

**NA**  
**Nivelación**  
Académica



**Guía de Estudio**

# **Álgebra, Lenguaje Pensamiento Concreto y Abstracto**

**Matemática**



© De la presente edición

**Colección:**

GUÍAS DE ESTUDIO - NIVELACIÓN ACADÉMICA

**DOCUMENTO:**

Unidad de Formación

Álgebra, Lenguaje Pensamiento Concreto y Abstracto

Documento de Trabajo

**Coordinación:**

Dirección General de Formación de Maestros

Nivelación Académica

**Como citar este documento:**

Ministerio de Educación (2016). Guía de Estudio: Unidad de Formación

“Álgebra, Lenguaje Pensamiento Concreto y Abstracto”, Equipo Nivelación Académica, La Paz Bolivia.

**LA VENTA DE ESTE DOCUMENTO ESTÁ PROHIBIDA**

Denuncie al vendedor a la Dirección General de Formación de Maestros, Telf. 2912840 - 2912841

NA



# **Álgebra, Lenguaje Pensamiento Concreto y Abstracto**

**Matemática**





Puntaje

## Datos del participante

**Nombres y Apellidos:** .....

**Cédula de identidad:** .....

**Teléfono/Celular:** .....

**Correo electrónico:** .....

**UE/CEA/CEE:** .....

.....

**ESFM:** .....

**Centro Tutorial:** .....



# Índice

Presentación .....	7
Estrategia Formativa .....	8
Objetivo Holístico de la Unidad de Formación.....	10
Orientaciones para la Sesión Presencial .....	11
Materiales Educativos .....	13
Partiendo desde la Experiencia y el Contacto Directo con la Realidad .....	15
 <b>Tema 1: Fundamentos de Lógica</b> .....	 17
Profundización a partir del Diálogo con los Autores y el Apoyo Bibliográfico .....	17
1. Propositiones y Conectivos Lógicos.....	18
2. Operaciones con Propositiones.....	19
3. Tablas de verdad.....	20
4. Álgebra de Propositiones: Leyes lógicas.....	21
5. Inferencia Lógica.....	23
6. Cuantificadores: Existencial y Universal .....	24
 <b>Tema 2: Conjuntos</b> .....	 25
Profundización a partir del Diálogo con los Autores y el Apoyo Bibliográfico.....	25
1. Noción de Conjunto.....	25
2. Diagramas de Venn.....	27
3. Relación entre Conjuntos: Inclusión e Igualdad de Conjuntos. ....	28
4. Operaciones con Conjuntos y Aplicaciones .....	29
 <b>Tema 3: Relaciones</b> .....	 31
Profundización a partir del Dialogo con los Autores y el Apoyo Bibliográfico.....	31
1. Pares Ordenados y Producto Cartesiano .....	31
2. Dominio y Rango. ....	32
3. Relaciones Definidas en un mismo Conjunto .....	32
4. Relaciones de Equivalencia.....	34

<b>Tema 4: Funciones</b> .....	35
Profundización a partir del Diálogo con los Autores y el Apoyo Bibliográfico.....	35
1. Definición y Clasificación de Funciones .....	35
2. Funciones Especiales. ....	37
3. Operaciones con Funciones y Composición de Funciones. ....	37
4. Funciones Trascendentales: Función Exponencial, Logarítmica y Trigonométrica. ...	39
<b>Tema 5: Estructuras Algebraicas</b> .....	41
Profundización a partir del Dialogo con los Autores y el Apoyo Bibliográfico.....	41
1. Leyes de Composición Interna.....	41
2. Estructuras algebraicas (Grupo, Anillo y Cuerpo) .....	42
<b>Tema 6: Teoría de las Ecuaciones</b> .....	43
Profundización a partir del Dialogo con los Autores y el Apoyo Bibliográfico.....	43
1. Número de Raíces de un Polinomio .....	43
2. Raíces de una Ecuación. ....	45
3. Aplicación de las Propiedades de las Raíces de una Ecuación de Segundo Grado ...	45
4. Ecuaciones: Recíprocas, Cuadráticas, Cúbicas y Cuárticas.....	46
5. Sistemas de Ecuaciones Diversas.....	47
Orientaciones para la Sesión de Concreción .....	49
Orientaciones para la Sesión de Socialización .....	56
Bibliografía .....	58
Anexo	





