

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE  
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
MAESTRÍA EN DOCENCIA UNIVERSITARIA**



**“CARACTERIZACIÓN DEL RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO  
DEL ESTUDIANTE UNIVERSITARIO”**

(Estudio realizado en la carrera de Profesorado en Pedagogía y Administración Educativa con Orientación en Medio Ambiente del Centro Universitario de Totonicapán de la Universidad San Carlos de Guatemala).

**TESIS**

**Presentado Por:**

**RAYMUNDO MARDOQUEO VELÁSQUEZ PONCIO**

Previo a conferírsele el título de

**MAESTRO EN CIENCIAS EN DOCENCIA UNIVERSITARIA**

*Quetzaltenango, noviembre de 2017.*

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE  
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
MAESTRÍA EN DOCENCIA UNIVERSITARIA**



**“CARACTERIZACIÓN DEL RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO  
DEL ESTUDIANTE UNIVERSITARIO”**

(Estudio realizado en la carrera de Profesorado en Pedagogía y Administración Educativa con Orientación en Medio Ambiente del Centro Universitario de Totonicapán de la Universidad San Carlos de Guatemala).

**TESIS**

**Presentado Por:**

**RAYMUNDO MARDOQUEO VELÁSQUEZ PONCIO**

Previo a conferírsele el título de

**MAESTRO EN CIENCIAS EN DOCENCIA UNIVERSITARIA**

*Quetzaltenango, noviembre de 2017.*

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA CENTRO UNIVERSITARIO  
DE OCCIDENTE DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

**AUTORIDADES**

**RECTOR MAGNIFICO** Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo  
**SECRETARIO GENERAL** Dr. Carlos Enrique Camey Rodas

**CONSEJO DIRECTIVO**

**DIRECTORA GENERAL DEL CUNOC** M Sc. María del Rosario Paz Cabrera  
**SECRETARIA ADMINISTRATIVA** M Sc. Silvia del Carmen Recinos Cifuentes

**REPRESENTANTE DE CATEDRATICOS**

M Sc. Héctor Obdulio Alvarado Quiroa  
Ing. Edelman Cándido Monzón López

**REPRESENTANTES DE LOS EGRESADOS DEL CUNOC**

Licda. Tatiana Cabrera

**REPRESENTANTES DE ESTUDIANTES**

Br. Luis Ángel Estrada García  
Br. Julia Hernández

**DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS**

M Sc. Percy Iván Aguilar Argueta

## TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN PRIVADO DE TESIS

**Presidente:** M Sc. Percy Ivan Aguilar Argueta

**Secretario:** M Sc. Edgar Benito Rivera García

**Coordinador:** M Sc. Otto Rodolfo Coronado (Nombrado por la terna examinadora)

**Experta:** M Sc. Verónica Rodas

### **Asesor de Tesis**

Dr. Misael Romeo Sarat Ajanel

**NOTA:** Únicamente el autor es responsable de las doctrinas y opiniones sustentadas en la presente tesis (artículo 31 del Reglamento de Exámenes Técnicos y Profesionales del Centro Universitario de Occidente de la Universidad de San Carlos de Guatemala).



**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
**Centro Universitario de Occidente**  
**Departamento de Estudios de Postgrado**



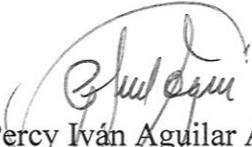
## ORDEN DE IMPRESIÓN POST-CUNOC-012-2018

El Infrascrito Director del Departamento de Estudios de Postgrado del Centro Universitario de Occidente de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de tener a la vista el dictamen correspondiente del asesor y la certificación del acta de examen privado No. 234-2017 de fecha 24 de noviembre de 2017, suscrita por los Miembros del Tribunal Examinador designados para realizar Examen Privado de la Tesis Titulada **“CARACTERIZACION DEL RAZONAMIENTO LOGICO MATEMATICO DEL ESTUDIANTE UNIVERSITARIO”**, presentada por el maestrante **Raymundo Mardoqueo Velásquez Poncio** con Registro Académico No. **201590525**, previo a conferírsele el título de **Maestro en Ciencias en Docencia Universitaria**, **autoriza** la impresión de la misma.

Quetzaltenango, Abril 2018.

**IMPRIMASE**

***“ID Y ENSEÑAD A TODOS”***

  
M Sc. Percy Iván Aguilar Argueta  
Director Postgrados CUNOC



cc. Archivo



Quetzaltenango 4 de mayo de 2017

MSc. Percy Aguilar.  
Director del Departamento de Postgrados  
Centro Universitario de Occidente  
Edificio.

Apreciable Maestro.

En atención a la Transc. Post. CUNOC NO. 0126-16 de fecha 17 de junio de 2016, donde se me nombra Asesor del licenciado **Raymundo Mardoqueo Velásquez Ponce**, carné No. 201590525, estudiante de la Maestría en Docencia Universitaria, quien presenta como trabajo de graduación la tesis titulada: **“Caracterización del razonamiento lógico matemático del estudiante universitario”**, al respecto y en mi calidad de asesor me permito informarle lo siguiente:

1. El presente trabajo de tesis reúne los elementos teóricos y metodológicos requeridos académicamente.
2. Se asesoró al autor en los aspectos teóricos y gramaticales de su trabajo y se respetó su criterio.
3. El trabajo llena los requisitos que exige la Universidad San Carlos de Guatemala.
4. Este trabajo constituye un excelente aporte para la educación universitaria y específicamente para la Carrera de Profesorado en Pedagogía y Administración Educativa con Orientación en Medio Ambiente del Centro Universitario de Totonicapán, Plan diario del CUNTOTO.

En conformidad con lo anterior, emito **Dictamen Favorable** al presente trabajo de graduación para los efectos consiguientes.

Atentamente,

  
Misael Romeo Sarat Ajanel  
Dr. Misael R. Sarat Ajanel  
Colegiado 6677  
Asesor  
MISAELO ROSARIO SARAT AJANEL  
EN PEDAGOGIA Y CC. DE LA EDUCACION  
COLEGIADO No. 6677

“Id y Enseñad a todos”



**EL INFRASCRITO DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.**

**CERTIFICA:**

Que ha tenido a la vista el libro de Actas de Exámenes Privados del Departamento de Estudios de Postgrado del Centro Universitario de Occidente en el que se encuentra el acta No. 234/2017 la que literalmente dice:-----

En la ciudad de Quetzaltenango, siendo las diez horas del día viernes veinticuatro de noviembre del año dos mil diecisiete, reunidos en el salón de sesiones del Departamento de Estudios de Postgrado, el Honorable Tribunal Examinador, integrado por los siguientes profesionales: **Presidente:** M Sc. Percy Ivan Aguilar; **Coordinador:** M Sc. Otto Rodolfo Coronado (Nombrado por la terna examinadora); **Asesor:** Dr. Misael R. Sarat; **Experta:** M Sc. Verónica Rodas; **Secretario que certifica:** M Sc. Edgar Benito Rivera; con objeto de practicar el **Examen Privado** de la Maestría en **Docencia Universitaria** en el grado académico de **Maestro en Ciencias** de él licenciado **Raymundo Mardoqueo Velásquez Poncio** identificado con el número de carné **201590525** procediéndose de la siguiente manera:-----

**PRIMERO:** El sustentante practicó la evaluación oral correspondiente, de conformidad con el Reglamento respectivo.-----

**SEGUNDO:** Después de efectuadas las preguntas necesarias, los miembros del tribunal examinador procedieron a la deliberación, habiendo sido el dictamen **FAVORABLE** -----

**TERCERO:** En consecuencia el sustentante **APROBO** todos los requerimientos académicos necesarios previo a otorgarle el título profesional de **MAESTRO EN DOCENCIA UNIVERSITARIA** -----

**CUARTO:** La terna determinó que él sustentante **APROBO CON OBSERVACIONES** - - -

**QUINTO:** No habiendo más que hacer constar, se da por finalizada la presente, en el mismo lugar y fecha una hora con treinta minutos después de su inicio, firmando de conformidad, los que en ella intervinieron.-----

Y para los usos legales que al interesado convengan, se extiende, firma y sella la presente **CERTIFICACIÓN** en una hoja membretada del Departamento de Estudios de Postgrado del Centro Universitario de Occidente de la Universidad de San Carlos de Guatemala a los tres días del mes de abril del año dos mil dieciocho. -----

**"ID Y ENSEÑAD A TODOS"**

Certifica:

*Yomara Yamiteth Rodas De León*  
 Secretaria Depto. de Postgrados



Vo. Bo.

*M. Sc. Percy Juan Aguilar Argueta*  
 Director Departamento de Postgrados



## **Dedicatoria**

**Al creador:** Por el privilegio de la vida y todo lo que con ella va incluida.

**A mis Padres y otros Padres:** De quienes aprendí desde pequeño a luchar para alcanzar mis metas. El Ajaw los tenga en su gloria.

**A mis Sobrinos y mi Otro Sobrino:** Cristian, Francisco, Gabriela, Josué Miguel, y Ernesto, por ser parte de la alegría de mi vida.

**A mis Hermanos:** Por el apoyo moral e incondicional que me brindaron, especialmente a Alicia Isabel Velásquez Poncio.

**A mis Amigos y compañeros:** En especial a: Antonio, Wellington, Miguel, Belén, Abraham y Noemí, que estuvieron presentes en la carrera, en el trabajo y en todo momento, que vivieron conmigo esos instantes que hicieron de mi vida algo memorable.

## **Agradecimientos**

**Mi Gratitud al Creador:** Por darme vida, entendimiento y sabiduría para alcanzar un peldaño más en mi formación profesional.

**A Guatemala:** País de la eterna primavera así como a mis amigos de México y Centroamérica.

**A la Universidad San Carlos de Guatemala:** Por permitir que alcance una gran meta y proyectarme a otros sistemas universitarios locales y del extranjero.

**A mi Asesor de Tesis:** Dr. Misael R. Sarat Ajanel. Que con su ayuda y conducción, colaboró para que mi trabajo tuviese una estupenda ejecución.

**A mis maestros:** que Compartieron su conocimiento y experiencia, por hacerme un profesional íntegro y capaz de enfrentar los retos de la vida.

**A mis padrinos de Graduación:** Mtro. Edgar Benito Rivera García y Dr. Misael R. Sarat Ajanel. Que el creador los bendiga.

**A todas y todos,** que de una u otra manera colaboraron con mis estudios universitarios para alcanzar este sueño.

INTRODUCCIÓN.....1

**CAPITULO I**

**ANÁLISIS Y ORGANIZACIÓN DE EXPRESIONES COMO ELEMENTOS PARA EL RECONOCIMIENTO, FORMULACIÓN Y EMISIÓN DE OPINIONES PERTINENTES**

1.1.1. El desarrollo del pensamiento lógico.....3

1.1.2. Expresiones..... 3

1.1.3. Reconocimiento de expresiones algebraicas ..... 5

1.1.4. Formulación de situaciones en relación al algebra ..... 7

1.1.5. Pruebas estarizadas ..... 9

1.1.6. Las expresiones verbales y las opiniones pertinentes ..... 11

1.1.7. Resultados de entrevistas a estudiantes ..... 14

1.1.7. El desarrollo del pensamiento lógico responde a un modelo educativo ..... 14

**CAPITULO II**

**ELABORACIÓN DE ESQUEMAS PARA ESTABLECER VÍNCULOS LÓGICOS Y RAZONABLES EN LA APLICACIÓN Y UTILIZACIÓN DE EXPRESIONES ALGEBRAICAS Y GEOMÉTRICAS**

2.1. Elaboración de esquemas para establecer vínculos lógicos .....17

2.1.2. Los esquemas y su relación con el razonamiento lógico..... 17

2.1.3. Expresiones algebraicas y su relación con la geometría..... 19

2.1.4. Utilización de las expresiones algebraicas y geométricas..... 22

2.1.5. Dificultad de los estudiantes universitarios en el aprendizaje .....18

### **CAPITULO III**

#### **UTILIZACIÓN DE DATOS ORDENADOS Y CLASIFICADOS COMO PROCEDIMIENTOS MATEMÁTICOS Y SU APLICACIÓN EN SITUACIONES REALES DE ARITMÉTICA, ALGEBRA Y GEOMETRÍA**

|  |    |
|--|----|
| 3.1. Utilización de datos ordenados y clasificados como procedimientos ..... | 28 |
| 3.1.1. Procedimientos matemáticos .....                                      | 28 |
| 3.1.2. Aplicaciones de aritmética, algebra y geometría.....                  | 32 |
| 3.1.3. Pruebas nacionales de matematica y comprension lectora .....          | 35 |
| 3.1.4. Formación pedagógica en matemática del estudiante universitario ..... | 38 |
| 3.1.5. Reconocimiento del contexto cultural.....                             | 32 |

### **CAPITULO IV**

#### **PRESENTACIÓN DE RESULTADOS PRUEBAS ESTANDARIZADAS Y PSICOMÉTRICAS DE RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO**

|  |    |
|--|----|
| 4.1. Presentación de resultados .....                    | 43 |
| 4.2. Presentación de datos estadísticos .....            | 53 |
| 4.2.1. Resultados de las entrevistas a estudiantes ..... | 53 |
| 4.3. Resultados de las entrevistas a profesores.....     | 53 |
| 4.4. Discusión de resultados .....                       | 53 |

### **CAPITULO V**

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| 5.1. Hallazgos Significativos..... | 57 |
| CONCLUSIONES.....                  | 62 |

## CAPITULO VI

### **Estrategias prácticas de razonamiento lógico matemático para estudiantes de la carrera de Pedagogía en Administración Educativa con Orientación en Medio Ambiente del Centro Universitario de Totonicapán.**

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| 6.1.Propuesta .....                 | 65 |
| 6.1.1. Justificación .....          | 65 |
| 6.1.2. Objetivos .....              | 67 |
| 6.1.3. Fundamentación teórica ..... | 67 |
| 6.1.4. Estrategias .....            | 70 |
| 6.1.5. Acciones concretas .....     | 70 |
| 6.1.6. Evaluación.....              | 91 |
| Referencias .....                   | 94 |
| Anexos .....                        | 99 |

## Resumen

El razonamiento lógico matemático tiene como punto de partida el análisis y la organización de expresiones, algunas de ellas son parte del desarrollo del razonamiento lógico del ser humano quien, de acuerdo a su conocimiento, emite juicios, comentarios y opiniones sobre su realidad haciendo afirmaciones. Estas afirmaciones adquieren el nombre de expresiones al representar un enunciado.

Una expresión puede ser una afirmación donde se presenten números, letras y oraciones pero es importante relacionarla matemáticamente. En relación con el álgebra, este concepto permite organizar distintos elementos que pueden relacionarse con situaciones de la vida cotidiana; también tienen relación con las operaciones básicas: la suma, resta, multiplicación y división.

Se aborda la elaboración de esquemas para establecer vínculos lógicos, Un esquema es una representación estructurada en la organización y desarrollo de un contenido, así mismo establece una distribución lógica de un conocimiento que puede ser de forma simbólica o gráfica. La elaboración de esquemas para resolver aplicaciones tanto algebraicas como geométricas implica vincular todos los aspectos razonables para poder llegar a un resultado.

La importancia de establecer una estrecha relación de procedimientos y utilización de datos ordenados, para resolver una situación problema de la vida real, implica utilizar elementos lógicos y razonables; se puede caracterizar al razonamiento desde los aspectos verbales, numéricos y lógicos. La importancia de utilizar los datos y poder establecer un orden coadyuva a mejorar los distintos procedimientos que se deben realizar para problemas tanto aritméticos, algebraicos y geométricos.

## INTRODUCCIÓN

Esta obra la constituye un estudio que se centra básicamente en la caracterización del razonamiento del estudiante universitario, se aborda la caracterización conjuntamente con la lógica matemática del estudiante de la carrera de Pedagogía en Administración Educativa con orientación en Medio Ambiente del Centro Universitario de Totonicapán, de la Universidad San Carlos de Guatemala, siéndole ese su objetivo primordial.

Es importante destacar en este estudio el aspecto metodológico que parte desde los conceptos básicos que lo integran, la forma de introducirlo al contexto cotidiano de la vida real y que lo llevan a la práctica planteando una serie de situaciones que implican su solución. De esta manera es como se conocen resultados y que se analizan para llevarlos a establecer conclusiones pertinentes. Este estudio tiene un enfoque cuantitativo y cualitativo con un diseño cuasi-experimental, su tipo es longitudinal – transversal debido a que se realizan varias pruebas objetivas. Es importante también indicar que se utilizaron técnicas e instrumentos de evaluación. Se adjunta la ficha metodológica en anexos

El documento se ha dividido en seis capítulos; el primero hace referencia a un análisis y organización de las expresiones algebraicas, resaltando las opiniones relacionadas a las expresiones. La teoría en este capítulo contempla el reconocimiento la formulación y presentación a través de esquemas.

En el capítulo segundo se vincula las expresiones y la relación que tiene con otras áreas de la matemática como lo es la geometría y el álgebra las teorías del aprendizaje que se manifiestan durante el proceso de su adquisición y aplicación de las expresiones en la vida cotidiana, estas directrices brindarán el soporte teórico

para analizar, reflexionar, interpretar y ubicar la parte de razonamiento lógico en la actualidad. Seguidamente el capítulo tres hace el enlace con el capítulo dos, ante los procesos que implican orden clasificación y procedimientos debido a esto las pruebas objetivas y estandarizadas hilvanan un reconocimiento del contexto. Cabe indicar que el razonamiento lógico y razonamiento numérico quedan en una segunda y tercera ubicación según lo observado durante el estudio.

El capítulo cuarto, sustenta, en la práctica a los primeros tres con una presentación de resultados de recolección de información que permiten conocer mediante tablas y un discurso técnico lo que se logra recolectar durante el trabajo de campo a través de las entrevistas, las pruebas estandarizadas que realiza el ministerio de educación de Guatemala y además las pruebas psicométricas. Como principal hallazgo en este capítulo encontramos el desempeño de los profesores universitarios y la inquietud hacia las mejoras en estrategia y métodos de enseñanza, así mismo los estudiantes reflejan un bajo nivel de razonamiento lógico matemático y son conscientes de la poca práctica en esta área de la matemática.

En cuanto al quinto capítulo, y por cuestiones metodológicas describe los principales hallazgos significativos, resaltando aspectos relevantes, así mismo los hallazgos: positivos, donde se observa un número interesante de universitarios son maestros de educación primaria tanto rural como urbana de los sectores oficiales y privados. En los hallazgos negativos se nota la poca madurez y formalidad de los estudiantes ante las pruebas estandarizadas de matemática; así también los que manifiestan miedo a las evaluaciones de matemática, en lo interesante se pudo observar que se tiene conciencia a nivel general de hacer cambios y de apropiarse de herramientas para la buena preparación y desenvolvimiento de la población universitaria.

Así mismo este capítulo incluye la comprobación de objetivos e hipótesis del estudio, permite además identificar elementos importantes observados durante el proceso de trabajo de campo.

El sexto capítulo se plantea la propuesta que se denomina **Estrategias prácticas de razonamiento lógico matemático para estudiantes de la carrera de Pedagogía en Administración Educativa con Orientación en Medio Ambiente del Centro Universitario de Totonicapán**. Con el cual se espera fortalecer el razonamiento lógico que enfrentan los estudiantes de la carrera de Pedagogía del Centro Universitario de Totonicapán de la Universidad San Carlos de Guatemala.

## **CAPÍTULO I**

### **1.1. Análisis y organización de expresiones como elementos para el reconocimiento, formulación y emisión de opiniones pertinentes**

#### **1.1.1 El desarrollo del razonamiento lógico**

El pensamiento lógico desde el punto de vista no matemático suele presentarse siempre en situaciones del entorno, como el trasladarse de un lugar a otro, así mismo dar opiniones simples a problemas sociales, también el comparar formas o espacios que tienen equivalencia entre sí.

El razonamiento a la par de la lógica, es parte integral de los procesos mentales de la persona, que ante situaciones, circunstancias, problemas, reales o abstractos, es capaz de proponer soluciones; también se entiende como la acción de pensamiento que sistematiza ideas permitiendo resolver una situación. La actividad de razonamiento adapta varias formas que tiene como base los conocimientos y la experiencia del individuo que ordena y orienta todas las ideas hacia la solución lógica de un problema bajo el cumplimiento de ciertas condiciones que necesitan una explicación y apología.

De esta forma el estudio del aspecto formal del razonamiento, además del interés netamente especulativo que de suyo ya es valioso y justificable, busca precisar las inferencias correctas con el fin de que sean un instrumento para alcanzar la validez de nuestros conocimientos. (Guerrero, Luis 1993, p.18).

Según este autor lo que se pretende con el razonamiento es que todo conocimiento pueda tener cierta validez. , aprendidos a lo largo de la experiencia, así como también de procesos abstractos para relacionar a una secuenciación lógica.

### 1.1.2. Expresiones

La palabra expresión se aborda en este trabajo como una manera de representar un enunciado, (Un enunciado es una oración). Puede ser una afirmación donde se presenten números, letras y oraciones pero es importante relacionar desde el punto de vista de la matemática. En este caso se puede decir que una expresión es una forma de representar o expresar una situación tanto numérica como literal.

Una expresión se puede definir: como aquella afirmación, hablada en lenguaje matemático, formada por números y por símbolos constituidos por letras que se encuentran vinculados entre sí por medio de signos, que indican las operaciones que se requieren desarrollar, ya sean sumas, restas, multiplicaciones, divisiones o potenciaciones y radicaciones.

Cuando se hace énfasis en una expresión numérica, parafraseando a (BELLO, 2009) se pretende expresar cantidades desde el conjunto de los números reales, que, se pueden clasificar como enteros tanto positivos como negativos, fracciones simples o compuestas, dígitos, entre otros. Cabe destacar que estas expresiones numéricas también se pueden relacionar a la aritmética básica los cuales son identificados como: Suma, resta, división, multiplicación, potenciación y radicación. “Cuando una expresión consta únicamente de números con símbolos de operaciones y agrupaciones se le llama expresión numérica algunos de los ejemplos se desarrollan a continuación:  $3 + 4 - 1 = 6$ ”. (Bello, I. 2009, pág. 100).

Sin embargo al relacionar estas dos representaciones da lugar a una expresión al que se le da el nombre de expresión algebraica. A este tipo de expresión se le conoce así desde el lenguaje matemático

Es necesario aclarar que el concepto de expresión, se desarrolla de forma general. En relación con el álgebra, este concepto permite organizarse de acuerdo a las necesidades que se presentan en el contexto. “Al trabajar con expresiones o fórmulas que incluyen variables, posiblemente solo se permita que las variables tomen valores de cierto conjunto de números”. (Sullivan, M. 2006, pág. 20).

Las variables cuyas letras acompañan a un número en una expresión algebraica, es utilizada en situaciones de la vida cotidiana (ejemplo de esto es al utilizar 5h y 2h, para indicar horas en expresiones donde implica calcular tiempos distintos), todo es vinculante. Es necesario poder reconocer o identificar las distintas situaciones del contexto ya que permite aplicar las expresiones que no solo tienen que ver con números sino también relacionan las variables de acuerdo a la característica del problema.

De acuerdo con (STEWART, 2012) los problemas implican operaciones de aritmética básica, donde tiene que existir una formulación para poder emitir una opinión o resultado pertinente a la situación planteada.

Una variable es una letra que puede representar cualquier número tomado de un conjunto de números dado. Si empezamos con variables, por ejemplo “x”, “y” y “z”, además algunos números reales, y las combinamos usando suma, resta, multiplicación, división, potencias y raíces, obtenemos una expresión algebraica. (Stewart, J. 2012 pág. 24)

### **1.1.2. Reconocimiento de expresiones algébricas**

Una fase muy importante de las expresiones algebraicas es reconocer las distintas utilidades en la vida real (Como medir un terreno de superficie plana rectangular o expresar cantidades de productos comestibles cuyas dimensiones son libras o kilogramos). Estas expresiones algebraicas tienen relación con las

operaciones básicas: la suma, resta, multiplicación y división. Tal es el caso de las operaciones combinadas y su relación con las expresiones algebraicas para determinar o hallar el valor de otra expresión algebraica.

A propósito se aplicó un ejercicio para identificar procesos, entonces una de las estrategias utilizadas es por medio de planteamientos en los que se aplican operaciones básicas como se presentan a continuación

### **Ejemplo 1. Ítem No. 3: Expresiones algebraicas**

1. Si  $a = 3x - 5$  y  $b = 5x + 2$ , ¿cuál es el valor de  $a^2 + b^2$ ?

a).  $34x^2 - 21$

c)  $34x^2 - 10x + 29$

b).  $34x^2 + 29$

d)  $34x^2 - 5x + 29$

**Evalúa:** Resolución de problemas

**Área:** algebra y reducción de términos semejantes

**¿Qué mide el ítem?** Elevar binomios al cuadrado y reducir términos semejantes.

**Nivel:** Comprensión

**Fuente:** Evaluaciones Estandarizadas DIEDUC 2014.

#### **Solución:**

En la expresión  $a^2 + b^2$  se reemplaza  $a$  por  $(3x - 5)$  y  $b$  por  $(5x + 2)$

Resultando:  $(3x - 5)^2$  y  $b$  por  $(5x + 2)^2$

Se eleva cada binomio al cuadrado.  $(9x^2 - 30x + 25) + (25x^2 + 20x + 4)$

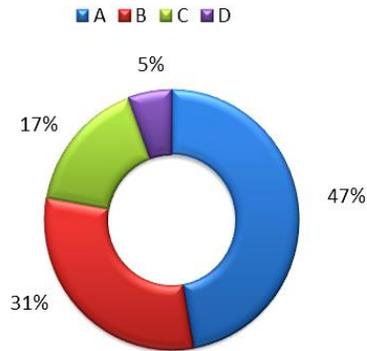
Se reducen términos semejantes.  $(9x^2 + 25x^2) + (-30x + 20x) + (25 + 4)$

y queda como resultado del ejercicio =  $34x^2 - 10x + 29$ .

Respuesta correcta opción C

## Porcentaje de universitarios que eligen cada opción

**GRAFICA 1**  
**OPCIÓN DE RESPUESTA**  
**ITEM 3**  
**EXPRESIONES ÁLGEBRAICAS**



**Fuente:** Evaluaciones de estudiantes universitarios CUNTOTO, Carrera de Pedagogía 2016.

La opción A no es correcta porque el estudiante eleva al cuadrado los dos términos y reduce términos semejantes. En la B no es correcta porque el estudiante eleva al cuadrado los dos términos y el negativo del 5 lo convierte en positivo y reduce términos semejantes y en la opción D no es correcta porque el estudiante desarrolla el binomio al cuadrado, pero no duplica el segundo término de cada binomio y luego reduce términos semejantes. Esto implica que un 17 % analiza, reconoce e identifica las relaciones en cada expresión.

### 1.1.3. Formulación de situaciones de la vida cotidiana en relación al álgebra

El álgebra es la rama de las matemáticas que utiliza una combinación de letras, números y signos de operaciones, en donde las letras suelen representar cantidades desconocidas. Se inicia con el reconocimiento y creación de enunciados o expresiones.

El título de expresiones algebraicas se ha traducido como la ciencia de la restauración y la reducción, lo cual significa transponer y combinar términos semejantes (de una ecuación). La traducción latina de al-jebra llevó al nombre de la rama de las matemáticas que ahora

llamamos álgebra. En álgebra usamos símbolos o letras, por ejemplo a, b, c, d, x, y, para denotar números arbitrarios. Esta naturaleza general del álgebra está ilustrada por las numerosas fórmulas empleadas en ciencias y la industria. (Swokowski, C. 2009, pág. 2).

De acuerdo con (BALDOR, 2008) los aspectos generales del algebra se desarrollan a través de métodos los cuales parten de lo general a lo específico y las ideas que este autor trasmite es aplicable a otros puntos de vista. “Algebra es la rama de la matemática que estudia la cantidad considerada del modo más general posible”. (Baldor. A, 2008, pág. 5).

Las variables son utilizadas cotidianamente en la resolución de problemas matemáticos, se debe tener cuidado con el planteamiento y las jerarquías operativas. En las expresiones aparecen números explícitos y también literales, y reciben el nombre de constantes. Las letras pueden ser constantes o variables. Cuando una letra es una constante es porque su valor, aunque sea parcial, no cambiará a través de la discusión de la situación o el problema; en contraste, una variable es una letra que puede ser sustituida por cualquier número que pertenezca a cierto conjunto de números.

El conjunto de números cuyos valores pueden tomar una variable, usualmente si en una situación dada cierta letra corresponde a una constante, esto debe indicarse explícitamente. Es muy importante identificar las variables en la expresión y que las operaciones básicas que se refieren a la suma, resta, multiplicación, división, potencia y radicales. Cualquier combinación que resulte de operar con números, ya sea representado por los símbolos correspondientes o por letras, es conocida como número, utilizando también variables que corresponden a las literales su resultado puede representarse como un monomio (un monomio es una expresión algebraica que tiene un término numérico y una literal). Así mismo puede ser un polinomio (polinomio es el que consta de dos o más monomios).

En el contexto actual se busca una mejor comprensión de los ejercicios u operaciones básicas con expresiones algebraicas desde la dimensión visual y

representativa siempre llevan un procedimiento o regla para poder obtener cada resultado y la utilización de todos los signos y letras, las que deben relacionarse con ejemplos concretos.

Como cuando se debe realizar un presupuesto de gastos de alimentación, cada gasto se debe relacionar con una cantidad numérica y una unidad de medida, es común en el contexto guatemalteco utilizar el Q. (abreviación de Quetzales), como moneda nacional de Guatemala, esto implica que, al representar un gasto la expresión es: Q.1.00 “La expresión algebraica es la representación de un símbolo algebraico o de una o más operaciones algebraicas, el álgebra es la rama de la matemática que estudia la cantidad considerada del modo más general posible”. (Baldor, A. 2006, pág.14).

El álgebra escolar constituye un elemento alfabetizador matemático elemental, ya que en esta fase de la adolescencia es importante reflexionar sobre un proceso útil en la sociedad y que además permite emitir un juicio que debe responder a las necesidades. En el siguiente planteamiento: 1.7m, 1.5m (Para la unidad de medida del metro es utilizado m), es necesario indicar la estatura de dos individuos, mediante la expresión algebraica, que, tiene que ver con “metros”, una unidad de medida que es utilizada en situaciones de medición. Aplicando a problemas de aritmética básica. Así se puede especificar como un ambiente habitacional relaciona una cantidad de metros en lo largo, como también una cantidad en metros en lo que corresponde al ancho, indicando un resultado en metros cuadrados.

Parafraseando a (SWOKOWSKI 2011), las expresiones algebraicas implican relacionarse con la aritmética básica donde se desarrollan sumas, restas, multiplicaciones y divisiones, potencias y radicales, se sustituyen las variables por un número específico en una expresión algebraica. El número real que resulta se llama valor de la expresión. Por otro lado se puede considerar que:  $x$  es una expresión algebraica obtenida al número finito de sumas, restas y multiplicaciones.

“Por lo general usamos letras cercanas al final del alfabeto, como  $x$ ,  $y$ , y  $z$ , para variables y letras cercanas al principio del alfabeto, como  $a$ ,  $b$ , y  $c$  para constantes. En todo este texto, a menos que se especifique otra cosa, las variables representan números reales”. (Sokowsky, C. 2009, pág. 32).

#### **1.1.4. Pruebas estandarizadas del Ministerio de Educación de Guatemala para el reconocimiento, la formulación, la comprensión y el análisis.**

Es importante incluir en este primer capítulo la relación de los conceptos claves de las expresiones algebraicas y la forma estandarizada que se evalúan mediante una prueba objetiva.

##### **a. Sistema Cognitivo de Marzano**

Los niveles que se presentan a continuación permiten tener tres niveles: El nivel de conocimiento que el estudiante debe tener, el nivel de comprensión y el nivel de análisis

- **Conocimiento- recuerdo**

Recuerdo de la información exactamente como fue almacenada en la memoria permanente. Nombrar: identificar o reconocer la información pero no necesariamente se comprende su estructura. Ejecutar: realizar un procedimiento, pero no necesariamente se comprende cómo se produjo.

- **Comprensión**

Identificar detalles de la información que son importantes, y recordar y ubicar la información en una categoría adecuada.

Síntesis: identificar la mayoría de los componentes de un concepto y suspender los detalles insignificantes del mismo.

Representación: presentar la información en categorías para que sea más fácil encontrarla y utilizarla.

- **Análisis**

Utilizar lo aprendido para crear nuevos conocimientos y aplicarlos en nuevas situaciones.

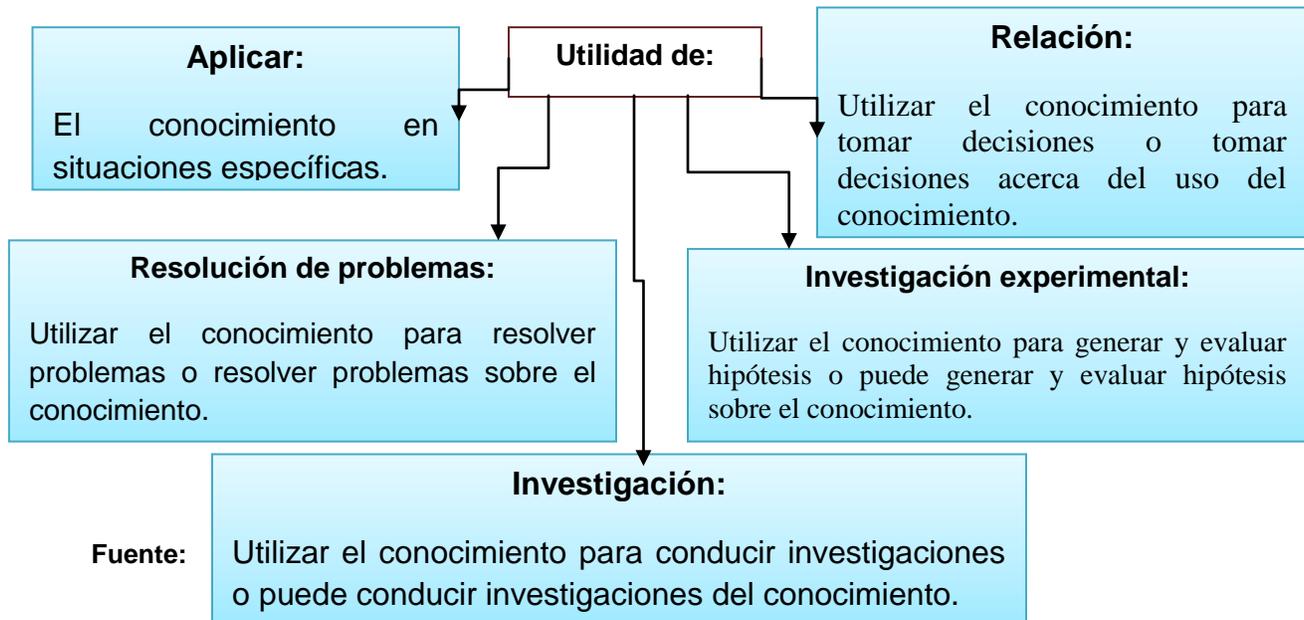
Relación: identificar similitudes y diferencias importantes entre conocimientos.

Clasificación: identificar categorías relacionadas al conocimiento de sobre y subordinación.

Análisis de errores: identificar errores en la presentación y uso del conocimiento.

Generalizaciones: construir nuevas generalizaciones o principios basados en el conocimiento.

Especificaciones: identificar aplicaciones específicas o consecuencias lógicas del conocimiento



Marzano, R. (2001). Designing a new taxonomy of educational objectives..

### 1.1.5. Las expresiones verbales y las opiniones pertinentes.

Las expresiones verbales se abordan en este estudio desde el enfoque de la matemática, sin embargo debido a que tienen una estrecha relación con las proposiciones, cuyas definiciones indican un enunciado que se puede conocer como una afirmación falsa o verdadera. En cuanto a la caracterización del razonamiento lógico matemático el punto de vista desde la lógica y las matemáticas consiste en el estudio y en la aplicación a otras áreas en las distintas resoluciones de problemas matemáticos de la vida real.

La lógica matemática tiene precisos enlaces con las ciencias de la computación, la lógica y la filosofía de los argumentos intuitivos de la afirmación y negación.

La lógica matemática estudia los sistemas formales en relación con el modo en el que agrupan nociones intuitivas de objetos matemáticos como conjuntos, números, demostraciones y computación.

Es la disciplina que se vale de métodos de análisis y razonamiento; utiliza el lenguaje de las matemáticas como un lenguaje analítico. La lógica matemática es una proposición derivada de un enunciado y se relaciona con un criterio que permite afirmar que su contenido es verdadero o falso. La ciencia que determina las estructuras de razonamiento válido se llama lógica. Esta ciencia se propone la coherencia o validez del pensamiento ya que el pensamiento válido es la base de todas las ciencias.

La lógica da lugar a las proposiciones como herramientas o técnicas para poder tener una conclusión verdadera o falsa, de acuerdo con autor se hace énfasis en lo siguiente: “Una proposición es un enunciado u oración declarativa de la cual se puede afirmar que es falsa o verdadera, pero no ambas cosas a la vez.”. (Dennis, Zill. 2004, pág. 2).

De acuerdo con (ZILL, 2004), al utilizar las proposiciones solo se puede obtener una conclusión que afirme o niegue un enunciado al que se le conoce como falsa o verdadera. Entonces la proposición puede ser falsa o por lo contrario verdadera pero no puede contener los dos enunciados al mismo tiempo. Esto también implica poder clasificar la proposición en dos partes muy importantes dentro de la lógica de proposiciones y estas son:

#### **a. Proposiciones simples**

Los enunciados son oraciones que expresan un planteamiento, este puede ser numérico o verbal, consiste en una frase simple que afirma o niega alguna

situación o resultado numérico. A esta primera parte se le considera como proposición simple.

Una proposición simple, llamada a menudo una proposición atómica, es casi exactamente la misma cosa en lógica que en el lenguaje común y corriente. Para asegurar una mayor precisión en lógica, se establecen algunas restricciones que no se aplican en la gramática para que puedan considerarse aceptables en lógica. (Velasco, F. 1972, pág. 12).

Parafraseando a (VELASCO, 1972), una de las restricciones que se presenta en este lenguaje lógico, se puede entender también como condición que debe de cumplir una proposición y es que este enunciado u oración que, debe de ser una afirmación o lo contrario. Así puede entenderse como una proposición falsa o una verdadera pero con la condición de, que no, puede ser las dos a la vez.

Sin embargo estos enunciados que representan un planteamiento simple también se pueden asociar a otros simples y esto conlleva a llamarlo como compuestas (Si la proposición  $p$ : La mesa es larga y  $q$ : El mantel es blanco, entonces la proposición compuesta se lee: La mesa es larga y el mantel es blanco para este caso se utilizan conectivos lógicos como lo es el “Y” o el “O” a lo que simbólicamente se puede presentar como “ $p$  y  $q$ ” o “ $p$  o  $q$ ”). Sin ahondar tanto en este caso para poder representar un conjunto de proposiciones simples se le asigna una letra minúscula.

