrenta a un problema, lo conoce y luego lo resuelve. Desde otra perspectiva se podría reflexionar también como la capacidad de anticipar las consecuencias de la conducta sin realizarla.

El pensamiento implica una serie de operaciones racionales, como el análisis, la síntesis, la comparación, la generalización y la abstracción. Además podemos indicar que por lo tanto envuelve una actividad global del sistema cognitivo con intervención de los mecanismos de memoria, atención, procesos de comprensión, aprendizaje, etc. Considerado como una experiencia interna e intrasubjetiva.

El pensamiento tiene una serie de características particulares, que lo diferencian de otros procesos mentales, como por ejemplo, que no necesita de la presencia de las cosas para que éstas existan, pero la más importante es su función de resolver problemas y permitirnos razonar.

Cuando hablamos de pensar debemos tener muy en cuenta de que es la función particular del ser humano que la naturaleza nos ha entregado. La mente nos hace humanos, es el poder más grande que tenemos sobre el resto de especies vivas.

Algo muy importante que debemos tener en cuenta es que el estado de nuestros pensamientos determina nuestra vida y la vida cambia cuando cambian nuestros pensamientos.

### **3.5 Tipos De Pensamiento**

La psicología cognitiva ha basado fundamentalmente sus investigaciones en cinco categorías o tipos de pensamientos:

|             |   |
|-------------|---|
| DEDUCTIVO   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parte de categor a lo particular</li> <li>• El pensamiento c</li> <li>• Este pensamient</li> </ul> |
| INDUCTIVO   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El pensamiento i queda es buscar</li> <li>• El pensamiento i</li> </ul>                            |
| ANALÍTICO   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El pensamiento a través de la desc</li> <li>• solucionadas y u</li> </ul>                          |
| DE SINTESIS | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El pensamiento c toda la informaci</li> <li>• Este es diferente</li> </ul>                         |
| CREATIVO    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es un pensamier factores culturale se presenten.</li> </ul>  |
| SISTEMÁTICO | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es la actitud del s totalidades para</li> <li>• Este es diferente</li> </ul>                       |



### 3.6 El Pensamiento Formal

Según Piaget una etapa crucial para el desarrollo del pensamiento formal es la adolescencia, (11 años en adelante) dando inicio al desarrollo del pensamiento abstracto y del razonamiento tanto de tipo inductivo como deductivo que lo caracterizan, este tipo de pensamiento surge del pensamiento concreto y va siendo modificado conforme se desarrollan otros esquemas y operaciones cognitivas, convirtiéndose en una progresiva liberación de datos empíricos, por ejemplo, un bebe conoce el mundo al inicio a través de sus sentidos, información que constituye el principal elemento de sus desarrollo posterior. (BOWER, 1983)

La estructura cognitiva adolescente constituye un complejo entramado de esquemas sensomotores, esquemas cognitivas y operaciones lógicas que le permiten poseer una imagen del mundo, imagen que ha sido construida a lo largo de su desarrollo ontogénico (AGUIRRE, 1994, pág. 158)

Las características funcionales de pensamiento formal son:

- Mundo de lo posible frente al mundo de lo real
- Pensamiento hipotético deductivo
- Pensamiento proposicional
- Uso de combinatoria

Para Piaget en la adolescencia se produce un cambio en el pensamiento que da paso al pensamiento formal. Entre las habilidades que alcanzan se encuentran:

- La formulación de hipótesis.
- Comprobación.
- Establecer combinaciones o variables.
- Disociar factores.

### 3.7 El Pensamiento Formal en los Adolescentes

En la década de los años setentas, comenzaron a surgir multitud de trabajos que se concluye que sólo un cierto porcentaje de adolescentes presentaban las características propias del pensamiento formal. Carretero, (1985); citado en Baztán, 1994 ofrecen un breve análisis de algunos de los primeros estudios al respecto.

\* El pensamiento formal no lo presentan todos los adolescentes, ni tan siquiera todos los adultos. Dependiendo del tipo de tarea propuesta, el pensamiento formal llega a manifestarse en un determinado porcentaje, que a veces no llega al 40 o 50% de los adolescentes y adultos estudiados.

\* Existen grandes diferencias individuales: El pensamiento formal correlaciona muy directamente con variables tales como el cociente intelectual y los estilos cognitivos dependencia-independencia de campo, de tal forma que a mayor CI, se observa mayor porcentaje de individuos que resuelven las tareas formales y los individuos independientes de campo también las resuelven mejor que los dependientes. (Dulit. 1972; Neimark, 1975; et al., citado en Baztán, 1994).

\* No todas las tareas típicamente formales se adquieren a la vez. Esto es, diferentes tareas bajo las que se supone subsiste una cierta estructura común, tal como se ha dicho anteriormente, no se alcanzan todas ellas a la vez, y además parece existir una cierta constante en su adquisición: primero se resuelven las tareas referidas a la combinatoria, después las que requieren el uso de la doble reversibilidad, y más tarde a las referidas a los esquemas de proporción. (Carretero, 1985; citado en Baztán, 1994).

\* El nivel social y cultural también parece estar muy directamente relacionado con la adquisición de operaciones formales, de tal forma que este tipo de pensamiento se presentaría muy raramente en individuos pertenecientes a culturas de bajo nivel

científico. Igualmente, tampoco lo presentarían los individuos de civilizaciones avanzadas que poseen serias deficiencias de instrucción.

\* Los diferentes individuos parecen alcanzar las operaciones formales en ámbitos diferentes, que se corresponderán con sus aptitudes y sus especializaciones profesionales. De este modo, la estructura cognitiva formal se manifestaría en multitud de realizaciones concretas dependiendo del quehacer personal del individuo: el tipo de estudios realizados. La actividad profesional, etc.

Ciertas civilizaciones, que calificamos de subdesarrolladas, no llegan a alcanzar el pensamiento formal en su vida adulta, pues, entre otras cosas, no lo necesitan: viven en un mundo que no posee ese nivel de abstracción, y que puede entenderse desde un puro pensamiento concreto.

### **3.8 El Desarrollo del Pensamiento según Piaget**

La concepción piagetiana sostenía y sostiene una posición muy peculiar con respecto a los efectos del aprendizaje sobre el desarrollo cognitivo: el aprendizaje está subordinado al desarrollo y, por lo tanto, el grado de eficacia de un determinado procedimiento de aprendizaje está determinado, entre otros factores, por el nivel de desarrollo cognitivo en el que se encuentran los sujetos a los que va destinado

Para Piaget la Inteligencia es activa; por lo tanto el conocimiento de la realidad debe ser construido y descubierto por la actividad del niño.

El pensamiento se deriva de la acción del niño, no de su lenguaje. Frente a otros teóricos como Vigotsky para los que el lenguaje internalizado es lo que constituye el pensamiento, para Piaget el pensamiento es una actividad mental simbólica que puede operar con palabras pero también con imágenes y otros tipos de representaciones mentales.

El pensamiento se deriva de la acción porque la primera forma de pensamiento es la acción internalizada.

El desarrollo intelectual para Piaget tiene que entenderse como una evolución a través de estadios de pensamiento cualitativamente diferentes. El pensamiento es diferente en cada edad; no es una distinción de "cantidad" (mayor o menor capacidad para pensar, mayor o menor habilidad cognitiva), sino de "**cualidad**" (se piensa de forma distinta a distintas edades).

### **3.9 Conceptos Básicos de la Teoría de Piaget**

Para poder comprender mejor la teoría de Piaget es necesario conocer ciertos conceptos básicos que presento a continuación:

#### **3.9.1 Esquema:**

Representa lo que puede repetirse y generalizarse en una acción; es decir, el esquema es aquello que poseen en común las acciones, por ejemplo "empujar" a un objeto con una barra o con cualquier otro instrumento. Un esquema es una actividad operacional que se repite (al principio de manera refleja) y se universaliza de tal modo que otros estímulos previos no significativos se vuelven capaces de suscitarla. Un esquema es una imagen simplificada (por ejemplo, el mapa de una ciudad).

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

#### **3.9.2 Estructura:**

Son el conjunto de respuestas que tienen lugar luego de que el sujeto de conocimiento ha adquirido ciertos elementos del exterior. Así pues, el punto central de lo que podríamos llamar la teoría de la fabricación de la inteligencia es que ésta se "construye" en la cabeza del sujeto, mediante una actividad de las estructuras que se alimentan de los esquemas de acción, o sea, de regulaciones y coordinaciones de las actividades del niño.

La estructura no es más que una integración equilibrada de esquemas. Así, para que el niño pase de un estado a otro de mayor nivel en el desarrollo, tiene que emplear los esquemas que ya posee, pero en el plano de las estructuras.

### **3.9.3 Organización:**

Es un atributo que posee la inteligencia, y está formada por las etapas de conocimientos que conducen a conductas diferentes en situaciones específicas. Para Piaget un objeto no puede ser jamás percibido ni aprendido en sí mismo sino a través de las organizaciones de las acciones del sujeto en cuestión.

La función de la organización permite al sujeto conservar en sistemas coherentes los flujos de interacción con el medio.

### **3.9.4 Adaptación:**

La adaptación está siempre presente a través de dos elementos básicos: la asimilación y la acomodación. El proceso de adaptación busca en algún momento la estabilidad y, en otros, el cambio. En sí, la adaptación es un atributo de la inteligencia, que es adquirida por la asimilación mediante la cual se adquiere nueva información y también por la acomodación mediante la cual se ajustan a esa nueva información.

La función de adaptación le permite al sujeto aproximarse y lograr un ajuste dinámico con el medio.

La adaptación y organización son funciones fundamentales que intervienen y son constantes en el proceso de desarrollo cognitivo, ambos son elementos indisolubles.

### **3.9.5 Asimilación:**

La asimilación se refiere al modo en que un organismo se enfrenta a un estímulo del entorno en términos de organización actual. "La asimilación mental consiste en la incorporación de los

objetos dentro de los esquemas de comportamiento, esquemas que no son otra cosa sino el armazón de acciones que el hombre puede reproducir activamente en la realidad" (Piaget, 1.948).

De manera global se puede decir que la asimilación es el hecho de que el organismo adopte las sustancias tomadas del medio ambiente a sus propias estructuras. Incorporación de los datos de la experiencia en las estructuras innatas del sujeto.

### **3.9.6 Acomodación:**

La acomodación implica una modificación de la organización actual en respuesta a las demandas del medio. Es el proceso mediante el cual el sujeto se ajusta a las condiciones externas. La acomodación no sólo aparece como necesidad de someterse al medio, sino que hace necesaria también para poder coordinar los diversos esquemas de asimilación.

### **3.9.7 Equilibrio:**

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

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

### **3.9.8 Proceso De Equilibrio:**

Aunque asimilación y acomodación son funciones invariantes en el sentido de estar presentes a lo largo de todo el proceso evolutivo, la relación entre ellas es cambiante de modo que la evolución intelectual es la evolución de esta relación asimilación / acomodación.

Para PIAGET el proceso de equilibración entre asimilación y acomodación se establece en tres niveles sucesivamente más complejos:

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

### **3.10 Los Estadios Piaget**

Piaget describe cuatro etapas de desarrollo cognitivo y los relaciona con la capacidad de una persona para entender y asimilar la nueva información.

#### **3.10.1 Sensorio Motriz (Nacimiento – 2 Años)**

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

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

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

**3.10.1.2 Circularidad:** es la repetición de actos. Las Reacciones Circulares son un medio para descubrir aspectos de la realidad.

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

#### **3.10.1.4 Imitación:** Esta implica copiar una acción de otro

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

#### **3.10.2 Pensamiento Pre-Operacional (2 a 7 años)**

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

##### **3.10.2.1 Función simbólica:** Las palabras son en sí igual a símbolos.

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

##### **3.10.2.2 Preconcepto:** Nociones lingüísticas primitivas que se encuentran a mitad de camino entre el símbolo y el concepto, entre lo individual y abarcativo

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

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



Surge la representación articulada o intuitiva y hay esbozos del pensamiento operacional. Se pasa entonces del pensamiento pre-operacional al operacional.

Ahora, su lenguaje pasa a ser interiorizado: desaparece el pre-concepto.

El egocentrismo desaparece parcialmente, ya que se producen avances en el proceso de socialización, el niño; no puede clasificar por número de atributos y comienza a seriar por diferencias.

### **3.10.3 Pensamiento Operacional Concreto (7 A 11 Años)**

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

#### **3.10.3.1 Inversión Operaciones sobre clases.**

- ✓ Lo que caracteriza a los elementos son sus semejanzas esenciales.
- ✓ Lo que caracteriza a los elementos es el orden entre ellos.

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

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

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

Se desarrolla además la capacidad de clasificar eficientemente.

Por otra parte las relaciones sociales se hacen más complejas

### **3.10.4 Operaciones Formales (11/12 A 14/15 Años)**

Estas son operaciones 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.

En cuanto a la reversibilidad, el sujeto puede manejar las dos reversibilidades en forma integrada, simultánea y sincrónica.

Esto es lo que se denomina: Grupo de las cuatro transformaciones o sistema de las dos reversibilidades (I.N.C.R.)

I.N.C.R. 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 o directa.
- ✓ N.- es la separación inversa o negativa (de I)
- ✓ C. - es la operación correlativa (de R)
- ✓ R. - es la operación recíproca (de I)

El grupo (sobre una operación efectuada con elementos del mismo sistema, da por resultado otro elemento del mismo sistema), es entonces la estructura característica del período de las operaciones formales.

Así, el razonamiento es hipotético – deductivo.

De acuerdo a lo señalado, el sujeto puede utilizar supuestos en situaciones de resolución de problemas. Distingue entre acontecimientos probables e improbables y puede resolver problemas de los tipos mencionados, como así también aquellos que exijan el uso del razonamiento proporcional.

Conclusiones

Para lograr el desarrollo cognitivo inevitablemente debemos pasar por un proceso a través del cual integramos estructuras previas, siendo estos reflejos, instintos o información hereditaria. Las conductas que adquirimos llevan consigo procesos auto-reguladores, que nos indican cómo debemos percibir las y aplicarlas. Todo esto se resume en que el desarrollo cognitivo ocurre con la modificación de las estructuras cognitivas como consecuencia de procesos adaptativos al medio, a partir de la asimilación de experiencias y acomodación de estas de acuerdo con la dotación previa de las estructuras cognitivas de los aprendices.

### **3.11 Período de las Operaciones Formales**

Va desde los once hasta los quince años. En esta etapa se produce un nuevo tipo de pensamiento, de tipo abstracto, formal y lógico. El pensamiento ya no está ligado directamente con los acontecimientos que puedan observarse en el entorno, sino que utiliza técnicas lógicas para la solución de problemas. El niño puede trascender la realidad concreta y ponerse a pensar en lo que "podría ser". El período de las operaciones formales tiene cuatro características importantes:

#### **3.11.1 La inclinación a razonar acerca de situaciones hipotéticas y la capacidad de hacerlo.**

Los adolescentes que se encuentran en el período de las operaciones formales son capaces de razonar lógicamente acerca de situaciones que son reales pero también acerca de aquellas que no lo son. Por ello, podrán trabajar con problemas que tengan que ver con marcianos o con unicornios, aunque crean que estos seres no existen en la realidad.

Un niño más pequeño, por ejemplo de 6 años de edad será incapaz de responder correctamente el siguiente problema: "Un pez de tres cabezas voló 4 kilómetros un día y 3 kilómetros al día siguiente. ¿Cuántos kilómetros voló en los dos días?". El adolescente de 11 años es capaz de aceptar las circunstancias hipotéticas de que el pez vuele y que tenga tres cabezas, resolviendo así adecuadamente el problema.

#### **3.11.2 La búsqueda sistemática y completa de hipótesis.**

Los adolescentes en esta etapa son capaces de considerar todas las maneras posibles de solucionar un problema en particular. Según Phillips: "(El adolescente del Período de las Operaciones Formales)... es capaz de huir de la realidad, pero tales huídas son legales; se ocupa de la realidad, pero la realidad es sólo una parte de un conjunto de posibilidades mucho más amplias" (Phillips, 1970).

En este período, los sujetos son capaces de manejar sistemáticamente una variable mientras mantienen constantes otras. Estos manejos internos de hipótesis representan una acomodación tentativa interna, o sea, la creación de una serie de

esquemas hasta que uno de ellos coincida con los datos de que el sujeto dispone (Swenson, 1991).

### **3.11.3 Las reglas de orden superior.**

El "distanciamiento" que el adolescente ha logrado de la realidad concreta le permite, en forma lícita, formular leyes abstractas que pueden ser aplicadas incluso a objetos que él todavía no conoce.

El adolescente es capaz de combinar información acerca de dos dimensiones (por ejemplo, peso y volumen) y llegar a una conclusión referente a las proporciones. Es decir, existe la capacidad para pensar conceptualmente y realizar "operaciones de segundo orden" (es decir, operaciones con operaciones).

### **3.11.4 Una disposición mental para encontrar incongruencias en las proposiciones.**

Los adolescentes de este período pueden reflexionar sobre las reglas que poseen, darse cuenta de los conocimientos que poseen y, por ende, buscar incongruencias en sus propias creencias. Para Piaget, la "preocupación por el pensamiento" es uno de los principales rasgos del período de las operaciones formales.

En el período de las operaciones formales, el pensamiento vuelve a presentar características de egocentrismo. Sin embargo este egocentrismo es cualitativamente diferente al egocentrismo que se presenta en el período sensorio motor o en el período de las operaciones concretas. El egocentrismo adolescente es consecuencia de la extensión de su pensamiento hacia el campo de "lo posible"; esto hace que su propio pensamiento se le aparezca como "omnipotente" y puede tratar de poner la realidad de acuerdo con su pensamiento.

## **3.12 Los Esquemas Operatorios Formales De Piaget**

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

concretas, ya sea espontáneamente o a través de la instrucción. Pero ¿cuántos y cuáles son los esquemas formales? Inhelder y Piaget identifican ocho esquemas diferentes, aunque emparentados, que tal vez no agoten todos los posibles. Esos ocho esquemas serían los siguientes:

1. Las operaciones combinatorias, que hacen posible, dada una serie de variables o proposiciones, agotar todas las combinaciones posibles entre ellas para lograr un determinado efecto. Operaciones de este tipo serían las combinaciones, las variaciones y las permutaciones pero también sería necesario el uso de este esquema en tareas científicas que implicaran la búsqueda de una determinada combinación, como el control de variables.

2. Las proporciones, cuyo uso permite cuantificar las relaciones entre dos series de datos, estarían conectadas con numerosos conceptos no sólo matemáticos sino también científicos.

3. La coordinación de dos sistemas de referencia sería un esquema necesario para comprender todas aquellas tareas o situaciones en las que exista más de un sistema variable que pueda determinar el efecto observado.

4. La noción de equilibrio mecánico, que implica la comprensión del principio de igualdad entre acción y reacción dentro de un sistema dado, requiere la compensación operatoria -es decir mental, no real- entre el estado actual del sistema y su estado virtual o posible si se realizan ciertas acciones en él.

5. La noción de probabilidad, vinculada a la comprensión del azar y por tanto de la causalidad tiene relación tanto con las nociones de proporción como con los esquemas combinatorios y sería útil tanto para la solución de problemas matemáticos como para la comprensión de fenómenos científicos no determinísticos.

6. La noción de correlación estaría vinculada tanto a la proporción como a la probabilidad y sería necesaria para determinar la existencia de una relación causal "ante una distribución parcialmente fortuita". Sería necesaria para el análisis de datos y la experimentación científica en tareas complejas o ante fenómenos probabilísticos.

7. Las compensaciones multiplicativas requerirían el cálculo de la proporción inversa de dos variables para la obtención de un determinado efecto. Este esquema supone el uso de la proporción y permite acceder a conceptos tales como la conservación del

volumen o la comprensión del principio de Arquímedes, además de otras muchas leyes científicas que implican una relación proporcional inversa entre dos variables.

8. Las formas de conservación que van más allá de la experiencia, conectadas con la noción de equilibrio mecánico, supondrían el establecimiento de leyes de la conservación sobre tareas no observables. Frente a las conservaciones propias del pensamiento concreto que tienen un apoyo perceptivo estas conservaciones no observables no tienen ningún apoyo perceptivo. La conservación de la energía o del movimiento rectilíneo y uniforme serían conceptos cuya comprensión requeriría la aplicación de este esquema.

Inhelder y Piaget (1955) suponían, de acuerdo con su modelo estructural, que la capacidad o competencia para operar con estos ocho esquemas se adquiriría de un modo solidario o simultáneo, si bien la actualización de esa competencia o actuación con cada uno de los esquemas podría depender también de ciertas condiciones de experiencia personal o educativa que fueran útiles para la construcción de nociones específicas. En este sentido, los esquemas, en cuanto operaciones formales, serían solidarios no sólo de sus características generales, descritas en el apartado anterior, sino también de una serie de supuestos sobre su naturaleza y funcionamiento que poseen serias implicaciones para el diseño curricular en la adolescencia.

José María Lahoz García. Pedagogo (Orientador escolar y profesional), Profesor de Educación Primaria y de Psicología y Pedagogía en Secundaria

### **3.13 Principales Críticas a la Teoría de Piaget**

#### **3.13.1 Piaget subestimó las mentes en desarrollo.**

Los operadores concretos sí pueden razonar en forma abstracta si se les entrena adecuadamente.

Para Piaget, la transición entre etapas ocurría mediante cambios abruptos, aunque hoy sabemos que las transiciones intelectuales ocurren en forma gradual; existe una polémica sobre si las etapas realmente existen, y son estadios globales del desarrollo, o bien si las etapas no existen como tales, y el desarrollo de diferentes procesos

cognitivos es independiente, y un niño por ejemplo puede tener habilidades viso-espaciales muy elevadas, pero habilidades lingüísticas muy limitadas.

### **3.13.2 Piaget dedicó muy poca atención a las influencias sociales y culturales.**

Mientras Lev Vygotsky hizo un gran hincapié en la influencia social en el desarrollo cognitivo, Piaget ignoró estos aspectos, considerando al niño un organismo biológico que se desarrolla de modo descontextualizado.

Las operaciones formales no son universales, que la edad de adquisición es más tardía y que la educación formal es un elemento decisivo en su adquisición.

El pensamiento formal no se aplica de forma general ante cualquier tarea sino que existen ciertas variables sociales que condicionan su aparición:

- ✓ 1/ El contenido de la tarea.
- ✓ 2/ La familiaridad de la tarea.
- ✓ 3/ El nivel educativo.
- ✓ 4/ El nivel cultural.

### **3.13.3 Piaget no distinguió competencia de desempeño.**

Fallar en una prueba no significa necesariamente que no se tengan adquiridos los requisitos cognitivos subyacentes a esa prueba; existen otros aspectos como la motivación, la familiaridad de la tarea,... que influyen en el desempeño.

### **3.13.4 A Piaget no le interesan ni las diferencias individuales ni el mundo de las emociones.**

No le interesan las diferencias individuales porque, por su interés epistemológico, quiere investigar como el ser humano en general adquiere, procesa u olvida el conocimiento. Es decir, le interesa un modelo universal del funcionamiento y desarrollo cognitivo. Tampoco le interesa el mundo de las emociones; prescinde voluntariamente de ellas para centrarse en el estudio del desarrollo de los procesos y funciones mentales.

1. Se criticó la idea de que todos los sujetos alcanzaban este nivel de desarrollo cognitivo.

2. Se observó que la edad de adquisición no era tan temprana como Piaget había supuesto.
3. Se encontró que el contenido y la familiaridad de la tarea afectaba a su resolución.
4. Se dudó de que el pensamiento formal constituyera el punto final del desarrollo cognitivo y plantearon la existencia de otras formas de pensamiento más complejas y tardías.

### **3.13.5 El desarrollo cognitivo no se produce en etapas bien diferenciadas**

Daniel Willingham, en su crítica de Piaget, señala que la investigación muestra que el desarrollo cognitivo no se produce en etapas bien diferenciadas. Willingham también argumentó que el proceso de aprendizaje para los niños no implica la estabilidad, seguido de la "sísmica" en el cambio a un nuevo nivel de estabilidad, como se describe Piaget. La comprensión no depende de la etapa de desarrollo, sino en los detalles.

Él ofrece el ejemplo del egocentrismo, que Piaget prevé que está omnipresente desde el nacimiento hasta los dos años. Sin embargo, los niños de dieciocho meses de edad, saben diferenciar los que les gusta de lo que no, por ejemplo en la comida. Los efectos del estado actual de un niño en el desarrollo cognitivo no impregnan todos los aspectos de funcionamiento, y su funcionamiento en algunas situaciones no es coherente con el funcionamiento en otras situaciones.



### **3.14 La Teoría Sociocultural de Vygotsky**

Lev Semionovich Vygotsky (1896-1934) es considerado el precursor del constructivismo social. A partir de él, se han desarrollado diversas concepciones sociales sobre el aprendizaje. Algunas de ellas amplían o modifican algunos de sus postulados, pero la esencia del enfoque constructivista social permanece. Lo fundamental del enfoque de Vygotsky consiste en 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, no solamente físico, como lo considera primordialmente Piaget.

En Vygotsky, cinco conceptos son fundamentales: las funciones mentales, las habilidades psicológicas, la zona de desarrollo próximo, las herramientas psicológicas y la mediación. En este sentido, se explica cada uno de estos conceptos.

#### **3.14.1 Funciones mentales.**

Para 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. El comportamiento derivado de las funciones mentales inferiores es limitado; está condicionado por lo que podemos hacer.

Las funciones mentales inferiores nos limitan en nuestro comportamiento a una reacción o respuesta al ambiente, (Aquí puede verse una crítica adelantada al conductismo). La conducta es impulsiva.

Las funciones mentales superiores se adquieren y se desarrollan a través de la interacción social. Puesto que el individuo se encuentra en una sociedad específica con una cultura concreta, Las funciones mentales superiores están determinadas por la forma de ser de esa sociedad: Las funciones mentales superiores son mediadas culturalmente. El comportamiento derivado de Las funciones mentales superiores esta abierto a mayores posibilidades. El conocimiento es resultado de la interacción social;

en la interacción con los demás adquirimos conciencia de nosotros, aprendemos el uso de los símbolos que, a su vez, nos permiten pensar en formas cada vez más complejas. Para Vygotsky, a mayor interacción social, mayor conocimiento, más posibilidades de actuar, más robustas funciones mentales.

De acuerdo con esta perspectiva, el ser humano es ante todo un ser cultural y esto es lo que establece la diferencia entre el ser humano y otro tipo de seres vivientes, incluyendo los primates. El punto central de esta distinción entre funciones mentales inferiores y superiores es que el individuo no se relaciona únicamente en forma directa con su ambiente, sino también a través de y mediante la interacción con los demás individuos. La psicología propiamente humana es un producto mediado por la cultura. Podría decirse que somos porque los demás son. En cierto sentido, somos lo que los demás son.

### **3.14.2 Habilidades psicológicas.**

Para Vygotsky, las funciones mentales superiores se desarrollan y aparecen en dos momentos. En un primer momento, las habilidades psicológicas o funciones mentales superiores se manifiestan en el ámbito social y, en un segundo momento, en el ámbito individual. La atención, la memoria, la formulación de conceptos son primero un fenómeno social y después, progresivamente, se transforman en una propiedad del individuo. Cada función mental superior, primero es social, es decir primero es interpsicológica y después es individual, personal, es decir, intrapsicológica.

Cuando un niño llora porque algo le duele, expresa dolor y esta expresión solamente es una función mental inferior, es una reacción al ambiente. Cuando el niño llora para llamar la atención ya es una forma de comunicación, pero esta comunicación sólo se da en la interacción con los demás; en ese momento, se trata ya de una función mental superior interpsicológica, pues sólo es posible como comunicación con los demás. En un segundo momento, el llanto se vuelve intencional y, entonces, el niño lo usa como instrumento para comunicarse. El niño, con base en la interacción, posee ya un instrumento para comunicarse; se trata ya de una función mental superior o las habilidad psicológica propia, personal, dentro de su mente, intrapsicológica.

Esta separación o distinción entre habilidades interpsicológicas y habilidades intrapsicológicas y el paso de las primeras a las segundas es el concepto de interiorización. En último término, el desarrollo del individuo llega a su plenitud en la medida en que se apropia, hace suyo, interioriza las habilidades interpsicológicas. En un primer momento, dependen de los otros; en un segundo momento, a través de la interiorización, el individuo adquiere la posibilidad de actuar por sí mismo y de asumir la responsabilidad de su actuar. Desde este punto de vista, el proceso de interiorización es fundamental en el desarrollo: lo interpsicológico se vuelve intrapsicológico.