# Presentación

El proceso de Nivelación Académica constituye una opción formativa dirigida a maestras y maestros sin pertinencia académica y segmentos de docentes que no han podido concluir distintos procesos formativos en el marco del PROFOCOM-SEP. La misma ha sido diseñada desde una visión integral como respuesta a la complejidad y las necesidades de la transformación del Sistema Educativo Plurinacional.

Esta opción formativa desarrollada bajo la estructura de las Escuelas Superiores de Formación de Maestras/os autorizadas, constituye una de las realizaciones concretas de las políticas de formación docente articuladas a la implementación y concreción del Modelo Educativo Sociocomunitario Productivo (MESCP), para incidir en la calidad de los procesos y resultados educativos, en el marco de la Revolución Educativa con Revolución Docente en el horizonte de la Agenda Patriótica 2025.

En tal sentido, el proceso de Nivelación Académica, contempla el desarrollo de Unidades de Formación especializada de acuerdo a la malla curricular concordante con las necesidades formativas de los diferentes segmentos de participantes, que orientan la apropiación de los contenidos, enriquecen la práctica educativa y coadyuvan al mejoramiento del desempeño docente en la UE/CEA/CEE.

Para apoyar este proceso se ha previsto el trabajo a partir de guías de estudio, Dossier Digital y otros materiales. Las Guías de Estudio y el Dossier Digital, son materiales de referencia básica para el desarrollo de las unidades de formación.

Las Guías de Estudio comprenden las orientaciones necesarias para las sesiones presenciales, de concreción y de socialización. En función a estas orientaciones, cada tutor/a debe enriquecer, regionalizar y contextualizar los contenidos y las actividades propuestas de acuerdo a su experiencia y a las necesidades específicas de los participantes.

Por todo lo señalado se espera que este material sea de apoyo efectivo para un adecuado proceso formativo, tomando en cuenta los diferentes contextos de trabajo y los lineamientos de la transformación educativa en el Estado Plurinacional de Bolivia.

Roberto Iván Aguilar Gómez  
**MINISTRO DE EDUCACIÓN**

# Estrategia Formativa

El proceso formativo del Programa de Nivelación Académica se desarrolla a través de la modalidad semipresencial según calendario establecido para cada región o contexto, sin interrupción de las labores educativas en las UE/CEA/CEEs.

Este proceso formativo, toma en cuenta la formación, práctica educativa y expectativas de las y los participantes del programa, es decir, maestras y maestros del Sistema Educativo Plurinacional que no concluyeron diversos procesos formativos en el marco del PROFOCOM-SEP y PPMI.

Las Unidades de Formación se desarrollarán a partir de sesiones presenciales en periodos intensivos de descanso pedagógico, actividades de concreción que el participante deberá trabajar en su práctica educativa y sesiones presenciales de evaluación en horarios alternos durante el descanso pedagógico. La carga horaria por unidad de formación comprende:

SESIONES PRESENCIALES	CONCRECIÓN EDUCATIVA	SESIÓN PRESENCIAL DE EVALUACIÓN	80 Hrs. X UF
24 Hrs.	50 Hrs.	6 Hrs.	

## FORMACIÓN EN LA PRÁCTICA

Estos tres momentos consisten en:

**1er. MOMENTO (SESIONES PRESENCIALES).** Parte de la experiencia cotidiana de los participantes, desde un proceso de reflexión de su práctica educativa.

A partir del proceso de reflexión de la práctica del participante, el tutor promueve el dialogo con otros autores/teorías. Desde este dialogo el participante retroalimenta sus conocimientos, reflexiona y realiza un análisis comparativo para generar nuevos conocimientos desde su realidad.