## **b. Proposiciones compuestas**

Estas proposiciones son combinaciones de dos enunciados o más va a depender de las variables a utilizar y los símbolos que deben funcionar como colectivos propios de la lógica.

Sin pretender dar una definición precisa de variable podemos afirmar que en matemática se usan literales para representar números reales, y estas literales se llaman variables. Las variables pueden combinarse mediante las operaciones corrientes para producir otras

expresiones variables más complejas. En lógica, las literales  $p$ ,  $q$ ,  $r$ , denotan variables que pueden sustituirse con proposiciones. (D, Zill. 2004, pág. 4).

De acuerdo con Zill es importante poder identificar mediante una letra como una variable que distingue un enunciado de otro, también es de vital importancia al momento de utilizar estas literales en operaciones que integren dos proposiciones o más.

### **1.1.6. Resultados de entrevistas a estudiantes**

Al establecer una secuencia lógica en este informe es importante partir de los aspectos teóricos que respaldan cada situación planteada en las pruebas estandarizadas y objetivas que implican el reconocimiento, la formulación, la emisión de opiniones y los resultados que se obtienen ante el aspecto de expresiones algebraicas. En esta clasificación también se presenta los aspectos principales que se observaron en las entrevistas, detalladas a continuación:

#### **a. Estatus socioeconómico**

En cuanto a la edad de los estudiantes, se puede notar que 21 de los estudiantes están entre 19 a 22 años de edad lo que representa una mayoría y de este dato la población es la más joven. (Ver gráfica 7). Esto también tiene sus implicaciones en el estado civil, lo que indica que el 72% es soltero(a), grafica 8 (anexos). Se resalta también la asistencia de la mujer que tiene una representatividad del 72% ante la participación de los hombres de un 28%. (Ver grafica 9).

#### **b. Estatus académico**

En la gráfica No. 10 (anexos) en 72 % de los estudiantes del profesorado en pedagogía viene de estudiar magisterio y un 14% tiene un perito al igual que un bachillerato. Así mismo la organización educativa de donde obtienen el nivel medio

un 64 % proviene del sistema público. (Ver grafica 11). Es importante destacar que durante el año 2010 y 2014, aumenta el número de estudiantes a la carrera, como se muestra en la gráfica no. 12 (anexos).

### **c. Contexto pedagógico**

Este estudio muestra la realidad de los estudiantes de un total de 70 estudiantes encuestados 27 estudiantes manifiestan que una vez por semana le dedican tiempo al estudio el mismo número lo hace antes de las evaluaciones. (Ver grafica 13 en anexos), al igual que las horas de práctica que le dedican 54 indicaron que lo hacen durante una hora, grafica 14, (anexos). Ante las distintas sugerencias en el curso de la matemática 53 de los entrevistados dijeron que a veces las aplican, únicamente 15 siempre lo hacen. (Grafica número 15).

La socialización de los distintos programas de cursos afines a la matemática el 94% indicaron que si se da a conocer, grafica número 16. Sin embargo también es importante conocer la corriente metodológica utilizada en el CUNTOTO, (Centro Universitario de Totonicapán) y debido a que la gráfica número 14, presenta un 34% de la población estudiantil entrevistada estos argumentan que si conocen o se les da a conocer la corriente pedagógica utilizada entre las que se destacan las siguientes: Pragmática, constructivista – humanista, inductiva y análisis.

Lo anterior en cuanto a los periodos de tiempo que se le dedica al estudio y más aun en las áreas de matemáticas, esto tiene sus implicaciones en cuanto a repetir cursos, un 51% indican haber repetido cursos, Ver grafica número 18 (anexos).

### **d. Las clases de matemática y sus herramientas didácticas**

Las clases de matemáticas según este estudio realizado con los estudiantes de la carrera de pedagogía indican que: Son participativas, favorables, prácticas, activas y

entretenidas por otra parte también resalta que son: difíciles saturadas y a la vez confusas.

Entre las herramientas del curso de matemáticas los estudiantes indican, que, lo que se utiliza en clases son: marcadores, pizarrón, libros de texto, calculadoras, cañonera, laptop y materiales didácticos, así como clases magistrales, herramientas pedagógicas y significativas, cabe indicar que los estudiantes no tienen claro el concepto y la concepción de herramientas en curso específico de matemática.

Ante la didáctica surgen sugerencias y las que se resaltan más son la de ser más explícitos con un 31 %, así como la falta de estrategias con un 19% y una innovación en el desarrollo de clases con un 19%, ver grafica No. 19. Esto como preámbulo a las dificultades que los estudiantes tienen ante las matemáticas en donde el 29% reconoce la falta de práctica, el 20% no hace uso del razonamiento lógico y un 15%, no establece procesos. (Ver grafica número 20 en anexos).

### **e. Caracterización**

El estudiante universitario es catalogado como creativo, reflexivo, observador, memorístico, mecánico y analítico entre otros, así mismo el profesor, esto debido a que: devolver trabajos, resolver dudas, calificar a tiempo, analítico y prepara su clase, obtiene estos puntos de vista de los estudiantes universitarios. Graficas 21 y 22 en anexos. Así también la didáctica que utiliza calificada en tres aspectos que son: extraordinaria buena y regular 41 de los estudiantes indican que la didáctica es buena y genera razonamiento. (Ver grafica 23).

#### **1.1.7. El desarrollo del razonamiento lógico y el modelo educativo**

Al abordar el razonamiento lógico matemático del estudiante resulta ser que, para algunos representa una situación difícil mientras para otros es la ciencia

absoluta, esto permite analizar la relación entre la inteligencia lógico matemático y el modelo pedagógico valorado desde una perspectiva psicométrica que en el sistema educativo superior tiene que ser algo bien establecido. Sin embargo para el estudiante resulta difícil comprender el porqué de lo que está estudiando y sólo estudia por aprobar la materia. Se conocen contenidos de forma aislada, y los problemas en general se dan de tal forma que no se produce una integración de varios contenidos y ese aislamiento crea inseguridad en el estudiante.

De acuerdo con (P. GÓMEZ 1998) Indica que este proceso juega un papel muy importante que va más allá de los requisitos o propósitos institucionales “La medición a través de una prueba es un factor pedagógico fundamental. Sin embargo, tiende a considerarse como un factor de segundo orden que busca únicamente satisfacer los requisitos administrativos de la institución. (P. Gómez. 1998, pág. 80)

Considerando también el aspecto pedagógico como un modelo que articula el desarrollo del pensamiento lógico a la par de un proceso conductista o tecnicista que pretende moldear al individuo mediante programas diseñados, su aplicación en la educación superior se configura por la transmisión de contenidos

En este sentido, parafraseando a (F. OCHOA 2001) expresa que la pedagogía conductista que se articula es una visión positivista de la “teoría de sistemas, es una pedagogía con la pretensión de moldear la conducta de los individuos, condicionándolos, mediante refuerzos planeados meticulosamente en un programa diseñado que se denomina instrucción programada” a (F. OCHOA. 2001, pág. 9)

## **CAPÍTULO II**

### **2.1. Elaboración de esquemas para establecer vínculos lógicos y razonables en la aplicación y utilización de expresiones algebraicas y geométricas.**

Es importante hacer mención que, los esquemas son una herramienta que coadyuvan a establecer estrecha relación de situaciones lógicas y secuenciales a expresiones algebraicas así como elementos de la geometría y su relación con el capítulo primero es: el reconocimiento y la formulación de expresiones que se pueden expresar tanto de forma numérica algebraica o geométrica.

#### **2.1.2. Los esquemas y su relación con el razonamiento lógico.**

Un esquema es una representación estructurada en la organización y desarrollo de un contenido, así mismo establecer una distribución lógica de un conocimiento que puede ser de forma simbólica o gráfica (la construcción de un esquema puede incluir símbolos que simplifican las proposiciones lógicas y los conectivos que se utilizan), esto indica que las habilidades para analizar en los conocimientos previos contribuyen a iniciar las actividades en secuencia didáctica. Son importantes porque constituyen un recurso para la organización grafica de los conocimientos estudiados, algo muy ventajoso para los estudiantes cuando tienen que tomar apuntes.

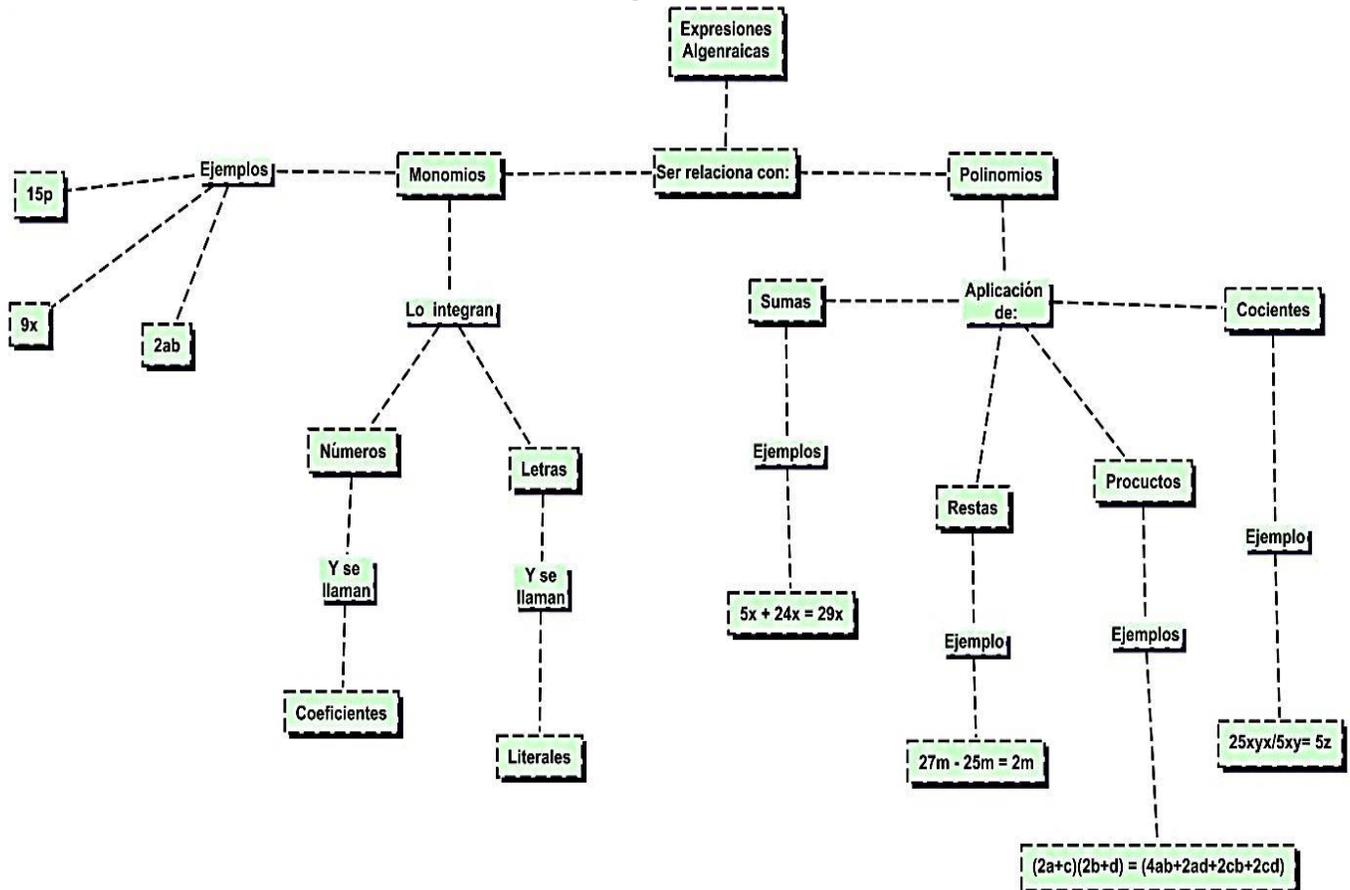
De acuerdo con (PIMIENTA 2007), un esquema hace énfasis en situaciones mentales que organizan lo que el cerebro tiene almacenado y que tienen que dar a conocer, esto tiene sus implicaciones y es precisamente el poder expresar aprendizajes obtenidos haciendo relación con una serie de situaciones que de acuerdo al tema de este estudio tienen que ver con el razonamiento y la expresión algebraica desde el enfoque matemático. “Son una forma gráfica de expresar los pensamientos en función de los conocimientos que han sido almacenados en el

cerebro. Su aplicación permite expresar los aprendizajes y asociar más fácilmente nuestras ideas. Características”: (Pimienta, J. 2007, pág. 153).

A continuación se clasifican 5 elementos que hacen referencia a los esquemas y son:

- El asunto o concepto que es motivo de nuestra atención o interés se expresa en una imagen central.
- Los principales temas del asunto o concepto irradian la imagen central de forma ramificada.
- Las ramas tienen una imagen y/o palabra clave impresa sobre la línea asociada.
- Los puntos menos importantes también se representan como ramas adheridas a las ramas de nivel superior.
- Las ramas forman una estructura conectada.

**Esquema No. 1**



### **2.1.3. Expresiones algebraicas y su relación con la geometría básica.**

La caracterización del razonamiento lógico matemático del estudiante tiene sus implicaciones en la formulación de expresiones para resolver un problema matemático, dicha expresión debe ayudar a resolver una situación geométrica de aquí se establece una relación muy importante que demuestra una aplicación gráfica.

Las expresiones algebraicas más comunes incluyen números y letras, mismas que en la geometría se pueden utilizar para indicar la dimensión de cada lado de una figura geométrica. Tal es el caso de un rectángulo simple que tiene dos lados paralelos iguales y dos desiguales a los que se le puede asignar el valor de una expresión algebraica para cada lado (sea el rectángulo cuyo perímetro es igual a  $2x + 2y$ , así mismo se puede indicar que representa dos veces el ancho “x” + dos veces el largo “y”), donde las expresiones son utilizadas algebraicamente al igual que la suma como una operación básica.

La geometría es la rama de la matemática que estudia las propiedades de las figuras en el plano o el espacio. Su nombre deriva de Geos, tierra y metros, medir. Se incluyen elementos de geometría euclidiana. “La geometría se deriva de los vocablos Griegos, geos (Tierra) y metrón (Medida), Las culturas más antiguas del mundo como: los Chinos, los Romanos, Los Babilonios y Egipcios utilizaron la geometría en la agrimensura, navegación, astronomía y otras labores prácticas, trataron de establecer razones lógicas para sistematizar datos”. (Barnett, R. 1991, pág. 1)

De acuerdo con (BARNETT 1991). La geometría ayuda desde los primeros niveles educativos a la construcción del pensamiento espacial, lo que será un componente importante para construcción del pensamiento matemático. Permitirá realizar cálculos numéricos a través de imágenes geométricas, podrá realizar cálculo mental por medio de operaciones básicas utilizando la geometría básica. Por lo tanto la geometría debe ser un elemento substancial del currículum de matemática de educación media y más aún en educación superior.

La geometría es una parte fundamental de la matemática que parte de trazos simples a combinación de líneas para formar figuras desde una separación de líneas simples a un juego de líneas formando cuadrados triángulos entre otros. “El razonamiento geométrico, tiene sus fundamentos en el: Razonamiento deductivo, se le denota también como silogismo ya que existen tres proposiciones que lo conforman: La premisa mayor, la premisa menor y la deducción es la conclusión”. (Barnett, R, 1991, pág. 21).

De acuerdo con (BARNETT, 1991) se puede entender que, al relacionar dos situaciones se puede llegar a una conclusión, esto se puede ejemplificar cuando se usan dos enunciados en el que solo uno puede ser cierto y la otra no, los enunciados en una proposición puede establecer también por medio de objeto que surgen de fundamentos geométricos básicos, como construcción de triángulos, cuadrados y rectángulos.

De acuerdo con (BALDOR, 2004) la relación del aspecto geométrico mediante métodos implica un estrecho vínculo en situaciones geométricas, estas surgen desde conocimientos previos que se utilizar en cualquier nivel de educación para poder generar otro nuevo, en este caso lo que sucede es que teniendo claro el concepto de construcciones geométricas se puede utilizar la idea general para poder construir un nuevo conocimiento y así poder llegar a proponer soluciones o conclusiones concretas razonables.

El método deductivo, es el usado en la ciencia y, principalmente, en la geometría, este método consiste en encadenar conocimientos que se suponen verdaderos de manera tal, que se obtienen nuevos conocimientos. Es decir, obtener nuevas proposiciones como consecuencia lógica de otras anteriores. Una característica de la geometría moderna consiste en evitar la definición de conceptos primarios que tenían poco o ningún sentido. (Baldor, A. 2004, pág. 7)

Las expresiones algebraicas tienen sus implicaciones en la geometría básica, debido a que al plantearse situaciones se pueden recurrir a la gráfica para

determinar algún valor específico. Además tiene sus aplicaciones aritméticas básicas para poder efectuar (Sea  $P = 2x + 2y$ , donde  $P$  es el perímetro o la sumatoria de todos lados del rectángulo, “ $x$ ” representa el largo y “ $y$ ” representa el ancho). Esto implica que para facilitar la comprensión de la geometría básica se puede recurrir a las expresiones algebraicas.

#### **2.1.4. Utilización de las expresiones algebraicas y geométricas.**

La elaboración de esquemas para resolver aplicaciones tanto algebraicas como geométricas implica vincular todos los aspectos razonables para poder llegar a un resultado concreto o abstracto de un problema matemático.

La aritmética es parte de las matemáticas que estudia la composición y descomposición de la cantidad, representada por los números. Se realizan los cálculos básicos utilizados en la vida diaria: suma, resta, multiplicación y división. Incluye además fracciones y porcentajes (relacionados con la división) y exponentes (relacionados con la multiplicación). “Se define la aritmética general como la Ciencia Matemática que tiene por objeto el estudio de los números, la aritmética elemental es la que se desarrolla en el estudio de los números reales” (Baldor, A. 1986, pág. 25)

En aritmética también se puede definir a cada una de ellas de la siguiente manera: Descomposición en resolver por separado y luego combinar las soluciones parciales, con el objetivo de solucionar el problema completo. A esto se le puede conocer como estrategias aritméticas: estas son la suma, el producto y el cociente, las cuales son indispensables para la resolución de problemas no únicamente combinatorios, sino pueden ser muy útiles en la resolución de cualquier problema matemático.

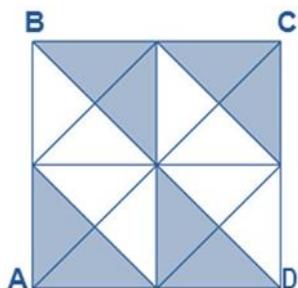
Parafraseando a (BALDOR 1986) se puede considerar el análisis de todos los números tanto negativos como positivos para poder establecer relaciones a través de operaciones básicas las que se conocen también como operaciones aritméticas. En

este estudio uno de los planteamientos o ítems de resolución e identificación tienen que ver con las expresiones algebraicas, visto desde el punto de vista geométrico y aplicando operaciones aritméticas básicas.

Esto se puede asociar a la vida real cuando se necesita obtener las dimensiones que ocupan una residencia (Dimensiones de área o perímetro), para establecer la cantidad en metros cuadrados o las medidas que corresponden a las colindancias basándose en esta relación se aplicó el siguiente ejercicio.

### Ejemplo 2 Ítem No. 5 Prueba estandarizada de razonamiento numérico.

¿Cuál es el área del piso que no está sombreada, si el bloque que se tomó de muestra ABCD, tiene forma cuadrada de 12 metros por lado?



- a)  $36 \text{ m}^2$                       c)  $72 \text{ m}^2$   
b)  $48 \text{ m}^2$                       d)  $144 \text{ m}^2$

**Evalúa:** Resolución de problemas algebraicos.

**Área:** Geometría

**¿Qué mide el ítem?** Calcular áreas de figuras compuestas.

**Nivel:** Utilización

**Fuente:** Evaluaciones Estandarizadas DIEDUC 2014.

### SOLUCIÓN:

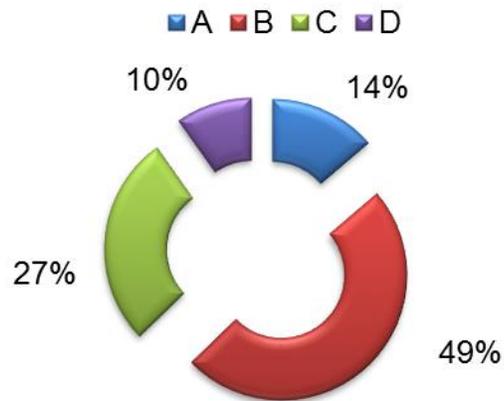
Se puede observar que, al unir las áreas en blanco obtenemos la mitad del cuadrado más grande, por lo tanto el área que no está sombreada es  $\frac{1}{2}$  del área total

entonces la solución es igual a  $\frac{12 \times 12}{2} = \frac{144}{2} = 72$

**Observación:** hay varias formas de resolverlo, sin embargo se busca que el estudiante utilice razonamiento geométrico por lo que el resultado del ejercicio es de 72 metros cuadrados. Respuesta correcta opción C  
Porcentaje de universitarios que eligen cada opción

## GRÁFICA 2

### OPCIÓN DE RESPUESTA ITEM 3 EXPRESIONES ÁLGEBRAICAS Y GEOMÉTRICAS



**Fuente:** Evaluaciones de estudiantes universitarios CUNTOTO, Carrera de Pedagogía 2016.

**Interpretación:** La gráfica: en la opción a, no es correcta porque el estudiante divide dentro de dos y hasta ahí se queda. La opción b, no es correcta porque el estudiante encuentra el área multiplicando  $12 \times 2 = 24$  y vuelve a multiplicar por 2. Así mismo la opción d, no es correcta porque el estudiante toma el área total del cuadrado y toma  $12 \times 12 = 144$ . Por lo que se argumenta que la opción c, con un 27% puede identificar una situación real para su respuesta correcta.

### **2.1.5. Dificultad de los estudiantes universitarios en el aprendizaje de los contenidos matemáticos**

En este estudio es importante resaltar, que, los estudiantes manifiestan poco interés, además muy poca utilización de lógica matemática ante situaciones generales. Así también la falta de razonamiento, esto hace que dentro del desarrollo de los contenidos numéricos el estudiante no se enfoca en lo analítico debido a que no se utiliza procedimiento correcto ante las ciencias exactas.

Un fundamento que está reciente en la enseñanza de las matemáticas, es que todas las percepciones en ella son complicadas. Por eso, el profesor que no lo tenga en cuenta puede establecer grandes dificultades. Este debe considerar por sí mismo aquellas características de cada idea o percepción que el estudiante universitario debe percibir antes de aprenderla. A la hora de aspirar superar estas dificultades algunas de las destrezas que utilizan los profesores son: lo concreto, lo analógico, lo contextual del desarrollo de la matemática, además de respetar las jerarquías aritméticas.

#### **a. Técnicas didácticas de los profesores en enseñanza de las matemáticas**

De acuerdo a las entrevistas de los profesores las técnicas que indican son las siguientes: Mapas conceptuales, líneas de tiempo, ejemplificaciones y demostraciones así como laboratorios y estudios de casos. También se destacan los videos y tutoriales para favorecer el proceso de formación.

#### **b. Reacción de los estudiantes ante las técnicas de enseñanza**

De acuerdo a lo indicado por los profesores entrevistados argumentan que a lo indicado en el inciso anterior, los estudiantes manifiestan interés por la materia,

aprenden de una mejor manera y se les facilita el estudio de las matemáticas, es importante también recalcar que fueron tres profesores que participaron en este estudio que imparten cursos relacionados a las matemáticas.

Por otra parte las actividades que más se realizan en las tareas de aprendizaje de la matemática sobresalen: los ejercicios en el cuaderno de apuntes, ensayos, estudios de caso y laboratorios cuyo valor es 33% al igual que los ejercicios en el cuaderno. Grafica no. 26.

### **c. Estímulos en el desarrollo del razonamiento**

Las actividades lúdicas, la resolución de problemas, el formar grupos y premiar. Constituyen las actividades generales que, estimulan el razonamiento en los estudiantes, esto sucede en los semestres del segundo, cuarto y sexto ciclo del profesorado en pedagogía y administración educativa del Centro Universitario de Totonicapán. Según indican los profesores.

### **d. Evaluación en el aprendizaje de la matemática**

Ante la temática de la evaluación de contenidos y de los aprendizajes de las áreas relacionadas a la matemática, resaltan: exámenes escritos, hojas de trabajo, aplicación de procesos numéricos, pruebas objetivas y a través de resolución de casos.

Sin embargo la evaluación es definida como un proceso por medio del cual se extrae y a la vez se analiza las informaciones acerca de los aprendizajes alcanzados por las y los estudiantes de acuerdo a ello se vela por las necesidades, a la vez se tomen decisiones para mejorar la enseñanza dentro del salón de clase. Los conocimientos recibidos durante en el proceso enseñanza-aprendizaje-evaluación,

orientarán las actividades a ser desarrolladas pues indicarán la situación en que se encuentran las y los estudiantes y, fundamentalmente, qué aspectos del desarrollo de sus capacidades necesitan ser reforzados.

Es decir, la búsqueda de distintas estrategias de evaluación que han de ser utilizadas para la retroalimentación constante de aquellos aspectos que precisan ser afianzados en la búsqueda de la capacidad del estudiante. La evaluación que valora los procesos de aprendizaje requiere nuevas formas de abordaje en los procedimientos y en la aplicación de las herramientas que proporcionarán la información para la toma de decisiones.

Estos procedimientos y herramientas, por ser innovaciones, precisan, por parte de las y los docentes, de una comprensión íntegra de sus alcances y limitaciones, de modo que su implementación, procesamiento y uso de los datos que suministran, reúnan entornos de alta calidad. “La evaluación es entendida como el proceso por medio del cual se obtienen informaciones acerca de los aprendizajes alcanzados por las y los estudiantes para que, según las necesidades, se tomen decisiones en la enseñanza”. (DIGECADE 2010, pág. 12).

#### **e. Conocimiento de la metodología del CUNTOTO**

La metodología es otro factor fundamental donde el 67% de los entrevistados indican no conocer y que debido a que un 33% de la población entrevistada indica que si, lo social – crítico y el constructivismo es lo que resalta.

#### **f. Perfil actual del estudiante de Pedagogía**

El perfil está catalogado por el profesor con una formación pedagógica y administrativa, ambiental con un nivel muy bajo. Para fundamentar este proceso de

investigación se tienen un balance bien peculiar donde el 33.33 % ó aproximadamente 34% de los profesores universitarios indican que la práctica docente es: extraordinaria, buena y regular, así también el catálogo del nivel académico de la carrera de pedagogía refleja los mismos porcentajes. Ver graficas 28 y 29 en anexos.

## CAPÍTULO 3

### **3.1. Utilización de datos ordenados y clasificados como procedimientos matemáticos y su aplicación en situaciones reales de aritmética, álgebra y geometría.**

El razonamiento lógico matemático del estudiante universitario tienen sus implicaciones en los distintos procedimientos, esto quiere decir que al ordenar y clasificar datos estamos desarrollando un proceso lógico.

Es importante establecer una estrecha relación de procedimientos y utilización de datos ordenados, para resolver una situación problema de la vida real. Esto implica utilizar elementos lógicos y razonables para llegar a un resultado, se puede caracterizar al razonamiento desde los aspectos verbales, numéricos y lógicos con el propósito de clasificar o caracterizar al estudiante universitario.

La importancia de utilizar los datos y poder establecer un orden coadyuvan a mejorar los distintos procedimientos que se deben realizar para problemas tanto aritméticos, algebraicos y geométricos.

#### **3.1.1. Procedimientos matemáticos**

Un procedimiento es una acción que se ejecuta o realiza ante un planteamiento numérico o problema matemático que se debe de resolver.

La resolución de problemas implica generalmente principios y ecuaciones de datos al establecer una situación específica, para encontrar el valor de una cantidad desconocida o deseada al que se le puede conocer como variable. No existe un

método universal para enfrentar un problema que automáticamente produzca una solución.

Aunque no hay una fórmula mágica para resolver problemas, si tenemos varias prácticas consistentes que son muy útiles. “Los pasos del siguiente procedimiento buscan ofrecer un marco general para aplicar a la resolución de la mayoría de los problemas que se plantean. Tal vez implique realizar modificaciones para ajustarlo a un estilo propio”. (Wilson, Bufa y Lou. 2007, pág. 20)

Es importante que, en la comprensión se pueda argumentar conceptos y enunciados de tipo aritmético donde se pueden incluir las operaciones básicas, significados y estrategias, mediante una secuencia.

**a. Hechos y conceptos:**

1. Contar, medir, ordenar y codificar información de números enteros y fracciones.
2. Relación entre números (mayor, menor o igual que)
3. Correspondencia entre el lenguaje verbal.

**b. Procedimientos**

**Paso 1.**

Elaboración y utilización de códigos y datos numéricos que permiten encontrar el valor de la variable desconocida

**Paso 2.**

Se deben Utilizar diferentes estrategias para resolver problemas numéricos y operatorios desde utilizar reglas o leyes matemáticas que coadyuven a la solución o al resultado.

- **Actitudes y valores**

1. Sensibilidad e interés por las informaciones y mensajes de la naturaleza numérica
2. Utilidad de los números en la vida cotidiana.

- **Propósitos generales**

Incorporar al lenguaje matemático, distintas formas de expresión

Identificar elementos matemáticos que se presentan continuamente para una mejor comprensión numérica.

- i. Mostar aptitudes propias de la actividad matemática.
- ii. Elaborar estrategias personales para la resolución de problemas matemáticos sencillos y de problemas cotidianos, utilizando distintos recursos y analizando resultados pertinentes. La experiencia demuestra que desde el contexto se pueden aplicar distintas destrezas para el desarrollo del razonamiento lógico matemático.

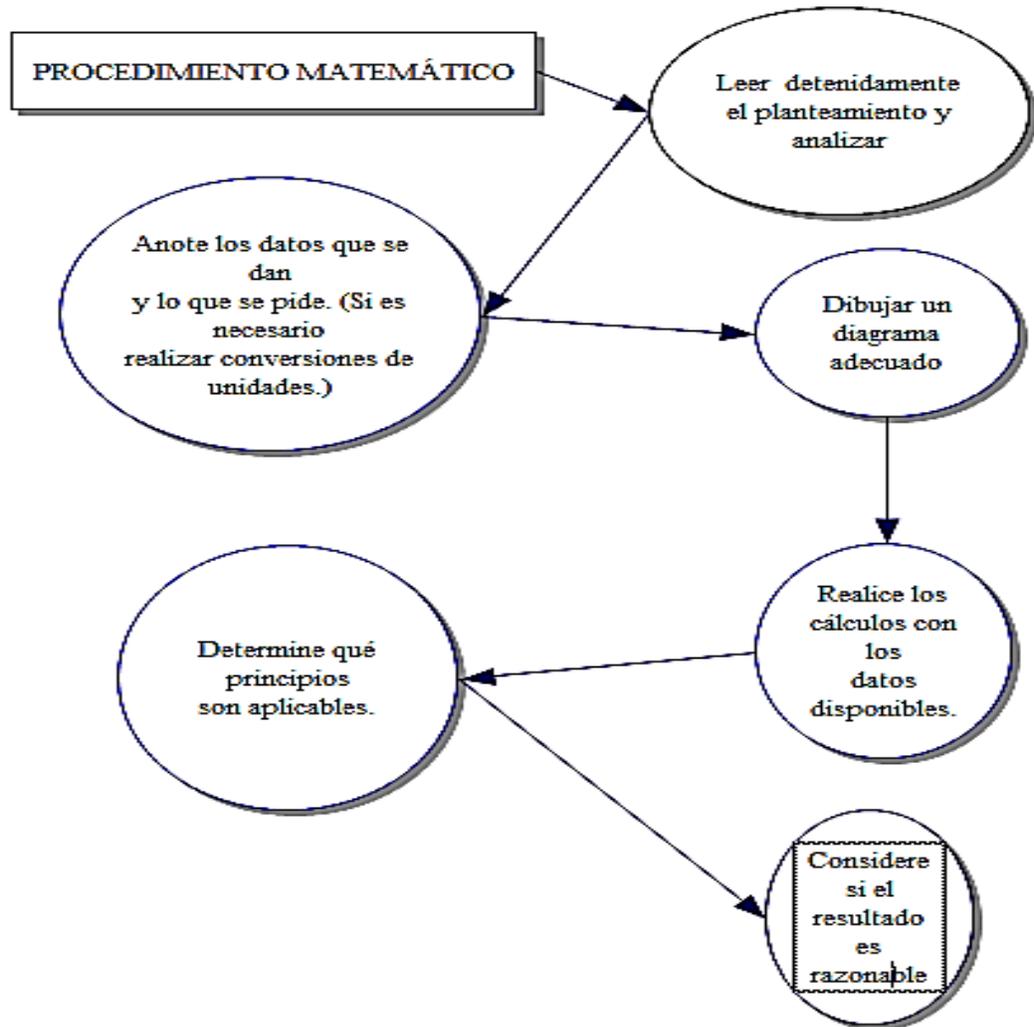
Tener la capacidad de vincular los contenidos matemáticos con otras áreas de forma constante es vital y con ello relacionar temas como geometría, porcentajes, reglas de tres, entre otros. Deben ser trabajados en todo momento, buscar continuamente aplicaciones de matemática y relacionar los temas fundamentales no se puede seguir trabajando con contenidos matemáticos desfragmentados, que no integren otros contenidos vistos con anterioridad, un punto muy débil de los estudiantes son la forma de operar fracciones y esto se debe a que muchos de los maestros también lo aborrecen.

Seguir un procedimiento es importante ya que permite enlazar pasos para facilitar la resolución de cualquier problema matemático a propósito se presenta.

El siguiente diagrama donde se indica los pasos o procedimiento a seguir en la solución de un planteamiento.

### Diagrama flujo para procedimientos

Grafica 3



Fuente: Física. Wilson, Bufo y Lou. 2007

De acuerdo con (TIPPENS 2011) Los procedimientos deben de satisfacer aspectos simples, esto se refiera a realizar de una manera simplificada los pasos que se deben de realizar. "Indica un procedimiento más simplificado haciendo énfasis

en aspectos como unidades de medidas ya establecidos”. (Tippens, P. 2011, pág. 43)

Los siguientes incisos describe paso a paso lo que se debe de realizar para poder resolver distintos problemas matemáticos:

- i.* Escriba la cantidad que desea convertir.
- ii.* Defina cada una de las unidades incluidas en la cantidad que va a convertir, en términos de las unidades buscadas.
- iii.* Escriba dos factores de conversión para cada definición, uno de ellos recíproco del otro.
- iv.* Multiplique la cantidad que desea convertir por aquellos factores que cancelen todas las
- v.* unidades, excepto las buscadas.

### 3.1.2. Aplicaciones de aritmética, algebra y geometría

En esta parte la geometría presenta una forma muy variada de relacionarse, parte desde conocer una línea, hasta relacionarla con figuras propias de geometría. “En estos términos indefinidos se basa la definición de todos los elementos geométricos. Se puede dar un significado por medio de descripciones, sin embargo, las áreas que aparecen en seguida no deben de considerarse como definiciones”. (Barnett, R. 1991, pág. 1)

La descripción general de la geometría se presenta de la siguiente forma:

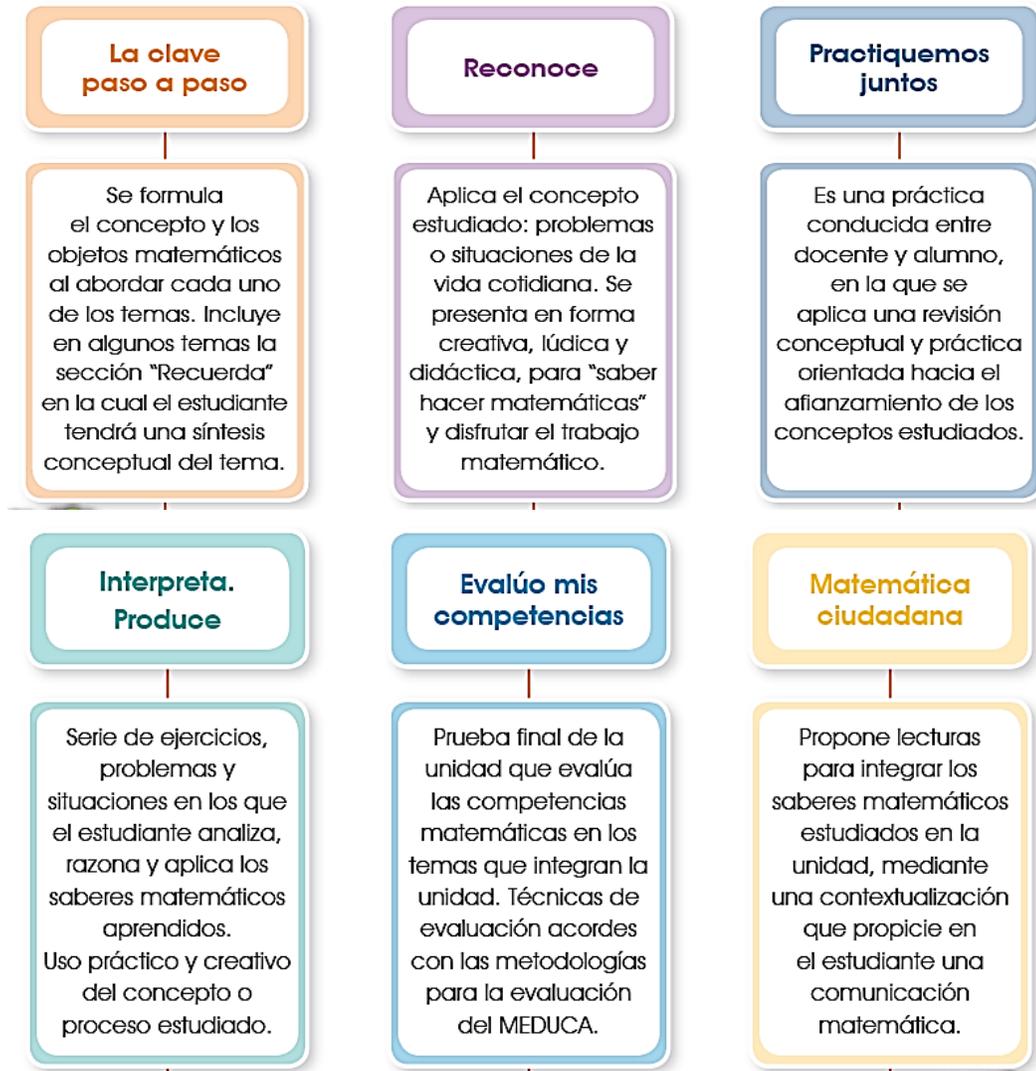
- a. **Ángulos:** Abertura formada por dos rayos que parten de un mismo punto. Los rayos se llaman lados y el punto común, vértice.