### **3.14.3 Zona de desarrollo próximo.**

En el paso de una habilidad interpsicológica a una habilidad intrapsicológica los demás juegan un papel importante. Para que el llanto tenga sentido y significado, se requiere que el padre o la madre presten atención a ese llanto. La posibilidad o potencial que los individuos tienen para ir desarrollando las habilidades psicológicas en un primer momento dependen de los demás. Este potencial de desarrollo mediante la interacción con los demás es llamado por Vygotsky zona de desarrollo próximo.

Desde esta perspectiva, la zona de desarrollo próximo es la posibilidad de los individuos de aprender en el ambiente social, en la interacción con los demás. Nuestro conocimiento y la experiencia de los demás es lo que posibilita el aprendizaje; consiguientemente, mientras más rica y frecuente sea la interacción con los demás, nuestro conocimiento será más rico y amplio. La zona de desarrollo próximo, consecuentemente, está determinada socialmente. Aprendemos con la ayuda de los demás, aprendemos en el ámbito de la interacción social y esta interacción social como posibilidad de aprendizaje es la zona de desarrollo próximo.

Inicialmente las personas (maestros, padres o compañeros) que interactúan con el estudiante son las que, en cierto sentido, son responsables de que el individuo aprende. En esta etapa, se dice que el individuo está en su zona de desarrollo próximo. Gradualmente, el individuo asumirá la responsabilidad de construir su conocimiento y guiar su propio comportamiento. Tal vez una forma de expresar de manera simple el concepto de zona de desarrollo próximo es decir que ésta consiste en la etapa de

máxima potencialidad de aprendizaje con la ayuda de los demás. La zona de desarrollo próximo puede verse como una etapa de desarrollo del individuo, del ser humano, donde se la máxima posibilidad de aprendizaje.

Así el nivel de desarrollo de las habilidades interpsicológicas depende del nivel interacción social. El nivel de desarrollo y aprendizaje que el individuo puede alcanzar con la ayuda, guía o colaboración de los adultos o de sus compañeros siempre será mayor que el nivel que pueda alcanzar por si sólo, por lo tanto el desarrollo cognitivo completo requiere de la interacción social.

#### **3.14.4 Herramientas psicológicas.**

En términos de Vygotsky, las funciones mentales superiores se adquieren en la interacción social, en la zona de desarrollo próximo. Pero ahora podemos preguntar, ¿Cómo se da esa interacción social? ¿Que es lo que hace posible que pasemos de las funciones mentales inferiores a las funciones mentales superiores? ¿Qué es lo que hace posible que pasemos de las habilidades interpsicológicas a las habilidades intrapsicológicas? ¿Qué es lo que hace que aprendamos, que construyamos el conocimiento?. La respuesta a estas preguntas es la siguiente: los símbolos, las obras de arte, la escritura, los diagramas, los mapas, los dibujos, los signos, los sistemas numéricos, en una palabra, las herramientas psicológicas.

Las herramientas psicológicas son el puente entre las funciones mentales inferiores y las funciones mentales superiores y, dentro de estas, el puente entre las habilidades interpsicológicas (sociales) y las intrapsicológicas (personales). Las herramientas psicológicas median nuestros pensamientos, sentimientos y conductas. Nuestra capacidad de pensar, sentir y actuar depende de las herramientas psicológicas que usamos para desarrollar esas funciones mentales superiores, ya sean interpsicológicas o intrapsicológicas.

Tal vez la herramienta psicológica más importante es el lenguaje. Inicialmente, usamos el lenguaje como medio de comunicación entre los individuos en las interacciones sociales. Progresivamente, el lenguaje se convierte en una habilidad intrapsicológica y

por consiguiente, en una herramienta con la que pensamos y controlamos nuestro propio comportamiento.

El lenguaje es la herramienta que posibilita el cobrar conciencia de uno mismo y el ejercitar el control voluntario de nuestras acciones. Ya no imitamos simplemente la conducta de los demás, ya no reaccionamos simplemente al ambiente, con el lenguaje ya tenemos la posibilidad de afirmar o negar, lo cual indica que el individuo tiene conciencia de lo que es, y que actúa con voluntad propia. En ese momento empezamos a ser distintos y diferentes de los objetos y de los demás. Nuestras funciones mentales inferiores ceden a las funciones mentales superiores; y las habilidades interpsicológicas dan lugar a las habilidades intrapsicológicas. En resumen a través de el lenguaje conocemos, nos desarrollamos y creamos nuestra realidad.

El lenguaje es la forma primaria de interacción con los adultos, y por lo tanto, es la herramienta psicológica con la que el individuo se apropia de la riqueza del conocimiento, desde esta perspectiva, el aprendizaje es el proceso por el que las personas se apropian del contenido, y al mismo tiempo, de las herramientas del pensamiento.

#### **3.14.5 La Mediación.**

Cuando nacemos, solamente tenemos funciones mentales inferiores, las funciones mentales superiores todavía no están desarrolladas, a través con la interacción con los demás, vamos aprendiendo, y al ir aprendiendo, vamos desarrollando nuestras funciones mentales superiores, algo completamente diferente de lo que recibimos genéticamente por herencia, ahora bien, lo que aprendemos depende de las herramientas psicológicas que tenemos, y a su vez, las herramientas psicológicas dependen de la cultura en que vivimos, consiguientemente, nuestros pensamientos, nuestras experiencias, nuestras intenciones y nuestras acciones están culturalmente mediadas.

La cultura proporciona las orientaciones que estructuran el comportamiento de los individuos, lo que los seres humanos percibimos como deseable o no deseable

depende del ambiente, de la cultura a la que pertenecemos, de la sociedad de la cual somos parte.

En palabras de Vygotsky, el hecho central de su psicología es el hecho de la mediación. 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, a través de la interacción con los demás mediadas por la cultura, desarrolladas históricamente y socialmente.

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 desarrollamos, y a través de la cultura, los individuos adquieren el contenido de su pensamiento, el conocimiento; más aún, la cultura es la que nos proporciona los medios para adquirir el conocimiento. La cultura nos dice que pensar y cómo pensar; nos da el conocimiento y la forma de construir ese conocimiento, por esta razón, Vygotsky sostiene que el aprendizaje es mediado.

#### **3.14.6 Aplicaciones.**

De los elementos teóricos de Vygotsky, pueden deducirse diversas aplicaciones concretas en la educación, enumeraremos brevemente algunas de ellas:

1. Puesto que el conocimiento se construye socialmente, es conveniente que los planes y programas de estudio estén diseñados de tal manera que incluyan en forma sistemática la interacción social, no sólo entre alumnos y profesor, sino entre alumnos y comunidad.
2. La zona de desarrollo próximo, que es la posibilidad de aprender con el apoyo de los demás, es fundamental en los primeros años del individuo, pero no se agota con la infancia; siempre hay posibilidades de crear condiciones para ayudar a los alumnos en su aprendizaje y desarrollo.
3. Si el conocimiento es construido a partir de la experiencia, es conveniente introducir en los procesos educativos el mayor número de estas; debe irse más allá de la explicación del pizarrón y acetato, e incluir actividades de laboratorio,

experimentación y solución de problemas; el ambiente de aprendizaje tiene mayor relevancia que la explicación o mera transmisión de información.

4. Si el aprendizaje o construcción del conocimiento se da en la interacción social, la enseñanza, en la medida de lo posible, debe situarse en un ambiente real, en situaciones significativas.

5. El diálogo entendido como intercambio activo entre locutores es básico en el aprendizaje; desde esta perspectiva, el estudio colaborativo en grupos y equipos de trabajo debe fomentarse; es importante proporcionar a los alumnos oportunidades de participación en discusiones de alto nivel sobre el contenido de la asignatura.

6. El aprendizaje es un proceso activo en el que se experimenta, se cometen errores, se buscan soluciones; la información es importante, pero es más la forma en que se presenta y la función que juega la experiencia del alumno y del estudiante.

7. En el aprendizaje o la construcción de los conocimientos, la búsqueda, la indagación, la exploración, la investigación y la solución de problemas pueden jugar un papel importante.

### **3.15 El Aprendizaje Significativo de Ausubel**

La perspectiva de Ausubel:

En la década de los 70's, las propuestas de Bruner sobre el Aprendizaje por Descubrimiento estaban tomando fuerza. En ese momento, las escuelas buscaban que los niños construyeran su conocimiento a través del descubrimiento de contenidos. Ausubel considera que el aprendizaje por descubrimiento no debe ser presentado como opuesto al aprendizaje por exposición (recepción), ya que éste puede ser igual de eficaz, si se cumplen unas características. Así, el aprendizaje escolar puede darse por recepción o por descubrimiento, como estrategia de enseñanza, y puede lograr un aprendizaje significativo o memorístico y repetitivo.

De acuerdo al aprendizaje significativo, los nuevos conocimientos se incorporan en forma sustantiva en la estructura cognitiva del alumno. Esto se logra cuando el estudiante relaciona los nuevos conocimientos con los anteriormente adquiridos; pero también es necesario que el alumno se interese por aprender lo que se le está mostrando.

#### **3.15.1 Ventajas del Aprendizaje Significativo:**

- ✓ Produce una retención más duradera de la información.
- ✓ Facilita el adquirir nuevos conocimientos relacionados con los anteriormente adquiridos de forma significativa, ya que al estar claros en la estructura cognitiva se facilita la retención del nuevo contenido.
- ✓ 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, ya que la significación de aprendizaje depende los recursos cognitivos del estudiante.



### **3.15.2 Requisitos para lograr el aprendizaje significativo:**

**3.15.2.1 Significatividad lógica del material:** el material que presenta el maestro al estudiante debe estar organizado, para que se de una construcción de conocimientos.

**3.15.2.2 Significatividad psicológica del material:** que el alumno conecte el nuevo conocimiento con los previos y que los comprenda. También debe poseer una memoria de largo plazo, porque de lo contrario se le olvidará todo en poco tiempo.

**3.15.2.3 Actitud favorable del alumno:** ya que el aprendizaje no puede darse si el alumno no quiere. Este es un componente de disposiciones emocionales y actitudinales, en donde el maestro sólo puede influir a través de la motivación.

### **3.15.3 Tipos de Aprendizaje Significativo:**

**3.15.3.1 Aprendizaje de representaciones:** es cuando el niño adquiere el vocabulario. Primero aprende palabras que representan objetos reales que tienen significado para él. Sin embargo no los identifica como categorías.

**3.15.3.2 Aprendizaje de conceptos:** el niño, a partir de experiencias concretas, comprende que la palabra "mamá" puede usarse también por otras personas refiriéndose a sus madres. También se presenta cuando los niños en edad preescolar se someten a contextos de aprendizaje por recepción o por descubrimiento y comprenden conceptos abstractos como "gobierno", "país", "mamífero"

### **3.15.3.3 Aprendizaje de proposiciones:** cuando conoce el

significado de los conceptos, puede formar frases que contengan dos o más conceptos en donde afirme o niegue algo. Así, un concepto nuevo es asimilado al integrarlo en su estructura cognitiva con los conocimientos previos. Esta asimilación se da en los siguientes pasos:

Por diferenciación progresiva: cuando el concepto nuevo se subordina a conceptos más incluso res que el alumno ya conocía.

Por reconciliación integradora: cuando el concepto nuevo es de mayor grado de inclusión que los conceptos que el alumno ya conocía.

Por combinación: cuando el concepto nuevo tiene la misma jerarquía que los conocidos.

Ausubel concibe los conocimientos previos del alumno en términos de esquemas de conocimiento, los cuales consisten en la representación que posee una persona en un momento determinado de su historia sobre una parcela de la realidad. Estos esquemas incluyen varios tipos de conocimiento sobre la realidad, como son: los hechos, sucesos, experiencias, anécdotas personales, actitudes, normas, etc.

### **3.15.4 Aplicaciones pedagógicas.**

1. El maestro debe conocer los conocimientos previos del alumno, es decir, se debe asegurar que el contenido a presentar pueda relacionarse con las ideas previas, ya que al conocer lo que sabe el alumno ayuda a la hora de planear.
2. Organizar los materiales en el aula de manera lógica y jerárquica, teniendo en cuenta que no sólo importa el contenido sino la forma en que se presenta a los alumnos.
3. Considerar la motivación como un factor fundamental para que el alumno se interese por aprender, ya que el hecho de que el alumno se sienta contento en su clase, con una actitud favorable y una buena relación con el maestro, hará que se motive para aprender.
4. El maestro debe tener utilizar ejemplos, por medio de dibujos,

diagramas o fotografías, para enseñar los conceptos.

### 3.15.5 Aportes de la Teoría de Ausubel en el Constructivismo

El principal aporte es su modelo de enseñanza por exposición, para promover el aprendizaje significativo en lugar del aprendizaje de memoria. Este modelo consiste en explicar o exponer hechos o ideas. Este enfoque es de los más apropiados para enseñar relaciones entre varios conceptos, pero antes los alumnos deben tener algún conocimiento de dichos conceptos. Otro aspecto en este modelo es la edad de los estudiantes, ya que ellos deben manipular ideas mentalmente, aunque sean simples. Por esto, este modelo es más adecuado para los niveles más altos de primaria en adelante.

Otro aporte al constructivismo son los organizadores anticipados, los cuales sirven de apoyo al alumno frente a la nueva información, funciona como un puente entre el nuevo material y el conocimiento actual del alumno. Estos organizadores pueden tener tres propósitos: dirigir su atención a lo que es importante del material; resaltar las relaciones entre las ideas que serán presentadas y recordarle la información relevante que ya posee.

### 3.15.6 Los organizadores anticipados se dividen en dos categorías:

- **Comparativos:** activan los esquemas ya existentes, es decir, le recuerdan lo que ya sabe pero no se da cuenta de su importancia. También puede señalar diferencias y semejanzas de los conceptos.
- **Explicativos:** proporcionan conocimiento nuevo que los estudiantes necesitarán para entender la información que subsiguiente. También ayudan al alumno a aprender, especialmente cuando el tema es muy complejo, desconocido o difícil; pero estos deben ser entendidos por los estudiantes para que sea efectivo.



### 3.15.7 Conclusiones.

David Paul Ausubel es un psicólogo que ha dado grandes aportes al constructivismo, como es su teoría del Aprendizaje Significativo y los organizadores anticipados, los cuales ayudan al alumno a que vaya construyendo sus propios esquemas de conocimiento y para una mejor comprensión de los conceptos.

Para conseguir este aprendizaje se debe tener un adecuado material, las estructuras cognitivas del alumno, y sobre todo la motivación. Para él, existen tres tipos de aprendizaje significativo: aprendizaje de representaciones, aprendizaje de conceptos y aprendizaje de proposiciones.

### 3.16 Cuadro comparativo entre PIAGET, VIGOSTKY Y AUSUBEL.



**JEAN PIAGET**

- **DESARROLLO COGNITIVO**
- Proceso por el cual la comprensión del mundo que tiene un niño cambia como resultado de la edad y la experiencia.
- **Etapas de desarrollo Cognitivo**
- Sensorio Motor
- Preoperacional
- Operaciones concretas
- Operaciones formales
- **Principios Biológicos:**
- Organización
- Adaptación
- Asimilación
- Acomodación
- Esquema.



**L. VIGOTSKY**

- **SOCIO-HISTORICO-CULTURAL**
- Para comprender el desarrollo cognitivo es necesario tomar en cuenta los aspectos sociales del aprendizaje.
- Zona de desarrollo próximo ZDP
- Zona de desarrollo real ZNR
- Zona de desarrollo Potencial ZDP
- Mediador



**D. AUSUBEL**

- **APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO.**
- Piaget, el concepto y la genesis.
- Kuhn, concepto de paradigma para aplicarlo al proceso de aprendizaje.
- Toulmin, principios de las ciencias naturales para adecuarlos al campo educativo.
- Aprendizaje por percepción
- Aprendizaje por percepción (Descubrimiento).
- El aprendizaje es significativo se vincula a los acontecimientos previos.

### **3.17 Programas para el Desarrollo del**

#### **Pensamiento características y evaluación.**

Programas sobre pensamiento formal. Su objetivo es promover el pensamiento operativo formal dentro del contexto de cursos de materias de estudio convencionales. Están diseñados para enseñar a pensar, en las operaciones formales, a los estudiantes que pretenden entrar en la Universidad. Se distinguen tres fases en el proceso: exploración, con una relativa falta de dirección; invención, en la que el profesor realiza un papel más activo y más directivo; aplicación, en la que las actividades de los alumnos pueden ser dirigidas de un modo ya más explícito: ADAPT (Accent on the Development of Abstract Processes of Thought: Acento en el desarrollo de los procesos abstractos de pensamiento), puesto en práctica en la Universidad Lincoln de Nebraska (1980) por Moshman, Johnston, Tomlinson-Keasey, Williams y Eisert, DOORS (Development of Operational Reasoning Skills: Desarrollo de las habilidades de razonamiento operacional, generado a partir del ADAPT (Universidad Central de Illinois, 1977)., entre otros

Estudios demuestran que el ejercicio mental mejora la capacidad general del ser humano y por ende el dominio de sus habilidades específicas. Por lo tanto el objetivo primero de la educación será el desarrollar estrategias para propender al pensamiento a través del conocimiento y conocimiento a través del pensamiento.

## **4 METODO**

### **4.1 Antecedentes**

### **4.2 Muestra y población**

La población estudiada está constituida por 48 alumnos de 10º año de Educación Básica del colegio Benigno Malo ubicado en la provincia del Azuay. Con un rango de edad entre 14 años, a 15 años, 13 hombres y 11 mujeres para el caso del grupo de control y 15 hombres y 8 mujeres para el grupo experimental. La muestra proviene de un centro de Educación Secundaria con alumnado cuya extracción socio-económica es de tipo medio y medio-bajo.

Para la medida del pensamiento formal se ha utilizado el Test de Pensamiento Lógico (TOLT) de Tobin y Capie (1981). Esta prueba de razonamiento formal de lápiz y papel consta de 10 ítems de opción múltiple en dos niveles, que cada alumno contesta individualmente. Evalúa los esquemas operatorios de proporcionalidad, control de variables, probabilidad, correlación y combinatoria. La puntuación obtenida oscila entre 0 y 10.

La elaboración de esta prueba ha contado con la supervisión del profesor. Consta de 10 problemas y la selección de los mismos ha tenido en cuenta las siguientes consideraciones: primer par de preguntas pretende evaluar el nivel de razonamiento proporcional, el segundo par de preguntas el nivel de control de variables, el tercer par el nivel de razonamiento probabilístico, el cuarto par el nivel de razonamiento correlacional, para concluir con la evaluación del pensamiento Combinatorio, los problemas propuestos permiten analizar los procesos que ponen en marcha los alumnos/as de Educación Secundaria, así como el tipo de errores que cometen al resolverlos, pues a más de elegir una posible solución el sujeto debe argumentar su respuesta. Los problemas fueron evaluados con 1 si estaba correctamente resuelto y 0 si la solución era errónea. El rango de puntuación en esta prueba oscila entre 0 y 10 puntos.

### 4.3 Instrumentos

#### Test de Pensamiento lógico de Tolbin y Carpie

Suministra a los estudiantes de un prólogo general al test explicando que el mismo consiste en varios problemas que abarcan 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.

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.

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

Los estudiantes pueden adelantarse pero no serán avisados de hacerlo. A la finalización del test dar tiempo a los estudiantes para revisar y/o completar ítems.

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

#### Tiempo sugerido:

Ítems 1-6      3 minutos cada uno

Ítems 7-8      4 minutos cada uno

Ítems 9-10    6 minutos cada uno

Tiempo total: 38 minutos



*Prueba de pensamiento lógico (versión ecuatoriana)*

**DETALLES PARA LA ADMINISTRACIÓN**

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 suministrará información acerca de cómo habituar al estudiante con esas estrategias. Explique que algunos de los ítems son bastante difíciles. Los estudiantes podrían esperar resolverlos todos.

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

Los estudiantes pueden adelantarse pero no serán avisados de hacerlo.

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

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

**Tiempo sugerido:**

Ítems 1-6      3 minutos cada uno

Ítems 7-8      4 minutos cada uno

Ítems 9-10    6 minutos cada uno

Tiempo total: 38 minutos

## 5 RESULTADOS

### PREGUNTA 1 VERSION ECUATORIANA

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

Rta. \_\_\_\_\_ Metros ¿Por qué?

**Tabla 1**

#### 5.1 Respuesta a Pregunta 1 Pretest Versión Ecuatoriana

| Grupo            |         |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|------------------|---------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control          | Válidos | 5     | 1          | 4,0        | 4,0               | 4,0                  |
|                  |         | 10    | 22         | 88,0       | 88,0              | 92,0                 |
|                  |         | 20    | 1          | 4,0        | 4,0               | 96,0                 |
|                  |         | 50    | 1          | 4,0        | 4,0               | 100,0                |
|                  |         | Total | 25         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental     | Válidos | 2     | 1          | 4,2        | 4,3               | 4,3                  |
|                  |         | 10    | 22         | 91,7       | 95,7              | 100,0                |
|                  |         | Total | 23         | 95,8       | 100,0             |                      |
| Perdidos Sistema |         |       | 1          | 4,2        |                   |                      |
| Total            |         |       | 24         | 100,0      |                   |                      |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**Tabla 2**

**5.2 Razones a Pregunta 1 Pretest Versión Ecuatoriana**

| Grupo        |          |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | incorrecta | 1          | 4,0        | 4,0               | 4,0                  |
|              |          | correcta   | 24         | 96,0       | 96,0              | 100,0                |
|              | Total    |            | 25         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos  | incorrecta | 1          | 4,2        | 4,3               | 4,3                  |
|              |          | correcta   | 22         | 91,7       | 95,7              | 100,0                |
|              | Total    |            | 23         | 95,8       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 1          | 4,2        |                   |                      |
| Total        |          |            | 24         | 100,0      |                   |                      |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**Tabla 3**

**5.3 Respuesta a Pregunta 1 Postest Versión Ecuatoriana**

| Grupo        |          |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | 3       | 1          | 4,0        | 4,2               | 4,2                  |
|              |          | 10      | 22         | 88,0       | 91,7              | 95,8                 |
|              |          | 20      | 1          | 4,0        | 4,2               | 100,0                |
|              |          | Total   | 24         | 96,0       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema | 1          | 4,0        |                   |                      |
| Total        |          |         | 25         | 100,0      |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | 10      | 21         | 87,5       | 100,0             | 100,0                |

|       |         |         |    |       |  |  |
|-------|---------|---------|----|-------|--|--|
| al    | Perdido | Sistema | 3  | 12,5  |  |  |
|       | s       |         |    |       |  |  |
| Total |         |         | 24 | 100,0 |  |  |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**Tabla 4**

#### 5.4 Razones a Pregunta 1 Postest Versión Ecuatoriana

| Grupo            |         |                | Frecuenci<br>a | Porcentaj<br>e | Porcentaje<br>válido | Porcentaje<br>acumulado |
|------------------|---------|----------------|----------------|----------------|----------------------|-------------------------|
| Control          | Válidos | incorrect<br>a | 1              | 4,0            | 4,3                  | 4,3                     |
|                  |         | correcta       | 22             | 88,0           | 95,7                 | 100,0                   |
|                  |         | Total          | 23             | 92,0           | 100,0                |                         |
|                  | Perdido | Sistema        | 2              | 8,0            |                      |                         |
|                  | Total   |                | 25             | 100,0          |                      |                         |
| Experiment<br>al | Válidos | correcta       | 21             | 87,5           | 100,0                | 100,0                   |
|                  | Perdido | Sistema        | 3              | 12,5           |                      |                         |
|                  | Total   |                | 24             | 100,0          |                      |                         |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

#### Análisis

Podemos apreciar que la mayoría de estudiantes aproximadamente el 90% no tienen problema en identificar la respuesta tanto en el pretest como en el postest; dado que al aplicar la lógica de que a mayor número de trabajadores menor es el tiempo en cavar la zanja.



**UNIVERSIDAD TÉCNICA  
PARTICULAR DE LOJA**  
*La Universidad Católica de Loja*



## PREGUNTA 2 VERSION ECUATORIANA

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

**Tabla 5**

### 5.5 Respuesta a Pregunta 2 Pretest Versión Ecuatoriana

| Grupo        |          |          | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | 2        | 21         | 84,0       | 84,0              | 84,0                 |
|              |          | 3        | 1          | 4,0        | 4,0               | 88,0                 |
|              |          | 4        | 3          | 12,0       | 12,0              | 100,0                |
|              |          | Total    | 25         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos  | 1        | 1          | 4,2        | 4,3               | 4,3                  |
|              |          | 2        | 19         | 79,2       | 82,6              | 87,0                 |
|              |          | 4        | 3          | 12,5       | 13,0              | 100,0                |
|              |          | Total    | 23         | 95,8       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistemas | 1          | 4,2        |                   |                      |
|              | Total    |          | 24         | 100,0      |                   |                      |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**Tabla 6**

### 5.6 Razones a Pregunta 2 Pretest Versión Ecuatoriana

| Grupo   |         |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------|---------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control | Válidos | incorrecta | 1          | 4,0        | 4,0               | 4,0                  |

|              |          |            |    |       |       |       |
|--------------|----------|------------|----|-------|-------|-------|
|              |          | correcta   | 24 | 96,0  | 96,0  | 100,0 |
|              |          | Total      | 25 | 100,0 | 100,0 |       |
| Experimental | Válidos  | incorrecta | 2  | 8,3   | 8,7   | 8,7   |
|              |          | correcta   | 21 | 87,5  | 91,3  | 100,0 |
|              |          | Total      | 23 | 95,8  | 100,0 |       |
|              | Perdidos | Sistema    | 1  | 4,2   |       |       |
|              | Total    |            |    | 24    | 100,0 |       |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**Tabla 7**

### 5.7 Respuesta a Pregunta 2 Postest Versión Ecuatoriana

| Grupo        |          |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | 1       | 2          | 8,0        | 8,3               | 8,3                  |
|              |          | 2       | 18         | 72,0       | 75,0              | 83,3                 |
|              |          | 4       | 4          | 16,0       | 16,7              | 100,0                |
|              |          | Total   | 24         | 96,0       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema | 1          | 4,0        |                   |                      |
| Total        |          |         | 25         | 100,0      |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | 2       | 17         | 70,8       | 81,0              | 81,0                 |
|              |          | 4       | 3          | 12,5       | 14,3              | 95,2                 |
|              |          | 5       | 1          | 4,2        | 4,8               | 100,0                |
|              |          | Total   | 21         | 87,5       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema | 3          | 12,5       |                   |                      |

|  |       |    |       |  |  |
|--|-------|----|-------|--|--|
|  | Total | 24 | 100,0 |  |  |
|--|-------|----|-------|--|--|

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**Tabla 8**

**5.8 Razones a Pregunta 2 Postest Versión Ecuatoriana**

| Grupo        |          |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | incorrecta | 4          | 16,0       | 16,7              | 16,7                 |
|              |          | correcta   | 20         | 80,0       | 83,3              | 100,0                |
|              |          | Total      | 24         | 96,0       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 1          | 4,0        |                   |                      |
|              | Total    |            | 25         | 100,0      |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | incorrecta | 1          | 4,2        | 4,8               | 4,8                  |
|              |          | correcta   | 20         | 83,3       | 95,2              | 100,0                |
|              |          | Total      | 21         | 87,5       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 3          | 12,5       |                   |                      |
|              | Total    |            | 24         | 100,0      |                   |                      |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**Análisis**

Podemos apreciar que la mayoría de estudiantes aproximadamente el 80% no tienen problema en identificar la respuesta tanto en el pretest como el postest; dado que al aplicar la lógica de que al disminuir a la mitad el número de trabajadores el trabajo a



realizar se realizara en el doble de tiempo aproximadamente en este caso para levantar la pared.

### PREGUNTA 3 VERSION ECUATORIANA

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 \_\_\_\_\_

**Tabla 9**

#### 5.9 Respuesta a Pregunta 3 Pretest Versión Ecuatoriana

| Grupo            |              |       | Frecuenci<br>a | Porcentaj<br>e | Porcentaje<br>válido | Porcentaje<br>acumulado |
|------------------|--------------|-------|----------------|----------------|----------------------|-------------------------|
| Control          | Válidos      | AyB   | 7              | 28,0           | 29,2                 | 29,2                    |
|                  |              | AyC   | 5              | 20,0           | 20,8                 | 50,0                    |
|                  |              | ByC   | 12             | 48,0           | 50,0                 | 100,0                   |
|                  |              | Total | 24             | 96,0           | 100,0                |                         |
|                  | Perdido<br>s | XX    | 1              | 4,0            |                      |                         |
|                  | Total        |       | 25             | 100,0          |                      |                         |
| Experiment<br>al | Válidos      |       | 1              | 4,2            | 4,3                  | 4,3                     |
|                  |              | AyB   | 8              | 33,3           | 34,8                 | 39,1                    |
|                  |              | AyC   | 4              | 16,7           | 17,4                 | 56,5                    |
|                  |              | ByC   | 10             | 41,7           | 43,5                 | 100,0                   |
|                  | Total        | 23    | 95,8           | 100,0          |                      |                         |
|                  | Perdido<br>s | XX    | 1              | 4,2            |                      |                         |

|  |       |    |       |  |  |
|--|-------|----|-------|--|--|
|  | Total | 24 | 100,0 |  |  |
|--|-------|----|-------|--|--|

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**Tabla 10**

**5.10 Razones a Pregunta 3 Pretest Versión Ecuatoriana**

| Grupo        |          |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|              |          |            | a          | e          |                   |                      |
| Control      | Válidos  | incorrecta | 21         | 84,0       | 84,0              | 84,0                 |
|              |          | correcta   | 4          | 16,0       | 16,0              | 100,0                |
|              |          | Total      | 25         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos  | incorrecta | 21         | 87,5       | 91,3              | 91,3                 |
|              |          | correcta   | 2          | 8,3        | 8,7               | 100,0                |
|              |          | Total      | 23         | 95,8       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistemas   | 1          | 4,2        |                   |                      |
|              | Total    |            | 24         | 100,0      |                   |                      |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**Tabla 11**

**5.11 Respuesta a Pregunta 3 Postest Versión Ecuatoriana**

| Grupo   |         |     | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------|---------|-----|------------|------------|-------------------|----------------------|
|         |         |     | a          | e          |                   |                      |
| Control | Válidos | AyB | 13         | 52,0       | 52,0              | 52,0                 |
|         |         | AyC | 6          | 24,0       | 24,0              | 76,0                 |
|         |         | ByC | 5          | 20,0       | 20,0              | 96,0                 |

|              |         |       |    |       |       |       |
|--------------|---------|-------|----|-------|-------|-------|
|              |         | XX    | 1  | 4,0   | 4,0   | 100,0 |
|              |         | Total | 25 | 100,0 | 100,0 |       |
| Experimental | Válidos | AyB   | 13 | 54,2  | 54,2  | 54,2  |
|              |         | AyC   | 4  | 16,7  | 16,7  | 70,8  |
|              |         | ByC   | 4  | 16,7  | 16,7  | 87,5  |
|              |         | XX    | 3  | 12,5  | 12,5  | 100,0 |
|              |         | Total | 24 | 100,0 | 100,0 |       |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**Tabla 12**

### 5.12 Razones a Pregunta 3 Postest Versión Ecuatoriana

| Grupo        |         |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | incorrecta | 21         | 84,0       | 84,0              | 84,0                 |
|              |         | correcta   | 4          | 16,0       | 16,0              | 100,0                |
|              |         | Total      | 25         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | incorrecta | 9          | 37,5       | 37,5              | 37,5                 |
|              |         | correcta   | 15         | 62,5       | 62,5              | 100,0                |
|              |         | Total      | 24         | 100,0      | 100,0             |                      |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

#### Analisis

En base a las repuestas se puede determinar que a pesar de haber recibido la capacitación los estudiantes del Grupo Experimental no ha mejorado su pensamiento lógico para este tipo de ejercicios comparado con el Grupo de Control; lo que si podemos determinar es que el número de estudiantes del Grupo Experimental que dieron la respuesta correcta también tenían una razón correcto lo que determina que

las respuestas no fueron al azar, sino que tuvieron un proceso de razonamiento para llegar a dicha conclusión.

mejor

#### PREGUNTA 4 VERSION ECUATORIANA

Queremos saber si la fuerza que puede resistir un hilo depende del diámetro del mismo, para ello tensamos los hilos A, B y C (de diferente longitud y diámetro),

¿Cuáles de ellos usaría usted en el experimento?

A \_\_\_\_\_

B \_\_\_\_\_

C \_\_\_\_\_

**Tabla 13**

#### 5.13 Respuesta a Pregunta 4 Pretest Versión Ecuatoriana

| Grupo        |          |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | AyB   | 12         | 48,0       | 50,0              | 50,0                 |
|              |          | AyC   | 4          | 16,0       | 16,7              | 66,7                 |
|              |          | ByC   | 8          | 32,0       | 33,3              | 100,0                |
|              |          | Total | 24         | 96,0       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | XX    | 1          | 4,0        |                   |                      |
|              | Total    |       | 25         | 100,0      |                   |                      |
| Experimental | Válidos  |       | 1          | 4,2        | 4,5               | 4,5                  |
|              |          | AyB   | 9          | 37,5       | 40,9              | 45,5                 |
|              |          | AyC   | 1          | 4,2        | 4,5               | 50,0                 |
|              |          | ByC   | 11         | 45,8       | 50,0              | 100,0                |
|              |          | Total | 22         | 91,7       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | XX    | 2          | 8,3        |                   |                      |
|              | Total    |       | 24         | 100,0      |                   |                      |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**Tabla 14**

**5.14 Razones a Pregunta 4 Pretest Versión Ecuatoriana**

| Grupo        |          |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | incorrecta | 16         | 64,0       | 66,7              | 66,7                 |
|              |          | correcta   | 8          | 32,0       | 33,3              | 100,0                |
|              |          | Total      | 24         | 96,0       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 1          | 4,0        |                   |                      |
|              | Total    |            | 25         | 100,0      |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | incorrecta | 19         | 79,2       | 86,4              | 86,4                 |
|              |          | correcta   | 3          | 12,5       | 13,6              | 100,0                |
|              |          | Total      | 22         | 91,7       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 2          | 8,3        |                   |                      |
|              | Total    |            | 24         | 100,0      |                   |                      |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**Tabla 15**

**5.15 Respuesta a Pregunta 4 Postest Versión Ecuatoriana**

| Grupo   |        |     | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------|--------|-----|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control | Válido | AyB | 9          | 36,0       | 36,0              | 36,0                 |

|              |         |       |    |       |       |       |
|--------------|---------|-------|----|-------|-------|-------|
|              | s       | AyC   | 3  | 12,0  | 12,0  | 48,0  |
|              |         | ByC   | 12 | 48,0  | 48,0  | 96,0  |
|              |         | XX    | 1  | 4,0   | 4,0   | 100,0 |
|              |         | Total | 25 | 100,0 | 100,0 |       |
| Experimental | Válidos | AyB   | 8  | 33,3  | 33,3  | 33,3  |
|              |         | AyC   | 1  | 4,2   | 4,2   | 37,5  |
|              |         | ByC   | 11 | 45,8  | 45,8  | 83,3  |
|              |         | XX    | 4  | 16,7  | 16,7  | 100,0 |
|              |         | Total | 24 | 100,0 | 100,0 |       |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**Tabla 16**

### 5.16 Razones a Pregunta 4 Postest Versión Ecuatoriana

| Grupo        |          |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | incorrecta | 20         | 80,0       | 83,3              | 83,3                 |
|              |          | correcta   | 4          | 16,0       | 16,7              | 100,0                |
|              |          | Total      | 24         | 96,0       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 1          | 4,0        |                   |                      |
|              | Total    |            | 25         | 100,0      |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | incorrecta | 6          | 25,0       | 30,0              | 30,0                 |
|              |          | correcta   | 14         | 58,3       | 70,0              | 100,0                |
|              |          | Total      | 20         | 83,3       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 4          | 16,7       |                   |                      |

|  |       |    |       |  |  |
|--|-------|----|-------|--|--|
|  | Total | 24 | 100,0 |  |  |
|--|-------|----|-------|--|--|

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Analisis

Se ha podido observar que tanto el grupo de control como el grupo experimental mantienen un valor equitativo entre la aplicación del pretest como del postest; lo mas relevante que si podemos destacar es el hecho de que los estudiantes que recibieron la capacitación tienen mejores razones para sus respuestas; lo cual indica que si se ha incidido en mejorar su capacidad de pensamiento en este tipo de ejercicios mentales.

#### **PREGUNTA 5 VERSION ECUATORIANA**

**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

**Tabla 17**

#### **5.17 Respuesta a Pregunta 5 Pretest Versión Ecuatoriana**

| Grupo        |         |       | Frecuenci<br>a | Porcentaj<br>e | Porcentaje<br>válido | Porcentaje<br>acumulado |
|--------------|---------|-------|----------------|----------------|----------------------|-------------------------|
| Control      | Válidos | a     | 3              | 12,0           | 12,0                 | 12,0                    |
|              |         | c     | 16             | 64,0           | 64,0                 | 76,0                    |
|              |         | d     | 6              | 24,0           | 24,0                 | 100,0                   |
|              |         | Total | 25             | 100,0          | 100,0                |                         |
| Experimental | Válidos |       | 1              | 4,2            | 4,2                  | 4,2                     |
|              |         | a     | 4              | 16,7           | 16,7                 | 20,8                    |
|              |         | c     | 11             | 45,8           | 45,8                 | 66,7                    |

|  |       |    |       |       |       |
|--|-------|----|-------|-------|-------|
|  | d     | 8  | 33,3  | 33,3  | 100,0 |
|  | Total | 24 | 100,0 | 100,0 |       |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**Tabla 18**

**5.18 Razones a Pregunta 5 Pretest Versión Ecuatoriana**

| Grupo        |          |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | incorrecta | 14         | 56,0       | 56,0              | 56,0                 |
|              |          | correcta   | 11         | 44,0       | 44,0              | 100,0                |
|              |          | Total      | 25         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos  | incorrecta | 19         | 79,2       | 82,6              | 82,6                 |
|              |          | correcta   | 4          | 16,7       | 17,4              | 100,0                |
|              |          | Total      | 23         | 95,8       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 1          | 4,2        |                   |                      |
|              | Total    |            | 24         | 100,0      |                   |                      |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**Tabla 19**

**5.19 Respuesta a Pregunta 5 Postest Versión Ecuatoriana**

| Grupo   |         |   | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------|---------|---|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control | Válidos |   | 1          | 4,0        | 4,0               | 4,0                  |
|         |         | a | 5          | 20,0       | 20,0              | 24,0                 |



|              |         |       |    |       |       |       |
|--------------|---------|-------|----|-------|-------|-------|
|              |         | c     | 14 | 56,0  | 56,0  | 80,0  |
|              |         | d     | 5  | 20,0  | 20,0  | 100,0 |
|              |         | Total | 25 | 100,0 | 100,0 |       |
| Experimental | Válidos |       | 4  | 16,7  | 16,7  | 16,7  |
|              |         | a     | 6  | 25,0  | 25,0  | 41,7  |
|              |         | c     | 13 | 54,2  | 54,2  | 95,8  |
|              |         | d     | 1  | 4,2   | 4,2   | 100,0 |
|              |         | Total | 24 | 100,0 | 100,0 |       |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**Tabla 20**

**5.20 Razones a Pregunta 5 Postest Versión Ecuatoriana**

| Grupo        |          |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | incorrecta | 17         | 68,0       | 70,8              | 70,8                 |
|              |          | correcta   | 7          | 28,0       | 29,2              | 100,0                |
|              |          | Total      | 24         | 96,0       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 1          | 4,0        |                   |                      |
|              | Total    |            | 25         | 100,0      |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | incorrecta | 3          | 12,5       | 15,0              | 15,0                 |
|              |          | correcta   | 17         | 70,8       | 85,0              | 100,0                |
|              |          | Total      | 20         | 83,3       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 4          | 16,7       |                   |                      |
|              | Total    |            | 24         | 100,0      |                   |                      |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Analisis

En este ejercicio se puede notar un claro y consistente incremento en la capacidad de resolver este tipo de ejercicios por parte del Grupo de Control ya que se ha podido superar en un 10% en el grupo en cuanto al número de alumnos que seleccionan la respuesta adecuada; adicionalmente se ha notado una mejora del 50% en la calidad de sus respuestas lo que determina que no mejoraron su selección por simple casualidad sino que de manera directa el proceso de capacitación incidió de manera positiva en su forma de pensar la solución.

#### **PREGUNTA 6 VERSION ECUATORIANA**

**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

**Tabla 21**

#### **5.21 Respuesta a Pregunta 6 Pretest Versión Ecuatoriana**

| Grupo      |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|------------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control    | Válidos | a          | 5          | 20,0              | 20,0                 |
|            |         | b          | 4          | 16,0              | 36,0                 |
|            |         | c          | 8          | 32,0              | 68,0                 |
|            |         | d          | 8          | 32,0              | 100,0                |
|            |         | Total      | 25         | 100,0             | 100,0                |
| Experiment | Válidos | 2          | 8,3        | 8,3               | 8,3                  |

|    |   |       |    |       |       |       |
|----|---|-------|----|-------|-------|-------|
| al | s | a     | 4  | 16,7  | 16,7  | 25,0  |
|    |   | b     | 5  | 20,8  | 20,8  | 45,8  |
|    |   | c     | 9  | 37,5  | 37,5  | 83,3  |
|    |   | d     | 4  | 16,7  | 16,7  | 100,0 |
|    |   | Total | 24 | 100,0 | 100,0 |       |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**Tabla 22**

### 5.22 Razones a Pregunta 6 Pretest Versión Ecuatoriana

| Grupo        |         |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | incorrecta | 23         | 92,0       | 92,0              | 92,0                 |
|              |         | correcta   | 2          | 8,0        | 8,0               | 100,0                |
|              |         | Total      | 25         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | incorrecta | 22         | 91,7       | 100,0             | 100,0                |
|              |         | Perdidos   | Sistemas   | 2          | 8,3               |                      |
|              | Total   |            | 24         | 100,0      |                   |                      |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**Tabla 23**

### 5.23 Respuesta a Pregunta 6 Postest Versión Ecuatoriana

| Grupo   |        |  | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------|--------|--|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control | Válido |  | 1          | 4,0        | 4,0               | 4,0                  |

|              |         |       |    |       |       |       |
|--------------|---------|-------|----|-------|-------|-------|
|              | s       | a     | 7  | 28,0  | 28,0  | 32,0  |
|              |         | c     | 11 | 44,0  | 44,0  | 76,0  |
|              |         | d     | 6  | 24,0  | 24,0  | 100,0 |
|              |         | Total | 25 | 100,0 | 100,0 |       |
| Experimental | Válidos |       | 4  | 16,7  | 16,7  | 16,7  |
|              |         | a     | 4  | 16,7  | 16,7  | 33,3  |
|              |         | b     | 3  | 12,5  | 12,5  | 45,8  |
|              |         | c     | 12 | 50,0  | 50,0  | 95,8  |
|              |         | d     | 1  | 4,2   | 4,2   | 100,0 |
|              |         | Total | 24 | 100,0 | 100,0 |       |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**Tabla 24**

### 5.24 Razones a Pregunta 6 Postest Versión Ecuatoriana

| Grupo        |          |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|              |          |            | a          | e          | válido            | acumulado            |
| Control      | Válidos  | incorrecta | 22         | 88,0       | 91,7              | 91,7                 |
|              |          | correcta   | 2          | 8,0        | 8,3               | 100,0                |
|              |          | Total      | 24         | 96,0       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 1          | 4,0        |                   |                      |
|              | Total    |            | 25         | 100,0      |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | incorrecta | 5          | 20,8       | 25,0              | 25,0                 |
|              |          | correcta   | 15         | 62,5       | 75,0              | 100,0                |
|              |          | Total      | 20         | 83,3       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 4          | 16,7       |                   |                      |

|  |       |    |       |  |  |  |
|--|-------|----|-------|--|--|--|
|  | s     |    |       |  |  |  |
|  | Total | 24 | 100,0 |  |  |  |

**Fuente:** Investigación de campo

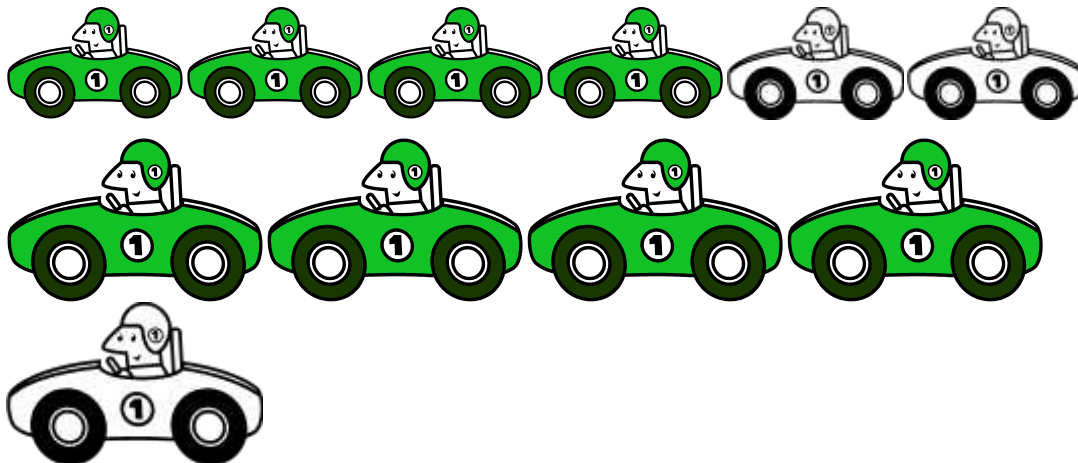
**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

### Análisis

Aunque el número mayoritario de estudiantes todavía continúa manteniendo inconvenientes con este tipo de ejercicios; se puede rescatar el hecho de que los estudiantes que han seleccionado la respuesta correcta del grupo de experimental son muy superiores al grupo de control en la explicación de sus respuestas comprobando con ello de que a pesar de no ser un gran número han logrado desarrollar la capacidad de identificar que hay menos número de canicas que se sacó por primera vez al realizar el experimento.

### PREGUNTA 7 VERSION ECUATORIANA

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

**Tabla 25**

**5.25 Respuesta a Pregunta 7 Pretest Versión Ecuatoriana**

| Grupo        |         |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | a     | 7          | 28,0       | 28,0              | 28,0                 |
|              |         | b     | 4          | 16,0       | 16,0              | 44,0                 |
|              |         | c     | 10         | 40,0       | 40,0              | 84,0                 |
|              |         | d     | 4          | 16,0       | 16,0              | 100,0                |
|              |         | Total | 25         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos |       | 2          | 8,3        | 8,3               | 8,3                  |
|              |         | a     | 4          | 16,7       | 16,7              | 25,0                 |
|              |         | b     | 2          | 8,3        | 8,3               | 33,3                 |
|              |         | c     | 9          | 37,5       | 37,5              | 70,8                 |
|              |         | d     | 7          | 29,2       | 29,2              | 100,0                |
|              |         | Total | 24         | 100,0      | 100,0             |                      |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**Tabla 26**

**5.26 Razones a Pregunta 7 Pretest Versión Ecuatoriana**

| Grupo        |         |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | incorrecta | 25         | 100,0      | 100,0             | 100,0                |
| Experimental | Válidos | incorrecta | 16         | 66,7       | 76,2              | 76,2                 |
|              |         | correcta   | 5          | 20,8       | 23,8              | 100,0                |
|              |         | Total      | 21         | 87,5       | 100,0             |                      |
|              | Perdido | Sistema    | 3          | 12,5       |                   |                      |

|  |       |  |    |       |  |  |
|--|-------|--|----|-------|--|--|
|  | s     |  |    |       |  |  |
|  | Total |  | 24 | 100,0 |  |  |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**Tabla 27**

### 5.27 Respuesta a Pregunta 7 Postest Versión Ecuatoriana

| Grupo        |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | 1          | 4,0        | 4,0               | 4,0                  |
|              | a       | 3          | 12,0       | 12,0              | 16,0                 |
|              | b       | 5          | 20,0       | 20,0              | 36,0                 |
|              | c       | 12         | 48,0       | 48,0              | 84,0                 |
|              | d       | 4          | 16,0       | 16,0              | 100,0                |
|              | Total   | 25         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | 4          | 16,7       | 16,7              | 16,7                 |
|              | a       | 5          | 20,8       | 20,8              | 37,5                 |
|              | c       | 11         | 45,8       | 45,8              | 83,3                 |
|              | d       | 4          | 16,7       | 16,7              | 100,0                |
|              | Total   | 24         | 100,0      | 100,0             |                      |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**Tabla 28**

### 5.28 Razones a Pregunta 7 Postest Versión Ecuatoriana

| Grupo   |                    | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------|--------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control | Válidos incorrecta | 22         | 88,0       | 91,7              | 91,7                 |

|              |          |            |    |       |       |       |
|--------------|----------|------------|----|-------|-------|-------|
|              |          | correcta   | 2  | 8,0   | 8,3   | 100,0 |
|              |          | Total      | 24 | 96,0  | 100,0 |       |
|              | Perdidos | Sistema    | 1  | 4,0   |       |       |
|              | Total    |            | 25 | 100,0 |       |       |
| Experimental | Válidos  | incorrecta | 5  | 20,8  | 25,0  | 25,0  |
|              |          | correcta   | 15 | 62,5  | 75,0  | 100,0 |
|              |          | Total      | 20 | 83,3  | 100,0 |       |
|              | Perdidos | Sistema    | 4  | 16,7  |       |       |
|              | Total    |            | 24 | 100,0 |       |       |

**Fuente:** Investigación de campo

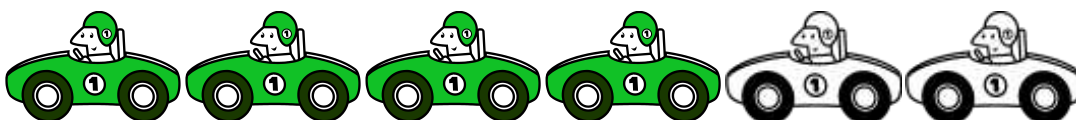
**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTP

### Análisis

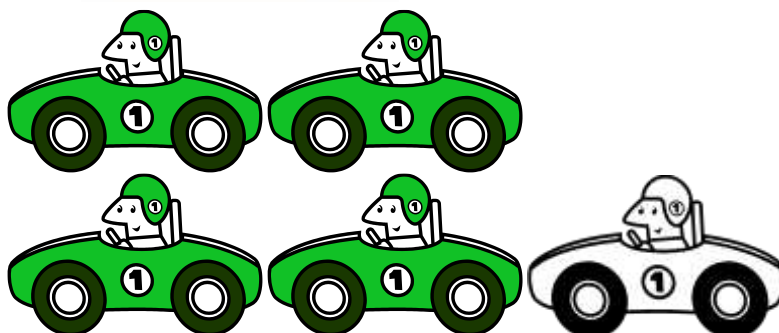
Considerando la valoración del número de respuestas acertadas entre el grupo de control y el grupo de experimental podemos establecer un claro incremento 10% en la asertividad en la selección de la respuesta correcta por parte del grupo de control; pero más allá de mejorar la selección de sus respuestas por el grupo de control se puede garantizar que el 80% de sus respuestas fueron escogidas de una manera lógica al determinar que existen igual número de vehículos grandes y pequeños por dichos estudiantes.

### PREGUNTA 8 VERSION ECUATORIANA

De acuerdo al siguiente gráfico,







8.-¿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

**Tabla 29**

**5.29 Respuesta a Pregunta 8 Pretest Versión Ecuatoriana**

| Grupo        |         |       | Frecuenci<br>a | Porcentaj<br>e | Porcentaje<br>válido | Porcentaje<br>acumulado |
|--------------|---------|-------|----------------|----------------|----------------------|-------------------------|
| Control      | Válidos | a     | 5              | 20,0           | 20,0                 | 20,0                    |
|              |         | b     | 2              | 8,0            | 8,0                  | 28,0                    |
|              |         | c     | 11             | 44,0           | 44,0                 | 72,0                    |
|              |         | d     | 7              | 28,0           | 28,0                 | 100,0                   |
|              |         | Total | 25             | 100,0          | 100,0                |                         |
| Experimental | Válidos |       | 2              | 8,3            | 8,3                  | 8,3                     |
|              |         | a     | 4              | 16,7           | 16,7                 | 25,0                    |
|              |         | b     | 1              | 4,2            | 4,2                  | 29,2                    |
|              |         | c     | 13             | 54,2           | 54,2                 | 83,3                    |
|              |         | d     | 4              | 16,7           | 16,7                 | 100,0                   |
|              |         | Total | 24             | 100,0          | 100,0                |                         |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**Tabla 30**

**5.30 Razones a Pregunta 8 Pretest Versión Ecuatoriana**

| Grupo        |         |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | incorrecta | 24         | 96,0       | 96,0              | 96,0                 |
|              |         | correcta   | 1          | 4,0        | 4,0               | 100,0                |
|              |         | Total      | 25         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | incorrecta | 21         | 87,5       | 100,0             | 100,0                |
|              |         | Perdidos   | Sistemas   | 3          | 12,5              |                      |
|              | Total   |            | 24         | 100,0      |                   |                      |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**Tabla 31**

**5.31 Respuesta a Pregunta 8 Postest Versión Ecuatoriana**

| Grupo        |         |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos |       | 1          | 4,0        | 4,0               | 4,0                  |
|              |         | a     | 3          | 12,0       | 12,0              | 16,0                 |
|              |         | c     | 12         | 48,0       | 48,0              | 64,0                 |
|              |         | d     | 9          | 36,0       | 36,0              | 100,0                |
|              |         | Total | 25         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos |       | 4          | 16,7       | 16,7              | 16,7                 |
|              |         | a     | 5          | 20,8       | 20,8              | 37,5                 |
|              |         | c     | 12         | 50,0       | 50,0              | 87,5                 |

|  |       |    |       |       |       |
|--|-------|----|-------|-------|-------|
|  | d     | 3  | 12,5  | 12,5  | 100,0 |
|  | Total | 24 | 100,0 | 100,0 |       |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**Tabla 32**

### 5.32 Razones a Pregunta 8 Postest Versión Ecuatoriana

| Grupo        |          |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | incorrecta | 23         | 92,0       | 95,8              | 95,8                 |
|              |          | correcta   | 1          | 4,0        | 4,2               | 100,0                |
|              |          | Total      | 24         | 96,0       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 1          | 4,0        |                   |                      |
|              | Total    |            | 25         | 100,0      |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | incorrecta | 11         | 45,8       | 55,0              | 55,0                 |
|              |          | correcta   | 9          | 37,5       | 45,0              | 100,0                |
|              |          | Total      | 20         | 83,3       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 4          | 16,7       |                   |                      |
|              | Total    |            | 24         | 100,0      |                   |                      |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

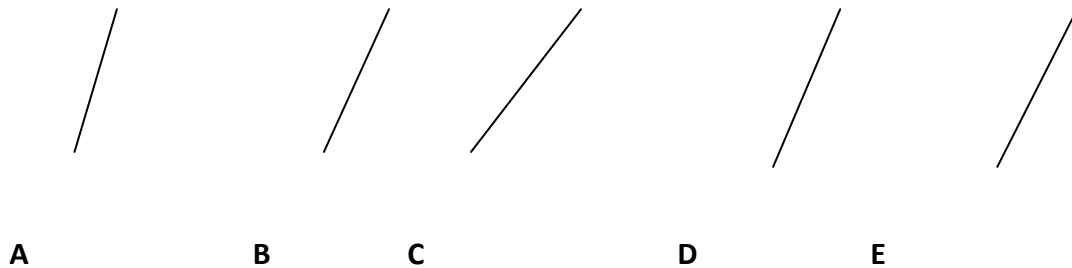
#### Análisis

Este tipo de ejercicio nos ayuda a determinar que en ocasiones el valor del azar puede permitir que ciertos estudiantes obtengan la respuesta correcta pero sin demostrar mayor consistencia en la elección de la respuesta caso concreto que pasa con el grupo de Control contrario a lo que acontece con el grupo experimental donde se puede

observar claramente que el grupo experimental que elige la respuesta correcta lo realiza con total convicción y argumentación lo que determina mejores procesos mentales para optar por la respuesta con sustentos lógicos y razonados.