- b. **Triángulos:** Polígono de tres lados y tres ángulos. Porción de plano limitada por tres segmentos unidos, dos a dos, por sus extremos.
- c. **Figuras planas:** Es una figura con todos los puntos en un plano, pero no todos en una recta.
- d. **Perpendicularidad:** Dos rectas son perpendiculares si se cortan de modo que formen ángulos adyacentes congruentes.
- e. **Área:** Es el espacio que se encuentra comprendido entre ciertos límites. Es el tamaño de una superficie.
- f. **Sólidos:** Son cuerpos geométricos de figuras tridimensionales.
- g. **Volumen:** Es una magnitud, definida como el espacio ocupado por un objeto.
- h. **Perímetro:** La distancia alrededor de una figura bidimensional
- i. **Semejanza:** Dos polígonos son semejantes si sus ángulos correspondientes son congruentes y sus lados correspondientes son segmentos proporcionales.

Los estudiantes en la construcción de elementos geométricos y en la aplicación de sus propiedades en la resolución de problemas, desarrolla la capacidad de identificar y de observarlas y analizarlas no sólo en situaciones matemáticas sino en actividades cotidianas.

Esto implica establecer un proceso de secuencia didáctica que sigue la siguiente estructura:

**Esquema 2**  
**SECUENCIA LOGICA**



**Fuente:** Velásquez, M. Visión Matemática 5, Guatemala. 2016.

Para un proceso de aplicación se debe seguir o de orientar el camino de razonamiento mediante aspectos que se sugieren en este estudio.

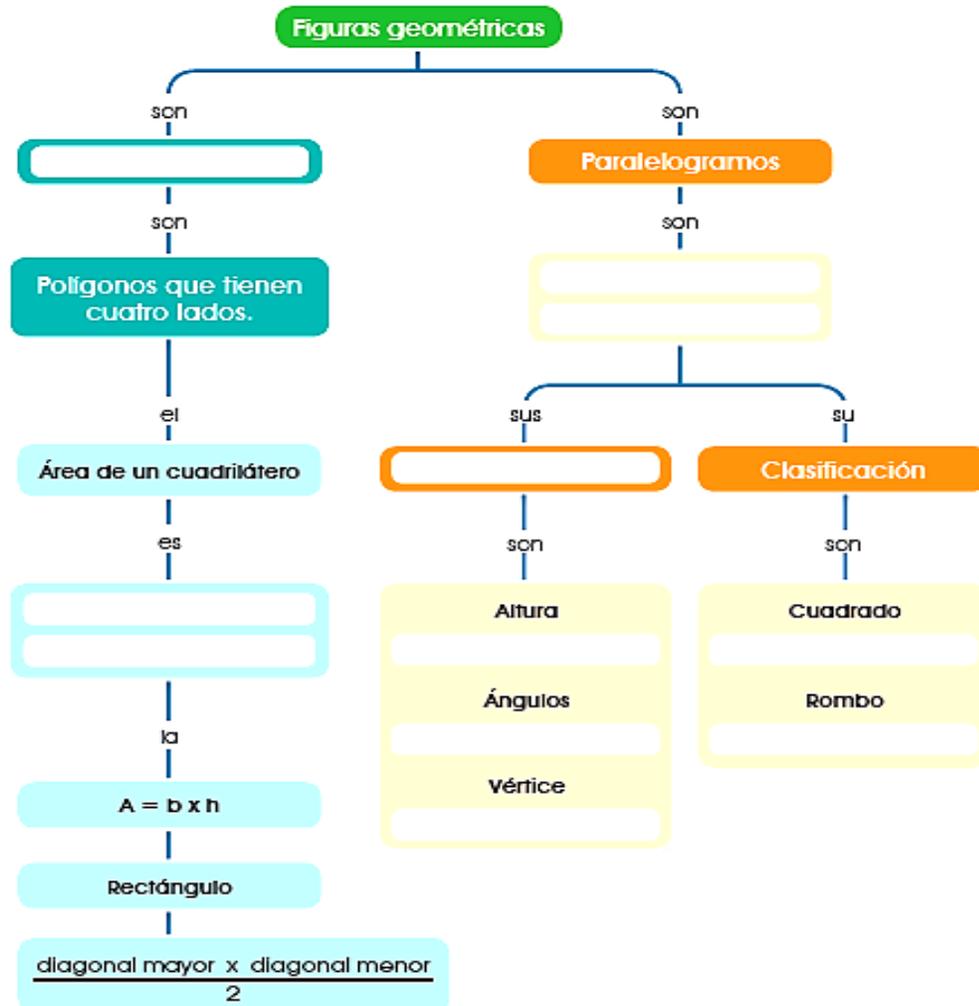
- ❖ Se ubica y orienta en su medio familiar y escolar.

- ❖ Clasifica elementos de su entorno natural, social y cultural.
- ❖ Dibuja líneas y formas, siguiendo trazos
- ❖ Utiliza unidades de moneda y tiempo en situaciones cotidianas.
- ❖ Representa gráfica y verbalmente sus razonamientos
- ❖ Recolecta datos relacionados con su entorno cultural.
- ❖ Identifica eventos posibles e imposibles en su entorno cultural
- ❖ Además de una clave como la que se presenta a continuación

### MAPA 1

## Clave matemática

- Completa el siguiente mapa conceptual:



Fuente: Visión matemática 5, Panamá 2014.

### **3.1.3. Pruebas de matemáticas y su relación con la comprensión lectora.**

Las pruebas nacionales son estándares educativos que permiten conocer la realidad actual de los estudiantes ante el reconocimiento, análisis y formulación de situaciones matemáticas que incluye: expresiones algebraicas, geometría, lógica matemática, estadística entre otros. Así mismo las situaciones verbales que implican comprensión verbal estrechamente relacionada con procesos lógicos.

La evaluación es definida como un proceso por medio del cual se extrae y a la vez se analiza las informaciones acerca de los aprendizajes alcanzados por las y los estudiantes de acuerdo a ello se vela por las necesidades, a la vez se tomen decisiones para mejorar la enseñanza dentro del salón de clase. Los conocimientos recibidos durante en el proceso enseñanza-aprendizaje-evaluación, orientarán las actividades a ser desarrolladas pues indicarán la situación en que se encuentran las y los estudiantes y, fundamentalmente, qué aspectos del desarrollo de sus capacidades necesitan ser reforzados.

Es decir, la búsqueda de distintas estrategias de evaluación que han de ser utilizadas para la retroalimentación constante de aquellos aspectos que precisan ser afianzados en la búsqueda de la capacidad del estudiante. La evaluación que valora los procesos de aprendizaje requiere nuevas formas de abordaje en los procedimientos y en la aplicación de las herramientas que proporcionarán la información para la toma de decisiones.

Estos procedimientos y herramientas, por ser innovaciones, precisan, por parte de las y los docentes, de una comprensión íntegra de sus alcances y limitaciones, de modo que su implementación, procesamiento y uso de los datos que suministran, reúnan entornos de alta calidad. “La evaluación es entendida como el proceso por medio del cual se obtienen informaciones acerca de los aprendizajes alcanzados por las y los estudiantes para que, según las necesidades, se tomen decisiones en la enseñanza”. (DIGECADE 2010, pág. 12).

### **a. Características de la Evaluación.**

La evaluación sumativa valora los resultados de aprendizaje y por tanto, los procedimientos e instrumentos que se utilicen deben proporcionar información significativa acerca de lo que han aprendido las y los estudiantes, para poder determinar si han adquirido las capacidades previstas en función a las competencias. (DIGECADE 2010, pág. 22).

Por lo tanto de acuerdo al sistema educativo Nacional la evaluación debe ser:

- **Continua:** Se efectúa a lo largo de los procesos de enseñanza aprendizaje.
- **Integral:** Considera todos los aspectos del progreso y desarrollo humano. Se organiza de acuerdo a los grandes fines o propósitos de la enseñanza articulándose alrededor de las aptitudes.
- **Sistemática:** Procede de acuerdo a un propósito, a un método y a una técnica. Presenta objetivos claros, herramientas adecuadas y criterios de valoración definidos.
- **Flexible:** Se adecua a las condiciones y circunstancias particulares de la comunidad educativa.
- **Interpretativa:** Comprende a todos los sujetos del proceso educativo.
- **Participativa formativa:** Permite orientar los procesos didácticos en forma oportuna para mejorarlos consecutivamente.

La evaluación de los aprendizajes es el proceso pedagógico, sistemático, instrumental, analítico y reflexivo, dicho proceso permite interpretar la información recabada acerca del rendimiento y logros alcanzados por los estudiantes, con ello se

analizan las competencias esperadas, con el fin de formar juicios de valor y tomar decisiones para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje y definir la promoción y la certificación como lo establece el Ministerio de Educación. En el siguiente diagrama se resume el proceso de evaluación de los aprendizajes, como puede apreciarse, éste es cíclico y continuo.

## **b. Capacidades evaluadas en matemáticas**

De acuerdo con la Dirección General de Gestión de Calidad Educativa (DIGECADE), quien es el ente encargado de establecer procesos de evaluación es necesario poder proceder de forma sistemática más aun es áreas fundamentales del currículo como lo es la matemática.

La evaluación de los aprendizajes es el proceso pedagógico, sistemático, instrumental, analítico y reflexivo, que permite interpretar la información obtenida acerca del nivel de logro que han alcanzado los y las estudiantes, en las competencias esperadas, con el fin de formar juicios de valor y tomar decisiones para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje y definir la promoción y la certificación. (DIGECADE 2010, pág. 12)

Para hacer una matemática real, es necesario desarrollar capacidades para adquirir el pensamiento lógico matemático que acompañen al ciudadano en su vida académica y profesional y que aplique en la resolución de problemas. La prueba de Matemáticas está diseñada para medir las capacidades que se adquieren en la escuela y aquellos que son adquiridos y desarrollados por los individuos a lo largo de su vida y que le serán presentados en el ámbito en que se sitúan los problemas de matemática, relacionados con cierto contexto o situación de la vida personal, trabajo, comunidad local y en la sociedad. Las capacidades evaluadas en la prueba de Matemáticas según competencias.

Sin embargo también es importante recalcar de acuerdo con Pimienta, J. Que la evaluación “Consiste asumir la evaluación como una valoración: que la evaluación

posibilite, además de saber qué grado de competencias desarrolla el alumno, el crecimiento personal desde el proyecto ético de vida, considerando el contexto y sus saberes previos, así como sus necesidades vitales, las fortalezas y los aspectos por mejorar” (Pimienta, J. 2010 pág. 114)

#### **3.1.4. Formación pedagógica en matemática del estudiante universitario.**

De acuerdo con el catálogo del Centro Universitario de Totonicapán se promueve una preparación académica integrada en su mayoría por cursos de cultura general destacando los esenciales de las áreas científicas o ciencias exactas de la siguiente manera.

- a. Matemática básica
- b. Estadística Inferencial
- c. Estadística descriptiva.

Así mismo se tienen cursos que también corresponden las ciencias exactas como lo son:

- a. Física general
- b. Química

- **Número de cursos del área de matemática.**

- 1. Matemática básica
- 2. Estadística Inferencial
- 3. Estadística descriptiva.

Se enumeran tres del área de matemática mismas que contemplan contenidos mínimos que puedan aportar a los estudiantes universitarios una base sólida en esta ciencia exacta, al que se le debería de dar más importancia debido a la relación que esta tiene en sus procesos en entornos de la vida cotidiana.

Esta clasificación de contenidos curriculares integra una formación general para los profesores en Pedagogía en Administración con Orientación en Medio Ambiente. Cabe resaltar que cada ciclo contempla entre cuatro a cinco áreas curriculares o cursos cada uno tiene una descripción basado en el desarrollo de competencia y habilidades a desarrollar como profesional.

### **3.1.5. Reconocimiento del contexto cultural y la preparación a los sistemas de educación superior.**

De acuerdo a las características que a continuación se detalla, es importante hacer énfasis que el egresado debe de considerar como seguir con una autoformación pertinente que lo involucre en su realidad, que tenga capacidad de investigación y actualización constante, que sea ético y profesional y no perder el sentido humanista según la facultad a la que pertenece.

Que el Profesor y Profesora de Enseñanza Media en Pedagógica y Administración Educativa con Orientación en Medio Ambiente sea:

#### **a. El profesional**

De acuerdo a la calidad académica, el profesor de nivel medio debe contar con excelente preparación en Investigación Pedagógica con Orientación en Medio Ambiente. (Conocimiento), con capacidades para desempeñar habilidades metodológicas, utilizar la investigación y ejecutar proyectos de educación formal.

#### **b. Metodología innovadora**

Un profesor con dominio en la aplicación de métodos y técnicas modernas para la enseñanza de la Investigación Pedagógica con Orientación en Medio

Ambiente. – Conocimiento- . Además aplicar las innovaciones tecnológicas en su quehacer profesional. Conoce la problemática del sistema educativo nacional, sus políticas y estrategias, particularmente en la enseñanza de la Investigación Pedagógica con Orientación en Medio Ambiente y buscarle soluciones desde su escenario relacionado a elementos básicos de la matemática.

Tener claridad de la contribución de la Investigación Pedagógica con Orientación en Medio Ambiente en el desarrollo nacional. Tener conocimiento sobre teoría pedagógica y didáctica básica para su buen desempeño.

### **c. Valores educativos.**

Un profesor con capacidad de apoyar y orientar al estudiante del nivel medio en el planteamiento de principios bioéticos en su vida personal. Un profesor tolerante, justo, solidario, con vocación de servicio con sentido de trascendencia, respetuoso de las diferentes expresiones culturales de Guatemala y de otros países. Consiente de su realidad actual ante sistemas políticos que predomina la educación en Guatemala.

### **d. Diversidad y Conciencia.**

Tener una visión amplia de los hechos y teorías sobre educación desde la perspectiva científica, la práctica pedagógica, así como desde la temática ambiental. Diseñar instrumentos para la capacitación y sensibilización sobre el manejo del Ambiente.

Un profesional con conciencia histórica y cívica, nacionalidad y a la humanidad, que debe poseer habilidad psicomotora para la recreación y el trabajo. Respetar las diferentes expresiones culturales de Guatemala y de otros países practicar y promover la equidad de género en todos los aspectos de su vida.

Comprender la dinámica histórica de la realidad educativa, socioeconómica y política nacional. En el campo del saber hacer, el Profesor de Enseñanza Media: tiene que adoptar dentro de sus distintas funciones el: Comunicar los acontecimientos actuales, aplicar consiente y sistemáticamente los procesos de formación académica.

## CAPITULO IV

### 4.1. Presentación de resultados pruebas estandarizadas y psicométricas de razonamiento lógico matemático.

Con el propósito de los procesos de razonamiento lógico se realizaron pruebas estandarizadas y psicométricas para poder conocer la realidad actual de los estudiantes ante situaciones que tienen que ver con algebra lógica y geométrica

Parafraseando a (MORALES 2012) establece fórmulas estadísticas para muestras no independientes o relacionadas. Proponiendo las siguientes que luego se presentan en una tabla para entender con mayor claridad el proceso de interpretación de la prueba t para datos pares. La “Este es el contraste adecuado para verificar un cambio como puede ser la diferencia entre dos medidas” (Pedro, M. 2012, pág. 46).

$$\bar{d} = \frac{\sum_1^n D_i}{n}$$

$$S_D = \sqrt{\frac{\sum_1^n (D_i - \bar{d})^2}{n - 1}}$$

$$H_0: \mu_D = \Delta_0$$

$$t = \frac{\bar{d}}{S_D}$$

Hipótesis alternativa

Región de rechazo para la hipótesis nula (RR para Ho)

$$U_D < \Delta_0$$

$$t \leq -t_{\alpha, n-1}$$

$$U_D > \Delta_0$$

$$t \geq t_{\alpha, n-1}$$

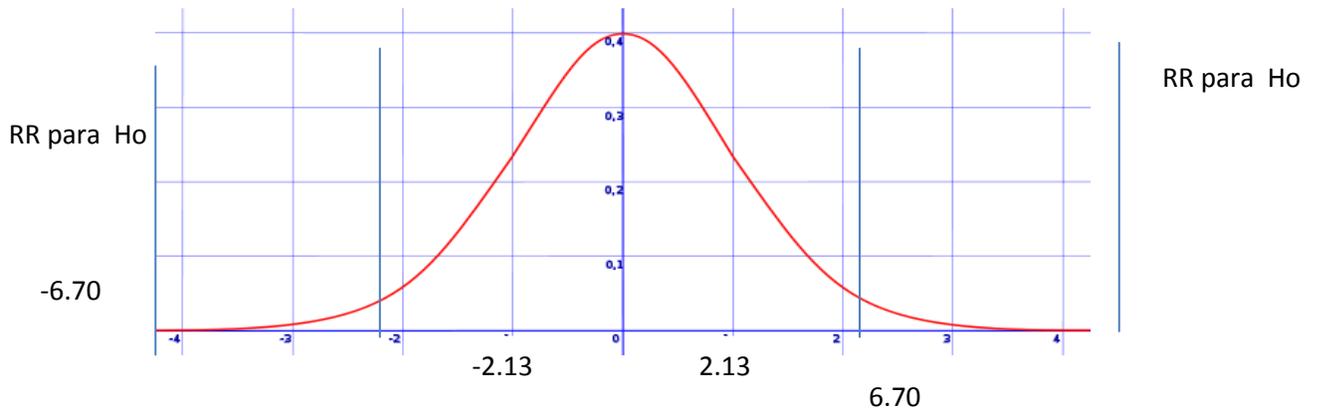
$$U_D \neq \Delta_0$$

$$t \leq -t_{\alpha/2, n-1} \text{ Ó bien } t \geq t_{\alpha/2, n-1}$$

#### 4.1.2. Razonamiento numérico y lógico segundo semestre CUNTOTO

TABLA No. 1

| Prueba t para medias de dos muestras emparejadas | Razonamiento Numérico | Razonamiento lógico |
|--|-----------------------|---------------------|
| Promedios  | 3.06                  | 4.56                |
| Media  | 3.0625                | 4.5625              |
| Varianza   | 1.6625                | 1.0625              |
| Observaciones                                    | 16                    | 16                  |
| Coefficiente de correlación de Pearson           | 0.724194866           |                     |
| Diferencia hipotética de las medias              | 0                     |                     |
| Grados de libertad                               | 15                    |                     |
| Estadístico t                                    | -6.708203932          |                     |
| P(T<=t) una cola                                 | 3.50328E-06           |                     |
| Valor crítico de t (una cola)                    | 1.753050356           |                     |
| P(T<=t) dos colas                                | 7.00656E-06           |                     |
| Valor crítico de t (dos colas)                   | 2.131449546           |                     |



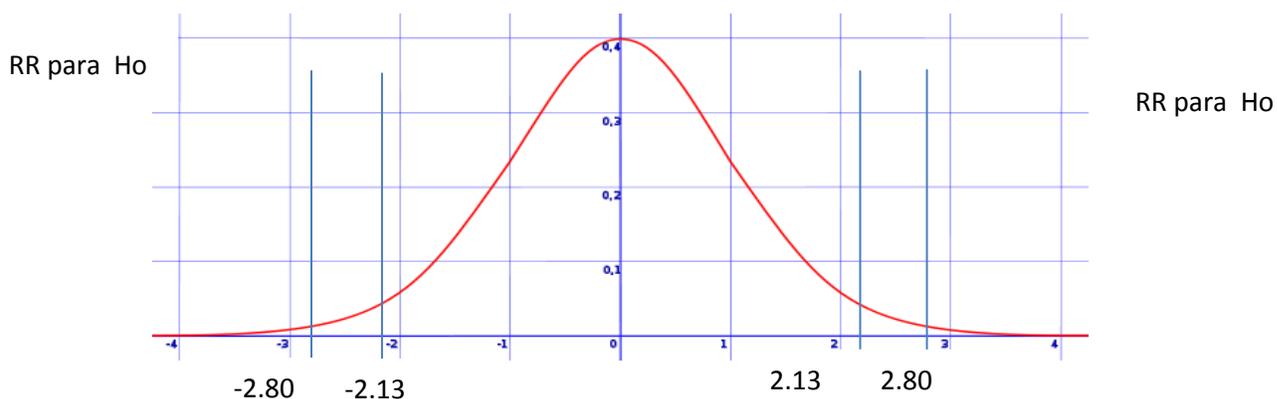
Fuente: Elaboración propia utilizando software GeoGebra.

Como el estadístico  $t = -6.70$  es mayor que el valor crítico  $t$  (dos colas)  $= 2.13$ , estadísticamente se comprueba un cambio significativo del razonamiento numérico al razonamiento lógico, por lo que se rechaza la hipótesis nula: El estudiante sin razonamiento lógico no tiene capacidad de ordenar, estructurar y dar solución a situaciones matemáticas. Y se acepta la hipótesis alterna  $H_a$ , la que literalmente dice: El estudiante con razonamiento lógico tiene capacidad de ordenar, estructurar y dar solución a situaciones matemáticas.

#### 4.1.2. Razonamiento lógico y verbal segundo semestre CUNTOTO

Tabla No. 2

| Prueba t para medias de dos muestras emparejadas | Razonamiento Lógico | Razonamiento Verbal |
|--|---------------------|---------------------|
| Promedios  | 4.56                | 5.43                |
| Media  | 4.5625              | 5.4375              |
| Varianza   | 1.0625              | 1.8625              |
| Observaciones                                    | 16                  | 16                  |
| Coeficiente de correlación de Pearson            | -0.233993202        |                     |
| Diferencia hipotética de las medias              | 0                   |                     |
| Grados de libertad                               | 15                  |                     |
| Estadístico t                                    | -2.848946903        |                     |
| P(T<=t) una cola                                 | 0.042135927         |                     |
| Valor crítico de t (una cola)                    | 1.753050356         |                     |
| P(T<=t) dos colas                                | 0.084271854         |                     |
| Valor crítico de t (dos colas)                   | 2.131449546         |                     |



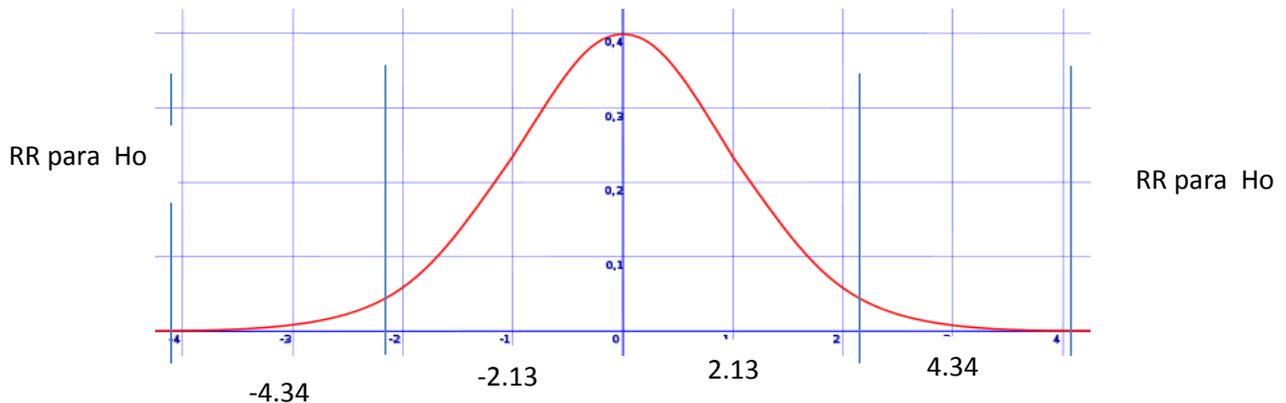
Fuente: Elaboración propia utilizando software GeoGebra.

En la tabla No. 2, el estadístico  $t = -2.84$  es mayor que el valor crítico  $t$  (dos colas) = 2.13, estadísticamente se comprueba un cambio significativo del razonamiento lógico al razonamiento verbal, por lo que se rechaza la hipótesis nula: El estudiante sin razonamiento lógico no tiene capacidad de ordenar, estructurar y dar solución a situaciones matemáticas. Y se acepta la hipótesis alterna  $H_a$ , la que literalmente dice: El estudiante con razonamiento lógico tiene capacidad de ordenar, estructurar y dar solución a situaciones matemáticas.

### 4.1.3. Razonamiento numérico y verbal segundo semestre CUNTOTO

Tabla No. 3

| Prueba t para medias de dos muestras emparejadas | Razonamiento numérico | Razonamiento Verbal |
|--|-----------------------|---------------------|
| <b>Promedios</b>                                 | <b>3.06</b>           | <b>5.43</b>         |
| Media  | 3.0625                | 5.4375              |
| Varianza   | 1.6625                | 1.8625              |
| Observaciones                                    | 16                    | 16                  |
| Coeficiente de correlación de Pearson            | -0.357549963          |                     |
| Diferencia hipotética de las medias              | 0                     |                     |
| Grados de libertad                               | 15                    |                     |
| Estadístico t                                    | -4.34368459           |                     |
| P(T<=t) una cola                                 | 0.000289351           |                     |
| Valor crítico de t (una cola)                    | 1.753050356           |                     |
| P(T<=t) dos colas                                | 0.000578702           |                     |
| Valor crítico de t (dos colas)                   | 2.131449546           |                     |



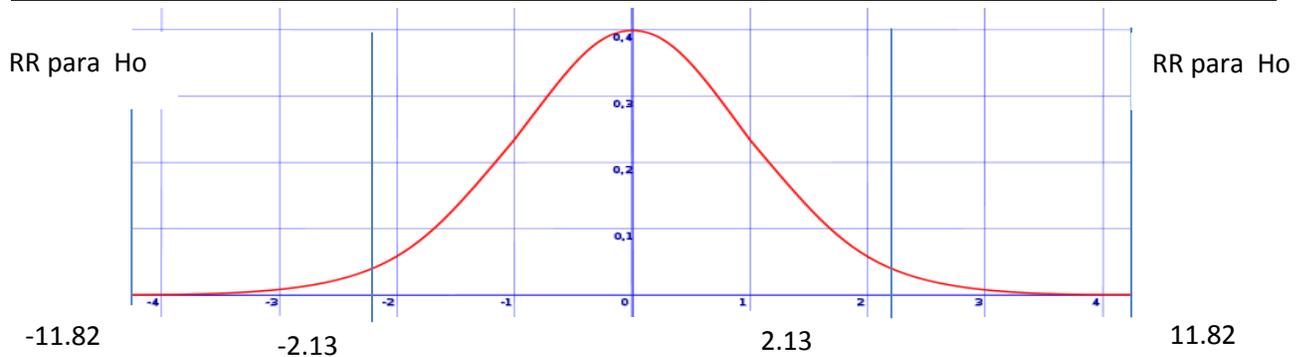
Fuente: Elaboración propia utilizando software GeoGebra.

Análisis: como el estadístico  $t = -4.34$  es mayor que el valor crítico  $t$  (dos colas) = 2.13, estadísticamente se comprueba un cambio significativo del razonamiento numérico al razonamiento verbal, por lo que se rechaza la hipótesis nula: El estudiante sin razonamiento lógico no tiene capacidad de ordenar, estructurar y dar solución a situaciones matemáticas. Y se acepta la hipótesis alterna  $H_a$ , la que literalmente dice: El estudiante con razonamiento lógico tiene capacidad de ordenar, estructurar y dar solución a situaciones matemáticas.

#### 4.1.4. Razonamiento numérico y lógico cuarto semestre CUNTOTO

Tabla No. 4

| Prueba t para medias de dos muestras emparejadas | Razonamiento numérico | Razonamiento lógico |
|--|-----------------------|---------------------|
| Promedios  | 1.86                  | 5.30                |
| Media  | 1.86666667            | 5.3                 |
| Varianza   | 1.42988506            | 2.21724138          |
| Observaciones                                    | 30                    | 30                  |
| Coeficiente de correlación de Pearson            | 0.31373283            |                     |
| Diferencia hipotética de las medias              | 0                     |                     |
| Grados de libertad                               | 29                    |                     |
| Estadístico t                                    | -11.8229595           |                     |
| P(T<=t) una cola                                 | 6.4949E-13            |                     |
| Valor crítico de t (una cola)                    | 1.69912703            |                     |
| P(T<=t) dos colas                                | 1.299E-12             |                     |
| Valor crítico de t (dos colas)                   | 2.04522964            |                     |



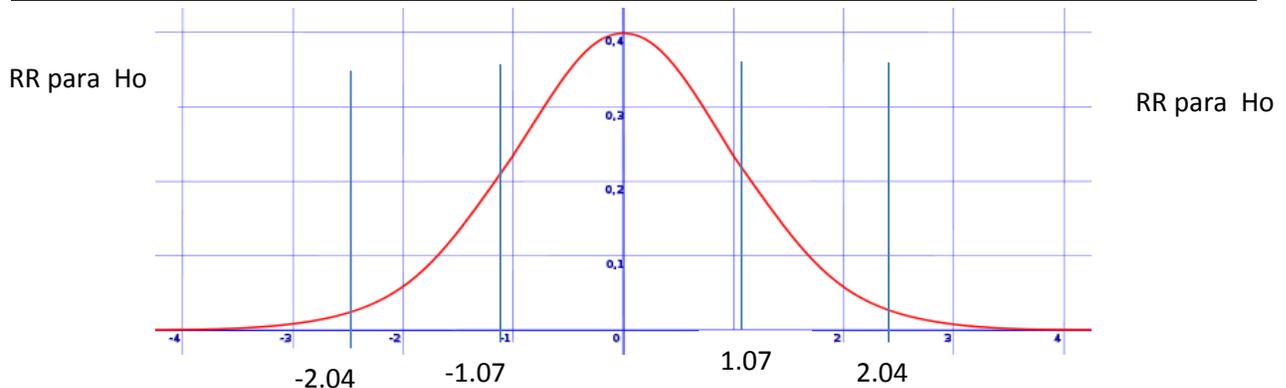
Fuente: Elaboración propia utilizando software GeoGebra.

Como el estadístico  $t = -11.82$ , es mayor que el valor crítico  $t$  (dos colas)  $= 2.04$ , estadísticamente se comprueba un cambio significativo del razonamiento numérico al razonamiento lógico, por lo que se rechaza la hipótesis nula: El estudiante sin razonamiento lógico no tiene capacidad de ordenar, estructurar y dar solución a situaciones matemáticas. Y se acepta la hipótesis alterna  $H_a$ , la que literalmente dice: El estudiante con razonamiento lógico tiene capacidad de ordenar, estructurar y dar solución a situaciones matemáticas.

#### 4.1.5. Razonamiento numérico y lógico cuarto semestre CUNTOTO

Tabla No. 5

| Prueba t para medias de dos muestras emparejadas | Razonamiento lógico | Razonamiento verbal |
|--|---------------------|---------------------|
| Promedio   | 5.30                | 4.90                |
| Media  | 5.3                 | 4.9                 |
| Varianza   | 2.217241379         | 3.61034483          |
| Observaciones                                    | 30                  | 30                  |
| Coeficiente de correlación de Pearson            | 0.291285639         |                     |
| Diferencia hipotética de las medias              | 0                   |                     |
| Grados de libertad                               | 29                  |                     |
| Estadístico t                                    | 1.071687852         |                     |
| P(T<=t) una cola                                 | 0.146349164         |                     |
| Valor crítico de t (una cola)                    | 1.699127027         |                     |
| P(T<=t) dos colas                                | 0.292698327         |                     |
| Valor crítico de t (dos colas)                   | 2.045229642         |                     |



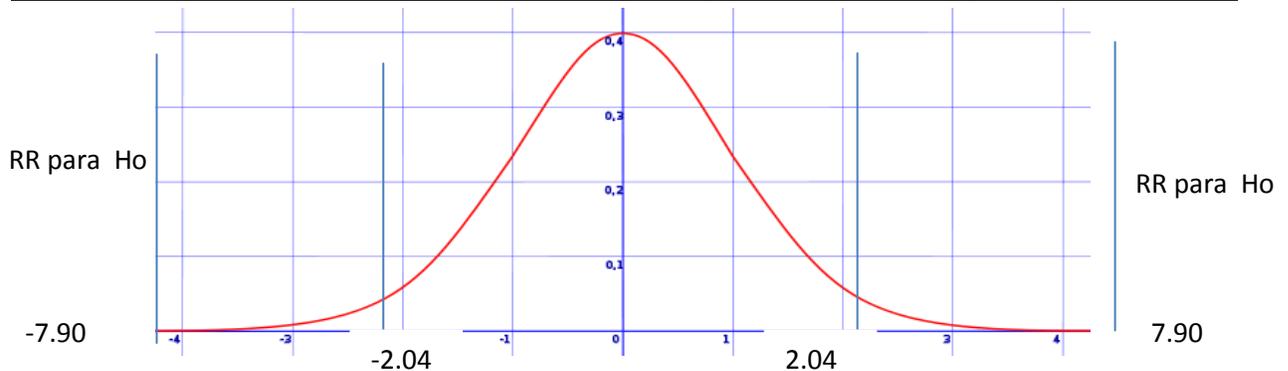
Fuente: Elaboración propia utilizando software GeoGebra.

Análisis: Como el estadístico  $t = 1.07$  es inversamente menor que el valor crítico  $t$  (dos colas) = 2.04, estadísticamente se comprueba un cambio significativo del razonamiento verbal al razonamiento lógico, por lo que se rechaza la hipótesis nula: El estudiante sin razonamiento lógico no tiene capacidad de ordenar, estructurar y dar solución a situaciones matemáticas. Y se acepta la hipótesis alterna  $H_a$ , la que literalmente dice: El estudiante con razonamiento lógico tiene capacidad de ordenar, estructurar y dar solución a situaciones matemáticas.

#### 4.1.6. Razonamiento numérico y lógico cuarto semestre CUNTOTO

Tabla No. 6

| Prueba t para medias de dos muestras emparejadas | Razonamiento Numérico | Razonamiento Verbal |
|--|-----------------------|---------------------|
| Promedios  | 1.86                  | 4.90                |
| Media  | 1.86666667            | 4.9                 |
| Varianza   | 1.42988506            | 3.61034483          |
| Observaciones                                    | 30                    | 30                  |
| Coeficiente de correlación de Pearson            | 0.14569624            |                     |
| Diferencia hipotética de las medias              | 0                     |                     |
| Grados de libertad                               | 29                    |                     |
| Estadístico t                                    | -7.94026332           |                     |
| P(T<=t) una cola                                 | 4.661E-09             |                     |
| Valor crítico de t (una cola)                    | 1.69912703            |                     |
| P(T<=t) dos colas                                | 9.3221E-09            |                     |
| Valor crítico de t (dos colas)                   | 2.04522964            |                     |



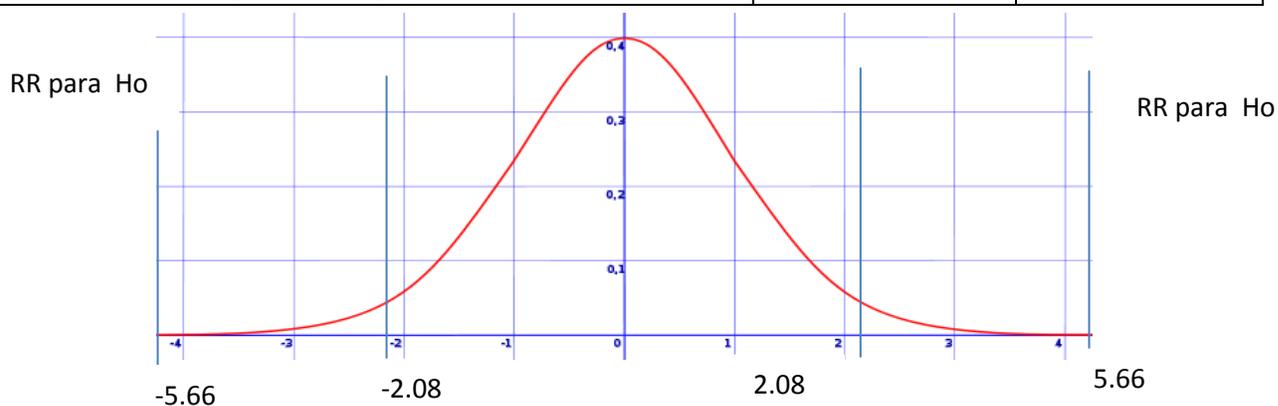
Fuente: Elaboración propia utilizando software GeoGebra.

Como el estadístico  $t = -7.90$  es mayor que el valor crítico  $t$  (dos colas)  $= 2.04$ , estadísticamente se comprueba un cambio significativo del razonamiento numérico al razonamiento verbal, por lo que se rechaza la hipótesis nula: El estudiante sin razonamiento lógico no tiene capacidad de ordenar, estructurar y dar solución a situaciones matemáticas. Y se acepta la hipótesis alterna  $H_a$ , la que literalmente dice: El estudiante con razonamiento lógico tiene capacidad de ordenar, estructurar y dar solución a situaciones matemáticas.

#### 4.1.7. Razonamiento numérico y lógico sexto semestre CUNTOTO

Tabla No. 7

| Prueba t para medias de dos muestras emparejadas | Razonamiento numérico | Razonamiento lógico |
|--|-----------------------|---------------------|
| Promedios  | 3                     | 5                   |
| Media  | 2.650793651           | 5.199546485         |
| Varianza   | 1.627513228           | 2.560004319         |
| Observaciones                                    | 21                    | 21                  |
| Coeficiente de correlación de Pearson            | -0.01470104           |                     |
| Diferencia hipotética de las medias              | 0                     |                     |
| Grados de libertad                               | 20                    |                     |
| Estadístico t                                    | -5.66720608           |                     |
| P(T<=t) una cola                                 | 7.56813E-06           |                     |
| Valor crítico de t (una cola)                    | 1.724718243           |                     |
| P(T<=t) dos colas                                | 1.51363E-05           |                     |
| Valor crítico de t (dos colas)                   | 2.085963447           |                     |



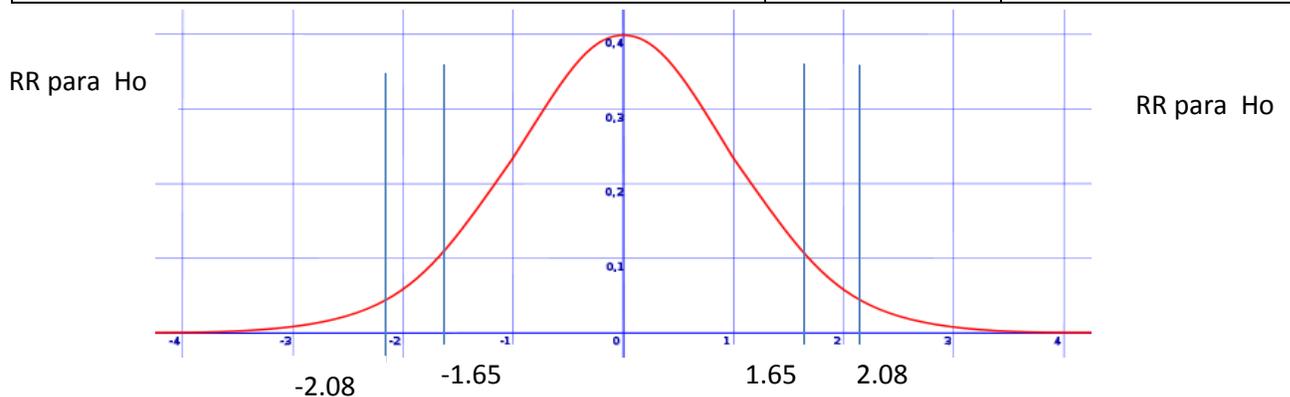
Fuente: Elaboración propia utilizando software GeoGebra.

En la tabla No. 7, como el estadístico  $t = -5.66$  es mayor que el valor crítico  $t$  (dos colas)  $= 2.08$ , estadísticamente se comprueba un cambio significativo del razonamiento lógico al razonamiento numérico, por lo que se rechaza la hipótesis nula: El estudiante sin razonamiento lógico no tiene capacidad de ordenar, estructurar y dar solución a situaciones matemáticas. Y se acepta la hipótesis alterna  $H_a$ , la que literalmente dice: El estudiante con razonamiento lógico tiene capacidad de ordenar, estructurar y dar solución a situaciones matemáticas.

#### 4.1.8. Razonamiento lógico y verbal sexto semestre CUNTOTO

Tabla No. 8

| Prueba t para medias de dos muestras emparejadas | Razonamiento Lógico | Razonamiento verbal |
|--|---------------------|---------------------|
| Promedios  | 5.19                | 5.99                |
| Media  | 5.19954649          | 5.99773243          |
| Varianza   | 2.56000432          | 6.20010798          |
| Observaciones                                    | 21                  | 21                  |
| Coeficiente de correlación de Pearson            | 0.48946252          |                     |
| Diferencia hipotética de las medias              | 0                   |                     |
| Grados de libertad                               | 20                  |                     |
| Estadístico t                                    | -1.65917616         |                     |
| P(T<=t) una cola                                 | 0.05634041          |                     |
| Valor crítico de t (una cola)                    | 1.72471824          |                     |
| P(T<=t) dos colas                                | 0.11268081          |                     |
| Valor crítico de t (dos colas)                   | 2.08596345          |                     |



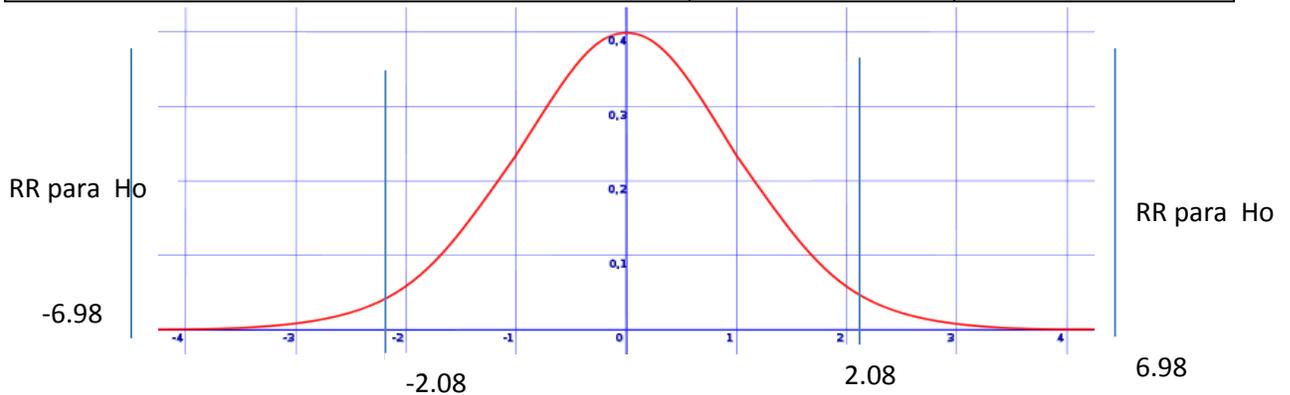
**Fuente:** Elaboración propia utilizando software GeoGebra.

Como el estadístico  $t = -1.65$  es menor significativamente que el valor crítico  $t$  (dos colas)  $= 2.08$ , estadísticamente se comprueba un cambio significativo del razonamiento verbal al razonamiento lógico, por lo que se rechaza la hipótesis nula: El estudiante sin razonamiento lógico no tiene capacidad de ordenar, estructurar y dar solución a situaciones matemáticas. Y se acepta la hipótesis alterna  $H_a$ , la que literalmente dice: El estudiante con razonamiento lógico tiene capacidad de ordenar, estructurar y dar solución a situaciones matemáticas.

#### 4.1.9. Razonamiento numérico y verbal sexto semestre CUNTOTO

Tabla No. 9

| Prueba t para medias de dos muestras emparejadas | Razonamiento Numérico | Razonamiento Verbal |
|--|-----------------------|---------------------|
| Promedios  | 3                     | 5                   |
| Media  | 2.65079365            | 5.99773243          |
| Varianza   | 1.62751323            | 6.20010798          |
| Observaciones                                    | 21                    | 21                  |
| Coefficiente de correlación de Pearson           | 0.47219178            |                     |
| Diferencia hipotética de las medias              | 0                     |                     |
| Grados de libertad                               | 20                    |                     |
| Estadístico t                                    | -6.98051432           |                     |
| P(T<=t) una cola                                 | 4.4756E-07            |                     |
| Valor crítico de t (una cola)                    | 1.72471824            |                     |
| P(T<=t) dos colas                                | 8.9512E-07            |                     |
| Valor crítico de t (dos colas)                   | 2.08596345            |                     |



Fuente: Elaboración propia utilizando software GeoGebra.

Debido a que, el estadístico  $t = -6.98$  es mayor que el valor crítico  $t$  (dos colas) = 2.08, estadísticamente se comprueba un cambio significativo del razonamiento numérico al razonamiento verbal, por lo que se rechaza la hipótesis nula: El estudiante sin razonamiento lógico no tiene capacidad de ordenar, estructurar y dar solución a situaciones matemáticas. Y se acepta la hipótesis alterna  $H_a$ , la que literalmente dice: El estudiante con razonamiento lógico tiene capacidad de ordenar, estructurar y dar solución a situaciones matemáticas.

## **4.2. Presentación de datos estadísticos**

Las tendencias en cuanto a las pruebas de razonamiento lógico matemática se inclinan a lo lógico y lo verbal, no obstante el nivel de razonamiento numérico se mantiene muy bajo en promedios, como se indica en las gráficas 4, 5 y 6 (Ver anexos). Cabe destacar que el propósito es caracterizar el razonamiento del estudiante universitario no así el nivel académico.

## **4.3. Presentación de resultados entrevistas a profesores**

En el nivel académico de los profesores universitarios, dos de los tres entrevistados tiene el grado de licenciatura y únicamente uno tiene una maestría, así como el tiempo de laborar uno tienen 19 años en el puesto y los otros dos menos de 6 años. Graficas No. 25 y 26 (anexos).

## **4.4. Discusión de resultados**

El Centro Universitario de Totonicapán, de la Universidad San Carlos de Guatemala. Totonicapán. Municipio y Departamento del mismo nombre. Atiende las carreras de Ingeniería Forestal, Derecho y Profesorado en Pedagogía y Administración Educativa con Orientación en Medio Ambiente en horario nocturno de lunes a viernes. En la carrera de Profesorado en Pedagogía se puede notar en los estudiantes una limitante en cuanto a experimentar dificultades en su capacidad de razonar frente a situaciones de carácter lógico matemático.

El interés por este estudio surge por la importancia del razonamiento lógico matemático del estudiante universitario, el aporte de ésta hacia la formación matemática y la contribución a la enseñanza de la misma en una preparación

pedagógica, con la idea errónea que solamente su instrucción se basa en las clases magistrales y la ejercitación de resolución de ejercicios de tipo mecánico, sin dar cabida al planteamiento y resolución de problemas que implican el razonamiento lógico, el análisis, reconocimiento de datos y planteamiento de problemas.

Por lo anterior, la preocupación por la enseñanza de la matemática para motivar al razonamiento de los estudiantes, ha llevado a plantear la siguiente investigación que parte fundamentalmente de la consideración de que los profesores implementan el razonamiento tanto textual como simbólica en sus aulas, para mejorar el razonamiento lógico de los estudiantes de la carrera de pedagogía y administración educativa con orientación en medio ambiente, método de aprendizaje que se reduce en la estimulación intelectual del estudiante.

Por su parte, Keyla, Cirkovic (2012) en su estudio de tipo no experimental, cuyo objetivo principal es: Diseñar un plan de metodologías didácticas dirigidas a los docentes que favorezcan el desarrollo del razonamiento lógico en los infantes del C.E.I. Carlos José Bello de Valle de la Pascua, estado Guárico.

El análisis de los resultados obtenidos a través de la investigación realizada, conducen a plantear las siguientes conclusiones: En relación a los conocimientos que poseen los docentes sobre la construcción del pensamiento lógico en los niños Un porcentaje significativo de los docentes encuestados carecen de los conocimientos suficientes para ayudar al niño a desarrollar el aprendizaje esperado. Considerándose de igual manera, que el ambiente del aula no es el más propicio para que los niños y niñas participen, descubran, investiguen y ejerzan su capacidad para desarrollar el pensamiento lógico- matemático.

Así mismo Vargas, Macías (2010) en su estudio de tipo correlacional, cuyo objetivo es: “Determinar la relación entre el nivel de conocimiento de la etnomatemática y el grado de razonamiento lógico matemático”, en el proceso de enseñanza aprendizaje, de los estudiantes de educación primaria del Instituto Superior Pedagógico Público de Juliaca. 2008 y concluye: Los estudiantes de Educación Primaria del Instituto Superior Pedagógico Público de Juliaca, tienen un conocimiento medio sobre el tema ETNOMATEMÁTICA, porque es un tópico de poca difusión en el proceso enseñanza aprendizaje, y reciente y de escasa bibliografía.

Además es importante que en el proceso del razonamiento lógico matemático, sea significativo donde se debe incluir la situación gráfica, como la identificación y la relación de símbolos o figuras, como sucede en algunos rompecabezas o juegos. Por ejemplo: uno de los juegos es el tangram que se utiliza para la enseñanza de la matemática y la geometría, un material que ayuda a mejorar y favorecer el desarrollo de las habilidades del razonamiento abstracto y las relaciones donde se fomenta la creatividad, responsabilidad y la colaboración.

Los resultados obtenidos en el trabajo de campo a través de este estudio, pueden ser respaldados según Guerrero (1993) que indica que de esta forma el estudio del aspecto formal del razonamiento, además del interés netamente especulativo que de suyo ya es valioso y justificable, busca precisar las inferencias correctas con el fin de que sean un instrumento para alcanzar la validez de nuestros conocimientos.

En la evaluación se alcanzó una media aritmética de 3.46 puntos en lo que respecta al razonamiento numérico, promedio que sirve de parámetro para observar el nivel de los estudiantes. Así mismo se obtuvo un promedio de 4.46 en el nivel de razonamiento lógico y un 5.60 en donde interviene el razonamiento verbal. Dichos

resultados comprueba la percepción y tendencia de los estudiantes al respecto del razonamiento lógico matemático.

Castellanos, Idalia (2010) en su estudio de tipo cualitativo exploratorio, cuyo objetivo es: explorar en los alumnos de segundo de magisterio, cómo utilizar el razonamiento geométrico. Además de identificar habilidades visuales que poseen los alumnos. Y concluye: Los resultados muestran que los estudiantes muestran cierta dificultad para utilizar un razonamiento adecuado y se evidencia en, a). Falta de comunicación o explicación que se descubre en los problemas planteados o en las construcciones que realizan, b) No establecen un seguimiento adecuado a los argumentos y conjeturas que se les sugería en las construcciones, c). No estaban acostumbrados a confrontarse con situaciones o problemas en un contexto geométrico y esto los hacía no razonar correctamente.

## CAPITULO V

### 5.1. Hallazgos Significativos

A continuación se presenta los hallazgos significativos de la investigación, como resultado del trabajo de campo realizado a través de pruebas estandarizadas, psicométricas y entrevistas a estudiantes y docentes del Centro Universitario de Totonicapán CUNTOTO; también se presenta la comprobación de la hipótesis y las conclusiones que se desprenden de la investigación. Los principales hallazgos proporcionan respuesta a las interrogantes de investigación y objetivos específicos, planteados en el diseño de investigación y que encabezan cada uno de los análisis presentados.

Por lo tanto, la presente investigación se orientará a responder las siguientes interrogantes:

¿Cuáles son las principales características del razonamiento lógico matemático de los estudiantes universitarios del Centro Universitario de Totonicapán?

En la evaluación se presentaron tres características generales en el que, se alcanzó una media aritmética de 3 puntos en una escala numérica de 1 a 10, en lo que respecta al razonamiento numérico, promedio que sirve de parámetro para observar el nivel de los estudiantes. Así mismo se obtuvo un promedio de 4 en la misma escala, en el nivel de razonamiento lógico y un 5 en donde interviene el razonamiento verbal. Dichos resultados comprueba la percepción y tendencia de los estudiantes al respecto del razonamiento lógico matemático, donde la principal característica del estudiante universitario se inclina más en el aspecto verbal.

¿Cómo impacta la metódica del profesor para mejorar la capacidad del razonamiento lógico matemático en el estudiante Universitario?

Las clases de matemáticas según este estudio los estudiantes de la carrera de pedagogía indican en el trabajo de campo que, la metódica del profesor, impacta ya que sus clases son: participativas, favorables, prácticas, activas y entretenidas por otra parte también resalta que son: difíciles saturadas y a la vez confusas.

Aunque entre los recursos más utilizados también se manifiesta el uso de: marcadores, pizarrón, libros de texto, calculadoras, cañonera, laptop y materiales didácticos, así como clases magistrales, herramientas pedagógicas y significativas, cabe indicar que los estudiantes no tienen claro el concepto y la concepción de herramientas en curso específico de matemática. De acuerdo a los profesores las técnicas que indican son las siguientes: mapas conceptuales, líneas de tiempo, ejemplificaciones y demostraciones así como laboratorios y estudios de casos. También se destacan los videos y tutoriales para favorecer el proceso de formación.

De acuerdo a los profesores entrevistados, argumentan que a lo indicado en el inciso anterior, los estudiantes manifiestan interés por la materia, aprenden de una mejor manera y se les facilita el estudio de las matemáticas, es importante también recalcar las actividades lúdicas, la resolución de problemas, el formar grupos y premiar. Constituyen las actividades generales que, estimulan el razonamiento en los estudiantes, esto sucede en los semestres del segundo, cuarto y sexto ciclo del profesorado en pedagogía y administración educativa del Centro Universitario de Totonicapán.

### **5.1.1. Hallazgos relevantes**

Lo observado en el proceso de entrevistas ante la caracterización del razonamiento lógico matemático del estudiante universitario es que, se tiene conciencia que en las prácticas del curso de matemática es relativamente poco en relación a los contenidos desde los aritméticos hasta los geométricos así como los de razonamiento lógico.

También existen observaciones relevantes donde se destaca el desempeño docente en el uso de metodologías didácticas con el propósito de incentivar actitudes y cambio de conciencia a la realidad universitaria. El centro universitario de Tonicapán ha implementado proyectos en mejoras del sistema educativo general con inquietudes de aportar estrategias y métodos novedosos (Círculos Matemáticos), como se observa en las entrevistas.

### **5.1.2. Aspectos positivos**

Dos de los docente cuentan con una maestría ya, o por lo menos cerrando. Además el 78% de los estudiantes son docentes de profesión esto conlleva a ser consciente del rol que cada uno debe jugar en la aventura de la vida y de la cotidianidad. Pero no sólo ser consciente de ese rol sino apropiárselo, sentirlo, vivirlo para luego poder compartirlo con los demás. Esto al hacer referencia del trabajo que hay que realizar en los centros educativos del país.

### **5.1.2. Aspectos negativos**

- a. Durante la aplicación de las distintas pruebas y entrevistas algunos no participaron de forma madura
- b. El contexto donde se ubica las instalaciones no es propicio para estudiantes del nivel universitario porque se utiliza una escuela de educación primaria.
- c. Los lugares de procedencia de los estudiantes en su mayoría provienen de entornos rurales es un pequeño grupo que vive en el caso urbano de la ciudad de Tonicapán.

- d. El miedo a las matemáticas y más aún el hecho de someterse a una prueba, ante la idea de estudiar una carrera donde esa materia no se lleva en todos los semestres.

### **5.1.3. Aspectos Interesantes**

Se observa que los docentes en general y de los distintos centros universitarios, tienen conciencia del cambio y apropiarse de herramientas necesarias para preparar bien a la juventud de ahora y que esos procesos educativos den como fruto profesionales capaces de enfrentar los problemas sociales que a diario se ven en Guatemala.

Es necesario, además, que los docentes, utilizando todas sus habilidades, destrezas y su poder creativo, poniéndolos al servicio de su entorno sin temor a hacerse, extraños, fuera de contexto, emprendan el proceso para debilitar lo más posible esa falta de decisión a enfrentarla con su poder creativo.

Se trata ni más ni menos de romper ese viejo paradigma cartesiano en el que todos hemos sido formados, y al cual estamos tan acostumbrados, para emprender cambios sustanciales en el trabajo cotidiano.

### **5.1.4. Verificación de objetivos.**

#### **a. General**

El objetivo general implica, caracterizar el razonamiento lógico matemático del estudiante del CUNTOTO, de la Universidad San Carlos de Guatemala, se destaca para la comprobación del objetivo general el razonamiento verbal a los otros dos tipos.

## **b. Específicos**

La clasificación del nivel de razonamiento Verbal, Simbólico y Numérico del estudiante de la carrera Pedagogía tiene un cambio significativo del numérico al simbólico o lógico y de este al verbal, los procesos metódicos utilizados por los profesores, impactan en el estudiante y genera un proceso de razonamiento en un 30%, lo importante no es medir el nivel académico sino la clasificación.

### **5.1.5. Comprobación de hipótesis**

**H<sub>a</sub>**: El estudiante con razonamiento lógico tiene capacidad de ordenar, estructurar y dar solución a situaciones matemáticas.

**H<sub>o</sub>**: El estudiante sin razonamiento lógico no tiene capacidad de ordenar, estructurar y dar solución a situaciones matemáticas.

Como el dato estadístico es mayor que el valor crítico estadísticamente se comprueba un cambio significativo del razonamiento numérico al razonamiento lógico así mismo del razonamiento lógico al verbal, por lo que se rechaza la hipótesis nula **H<sub>o</sub>**: Y se acepta la hipótesis alterna **H<sub>a</sub>**.

## Conclusiones

- a.** Se destaca que las expresiones simples y su relación con otras áreas como el álgebra, la lógica, el razonamiento y la geometría tienen sus dificultades desde la identificación y sus vínculos con operaciones básicas como sumas y restas, multiplicaciones y divisiones. Esto hace que durante el desarrollo de pruebas estandarizadas reflejen debilidades.
- b.** Es importante además concluir que, en planteamientos básicos no se desarrollen procedimientos adecuados para obtener resultados correctos y exactos cuya relación parte desde el razonamiento tanto lógico como numérico.
- c.** En cuanto a conocer y desarrollar esquemas y estructuras temáticas el estudiante de pedagogía del Centro Universitario de Totonicapán, de la Universidad San Carlos de Guatemala, se cataloga más como observador, creativo reflexivo y analítico, sin considerar algunos procesos lógicos estructurados formalmente en la adquisición del conocimiento matemático.
- d.** Se considera además que al no utilizarlos reflejan poco análisis y organización de expresiones tanto numéricas como verbales, en elementos para el reconocimiento, formulación y emisión de opiniones pertinentes.
- e.** La metódica de los cursos matemáticos en la carrera de Pedagogía en Administración Educativa con Orientación en Medio Ambiente, es aislada al desarrollo de procesos y procedimientos adecuados que encaminen a los estudiantes a seguir pasos elementales.

- f. Las valoraciones obtenidas en las pruebas estandarizadas y psicométricas, reflejan un nivel de razonamiento. El 30.10 % se ubica en el razonamiento numérico, el 40.60% en el razonamiento lógico y considerando como logro: un punteo del 50.40% ante el razonamiento verbal.
  
- g. Además se resalta que el profesor de matemática es considerado una persona analítica que domina los temas, pero que innova muy poco en su práctica docente, denotando que planea insuficientemente su trabajo académico y técnica didáctica.
  
- h. Las pruebas de razonamiento lógico matemático, evidenciaron que sí existe un nivel de razonamiento matemático proporcional a su avance en los cursos matemáticos, sin embargo las valoraciones obtenidas en la pruebas reflejan un nivel de razonamiento que no sobrepasa del 30.10 % de la capacidad numérica del estudiante; además solamente el 40.60% de la población ante la prueba psicométrica de razonamiento lógico y considerando como logro: un punteo del 50.40% ante el razonamiento verbal.
  
- i. Se acepta como hipótesis alternativa que: El estudiante con razonamiento lógico tiene capacidad de ordenar, estructurar y dar solución a situaciones matemáticas. se rechaza la hipótesis nula que dice: El estudiante sin razonamiento lógico no tiene capacidad de ordenar, estructurar y dar solución a situaciones matemáticas.
  
- j. El mayor problema con el que también se concluye es que el razonamiento lógico matemático en el estudiante es muy bajo debido al poco tiempo que se le dedica a los contenidos y a la práctica de ejercicios, los estudiantes no logran vincular y plasmar hechos reales a abstractos en un sistema de aplicación matemático y es seguido de un inadecuado sistema procedimental aritmético algebraico.

## CAPITULO VI

### 6.1. Propuesta

**Estrategias prácticas de razonamiento lógico matemático para estudiantes de la carrera de Pedagogía en Administración Educativa con Orientación en Medio Ambiente del Centro Universitario de Totonicapán.**

#### 6.1.1. Justificación

En la actualidad la enseñanza de la matemática universitaria esta estandarizada, se enseña matemática pura, obviando el razonamiento que conduzca al utilidad de elementos cotidianos del tema, se debe comprender que la matemática es un arte y una ciencia que son los pilares fundamentales de creación y descubrimiento cognitivo y significativo, que de forma conjunta y adaptada como una necesidad, puede potenciar en los estudiantes habilidades y destrezas matemáticas de alto nivel que repercutan positivamente en la toma de decisión profesional y cotidiano más aun ante el razonamiento lógico.

Como propuesta a este estudio, se plantea la creación entre el pensum de asignaturas, una que permita implementar estrategias prácticas que generen un conjunto de saberes matemáticos considerandos como bases del razonamiento lógico matemático.

La asignatura se denominará **Estrategias prácticas de razonamiento lógico matemático** con el cual se espera paliar o darle tratamiento para poder disminuir las diferentes problemáticas que afrontan los estudiantes del Profesorado en Pedagogía, en su proceso de aprendizaje de los cursos matemáticos, específicamente en cuanto al modelado y la ejecución de procedimientos aritméticos/algebraicos evidenciados en esta investigación en los niveles de razonamiento lógico matemático.

Es importante además poder establecer proceso o secuencias que pueden contribuir al desarrollo del razonamiento lógico como se muestra en la siguiente tabla.



### **6.1.2. Objetivos**

- a. Contribuir con los docentes del Centro universitario del Totonicapán, de la Universidad de San Carlos y particularmente del Profesorado en Pedagogía en Administración Educativa y Orientación en Medio Ambiente, para establecer estrategias que coadyuven el razonamiento lógico matemático y poner en práctica cambios en generar aprendizajes significativos para sus estudiantes.
  
- b. Desarrollar las habilidades y capacidades cognitivas de los estudiantes de la carrera de Pedagogía que despierten el interés y se favorezcan con elementos de razonamiento y lógica matemática, mediante la aplicación de estrategias prácticas que fomenten la Creatividad, la Capacidad Espacial y el Pensamiento Abstracto, con lo cual se coadyuvará a un mejor uso del razonamiento lógico matemático.

### **6.1.3. Fundamentación teórica**

- **Fundamentación teórica del uso de tangram:**

Este recurso es muy utilizado para integrar varias áreas del conocimiento, partiendo desde el conocimiento de los valores y la responsabilidad en el trabajo de equipo. Así también como elemento clave en el análisis y la clasificación de las piezas que integran el juego del tangram.

La aclaración de conceptos claves en geometría también hace uso de este recurso, sin aislar otras áreas del conocimiento también se hace presente en situaciones sociales donde cada pieza juega un papel importante.

- **Fundamentación teórica del uso del algeplano:**

El algeplano es un recurso que data de tiempos remotos, por lo que se puede recurrir a la historia, en este caso el uso del algeplano también tiene sus implicaciones en el orden y en la ubicación geográfica haciendo referencia además de situaciones de agricultura.

Es importante además que al hacer uso didáctico del algeplano ayuda a la organización o administración de espacios físicos que son áreas distintas a las matemáticas. En este caso la propuesta implica el uso de este material para facilitar procedimientos directamente matemáticos.

**a) Razonamiento geométrico**

Para iniciar esta parte teórica es necesario entender que la geometría significa en pocas palabras medidas de superficies planas, además tiene relación con las expresiones algebraicas. Geometría se divide en dos partes geo que significa tierra o superficie y metria que significan medidas. En resumen se puede decir que geometría se refiere a medidas de superficies.

La geometría es una parte fundamental de la matemática que parte de trazos simples a combinación de líneas para formar figuras desde una separación de líneas simples a un juego de líneas formando cuadrados triángulos entre otros. “El razonamiento geométrico, tiene sus fundamentos en el: Razonamiento deductivo, se le denota también como silogismo ya que existen tres proposiciones que lo conforman: La premisa mayor, la premisa menor y la deducción es la conclusión”. (Barnett, R, 1991, pág. 21).

Parafraseando a (BARNETT 1991), se puede entender que a las relaciones de dos situaciones se puede llegar a una conclusión, los enunciados en una proposición

puede establecer también por medio de objeto que surgen de fundamentos geométricos básicos, como construcción de triángulos, cuadrados y rectángulos.

De acuerdo con (BALDOR 2004), A. El razonamiento geométrico mediante métodos implica una estrecha relación en situaciones geométricas, estas surgen desde conocimientos previos que se utilizan en cualquier nivel de educación para poder generar otro nuevo, en este caso lo que sucede es que teniendo claro el concepto de construcciones geométricas se puede utilizar la idea general para poder construir un nuevo conocimiento y así poder llegar a proponer soluciones o conclusiones concretas razonables.

El método deductivo, es el usado en la ciencia y, principalmente, en la geometría, este método consiste en encadenar conocimientos que se suponen verdaderos de manera tal, que se obtienen nuevos conocimientos. Es decir, obtener nuevas proposiciones como consecuencia lógica de otras anteriores. Una característica de la geometría moderna consiste en evitar la definición de conceptos primarios que tenían poco o ningún sentido. (Baldor, A. 2004, pág. 7)

Las competencias instrumentales ayudan al ser humano a perfeccionarse y a ser exitoso en todas las facetas de su vida, es decir que son transversales y favorecen el desarrollo de pensamientos, actitudes y valores, así como también la autonomía de todas las personas, debiendo interpretarse y aplicarse de acuerdo al contexto social y educativo de las diferentes culturas. “El pensamiento lógico integra los procesos más significativos cuyo fin es comprender lo más profundo de la realidad, por medio de varias funciones psicológicas superiores como identificar, conceptualizar, definir, deducir y razonar, entre otras”. (Achaerandio. L, 2010, pág. 22).

Es necesario proveer a las estudiantes de diversas formas de enfrentar un problema para tratar de hallar una solución adecuada. La resolución de problemas es una parte de la enseñanza de las matemáticas en la que varios profesores se sienten inseguros, porque no tiene claro cómo enseñar las estrategias o qué cosas útiles enseñarles a los estudiantes para que puedan resolverlos.

Se hace mención que se debe ir adquiriendo la habilidad de resolver problemas no rutinarios, haciendo reflexión sobre las experiencias; es decir analizar, pensar, discutir posibles soluciones y enfrentarse a estrategias sencillas siendo el profesor el que proponga actividades que motiven a los estudiantes a que aprendan a través de pequeños desafíos. Incluso debe ayudar a aquellos estudiantes que estuvieran bloqueados, pero sin darles las respuestas.

### **b. Razonamiento Lógico**

La lógica es una palabra muy complicada de tratar ya que se parte de que es una ciencia sin embargo como ciencia involucra una serie de situaciones como para mencionar los siguientes: los símbolos, las proposiciones, el estudio de enunciados tanto falsos como verdaderos, entre otros. Por eso es necesario poder analizar las relaciones que esta parte de la ciencia tiene con otras.

La lógica tiene como finalidad reducir procedimientos verbales complicados en simples dispositivos de símbolos y letras. A groso modo se puede comparar esto al uso de los numerales y signos de la aritmética para ayudar a simplificar lo que de otro modo sería muy largo e incluiría enunciados verbales a cerca de los números (Velasco, F. 1972, pág. 11)

De acuerdo con (ZILL 2012), esta rama de la matemática implica una serie de técnicas que se pueden utilizar para poder resolver argumentos que pueden concluir como válidos o no. Así también el uso de las distintas reglas toman importancia en las aplicaciones lógicas.

La lógica es la rama del conocimiento que trata los métodos de razonamiento mediante reglas y técnicas, con el fin de determinar si un argumento es válido. El tema que se ocupa es el de la lógica usada en matemática. Aquí se trabaja con elementos básicos llamados proposiciones. (Dennis, Zill. 2012, pág. 2).

Sin embargo cabe destacar que en el estudio y aplicación de la lógica se puede considerar también el uso de las proposiciones que pueden ser conocidas de forma

simple o combinando dos simples al que se le puede denominar compuestas, estas ayudan a poder obtener conclusiones más simples.

### **c. Áreas fundamentales de la matemática**

Las Matemáticas son mucho más que conocimientos; es propiciar en los estudiantes el desarrollo de habilidades y destrezas para salir adelante en todas las experiencias de la vida académica. Las formas de pensamiento se desarrollan con base en los distintos procedimientos

- **Álgebra**

Es la rama de las matemáticas que utiliza una combinación de letras, números y signos de operaciones, en donde las letras suelen representar cantidades desconocidas. Se inicia con el reconocimiento y creación de

El título se ha traducido como la ciencia de la restauración y la reducción, lo cual significa transponer y combinar términos semejantes (de una ecuación). La traducción latina de al-jabr llevó al nombre de la rama de las matemáticas que ahora llamamos álgebra. En álgebra usamos símbolos o letras, por ejemplo a, b, c, d, x, y, para denotar números arbitrarios. Esta naturaleza general del álgebra está ilustrada por las numerosas fórmulas empleadas en ciencias y la industria. (Swokowski, C. 2009, pág. 2)

De acuerdo con Baldor los aspectos generales del álgebra se desarrollan a través de métodos los cuales parten de lo general a lo específico y las ideas que este autor trasmite es aplicable a otros puntos de vista. “Álgebra es la rama de la matemática que estudia la cantidad considerada del modo más general posible”. (Baldor, A. 2008, pág, 5).

- **Aritmética**

Parte de las matemáticas que estudia la composición y descomposición de la cantidad, representada por los números. Se realizan los cálculos básicos utilizados en la vida diaria: suma, resta, multiplicación y división. Incluye además fracciones y porcentajes (relacionados con la división) y exponentes (relacionados con la multiplicación). “Se define la aritmética general como la Ciencia Matemática que tiene por objeto el estudio de los números, la aritmética elemental es la que se desarrolla en el estudio de los números reales” (Baldor, A. 1986, pág. 25).

En aritmética también se puede definir a cada una de ellas de la siguiente manera: Descomposición en resolver por separado y luego combinar las soluciones parciales, con el objetivo de solucionar el problema completo. A esto se le puede conocer como estrategias Aritméticas: estas son la suma, el producto y el cociente, las cuales son indispensables para la resolución de problemas no únicamente combinatorios, sino pueden ser muy útiles en la resolución de cualquier problema matemático.

Parafraseando a (BALDOR, A. 2004) se puede considerar el análisis de todos los números tanto negativos como positivos para poder establecer relaciones a través de operaciones básicas las que se conocen también como operaciones aritméticas.

- **Geometría**

Es la rama de la matemática que estudia las propiedades de las figuras en el plano o el espacio. Su nombre deriva de Geos, tierra y metros, medir. Se incluyen elementos de geometría euclidiana. “La geometría se deriva de los vocablos Griegos, geos (Tierra) y metrón (Medida), Las culturas más antiguas del mundo como: los Chinos, los Romanos, Los Babilonios y Egipcios utilizaron la geometría en la agrimensura, navegación, astronomía y otras labores prácticas, trataron de establecer razones lógicas para sistematizar datos”. (Barnett, R. 1991, pág. 1).

De acuerdo con Barnett. La geometría ayuda desde los primeros niveles educativos a la construcción del pensamiento espacial, lo que será un componente importante para construcción del pensamiento matemático. Permitirá realizar cálculos numéricos a través de imágenes, podrá realizar cálculo mental, estimar o cualquier tipo de problema. Por lo tanto la geometría debe ser un elemento substancial del currículum de matemática de Educación Media y más aún en Educación Superior; y cuando el estudiante ingrese al sistema educativo ha de ofrecérsele la oportunidad de explorar y descubrir el espacio físico, para luego construir el espacio geométrico.

- **Lógica matemática**

Es una parte de la lógica y las matemáticas, que consiste en el estudio matemático de la lógica y en la aplicación de este estudio a otras áreas de las matemáticas. La lógica matemática tiene precisos enlaces con las ciencias de la computación y la lógica filosófica. La lógica matemática estudia los sistemas formales en relación con el modo en el que agrupan nociones intuitivas de objetos matemáticos como conjuntos, números, demostraciones y computación.

Es la disciplina que se vale de métodos de análisis y razonamiento; utiliza el lenguaje de las matemáticas como un lenguaje analítico. “La lógica matemática es una proposición al que se relaciona un enunciado con un criterio que permite afirmar que su contenido es verdadero o falso”. (Alfonso, B. 1973, pág. 1).

La ciencia que determina las estructuras de razonamiento válido se llama lógica. Esta ciencia se propone la coherencia o validez del pensamiento ya que el pensamiento válido es la base de todas las ciencias.

- **Estadística**

En esta categoría se pueden distinguir eventos posibles, imposibles y probables, es el inicio del estudio de las probabilidades, desarrollando diferentes partes de la teoría, llegando al estudio de la probabilidad condicionada. Parafraseando a (GUÍSELA, L. 2014) La estadística es un área de la ciencia que contribuye al desarrollo de habilidades que permiten la utilización de información.

Misma que debe de ser recabada a través de métodos o técnicas de recolección. “La Estadística, en general, es la ciencia que trata de la recopilación, organización presentación, análisis e interpretación de datos numéricos con el fin de realizar una toma de decisión más efectiva”. (Guísela, L. 2015, pág. 4)

Relacionada con la probabilidad está la estadística que desarrolla destrezas de recuento, ordenación y clasificación de los datos obtenidos por las observaciones, para poder hacer comparaciones y emitir conclusiones.

La teoría de conjuntos permite describir de manera muy precisa grupos de números que tienen una propiedad común, lo que resulta muy útil para plantear las soluciones de ciertos tipos de problemas. Sin duda, el lector estará familiarizado con la mayoría de los conceptos de la teoría básica de conjuntos (se estudiaron en el capítulo anterior). En esta sección de repaso nos centraremos en el conjunto de los números reales.(Zill, D. 2004, pág. 48).

Esto entonces permite una clasificación que a continuación se puede indicar de la siguiente manera:

- a) Expresiones algebraicas
- b) Valor numérico

- c) Ecuaciones
- d) Relaciones
- e) Plano cartesiano
- f) Funciones
- g) Sistemas de ecuaciones

#### **d. Áreas fundamentales de la aritmética**

La aritmética engloba generalizando de manera común cuatro aspectos los cuales se enlistan a continuación y que cumplen una función importante. Estas son;

##### **a) Proporcionalidad**

##### **b) Operaciones básicas**

##### **c) Potenciación**

##### **d) Regla de tres**

Es una operación que consiste en multiplicar un número por sí mismo varias veces. Engloba operaciones como sumas, restas, multiplicaciones, divisiones, potenciación, radicación con números reales. Es también un algoritmo que permite encontrar la solución de problemas cotidianos, encontrando el cuarto término de una proporcionalidad en donde generalmente se conocen tres. “En toda consideración sobre el carácter de una ciencia, hay que distinguir entre objetos números u proposiciones y su relación con las distintas propiedades”. (Baldor, A. 1986, pág 13).

Generalidades de la Lógica Matemática:

- a) Proposiciones simples y compuestas
- b) Tabla de verdad
- c) Conectivos lógicos
- d) Diagrama de flujo

### **e. Geometría y su clasificación**

En esta parte la geométrica presenta una forma muy variada de relacionarse, parte desde conocer una línea, hasta relacionarla con figuras propias de geometría. “En estos términos indefinidos se basa la definición de todos los elementos geométricos. Se puede dar un significado por medio de descripciones, sin embargo, las áreas que aparecen en seguida no deben de considerarse como definiciones”. (Barnett, R. 1991, pág. 1)

La matemática es parte de los productos de la conciencia de los hombres en su proceso de vida, nace como todas las disciplinas teóricas en el seno de la relación señalada. Los conceptos teóricos de la aritmética y la geometría son construidos por los hombres como partes integrantes de la elaboración de su conciencia en su relación con el mundo real, nacen históricamente ligados a las actividades concretas del contar, medir, ordenar, agrupar, organizar, etc., necesarios en esa práctica vital. Se refieren, de una manera diferente a otras nociones de otras ciencias, a condiciones de lo real, aunque mediatizadas por el sujeto material. (Ángel, Ruiz. 1990 pág. 43).

### **f. Matemática y la astronomía**

La astronomía es una de las ciencias más antiguas en la historia del ser humano por lo que es importante entablar una estrecha relación a la matemática como un eje transversal que utiliza para la enseñanza de situaciones del entorno. Por lo que es importante poder analizar algunos aspectos, entre ellos.

De acuerdo con Garces, la astronomía se convierte en la más antigua de las ciencias que ha estado presente y formando parte del acervo cultural de muchos pueblos, así tenemos: a los babilonios, egipcios, griegos, mayas, aztecas, incas, etc. Pero ¿qué prácticas utilizaban los mayas para desarrollar su conocimiento?, al respecto) escribe en su libro que los mayas de la antigüedad eran grandes observadores que

dispusieron de sus propios observatorios astronómicos con los que lograron sorprendentes contribuciones.