### PREGUNTA 9 VERSION ECUATORIANA

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:



**Tabla 33**

### 5.33 Pregunta 9 Pretest Versión Ecuatoriana

| Grupo   |         | Frecuenci<br>a | Porcentaj<br>e | Porcentaje<br>válido | Porcentaje<br>acumulado |
|---------|---------|----------------|----------------|----------------------|-------------------------|
| Control | Válidos | 7              | 1              | 4,0                  | 4,0                     |
|         |         | 8              | 2              | 8,0                  | 12,0                    |
|         |         | 9              | 1              | 4,0                  | 16,0                    |
|         |         | 11             | 1              | 4,0                  | 20,0                    |
|         |         | 12             | 2              | 8,0                  | 28,0                    |
|         |         | 18             | 12             | 48,0                 | 76,0                    |
|         |         | 19             | 1              | 4,0                  | 80,0                    |
|         |         | 20             | 5              | 20,0                 | 100,0                   |
|         |         | Total          | 25             | 100,0                | 100,0                   |

|              |         |       |     |       |       |       |
|--------------|---------|-------|-----|-------|-------|-------|
| Experimental | Válidos | 3     | 1   | 4,2   | 4,3   | 4,3   |
|              |         | 4     | 1   | 4,2   | 4,3   | 8,7   |
|              |         | 10    | 1   | 4,2   | 4,3   | 13,0  |
|              |         | 11    | 2   | 8,3   | 8,7   | 21,7  |
|              |         | 16    | 2   | 8,3   | 8,7   | 30,4  |
|              |         | 17    | 3   | 12,5  | 13,0  | 43,5  |
|              |         | 18    | 13  | 54,2  | 56,5  | 100,0 |
|              |         | Total | 23  | 95,8  | 100,0 |       |
| Perdidos     | Sistema | 1     | 4,2 |       |       |       |
|              |         | Total | 24  | 100,0 |       |       |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**Tabla 34**

### 5.34 Lista de la Pregunta 9 Pretest Versión Ecuatoriana

| Grupo        |          |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | incorrecta | 25         | 100,0      | 100,0             | 100,0                |
|              |          | correcta   | 1          | 4,2        | 4,3               | 100,0                |
| Experimental | Válidos  | incorrecta | 22         | 91,7       | 95,7              | 95,7                 |
|              |          | correcta   | 1          | 4,2        | 4,3               | 100,0                |
|              |          | Total      | 23         | 95,8       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 1          | 4,2        |                   |                      |
|              |          |            | Total      | 24         | 100,0             |                      |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**Tabla 35**

**5.35 Pregunta 9 Postest Versión Ecuatoriana**

| Grupo        |              |         | Frecuenci<br>a | Porcentaj<br>e | Porcentaje<br>válido | Porcentaje<br>acumulado |
|--------------|--------------|---------|----------------|----------------|----------------------|-------------------------|
| Control      | Válidos      | 6       | 1              | 4,0            | 4,2                  | 4,2                     |
|              |              | 8       | 2              | 8,0            | 8,3                  | 12,5                    |
|              |              | 10      | 1              | 4,0            | 4,2                  | 16,7                    |
|              |              | 11      | 1              | 4,0            | 4,2                  | 20,8                    |
|              |              | 12      | 2              | 8,0            | 8,3                  | 29,2                    |
|              |              | 14      | 1              | 4,0            | 4,2                  | 33,3                    |
|              |              | 15      | 1              | 4,0            | 4,2                  | 37,5                    |
|              |              | 17      | 1              | 4,0            | 4,2                  | 41,7                    |
|              |              | 18      | 10             | 40,0           | 41,7                 | 83,3                    |
|              |              | 20      | 4              | 16,0           | 16,7                 | 100,0                   |
|              |              | Total   | 24             | 96,0           | 100,0                |                         |
| Control      | Perdido<br>s | Sistema | 1              | 4,0            |                      |                         |
|              |              | Total   | 25             | 100,0          |                      |                         |
| Experimental | Válidos      | 4       | 1              | 4,2            | 4,8                  | 4,8                     |
|              |              | 6       | 3              | 12,5           | 14,3                 | 19,0                    |
|              |              | 8       | 1              | 4,2            | 4,8                  | 23,8                    |
|              |              | 9       | 1              | 4,2            | 4,8                  | 28,6                    |
|              |              | 10      | 2              | 8,3            | 9,5                  | 38,1                    |
|              |              | 11      | 2              | 8,3            | 9,5                  | 47,6                    |
|              |              | 12      | 1              | 4,2            | 4,8                  | 52,4                    |
|              |              | 13      | 1              | 4,2            | 4,8                  | 57,1                    |
|              |              | 15      | 2              | 8,3            | 9,5                  | 66,7                    |
|              |              | 19      | 5              | 20,8           | 23,8                 | 90,5                    |

|  |          |          |    |       |       |       |
|--|----------|----------|----|-------|-------|-------|
|  |          | 20       | 2  | 8,3   | 9,5   | 100,0 |
|  |          | Total    | 21 | 87,5  | 100,0 |       |
|  | Perdidos | Sistemas | 3  | 12,5  |       |       |
|  | Total    |          | 24 | 100,0 |       |       |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**Tabla 36**

**5.36 Lista de la Pregunta 9 Postest Versión Ecuatoriana**

| Grupo        |          |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | incorrecta | 22         | 88,0       | 91,7              | 91,7                 |
|              |          | correcta   | 2          | 8,0        | 8,3               | 100,0                |
|              |          | Total      | 24         | 96,0       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistemas   | 1          | 4,0        |                   |                      |
|              | Total    |            | 25         | 100,0      |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | incorrecta | 18         | 75,0       | 85,7              | 85,7                 |
|              |          | correcta   | 3          | 12,5       | 14,3              | 100,0                |
|              |          | Total      | 21         | 87,5       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistemas   | 3          | 12,5       |                   |                      |
|              | Total    |            | 24         | 100,0      |                   |                      |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**Análisis**

Presentan un gran problema para los estudiantes los ejercicios de tipo de combinaciones ya que su rendimiento es muy bajo al promedio esperado después de haberse impartido adecuadamente la capacitación lo cual nos indica que no han podido desarrollar su lógica para resolver problemas de combinaciones.

### PREGUNTA 10 VERSION ECUATORIANA

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

**Tabla 37**

#### 5.37 Pregunta 10 Pretest Versión Ecuatoriana

| Grupo   |         |    | Frecuenci<br>a | Porcentaj<br>e | Porcentaje<br>válido | Porcentaje<br>acumulado |
|---------|---------|----|----------------|----------------|----------------------|-------------------------|
| Control | Válidos | 4  | 2              | 8,0            | 8,0                  | 8,0                     |
|         |         | 5  | 2              | 8,0            | 8,0                  | 16,0                    |
|         |         | 6  | 1              | 4,0            | 4,0                  | 20,0                    |
|         |         | 7  | 1              | 4,0            | 4,0                  | 24,0                    |
|         |         | 8  | 1              | 4,0            | 4,0                  | 28,0                    |
|         |         | 9  | 2              | 8,0            | 8,0                  | 36,0                    |
|         |         | 10 | 4              | 16,0           | 16,0                 | 52,0                    |
|         |         | 11 | 1              | 4,0            | 4,0                  | 56,0                    |
|         |         | 12 | 2              | 8,0            | 8,0                  | 64,0                    |
|         |         | 14 | 2              | 8,0            | 8,0                  | 72,0                    |
|         |         | 15 | 1              | 4,0            | 4,0                  | 76,0                    |
|         |         | 18 | 4              | 16,0           | 16,0                 | 92,0                    |
|         |         | 20 | 1              | 4,0            | 4,0                  | 96,0                    |
|         |         | 21 | 1              | 4,0            | 4,0                  | 100,0                   |
|         |         |    | Total          | 25             | 100,0                | 100,0                   |



|              |          |       |       |      |       |       |
|--------------|----------|-------|-------|------|-------|-------|
| Experimental | Válidos  | 2     | 1     | 4,2  | 4,5   | 4,5   |
|              |          | 3     | 1     | 4,2  | 4,5   | 9,1   |
|              |          | 4     | 1     | 4,2  | 4,5   | 13,6  |
|              |          | 5     | 4     | 16,7 | 18,2  | 31,8  |
|              |          | 6     | 4     | 16,7 | 18,2  | 50,0  |
|              |          | 8     | 1     | 4,2  | 4,5   | 54,5  |
|              |          | 9     | 2     | 8,3  | 9,1   | 63,6  |
|              |          | 10    | 2     | 8,3  | 9,1   | 72,7  |
|              |          | 11    | 2     | 8,3  | 9,1   | 81,8  |
|              |          | 18    | 3     | 12,5 | 13,6  | 95,5  |
|              |          | 19    | 1     | 4,2  | 4,5   | 100,0 |
|              |          | Total | 22    | 91,7 | 100,0 |       |
| Perdidos     | Sistemas | 2     | 8,3   |      |       |       |
| Total        |          | 24    | 100,0 |      |       |       |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**Tabla 38**

**5.38 Lista de la Pregunta 10 Pretest Versión Ecuatoriana**

| Grupo        |          |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | incorrecta | 25         | 100,0      | 100,0             | 100,0                |
| Experimental | Válidos  | incorrecta | 23         | 95,8       | 100,0             | 100,0                |
|              | Perdidos | Sistemas   | 1          | 4,2        |                   |                      |

|  |       |    |       |  |  |
|--|-------|----|-------|--|--|
|  | Total | 24 | 100,0 |  |  |
|--|-------|----|-------|--|--|

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**Tabla 39**

**5.39 Pregunta 10 Postest Versión Ecuatoriana**

| Grupo      |              |         | Frecuenci<br>a | Porcentaj<br>e | Porcentaje<br>válido | Porcentaje<br>acumulado |
|------------|--------------|---------|----------------|----------------|----------------------|-------------------------|
| Control    | Válidos      | 3       | 1              | 4,0            | 4,2                  | 4,2                     |
|            |              | 4       | 1              | 4,0            | 4,2                  | 8,3                     |
|            |              | 5       | 2              | 8,0            | 8,3                  | 16,7                    |
|            |              | 7       | 1              | 4,0            | 4,2                  | 20,8                    |
|            |              | 8       | 2              | 8,0            | 8,3                  | 29,2                    |
|            |              | 9       | 3              | 12,0           | 12,5                 | 41,7                    |
|            |              | 10      | 1              | 4,0            | 4,2                  | 45,8                    |
|            |              | 11      | 2              | 8,0            | 8,3                  | 54,2                    |
|            |              | 12      | 3              | 12,0           | 12,5                 | 66,7                    |
|            |              | 13      | 2              | 8,0            | 8,3                  | 75,0                    |
|            |              | 15      | 1              | 4,0            | 4,2                  | 79,2                    |
|            |              | 17      | 1              | 4,0            | 4,2                  | 83,3                    |
|            |              | 18      | 3              | 12,0           | 12,5                 | 95,8                    |
|            |              | 21      | 1              | 4,0            | 4,2                  | 100,0                   |
|            |              |         | Total          | 24             | 96,0                 | 100,0                   |
|            | Perdido<br>s | Sistema | 1              | 4,0            |                      |                         |
|            | Total        |         | 25             | 100,0          |                      |                         |
| Experiment | Válidos      | 3       | 1              | 4,2            | 4,8                  | 4,8                     |

|    |         |         |    |       |       |       |
|----|---------|---------|----|-------|-------|-------|
| al |         | 6       | 1  | 4,2   | 4,8   | 9,5   |
|    |         | 7       | 1  | 4,2   | 4,8   | 14,3  |
|    |         | 8       | 1  | 4,2   | 4,8   | 19,0  |
|    |         | 10      | 1  | 4,2   | 4,8   | 23,8  |
|    |         | 12      | 5  | 20,8  | 23,8  | 47,6  |
|    |         | 13      | 1  | 4,2   | 4,8   | 52,4  |
|    |         | 14      | 2  | 8,3   | 9,5   | 61,9  |
|    |         | 16      | 2  | 8,3   | 9,5   | 71,4  |
|    |         | 18      | 1  | 4,2   | 4,8   | 76,2  |
|    |         | 21      | 5  | 20,8  | 23,8  | 100,0 |
|    |         | Total   | 21 | 87,5  | 100,0 |       |
| s  | Perdido | Sistema | 3  | 12,5  |       |       |
|    | Total   |         | 24 | 100,0 |       |       |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTP

**Tabla 40**

#### 5.40 Lista de la Pregunta 10 Postest Versión Ecuatoriana

| Grupo      |         |                | Frecuenci<br>a | Porcentaj<br>e | Porcentaje<br>válido | Porcentaje<br>acumulado |
|------------|---------|----------------|----------------|----------------|----------------------|-------------------------|
| Control    | Válidos | incorrect<br>a | 23             | 92,0           | 95,8                 | 95,8                    |
|            |         | correcta       | 1              | 4,0            | 4,2                  | 100,0                   |
|            |         | Total          | 24             | 96,0           | 100,0                |                         |
|            | Perdido | Sistema        | 1              | 4,0            |                      |                         |
|            | Total   |                | 25             | 100,0          |                      |                         |
| Experiment | Válidos | incorrect      | 20             | 83,3           | 95,2                 | 95,2                    |

|    |         |          |    |       |       |       |
|----|---------|----------|----|-------|-------|-------|
| al |         | a        |    |       |       |       |
|    |         | correcta | 1  | 4,2   | 4,8   | 100,0 |
|    |         | Total    | 21 | 87,5  | 100,0 |       |
|    | Perdido | Sistema  | 3  | 12,5  |       |       |
|    | Total   |          | 24 | 100,0 |       |       |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**Tabla 41**

#### 5.41 Puntaje Pretest Versión Ecuatoriana

| Grupo        |         |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | 1     | 3          | 12,0       | 12,0              | 12,0                 |
|              |         | 2     | 10         | 40,0       | 40,0              | 52,0                 |
|              |         | 3     | 8          | 32,0       | 32,0              | 84,0                 |
|              |         | 4     | 4          | 16,0       | 16,0              | 100,0                |
|              |         | Total | 25         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | 0     | 1          | 4,2        | 4,2               | 4,2                  |
|              |         | 1     | 3          | 12,5       | 12,5              | 16,7                 |
|              |         | 2     | 11         | 45,8       | 45,8              | 62,5                 |
|              |         | 3     | 6          | 25,0       | 25,0              | 87,5                 |
|              |         | 4     | 2          | 8,3        | 8,3               | 95,8                 |
|              |         | 5     | 1          | 4,2        | 4,2               | 100,0                |
|              |         | Total | 24         | 100,0      | 100,0             |                      |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**Tabla 42**

## 5.42 Puntaje Postest Versión Ecuatoriana

| Grupo        |         |          | Frecuencia | Porcentaje  | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|----------|------------|-------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | 0        | 2          | 8,0         | 8,0               | 8,0                  |
|              |         | 1        | 4          | 16,0        | 16,0              | 24,0                 |
|              |         | 2        | 12         | 48,0        | 48,0              | 72,0                 |
|              |         | 3        | 4          | 16,0        | 16,0              | 88,0                 |
|              |         | 4        | 1          | 4,0         | 4,0               | 92,0                 |
|              |         | 5        | 2          | 8,0         | 8,0               | 100,0                |
|              |         | Total    | 25         | 100,0       | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | 0        | 3          | 12,5        | 12,5              | 12,5                 |
|              |         | 2        | 1          | 4,2         | 4,2               | 16,7                 |
|              |         | 3        | 5          | 20,8        | 20,8              | 37,5                 |
|              |         | <b>4</b> | <b>12</b>  | <b>50,0</b> | <b>50,0</b>       | <b>87,5</b>          |
|              |         | 5        | 2          | 8,3         | 8,3               | 95,8                 |
|              |         | 6        | 1          | 4,2         | 4,2               | 100,0                |
|              |         | Total    | 24         | 100,0       | 100,0             |                      |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

### Análisis

Luego de analizar los resultados podemos observar claramente que después de haber aplicado a los estudiantes del grupo experimental las tutorías correspondientes al programa para el desarrollo del pensamiento formal; se ha constatado una mejora en el rendimiento de la resolución de este tipo de problemas; mas no podemos asegurar que fuese un éxito total ya que si bien es cierto que existe un mejor rendimiento, el mismo solamente se ha incrementado en un 25 por ciento en todo el grupo experimental lo cual no considero cumpla con las expectativas planteadas al inicio, pero hay que considerar que existieron otros factores externos al programa que de una u otra manera pudieron influenciar en los resultados como la discontinuidad en las clases, entre otros varios que no se podían prever.



**UNIVERSIDAD TÉCNICA  
PARTICULAR DE LOJA**  
*La Universidad Católica de Loja*



### PREGUNTA 1 VERSION EXTRANJERA

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

Respuestas:

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

Razón:

1. El número de vasos comparado con el número de naranjas estará siempre en la razón de 3 a 2.
2. Con más naranjas la diferencia será menor.
3. La diferencia entre los números siempre será dos.
4. Con cuatro naranjas la diferencia fue 2. Con seis naranjas la diferencia será dos más.
5. No hay manera de saberlo.

**Tabla 43**

#### 5.43 Respuesta a Pregunta 1 Pretest Versión Internacional

| Grupo        |         |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | a     | 1          | 4,0        | 4,0               | 4,0                  |
|              |         | b     | 15         | 60,0       | 60,0              | 64,0                 |
|              |         | c     | 6          | 24,0       | 24,0              | 88,0                 |
|              |         | d     | 1          | 4,0        | 4,0               | 92,0                 |
|              |         | e     | 2          | 8,0        | 8,0               | 100,0                |
|              |         | Total | 25         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | a     | 2          | 8,3        | 8,3               | 8,3                  |
|              |         | b     | 12         | 50,0       | 50,0              | 58,3                 |
|              |         | c     | 9          | 37,5       | 37,5              | 95,8                 |
|              |         | e     | 1          | 4,2        | 4,2               | 100,0                |
|              |         | Total | 24         | 100,0      | 100,0             |                      |

Fuente: Investigación de campo

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**Tabla 44**

**5.44 Razones a Pregunta 1 Pretest Versión Internacional**

| Grupo        |          |          | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|              |          |          | a          | e          |                   |                      |
| Control      | Válidos  | 1        | 8          | 32,0       | 32,0              | 32,0                 |
|              |          | 2        | 1          | 4,0        | 4,0               | 36,0                 |
|              |          | 3        | 1          | 4,0        | 4,0               | 40,0                 |
|              |          | 4        | 13         | 52,0       | 52,0              | 92,0                 |
|              |          | 5        | 2          | 8,0        | 8,0               | 100,0                |
|              |          | Total    | 25         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos  | 1        | 10         | 41,7       | 43,5              | 43,5                 |
|              |          | 2        | 3          | 12,5       | 13,0              | 56,5                 |
|              |          | 3        | 3          | 12,5       | 13,0              | 69,6                 |
|              |          | 4        | 7          | 29,2       | 30,4              | 100,0                |
|              |          | Total    | 23         | 95,8       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistemas | 1          | 4,2        |                   |                      |
|              | Total    |          | 24         | 100,0      |                   |                      |

Fuente: Investigación de campo

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**Tabla 45**

**5.45 Respuesta a Pregunta 1 Postest Versión Internacional**

| Grupo   |         |   | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------|---------|---|------------|------------|-------------------|----------------------|
|         |         |   | a          | e          |                   |                      |
| Control | Válidos | a | 3          | 12,0       | 12,0              | 12,0                 |
|         |         | b | 12         | 48,0       | 48,0              | 60,0                 |



|              |         |       |    |       |       |       |
|--------------|---------|-------|----|-------|-------|-------|
|              |         | c     | 6  | 24,0  | 24,0  | 84,0  |
|              |         | d     | 1  | 4,0   | 4,0   | 88,0  |
|              |         | e     | 3  | 12,0  | 12,0  | 100,0 |
|              |         | Total | 25 | 100,0 | 100,0 |       |
| Experimental | Válidos |       | 2  | 8,3   | 8,3   | 8,3   |
|              |         | b     | 5  | 20,8  | 20,8  | 29,2  |
|              |         | c     | 16 | 66,7  | 66,7  | 95,8  |
|              |         | d     | 1  | 4,2   | 4,2   | 100,0 |
|              |         | Total | 24 | 100,0 | 100,0 |       |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**Tabla 46**

#### 5.46 Razones a Pregunta 1 Postest Versión Internacional

| Grupo        |          |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | 1       | 7          | 28,0       | 28,0              | 28,0                 |
|              |          | 2       | 2          | 8,0        | 8,0               | 36,0                 |
|              |          | 3       | 2          | 8,0        | 8,0               | 44,0                 |
|              |          | 4       | 10         | 40,0       | 40,0              | 84,0                 |
|              |          | 5       | 4          | 16,0       | 16,0              | 100,0                |
|              |          | Total   | 25         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos  | 1       | 9          | 37,5       | 40,9              | 40,9                 |
|              |          | 4       | 13         | 54,2       | 59,1              | 100,0                |
|              |          | Total   | 22         | 91,7       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema | 2          | 8,3        |                   |                      |
|              | Total    |         | 24         | 100,0      |                   |                      |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

### **Analisis**

Los estudiantes del grupo de control han logrado mejorar significativamente la concepción y resolución de este tipo de problemas podemos verificar que se ha duplicado el número de estudiantes que logran resolver este tipo de ejercicios, de la mano va el incremento en la valoración de la razón para elegir esta respuesta lo que determina que se ha logrado perfeccionar su razonamiento para solucionar esta categoría de ejercicios.

### **PREGUNTA 2 VERSION EXTRANJERA**

**En las mismas condiciones del problema anterior (Se expresen cuatro naranjas grandes para hacer seis vasos de jugo). ¿Cuántas naranjas se necesitan para hacer 13 vasos de jugo?**

#### **Respuestas:**

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

**Razón:**

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

**Tabla 47**

**5.47 Respuesta a Pregunta 2 Pretest Versión Internacional**

| Grupo        |         |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos |       | 1          | 4,0        | 4,0               | 4,0                  |
|              |         | a     | 2          | 8,0        | 8,0               | 12,0                 |
|              |         | b     | 6          | 24,0       | 24,0              | 36,0                 |
|              |         | c     | 4          | 16,0       | 16,0              | 52,0                 |
|              |         | d     | 9          | 36,0       | 36,0              | 88,0                 |
|              |         | e     | 3          | 12,0       | 12,0              | 100,0                |
|              |         | Total | 25         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | b     | 9          | 37,5       | 37,5              | 37,5                 |
|              |         | c     | 4          | 16,7       | 16,7              | 54,2                 |
|              |         | d     | 6          | 25,0       | 25,0              | 79,2                 |
|              |         | e     | 5          | 20,8       | 20,8              | 100,0                |
|              |         | Total | 24         | 100,0      | 100,0             |                      |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**Tabla 48**

**5.48 Razones a Pregunta 2 Pretest Versión Internacional**

| Grupo        |          |          | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | 1        | 7          | 28,0       | 29,2              | 29,2                 |
|              |          | 2        | 1          | 4,0        | 4,2               | 33,3                 |
|              |          | 3        | 9          | 36,0       | 37,5              | 70,8                 |
|              |          | 4        | 3          | 12,0       | 12,5              | 83,3                 |
|              |          | 5        | 4          | 16,0       | 16,7              | 100,0                |
|              |          | Total    | 24         | 96,0       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistemas | 1          | 4,0        |                   |                      |
|              | Total    |          | 25         | 100,0      |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | 1        | 6          | 25,0       | 27,3              | 27,3                 |
|              |          | 2        | 5          | 20,8       | 22,7              | 50,0                 |
|              |          | 3        | 2          | 8,3        | 9,1               | 59,1                 |
|              |          | 4        | 5          | 20,8       | 22,7              | 81,8                 |
|              |          | 5        | 4          | 16,7       | 18,2              | 100,0                |
|              |          | Total    | 22         | 91,7       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistemas | 2          | 8,3        |                   |                      |
|              | Total    |          | 24         | 100,0      |                   |                      |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**Tabla 49**

### 5.49 Respuesta a Pregunta 2 Postest Versión Internacional

| Grupo   |         |   | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------|---------|---|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control | Válidos | a | 5          | 20,0       | 20,0              | 20,0                 |
|         |         | b | 7          | 28,0       | 28,0              | 48,0                 |

|              |         |       |    |       |       |       |
|--------------|---------|-------|----|-------|-------|-------|
|              |         | c     | 5  | 20,0  | 20,0  | 68,0  |
|              |         | d     | 7  | 28,0  | 28,0  | 96,0  |
|              |         | e     | 1  | 4,0   | 4,0   | 100,0 |
|              |         | Total | 25 | 100,0 | 100,0 |       |
| Experimental | Válidos |       | 2  | 8,3   | 8,3   | 8,3   |
|              |         | b     | 22 | 91,7  | 91,7  | 100,0 |
|              |         | Total | 24 | 100,0 | 100,0 |       |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**Tabla 50**

**5.50 Razones a Pregunta 2 Postest Versión Internacional**

| Grupo        |              |         | Frecuenci<br>a | Porcentaj<br>e | Porcentaje<br>válido | Porcentaje<br>acumulado |
|--------------|--------------|---------|----------------|----------------|----------------------|-------------------------|
| Control      | Válidos      | 1       | 7              | 28,0           | 29,2                 | 29,2                    |
|              |              | 2       | 4              | 16,0           | 16,7                 | 45,8                    |
|              |              | 3       | 6              | 24,0           | 25,0                 | 70,8                    |
|              |              | 4       | 6              | 24,0           | 25,0                 | 95,8                    |
|              |              | 5       | 1              | 4,0            | 4,2                  | 100,0                   |
|              |              | Total   | 24             | 96,0           | 100,0                |                         |
|              | Perdido<br>s | Sistema | 1              | 4,0            |                      |                         |
| Total        |              |         | 25             | 100,0          |                      |                         |
| Experimental | Válidos      | 1       | 12             | 50,0           | 57,1                 | 57,1                    |
|              |              | 2       | 3              | 12,5           | 14,3                 | 71,4                    |
|              |              | 3       | 3              | 12,5           | 14,3                 | 85,7                    |
|              |              | 4       | 3              | 12,5           | 14,3                 | 100,0                   |
|              |              | Total   | 21             | 87,5           | 100,0                |                         |
|              | Perdido      | Sistema | 3              | 12,5           |                      |                         |

|  |       |  |    |       |  |
|--|-------|--|----|-------|--|
|  | S     |  |    |       |  |
|  | Total |  | 24 | 100,0 |  |

**Fuente:** Investigación de campo

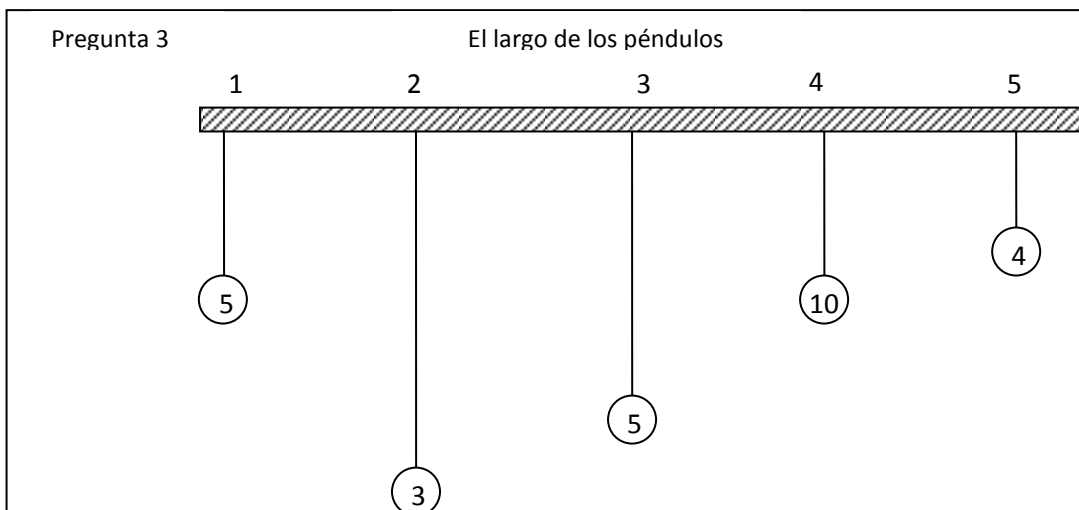
**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

### Análisis

Sin duda los estudiantes han logrado del grupo experimental han logrado perfeccionar su relación en cuanto a problemas que plantean relación de proporciones; y casi el 90 por ciento de estudiantes puede ya dar solución a este tipo de ejercicios de una manera adecuada.

### PREGUNTA 3 VERSION EXTRANJERA

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. ¿Qué péndulos utilizaría para el experimento?