Se limitaban en general a los propios edificios de los templos cuyas cámaras provistas de estacas cruzadas, mirillas y a veces de cámaras oscuras muy bien utilizadas fueron suficientes para lograr las precisiones más brillantes. Prácticamente todos los centros ceremoniales funcionaban como observatorio astronómico y las plataformas piramidales fueron por sí mismas excelentes elementos para la observación (Garces, G.1982, p. 213-214).

#### **6.1.4. Estrategias**

En esta propuesta es necesario también implementar estrategias de trabajo en equipos u otras distribuciones como ejemplo. Conformar equipos con distintos números de integrantes, concursos de equidad de género, dinamizar por medio de valores para desarrollar o resolver distintos planteamientos que requieran de razonamiento.

Las estrategias metodológicas permiten identificar principios, criterios y procedimientos que configuran la forma de actuar y la ruta que el docente debe seguir en relación con la programación, implementación y evaluación del proceso de enseñanza aprendizaje.

#### **6.1.5. Estrategia 1: Desarrollo del aprendizaje por medio de la construcción de situaciones geométricas aplicadas al uso del tangram mejorando la lógica.**

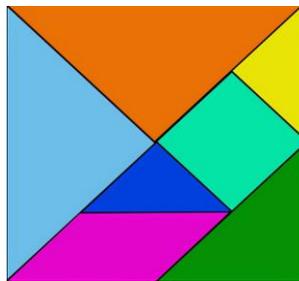
##### **a. Acción concreta**

- **La geometría mediante el uso del tangram**

La geometría tiene sus bases en la construcción de figuras partiendo de líneas simples, ángulos y su relación. En este sentido una herramienta de uso muy fundamental es el uso de rompecabezas su construcción y aplicación en este punto es importante indicar que al momento de construir este tipo de recurso se utiliza una

unidad de medida para obtener resultados, como por ejemplo que el triángulo grande tenga una área de cierta cantidad de centímetros de base multiplicado por cierta cantidad de centímetros de altura. “El Tangram es un juego chino muy antiguo llamado “Chi Chiao Pan” que significa “Juego de los siete elementos” o “tabla de la sabiduría” consiste en formar siluetas de figuras con la totalidad de una serie de piezas dadas. Las siete piezas llamadas *Tans*, que juntas forman un cuadrado, son las siguientes: “cinco triángulos de diferentes tamaños”, “un cuadrado”, y “un paralelogramo”. (Quirós. C 2014, pág. 178)

**El tangram**



Fuente: Velásquez, M. 2016, Visión Matemática.

- **Geometría básica Identificación de figuras planas**
- **Área de un triángulo**

El área de un triángulo es igual a su base por su altura partido dos, en este caso

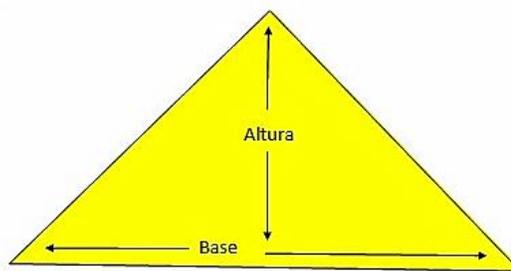
Ejemplo:

**Base** = 7 cm.

**Altura** = 3 cm.

$$A = \frac{3 \text{ cm.} \times 7 \text{ cm.}}{2} = 10.5 \text{ cm}^2$$

**Gráfica del triángulo**



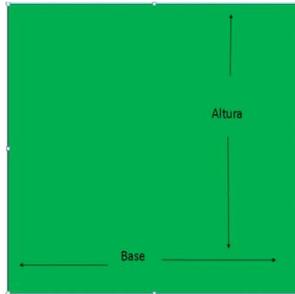
- **Área de un cuadrado**

El área de un cuadrado es igual a la multiplicación de su base por la altura.

Base = 5 cm.

Altura = 5 cm.

$$A = 5 \text{ cm.} \times 5 \text{ cm.} = 25 \text{ cm}^2$$



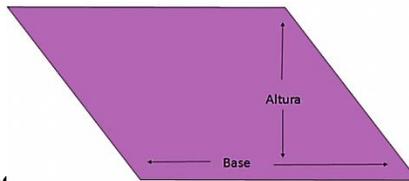
- **Área de un romboide**

Área del romboide es igual a su base por su altura.

Base = 5 cm.

Altura = 3 cm.

$$A = 5 \text{ cm.} \times 3 \text{ cm.} = 15 \text{ cm}^2$$



- **Perímetro de figuras geométricas planas.**

El perímetro **P** de cualquier figura geométrica es igual a la suma de las longitudes de sus lados. Por ejemplo, vamos a calcular el perímetro, **P**, de cada uno de los polígonos de las dos figuras siguientes.



3 cm



2 cm

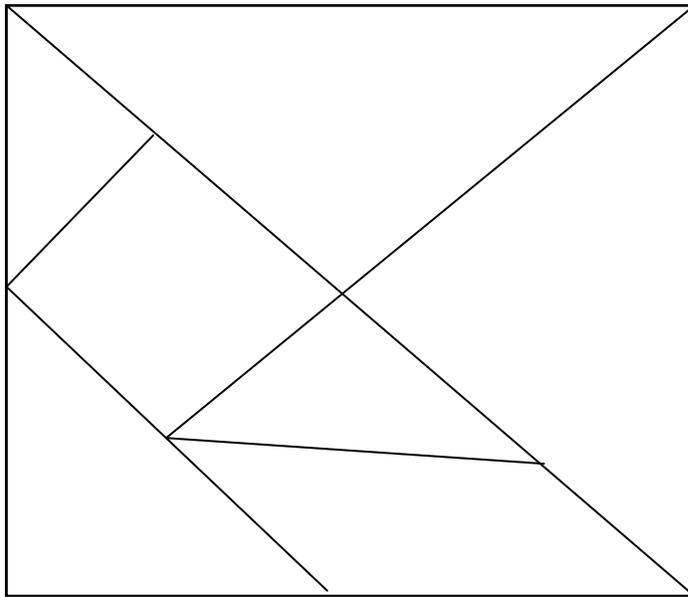
Para el polígono de cuatro lados iguales cuyo lado mide 3 cm:

$$P = 3 + 3 + 3 + 3 = 12 \text{ cm}$$

Para el polígono de cinco lados iguales cuyo lado mide 2 cm:

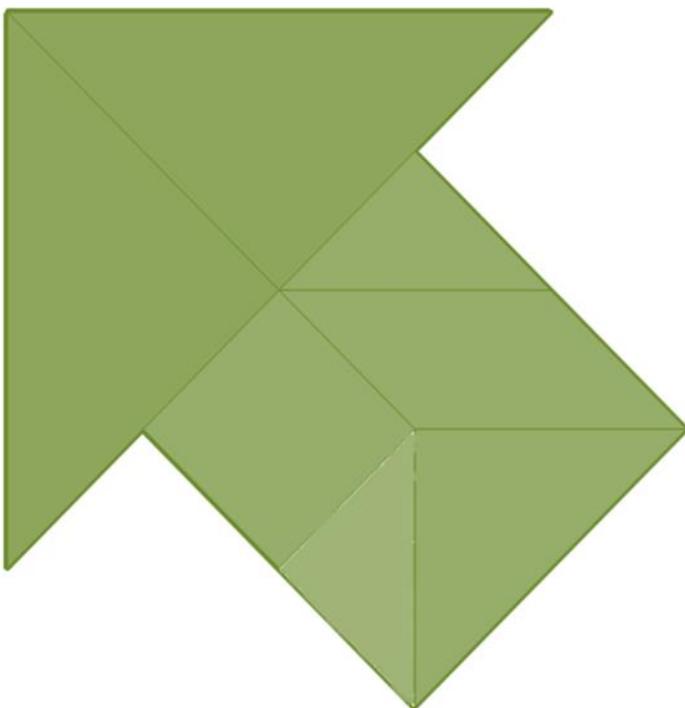
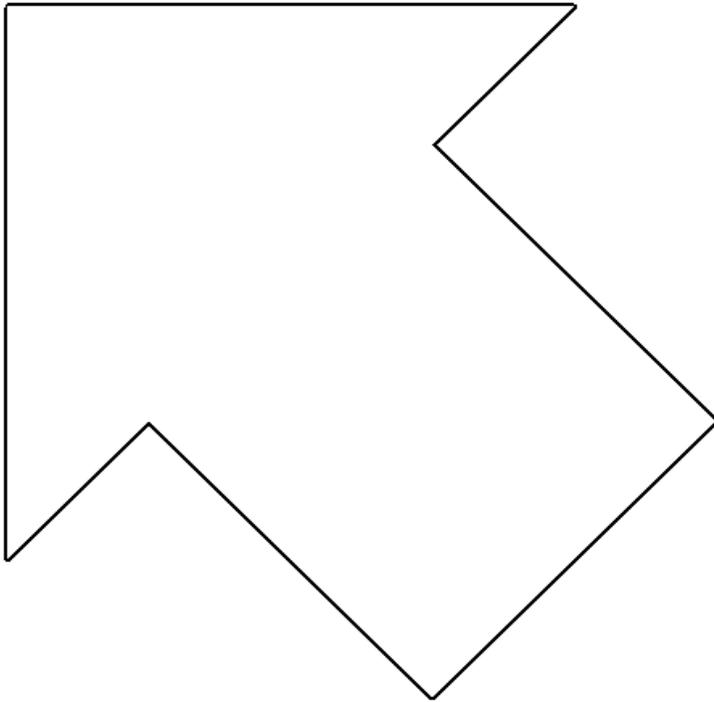
$$P = 2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 10 \text{ cm}$$

- **Ejercicio práctico Construcción de tangram.**



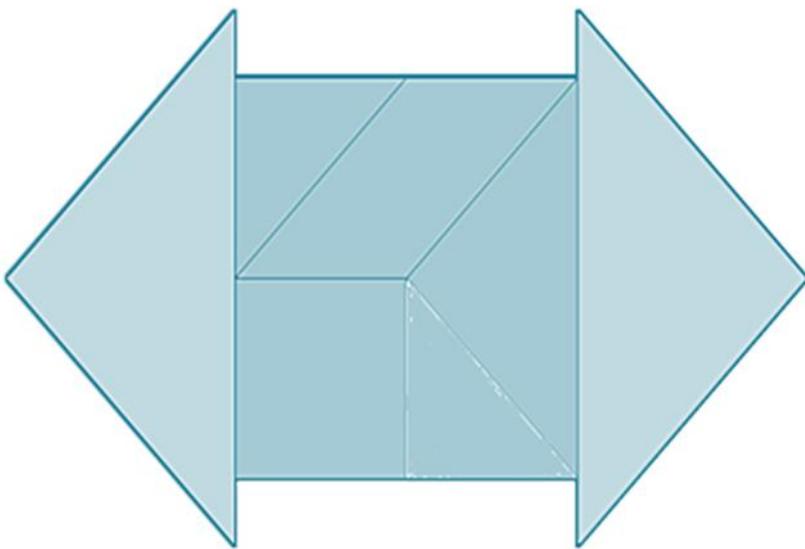
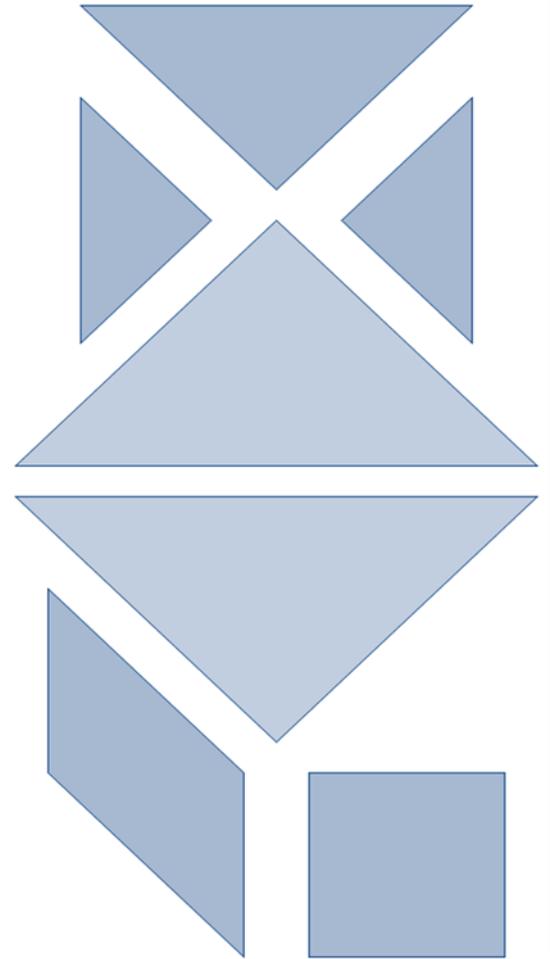
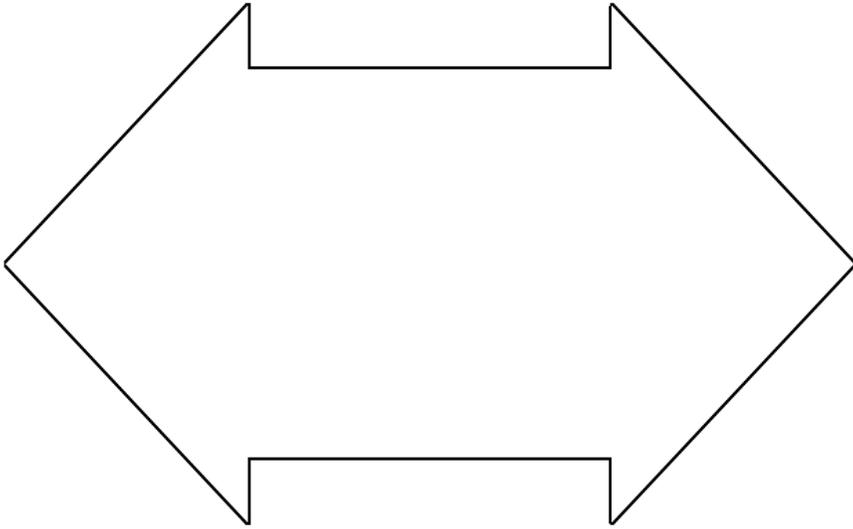
- **Aplicación:**

Determine área y perímetro de la siguiente figura geométrica utilice regla para medir.



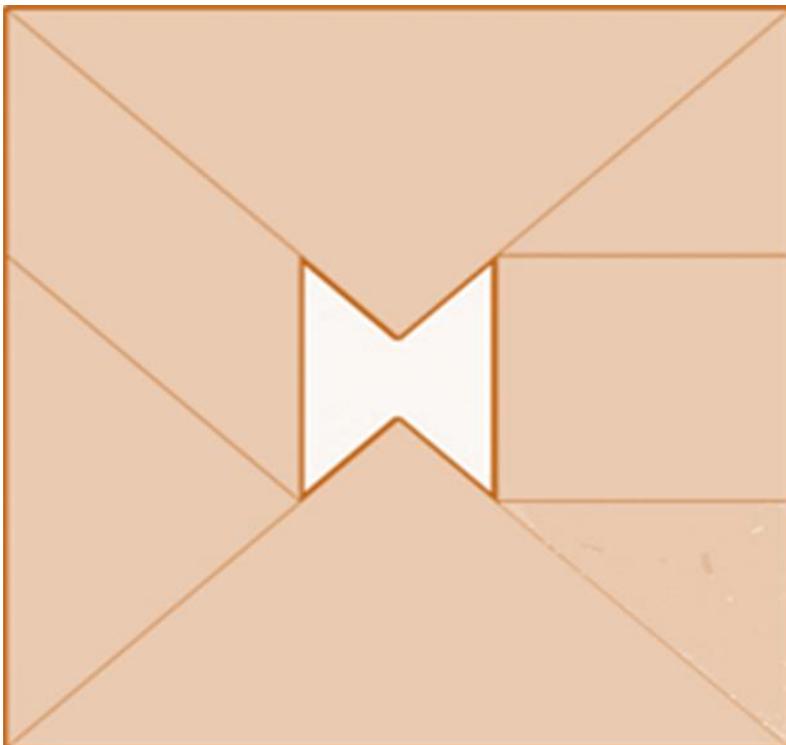
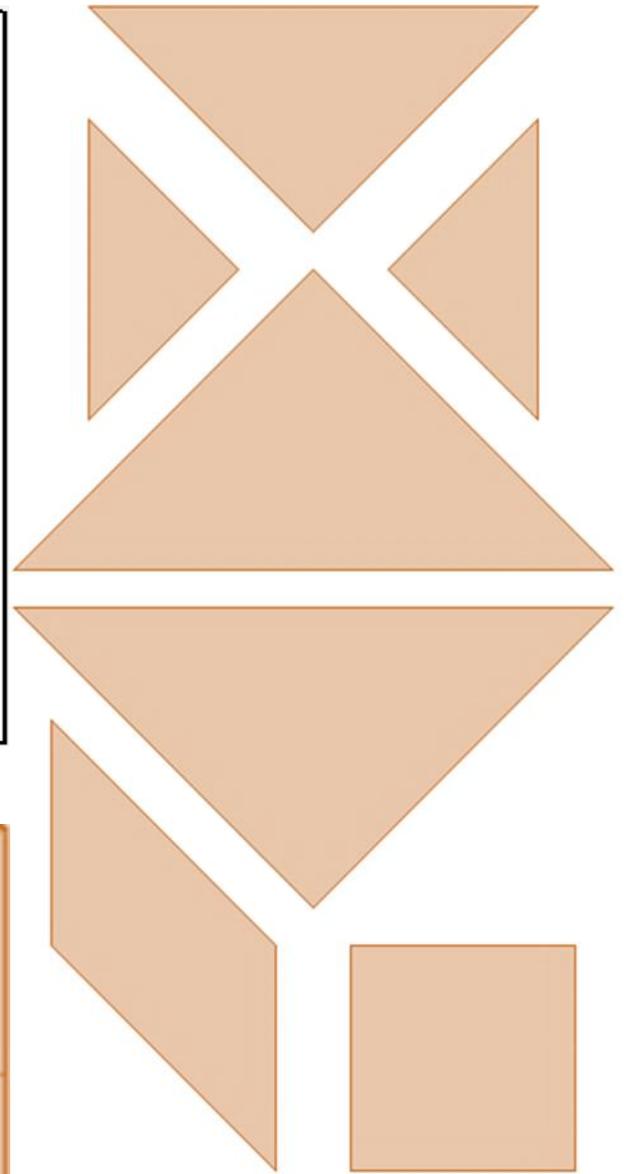
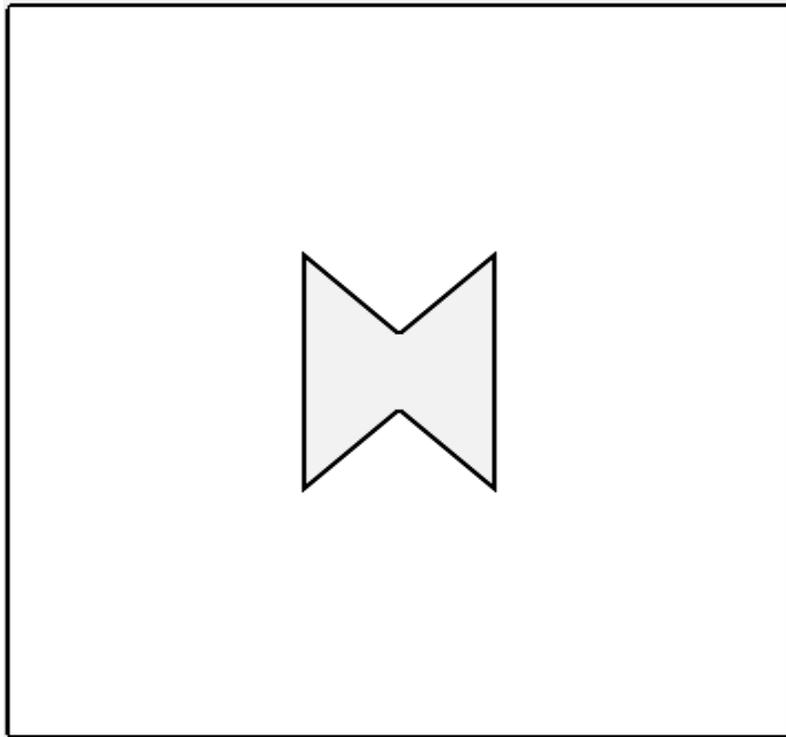
- **Aplicación:**

Determine área y perímetro de la siguiente figura geométrica, utilice regla para medir.



- **Aplicación:**

Determine área y perímetro de la siguiente figura geométrica, utilice regla para medir.

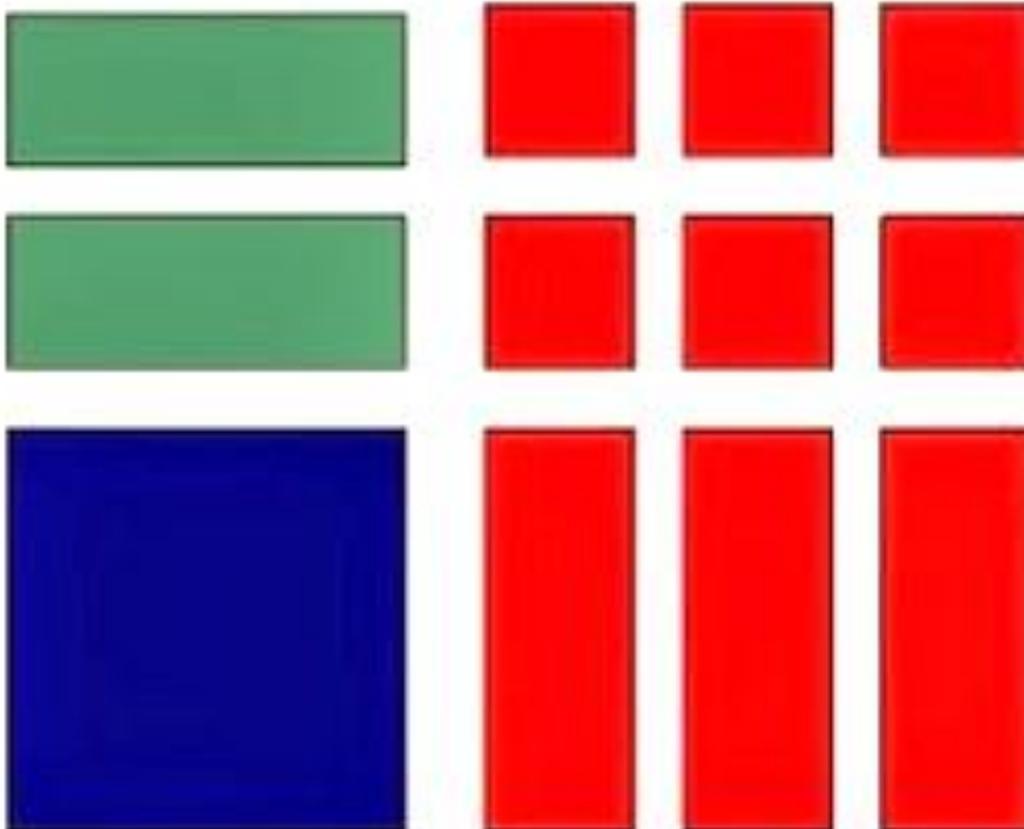


**Estrategia 2: Uso del algeplano como medio de resolución y aplicación en la vida cotidiana de expresiones algebraicas.**

- **Geometría y álgebra (Algeplano)**

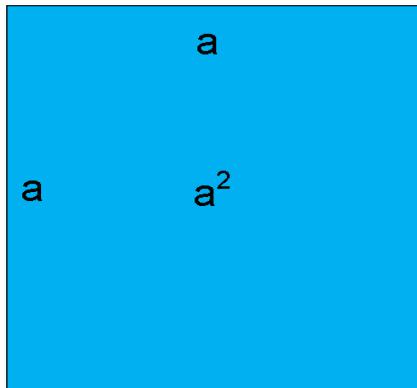
El algeplano es un recurso didáctico para la introducción de gran parte de los conceptos geométricos en una estrecha relación con el álgebra; el carácter manipulativo de éste permite a los individuos una mayor comprensión de toda una serie de expresiones abstractas, que muchas veces o no entienden o nos generan ideas erróneas en torno a ellos. “Todo parte desde la ubicación de figuras geométricas que coinciden puntos y lados en el plano cartesiano” (Velásquez, M, 2016, pág. 159).

**(Grafica, Localización y ubicación de figuras geométricas)**

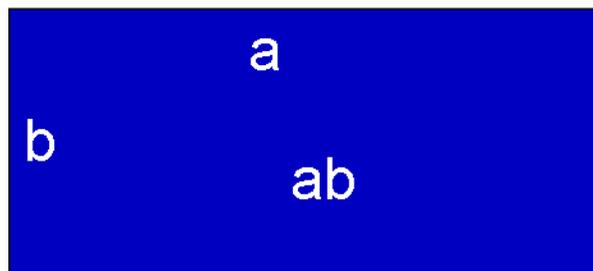


- **Las expresiones algebraicas y su relación con la geometría**

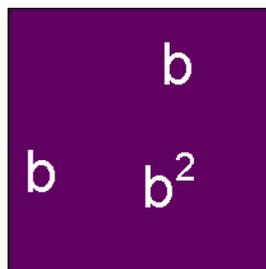
Cuadrado cuyas cantidades adquieren un valor “a”



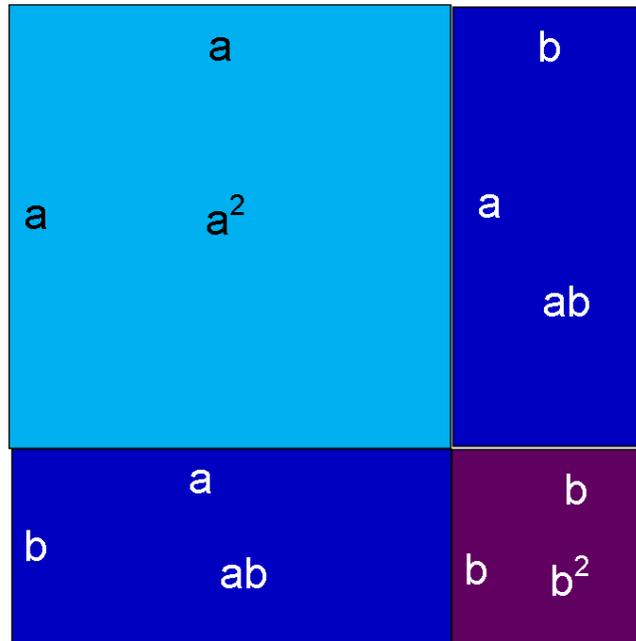
Rectángulo cuyas cantidades adquieren un valor “a” y “b”



Cuadrado cuyas cantidades adquieren un valor “b”



Expresión que indica en algebra un trinomio cuadrado perfecto que tiene los valores de  $(a + b)^2$



- El razonamiento numérico y la utilización de fórmulas algebraicas

| No. | Fórmula de productos notables | Descripción  |
|-----|-------------------------------|--|
| 1   | $(A + B)^2 = A^2 + 2AB + B^2$ | Cuadrado de la suma de dos cantidades                |
| 2   | $(A - B)^2 = A^2 - 2AB + B^2$ | Cuadrado de la diferencia de dos cantidades          |
| 3   | $(A + B)(A - B) = A^2 - B^2$  | Producto de la suma por diferencia de dos cantidades |

Resolver el producto de las siguientes expresiones, utilizando fórmula.

a.  $(3x + 5)^2$

b.  $(2a - b)^2$

c.  $(2a - 1)(2a + 1)$

a. **Solución:** Al elevar al cuadrado cualquier expresión, implica multiplicar por el mismo, entonces se tienen que:  $(3x + 5)^2 = (3x + 5)(3x + 5)$

Utilizar fórmula se tiene

$$(A + B)^2 = A^2 + 2 A B + B^2$$

$$(3x + 5)^2 = ( )^2 + 2( ) ( ) + ( )^2$$

Completar los espacios con la expresión a resolver

$$(3x + 5)^2 = (3x)^2 + 2(3x) (5) + (5)^2$$

Luego se multiplica los numerales correspondientes y se eleva al cuadrado las expresiones para el resultado final  $(3x + 5)^2 = 9x^2 + 30x + 25$

**b. Solución:** Al elevar al cuadrado cualquier expresión, implica multiplicar por el mismo, entonces se tienen que:  $(2a - b)^2 = (2a - b) (2a - b)$

Utilizar fórmula se tiene

$$(A - B)^2 = A^2 - 2 A B + B^2$$

$$(2a - b)^2 = ( )^2 - 2( ) ( ) + ( )^2$$

Completar los espacios con la expresión a resolver

$$(2a - b)^2 = (2a)^2 - 2(2a) (b) + (b)^2$$

Luego se multiplica los numerales correspondientes y se eleva al cuadrado las expresiones para el resultado final  $(2a - b)^2 = 4a^2 - 4ab + b^2$

**c. Solución:**  $(2a - 1) (2a + 1)$

Utilizar fórmula se tiene

$$(A + B) (A - B) = A^2 - B^2$$

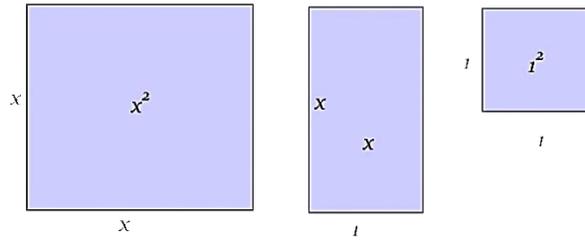
$$(2a + 1) (2a - 1) = ( )^2 - ( )^2$$

Completar los espacios con la expresión a resolver

$$(2a + 1) (2a - 1) = (2a)^2 - (1)^2$$

Luego se multiplica los numerales correspondientes y se eleva al cuadrado las expresiones para el resultado final  $(2a + 1) (2a - 1) = 4a^2 - 1$

Resolver el producto de las siguientes expresiones, utilizando grafica o relación geométrica.



- a.  $(3x + 5)^2$
- b.  $(2a + b)^2$
- c.  $(4a + b)(2a + b)$

**Solución.**

a.  $(3x + 5)^2 = (3x + 5)(3x + 5)$

**Explicación:** La base de la figura tienen la cantidad de 3 veces x, + cinco veces la representación de 1, igual que la parte de la altura.

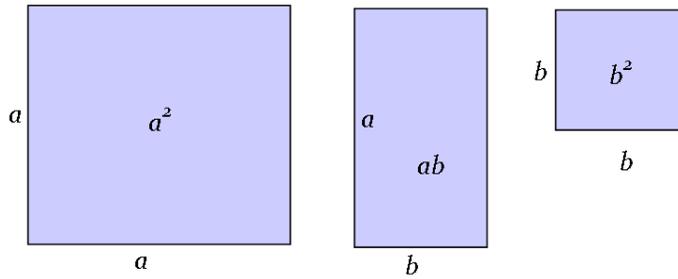
Entonces para expresar un resultado únicamente se cuentan todas las piezas y la sumatoria es la respuesta de la expresión  $(3x + 5)^2 = 9x^2 + 30x + 25$

Para esto es necesario contar con piezas que correspondan a las gráficas, las que deben de ser cantidades considerables.

|   |       |       |       |   |   |   |   |   |
|---|-------|-------|-------|---|---|---|---|---|
| 1 | x     | x     | x     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | x     | x     | x     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | x     | x     | x     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | x     | x     | x     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | x     | x     | x     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| x | $x^2$ | $x^2$ | $x^2$ | x | x | x | x | x |
| x | $x^2$ | $x^2$ | $x^2$ | x | x | x | x | x |
| x | $x^2$ | $x^2$ | $x^2$ | x | x | x | x | x |
|   | x     | x     | x     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

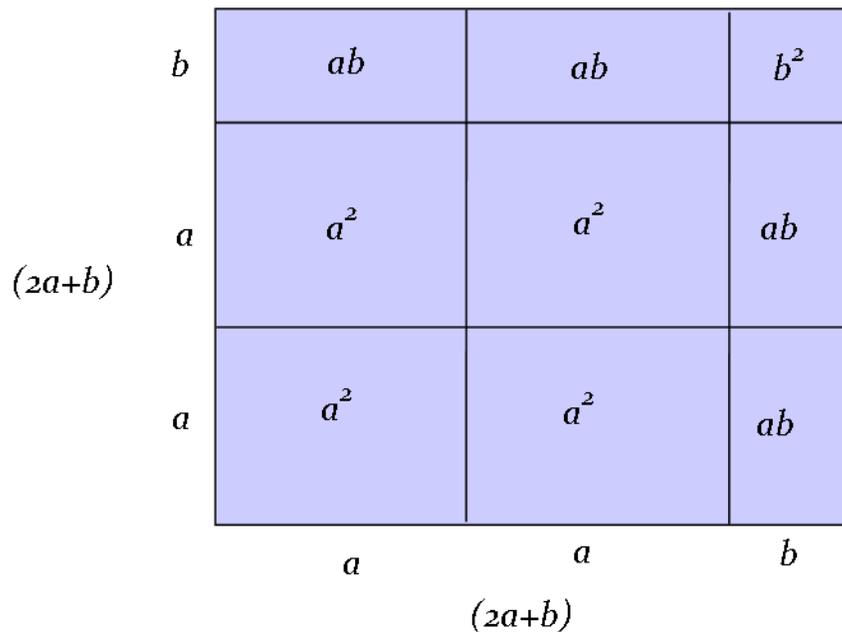
$(3x+5)$

Resolver el producto de las siguientes expresiones, utilizando grafica o relación geométrica.



**Solución.**

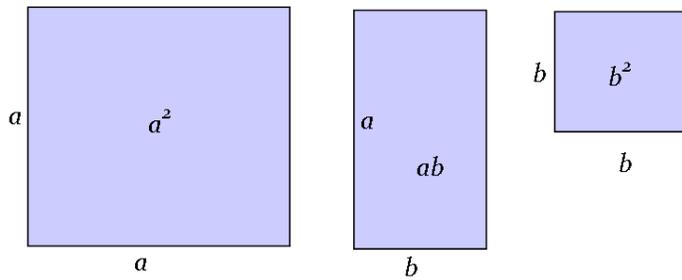
b.  $(2a + b)^2 = (2a + b)(2a + b)$



**Explicación:** La base de la figura tienen la cantidad de 2 veces a, + b, igual que la parte de la altura.

Entonces para expresar un resultado únicamente se cuentan todas las piezas y la sumatoria es la respuesta de la expresión  $(2a + b)^2 = 4a^2 + 4ab + b^2$

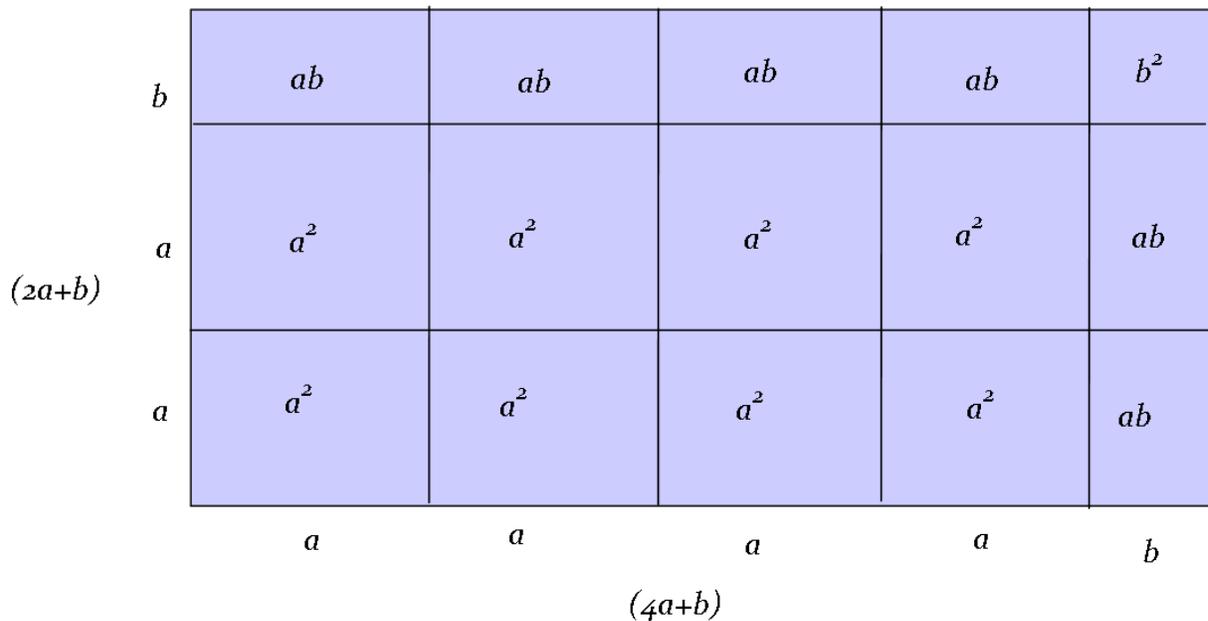
Para esto es necesario contar con piezas que correspondan a las gráficas, las que deben de ser cantidades considerables.



Resolver el producto de las siguientes expresiones, utilizando grafica o relación geométrica.

**Solución.**

**c.  $(4a + b)(2a + b)$**



**Explicación:** La base de la figura tienen la cantidad de 4 veces  $a$ , +  $b$ , la parte de la altura tiene 2 veces  $a$ , +  $b$

Entonces para expresar un resultado únicamente se cuentan todas las piezas y la sumatoria es la respuesta de la expresión  $(4a + b)(2a + b) = 8a^2 + 6ab + b^2$

Para esto es necesario contar con piezas que correspondan a las gráficas, las que deben de ser cantidades considerables.

Resolver el producto de las siguientes expresiones, completando de manera lógica los datos en el juego.

|   |   |   |
|---|---|---|
| x | x | o |
| o | o | o |
| x | x | x |

a.  $(3x + 5)^2$

b.  $(2a - b)^2$

c.  $(4a + b)(2a + b)$

Solución.

a.  $(3x + 5)^2 = (3x + 5)(3x + 5)$

**1**

|      |  |      |
|------|--|------|
| $3x$ |  | $+5$ |
|      |  |      |
| $3x$ |  | $+5$ |

**2**

|        |  |       |
|--------|--|-------|
| $3x$   |  | $+5$  |
| $9x^2$ |  | $+25$ |
| $3x$   |  | $+5$  |

**3**

|        |        |       |
|--------|--------|-------|
| $3x$   | $+15x$ | $+5$  |
| $9x^2$ | $+30x$ | $+25$ |
| $3x$   | $+15x$ | $+5$  |

**4**

|        |        |       |
|--------|--------|-------|
| $3x$   | $+15x$ | $+5$  |
| $9x^2$ | $+30x$ | $+25$ |
| $3x$   | $+15x$ | $+5$  |

**5**

|        |        |       |
|--------|--------|-------|
| $3x$   | $+15x$ | $+5$  |
| $9x^2$ | $+30x$ | $+25$ |
| $3x$   | $+15x$ | $+5$  |

Pasos:

1. Ubicar las expresiones que implican la multiplicación.
2. Realizar multiplicación vertical de ambas expresiones.
3. Las expresiones de las esquinas, se multiplican de forma inclinada, el resultado se ubica en la parte media de cada lado.
4. Sumatoria vertical
5. El resultado se resalta en toda la parte media.  $9x^2 + 30x + 25$

Resolver el producto de las siguientes expresiones, completando de manera lógica los datos en el juego.

Solución.

$$b. (2a - b)^2 = (2a - b)(2a - b)$$

|   |      |  |      |
|---|------|--|------|
| 1 |      |  |      |
|   | $2a$ |  | $-b$ |
|   |      |  |      |
|   |      |  |      |
|   | $2a$ |  | $-b$ |

|   |        |  |        |
|---|--------|--|--------|
| 2 |        |  |        |
|   | $2a$   |  | $-b$   |
|   | $4a^2$ |  | $+b^2$ |
|   |        |  |        |
|   | $2a$   |  | $-b$   |

|   |        |        |        |
|---|--------|--------|--------|
| 3 |        |        |        |
|   | $2a$   | $-2ab$ | $-b$   |
|   | $4a^2$ |        | $+b^2$ |
|   |        |        |        |
|   | $2a$   | $-2ab$ | $-b$   |

|   |        |        |        |
|---|--------|--------|--------|
| 4 |        |        |        |
|   | $2a$   | $-2ab$ | $-b$   |
|   | $4a^2$ | $-4ab$ | $+b^2$ |
|   |        |        |        |
|   | $2a$   | $-2ab$ | $-b$   |

|   |        |        |        |
|---|--------|--------|--------|
| 5 |        |        |        |
|   | $2a$   | $-2ab$ | $-b$   |
|   | $4a^2$ | $-4ab$ | $+b^2$ |
|   |        |        |        |
|   | $2a$   | $-2ab$ | $-b$   |

**Pasos:**

1. Ubicar las expresiones que implican la multiplicación.
2. Realizar multiplicación vertical de ambas expresiones.
3. Las expresiones de las esquinas, se multiplican de forma inclinada, el resultado se ubica en la parte media de cada lado.
4. Sumatoria vertical
5. El resultado se resalta en toda la parte media.  $4a^2 - 2ab + b^2$

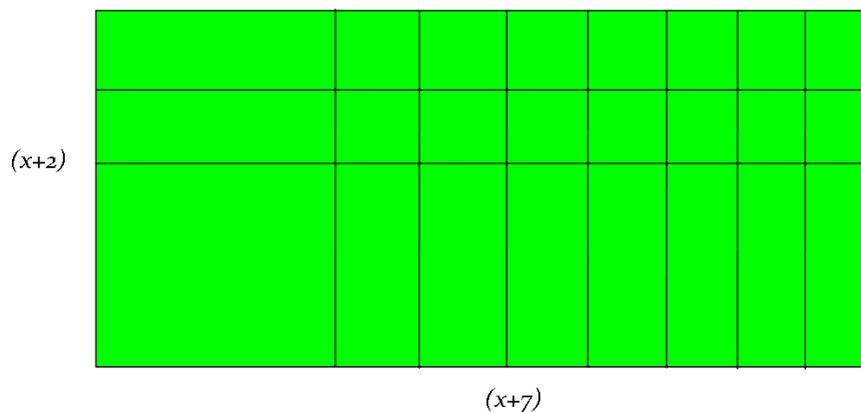
- **Aplicación de razonamiento lógico matemático**

1. Hallar el área de la figura geométrica que tiene las siguientes medidas  
Largo =  $(x + 7)$

Ancho =  $(x + 2)$

**Solución:**

a. Representar de forma gráfica



b. Solución lógica.

|     |  |      |
|-----|--|------|
| $x$ |  | $+7$ |
|     |  |      |
| $x$ |  | $+2$ |

|       |       |       |
|-------|-------|-------|
| $x$   | $+2x$ | $+7$  |
| $x^2$ |       | $+14$ |
| $x$   | $+7x$ | $+2$  |

|       |       |       |
|-------|-------|-------|
| $x$   | $+2x$ | $+7$  |
| $x^2$ | $+9x$ | $+14$ |
| $x$   | $+7x$ | $+2$  |

El resultado indica que el área de la figura geométrica es:  $x^2 + 9x + 14$

2. Se pretende elaborar o recortar una pieza de madera para cubrir un espacio cuya superficie cumple con la expresión algebraica =  $x^2 + 12x + 32$ . ¿Cuáles son las dimensiones?

**Solución:** utilizar la herramienta del juego para descomponer en factores y obtener el resultado.

|       |        |       |
|-------|--------|-------|
|       |        |       |
| $x^2$ | $+12x$ | $+32$ |
|       |        |       |

|       |        |       |
|-------|--------|-------|
| $x$   |        | $+4$  |
| $x^2$ | $+12x$ | $+32$ |
| $x$   |        | $+8$  |

|       |        |       |
|-------|--------|-------|
| $x$   | $+12x$ | $+4$  |
| $x$   |        | $+32$ |
| $x^2$ | $+12x$ | $+8$  |

|     |  |      |
|-----|--|------|
| $x$ |  | $+4$ |
|     |  |      |
| $x$ |  | $+8$ |

El resultado de utilizar esta herramienta se obtiene los datos de las dimensiones necesarias y son:

Largo =  $(x + 4)$

Ancho =  $(x + 8)$

### Estrategia 3: Enseñanza del razonamiento geométrico mediante el uso de patrones de medidas.

#### 1. Utilización de ángulos en el contexto

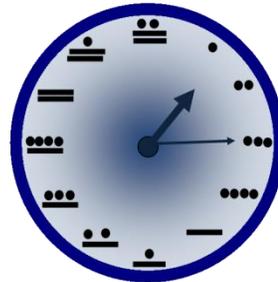
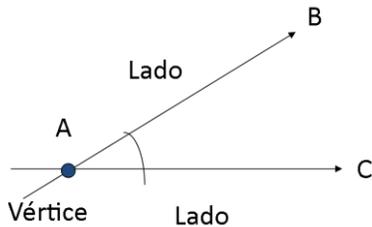
Muchas veces se utiliza el término de subida o bajada, que también tiene que ver con la palabra pendiente, estas expresiones son ni más ni menos que representaciones de ángulos, los que determinan ciertas inclinaciones de caminos rurales de Tonicapán, por ejemplo la famosa “Petaca”

#### 2. ¿Qué es un ángulo?

Se define como la separación de dos líneas rectas que están unidas por un punto llamado vértice.

#### 3. ¿Cómo se reconoce?

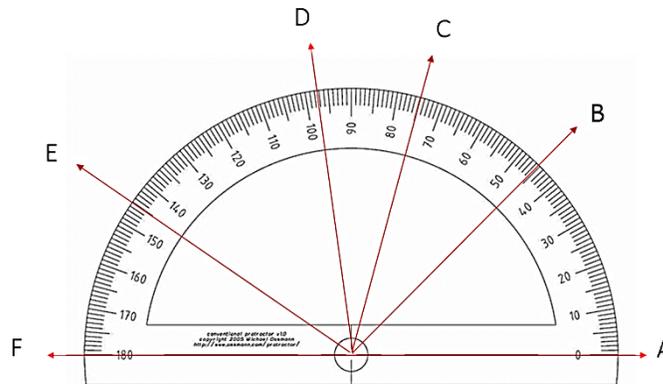
Las principales partes de un ángulo son: lados y vértice. También se puede notar que en un reloj analógico se presentan ángulos los que se ven en la separación de las agujas.



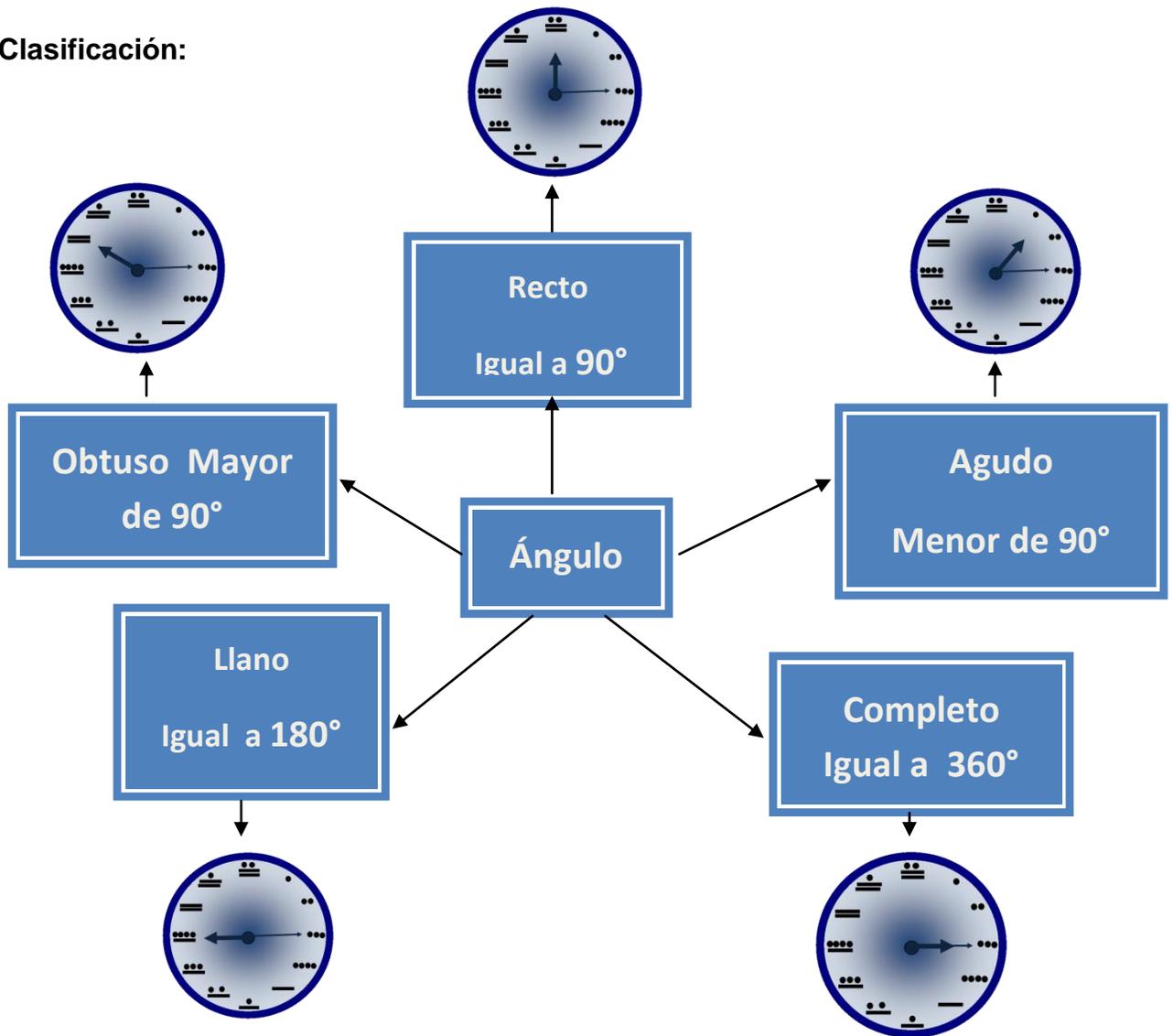
Utilización de instrumentos en trazo de ángulos.

Con la ayuda del transportador, Identifica las medidas de los siguientes ángulos:

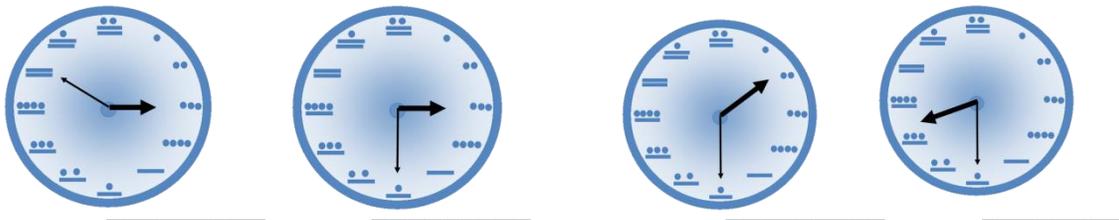
- a. F al E
- b. D al E
- c. D al C
- d. C al B
- e. B al A



**Clasificación:**



Cada cinco minutos del reloj representa un ángulo de  $30^\circ$ , el cual se puede utilizar como un patrón de medición de ángulos cuando no se cuente con un instrumento adecuado, también se puede identificar en cada división de tiempo. **Instrucción:** indique o escriba el ángulo que se presentan en cada uno de los siguientes relojes. (Queda a criterio personal el usar o no transportador).

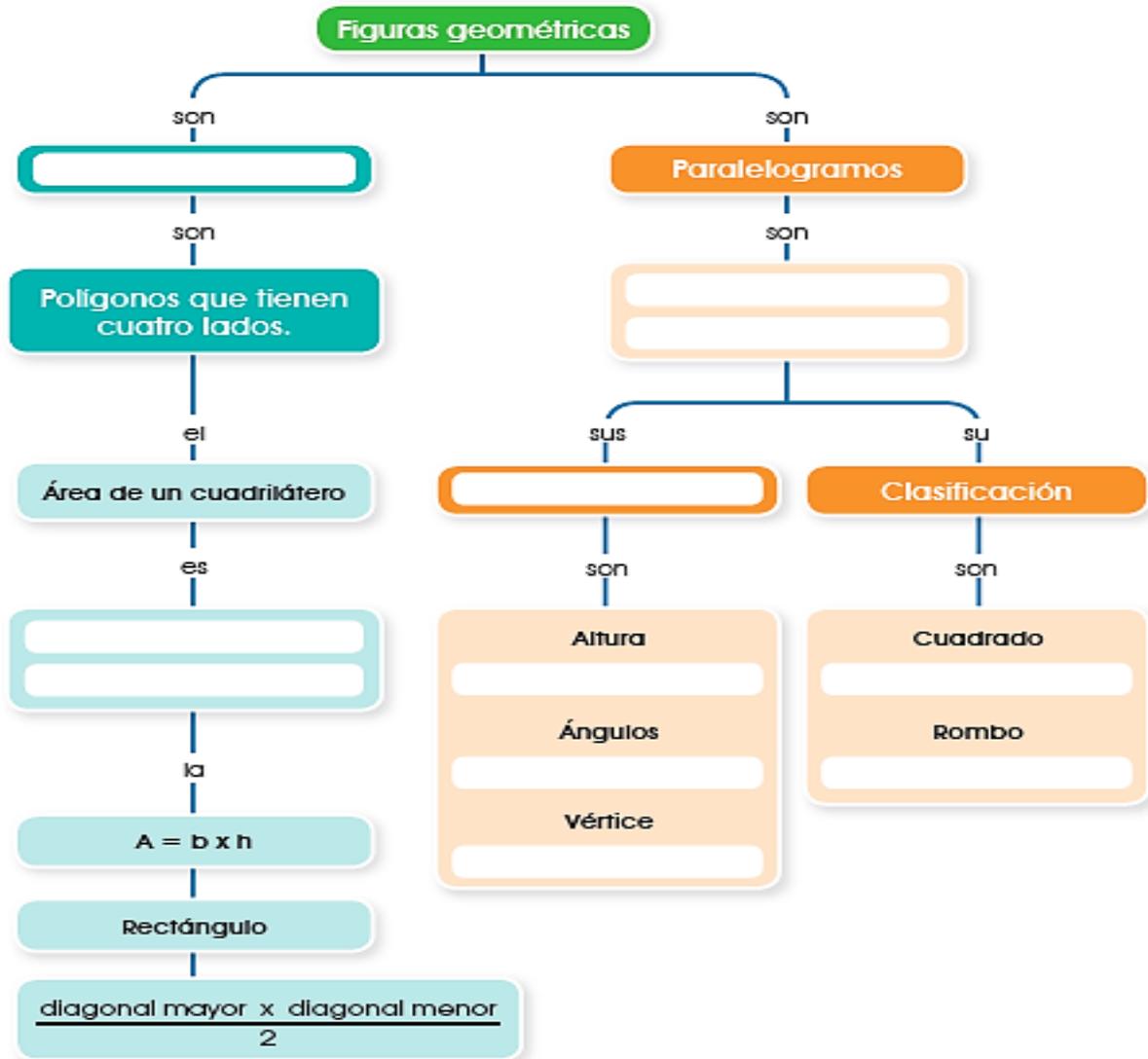


### 6.1.6. Evaluación de la propuesta

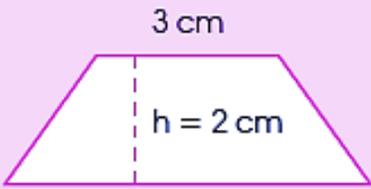
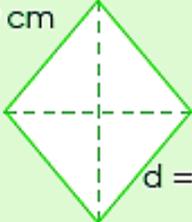
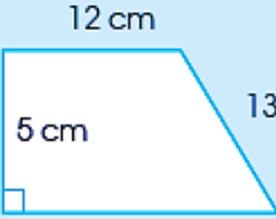
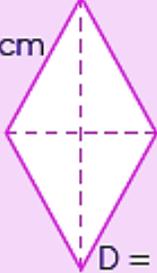
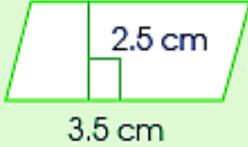
Los mapas conceptuales son instrumentos que se utilizan para evaluar ya que permite reunir elementos esenciales de los contenidos desarrollados.

## Clave matemática

- Completa el siguiente mapa conceptual:



1. Completa la tabla con el área y la fórmula de cada polígono.

| Figura  | Figura  | Figura   |
|---|---|--|
|  <p>8 cm</p> <p>4 cm</p> <p>Fórmula</p> <input type="text"/> <p>Área</p> <input type="text"/>                              |  <p>3 cm</p> <p>h = 2 cm</p> <p>6 cm</p> <p>Fórmula</p> <input type="text"/> <p>Área</p> <input type="text"/> |  <p>D = 9 cm</p> <p>d = 6 cm</p> <p>Fórmula</p> <input type="text"/> <p>Área</p> <input type="text"/>             |
|  <p>12 cm</p> <p>5 cm</p> <p>13 cm</p> <p>24 cm</p> <p>Fórmula</p> <input type="text"/> <p>Área</p> <input type="text"/> |  <p>d = 3 cm</p> <p>D = 5 cm</p> <p>Fórmula</p> <input type="text"/> <p>Área</p> <input type="text"/>        |  <p>2.5 cm</p> <p>2.8 cm</p> <p>3.5 cm</p> <p>Fórmula</p> <input type="text"/> <p>Área</p> <input type="text"/> |

**Resuelva:** La superficie de un terreno tiene las siguientes medidas:  $(x+3)$  de ancho y  $(x+5)$  de largo, indique por cualquier método ¿Cuál es el área del terreno?

- **Desarrollo**

El desarrollo de esta propuesta tiene también un propósito de establecer un sistema de secuencias didácticas, misma que debe aportar elementos sustanciales a cualquier temática, cabe considerar que es aplicable a cualquier área siempre que se puede llevar un proceso adecuado al contexto del estudiante en este caso universitario.

**Primera instancia:**

- a. Parte Informativa
- b. Temporalidad
- c. Logros

**Segunda que consta con la realización de:**

**Actividades:**

- ✚ Introducción, (Motivación)
- ✚ Apertura
- ✚ Teoría
- ✚ Demostración
- ✚ Ejemplificación
- ✚ Aplicación
- ✚ Guía de trabajo
- ✚ Conclusión del tema

Para finalizar la parte donde se identifica, analiza y registra el proceso de avance en el tema, abarcando exactamente un proceso de razonamiento lógico matemático mediante una propuesta

**Tercera instancia la evaluación:** incluyendo los aspectos procedimentales, actitudinales y declarativos.

## Referencias bibliográficas

- Achaerandio, L. (2009) *Reflexiones acerca de la lectura comprensiva*. Guatemala, GT.: Programa Centroamericano de Formación de Educadores en Servicio. De la Universidad Rafael Landívar y la Provincia.
- Aliaga, C. (2010) *Programa de juegos de razonamiento lógico para estimular las operaciones concretas en niños de segundo grado de Educación Primaria de la Institución Educativa Particular Rosa de Santa María de la ciudad de Huancayo*. Tesis para optar al grado de: Magíster en Ciencias de la Educación Mención en Problemas de Aprendizaje. Lima, PE.: Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. Escuela de Postgrado.
- Baldor, A. (1986) *Aritmética teórico – práctico*. España, Es.: Editora y distribuidora de textos S.A. CODICE Madrid. Patria.
- Baldor, A. (2004) *Trigonometría y Geometría Analítica plana y del espacio*. México, MX.: Editora y distribuidora de textos S.A.
- Baldor, A. (2008) *Algebra*. La Habana, CU.: Grupo Editorial Patria.
- Blanco, R. (2013) *El pensamiento lógico desde la perspectiva de las neurociencias cognitivas*. Tesis Doctoral. España, ES.: Universidad de Oviedo Salamanca España. Departamento de Filosofía.
- Carmona, N. (2010) *El razonamiento en el desarrollo del pensamiento lógico a través de una unidad didáctica basada en el enfoque de resolución de problemas*. Tesis de Maestría en Educación. Bogotá, CO.: Universidad Tecnológica de Pereira. Facultad de Educación.

- Castellanos, I. (2010) *Visualización y razonamiento en las construcciones geométricas utilizando el software geogebra con alumnos de II magisterio de la E.N.M.P.N.* Tesis de Maestría en Matemática Educativa. Tegucigalpa. HO.: Universidad Pedagógica Nacional. Dirección de Postgrado.
- Chila, A. (2012) *El razonamiento lógico matemático en el rendimiento académico.* Tesis de Licenciatura en Educación. Ecuador, EC.: Universidad Estatal del Milagro. Unidad Académica de Educación a Distancia.
- Coto, A. (2007). *Entrenamiento mental.* Madrid, ES.: Editorial Edaf. S. L. España.
- Coto, A. (2012) *Escribiendo, Revista pedagógica,* Mexico, MX.: Servicios educativos integrados al estado de México.
- Dennis, Zill. (2012) *Algebra y trigonometría con geometría analítica,* 3a. Edición. México, MX.: Editorial Mc Craw Hill.
- Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa [DIGEDUCA] (2010). *Resolución de problemas. Serie de cuadernillos pedagógicos.* Guatemala, GT.: De la evaluación a la acción. 2ª edición.
- Enrique, R, et, al. (2013) *Visión Matemática 5.* 1ª. Panamá, PA.: Edición. Editorial Eduvision, Panamá. C.A.
- Guerrero, L (1993) *Lógica el razonamiento inductivo formal.* 1ª. México, MX.: Edición. Universidad Panamericana.
- Irvin, M. (2001) *Lógica Simbólica.* México, MX.: 2ª. Edición. Grupo Patria Cultural S.A de C.V.
- Lastra, S. (2005) *Propuesta metodológica de enseñanza y aprendizaje de la geometría, aplicada en escuelas críticas.* Tesis para optar al grado de.

Guatemala, Magister. Universidad de Chile. CL.: Facultad de Ciencias Sociales, Escuela de Postgrado. Pp. 200.

López, F. (2013) *Una reconstrucción de la lógica de la investigación de John Dewey: antecedentes y derivaciones*. Tesis de Doctorado en Filosofía. Buenos Aires, AR.: Universidad Nacional de la plata. Facultad de Humanidades y ciencias de la Educación.

Mamani, M. (2010) *Etnomatemática y el grado del razonamiento lógico matemático, en los estudiantes de educación primaria del Instituto Superior Pedagógico publico Juliaca*. Tesis de Maestría en Docencia Superior. Perú. PE.: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Educación, unidad de Postgrado.

Martínez, N. (2009) *Aplicación de un programa de habilidades cognitivas para mejorar el razonamiento abstracto y razonamiento verbal en un grupo de estudiantes del tercer año nivel básico del colegio Lehnsen Guatemala*. Tesis de Psicóloga. Guatemala, GT.: Universidad San Carlos de Guatemala. Escuela de –ciencias Psicológicas.

Martínez, J. (2008) *Estudio comparativo del aprovechamiento escolar en el área de razonamiento lógico matemático de las escuelas pertenecientes al programa Escuelas de calidad (PEC)*. Tesis de Maestro en Ciencias y Desarrollo de la Educación. México, MX.: Instituto Politécnico Nacional. Secretaria de Investigación y Postgrado.

Morales, C. (2008) *Métodos de demostración en matemática. Tesis de Maestría en Docencia Universitaria*. Guatemala, GT.: Universidad San Carlos de Guatemala. Facultad de Humanidades.

- Morales, P. (2012) *Análisis estadísticos combinando EXCEL y programas de Internet*. Universidad Rafael Landívar. Guatemala. GT.: Editorial Cara Parens.
- Paenza, Adrián. (2005). *Matemática Estás ahí*. Facultad de Ciencias Exactas. Universidad de Buenos Aires, AR.: Editorial siglo veintiuno.
- Pimienta, Julio. (2010) *Secuencias didácticas. Aprendizaje y evaluación por competencias*. México. MX.: Editorial Pearson Educación S.A. de C.V.
- Pimienta, Julio. (2016) *Estrategias de enseñanza – aprendizaje. Docencia Universitaria basada en competencias*. México. MX.: Editorial Pearson Educación de S.A. de C.V.
- Quirós, C, et, al. (2014) *Visión Matemática 5*. Costa Rica. CR.: 1ª. Edición. Editorial Eduvision. C.A.
- Riera, L. (1972) *Lógica*. México, MX.: Universidad Autónoma de México. Editorial Trillas.
- Ruesga, P. (2010) *Educación Del Razonamiento Lógico Matemático En Educación Infantil*. Tesis de Doctorado en Filosofía y Ciencias de la Educación. Barcelona, ES.: Universidad de Barcelona. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y de las Matemáticas.
- Sánchez F, Jorge, E. (2015) *Estrategias de razonamiento*: Guatemala, GT.: libro de trabajo editorial Universidad Rafael Landívar.
- Sánchez F, Jorge, E. (2016) *Estrategias de razonamiento*: Guatemala, GT.: libro de trabajo editorial Universidad Rafael Landívar

- Solow, D. (2009) *Introducción al razonamiento matemático*. México MX.: Segunda Edición. Editorial Limusa Wiley.
- Soto, L. (2014) *Desarrollo de la creatividad, la capacidad espacial y el pensamiento abstracto en el proceso formativo del estudiante de primer ingreso de la carrera de arquitectura del CUNOC*. Tesis de Maestría en Docencia Universitaria. Quetzaltenango, GT.: Universidad San Carlos de Guatemala. Facultad de Humanidades.
- Sullivan, M. (2005) *Algebra y Trigonometría*. México, MX.: 7ª. Ed. México. Editorial Pearson Educación.
- Sullivan, M. (2006). *Pre calculo 4ª*. Edición. México, MX.: Editorial Pearson Educación.
- Swokowski E. Cole. 2009 *Álgebra y Trigonometría con Geometría Analítica*, México, MX.: 12ª. Ed México.
- Talízina, N. (1992) *La formación de la actividad cognoscitiva de los escolares*, México, MX.: Editorial Ángeles.
- Valdealvellano, I. (2014) *Programa “Juguemos y Razonemos” y su influencia en las competencias de pensamiento lógico*. Tesis de grado. Guatemala, GT.: Universidad Rafael Landívar. Facultad de Humanidades.
- Velásquez, R, (2014). *Lectura comprensiva y resolución de problemas matemáticos*. Tesis de grado. Quetzaltenango, GT.: Universidad Rafael Landívar. Facultad de Humanidades.
- Velásquez, R. Mejía, A. et, al. (2016) *Visión Matemática 5*. 1ª. Edición. Guatemala, GT.: Editorial Eduvisión.

## ANEXOS

### CARTA DE APROBACIÓN



**USAC**  
TRIGENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Centro Universitario de Occidente  
Departamento de Estudios de Postgrado



Transc. Post. 0126-16  
Junio, 17 de 2016

Licenciado:  
RAYMUNDO MARDOQUEO VELASQUEZ PONCIO,  
Centro Universitario de Occidente,  
Presente.

Licenciado:

Para su conocimiento y efectos consiguientes, les transcribo el punto QUINTO, inciso 5.3.:7), del Acta POSTGRADOS 09-2016, de la sesión celebrada por el Consejo Académico de Postgrados, el 2 de junio de 2016, el cual dice:

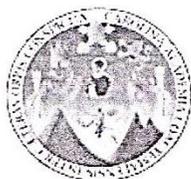
**“QUINTO: SOLICITUDES DE MAESTRANTES:... 5.3.) APROBACION DE PUNTO DE TESIS:... 7) El Consejo Académico de Postgrados conoció la solicitud planteada por LIC. RAYMUNDO MARDOQUEO VELASQUEZ PONCIO, Carné No. 201590525, estudiante de la Carrera de Maestría en Docencia Universitaria, quien solicita: APROBACION DEL PUNTO DE TESIS DENOMINADO “CARACTERIZACION DEL RAZONAMIENTO LOGICO MATEMATICO DEL ESTUDIANTE UNIVERSITARIO”, nombrándole como Asesor a Msc. Misael R. Sarat. Al respecto RESUELVE EN FORMA FAVORABLE a lo solicitado, en base al Normativo de Tesis, aprobado en el Punto SEXTO, inciso 6.4, del Acta CD. 24.2014, del Honorable Consejo Directivo del Centro Universitario de Occidente el 24 de Noviembre de 2014.”**

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Msc. Edgar Benito Rivera  
Secretario Consejo Académico de Postgrados





**USAC**  
**TRICENTENARIA**  
 Universidad de San Carlos de Guatemala  
 Centro Universitario de Occidente  
 Departamento de Estudios de Postgrado



Totonicapán 6 de agosto de 2016

Respetable Licenciada:  
 Ilsy Chan  
 Centro Universitario de Totonicapán CUNTOTO  
 Presente.

De la manera más respetuosa me dirijo hacia usted deseándole éxitos y bendiciones al frente de sus labores académicas y personales y al mismo tiempo respetuosamente expongo lo siguiente:

Yo, **Raymundo Mardoqueo Velásquez Poncio**, con número de carné 201590525, Licenciado en la enseñanza de la matemática y la física, Colegiado Activo No. 24560, estudiante de la Maestría en Docencia Universitaria, Con DPI CUI No. 1860 96410 0801 extendido en el municipio de Totonicapán, del departamento de Totonicapán, les solicito respetuosamente dar curso a la presente **SOLICITUD** para poder APLICAR una serie de pruebas y entrevistas, como parte del trabajo de campo del proyecto de Tesis titulado: **Caracterización del razonamiento lógico matemático del estudiante universitario.** (Estudio a realizarse la carrera de pedagógica en administración educativa con orientación en medio ambiente del Centro Universitario de Totonicapán, de la Universidad de San Carlos de Guatemala).

Sin otro particular y confiando en una respuesta positiva, agradezco de antemano la atención a la presente. Me suscribo de usted,

Deferentemente,

Lic. Raymundo Mardoqueo Velásquez poncio  
 No. De Carné: 201590525



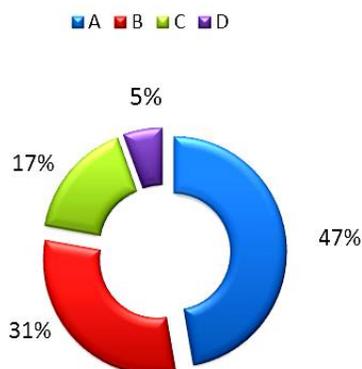
*Recibido  
 08-08-16  
 Ilsy Chan  
 Horario de  
 Autorización*

*Edgar Benito Rivera  
 COLEGIADO 4.913  
 Tel. 7761-5719*

Vo.Bo. M sc. Edgar Benito Rivera García  
 Docente del curso de Tesis

c/c Archivo

**PRESENTACION DE GRAFICAS**  
**GRAFICA 1**  
**EXPRESIONES ÁLGEBRAICAS**

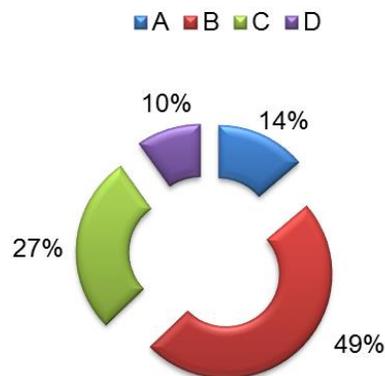


**Fuente:** Evaluaciones de estudiantes universitarios CUNTOTO, Carrera de Pedagogía 2016.

La opción A no es correcta porque el estudiante eleva al cuadrado los dos términos y reduce términos semejantes. En la B no es correcta porque el estudiante eleva al cuadrado los dos términos y el negativo del 5 lo convierte en positivo y reduce términos semejantes y en la opción D no es correcta porque el estudiante desarrolla el binomio al cuadrado, pero no duplica el segundo término de cada binomio y luego reduce términos semejantes. Esto implica que un 17 % analiza, reconoce e identifica las relaciones en cada expresión.

**GRÁFICA 2**

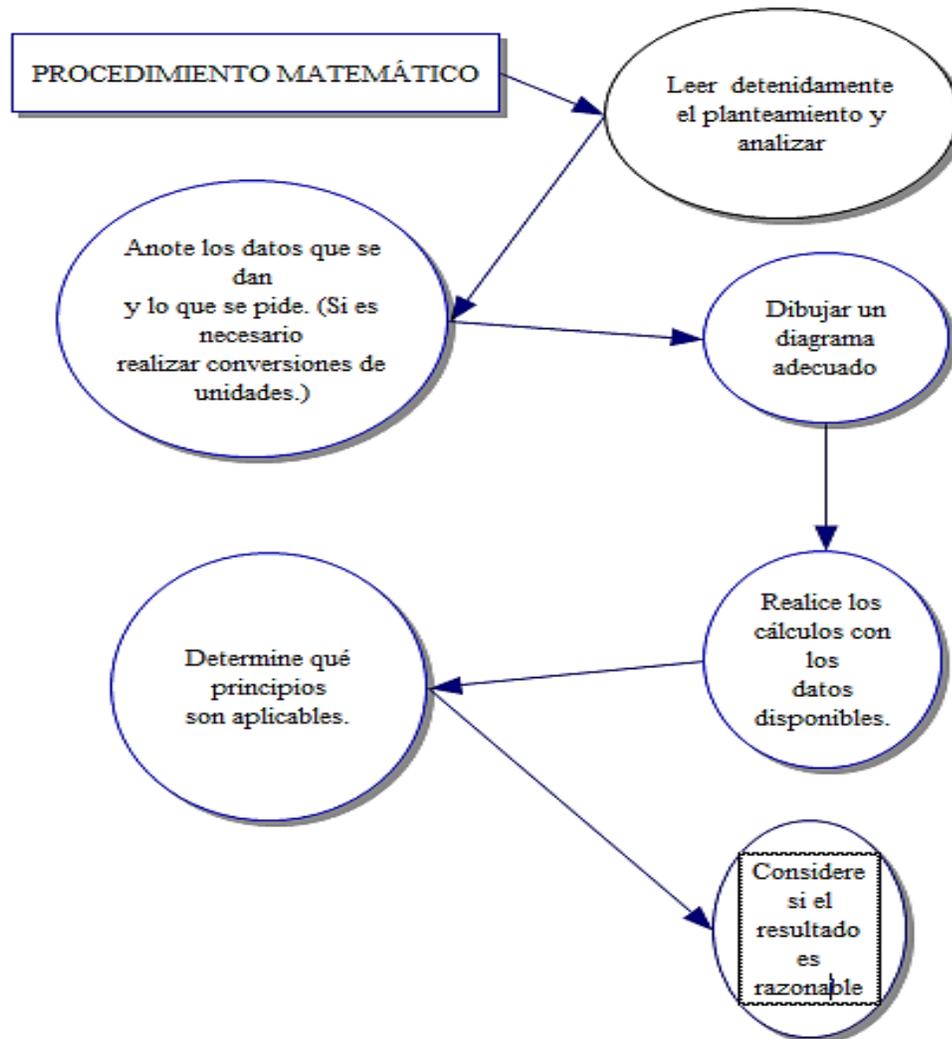
**EXPRESIONES ÁLGEBRAICAS Y GEOMÉTRICAS**



**Fuente:** Evaluaciones de estudiantes universitarios CUNTOTO, Carrera de Pedagogía 2016.

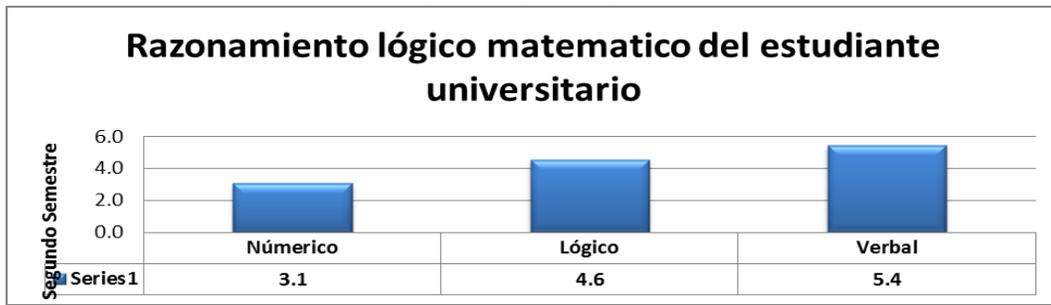
### GRÁFICA 3

#### Mapa de procedimientos matemáticos

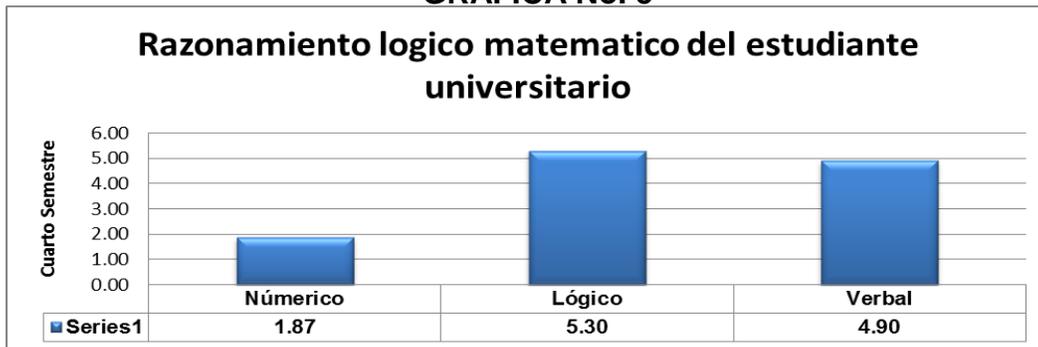


Fuente: Física, Wilson Bufo, Lou. 2006.