**Respuestas:**

- a. 1 y 4
- b. 2 y 4
- c. 1 y 3

d. 2 y 5

e. todos

Razón

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

**Tabla 51**

**5.51 Respuesta a Pregunta 3 Pretest Versión Internacional**

| Grupo        |         |       | Frecuenci<br>a | Porcentaj<br>e | Porcentaje<br>válido | Porcentaje<br>acumulado |
|--------------|---------|-------|----------------|----------------|----------------------|-------------------------|
| Control      | Válidos |       | 2              | 8,0            | 8,0                  | 8,0                     |
|              |         | a     | 3              | 12,0           | 12,0                 | 20,0                    |
|              |         | c     | 8              | 32,0           | 32,0                 | 52,0                    |
|              |         | d     | 8              | 32,0           | 32,0                 | 84,0                    |
|              |         | e     | 4              | 16,0           | 16,0                 | 100,0                   |
|              |         | Total | 25             | 100,0          | 100,0                |                         |
| Experimental | Válidos | a     | 7              | 29,2           | 29,2                 | 29,2                    |
|              |         | c     | 8              | 33,3           | 33,3                 | 62,5                    |
|              |         | d     | 2              | 8,3            | 8,3                  | 70,8                    |
|              |         | e     | 7              | 29,2           | 29,2                 | 100,0                   |
|              |         | Total | 24             | 100,0          | 100,0                |                         |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**Tabla 52**

**5.52 Razones a Pregunta 3 Pretest Versión Internacional**

| Grupo        |          |          | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | 1        | 4          | 16,0       | 18,2              | 18,2                 |
|              |          | 2        | 5          | 20,0       | 22,7              | 40,9                 |
|              |          | 4        | 4          | 16,0       | 18,2              | 59,1                 |
|              |          | 5        | 9          | 36,0       | 40,9              | 100,0                |
|              |          | Total    | 22         | 88,0       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistemas | 3          | 12,0       |                   |                      |
|              | Total    |          | 25         | 100,0      |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | 1        | 2          | 8,3        | 8,7               | 8,7                  |
|              |          | 2        | 6          | 25,0       | 26,1              | 34,8                 |
|              |          | 3        | 5          | 20,8       | 21,7              | 56,5                 |
|              |          | 4        | 5          | 20,8       | 21,7              | 78,3                 |
|              |          | 5        | 5          | 20,8       | 21,7              | 100,0                |
|              |          | Total    | 23         | 95,8       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistemas | 1          | 4,2        |                   |                      |
|              | Total    |          | 24         | 100,0      |                   |                      |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**Tabla 53**

**5.53 Respuesta a Pregunta 3 Postest Versión Internacional**

| Grupo   |        |  | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------|--------|--|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control | Válido |  | 1          | 4,0        | 4,0               | 4,0                  |



|              |         |       |    |       |       |       |
|--------------|---------|-------|----|-------|-------|-------|
|              | s       | a     | 7  | 28,0  | 28,0  | 32,0  |
|              |         | b     | 2  | 8,0   | 8,0   | 40,0  |
|              |         | c     | 5  | 20,0  | 20,0  | 60,0  |
|              |         | d     | 7  | 28,0  | 28,0  | 88,0  |
|              |         | e     | 3  | 12,0  | 12,0  | 100,0 |
|              |         | Total | 25 | 100,0 | 100,0 |       |
| Experimental | Válidos |       | 2  | 8,3   | 8,3   | 8,3   |
|              |         | a     | 2  | 8,3   | 8,3   | 16,7  |
|              |         | b     | 1  | 4,2   | 4,2   | 20,8  |
|              |         | c     | 5  | 20,8  | 20,8  | 41,7  |
|              |         | d     | 14 | 58,3  | 58,3  | 100,0 |
|              |         | Total | 24 | 100,0 | 100,0 |       |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTP

**Tabla 54**

### 5.54 Razones a Pregunta 3 Postest Versión Internacional

| Grupo        |          |          | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | 1        | 7          | 28,0       | 29,2              | 29,2                 |
|              |          | 2        | 3          | 12,0       | 12,5              | 41,7                 |
|              |          | 3        | 2          | 8,0        | 8,3               | 50,0                 |
|              |          | 4        | 4          | 16,0       | 16,7              | 66,7                 |
|              |          | 5        | 8          | 32,0       | 33,3              | 100,0                |
|              |          | Total    | 24         | 96,0       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistemas | 1          | 4,0        |                   |                      |
|              | Total    |          | 25         | 100,0      |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | 1        | 6          | 25,0       | 28,6              | 28,6                 |

|    |          |         |       |      |       |       |
|----|----------|---------|-------|------|-------|-------|
| al |          | 3       | 1     | 4,2  | 4,8   | 33,3  |
|    |          | 4       | 10    | 41,7 | 47,6  | 81,0  |
|    |          | 5       | 4     | 16,7 | 19,0  | 100,0 |
|    |          | Total   | 21    | 87,5 | 100,0 |       |
|    | Perdidos | Sistema | 3     | 12,5 |       |       |
|    | Total    | 24      | 100,0 |      |       |       |

**Fuente:** Investigación de campo

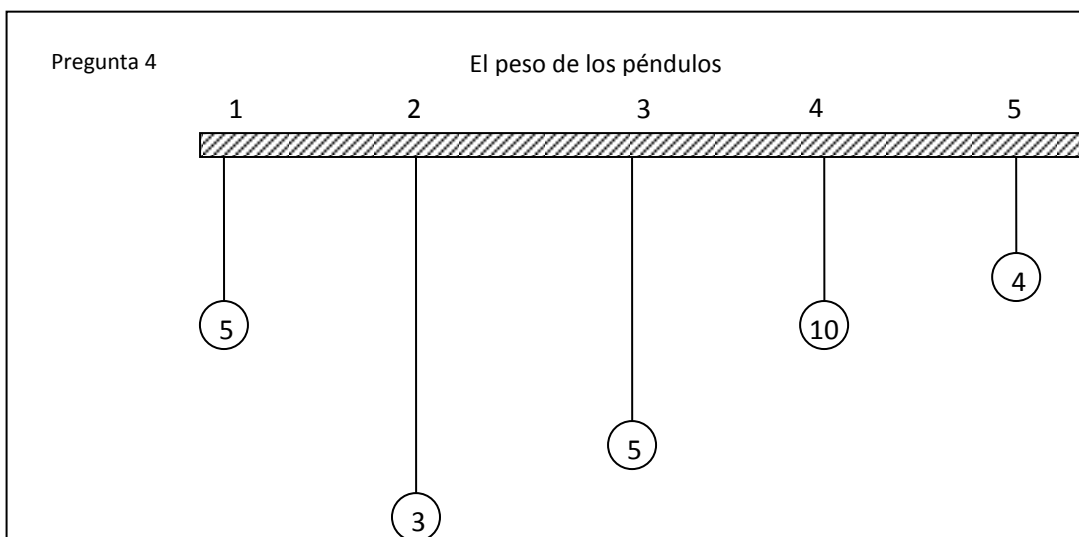
**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

### Análisis

Se puede notar es que aun después de haber recibido las tutorías para resolver este tipo problemas los estudiantes han demostrado que para este tipo de ejercicios no ha existido una mejoría en la selección de sus respuestas, lo que quiere indica que los estudiantes no han logrado desarrollar la lógica necesaria para poder resolver este tipo de ejercicios.

### PREGUNTA 4 VERSION EXTRANJERA

**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. ¿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.

**Tabla 55**

**5.55 Respuesta a Pregunta 4 Pretest Versión Internacional**

| Grupo        |         | Frecuenci<br>a | Porcentaj<br>e | Porcentaje<br>válido | Porcentaje<br>acumulado |
|--------------|---------|----------------|----------------|----------------------|-------------------------|
| Control      | Válidos |                | 3              | 12,0                 | 12,0                    |
|              |         | a              | 7              | 28,0                 | 40,0                    |
|              |         | b              | 3              | 12,0                 | 52,0                    |
|              |         | c              | 2              | 8,0                  | 60,0                    |
|              |         | d              | 6              | 24,0                 | 84,0                    |
|              |         | e              | 4              | 16,0                 | 100,0                   |
|              |         | Total          | 25             | 100,0                | 100,0                   |
| Experimental | Válidos | a              | 7              | 29,2                 | 29,2                    |
|              |         | b              | 3              | 12,5                 | 41,7                    |
|              |         | c              | 2              | 8,3                  | 50,0                    |
|              |         | d              | 7              | 29,2                 | 79,2                    |
|              |         | e              | 5              | 20,8                 | 100,0                   |
|              |         | Total          | 24             | 100,0                | 100,0                   |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**Tabla 56**

**5.56 Razones a Pregunta 4 Pretest Versión Internacional**

| Grupo            |              |         | Frecuenci<br>a | Porcentaj<br>e | Porcentaje<br>válido | Porcentaje<br>acumulado |
|------------------|--------------|---------|----------------|----------------|----------------------|-------------------------|
| Control          | Válidos      | 1       | 5              | 20,0           | 22,7                 | 22,7                    |
|                  |              | 2       | 3              | 12,0           | 13,6                 | 36,4                    |
|                  |              | 3       | 1              | 4,0            | 4,5                  | 40,9                    |
|                  |              | 4       | 7              | 28,0           | 31,8                 | 72,7                    |
|                  |              | 5       | 6              | 24,0           | 27,3                 | 100,0                   |
|                  |              | Total   | 22             | 88,0           | 100,0                |                         |
|                  | Perdido<br>s | Sistema | 3              | 12,0           |                      |                         |
| Total            |              |         | 25             | 100,0          |                      |                         |
| Experiment<br>al | Válidos      | 1       | 9              | 37,5           | 39,1                 | 39,1                    |
|                  |              | 2       | 1              | 4,2            | 4,3                  | 43,5                    |
|                  |              | 4       | 7              | 29,2           | 30,4                 | 73,9                    |
|                  |              | 5       | 6              | 25,0           | 26,1                 | 100,0                   |
|                  |              | Total   | 23             | 95,8           | 100,0                |                         |
|                  | Perdido<br>s | Sistema | 1              | 4,2            |                      |                         |
|                  | Total        |         |                | 24             | 100,0                |                         |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**Tabla 57**

**5.57 Respuesta a Pregunta 4 Postest Versión Internacional**

| Grupo        |         | Frecuenci<br>a | Porcentaj<br>e | Porcentaje<br>válido | Porcentaje<br>acumulado |
|--------------|---------|----------------|----------------|----------------------|-------------------------|
| Control      | Válidos | 2              | 8,0            | 8,0                  | 8,0                     |
|              | a       | 7              | 28,0           | 28,0                 | 36,0                    |
|              | b       | 3              | 12,0           | 12,0                 | 48,0                    |
|              | c       | 3              | 12,0           | 12,0                 | 60,0                    |
|              | d       | 6              | 24,0           | 24,0                 | 84,0                    |
|              | e       | 4              | 16,0           | 16,0                 | 100,0                   |
|              | Total   | 25             | 100,0          | 100,0                |                         |
| Experimental | Válidos | 2              | 8,3            | 8,3                  | 8,3                     |
|              | a       | 1              | 4,2            | 4,2                  | 12,5                    |
|              | b       | 13             | 54,2           | 54,2                 | 66,7                    |
|              | c       | 5              | 20,8           | 20,8                 | 87,5                    |
|              | d       | 3              | 12,5           | 12,5                 | 100,0                   |
|              | Total   | 24             | 100,0          | 100,0                |                         |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**Tabla 58**

**5.58 Razones a Pregunta 4 Postest Versión Internacional**

| Grupo   |         | Frecuenci<br>a | Porcentaj<br>e | Porcentaje<br>válido | Porcentaje<br>acumulado |
|---------|---------|----------------|----------------|----------------------|-------------------------|
| Control | Válidos | 1              | 5              | 20,0                 | 21,7                    |
|         | 2       | 3              | 12,0           | 13,0                 | 34,8                    |
|         | 3       | 2              | 8,0            | 8,7                  | 43,5                    |
|         | 4       | 7              | 28,0           | 30,4                 | 73,9                    |
|         | 5       | 6              | 24,0           | 26,1                 | 100,0                   |

|              |          |          |    |       |       |       |
|--------------|----------|----------|----|-------|-------|-------|
|              |          | Total    | 23 | 92,0  | 100,0 |       |
|              | Perdidos | Sistemas | 2  | 8,0   |       |       |
|              | Total    |          | 25 | 100,0 |       |       |
| Experimental | Válidos  | 1        | 3  | 12,5  | 13,6  | 13,6  |
|              |          | 2        | 1  | 4,2   | 4,5   | 18,2  |
|              |          | 3        | 3  | 12,5  | 13,6  | 31,8  |
|              |          | 4        | 2  | 8,3   | 9,1   | 40,9  |
|              |          | 5        | 13 | 54,2  | 59,1  | 100,0 |
|              |          | Total    | 22 | 91,7  | 100,0 |       |
|              | Perdidos | Sistemas | 2  | 8,3   |       |       |
|              | Total    |          | 24 | 100,0 |       |       |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTP

### Análisis

Se puede notar es que aun después de haber recibido las tutorías para resolver este tipo problemas los estudiantes han demostrado que para este tipo de ejercicios no ha existido una mejoría en la selección de sus respuestas, lo que quiere indica que los estudiantes no han logrado desarrollar la lógica necesaria para poder resolver este tipo de ejercicios.

### PREGUNTA 5 VERSION EXTRANJERA

**Un jardinero compra un paquete de semillas que contiene 3 de calabaza y 3 de fréjol. Si se selecciona una sola semilla, ¿Cuál es la oportunidad de que sea seleccionada una semilla de fréjol?**

**Respuestas:**

- a. 1 entre 2
- b. 1 entre 3
- c. 1 entre 4

- d. 1 entre 6
- e. 4 entre 6

**Razón:**

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

**Tabla 59**

**5.59 Respuesta a Pregunta 5 Pretest Versión Internacional**

| Grupo        |         | Frecuenci<br>a | Porcentaj<br>e | Porcentaje<br>válido | Porcentaje<br>acumulado |
|--------------|---------|----------------|----------------|----------------------|-------------------------|
| Control      | Válidos | 1              | 4,0            | 4,0                  | 4,0                     |
|              | a       | 10             | 40,0           | 40,0                 | 44,0                    |
|              | b       | 7              | 28,0           | 28,0                 | 72,0                    |
|              | c       | 3              | 12,0           | 12,0                 | 84,0                    |
|              | d       | 4              | 16,0           | 16,0                 | 100,0                   |
|              | Total   | 25             | 100,0          | 100,0                |                         |
| Experimental | Válidos | a              | 4              | 16,7                 | 16,7                    |
|              | b       | 8              | 33,3           | 33,3                 | 50,0                    |
|              | c       | 2              | 8,3            | 8,3                  | 58,3                    |
|              | d       | 6              | 25,0           | 25,0                 | 83,3                    |
|              | e       | 4              | 16,7           | 16,7                 | 100,0                   |
|              | Total   | 24             | 100,0          | 100,0                |                         |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTP

**Tabla 60**

**5.60 Razones a Pregunta 5 Pretest Versión Internacional**

| Grupo            |              |         | Frecuenci<br>a | Porcentaj<br>e | Porcentaje<br>válido | Porcentaje<br>acumulado |
|------------------|--------------|---------|----------------|----------------|----------------------|-------------------------|
| Control          | Válidos      | 1       | 4              | 16,0           | 17,4                 | 17,4                    |
|                  |              | 2       | 3              | 12,0           | 13,0                 | 30,4                    |
|                  |              | 3       | 6              | 24,0           | 26,1                 | 56,5                    |
|                  |              | 4       | 6              | 24,0           | 26,1                 | 82,6                    |
|                  |              | 5       | 4              | 16,0           | 17,4                 | 100,0                   |
|                  |              | Total   | 23             | 92,0           | 100,0                |                         |
|                  | Perdido<br>s | Sistema | 2              | 8,0            |                      |                         |
| Total            |              | 25      | 100,0          |                |                      |                         |
| Experiment<br>al | Válidos      | 1       | 4              | 16,7           | 17,4                 | 17,4                    |
|                  |              | 2       | 4              | 16,7           | 17,4                 | 34,8                    |
|                  |              | 3       | 4              | 16,7           | 17,4                 | 52,2                    |
|                  |              | 4       | 6              | 25,0           | 26,1                 | 78,3                    |
|                  |              | 5       | 5              | 20,8           | 21,7                 | 100,0                   |
|                  |              | Total   | 23             | 95,8           | 100,0                |                         |
|                  | Perdido<br>s | Sistema | 1              | 4,2            |                      |                         |
| Total            |              | 24      | 100,0          |                |                      |                         |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**Tabla 61**

**5.61 Respuesta a Pregunta 5 Postest Versión Internacional**

| Grupo |  | Frecuenci | Porcentaj | Porcentaje | Porcentaje |
|-------|--|-----------|-----------|------------|------------|
|-------|--|-----------|-----------|------------|------------|



|              |         | a     | e  | válido | acumulado |       |
|--------------|---------|-------|----|--------|-----------|-------|
| Control      | Válidos |       | 1  | 4,0    | 4,0       | 4,0   |
|              |         | a     | 7  | 28,0   | 28,0      | 32,0  |
|              |         | b     | 6  | 24,0   | 24,0      | 56,0  |
|              |         | c     | 1  | 4,0    | 4,0       | 60,0  |
|              |         | d     | 8  | 32,0   | 32,0      | 92,0  |
|              |         | e     | 2  | 8,0    | 8,0       | 100,0 |
|              |         | Total | 25 | 100,0  | 100,0     |       |
| Experimental | Válidos |       | 2  | 8,3    | 8,3       | 8,3   |
|              |         | a     | 1  | 4,2    | 4,2       | 12,5  |
|              |         | b     | 5  | 20,8   | 20,8      | 33,3  |
|              |         | c     | 8  | 33,3   | 33,3      | 66,7  |
|              |         | d     | 4  | 16,7   | 16,7      | 83,3  |
|              |         | e     | 4  | 16,7   | 16,7      | 100,0 |
|              |         | Total | 24 | 100,0  | 100,0     |       |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTP

**Tabla 62**

### 5.62 Razones a Pregunta 5 Postest Versión Internacional

| Grupo   |         |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------|---------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control | Válidos | 1       | 3          | 12,0       | 12,5              | 12,5                 |
|         |         | 2       | 3          | 12,0       | 12,5              | 25,0                 |
|         |         | 3       | 5          | 20,0       | 20,8              | 45,8                 |
|         |         | 4       | 9          | 36,0       | 37,5              | 83,3                 |
|         |         | 5       | 4          | 16,0       | 16,7              | 100,0                |
|         |         | Total   | 24         | 96,0       | 100,0             |                      |
|         | Perdido | Sistema | 1          | 4,0        |                   |                      |

|              |          |         |    |       |       |       |
|--------------|----------|---------|----|-------|-------|-------|
|              | s        |         |    |       |       |       |
|              | Total    |         | 25 | 100,0 |       |       |
| Experimental | Válidos  | 1       | 10 | 41,7  | 45,5  | 45,5  |
|              |          | 3       | 3  | 12,5  | 13,6  | 59,1  |
|              |          | 5       | 9  | 37,5  | 40,9  | 100,0 |
|              |          | Total   | 22 | 91,7  | 100,0 |       |
|              | Perdidos | Sistema | 2  | 8,3   |       |       |
|              | Total    |         | 24 | 100,0 |       |       |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

### Análisis

Aun después de haber recibido las tutorías para resolver este tipo de problemas los estudiantes del grupo experimental presentan serios inconvenientes con la resolución de este ejercicio y han demostrado que no ha existido una mejoría en la selección de sus respuestas, lo que quiere indicar que los estudiantes no han logrado desarrollar la lógica necesaria para poder resolver este tipo de ejercicios.

### PREGUNTA 6 VERSION EXTRANJERA

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

3 semillas de flores rojas pequeñas

4 semillas de flores amarillas pequeñas

5 semillas de flores anaranjadas pequeñas

4 semillas de flores rojas alargadas

2 semillas de flores amarillas alargadas

3 semillas de flores anaranjadas alargadas

Si solo una semilla es plantada,

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

**Respuestas:**

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

**Razón:**

1. Una sola semilla ha sido elegida del total de flores rojas, amarillas o anaranjadas.
2. 1/4 de las pequeñas y 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.

**Tabla 63**

**5.63 Razones a Pregunta 5 Postest Versión Internacional**

| Grupo        |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje | Porcentaje |
|--------------|---------|------------|------------|------------|------------|
|              |         | a          | e          | válido     | acumulado  |
| Control      | Válidos |            | 1          | 4,0        | 4,0        |
|              |         | b          | 9          | 36,0       | 36,0       |
|              |         | c          | 6          | 24,0       | 24,0       |
|              |         | d          | 7          | 28,0       | 28,0       |
|              |         | e          | 2          | 8,0        | 8,0        |
|              |         | Total      | 25         | 100,0      | 100,0      |
| Experimental | Válidos |            | 1          | 4,2        | 4,2        |
|              |         | a          | 4          | 16,7       | 16,7       |
|              |         | b          | 5          | 20,8       | 20,8       |
|              |         | c          | 4          | 16,7       | 16,7       |
|              |         | d          | 6          | 25,0       | 25,0       |
|              |         | e          | 4          | 16,7       | 16,7       |

|  |  |       |    |       |       |  |
|--|--|-------|----|-------|-------|--|
|  |  | Total | 24 | 100,0 | 100,0 |  |
|--|--|-------|----|-------|-------|--|

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTP

**Tabla 64**

**5.64 Razones a Pregunta 5 Postest Versión Internacional**

| Grupo            |              |         | Frecuenci<br>a | Porcentaj<br>e | Porcentaje<br>válido | Porcentaje<br>acumulado |
|------------------|--------------|---------|----------------|----------------|----------------------|-------------------------|
| Control          | Válidos      | 1       | 5              | 20,0           | 20,8                 | 20,8                    |
|                  |              | 2       | 1              | 4,0            | 4,2                  | 25,0                    |
|                  |              | 3       | 5              | 20,0           | 20,8                 | 45,8                    |
|                  |              | 4       | 6              | 24,0           | 25,0                 | 70,8                    |
|                  |              | 5       | 7              | 28,0           | 29,2                 | 100,0                   |
|                  |              | Total   | 24             | 96,0           | 100,0                |                         |
|                  | Perdido<br>s | Sistema | 1              | 4,0            |                      |                         |
|                  | Total        |         | 25             | 100,0          |                      |                         |
| Experiment<br>al | Válidos      | 1       | 8              | 33,3           | 36,4                 | 36,4                    |
|                  |              | 2       | 3              | 12,5           | 13,6                 | 50,0                    |
|                  |              | 3       | 5              | 20,8           | 22,7                 | 72,7                    |
|                  |              | 4       | 3              | 12,5           | 13,6                 | 86,4                    |
|                  |              | 5       | 3              | 12,5           | 13,6                 | 100,0                   |
|                  |              | Total   | 22             | 91,7           | 100,0                |                         |
|                  | Perdido<br>s | Sistema | 2              | 8,3            |                      |                         |
|                  | Total        |         | 24             | 100,0          |                      |                         |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTP

**Tabla 65**

**5.65 Razones a Pregunta 5 Postest Versión Internacional**

| Grupo        |         | Frecuenci<br>a | Porcentaj<br>e | Porcentaje<br>válido | Porcentaje<br>acumulado |
|--------------|---------|----------------|----------------|----------------------|-------------------------|
| Control      | Válidos |                | 1              | 4,0                  | 4,0                     |
|              |         | a              | 1              | 4,0                  | 4,0                     |
|              |         | b              | 5              | 20,0                 | 20,0                    |
|              |         | c              | 8              | 32,0                 | 32,0                    |
|              |         | d              | 8              | 32,0                 | 32,0                    |
|              |         | e              | 2              | 8,0                  | 8,0                     |
|              |         | Total          | 25             | 100,0                | 100,0                   |
| Experimental | Válidos |                | 2              | 8,3                  | 8,3                     |
|              |         | b              | 5              | 20,8                 | 20,8                    |
|              |         | c              | 14             | 58,3                 | 58,3                    |
|              |         | d              | 3              | 12,5                 | 12,5                    |
|              |         | Total          | 24             | 100,0                | 100,0                   |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTP

**Tabla 66**

**5.66 Razones a Pregunta 5 Postest Versión Internacional**

| Grupo   |         | Frecuenci<br>a | Porcentaj<br>e | Porcentaje<br>válido | Porcentaje<br>acumulado |
|---------|---------|----------------|----------------|----------------------|-------------------------|
| Control | Válidos | 1              | 5              | 20,0                 | 21,7                    |
|         |         | 3              | 8              | 32,0                 | 34,8                    |
|         |         | 4              | 3              | 12,0                 | 13,0                    |
|         |         | 5              | 7              | 28,0                 | 30,4                    |
|         |         | Total          | 23             | 92,0                 | 100,0                   |
|         | Perdido | Sistema        | 2              | 8,0                  |                         |

|              |          |          |       |       |       |       |
|--------------|----------|----------|-------|-------|-------|-------|
|              | s        |          |       |       |       |       |
|              | Total    |          | 25    | 100,0 |       |       |
| Experimental | Válidos  | 1        | 3     | 12,5  | 13,6  | 13,6  |
|              |          | 2        | 1     | 4,2   | 4,5   | 18,2  |
|              |          | 3        | 12    | 50,0  | 54,5  | 72,7  |
|              |          | 4        | 1     | 4,2   | 4,5   | 77,3  |
|              |          | 5        | 5     | 20,8  | 22,7  | 100,0 |
|              |          | Total    | 22    | 91,7  | 100,0 |       |
|              | Perdidos | Sistemas | 2     | 8,3   |       |       |
| Total        |          | 24       | 100,0 |       |       |       |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

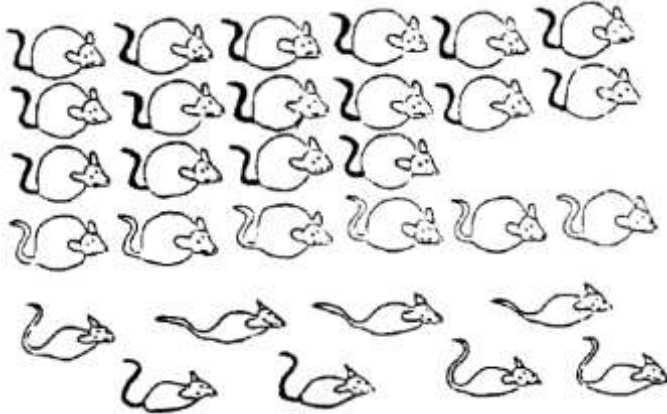
Aun posteriormente haber recibido las tutorías para resolver este tipo de problemas los estudiantes del grupo experimental presentan serios inconvenientes con la resolución de este ejercicio la selección de sus respuestas ratifica este serio problema con los estudiantes, lo que quiere indicar que los estudiantes no han logrado desarrollar la lógica necesaria para poder resolver este tipo de ejercicios.

#### **PREGUNTA 7 VERSION EXTRANJERA**

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, ¿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.

**Tabla 67**

**5.67 Razones a Pregunta 5 Postest Versión Internacional**

| Grupo        |         |       | Frecuenci<br>a | Porcentaj<br>e | Porcentaje<br>válido | Porcentaje<br>acumulado |
|--------------|---------|-------|----------------|----------------|----------------------|-------------------------|
| Control      | Válidos | a     | 12             | 48,0           | 48,0                 | 48,0                    |
|              |         | b     | 13             | 52,0           | 52,0                 | 100,0                   |
|              |         | Total | 25             | 100,0          | 100,0                |                         |
| Experimental | Válidos | a     | 6              | 25,0           | 25,0                 | 25,0                    |
|              |         | b     | 18             | 75,0           | 75,0                 | 100,0                   |
|              |         | Total | 24             | 100,0          | 100,0                |                         |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**Tabla 68**

**5.68 Razones a Pregunta 5 Postest Versión Internacional**

| Grupo        |          |          | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | 1        | 7          | 28,0       | 28,0              | 28,0                 |
|              |          | 2        | 13         | 52,0       | 52,0              | 80,0                 |
|              |          | 3        | 1          | 4,0        | 4,0               | 84,0                 |
|              |          | 4        | 3          | 12,0       | 12,0              | 96,0                 |
|              |          | 5        | 1          | 4,0        | 4,0               | 100,0                |
|              |          | Total    | 25         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos  | 1        | 5          | 20,8       | 21,7              | 21,7                 |
|              |          | 2        | 11         | 45,8       | 47,8              | 69,6                 |
|              |          | 3        | 2          | 8,3        | 8,7               | 78,3                 |
|              |          | 4        | 4          | 16,7       | 17,4              | 95,7                 |
|              |          | 5        | 1          | 4,2        | 4,3               | 100,0                |
|              |          | Total    | 23         | 95,8       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistemas | 1          | 4,2        |                   |                      |
|              | Total    |          | 24         | 100,0      |                   |                      |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**Tabla 69**

**5.69 Razones a Pregunta 5 Postest Versión Internacional**

| Grupo   |         |   | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------|---------|---|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control | Válidos |   | 1          | 4,0        | 4,0               | 4,0                  |
|         |         | a | 9          | 36,0       | 36,0              | 40,0                 |
|         |         | b | 15         | 60,0       | 60,0              | 100,0                |



|              |         |       |    |       |       |       |
|--------------|---------|-------|----|-------|-------|-------|
|              |         | Total | 25 | 100,0 | 100,0 |       |
| Experimental | Válidos |       | 2  | 8,3   | 8,3   | 8,3   |
|              |         | a     | 7  | 29,2  | 29,2  | 37,5  |
|              |         | b     | 15 | 62,5  | 62,5  | 100,0 |
|              |         | Total | 24 | 100,0 | 100,0 |       |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**Tabla 70**

**5.70 Razones a Pregunta 5 Posttest Versión Internacional**

| Grupo        |          |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | 1       | 7          | 28,0       | 30,4              | 30,4                 |
|              |          | 2       | 13         | 52,0       | 56,5              | 87,0                 |
|              |          | 3       | 1          | 4,0        | 4,3               | 91,3                 |
|              |          | 4       | 2          | 8,0        | 8,7               | 100,0                |
|              |          | Total   | 23         | 92,0       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema | 2          | 8,0        |                   |                      |
|              | Total    |         | 25         | 100,0      |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | 1       | 10         | 41,7       | 45,5              | 45,5                 |
|              |          | 2       | 7          | 29,2       | 31,8              | 77,3                 |
|              |          | 3       | 3          | 12,5       | 13,6              | 90,9                 |
|              |          | 4       | 2          | 8,3        | 9,1               | 100,0                |
|              |          | Total   | 22         | 91,7       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema | 2          | 8,3        |                   |                      |
|              | Total    |         | 24         | 100,0      |                   |                      |

**Fuente:** Investigación de campo

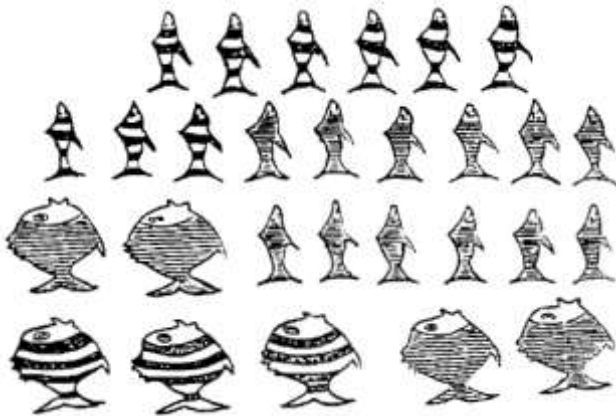
**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

## Análisis

Se puede verificar que después de haber recibido las tutorías para resolver este tipo de problemas los estudiantes del grupo experimental presentan una mejoría en la selección de sus respuestas, lo que quiere indicar que un determinado grupo de los estudiantes han logrado desarrollar la lógica necesaria para poder resolver este tipo de ejercicios.

## PREGUNTA 8 VERSION EXTRANJERA

De acuerdo al siguiente gráfico:



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

Respuestas:

- a. Si
- b. No

Razón:

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

**Tabla 71**

**5.71 Razones a Pregunta 5 Postest Versión Internacional**

| Grupo        |         |       | Frecuenci<br>a | Porcentaj<br>e | Porcentaje<br>válido | Porcentaje<br>acumulado |
|--------------|---------|-------|----------------|----------------|----------------------|-------------------------|
| Control      | Válidos | a     | 5              | 20,0           | 20,0                 | 20,0                    |
|              |         | b     | 20             | 80,0           | 80,0                 | 100,0                   |
|              |         | Total | 25             | 100,0          | 100,0                |                         |
| Experimental | Válidos | a     | 4              | 16,7           | 16,7                 | 16,7                    |
|              |         | b     | 20             | 83,3           | 83,3                 | 100,0                   |
|              |         | Total | 24             | 100,0          | 100,0                |                         |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTP

**Tabla 72**

**5.72 Razones a Pregunta 5 Postest Versión Internacional**

| Grupo        |          |         | Frecuenci<br>a | Porcentaj<br>e | Porcentaje<br>válido | Porcentaje<br>acumulado |
|--------------|----------|---------|----------------|----------------|----------------------|-------------------------|
| Control      | Válidos  | 1       | 14             | 56,0           | 58,3                 | 58,3                    |
|              |          | 2       | 2              | 8,0            | 8,3                  | 66,7                    |
|              |          | 4       | 3              | 12,0           | 12,5                 | 79,2                    |
|              |          | 5       | 5              | 20,0           | 20,8                 | 100,0                   |
|              |          | Total   | 24             | 96,0           | 100,0                |                         |
|              | Perdidos | Sistema | 1              | 4,0            |                      |                         |
|              | Total    |         | 25             | 100,0          |                      |                         |
| Experimental | Válidos  | 1       | 17             | 70,8           | 70,8                 | 70,8                    |
|              |          | 4       | 4              | 16,7           | 16,7                 | 87,5                    |
|              |          | 5       | 3              | 12,5           | 12,5                 | 100,0                   |

|  |  |       |    |       |       |  |
|--|--|-------|----|-------|-------|--|
|  |  | Total | 24 | 100,0 | 100,0 |  |
|--|--|-------|----|-------|-------|--|

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**Tabla 73**

**5.73 Razones a Pregunta 5 Postest Versión Internacional**

| Grupo        |         |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos |       | 1          | 4,0        | 4,0               | 4,0                  |
|              |         | a     | 2          | 8,0        | 8,0               | 12,0                 |
|              |         | b     | 21         | 84,0       | 84,0              | 96,0                 |
|              |         | d     | 1          | 4,0        | 4,0               | 100,0                |
|              |         | Total | 25         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos |       | 2          | 8,3        | 8,3               | 8,3                  |
|              |         | a     | 1          | 4,2        | 4,2               | 12,5                 |
|              |         | b     | 21         | 87,5       | 87,5              | 100,0                |
|              |         | Total | 24         | 100,0      | 100,0             |                      |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**Tabla 74**

**5.74 Razones a Pregunta 5 Postest Versión Internacional**

| Grupo   |         |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------|---------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control | Válidos | 1     | 12         | 48,0       | 54,5              | 54,5                 |
|         |         | 2     | 3          | 12,0       | 13,6              | 68,2                 |
|         |         | 4     | 2          | 8,0        | 9,1               | 77,3                 |
|         |         | 5     | 5          | 20,0       | 22,7              | 100,0                |
|         |         | Total | 22         | 88,0       | 100,0             |                      |

|              |          |         |    |       |       |       |
|--------------|----------|---------|----|-------|-------|-------|
|              | Perdidos | Sistema | 3  | 12,0  |       |       |
|              | Total    |         | 25 | 100,0 |       |       |
| Experimental | Válidos  | 1       | 5  | 20,8  | 22,7  | 22,7  |
|              |          | 2       | 3  | 12,5  | 13,6  | 36,4  |
|              |          | 4       | 8  | 33,3  | 36,4  | 72,7  |
|              |          | 5       | 6  | 25,0  | 27,3  | 100,0 |
|              |          | Total   | 22 | 91,7  | 100,0 |       |
|              | Perdidos | Sistema | 2  | 8,3   |       |       |
|              | Total    |         | 24 | 100,0 |       |       |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTP

### Analisis

Se puede experimentar que después de haber efectuado las tutorías para resolver este tipo de problemas los estudiantes del grupo experimental presentan una mejoría en la selección de sus respuestas, lo que quiere indicar que un determinado grupo de los estudiantes han logrado desarrollar la lógica necesaria para poder resolver este tipo de ejercicios, mas hay que destacar que si bien es cierto que existe un gran número de estudiantes que optan por la respuesta correcta solamente la mitad identifica la razón adecuada lo que implica que la otra mitad es producto del azar más que de la capacidad para poder resolver este tipo de problemas.

### PREGUNTA 9 VERSION EXTRANJERA

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

### CONSEJO ESTUDIANTIL

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

**Tabla 75**

### 5.75 Razones a Pregunta 5 Postest Versión Internacional

| Grupo            |         |              | Frecuenci<br>a | Porcentaj<br>e | Porcentaje<br>válido | Porcentaje<br>acumulado |
|------------------|---------|--------------|----------------|----------------|----------------------|-------------------------|
| Control          | Válidos | 9            | 1              | 4,0            | 4,2                  | 4,2                     |
|                  |         | 14           | 1              | 4,0            | 4,2                  | 8,3                     |
|                  |         | 17           | 1              | 4,0            | 4,2                  | 12,5                    |
|                  |         | 20           | 1              | 4,0            | 4,2                  | 16,7                    |
|                  |         | 21           | 1              | 4,0            | 4,2                  | 20,8                    |
|                  |         | 22           | 2              | 8,0            | 8,3                  | 29,2                    |
|                  |         | 25           | 2              | 8,0            | 8,3                  | 37,5                    |
|                  |         | 26           | 2              | 8,0            | 8,3                  | 45,8                    |
|                  |         | 27           | 2              | 8,0            | 8,3                  | 54,2                    |
|                  |         | 28           | 2              | 8,0            | 8,3                  | 62,5                    |
|                  |         | 30           | 1              | 4,0            | 4,2                  | 66,7                    |
|                  |         | 34           | 7              | 28,0           | 29,2                 | 95,8                    |
|                  |         | 36           | 1              | 4,0            | 4,2                  | 100,0                   |
|                  |         | Total        | 24             | 96,0           | 100,0                |                         |
|                  | Control | Perdido<br>s | Sistema        | 1              | 4,0                  |                         |
| Total            |         |              | 25             | 100,0          |                      |                         |
| Experiment<br>al | Válidos | 1            | 1              | 4,2            | 4,5                  | 4,5                     |
|                  |         | 2            | 1              | 4,2            | 4,5                  | 9,1                     |

|  |          |          |    |       |       |       |
|--|----------|----------|----|-------|-------|-------|
|  |          | 6        | 1  | 4,2   | 4,5   | 13,6  |
|  |          | 7        | 3  | 12,5  | 13,6  | 27,3  |
|  |          | 8        | 1  | 4,2   | 4,5   | 31,8  |
|  |          | 10       | 5  | 20,8  | 22,7  | 54,5  |
|  |          | 11       | 1  | 4,2   | 4,5   | 59,1  |
|  |          | 12       | 3  | 12,5  | 13,6  | 72,7  |
|  |          | 13       | 2  | 8,3   | 9,1   | 81,8  |
|  |          | 16       | 1  | 4,2   | 4,5   | 86,4  |
|  |          | 18       | 1  | 4,2   | 4,5   | 90,9  |
|  |          | 19       | 1  | 4,2   | 4,5   | 95,5  |
|  |          | 24       | 1  | 4,2   | 4,5   | 100,0 |
|  |          | Total    | 22 | 91,7  | 100,0 |       |
|  | Perdidos | Sistemas | 2  | 8,3   |       |       |
|  | Total    |          | 24 | 100,0 |       |       |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**Tabla 76**

**5.76 Razones a Pregunta 5 Postest Versión Internacional**

| Grupo   |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control | Válidos | 5          | 1          | 4,0               | 4,2                  |
|         |         | 7          | 1          | 4,0               | 8,3                  |
|         |         | 9          | 2          | 8,0               | 16,7                 |
|         |         | 12         | 2          | 8,0               | 25,0                 |
|         |         | 14         | 1          | 4,0               | 29,2                 |
|         |         | 18         | 2          | 8,0               | 37,5                 |
|         |         | 22         | 3          | 12,0              | 50,0                 |

|              |          |         |      |       |       |       |
|--------------|----------|---------|------|-------|-------|-------|
|              |          | 24      | 1    | 4,0   | 4,2   | 54,2  |
|              |          | 25      | 1    | 4,0   | 4,2   | 58,3  |
|              |          | 26      | 1    | 4,0   | 4,2   | 62,5  |
|              |          | 27      | 2    | 8,0   | 8,3   | 70,8  |
|              |          | 33      | 1    | 4,0   | 4,2   | 75,0  |
|              |          | 34      | 6    | 24,0  | 25,0  | 100,0 |
|              |          | Total   | 24   | 96,0  | 100,0 |       |
|              | Perdidos | Sistema | 1    | 4,0   |       |       |
|              | Total    |         | 25   | 100,0 |       |       |
| Experimental | Válidos  | 10      | 3    | 12,5  | 14,3  | 14,3  |
|              |          | 11      | 1    | 4,2   | 4,8   | 19,0  |
|              |          | 12      | 2    | 8,3   | 9,5   | 28,6  |
|              |          | 13      | 1    | 4,2   | 4,8   | 33,3  |
|              |          | 14      | 2    | 8,3   | 9,5   | 42,9  |
|              |          | 15      | 2    | 8,3   | 9,5   | 52,4  |
|              |          | 16      | 5    | 20,8  | 23,8  | 76,2  |
|              |          | 17      | 2    | 8,3   | 9,5   | 85,7  |
|              |          | 18      | 1    | 4,2   | 4,8   | 90,5  |
|              |          | 19      | 1    | 4,2   | 4,8   | 95,2  |
|              |          | 22      | 1    | 4,2   | 4,8   | 100,0 |
|              | Total    | 21      | 87,5 | 100,0 |       |       |
|              | Perdidos | Sistema | 3    | 12,5  |       |       |
|              | Total    |         | 24   | 100,0 |       |       |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

### Analisis

Se puede confrontar que posteriormente de haber recibido las tutorías para resolver este tipo problemas los estudiantes del grupo experimental presentan un serio



problema con esto tipos de ejercicios que si bien es cierto tienen su grado de complejidad a mi criterio personal también está relacionada la falta de interés por parte de los estudiantes del grupo de control en resolver este tipo de ejercicios, lo que quiere indica que el conjunto grupo de los estudiantes no han logrado desarrollar la lógica necesaria para poder resolver este tipo de ejercicios.

#### **PREGUNTA 10 VERSION EXTRANJERA**

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

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

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

**Tabla 77**

#### **5.77 Pregunta 10 Pretest Versión Internacional**

| Grupo   |         |    | Frecuenci<br>a | Porcentaj<br>e | Porcentaje<br>válido | Porcentaje<br>acumulado |
|---------|---------|----|----------------|----------------|----------------------|-------------------------|
| Control | Válidos | 4  | 1              | 4,0            | 5,6                  | 5,6                     |
|         |         | 5  | 1              | 4,0            | 5,6                  | 11,1                    |
|         |         | 8  | 1              | 4,0            | 5,6                  | 16,7                    |
|         |         | 9  | 1              | 4,0            | 5,6                  | 22,2                    |
|         |         | 14 | 2              | 8,0            | 11,1                 | 33,3                    |
|         |         | 15 | 2              | 8,0            | 11,1                 | 44,4                    |
|         |         | 16 | 2              | 8,0            | 11,1                 | 55,6                    |
|         |         | 19 | 1              | 4,0            | 5,6                  | 61,1                    |
|         |         | 20 | 1              | 4,0            | 5,6                  | 66,7                    |
|         |         | 21 | 1              | 4,0            | 5,6                  | 72,2                    |

|              |          |         |    |       |       |       |
|--------------|----------|---------|----|-------|-------|-------|
|              |          | 23      | 1  | 4,0   | 5,6   | 77,8  |
|              |          | 24      | 2  | 8,0   | 11,1  | 88,9  |
|              |          | 26      | 1  | 4,0   | 5,6   | 94,4  |
|              |          | 36      | 1  | 4,0   | 5,6   | 100,0 |
|              |          | Total   | 18 | 72,0  | 100,0 |       |
|              | Perdidos | Sistema | 7  | 28,0  |       |       |
|              | Total    |         | 25 | 100,0 |       |       |
| Experimental | Válidos  | 3       | 1  | 4,2   | 5,9   | 5,9   |
|              |          | 4       | 4  | 16,7  | 23,5  | 29,4  |
|              |          | 5       | 1  | 4,2   | 5,9   | 35,3  |
|              |          | 6       | 1  | 4,2   | 5,9   | 41,2  |
|              |          | 8       | 5  | 20,8  | 29,4  | 70,6  |
|              |          | 10      | 2  | 8,3   | 11,8  | 82,4  |
|              |          | 13      | 1  | 4,2   | 5,9   | 88,2  |
|              |          | 18      | 1  | 4,2   | 5,9   | 94,1  |
|              |          | 24      | 1  | 4,2   | 5,9   | 100,0 |
|              |          | Total   | 17 | 70,8  | 100,0 |       |
|              | Perdidos | Sistema | 7  | 29,2  |       |       |
|              | Total    |         | 24 | 100,0 |       |       |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**Tabla 78**

**5.78 Pregunta 10 Postest Versión Internacional**

| Grupo   |         |   | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------|---------|---|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control | Válidos | 4 | 2          | 8,0        | 8,3               | 8,3                  |

|              |          |         |    |       |       |       |
|--------------|----------|---------|----|-------|-------|-------|
|              |          | 5       | 2  | 8,0   | 8,3   | 16,7  |
|              |          | 7       | 1  | 4,0   | 4,2   | 20,8  |
|              |          | 8       | 1  | 4,0   | 4,2   | 25,0  |
|              |          | 9       | 1  | 4,0   | 4,2   | 29,2  |
|              |          | 10      | 2  | 8,0   | 8,3   | 37,5  |
|              |          | 12      | 4  | 16,0  | 16,7  | 54,2  |
|              |          | 13      | 1  | 4,0   | 4,2   | 58,3  |
|              |          | 14      | 3  | 12,0  | 12,5  | 70,8  |
|              |          | 15      | 2  | 8,0   | 8,3   | 79,2  |
|              |          | 16      | 1  | 4,0   | 4,2   | 83,3  |
|              |          | 17      | 1  | 4,0   | 4,2   | 87,5  |
|              |          | 20      | 1  | 4,0   | 4,2   | 91,7  |
|              |          | 22      | 2  | 8,0   | 8,3   | 100,0 |
|              |          | Total   | 24 | 96,0  | 100,0 |       |
|              | Perdidos | Sistema | 1  | 4,0   |       |       |
|              | Total    |         | 25 | 100,0 |       |       |
| Experimental | Válidos  | 4       | 1  | 4,2   | 5,0   | 5,0   |
|              |          | 8       | 2  | 8,3   | 10,0  | 15,0  |
|              |          | 9       | 1  | 4,2   | 5,0   | 20,0  |
|              |          | 10      | 1  | 4,2   | 5,0   | 25,0  |
|              |          | 12      | 3  | 12,5  | 15,0  | 40,0  |
|              |          | 13      | 2  | 8,3   | 10,0  | 50,0  |
|              |          | 15      | 2  | 8,3   | 10,0  | 60,0  |
|              |          | 18      | 1  | 4,2   | 5,0   | 65,0  |
|              |          | 19      | 1  | 4,2   | 5,0   | 70,0  |
|              |          | 21      | 1  | 4,2   | 5,0   | 75,0  |
|              |          | 24      | 3  | 12,5  | 15,0  | 90,0  |
|              |          | 27      | 1  | 4,2   | 5,0   | 95,0  |
|              |          | 35      | 1  | 4,2   | 5,0   | 100,0 |

|  |          |          |    |       |       |  |
|--|----------|----------|----|-------|-------|--|
|  |          | Total    | 20 | 83,3  | 100,0 |  |
|  | Perdidos | Sistemas | 4  | 16,7  |       |  |
|  | Total    |          | 24 | 100,0 |       |  |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

### Análisis

Se puede verificar que después de haber recibido las tutorías para resolver este tipo de problemas los estudiantes del grupo experimental no presentan una mejoría en la selección de sus respuestas, lo que quiere indicar que los estudiantes no han logrado desarrollar la lógica necesaria para poder resolver este tipo de ejercicios.

**Tabla 79**

### 5.79 Puntaje Pretest Versión Internacional

| Grupo        |         |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | 0     | 9          | 36,0       | 36,0              | 36,0                 |
|              |         | 1     | 8          | 32,0       | 32,0              | 68,0                 |
|              |         | 2     | 2          | 8,0        | 8,0               | 76,0                 |
|              |         | 4     | 4          | 16,0       | 16,0              | 92,0                 |
|              |         | 5     | 1          | 4,0        | 4,0               | 96,0                 |
|              |         | 8     | 1          | 4,0        | 4,0               | 100,0                |
|              |         | Total | 25         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | 0     | 12         | 50,0       | 50,0              | 50,0                 |
|              |         | 1     | 5          | 20,8       | 20,8              | 70,8                 |
|              |         | 2     | 5          | 20,8       | 20,8              | 91,7                 |
|              |         | 5     | 1          | 4,2        | 4,2               | 95,8                 |
|              |         | 8     | 1          | 4,2        | 4,2               | 100,0                |
|              |         | Total | 24         | 100,0      | 100,0             |                      |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**Tabla 80**

**5.80 Puntaje Postest Versión Internacional**

| Grupo        |         |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | 0     | 9          | 36,0       | 36,0              | 36,0                 |
|              |         | 1     | 7          | 28,0       | 28,0              | 64,0                 |
|              |         | 2     | 4          | 16,0       | 16,0              | 80,0                 |
|              |         | 3     | 2          | 8,0        | 8,0               | 88,0                 |
|              |         | 4     | 2          | 8,0        | 8,0               | 96,0                 |
|              |         | 51    | 1          | 4,0        | 4,0               | 100,0                |
|              |         | Total | 25         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | 0     | 3          | 12,5       | 12,5              | 12,5                 |
|              |         | 1     | 7          | 29,2       | 29,2              | 41,7                 |
|              |         | 2     | 9          | 37,5       | 37,5              | 79,2                 |
|              |         | 3     | 5          | 20,8       | 20,8              | 100,0                |
|              |         | Total | 24         | 100,0      | 100,0             |                      |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**Análisis**

Luego de haber realizado las tutorías para los estudiantes del grupo experimental no presentan una mejoría manteniendo una relación con el ejercicio anterior similar sobre combinatorias, lo que quiere indicar que los estudiantes no han logrado desarrollar la lógica necesaria para poder resolver este tipo de ejercicios lo que implica que es una de las operaciones formales con mayor deficiencia presentadas por los estudiantes.

**Tabla 81**

**5.81 Diferencia entre el postest y el pretest versión ecuatoriana**

| Grupo        |         |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | -4    | 1          | 4,0        | 4,0               | 4,0                  |
|              |         | -2    | 3          | 12,0       | 12,0              | 16,0                 |
|              |         | -1    | 9          | 36,0       | 36,0              | 52,0                 |
|              |         | 0     | 5          | 20,0       | 20,0              | 72,0                 |
|              |         | 1     | 4          | 16,0       | 16,0              | 88,0                 |
|              |         | 2     | 3          | 12,0       | 12,0              | 100,0                |
|              |         | Total | 25         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | -4    | 1          | 4,2        | 4,2               | 4,2                  |
|              |         | -3    | 1          | 4,2        | 4,2               | 8,3                  |
|              |         | -2    | 2          | 8,3        | 8,3               | 16,7                 |
|              |         | -1    | 1          | 4,2        | 4,2               | 20,8                 |
|              |         | 0     | 2          | 8,3        | 8,3               | 29,2                 |
|              |         | 1     | 6          | 25,0       | 25,0              | 54,2                 |
|              |         | 2     | 5          | 20,8       | 20,8              | 75,0                 |
|              |         | 3     | 4          | 16,7       | 16,7              | 91,7                 |
|              |         | 4     | 1          | 4,2        | 4,2               | 95,8                 |
|              |         | 5     | 1          | 4,2        | 4,2               | 100,0                |
|              |         | Total | 24         | 100,0      | 100,0             |                      |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**Tabla 82**

**5.82 Diferencia entre el postest y el pretest versión internacional**

| Grupo   |         |    | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------|---------|----|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control | Válidos | -5 | 2          | 8,0        | 8,0               | 8,0                  |
|         |         | -3 | 2          | 8,0        | 8,0               | 16,0                 |

|              |         |       |    |       |       |       |
|--------------|---------|-------|----|-------|-------|-------|
|              |         | -2    | 1  | 4,0   | 4,0   | 20,0  |
|              |         | -1    | 5  | 20,0  | 20,0  | 40,0  |
|              |         | 0     | 7  | 28,0  | 28,0  | 68,0  |
|              |         | 1     | 3  | 12,0  | 12,0  | 80,0  |
|              |         | 2     | 4  | 16,0  | 16,0  | 96,0  |
|              |         | 51    | 1  | 4,0   | 4,0   | 100,0 |
|              |         | Total | 25 | 100,0 | 100,0 |       |
| Experimental | Válidos | -8    | 1  | 4,2   | 4,2   | 4,2   |
|              |         | -3    | 1  | 4,2   | 4,2   | 8,3   |
|              |         | -1    | 3  | 12,5  | 12,5  | 20,8  |
|              |         | 0     | 5  | 20,8  | 20,8  | 41,7  |
|              |         | 1     | 4  | 16,7  | 16,7  | 58,3  |
|              |         | 2     | 8  | 33,3  | 33,3  | 91,7  |
|              |         | 3     | 2  | 8,3   | 8,3   | 100,0 |
|              |         | Total | 24 | 100,0 | 100,0 |       |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**Tabla 83**

### 5.83 Estadísticos de muestras relacionadas

| Grupo   |       |                     | Media | N  | Desviación<br>típ. | Error<br>típ.<br>de<br>la<br>media |
|---------|-------|---------------------|-------|----|--------------------|------------------------------------|
| Control | Par 1 | Puntaje Pretest     |       |    |                    |                                    |
|         |       | Versión Ecuatoriana | 2,52  | 25 | ,918               | ,184                               |
| Control | Par 1 | Puntaje Posttest    |       |    |                    |                                    |
|         |       | Versión Ecuatoriana | 2,16  | 25 | 1,248              | ,250                               |

|              |       |   |      |    |        |       |
|--------------|-------|---|------|----|--------|-------|
|              | Par 2 | Puntaje Pretest<br>Versión<br>Internacional | 1,64 | 25 | 2,059  | ,412  |
|              |       | Puntaje Postest<br>Versión<br>Internacional | 3,20 | 25 | 10,037 | 2,007 |
| Experimental | Par 1 | Puntaje Pretest<br>Versión<br>Ecuatoriana   | 2,33 | 24 | 1,090  | ,223  |
|              |       | Puntaje Postest<br>Versión<br>Ecuatoriana   | 3,38 | 24 | 1,527  | ,312  |
|              | Par 2 | Puntaje Pretest<br>Versión<br>Internacional | 1,17 | 24 | 1,880  | ,384  |
|              |       | Puntaje Postest<br>Versión<br>Internacional | 1,67 | 24 | ,963   | ,197  |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

### **Análisis**

Después de examinar los valores medios respecto a las respuestas válidas localizadas entre la aplicación del Pretest y Postest considerando tanto a la versión de Pensamiento Lógico (Ecuatoriano) y a la versión de Tolbin y Carpie (Internacional), se observa de manera notoria un incremento en la resolución de los ejercicios lo que indica como el programa ha incidido favorablemente en el grupo experimental, sin embargo el valor de incremento sobre la media no podría ser considerado tan satisfactorio, ya que se tratan solamente porcentajes mínimos que no simbolizan cambios significativos observados frente al conjunto del número de interrogantes.



**Tabla 84**

**5.84 Prueba de muestras relacionadas**

| Grupo        |       |  |        |        | Diferencias relacionadas |                 |                        |   |          | t        | gl              | Sig. (bilateral)       |
|--------------|-------|--|--------|--------|--------------------------|-----------------|------------------------|---|----------|----------|-----------------|------------------------|
|              |       |  |        |        | Media                    | Desviación típ. | Error típ. de la media | 95% Intervalo de confianza para la diferencia |          | Media    | Desviación típ. | Error típ. de la media |
|              |       |  |        |        | Inferior                 | Superior        | Inferior               | Superior                                      | Inferior | Superior | Inferior        | Superior               |
| Control      | Par 1 | Puntaje Pretest Versión Ecuatoriana - Puntaje Posttest Versión Ecuatoriana     | ,360   | 1,440  | ,288                     | -,234           | ,954                   | 1,250   | 24       | ,223     |                 |                        |
|              | Par 2 | Puntaje Pretest Versión Internacional - Puntaje Posttest Versión Internacional | -1,560 | 10,480 | 2,096                    | -5,886          | 2,766                  | -,744   | 24       | ,464     |                 |                        |
| Experimental | Par 1 | Puntaje Pretest Versión Ecuatoriana - Puntaje Posttest Versión Ecuatoriana     | -1,042 | 2,196  | ,448                     | -1,969          | -,114                  | -2,323  | 23       | ,029     |                 |                        |
|              | Par 2 | Puntaje Pretest Versión Internacional - Puntaje Posttest Versión Internacional | -,500  | 2,322  | ,474                     | -1,480          | ,480                   | -1,055  | 23       | ,302     |                 |                        |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Grupo experimental no ha mejorado significativamente en relación al pretest (versión internacional) aplicada. Mientras que el grupo de control ha mejorado en ambas pruebas, pero no de forma contundente.