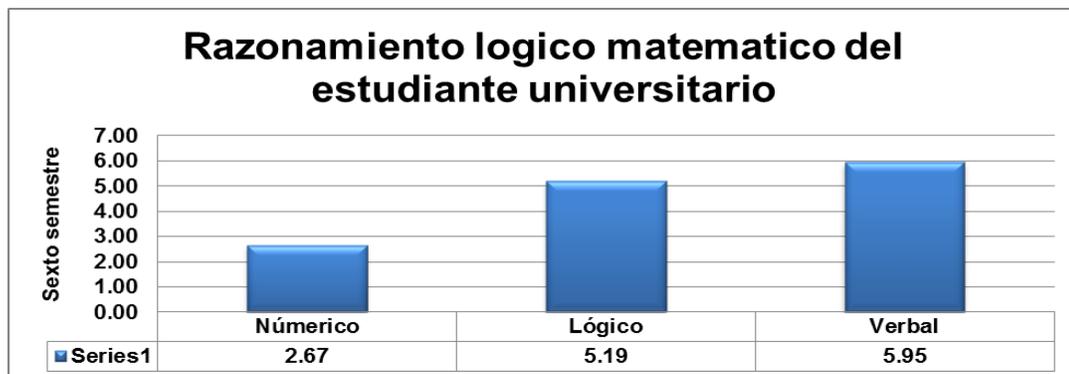
**GRÁFICA NO. 4**



**GRÁFICA No. 5**



**GRÁFICA NO. 6**

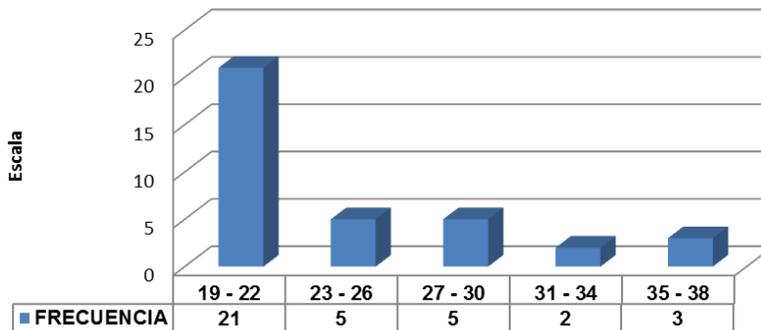


**Fuente:** Datos del investigador, trabajo de campo CUNTOTO 2016

Las gráficas presentan cambios significativos en cuanto a las variantes de estudio esto debido a la caracterización del razonamiento, en las gráficas 4 y 6 se puede observar un cambio gradual de lo numérico y lógico y otro cambio de lo lógico a lo verbal, únicamente en la gráfica 5 se nota una diferencia más significativa en lo lógico con respecto a las otras dos.

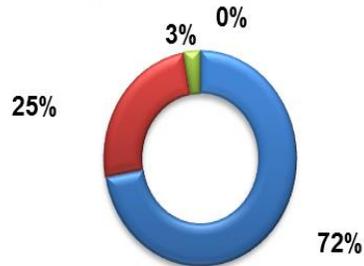
## GRAFICA DE RESULTADOS ENTREVISTAS A ESTUDIANTES ESTATUS SOCIOECONÓMICO

**GRÁFICA 7**  
**A. EDAD, DE LOS ESTUDIANTES**



**FRÁFICA 8**  
**B. ESTADO CIVIL DE LOS ESTUDIANTES**

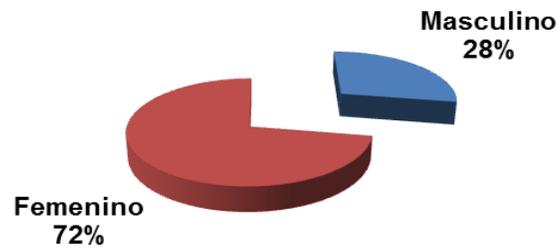
■ SOLTERO (A)   
 ■ CASADO (A)   
 ■ UNIDO (A)   
 ■ VIUDO (A)



**Fuente:** Entrevistas a estudiantes CUNTOTO 2016

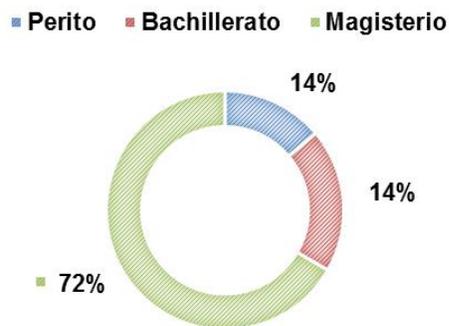
En cuanto a la edad de los estudiantes, se puede notar que 21 de los estudiantes están entre 19 a 22 años de edad lo que representa una mayoría y de este dato la población es la más joven. Esto también tiene sus implicaciones en el estado civil, lo que indica que el 72% es soltero(a), se resalta también la asistencia de la mujer que tiene una representatividad del 72% ante la participación de los hombres de un 28%.

**GRÁFICA 9**  
**C. Sexo**



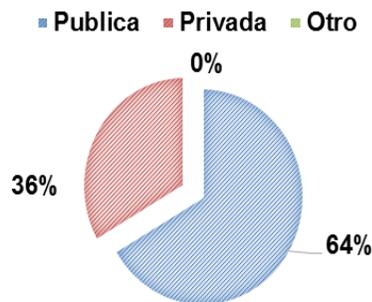
Fuente: Entrevistas a estudiantes CUNTOTO 2016

**GRÁFICA 10**  
**A. Título del nivel medio**



Fuente: Entrevistas a estudiantes CUNTOTO 2016

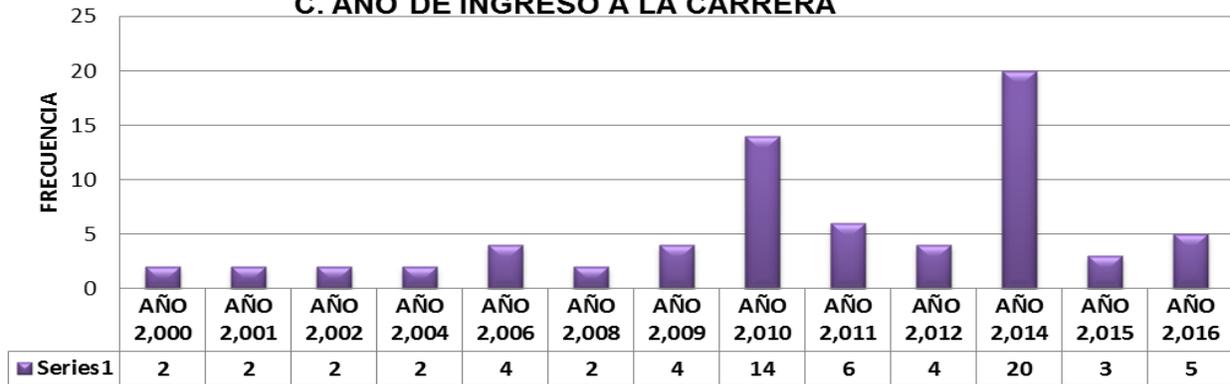
**GRÁFICA 11**  
**B. TIPO DE ORGANIZACIÓN EDUCATIVA**



Fuente: Entrevistas a estudiantes CUNTOTO 2016

En la gráfica el 72 % de los estudiantes del profesorado en pedagogía viene de estudiar magisterio y un 14% tiene un perito al igual que un bachillerato. Así mismo la organización educativa de donde obtienen el nivel medio un 64 % proviene del sistema público. Es importante destacar que durante el año 2010 y 2014, aumenta el número de estudiantes a la carrera.

**GRÁFICA 12**  
**C. AÑO DE INGRESO A LA CARRERA**



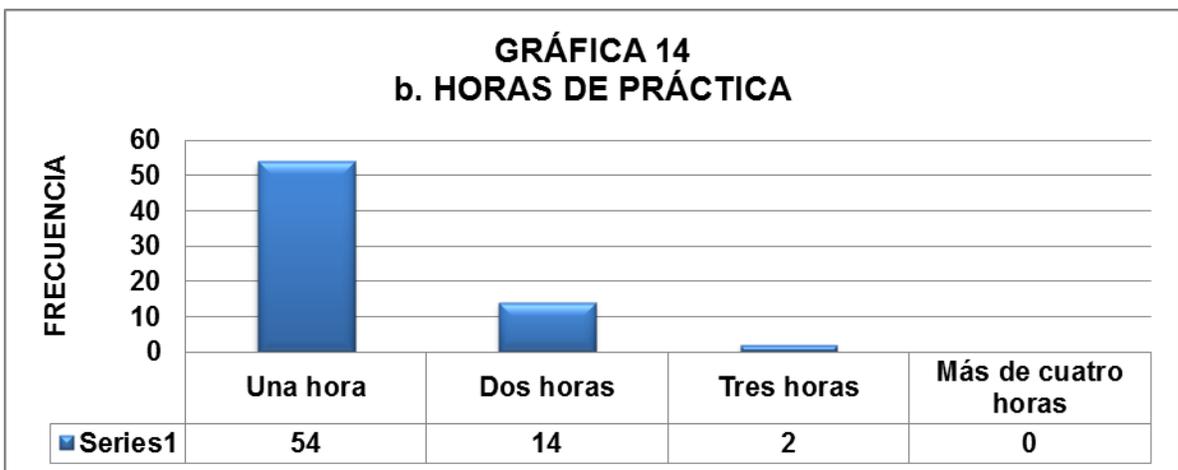
Fuente: Entrevistas a estudiantes CUNTOTO 2016

ii. CONTEXTO PEDAGÓGICO

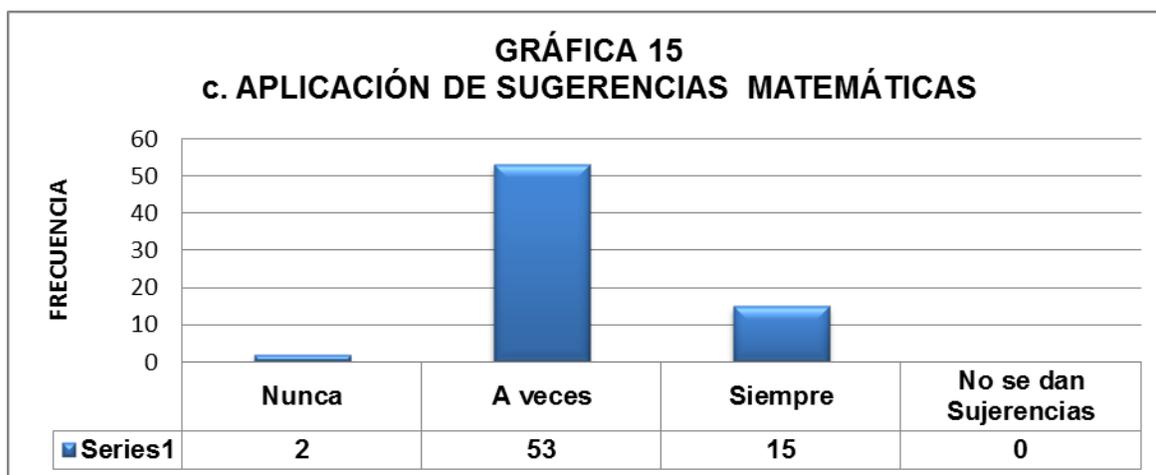
**GRÁFICA 13**  
**a. PERIODOS DE TIEPO DE ESTUDIO**



**GRÁFICA 14**  
**b. HORAS DE PRÁCTICA**



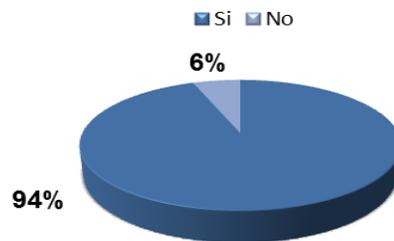
Fuente: Entrevistas a estudiantes CUNTOTO 2016



Fuente: Entrevistas a estudiantes CUNTOTO 2016

Este estudio muestra la realidad de los estudiantes de un total de 70 estudiantes encuetados 27 estudiantes manifiestan que una vez por semana le dedican tiempo al estudio el mismo número lo hace antes de las evaluaciones, al igual que las horas de práctica que le dedican 54 indicaron que lo hacer durante una hora. Ante las distintas sugerencias en el curso de la matemática 53 de los entrevistados dijeron que a veces las aplican, únicamente 15 siempre lo hacen.

**GRÁFICA 16**  
**d. SOCIALIZACIÓN DE PROGRAMAS**



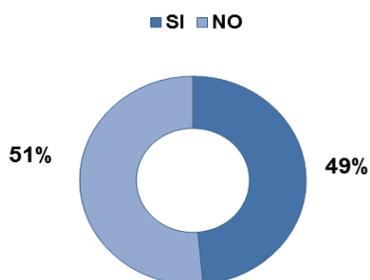
Fuente: Entrevistas a estudiantes CUNTOTO 2016

**GRÁFICA 17**  
**e. CONOCIMIENTO DE LA CORRIENTE PEDAGÓGICA**



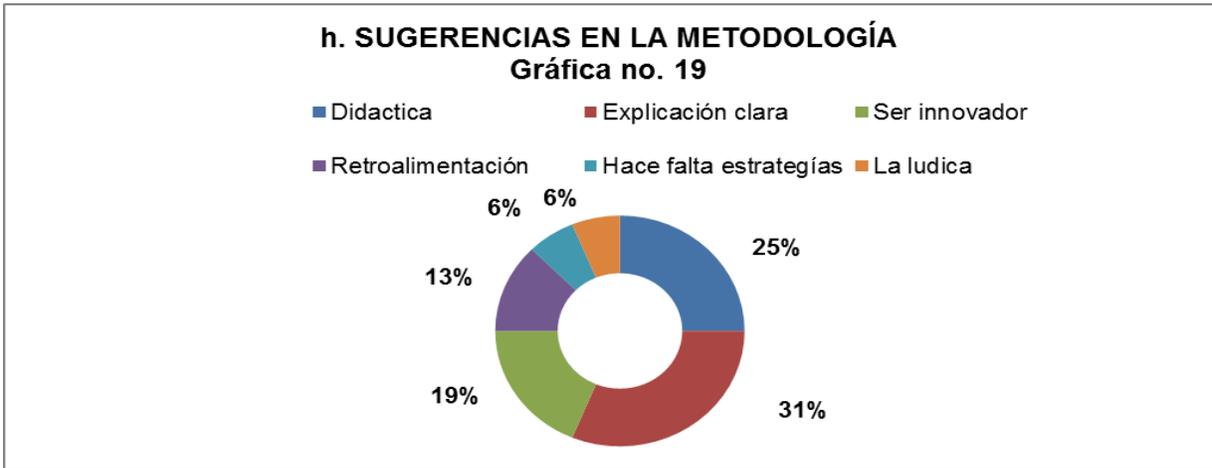
Fuente: Entrevistas a estudiantes CUNTOTO 2016

**GRAFICA 18**  
**f. REPITENCIA DEL CURSO DE MATEMATICA**

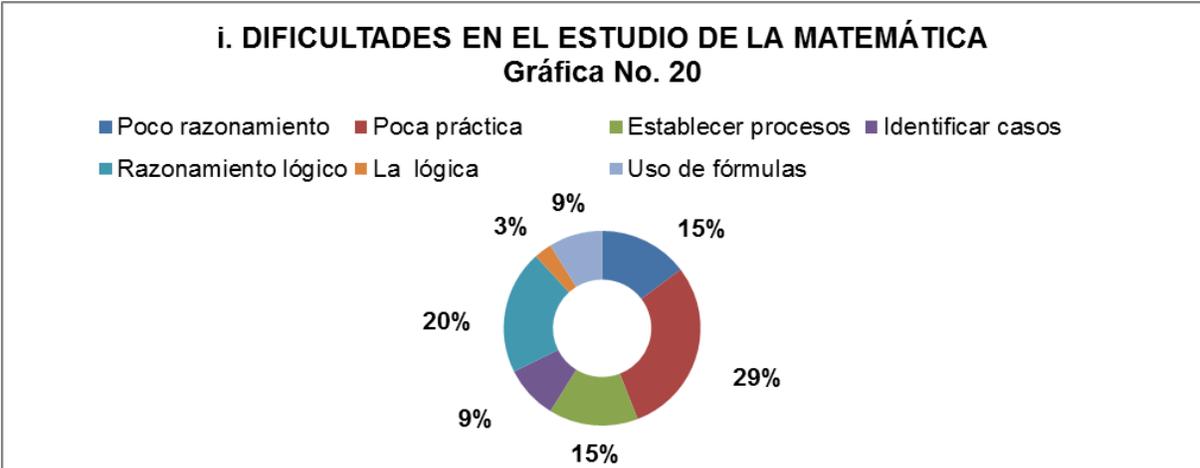


Fuente: Entrevistas a estudiantes CUNTOTO 2016

La socialización de los distintos programas de cursos afines a la matemática el 94% indicaron que si se da a conocer. Sin embargo también es importante conocer la corriente metodológica utilizada en el CUNTOTO, (Centro Universitario de Tonicapán) y debido a que presenta un 34% de la población estudiantil entrevistada estos argumentan que si conocen o se les da a conocer la corriente pedagógica utilizada entre las que se destacan los siguiente: Pragmática, constructivista – humanista, inductiva y análisis. Lo anterior en cuanto a los periodos de tiempo que se le dedica al estudio y más aun en las áreas de matemáticas, esto tiene sus implicaciones en cuanto a repetir cursos, un 51% indican haber repetido cursos.



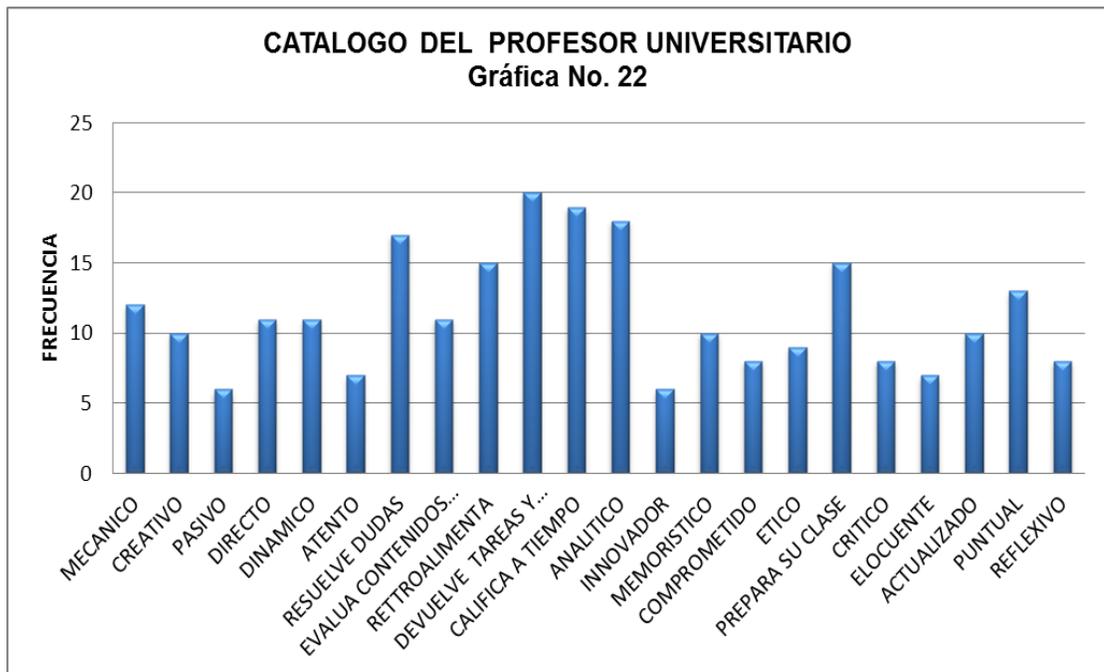
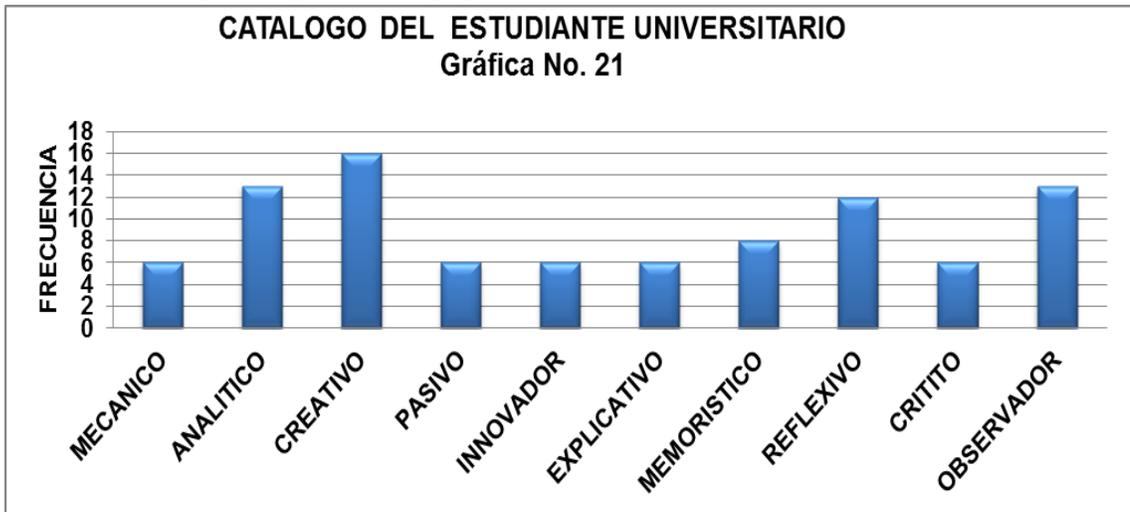
Fuente: Entrevistas a profesores, CUNTOTO 2016



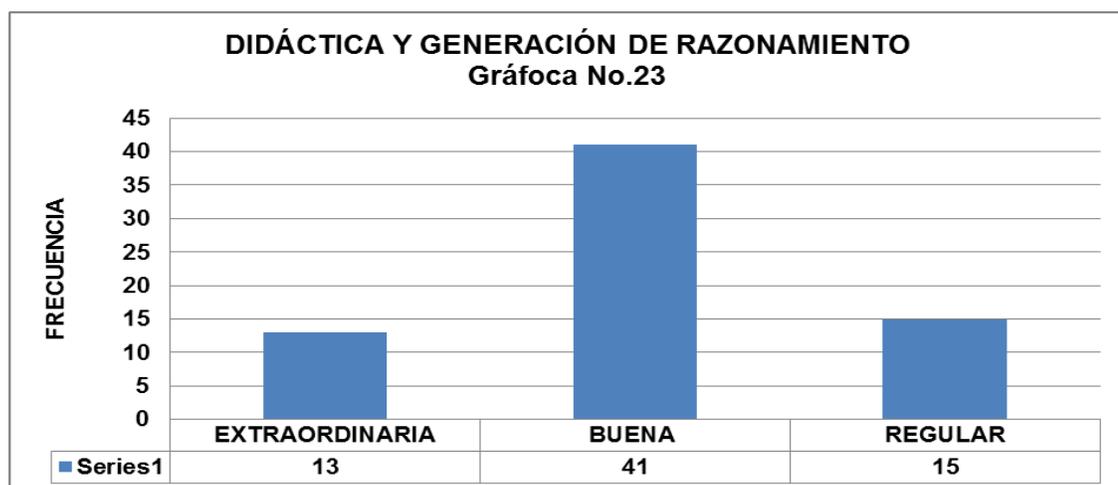
Fuente: Entrevistas a profesores, CUNTOTO 2016

Entre las herramientas del curso de matemáticas los estudiantes indican, que, lo que se utiliza en clases son: marcadores, pizarrón, libros de texto, calculadoras, cañonera, laptop y materiales didácticos, así como clases magistrales, herramientas pedagógicas y significativas, cabe indicar que los estudiantes no tienen claro el concepto y la concepción de herramientas en curso específico de matemática. Ante la didáctica surgen sugerencias y las que se resaltan más son la de ser más explícitos con un 31 %, así como la falta de estrategias con un 19% y una innovación en el desarrollo de clases con un 19%. Esto como preámbulo a las dificultades que los estudiantes tienen ante las matemáticas en donde el 29% reconoce la falta de práctica, el 20% no hace uso del razonamiento lógico y un 15%, no establece procesos.

### iii. CARACTERIZACIÓN



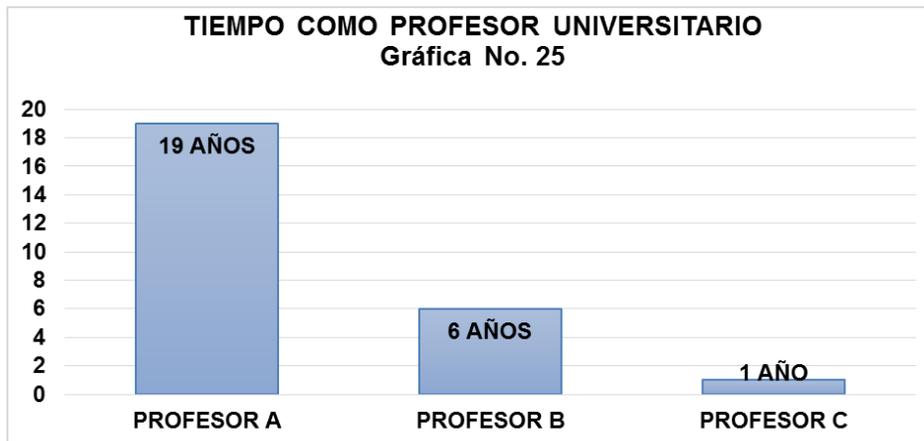
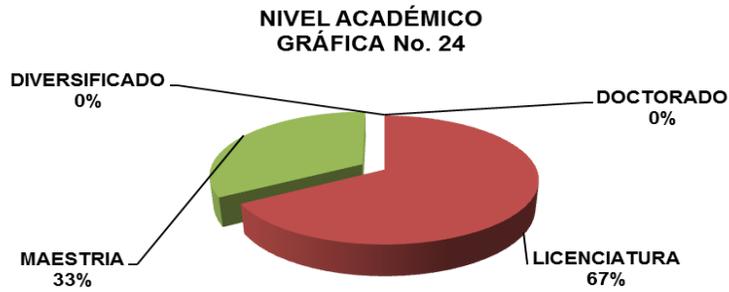
**Fuente:** Entrevistas a profesores, CUNTOTO 2016



**Fuente:** Entrevistas a profesores, CUNTOTO 2016

El estudiante universitario es catalogado como creativo, reflexivo, observador, memorístico, mecánico y analítico entre otros, así mismo el profesor, esto debido a que: devolver trabajos, resolver dudas, calificar a tiempo, analítico y prepara su clase, obtiene estos puntos de vista de los estudiantes universitarios. Graficas 21 y 22 en anexos. Así también la didáctica que utiliza calificada en tres aspectos que son: extraordinaria buena y regular 41 de los estudiantes indican que la didáctica es buena y genera razonamiento.

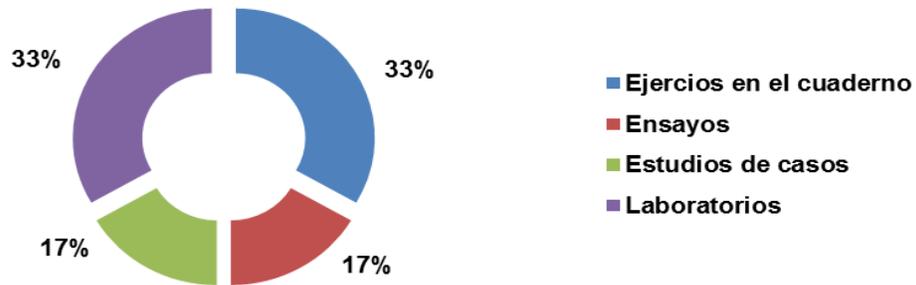
## GRAFICA DE RESULTADOS ENTREVISTAS A PROFESORES



**Fuente:** Entrevistas a profesores, CUNTOTO 2016

## Tareas en el aprendizaje de la matemática

Gráfica No. 26



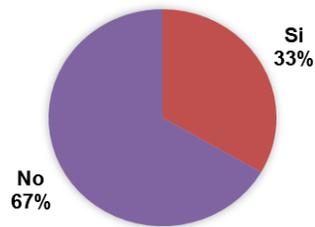
**Fuente:** Entrevistas a Profesores del Centro Universitario de Totonicapán. 2016

En este estudio es importante resaltar, que, los estudiantes manifiestan poco interés, además muy poca utilización de lógica matemática ante situaciones generales. Así también la falta de razonamiento, esto hace que dentro del desarrollo de los contenidos numéricos el estudiante no se enfoca en lo analítico debido a que no se utiliza procedimiento correcto ante las ciencias exactas.

Un fundamento que está reciente en la enseñanza de las matemáticas, es que todas las percepciones en ella son complicadas. Por eso, el profesor que no lo tenga en cuenta puede establecer grandes dificultades. Este debe considerar por sí mismo aquellas características de cada idea o percepción que el estudiante universitario debe percibir antes de aprenderla. A la hora de aspirar superar estas dificultades algunas de las destrezas que utilizan los profesores son: lo concreto, lo analógico, lo contextual del desarrollo de la matemática, además de respetar las jerarquías aritméticas.

## Conocimiento de la metodología del CUNTOTO

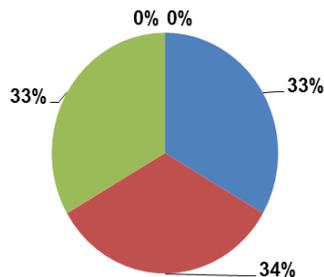
GRAFICA No. 27



## La práctica docente

GRÁFICA No. 28

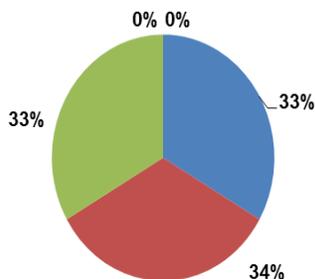
■ EXTRAORDINARIA ■ BUENA ■ REGULAR ■ MALA ■ PESIMA



## Catálogo del nivel académico de la carrera de pedagogía

GRÁFICA No. 29

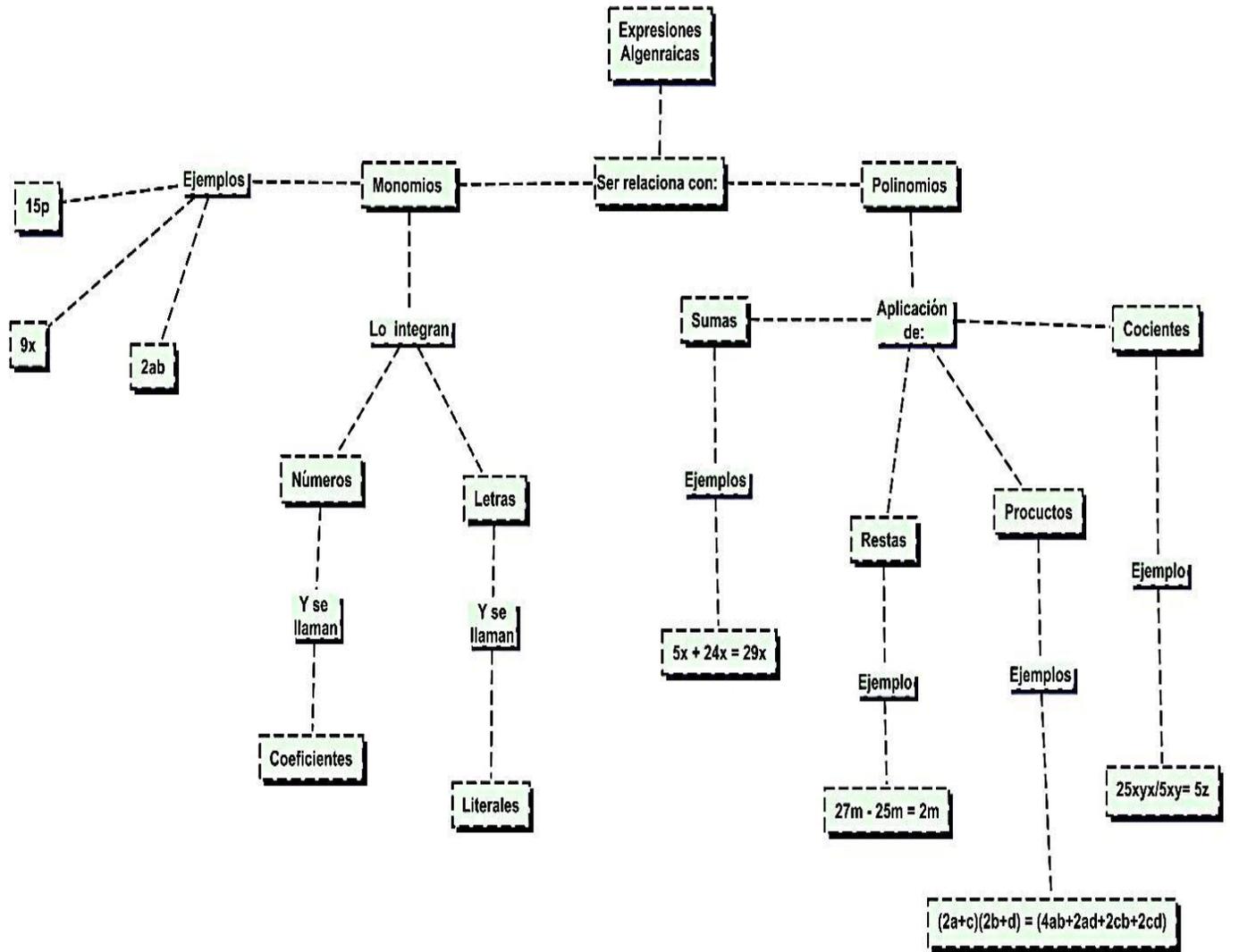
■ EXTRAORDINARIA ■ BUENA ■ REGULAR ■ MALA ■ PESIMA



**Fuente:** Entrevistas a Profesores del Centro Universitario de Totonicapán. 2016

De acuerdo a las entrevistas de los profesores las técnicas que indican son las siguientes: Mapas conceptuales, líneas de tiempo, ejemplificaciones y demostraciones así como laboratorios y estudios de casos. También se destacan los videos y tutoriales para favorecer el proceso de formación.

### Esquema No. 1



Fuente: Elaboración propia del autor (Cmap Tols) 2016

## ESQUEMA No. 2

### La clave paso a paso

Se formula el concepto y los objetos matemáticos al abordar cada uno de los temas. Incluye en algunos temas la sección "Recuerda" en la cual el estudiante tendrá una síntesis conceptual del tema.

### Reconoce

Aplica el concepto estudiado: problemas o situaciones de la vida cotidiana. Se presenta en forma creativa, lúdica y didáctica, para "saber hacer matemáticas" y disfrutar el trabajo matemático.

### Practiquemos juntos

Es una práctica conducida entre docente y alumno, en la que se aplica una revisión conceptual y práctica orientada hacia el afianzamiento de los conceptos estudiados.

### Interpreta. Produce

Serie de ejercicios, problemas y situaciones en los que el estudiante analiza, razona y aplica los saberes matemáticos aprendidos. Uso práctico y creativo del concepto o proceso estudiado.

### Evalúo mis competencias

Prueba final de la unidad que evalúa las competencias matemáticas en los temas que integran la unidad. Técnicas de evaluación acordes con las metodologías para la evaluación del MEDUCA.

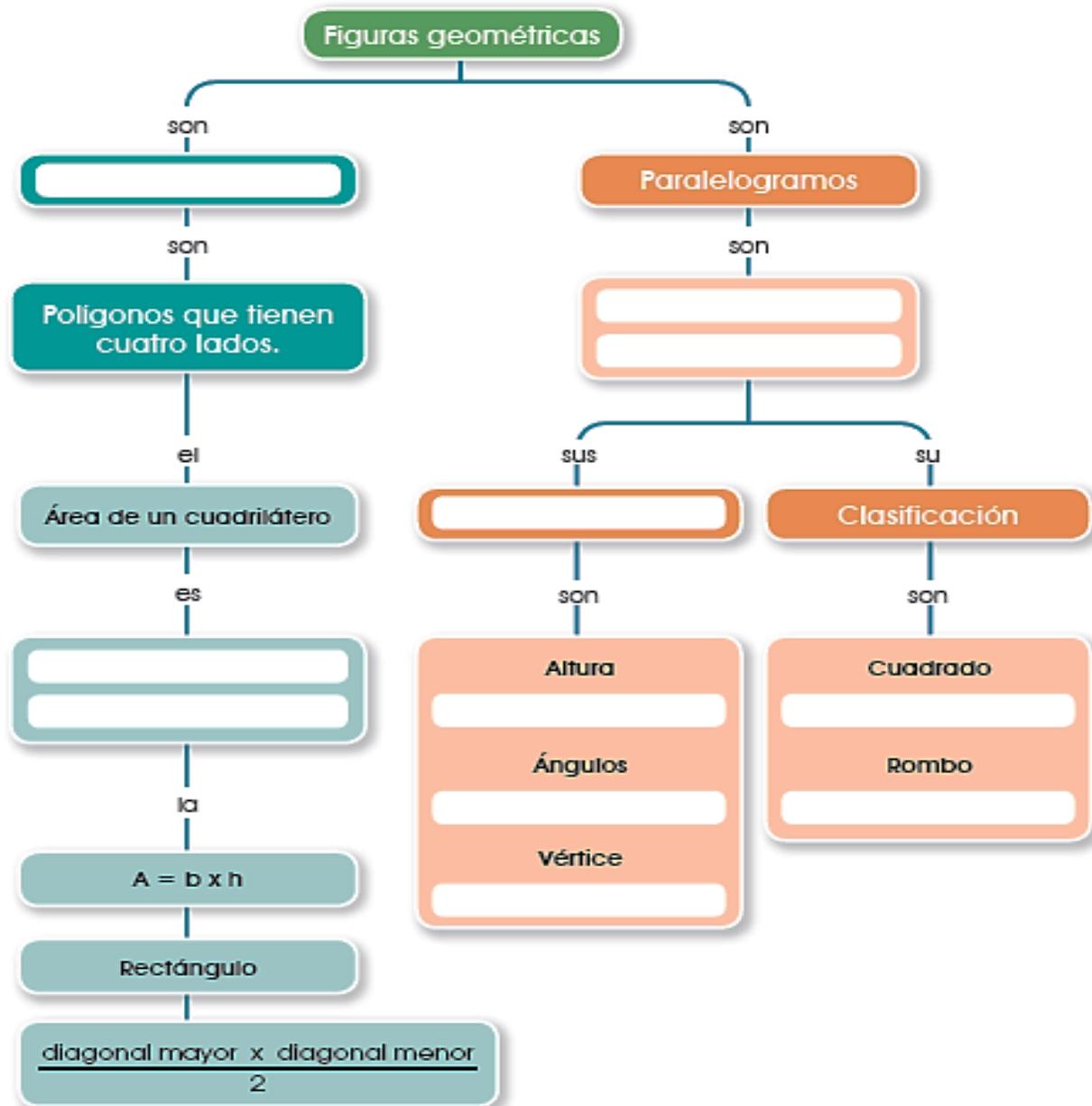
### Matemática ciudadana

Propone lecturas para integrar los saberes matemáticos estudiados en la unidad, mediante una contextualización que propicie en el estudiante una comunicación matemática.