**Tabla 85**

**5.85 Estadísticos de grupo**

| Grupo                       | N  | Media | Desviación<br>típ. | Error tít.<br>de<br>la<br>media |
|-----------------------------|----|-------|--------------------|---------------------------------|
| Diferencia entre el Control | 25 | -,36  | 1,440              | ,288                            |
| postest y el Experiment     |    |       |                    |                                 |
| pretest versión al          | 24 | 1,04  | 2,196              | ,448                            |
| ecuatoriana                 |    |       |                    |                                 |
| Diferencia entre el Control | 25 | 1,56  | 10,480             | 2,096                           |
| postest y el Experiment     |    |       |                    |                                 |
| pretest versión al          | 24 | ,50   | 2,322              | ,474                            |
| internacional               |    |       |                    |                                 |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Media de la aplicación del resultado del la evaluación de los test en su versión ecuatoriana correspondiente al grupo experimental, supera a la media alcanzada por el grupo de control lo cual indica una situación favorable al interior de proceso de evaluación del programa, puesto que evidencia deducciones deseables y efectivos.

**Tabla 86**

**5.86 Prueba de muestras independientes**

|   |                                     | Prueba de Levene para la igualdad de varianzas |      | Prueba T para la igualdad de medias |        |                  |                      |                             |   |          |
|---|-------------------------------------|--|------|-------------------------------------|--------|------------------|----------------------|-----------------------------|---|----------|
|   |                                     | F  | Sig. | t                                   | gl     | Sig. (bilateral) | Diferencia de medias | Error típ. de la diferencia | 95% Intervalo de confianza para la diferencia |          |
|   |                                     |  |      |                                     |        |                  |                      |                             | Superior                                      | Inferior |
| Diferencia entre el posttest y el pretest versión ecuatoriana   | Se han asumido varianzas iguales    | 2,088  | ,155 | -2,652                              | 47     | ,011             | -1,402               | ,528                        | -2,465  | -,339    |
|   | No se han asumido varianzas iguales |  |      | -2,630                              | 39,457 | ,012             | -1,402               | ,533                        | -2,479  | -,324    |
| Diferencia entre el posttest y el pretest versión internacional | Se han asumido varianzas iguales    | 1,593  | ,213 | ,484                                | 47     | ,631             | 1,060                | 2,190                       | -3,346  | 5,466    |
|   | No se han asumido varianzas iguales |  |      | ,493                                | 26,445 | ,626             | 1,060                | 2,149                       | -3,354  | 5,474    |

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

## 6 DISCUSION

La discusión se fundamentara en el análisis de los resultados recopilados del programa de Evaluación para el desarrollo del Pensamiento Formal; obtenidos de la aplicación del Test de Tolbin y Carpie (evaluación Internacional ) y el Test de Pensamientos Lógico (evolución Ecuatoriana) teniendo como ejes indicadores principales sobre las teorías del constructivismo las operaciones formales como Razonamiento Proporcional, Razonamiento Probabilístico, Razonamiento Correlacional y el Razonamiento Combinatorio que fueron los tipos de razonamientos que abarcaron ambos Test.

### **Razonamiento proporcional**

Partiendo del hecho de que este tipo de razonamiento nos permite establecer una relación matemática partiendo de una primicia para poder deducir una segunda relación por medio de un razonamiento matemático que puede ser demostrado.

Teniendo en cuenta que este tipo de razonamiento está considerado dentro de la educación escolar hay que destacar que hay mucha diferencia entre la manera en que actualmente los estudiantes aprenden a desarrollar una habilidad mecánica para resolver este tipo de situaciones y otra muy diferente que es poder plantear por sus propio razonamiento la solución en base a un fundamento de observación, análisis, y reflexión que usualmente se podría asimilar mejor por parte de los estudiantes complementando la teoría referente a este tema con una parte practica de experimentación; ya que haciendo referencia a lo expuesto por Piaget los niños ya a partir de los doce años pueden llegar a comprender el concepto de Proporcionalidad y la mejor forma es a través de la Experimentación.

**Razonamiento probabilístico** nos ayuda a poder discernir la relación de que se puede dar un cierto tipo de evento de un universo determinado de opciones, para ello cada opción se encuentra distribuida de acuerdo a su posibilidad de ocurrencia lo cual nos permite determinar la aproximación de que cierto evento ocurra, cada uno de esos

eventos puede variar la posibilidad de ocurrencia dependiendo del evento ocurrido anteriormente.

El razonamiento hipotético-deductivo opera con las posibilidades que el sujeto expresa y evalúa, por medio de operaciones combinatorias. Esta capacidad puede relacionarse con los estadios que se establecen en la teoría de Piaget: el estudiante descubre procedimientos sistemáticos de construcción combinatoria, aunque para desarrollar la capacidad de las permutaciones es necesario esperar hasta la edad de 15 años.

Las operaciones combinatorias son operaciones sobre operaciones, características del nivel del pensamiento formal ya que la combinación supone la coordinación de la seriación y la correspondencia.

**Razonamiento Correlacional.** La percepción de acontecimientos que coocurren nos lleva a interpretar y predecir la realidad; el establecimiento de las relaciones existentes entre hechos de la vida cotidiana se puede plasmar como un problema de correlación o covariancia.

**Razonamiento Combinatorio.** La combinatoria o el razonamiento combinatorio en la vida diaria nos ayuda a explorar posibilidades, pero de una manera ordenada, lo cual nos permite garantizar el éxito de nuestra búsqueda, para poder generalmente ahorrar tiempo sin la necesidad de tener que buscar en el mismo sitio, y ha determinar aquellos sitios en los que no hemos buscado, se puede considerar la parte de la Matemática que estudia los diferentes modos en que se pueden establecer agrupaciones entre elementos ya sea de uno o más conjuntos.

El Análisis combinatorio Expresa un esquema operacional, y no representa solamente un dominio definido de la matemática. Bajo el enfoque Piagetiano es un prerrequisito

estructural importante para la dinámica y potencia creativa del razonamiento lógico en general”.

El sujeto que no posee capacidad combinatoria, no es capaz de usar la idea de Probabilidad salvo en casos de experimentos aleatorios muy elementales según la concepción de Piaget, y relaciona la aparición del concepto de eventualidad con la idea de permutación y la estimación correcta de probabilidades con el desarrollo del concepto de *combinación*

El desarrollo psicogenético de las operaciones combinatorias según Piaget e Inhelder (1951) describen los distintos estadios de desarrollo. Después de realizar múltiples experimentos han probado que el niño de preescolar (preoperatorio) sólo puede hacer algunas agrupaciones de una manera empírica, y no intentan encontrar un método de sistemático para realizarlo.

Durante el período de las operaciones concretas, los niños buscan modos de realizar inventarios de todas las permutaciones, variaciones y combinaciones posibles en un conjunto dado, con un número pequeño de elementos y llegan a procedimientos rudimentarios de cálculo mediante ensayo y error. Por ejemplo, son capaces de encontrar todas las agrupaciones de 3 objetos o todas las parejas posibles a partir de un número pequeño de objetos, mediante ensayo y error, sin seguir un método sistemático.

Luego de haber estudiado las características de los tipos de operaciones formales presentes en el Programa de evaluación de Desarrollo del Pensamiento Formal sería interesante contrastar los resultados obtenidos entre las diferentes instituciones en las que se aplicó el programa ya que en nuestro caso particular podríamos establecer que en los estudiantes entre 14 – 15 años tienen mayor afinidad por resolver ejercicios que presenten la operación de razonamiento proporcional, y de razonamiento

probabilístico, en tanto que en ejercicios donde se exige operaciones formales de razonamiento correlacional y combinatorio presentan un bajo rendimiento.

## 7 CONCLUSIONES

En nuestra sociedad se puede percibir como todavía se continúan manteniendo esquemas de enseñanzas tradicionales y obsoletos; donde el proceso de formación de los estudiantes se ha mantenido por décadas estático ya que se puede valorar fácilmente que los estudiantes de la actualidad todavía no tienen una formación con procedimientos adecuados para desarrollar su pensamiento formal.

Este hecho sin duda alguna ha influenciado y continúa influenciando directamente en la calidad de vida de las personas que forman nuestra sociedad, ya que el sistema educativo no les permite ingresar a un nivel superior de formación basado en la operaciones formales del pensamiento el mismo que promueva el desarrollo completo del individuo; producto de esta realidad colectiva de la educación podemos comprender el motivo de porque nuestra sociedad se encuentra básicamente estancada y no puede progresar continuamente sino mas bien a saltos esporádicos por las pocas personas que de alguna manera ajena a la educación formal logran romper este paradigma para aportar de una manera diferente a la sociedad.

El problema de la educación formal es mucho mayor a lo que se ha podido percibir en realidad a través del programa de desarrollo del pensamiento formal, el inconveniente no está solamente en que los estudiantes no se están formando para desarrollar el pensamiento formal; sino que un gran numero del personal docente es muy probable que no esté capacitado para enseñar a pensar a los estudiantes; lo que implícitamente establece que mientras se mantenga sin tener docentes capacitados para cumplir con la función de enseñar a pensar a los estudiantes se mantendrá cerrado este círculo vicioso.

Lo que se trata de expresar es que a pesar de que el programa de desarrollo del pensamiento formal estuvo muy bien estructurado; no se pudo obtener los resultados favorables que se fijaron como objetivo principal, ya que el programa no se desarrollo



de manera individual sino a la par con el resto de asignaturas en donde al no converger el sistema de educación de manera general seguían esquematizando el sistema tradicional dentro del proceso de formación del estudiante.

Para concluir se requiere de manera urgente modificar todo el sistema de educación formal tanto en los planes curriculares, metodologías y pedagogías utilizadas para poder de esta manera promover un sistema que converja hacia un nuevo estilo de educación donde el estudiante tiende a realizarse plenamente aprendiendo a utilizar las operaciones formales que le permitan desenvolverse en pro de unas mejores condiciones de vida.

## 8 RECOMENDACIONES

Luego de haber aplicado el programa de desarrollo del Pensamiento Formal, lo primero que pude detectar es que el sistema de la educación formal actual no promueve el desarrollo de las operaciones formales.

Adicionalmente se pudo observar que existieron factores externos al programa de desarrollo del Pensamiento Formal, que de manera directa influenciaron de manera negativa sobre los resultados del mismo; como por ejemplo la discontinuidad en la impartición de las unidades por problemas ya sean internos o externos de la institución, el entorno donde se desenvuelven los estudiantes el estado psíquico en el que llegan a recibir la formación; es decir considerando la actividad previa que realizaron antes, inclusive el estado anímico de los mismos.

La recomendación específica referente a estas situaciones sería de intentar en lo posible que se pudiese analizar ciertas alternativas que lograsen ayudar a compensar este tipo de eventualidades que el programa no considera hasta el momento.

Algo muy importante que hay que resaltar es el hecho de que si bien el programa de desarrollo del Pensamiento Formal ayudó a mejorar a los estudiantes a utilizar las operaciones formales, estas no pueden existir aisladas del entorno educativo donde se proyectan, de tal manera que se alcanzó descubrir que el efecto de las metodologías y pedagogías utilizadas en las otras horas de formación también influenciaron negativamente al desarrollo de las operaciones formales ya que el sistema educativo en sí no las promueve y por el contrario las disminuye, en vista de estos acontecimientos vale rescatar que se puede esperar un mejor resultado si a la par del programa las áreas de formación académica también incentivan el pensamiento formal.

El programa de desarrollo de pensamiento formal no considera el estatus socio-económico de los estudiantes, más bien se aplica de manera global para todos por igual, lo cual hay que destacar ya que esta es una variable muy importante, lo cual lo pude observar ya que la mayoría de estudiantes que tuvieron un mejor rendimiento en las operaciones formales, venían de un estatus medio-alto, sería muy interesante poder contrastar los resultados obtenidos de diferentes instituciones educativas es

decir conocer a fondo comparando entre las instituciones educativas donde se aplico el programa con sus diferentes estatus de los estudiantes ya sean estos:

- ✓ bajo
- ✓ medio-bajo
- ✓ medio alto
- ✓ alto

Realizando una síntesis del trabajo realizado es urgente en el ámbito educativo determinar los mecanismos, estrategias y metodologías adecuadas para poder cambiar el esquema de todo el sistema de educación formal en el que vivimos, ya que hemos podido constatar que nuestra educación formal sigue formando individuos sin capacidad para poder resolver situaciones donde se exige un pensamiento formal más activo y a mi parecer uno de los puntos mas débiles del sistema son la parte de los docentes que no están preparados para llevar a cabo esta reestructuración educativa.

## 9 BIBLIOGRAFÍA

AGUIRRE, A. (1994). *Psicología de la Adolescencia*. Madrid: Editorial Boixareu Universitaria.

BEE, H. (1978). *El desarrollo del niño*. New York: Editorial TC-CIEN.

BOWER, T. (1983). *Psicología del desarrollo*. España: Siglo XXI Editores.

BRUNER, J. (1988). *Psicología del desarrollo*. Madrid: Selección de textos de J Palacios.

CERDA, H. (2003). *La evaluación como experiencia total: logros, objetivos, procesos, competencias y desempeño*. Colombia: Cooperativa Editorial Magisterio.

COLOM Antoni, BERNABEU Joseph, DOMINGUEZ Emilia, SARRAMONA, Jaime. (2002). *Teorías e instituciones contemporáneas de la Educación*. España: Ariel Educación.

CONDE, M. ( 2002). ¿Qué es y cómo funciona el pensamiento? Recuperado el 18 de 12 de 2010, de [http://www.saludalia.com/docs/Salud/web\\_saludalia/vivir\\_sano/doc/psicologia/doc/doc\\_pensamiento.htm](http://www.saludalia.com/docs/Salud/web_saludalia/vivir_sano/doc/psicologia/doc/doc_pensamiento.htm)

MINISTERIO DE EDUCACION DEL ECUADOR, (2010). *Actualización y fortalecimiento curricular de la educación general básica*. Quito: MEE.

IDONEOS. (2010). Recuperado el 19 de 12 de 2010, de <http://educacion.idoneos.com/index.php/372461>

LIPMAN, M. (1998). *Pensamiento complejo y educación*. Madrid: Ediciones La Torre.

MARFA, J. (1991). Seis estudios de Psicología de Jean Piaget. España: Editorial Labor S.A.

PIAGET, J. (2001). Psicología y Pedagogía, Biblioteca de Bolsillo. Barcelona: Editorial Crítica.

Programa de Filosofía para niños – Argentina. (2010). Recuperado el 22 de 12 de 2010, de [http://www.izar.net/fpn-argentina/esp\\_filo4.htm](http://www.izar.net/fpn-argentina/esp_filo4.htm)

Programas para la mejora de la inteligencia. (2010). Recuperado el 22 de 12 de 2010, de <http://www.orientared.com/articulos/harvard.php>

SAVATER, F. (2000). El valor de educar. España: Ariel Educación.

SERRANO, M. y. (2000). Revisión de programas de desarrollo cognitivo. Recuperado el 16 de 12 de 2010, de El Programa de Enriquecimiento Instrumental (PEI). RELIEVE, vol. 6, n. 1. : [http://www.uv.es/RELIEVE/v6n1/RELIEVEv6n1\\_1.htm](http://www.uv.es/RELIEVE/v6n1/RELIEVEv6n1_1.htm)

SHAFFER, D. (2000). Psicología del Desarrollo, infancia y adolescencia. Buenos Aires: Internacional Thomson Editores S.A.

VASQUEZ, A. (2009). Género y Educacion, Módulo No 7 del PESGED. Cuenca: Univerisidad de Cuenca.

<http://esmok.blogspot.com/2010/06/jean-piaget-y-la-teoria-maduracional.html>

[http://www.extensioned.es/archivos\\_publicos/qdocente\\_planes/11479/guiadeestudiopsicologiadeldesarrollo2010-11.pdf](http://www.extensioned.es/archivos_publicos/qdocente_planes/11479/guiadeestudiopsicologiadeldesarrollo2010-11.pdf)

<http://www.orientared.com/Piaget>.

Aportaciones del padre de la Psicología Genética. 2000-2004.

GARCÍA González Enrique. : la formación de la Inteligencia México. 2da Edición. 2.001  
<http://www.cnep.org.mx/>

GONZALO Maldonado Osorio, La epistemología genética de Jean Piaget. Universidad la Salle

<http://www.vulcano.lasalle.edu.co/>

<http://www.cecte.ilce.edu.mx/>

Caracterización del paradigma constructivista.

<http://www.didac.unizar.es/>

Autores Varios. Cuadernos de Psicología Nro. 163, 1.988.

<http://www.members.tripod.com.ve/>

BAZTÁN, Aguirre, A. (1994) Psicología de la adolescencia. Barcelona: Boixareu Universitaria.

<http://www.monografias.com/trabajos10/enso/enso.shtml>

<http://www.monografias.com/trabajos10/dapa/dapa.shtml>

## **10 ANEXOS**

### **ANEXO 1**

#### **PROGRAMA PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO FORMAL**

##### **UNIDAD 1**

###### **PEDIR RAZONES, PRESENTAR ARGUMENTOS**

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

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

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

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

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

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

## **OBJETIVOS**

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

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

## **ACTIVIDADES**

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

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

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

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

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

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

Animamos a todos, o por lo menos a un representante de cada grupo para que expongan las razones por las que creen que hay o no hay vida en otros planetas. No



deben admitirse razones como: Porque sí; no se 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)

---

---

Si te hace falta más espacio puedes agregarlo.

Luego procedemos a enunciar los argumentos en contra (contraargumentos)

No creo que (Escribimos la tesis) porque

---

---

---

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

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

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

- Cuando se usan analogías, como al decir: en similares circunstancias se ha probado que ...
  - Cuando se usan datos de situaciones similares, pero no iguales, a la analizada.
  - Cuando se utilizar argumentos como: “siempre lo hemos hecho así”
  - Cuando la metodología utilizada en una investigación no es todo lo adecuada que sería deseable.
- Fuertes, dan un nivel aceptable de certeza, pero no total seguridad de su pertinencia, corrección y veracidad. Unos pocos argumentos fuertes son mejores que muchos argumentos débiles.
  - Determinantes. Son tales que no aceptarlos iría contra la lógica, indican que no puede ser de otra manera, un solo argumento determinante rebate a cualquier cantidad de otros argumentos, por desgracia son joyas escasas y es preciso analizarlos con mucho detenimiento para evitar caer en el error. Son el equivalente a un jaque mate en el ajedrez, el jugador analiza todas las posibilidades antes de enunciarlo o aceptarlo.

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

| <b>Argumentos</b> |                     | <b>Contraargumentos</b> |                     |
|-------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|
| <b>N</b>          | <b>Calificación</b> | <b>N</b>                | <b>Calificación</b> |
| <b>1</b>          |                     | <b>1</b>                |                     |
| <b>2</b>          |                     | <b>2</b>                |                     |
| <b>3</b>          |                     | <b>3</b>                |                     |
| <b>4</b>          |                     | <b>4</b>                |                     |

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| 5 |  | 5 |  |
|---|--|---|--|

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

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

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

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

### **TAREAS ADICIONALES**

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

Textos alternativos para estas tareas

Carta del jefe indio 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>

## EVALUACIÓN DE LA UNIDAD

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

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

Objetivo 1. \_\_\_\_\_

Objetivo 2. \_\_\_\_\_

Objetivo 3. \_\_\_\_\_

¿Cómo califica las actividades realizadas?

A máxima calificación, E mínima calificación

Actividad 1: Dinámica \_\_\_\_\_

Sugerencia: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Actividad 2: Preguntas \_\_\_\_\_

Sugerencia: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Actividad 3: Análisis de textos \_\_\_\_\_

Sugerencia: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Actividad 4: Tareas Adicionales \_\_\_\_\_

Sugerencia: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

SUGERENCIAS

GLOBALES: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Gracias



## UNIDAD 2

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

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

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

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

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

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

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

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

En ciencias experimentales las hipótesis tienen un significado ligeramente diferente, se toma 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.

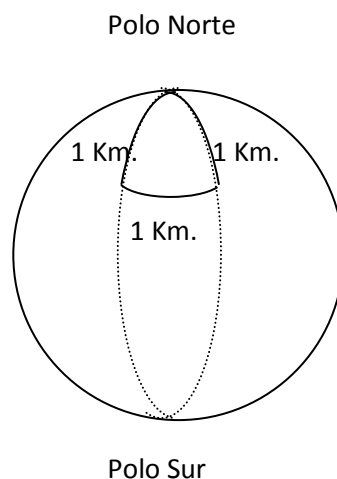
## **ACTIVIDADES**

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 que color son? (Dosifique las preguntas, de espacio para que los alumnos reflexiones e intenten responderlas, no se olvide de preguntar ¿por qué?).

A lo mejor necesita dibujar un gráfico como el siguiente:



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

REFLEXIONES ADICIONALES

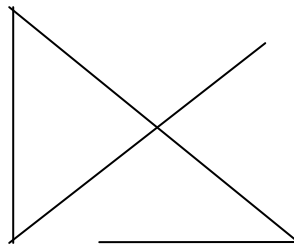
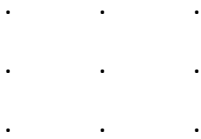
¿Es posible otra solución del problema? ¿Podrías adaptarlo para el Polo Sur? ¿Podrías extraer de él un principio que sirva a otras situaciones de la vida?

Otro Problema

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



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



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

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

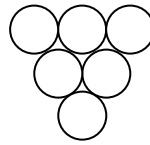
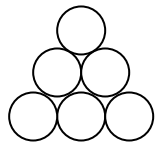
Solución: La mamá es el piloto. ¿Cuál es el principio falsamente asumido?

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

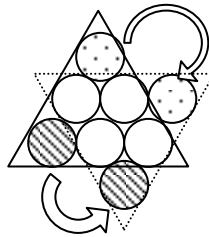
Nota: Es posible que algunos alumnos ya conozcan los problemas anteriores, a ellos planteéles problemas alternativos, podrían ser los siguientes:

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

Cambiar a

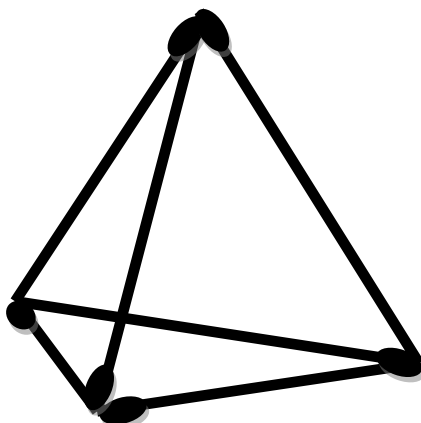


Solución:



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

## TAREAS ADICIONALES

Realizar problemas propuestos.

## EVALUACIÓN DE LA UNIDAD

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

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

Objetivo 1. \_\_\_\_\_

Objetivo 2. \_\_\_\_\_

Objetivo 3. \_\_\_\_\_

¿Cómo califica las actividades realizadas?

A máxima calificación, E mínima calificación

Actividad 1: El Oso \_\_\_\_\_

Sugerencia: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Actividad 2: Los nueve puntos \_\_\_\_\_

Sugerencia: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Actividad 3: Concepto de principio e hipótesis \_\_\_\_\_

Sugerencia: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Actividad 4: Tareas Adicionales \_\_\_\_\_

Sugerencia: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

SUGERENCIAS GLOBALES:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Gracias



## **UNIDAD 3**

### **NO SE PUEDE SER Y NO SER AL MISMO TIEMPO**

#### **Introducción.**

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

Los libros humildes eran aquellos en los que el autor no hacía referencia al mismo en el texto, en los libros pretenciosos se decía, por ejemplo, “como he mencionado antes, en este mismo libro”, o “el autor ha escrito, entro 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 si mismo, era menester entonces borrarlo del Tomo II y escribirlo en el Tomo I, tomó un borrador y,

luego de borrarlo del tomo II se dio cuenta que este había vuelto a ser un libro humilde, por lo tanto tendría que escribirlo de nuevo, con lo cual se volvería de nuevo un libro pretencioso y tendría que borrarlo.

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

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

## OBJETIVOS

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

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

## ACTIVIDADES

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

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

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

Ponemos los siguientes ejemplos:

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

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

Proponga a los alumnos que planteen sus propios ejemplos

---

---

### **TAREAS ADICIONALES**

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

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

### **EVALUACIÓN DE LA UNIDAD**

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

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

Objetivo 1. \_\_\_\_\_

Objetivo 2. \_\_\_\_\_

Objetivo 3. \_\_\_\_\_

¿Cómo califica las actividades realizadas?

A máxima calificación, E mínima calificación

Actividad 1: El cuento del monje bibliotecario \_\_\_\_\_

Sugerencia: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Actividad 2: El Puente del Castillo \_\_\_\_\_

Sugerencia:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Actividad 3: Dicotomías y Contradicciones \_\_\_\_\_

Sugerencia: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Actividad 4: Tareas Adicionales \_\_\_\_\_

Sugerencia: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

SUGERENCIAS GLOBALES:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Gracias

## **UNIDAD 4**

### **O ES O NO ES**

#### **Introducción.**

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

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

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

#### **OBJETIVOS**

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

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

#### **ACTIVIDADES**

##### Actividad 1

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

| <b>Término</b>     | <b>Opuesto</b> | <b>Negación</b>   |
|--------------------|----------------|---|
| <b>Blanco</b>      | <b>Negro</b>   | <b>Negro, Verde, Rojo, Café, Amarillo, Azul, Celeste, Rosado, ...</b> |
| <b>Claro</b>       |                |   |
| <b>Inteligente</b> |                |   |
| <b>Duro</b>        |                |   |
| <b>Nuevo</b>       |                |   |
| <b>Profesor</b>    |                |   |
| <b>Bajar</b>       |                |   |
|                    |                |   |
|                    |                |   |

### Actividad 2

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

### Actividad 3

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

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

### TAREAS ADICIONALES

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

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

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

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

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

- ¿Cuántos hijos tiene?

- Tres hijas, -dice la señora-.

- ¿De qué edades?

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

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

- Tiene razón, la mayor toca el piano.

¿Qué edades tienen las hijas?

Respuesta:

Para resolver este acertijo es necesario razonar desde el punto de vista del encuestador que posee un dato que nosotros desconocemos. El encuestador conoce el número de la casa que representa la suma de las edades de las tres hijas. Las posibilidades de un producto de tres números naturales igual a 36 son las siguientes:

| NÚMEROS | PRODUCTO | SUMA |
|---------|----------|------|
|---------|----------|------|

|          |    |    |
|----------|----|----|
| 1, 1, 36 | 36 | 38 |
| 1, 2, 18 | 36 | 21 |
| 1, 3, 12 | 36 | 16 |
| 1, 4, 9  | 36 | 14 |
| 1, 6, 6  | 36 | 13 |
| 2, 2, 9  | 36 | 13 |
| 2, 3, 6  | 36 | 11 |
| 3, 3, 4  | 36 | 10 |

La solución del acertijo.-

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

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

### **EVALUACIÓN DE LA UNIDAD**

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

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

Objetivo 1. \_\_\_\_\_

Objetivo 2. \_\_\_\_\_

Objetivo 3. \_\_\_\_\_

¿Cómo califica las actividades realizadas?



A máxima calificación, E mínima calificación

Actividad 1: Tabla de opuestos y negaciones \_\_\_\_\_

Sugerencia: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Actividad 2: Alternativas Dicotómicas \_\_\_\_\_

Sugerencia: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Actividad 3: Platón \_\_\_\_\_

Sugerencia: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Actividad 4: Tareas Adicionales \_\_\_\_\_

Sugerencia: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

SUGERENCIAS GLOBALES:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Gracias

## UNIDAD 5

### TÍTULO: PENSAMIENTO PROPORCIONAL

#### Introducción.

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

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

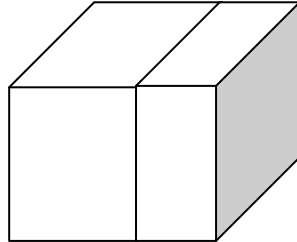
Cuando se logra establecer una razón numérica entre variables se dice que tenemos una proporción, si, por ejemplo sabemos que mientras más gasolina le pongamos a un automóvil mayor distancia recorrerá, y además sabemos que al ponerle el doble de gasolina recorrerá el doble de distancia ¿Qué pasará con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

Dejo a su criterio la utilización del siguiente ejemplo

El tanque de la lavandería se llena en 2 horas si mantenemos la llave totalmente abierta, si cerramos la llave y traemos una manguera desde otra llave, se llena en 4 horas. ¿En que tiempo se llenará si al mismo tiempo utilizamos la llave y la manguera?

¿Necesitaremos más o menos tiempo? \_\_\_\_\_ ¿Cuál aporta más para llenar el tanque, la llave o la manguera? \_\_\_\_\_ ¿Cuál es la razón entre esos aportes? \_\_\_\_\_

Hagamos el siguiente gráfico:



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

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

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

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

## OBJETIVOS

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

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

## ACTIVIDADES

### Actividad 1

Resolvamos el siguiente problema: Dos agricultores siembran 120 plantas en seis días.

¿Cuántas plantas siembra uno sólo de ellos en cinco días?

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

Puede llegarse a la misma respuesta con otro razonamiento:

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

### Actividad 2

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

Razonemos: ¿La distancia que recorre el objeto que cae aumenta o disminuye con el tiempo? \_\_\_\_\_ ¿Si recorre 1m en el primer segundo, 2m más en el segundo ¿Cuánto recorrerá durante el tercer segundo? \_\_\_\_\_. ¿Y cuánto 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<br>(si la hay) |
|---|----------|---------------------------|
| El número de cucharadas de azúcar necesarias para endulzar una taza de café | Directa  | 2 :1                      |

|   |         |                            |
|---|---------|----------------------------|
| La distancia a un objeto y la cantidad de detalles que distinguimos de él | Inversa | No hay                     |
| El número de focos que prendemos y el gasto de luz                        |         |                            |
| El tiempo que demora un automóvil en recorrer una determinada distancia   |         | La velocidad del automóvil |
|   |         |                            |
|   |         |                            |
|   |         |                            |

Resuelva los siguientes problemas:

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

¿Por qué?

---



---



---

### EVALUACIÓN DE LA UNIDAD

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

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

Objetivo 1. \_\_\_\_\_

Objetivo 2. \_\_\_\_\_

Objetivo 3. \_\_\_\_\_

¿Cómo califica las actividades realizadas?

A máxima calificación, E mínima calificación

Actividad 1: Los agricultores \_\_\_\_\_

Sugerencia: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Actividad 2: El objeto que cae \_\_\_\_\_

Sugerencia: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Actividad 3: Los músicos \_\_\_\_\_

Sugerencia: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Actividad 4: Tareas Adicionales \_\_\_\_\_

Sugerencia: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

SUGERENCIAS GLOBALES:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Gracias

## **UNIDAD 6**

### **TÍTULO: COMPARANDO VARIABLES**

#### **Introducción.**

Cuando nosotros queremos saber como influye una variable sobre otras, generalmente no las encontramos “en estado puro”, existen otras variables con las que pueden estar relacionadas y que pueden influir sobre ellas, por ejemplo saber si es mejor comprar en un supermercado o en las ferias libres, pero hay algunas diferencias, por ejemplo en el supermercado nos pesan el producto en kilogramos y en la feria en libras, los productos en el supermercado tienen una mejor presentación y parecen más saludables, en el supermercado nosotros podemos escoger el producto a llevar y en la feria no, ¿Cómo podríamos hacer una comparación justa entre ambos lugares? Tendríamos que encontrar un lugar donde las condiciones de sean comparables, por ejemplo, en el supermercado podríamos comprar 454 gramos (una libra) de un producto y compararlo con el precio de una libra comprada en una feria donde nos permitieran seleccionar el producto y tuviera condiciones sanitarias aceptables.

Otro ejemplo: Queremos comprar un automóvil y disponemos de una determinada cantidad, ¿que hacemos? Sobre la base de esa cantidad averiguamos todos los modelos de auto que están disponibles, decidimos luego, sobre la base de nuestras aspiraciones y necesidades si comparamos sólo camionetas, automóviles, o Jeeps, vamos igualando todo lo demás, por ejemplo, si vamos a comprar un auto usado, entre que años deseáramos que esté el modelo, que potencia debe tener el motor, que marcas son aceptables, hasta que por último, podríamos encontrarnos con dos autos equivalentes en todos los demás aspectos y uno de los cuales está mejor conservado que el otro.

#### **OBJETIVOS**

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

1. Comparar variables objetiva y equitativamente.
2. Determinar 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?

---

### **EVALUACIÓN DE LA UNIDAD**

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

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

Objetivo 1. \_\_\_\_\_

Objetivo 2. \_\_\_\_\_

Objetivo 3. \_\_\_\_\_

¿Cómo califica las actividades realizadas?

A máxima calificación, E mínima calificación

Actividad 1: Semillas 1 \_\_\_\_\_

Sugerencia: \_\_\_\_\_

---

Actividad 2: Semillas 2 \_\_\_\_\_

Sugerencia: \_\_\_\_\_

---

Actividad 3: Psicólogo \_\_\_\_\_

Sugerencia: \_\_\_\_\_

---

Actividad 4: Tareas Adicionales \_\_\_\_\_

Sugerencia: \_\_\_\_\_

---

**SUGERENCIAS GLOBALES:**

---

Gracias

## **UNIDAD 7**

### **TÍTULO: PROBABILIDAD**

#### **Introducción.**

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

| D<br>a<br>d<br>o<br><br>1 | S<br>u<br>m<br>a | D<br>a<br>d<br>o<br><br>1 | D<br>a<br>d<br>o<br><br>2 | S<br>u<br>m<br>a | D<br>a<br>d<br>o<br><br>1 | D<br>a<br>d<br>o<br><br>2 | S<br>u<br>m<br>a |
|---------------------------|------------------|---------------------------|---------------------------|------------------|---------------------------|---------------------------|------------------|
| 1                         |                  | 1                         | 2                         |                  | 1                         | 2                         |                  |
| 1                         |                  | 2                         | 1                         | 3                | 3                         | 1                         | 4                |
| 1                         |                  | 3                         | 2                         | 4                | 3                         | 2                         | 5                |
| 1                         |                  | 4                         | 2                         | 3                | 5                         | 3                         | 6                |
| 1                         |                  | 5                         | 2                         | 4                | 6                         | 3                         | 7                |
| 1                         |                  | 6                         | 2                         | 5                | 7                         | 3                         | 8                |
| 1                         |                  | 7                         | 2                         | 6                | 8                         | 3                         | 9                |
| D<br>Dado2                | S                | D                         | D                         | S                | D                         | D                         | S                |

|   |  |    |   |   |    |   |   |    |
|---|--|----|---|---|----|---|---|----|
| a |  | u  | a | a | u  | a | a | u  |
| d |  | m  | d | d | m  | d | d | m  |
| o |  | a  | o | o | a  | o | o | a  |
| 1 |  |    | 1 | 2 |    | 1 | 2 |    |
| 4 |  | 5  | 5 | 1 | 6  | 6 | 1 | 7  |
| 4 |  | 6  | 5 | 2 | 7  | 6 | 2 | 8  |
| 4 |  | 7  | 5 | 3 | 8  | 6 | 3 | 9  |
| 4 |  | 8  | 5 | 4 | 9  | 6 | 4 | 10 |
| 4 |  | 9  | 5 | 5 | 10 | 6 | 5 | 11 |
| 4 |  | 10 | 5 | 6 | 11 | 6 | 6 | 12 |

Si cuantas encontrarás que, de un total de 36 sumas, el número que más se repite es el 7 (6 veces). Esto es lógico, pues cualquiera que sea el número que sale en el dado 1, siempre hay una posibilidad entre seis de que en el otro salga el número necesario para hacer 7, lo que no ocurre con los demás números, por ejemplo si sale 4 en el primer dado nunca podremos hacer que en el otro salga un número que le permita sumar 3, o 12. Entonces la respuesta al problema planteado es: \_\_\_\_\_

¿Por qué?

---



---



---

### Actividad 3

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

A. A

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

¿Qué será más difícil, que un excelente jugador marre un lanzamiento de dos o que un pésimo jugador acierte uno entre dos? Supongamos que A hace 10 lanzamientos,

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

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

¿Por qué?

---

---

---

### **TAREAS ADICIONALES**

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

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

Rta. \_\_\_\_\_

¿Por qué?

---

---

---

### **EVALUACIÓN DE LA UNIDAD**

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

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

Objetivo 1. \_\_\_\_\_

Objetivo 2. \_\_\_\_\_

Objetivo 3. \_\_\_\_\_

¿Cómo califica las actividades realizadas?

A máxima calificación, E mínima calificación

Actividad 1: Canicas \_\_\_\_\_

Sugerencia: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Actividad 2: Dados \_\_\_\_\_

Sugerencia: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Actividad 3: Lanzamientos \_\_\_\_\_

Sugerencia: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Actividad 4: Tareas Adicionales \_\_\_\_\_

Sugerencia: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

SUGERENCIAS GLOBALES:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Gracias



## UNIDAD 8

### TÍTULO: RELACIONES Y PROBABILIDADES

#### Introducción.

#### OBJETIVOS

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

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

#### ACTIVIDADES

##### Actividad 1

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

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

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

Rta. \_\_\_\_\_

¿Por qué?

---

---

---

##### Actividad 2

En una elección se pregunta a 15 mujeres sobre el candidato de su preferencia, 8 de ellas prefieren al candidato A y 7 al candidato B. Hecha la misma pregunta a 13

varones encontramos que 7 prefieren al candidato A y 6 al candidato B. El Candidato B tiene mayor preferencia:

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

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

Rta. \_\_\_\_\_

¿Por qué?

---



---



---

### Actividad 3

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

Los datos se pueden sintetizar en la siguiente tabla

|                     | <b>Buenos<br/>estudiantes</b> | <b>Malos<br/>estudiantes</b> |
|---------------------|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Solos</b>        | <b>3</b>                      | <b>2</b>                     |
| <b>En<br/>grupo</b> | <b>4</b>                      | <b>3</b>                     |

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

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

Rta. \_\_\_\_\_

### TAREAS ADICIONALES

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

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

Rta. \_\_\_\_\_

¿Por qué?

---

---

---

### EVALUACIÓN DE LA UNIDAD

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

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

Objetivo 1. \_\_\_\_\_

Objetivo 2. \_\_\_\_\_

Objetivo 3. \_\_\_\_\_

¿Cómo califica las actividades realizadas?

A máxima calificación, E mínima calificación

Actividad 1: Candidato A \_\_\_\_\_

Sugerencia: \_\_\_\_\_

---

---

Actividad 2: Candidato B \_\_\_\_\_

Sugerencia: \_\_\_\_\_

---

Actividad 3: Estudiantes \_\_\_\_\_

Sugerencia: \_\_\_\_\_

---

Actividad 4: Tareas Adicionales \_\_\_\_\_

Sugerencia: \_\_\_\_\_

---

SUGERENCIAS GLOBALES:

---

Gracias

## UNIDAD 9

### TÍTULO: RAZONAMIENTO COMBINATORIO

#### Introducción.

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

#### OBJETIVOS

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

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

#### ACTIVIDADES

##### Actividad 1

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

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

---

---

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

¿Cuántas combinaciones son en total? \_\_\_\_\_

### Actividad 2

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

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

AX, AY, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.

(No es necesario que llene todos los espacios)

Total \_\_\_\_\_

### Actividad 3

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

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

Exploremos todas las posibilidades:

Amarillo: ARV, ARN y AVN

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

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

ARV, ARN, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.

(No es necesario que llene todos los espacios)

Total \_\_\_\_\_

### TAREAS ADICIONALES

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

ARV, ARN, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.

(No es necesario que llene todos los espacios)

Total \_\_\_\_\_

### **EVALUACIÓN DE LA UNIDAD**

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

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

Objetivo 1. \_\_\_\_\_

Objetivo 2. \_\_\_\_\_

Objetivo 3. \_\_\_\_\_

¿Cómo califica las actividades realizadas?

A máxima calificación, E mínima calificación

Actividad 1: Dinámica \_\_\_\_\_

Sugerencia: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Actividad 2: Preguntas \_\_\_\_\_

Sugerencia: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Actividad 3: Análisis de textos \_\_\_\_\_

Sugerencia: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Actividad 4: Tareas Adicionales \_\_\_\_\_

Sugerencia: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

SUGERENCIAS GLOBALES:

\_\_\_\_\_  
—  
\_\_\_\_\_

Gracias

## **SESIÓN 10**

### **APLICACIÓN DEL POSTEST**

#### **OBJETIVO**

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

1. Conocer el grado en que ha desarrollado las capacidades de pensamiento formal.

#### **ACTIVIDADES**

Actividad 1

Aplicación de la versión ecuatoriana de la prueba de pensamiento lógico

Actividad 2

Aplicación de la prueba TOLT

Gracias



## **ANEXO 2**

### **TEST DE PENSAMIENTO LÓGICO DE TOLBIN Y CARPIE**

#### **DETALLES PARA LA ADMINISTRACIÓN**

1. Provea a los estudiantes de una introducción general al test explicando que el mismo consiste en varios problemas que involucran razonamiento o estrategias para la solución de problemas en una variedad de áreas. El test proveerá información acerca de cómo familiarizar al estudiante con esas estrategias. Explique que algunos de los ítems son bastante difíciles. Los estudiantes podrían esperar resolverlos todos.
2. Al inicio del test demostrar como funciona un péndulo a los estudiantes. Los ítems 3 y 4 se relacionan a investigaciones con péndulos.

Diga: “Cuando al péndulo se le permite oscilar atrás y adelante, toma el mismo tiempo en cada oscilación. El peso al final del péndulo puede ser cambiado.

3. Indique cuando los estudiantes podrían comenzar cada uno de los ítems.
4. Los estudiantes pueden adelantarse pero no serán avisados de hacerlo.
5. A la finalización del test dar tiempo a los estudiantes para revisar y/o completar ítems.
6. Es importante que los estudiantes entiendan las situaciones y preguntas tan bien como puedan. Por esta razón usted podría necesitar leer o repasar ciertas preguntas e información de ítems para algunos estudiantes. Tenga cuidado de no proporcionar pistas acerca de las soluciones correctas.

Tiempo sugerido:

Ítems 1-6      3 minutos cada uno

Ítems 7-8      4 minutos cada uno

Ítems 9-10    6 minutos cada uno

Tiempo total: 38 minutos

## TEST DE PENSAMIENTO LÓGICO (TOLT) DE TOLBIN Y CARPIE

Nombre: \_\_\_\_\_

Colegio: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

### Instrucciones

Estimado alumno:

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

#### 1. Jugo de naranja #1

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

#### Pregunta:

¿Cuánto jugo puede hacerse a partir de seis naranjas?

#### Respuestas:

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

#### Razón:

1. El número de vasos comparado con el número de naranjas estará siempre en la razón de 3 a 2.
2. Con más naranjas la diferencia será menor.
3. La diferencia entre los números siempre será dos.
4. Con cuatro naranjas la diferencia fue 2. Con seis naranjas la diferencia será dos más.
5. No hay manera de saberlo.

## 2. Jugo de Naranja #2

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

### Pregunta:

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

### Respuestas:

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

### Razón:

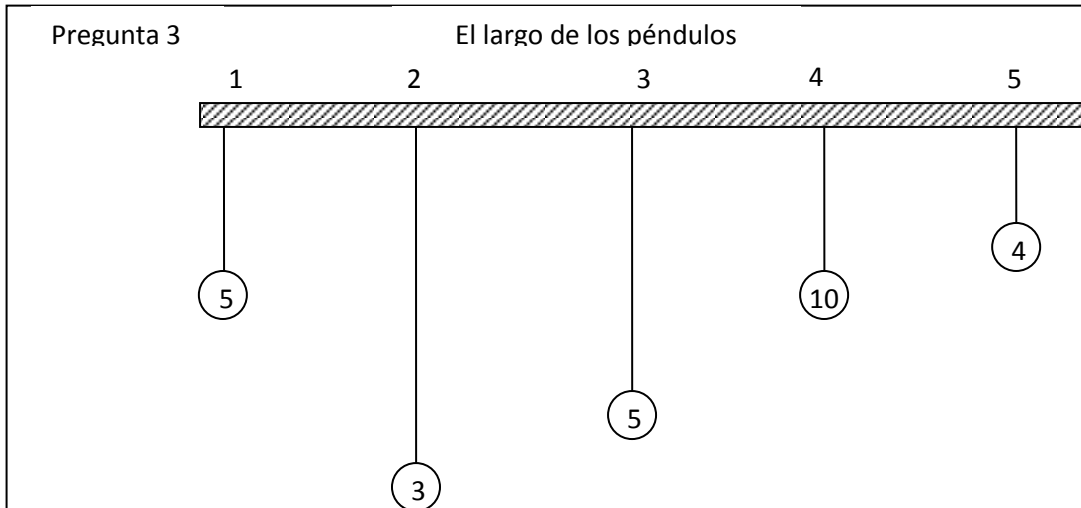
1. El número de naranjas comparado con el número de vasos siempre estará en la razón de 2 a 3
2. Si hay siete vasos más, entonces se necesitan cinco naranjas más.
3. La diferencia entre los números siempre será dos.
4. El número de naranjas siempre será la mitad del número de vasos.
5. No hay manera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

## 3. El largo del péndulo

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

### Pregunta:

¿Qué péndulos utilizaría para el experimento?



Respuestas:

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

#### Razón

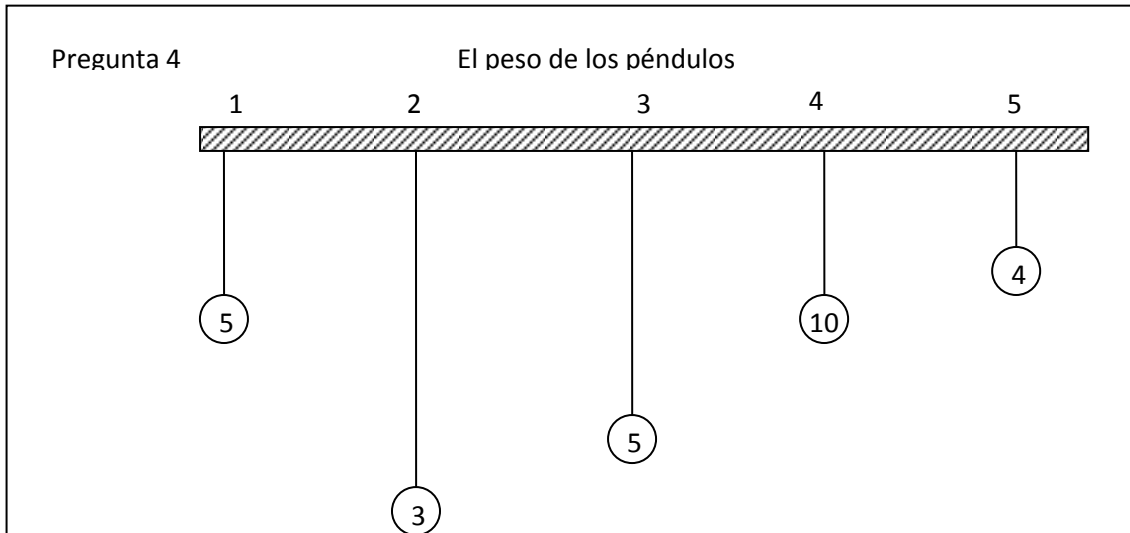
1. El péndulo más largo debería ser probado contra el más corto.
2. Todos los péndulos necesitan ser probados el uno contra el otro.
3. Conforme el largo aumenta el peso debe disminuir.
4. Los péndulos deben tener el mismo largo pero el peso debe ser diferente.
5. Los péndulos deben tener diferentes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

#### 4. El peso de los Péndulos

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

Pregunta:

¿Qué péndulos usaría usted en el experimento?



**Respuestas:**

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

**Razón:**

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

**5. Las semillas de verdura**

Un jardinero compra un paquete de semillas que contiene 3 de calabaza y 3 de fréjol.

Si se selecciona una sola semilla,

**Pregunta:**

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

**Respuestas:**

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

**Razón:**

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

**6. Las semillas de flores**

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

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

Si solo una semilla es plantada,

**Pregunta:**

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

**Respuestas:**

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

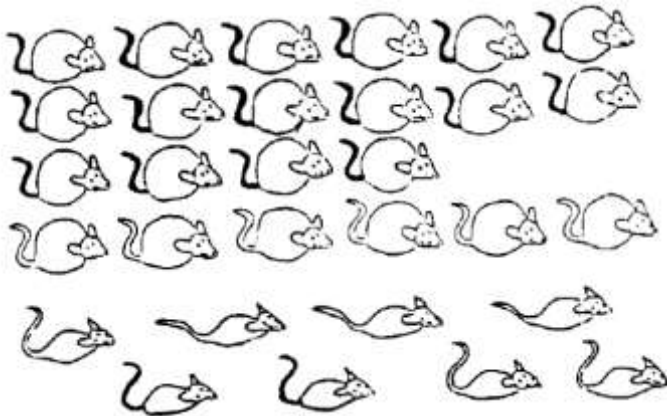
Los ratones mostrados en el gráfico representan una muestra de ratones capturados en parte de un campo. La pregunta se refiere a los ratones no capturados:

#### Pregunta:

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

#### Respuestas:

- a. Si
- b. No



#### Razón:

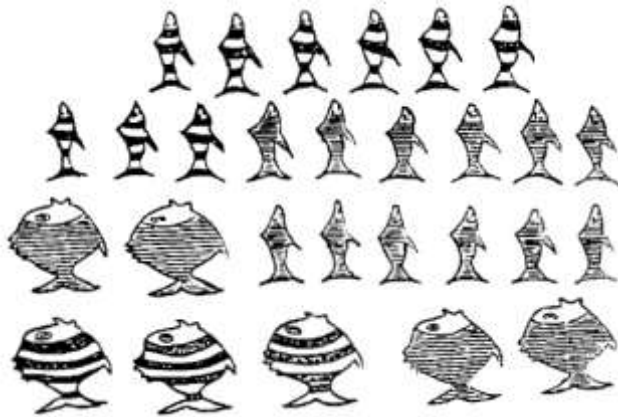
1.  $\frac{8}{11}$  de los ratones gordos tienen colas negras y  $\frac{3}{4}$  de los ratones delgados tienen colas blancas.
2. Algunos de los ratones gordos tienen colas blancas y algunos de los ratones delgados también.



- 18 ratones de los treinta tienen colas negras y 12 colas blancas.
- Ninguno de los ratones gordos tiene colas negras y ninguno de los ratones delgados tiene colas blancas.
- 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:

- Si
- No

### Razón:

- Algunos peces gordos tienen rayas anchas y algunos las tienen angostas.
- 3/7 de los peces gordos tienen rayas anchas.
- 12/28 de los peces tienen rayas anchas y 16/28 tienen rayas angostas.
- 3/7 de los peces gordos tienen rayas anchas y 9/21 de los peces delgados tienen rayas anchas.

5. Algunos peces con rayas anchas son delgados y algunos son gordos.

### 9. El consejo estudiantil

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

#### CONSEJO ESTUDIANTIL

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

### 10. El Centro Comercial

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

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

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

## HOJA DE RESPUESTAS TEST DE PENSAMIENTO LÓGICO

Nombre \_\_\_\_\_ Curso \_\_\_\_\_

Fecha de nacimiento \_\_\_\_\_ (d/m/a)

Fecha de aplicación \_\_\_\_\_ (d/m/a)

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

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

9 TJD . SAM . . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_

10. PDCB . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ .

\_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_

## TEST DE PENSAMIENTO LÓGICO FORMA A

Las respuestas al test de pensamiento lógico forma A son:

| N.<br>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 |       |
|                | 24 combinaciones EN TOTAL |       |

### **ANEXO 3**

#### **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**

- E. Roja
- F. Azul
- G. Ambas tienen la misma probabilidad



H. 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:

- E. Sea diferente a la primera
- F. Sea igual a la primera
- G. Ambas tienen la misma probabilidad
- H. No se puede saber

Rta. \_\_\_\_\_

¿Por qué?

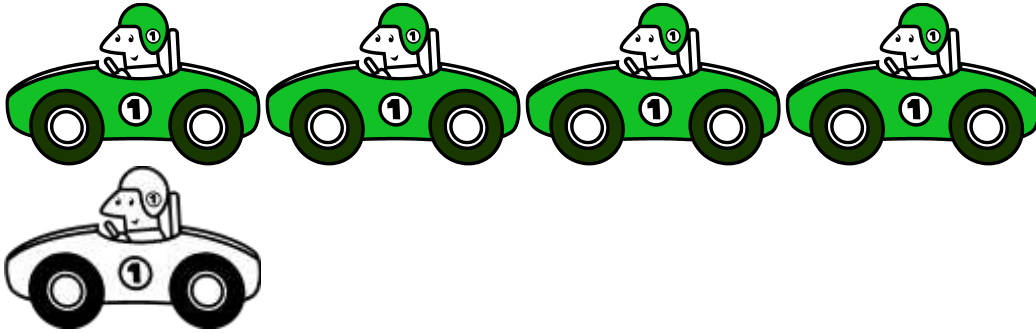
---

---

---

7. De acuerdo al siguiente gráfico,





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

- e) Grande
- f) Pequeño
- g) Igual probabilidad
- h) No lo sé

Rta. \_\_\_\_\_

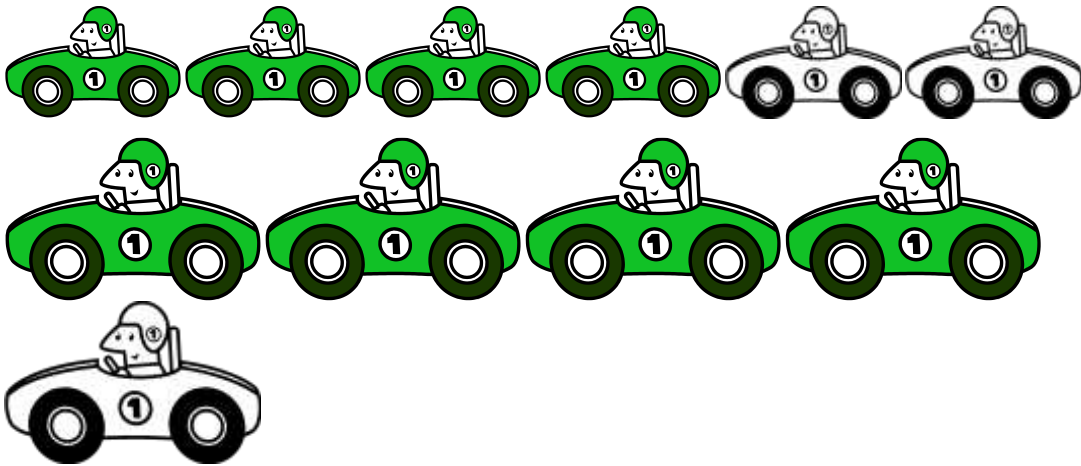
¿Por qué?

---

---

---

8. De acuerdo al siguiente gráfico,



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

- e) Grande
- f) Pequeño
- g) Igual probabilidad
- h) No lo sé

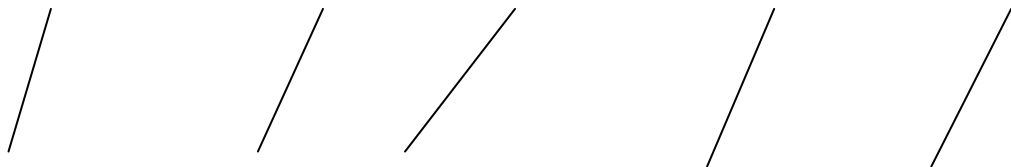
Rta. \_\_\_\_\_

¿Por qué? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

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



**A**                      **B**                      **C**                      **D**                      **E**

AB, AC, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

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

Total \_\_\_\_\_

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

AMOR, AMRO, ARMO, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_,  
\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_,  
\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_,  
\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.

(No es necesario que llene todos los espacios)

Total \_\_\_\_\_

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

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

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