Fuente: Velásquez, M. Visión Matemática 5, Guatemala. 2016

# Clave matemática

- Completa el siguiente mapa conceptual:



Fuente: Velásquez, M. Visión Matemática 5, Guatemala. 2016



## INSTRUMENTOS

Centro Universitario de Occidente  
 Universidad San Carlos de Guatemala  
 Departamento de Estudios de Postgrados  
 Maestría en Docencia Universitaria

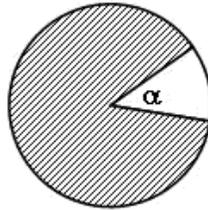


### Prueba estándar de razonamiento numérico

**Instrucciones:** A continuación se le presenta una serie de situaciones o planteamientos que debe de resolver, seleccionando la opción correcta encerrando con un círculo o subrayando. Anticipadamente, GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

3. El área total del círculo es  $480 \text{ cm}^2$  ¿Cuánto mide la parte sombreada si  $\alpha = 60^\circ$  ?

a)  $60 \text{ cm}^2$



c)  $300 \text{ cm}^2$

b)  $120 \text{ cm}^2$

d)  $400 \text{ cm}^2$

2. Resuelva la siguiente operación:

$$-\frac{6}{5} + \frac{1}{3} * \frac{3}{26}$$

a)  $-21/208$

c)  $-15/22$

b)  $1/10$

d)  $-1/10$

3. Si  $a=3x-5$  y  $b=5x+2$ , ¿cuál es el valor de  $a^2+b^2$ ?

a).  $34x^2-21$

c)  $34x^2-10x+29$

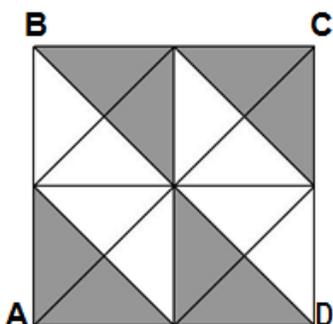
b).  $34x^2+29$

d)  $34x^2-5x+29$

4. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?

- a)  $5^2 + 2^5 = 7^7$                       c)  $5^2 \cdot 5^5 = 5^7$   
 b)  $5^2 \cdot 5^5 = 5^{10}$                       d)  $5^2 \cdot 2^5 = 10^7$

5. ¿Cuál es el área del piso que no está sombreada, si el bloque que se tomó de muestra ABCD, tiene forma cuadrada de 12 metros por lado?



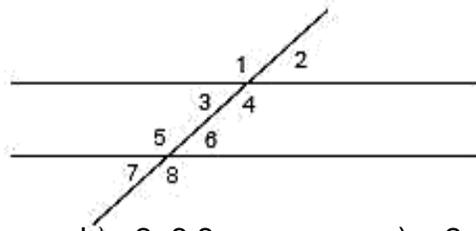
- a)  $36 \text{ m}^2$                       c)  $72 \text{ m}^2$   
 b)  $48 \text{ m}^2$                       d)  $144 \text{ m}^2$

6. La tabla representa el número de mujeres y hombres inscritos en el curso de Geometría que se imparte en las secciones A y B. Si se elige a un estudiante de este curso al azar, ¿cuál es la probabilidad de que sea hombre y esté en la sección A?

|         | Sección "A" | Sección "B" | Total |
|---------|-------------|-------------|-------|
| Mujeres | 31          | 24          | 55    |
| Hombres | 17          | 18          | 35    |
|         | 48          | 42          | 90    |

- a)  $17/48$                       b)  $17/90$                       c)  $17/35$                       d)  $48/90$

7. ¿Qué ángulos son iguales al ángulo 6?



- a). 1, 2, 3      b). 2, 6, 8,      c). 2, 3, 7      d). 1, 3, 5

8. Un grupo de montañistas acampa a 700 m de la base de una montaña de 2,933 metros de altura. Al día siguiente a las 5:00 a. m. empiezan a caminar hacia la cima a razón de 7 metros cada 2 minutos en promedio. ¿A qué hora llegarán a la cima de la montaña si mantienen este ritmo todo el tiempo?

- a)      3:38 p. m.      c) 10:38 a. m.  
b)      13:58 a. m.      d) 8:20 a. m.

9. ¿Cuál de las siguientes igualdades es correcta?

- a)  $(7^2)(7)(7^4) = 7^6$   
b)  $(7^2)(7)(7^4) = 7^7$   
c)  $7^2 + 7 + 7^4 = 21^7$   
d)  $7^2 + 7 + 7^4 = 7^7$

10. Si  $z = -25$ ,  $5w + z = 425$ , entonces el valor de  $w$  es:

- a) 80      c) 300  
b) 90      d) 550



**Centro Universitario de Occidente  
Universidad San Carlos de Guatemala  
Departamento de Estudios de Postgrados  
Maestría en Docencia Universitaria**



**CARACTERIZACION DEL RAZONAMIENTO LOGICO  
MATEMATICO DEL ESTUDIANTE UNIVERSITARIO**

**Prueba estándar de razonamiento verbal**

**Instrucciones:** A continuación se le presenta una serie de situaciones o planteamientos que debe de resolver, lea cuidadosamente y luego seleccione la opción correcta encerrando con un círculo o subrayando. Anticipadamente GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

1. Un periodista menciona en su columna «No hay que andar exagerando la nota para confundir a la gente. Tampoco hay que dejarse engañar por los notorios prejuicios de analistas y expertos económicos. Pareciera que andan más ansiosos por echarle más leña al fuego que por hacer un análisis profesional objetivo y prudente de lo que ocurre en el país».

Según el texto, ¿cuál es el propósito del autor?

- a) Informar                      b) Persuadir                      c) Cuestionar                      d)

Criticar

2. En las profundas selvas del Amazonas brasileño, habitan los antiguos y feroces kayapos, un pueblo que llegó a estar constituido por casi cinco millones de personas, pero que fue diezmado por la colonización y la devastación de su ambiente, hasta quedar constituidos más o menos, por 200 mil habitantes. Los kayapos aterrorizaban a sus vecinos deformándose el labio

inferior, en el que se colocaban desde su infancia, un plato que agrandaban conforme iban creciendo. El labio tomaba la forma del plato, que con el tiempo, se convertía en símbolo de autoridad y pertenencia. Eran famosos también por su sentido ecológico, practicaban un exitoso sistema de conservación de los recursos naturales y de su entorno.

¿Cuál de las siguientes opciones es una opinión?

- a) Conocer un kayapo sería impresionante.
  - b) Usaban un plato para deformar su labio.
  - c) Los kayapos se colocaban un plato.
  - d) Los kayapos son seres aterrorizadores.
3. En las profundas selvas del Amazonas brasileño, habitan los antiguos y feroces kayapos, un pueblo que llegó a estar constituido por casi cinco millones de personas, pero que fue diezmado por la colonización y la devastación de su ambiente, hasta quedar constituidos más o menos, por 200 mil habitantes. Los kayapos aterrorizaban a sus vecinos deformándose el labio inferior, en el que se colocaban desde su infancia, un plato que agrandaban conforme iban creciendo. El labio tomaba la forma del plato, que con el tiempo, se convertía en símbolo de autoridad y pertenencia. Eran famosos también por su sentido ecológico, practicaban un exitoso sistema de conservación de los recursos naturales y de su entorno.

¿Cuál es el la idea principal del texto?

- a) La selva Amazonas.
  - b) La historia de los kayapos.
  - c) La colonización.
  - d) El labio inferior deformado.
4. Algunos toman en la oficina diez tazas de café por día, mientras que otros tienen taquicardia después de tomar tan solo un café expreso. La tolerancia a

la cafeína es diferente de persona a persona. Las reacciones particularmente sensibles son desencadenadas, según los expertos, posiblemente por el tanino presente en el café, si bien esto en particular no está investigado. Por este motivo, las personas afectadas deberían prestar especial atención a las señales del cuerpo. «La cafeína tiene efecto sobre el sistema nervioso central, es decir, sobre el metabolismo», explica Antje Gahl de la Sociedad Alemana para la Alimentación (DGE) en Bonn. Dependiendo de la dosis, estimula al corazón, al sistema circulatorio, pero también al estómago, intestino y riñones. «Esto se debe a que la cafeína bloquea receptores de la adenosina, una sustancia endógena que tiene un efecto relajante», indicó.

Por este motivo, en muchas personas el café tiene ante todo en la mañana y en la tarde los efectos deseados: «Se despiertan, se concentran y pueden tomar decisiones más rápidamente», dijo Hans Biesalski del Instituto de Química Biológica y Nutrición de la Universidad de Hohenheim en Stuttgart. Otras personas, en cambio, sufren temblores poco después de tomar café: «En ellos el organismo es puesto por la cafeína bajo una fuerte tensión, que no es descargada». En esas situaciones, puede ayudar hacer 20 flexiones de rodilla. De esta manera se puede contrarrestar el estrés que crea el café en el cuerpo. Las personas procesan de manera diferente la cafeína en la sangre, indicó Gisela Olias del Instituto Alemán de Investigaciones de Alimentación en Potsdam.

¿Cuál es la idea principal del texto?

- a) Las ventajas de tomar café diariamente.
- b) Reacciones negativas de los bebedores de café.
- c) No es conveniente para la salud ser adicto al café.
- d) El café causa diferentes efectos en las personas.

5. Desde el antiguo Egipto hasta la actualidad, pasando por las culturas griega y romana, el ladrillo ha sido utilizado para la construcción de diversas edificaciones. Este elemento en forma de prisma rectangular y fabricado de arcilla, es el más resistente de todos los materiales de construcción.

En el principio...todo inicia con la arcilla, que es una roca sedimentaria compuesta de silicatos hidratados de aluminio. Está constituido por silicio combinado con oxígeno, moléculas de agua y aluminio. En su composición también hay feldespatos, óxidos y materia orgánica. Según la mezcla será la tonalidad. Son los óxidos de hierro los que le brindan su característica coloración rojiza. La arcilla se distingue por su elasticidad cuando se mezcla con agua, lo cual permite moldearla según la necesidad del ladrillero. En los yacimientos de arcilla empieza el proceso de producción. Durante el día, varios tractores extraen barro y talpetate (componentes básicos) que son amontonados en un patio donde varios obreros se encargan de remover las rocas, raíces y otros elementos inservibles. Se mezclan los dos tipos de arcilla y luego se trituran en dos molinos diferentes. Se agrega agua para maximizar su plasticidad y facilitar su moldeo.

Luego la mezcla pasa hacia un silo de homogenización, que es donde se le brinda igual humedad a toda la arcilla. Luego entra a una máquina extrusora, al vacío, donde se le quita todo el aire que contenga para que su compactación sea total. Al final del aparato, hay una boquilla que le va dando la forma deseada al ladrillo, cortando cada unidad con las dimensiones requeridas. Durante día y medio los ladrillos se almacenan en bodegas para que pierdan humedad. Después se colocan en secaderas, exponiéndolos a unos 100 grados centígrados de temperatura. Luego las bóvedas se cierran y los ladrillos son quemados entre los 700 y 800 grados centígrados, por un lapso de 4 a 54 horas. Esto le da resistencia y su color característico.

**Adaptado de: Prensa Libre 19/10/06.**

Identifique los pasos para llegar a obtener un ladrillo.

- a) Extracción, mezcla, secado, homogenización, extrusado y quemado.
- b) Extracción, mezcla, extrusado, homogenización, secado y quemado.
- c) Extracción, mezcla, homogenización, extrusado, secado y quemado.
- d) Extracción, secado, mezcla, extrusado, homogenización y quemado.

6. Receta para preparar papilla de pollo dulce

- A. Principiar hirviendo el agua junto con el pollo.
- B. Para finalizar mezclar los ingredientes, para obtener la papilla.
- C. Triturar el pollo cocido, añadir sazónador, menos la leche y poner al fuego.
- D. Agregar la leche y revolver.

¿Cuál es el orden lógico para preparar papilla de pollo dulce?

- a) C, D, A, B
- b) D, A, C, B
- c) A, C, D, B
- d) B, C, D, A

7. Una característica importante del docente de primer grado es la capacidad de mantener estabilidad entre disciplina y afecto. Ambos son necesarios para los niños de 7 años de edad. En un ambiente autoritario, el aula estará llena de estudiantes desmotivados, desinteresados y rebeldes. Si por el contrario, se es muy afectuoso, la clase será un desorden y el proceso de aprendizaje sería el más afectado.

¿Cuál es la idea principal del texto?

- a) Los niños de primer grado necesitan disciplina y afecto.
- b) Debemos lograr que los niños siempre estén motivados.
- c) La indisciplina incide negativamente en el aprendizaje.

d) El maestro debe lograr un equilibrio entre disciplina y afecto.

8. El caballo. Es un animal doméstico que ha facilitado la vida del hombre. Sus orígenes están en Norteamérica, donde habitó hace 55 millones de años el «eohippus», su antecesor. Medía entre 20 y 40 centímetros de altura, con cuatro dedos en las extremidades anteriores y tres en las posteriores. Era similar a un perro. Al evolucionar aumentó su altura hasta 115 centímetros y perdió sus dedos hasta hacerse «monodáctilo». Poco a poco su único dedo se endurecería hasta desarrollar pezuñas para poder huir de los depredadores. Sus mandíbulas evolucionaron hasta llegar a la especie «equus», de ahí el nombre de «equinos».

¿Cuál es la idea principal del texto?

- a) Los caballos tienen pezuñas.                      c) La evolución del caballo.  
b) El caballo es un equino.                      d) El caballo es doméstico.

9. Un león come una cantidad de carne al día, una hiena come dos veces más de carne al día que el león. Una chita come diez veces más que un león y un tigre come seis veces más que una hiena. ¿Cuál de los animales come más carne al día?

- a) León                      b) Hiena                      c) Chita                      d) Tigre

10. ¿Qué palabra completa correctamente la siguiente frase? Hoy en la clase de arte trabajaremos modelado. El profesor nos pidió que para optimizar el tiempo previamente preparáramos:

- a) Los pinceles.                      b) El barro.                      c) El caballete.                      d) La madera



Centro Universitario de Occidente  
Universidad San Carlos de Guatemala  
Departamento de Estudios de Postgrados  
Maestría en Docencia Universitaria

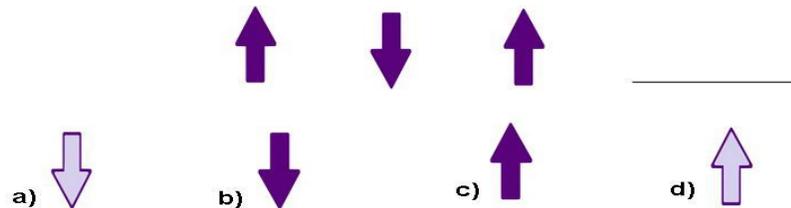


**CARACTERIZACION DEL RAZONAMIENTO LOGICO  
MATEMATICO DEL ESTUDIANTE UNIVERSITARIO**

**Prueba psicométrica de razonamiento lógico matemático**

**Instrucciones:** Utilizando pertinentemente calculadora si fuera necesario, SUBRAYE con lapicero la respuesta que considere correcta. O indique escribiendo la respuesta adecuada en enunciado que así lo requiera. Anticipadamente GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

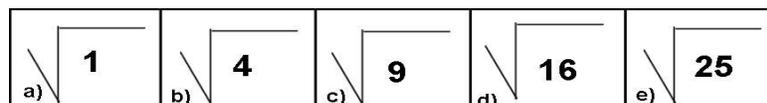
1. Encuentre la figura que sigue en la siguiente serie:



2. En el segundo semestre de la carrera de pedagogía, la suma del número de mujeres con el de varones es 40 y su diferencia es 10 por lo tanto el grupo tiene:

- a) 35 varones y 15 mujeres.      b) 25 varones y 25 mujeres.  
c) 15 varones y 25 mujeres.      d) 25 varones y 15 mujeres.  
e) 35 varones y 5 mujeres.

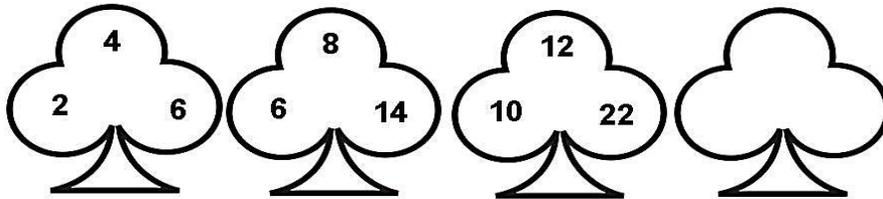
3. Un juego de mesa da por cada círculo que avance 5 veces más los puntos anteriores, si el primer círculo me da 5 puntos y llegue a 125 puntos. ¿Cuántos círculos avancé?



4. Encuentre los números que faltan en la secuencia: 1, 4, 2, 5, 3, 6, \_\_, \_\_, 5, 8

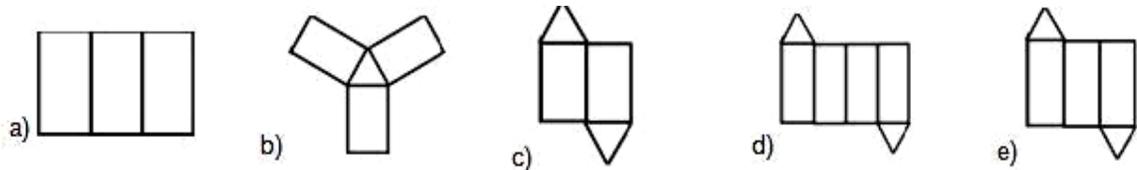
|        |        |        |         |        |
|--------|--------|--------|---------|--------|
| a) 4,7 | b) 5,8 | c) 6,9 | d) 7,10 | e) 8,6 |
|--------|--------|--------|---------|--------|

5. ¿Qué trébol sigue en la serie?



|               |               |               |               |               |
|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| a) 11, 13, 14 | b) 12, 13, 25 | c) 14, 16, 30 | d) 15, 17, 32 | e) 18, 20, 38 |
|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|

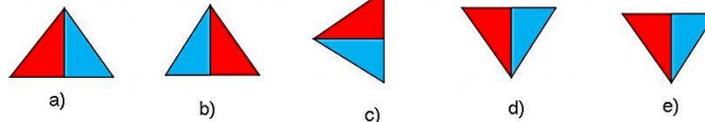
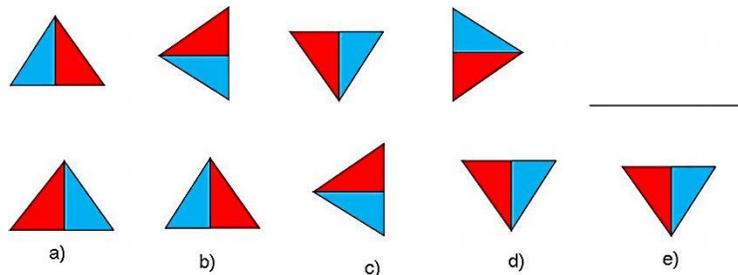
6. ¿Con cuál desarrollo es posible armar un prisma triangular?



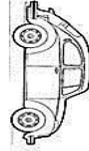
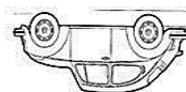
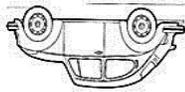
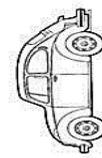
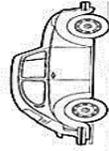
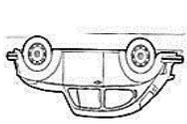
7. Un grupo de 5 carpinteros terminan un mueble en 4 días, 10 carpinteros lo terminarán en:

|           |           |           |           |            |
|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| a) 2 días | b) 3 días | c) 5 días | d) 8 días | e) 10 días |
|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|

8. ¿Qué triángulo sigue a esta serie?



9. ¿Cuál es la figura siguiente en esta serie?



a)

b)

c)

d)

10. Utilice el razonamiento para determinar el número que tiene más probabilidad de ser el próximo en la lista.

3, 9, 15, 21, 27, \_\_\_\_\_

a). 31

b). 29

c). 30

d). 33



**Centro Universitario de Occidente**  
**Universidad San Carlos de Guatemala**  
**Departamento de Estudios de Postgrados**  
**Maestría en Docencia Universitaria**



**CARACTERIZACION DEL RAZONAMIENTO LOGICO**  
**MATEMATICO DEL ESTUDIANTE UNIVERSITARIO**

**Guía de entrevista a estudiantes**

**OBJETIVO:** Obtener información directa de la población de estudiantes de la carrera de Pedagogía del Centro Universitario de Totonicapán, que evidencien las tendencias que actualmente se utilizan.

**INSTRUCCIONES:** Se le solicita de la manera más respetuosa marcar con una equis (X) la opción que más fielmente refleje su caso o punto de vista., o escribiendo donde se solicita. Garantizándole confiabilidad absoluta. Anticipadamente GRACIAS POR SU COLABORACIÓN.

**I. ESTATUS SOCIOECONÓMICO**

- |            |                     |                       |
|------------|---------------------|-----------------------|
| a. Edad b. | Sexo c.             | Estado Civil          |
| _____      | i. Masculino: _____ | i. Soltero (a): _____ |
|            | ii. Femenino: _____ | ii. Casado (a): _____ |
|            |                     | iii. Unido (a): _____ |
|            |                     | iv. Viudo (a): _____  |
|            |                     | v. Otro: _____        |
- d. Etnia: \_\_\_\_\_
- e. Carrera que cursa: \_\_\_\_\_

**II. ESTATUS ACADÉMICO**

- a. Título obtenido a nivel medio: \_\_\_\_\_
- b. Tipo de organización de donde egreso.

i. Pública: \_\_\_\_\_ ii. Privada: \_\_\_\_\_ iii. Otro: \_\_\_\_\_

Especifique: \_\_\_\_\_

c. Año que ingreso a la carrera: \_\_\_\_\_

### III. CONTEXTO PEDAGÓGICO

a. ¿Cuál es el período de tiempo que dedica fuera del aula al estudio de sus temas Matemáticos o afines?

i. Todos los días: \_\_\_\_\_ ii. Dos a tres veces por semana: \_\_\_\_\_

iii. Una vez por semana: \_\_\_\_\_ iv. Justo antes de un examen: \_\_\_\_\_

b. ¿Cuántas horas practica ejercicios matemáticos o curso afín, según el período señalado anteriormente?

i. Una hora: \_\_\_\_\_ ii. Dos Horas: \_\_\_\_\_ iii. Tres horas: \_\_\_\_\_

iv. Más de cuatro horas: \_\_\_\_\_

c. ¿Cuándo estudia, recuerda y aplica los consejos prácticos y teóricos matemáticos facilitados por su profesor(a) de matemáticas o curso afín?

i. Nunca: \_\_\_\_\_ ii. A veces: \_\_\_\_\_ iii. Siempre: \_\_\_\_\_

iv. Nunca da consejos: \_\_\_\_\_

d. ¿El docente al iniciar el curso de matemáticas o curso afín da a conocer y socializa el contenido programático del curso?

i. Si: \_\_\_\_\_ ii. No: \_\_\_\_\_

e. ¿El docente al iniciar el curso de indica claramente que corriente cognoscitiva o pedagógica utilizará para desarrollar el curso?

i. Si: \_\_\_\_\_ ii. No: \_\_\_\_\_

Si la respuesta es sí, indique claramente el nombre de la corriente: \_\_\_\_\_

---

f. ¿Directamente en la carrera de Pedagogía, usted ha repetido algún curso matemático?

i. Si: \_\_\_\_\_ ii. No: \_\_\_\_\_

g. ¿Cómo son las clases del curso de matemáticas?

---

---

h. ¿Qué herramientas utiliza el docente de matemáticas para impartir la clase?

---

---

i. Si tuviera la oportunidad de brindarle sugerencias a su profesor(a) de matemáticas respecto a la metodología que utiliza en clase ¿Qué le diría?

---

---

j. Como estudiante ¿Cuál es su mayor problema con el curso de matemáticas?

---

---

k. ¿Cómo estudia usted el curso de matemáticas?

---

---

#### IV. CARACTERIZACIÓN

a. ¿Cómo cataloga su perfil como estudiante? (marque con una X todas las opciones posibles)

- |                       |                          |                       |
|-----------------------|--------------------------|-----------------------|
| i. Mecánico: _____    | ii. Analítico: _____     | iii. Reflexivo: _____ |
| iv. Creativo: _____   | v. Innovador: _____      | vi. Crítico: _____    |
| vii. Pasivo: _____    | viii. Memorístico: _____ | ix. Observador: _____ |
| x. explicativo: _____ |                          |                       |

Otros: \_\_\_\_\_

b. ¿Cómo cataloga a su profesor(a) de matemáticas? (marque con una X todas las opciones posibles)

- i. Mecánico: \_\_\_\_\_ ii. Analítico: \_\_\_\_\_ iii. Reflexivo: \_\_\_\_\_  
iv. Creativo: \_\_\_\_\_ v. Innovador: \_\_\_\_\_ vi. Crítico: \_\_\_\_\_  
v. Pasivo: \_\_\_\_\_ vi. Memorístico: \_\_\_\_\_ vii. Elocuente: \_\_\_\_\_  
viii. Directo: \_\_\_\_\_ ix. Comprometido: \_\_\_\_\_ x. Actualizado: \_\_\_\_\_  
xi. Dinámico: \_\_\_\_\_ xii Ético: \_\_\_\_\_ xiii Puntual: \_\_\_\_\_  
xiv. Atento: \_\_\_\_\_ xv. Preparado para facilitar su clase: \_\_\_\_\_  
xvi. Resuelve Dudas: \_\_\_\_\_  
xvii. Examina conforme el contenido que facilita en clase: \_\_\_\_\_  
xviii. Retroalimenta temas: \_\_\_\_\_  
xix. Devuelve tareas y exámenes calificados: \_\_\_\_\_  
xx. Entrega calificaciones a tiempo: \_\_\_\_\_

Otro:

---

c. Finalmente, ¿Considera que la didáctica de su profesor(a) genera razonamiento?  
(marque solo una opción con una x)

De forma:

- i. Extraordinaria: \_\_\_\_\_ ii. Buena: \_\_\_\_\_ iii. Regular: \_\_\_\_\_  
iv. Mala: \_\_\_\_\_ v. Pésima: \_\_\_\_\_



**Centro Universitario de Occidente**  
**Universidad San Carlos de Guatemala**  
**Departamento de Estudios de Postgrados**  
**Maestría en Docencia Universitaria**



**CARACTERIZACION DEL RAZONAMIENTO LOGICO**  
**MATEMATICO DEL ESTUDIANTE UNIVERSITARIO**

**Guía de Entrevista a Profesores**

**Objetivo** Obtener información directa de la población de profesores de matemáticas o afines, de la carrera de Pedagogía del Centro Universitario de Totonicapán que evidencien los comportamientos académico y características de los estudiantes de matemáticas.

**INSTRUCCIONES**

Se le solicita de la manera más respetuosa marcar con una equis (X) la opción que más fielmente refleje su caso o punto de vista., o escribiendo donde se solicita. Garantizándole confiabilidad absoluta. Anticipadamente GRACIAS POR SU COLABORACIÓN.

1. Mencione los títulos académicos obtenidos en su formación académica ya finalizados

Diversificado: \_\_\_\_ Universitario: \_\_\_\_ Maestría: \_\_\_\_ Doctorado: \_\_\_\_

2. ¿Cuántos años lleva como profesor universitario de matemáticas?

\_\_\_\_\_ Años

3. ¿Posee alguna especialidad en el área de docencia universitaria?

Nombre de la especialidad \_\_\_\_\_

Institución \_\_\_\_\_ Año \_\_\_\_\_

4. ¿Cuál es la mayor dificultad que enfrentan los estudiantes en el aprendizaje de los contenidos matemáticos?

---

---

5. ¿Qué técnicas didácticas utiliza para enseñar matemáticas?

---

---

6. ¿Cómo reaccionan los estudiantes al aplicar esas técnicas de enseñanza?

---

---

7. ¿Qué tareas asigna a sus estudiantes para que el aprendizaje de la matemática sea significativo?

---

---

8. ¿Qué recursos didácticos utiliza para la enseñanza aprendizaje de las matemáticas?

---

---

9. ¿Cómo estimula el desarrollo del razonamiento matemático de sus estudiantes?

---

---

10. ¿Cómo evalúa el aprendizaje matemático de sus estudiantes?

---

---

11. Conoce usted la metodología didáctica que proponen las guías curriculares de la carrera de Pedagogía que se imparten en el CUNTOTO.

SI: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

Si la respuesta es sí, mencione el nombre de la metodología:

---

12. ¿Cómo considera que es el perfil actual del estudiante de Pedagogía?

---

13. ¿Cómo tipifica su práctica docente?

Extraordinaria: \_\_\_\_\_ Buena: \_\_\_\_\_ Regular: \_\_\_\_\_ Mala: \_\_\_\_\_ Pésima: \_\_\_\_\_

14. ¿Cómo cataloga el nivel académico de los actuales cursos de matemáticas que se imparten en la carrera de Pedagogía?

Extraordinaria: \_\_\_\_\_ Buena: \_\_\_\_\_ Regular: \_\_\_\_\_ Mala: \_\_\_\_\_ Pésima: \_\_\_\_\_

15. ¿Ha recibido capacitación específica para impartir cursos matemáticos?

Nombre de la capacitación: \_\_\_\_\_

Institución: \_\_\_\_\_ año: \_\_\_\_\_

## **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

### **1. PLANTENAMIENTO DEL PROBLEMA**

El Centro Universitario de Totonicapán, de la Universidad San Carlos de Guatemala. Totonicapán. Municipio y Departamento del mismo nombre. Atiende las carreras de Ingeniería Forestal, Derecho y Profesorado en Pedagogía y Administración Educativa con Orientación en Medio Ambiente en horario nocturno de lunes a viernes.

En la carrera de Profesorado en Pedagogía se puede notar en los estudiantes una limitante en cuanto a experimentar dificultades en su capacidad de razonar frente a situaciones de carácter lógico matemático, con ello se demuestra de que el razonamiento lógico matemática presenta una seria implicación el cual debe de ser analizado estudiado e investigado desde varios puntos de vista.

Actualmente la docencia matemática en las carreras de pedagogía, es presencial, con uso desmedido de pizarra, con alumnos exclusivamente receptores de la información, con estilos personales por parte de los docentes para exponer los temas, con unidades didácticas que quizás no consideran el contexto y apoyado en corrientes pedagógica tradicionalista que didácticamente no resultan atractivas e interesantes para el estudiante, quien sin hábitos adecuados de estudio pierde la concentración y el interés por el curso, además que los estudiantes asisten en horario nocturno luego de una jornada de trabajo. En general desconocen los procesos epistemológicos del razonamiento y la lógica, reprueban los exámenes, no llega al mínimo ponderado de zona, generando repitencia y fracaso académico.

El estudiante con un buen nivel de razonamiento lógico sabe seguir instrucciones, puede ordenar datos y planificar estructuras de solución ante situaciones tanto en proposiciones como en operaciones numéricas. Sin embargo en la realidad es todo

lo contrario debido a la falta de atención, disposición y orden que el estudiante manifiesta durante sus actividades académicas. En virtud a lo anterior esta investigación se concretará a evaluar a fin de caracterizarlo y deducir a partir de ella instancias didácticas para mejorar el razonamiento lógico matemático en el estudiante universitario.

### **3. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

Por lo tanto, la presente investigación se orientará a responder las siguientes interrogantes:

¿Cuáles son las principales características del razonamiento lógico matemático de los estudiantes universitarios del Centro Universitario de Totonicapán?

¿Cómo impacta la metódica del profesor para mejorar la capacidad del razonamiento lógico matemático en el estudiante Universitario?

### **4. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA**

#### **a. Teórica:**

Esta investigación será eminentemente encaminada al razonamiento lógico. Con un enfoque característico y científico del área de la Matemática

**b. Espacial:**

El estudio será con estudiantes del Centro Universitario de Totonicapán, de la Universidad San Carlos de Guatemala, en la carrera de Profesorado en Pedagogía y Administración Educativa con Orientación en Medio Ambiente, en el presente ciclo, que contempla el primer, tercer y quinto semestre.

**c. Temporal:**

El tiempo destinado a esta investigación será en las fechas comprendidas entre abril y diciembre del 2016.

## **5. JUSTIFICACIÓN**

Considerando que el estudiante universitario carece de interés ante situaciones que impliquen razonar de forma lógica y como es sabida, la formación en este nivel necesita integrar elementos donde se involucra el razonamiento matemático para un excelente desempeño académico.

En virtud de ello se desconoce cuál es el impacto de la metódica de las matemáticas o lógica matemática, que aplican los profesores de las carreras de Pedagogía y en qué medida esta metódica, fomenta el razonamiento matemático del estudiante, impulsando su rendimiento en los cursos subsiguientes de la misma carrera.

Por ello, en esta investigación impulsa a evidenciar y analizar científicamente cual es la funcionalidad de la metódica utilizada por los profesores en la carrera de Pedagogía, determinar sus bases filosóficas y epistemológicas que propician el

razonamiento lógico matemático del estudiante y que nivel de atención ha recibido por parte de profesores, al fomentar un pensamiento lógico.

## **6. OBJETIVOS**

### **5.1. Objetivo general**

- a. Caracterizar el razonamiento lógico matemático del estudiante en el Centro Universitario de Totonicapán, de la Universidad San Carlos de Guatemala.

### **5.2. Objetivo específicos**

- a. Clasificar el nivel de razonamiento Verbal, Simbólico y Numérico del estudiante de la carrera Pedagogía en Administración Educativa con Orientación en Medio Ambiente.
- b. Identificar los procesos metódicos utilizados por los profesores.
- c. Evaluar el impacto que produce la metódica del profesor en el estudiante de Pedagogía en Administración Educativa con Orientación en Medio Ambiente
- d. Analizar el nivel de razonamiento lógico matemático generado por los estudiantes.

## FICHA METODICA

Sea el estudio:

|  |  |
|--|--|
| <p>Caracterización del razonamiento lógico Matemático del estudiante universitario.<br/>         (Estudio a realizarse en la carrera de Profesorado en Pedagogía y Administración Educativa con Orientación en Medio Ambiente. Del Centro Universitario de Totonicapán de la Universidad San Carlos de Guatemala).</p> |  |
| <b>DATOS DE IDENTIFICACIÓN</b>   | <b>ACCIONES</b>  |
| <b>ENFOQUE MÉTODICO</b>  | <p>Este estudio es de tipo cuantitativo, esos autores definen lo cuantitativo: como un proceso que usa una recolección de datos para probar la hipótesis con base en la medición numérica y estadística para establecer patrones de comparación. Y por su parte lo cuantitativo se fundamenta más en el proceso inductivo para describir y luego generar perspectivas teóricas. Utiliza la recolección de datos sin mediciones numéricas para descubrir procesos de interpretación. (Hernández, Fernández y Baptista 2006, pág. 300)</p> |
| <b>GENERAL</b>   |  |
| <b>CLASE DE ESTUDIO</b>  | <p>Esta investigación presenta un diseño cuasi-experimental, indica que al efectuarla se manipula una o varias variables independientes en condiciones rigurosas de control, prediciendo lo que pasará en una o varias variables dependientes. (Achaerandio 2010, pág. 190)</p>  |
| <b>TIPO</b>  | <p>Longitudinal – Transversal.</p> <p>Ya que se realizaran varias pruebas tanto estandarizadas</p>   |

|                             |   |
|-----------------------------|---|
|                             | como objetivas para la recolección de datos y la comparación entre lógica y razonamiento.   |
| <b>SUB TIPO</b>             | Correlación – Descriptivo. Ya que permite analizar el conflicto que sucede entre la caracterización del razonamiento lógico y el estudiante universitario. También tiene implicaciones en cuanto a lo explicativo   |
| <b>UBICACIÓN METÓDICA</b>   | <i>Investigación Cuasi experimental.</i><br><br>Estudio a realizarse en el Centro Universitario de Totonicapán de la Universidad San Carlos de Guatemala. El Centro Universitario de Totonicapán fue creado mediante el Punto Sexto, inciso 6.4 del Acta No. 28-2008 de fecha 12 de noviembre de 2008, en sesión celebrada por el Consejo Superior Universitario. |
| <b>MÉTODOS PARTICULARES</b> | <i>Se realizara un proceso de:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inducción</li> <li>• Analogía</li> <li>• Deducción</li> <li>• resolución</li> </ul>   |
| <b>TÉCNICAS</b>             | <i>Técnicas de observación mediante rubricas</i>  |

|   |   |
|---|---|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Encuesta a estudiantes y docente</li> <li>• Pruebas objetivas de desarrollo</li> <li>• Pruebas estandarizadas de matemática y lectura</li> <li>• Evaluaciones de rendimiento académico en geométrica aritmética, algebra y lógica matemática.</li> </ul>   |
| <p><b>PROCEDIMIENTOS</b></p>                      | <p><i>De observación mediante listas de cotejo</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se realizaran actividades para armar figuras y formas geométricas, patrones algebraicos y su relación con la geometría de posición.</li> </ul> <p><i>De desempeño</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución de problemas lógicos</li> <li>• Se realizaran pruebas objetivas desarrollando series numéricas secuencias lógicas relaciones de proposiciones simples y compuestas, utilización de conectivos lógicos.</li> <li>• Así mismo se resolverán pruebas estandarizadas que realiza el sistema de educación nacional a graduandos y aspirantes a carreras universitarias.</li> </ul> |
| <p><b>FORMAS INSTRUMENTOS Y HERRAMIENTAS-</b></p> | <p><i>Formas</i></p> <p>Para elaborar el informe final se realizará:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de citas textuales</li> <li>• Cuadros de resumen</li> </ul>   |

|  |  |
|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Graficas e interpretación estadística</li><li>• Discurso técnico</li><li>• Distintos capítulos</li></ul> <p>Los instrumentos se elaboraran de acuerdo a:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Guía de observación</li><li>• Boleta de encuesta</li><li>• Una tabla de cotejo para la recolección de datos</li></ul> <p>Para las herramientas se implementara:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Fórmulas de muestreo estadístico</li><li>• Graficas de barras y frecuencias para la interpretación</li><li>• Fichas para citas textuales</li><li>• Fichas bibliográficas</li><li>• Fichas de resumen.</li></ul> |
|--|--|

Fuente: Edgar Nery Saquimux Canastuj. Hagamos una tesis 2016.