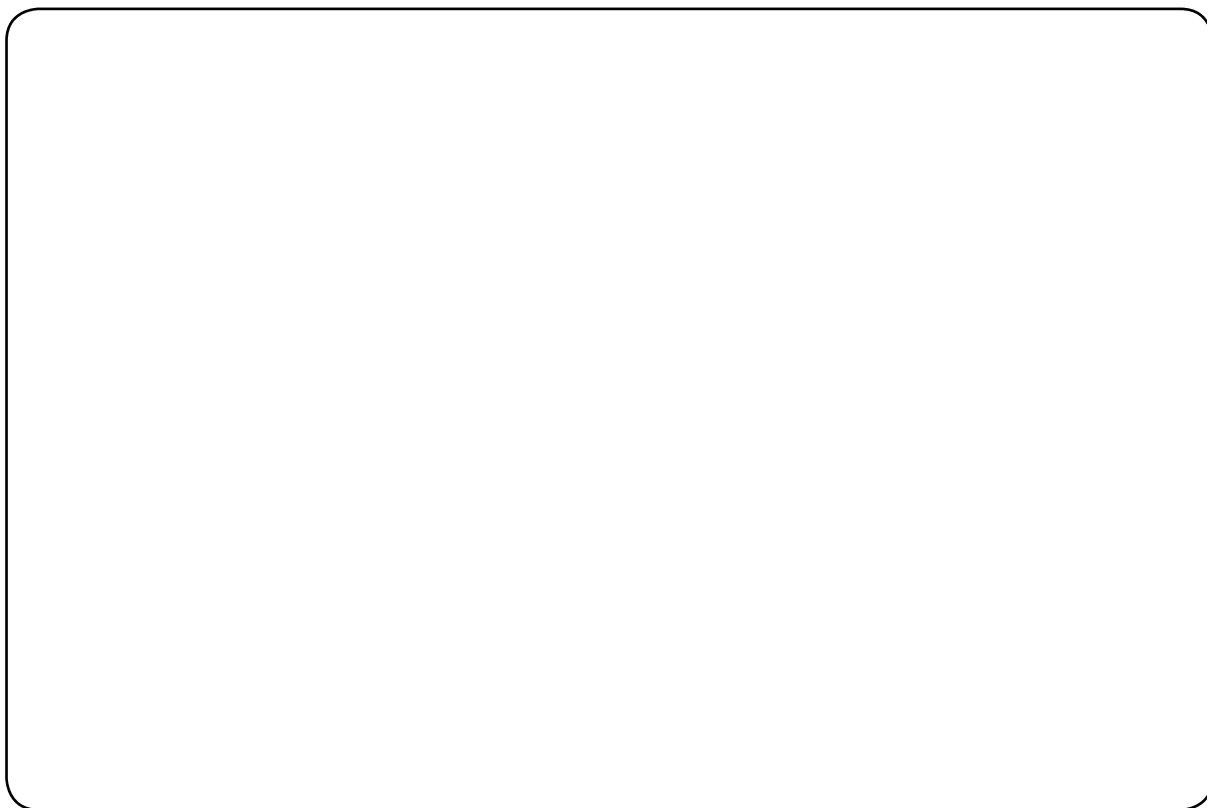
**2do. MOMENTO (CONCRECIÓN EDUCATIVA).** Durante el periodo de concreción el participante deberá poner en práctica con sus estudiantes o en su comunidad educativa lo trabajado (contenidos) durante las sesiones presenciales. Asimismo, en este periodo el participante deberá desarrollar procesos de autoformación a partir de las orientaciones del tutor, de la guía de estudio y del dossier digital de la unidad de formación.

**3er. MOMENTO (SESIÓN PRESENCIAL DE EVALUCIÓN).** Se trabaja a partir de la socialización de la experiencia vivida del participante (con documentación de respaldo); desde esta presentación el tutor deberá enriquecer y complementar los vacíos y posteriormente evaluar de forma integral la unidad de formación.



# Objetivo Holístico de la Unidad de Formación

Una vez concluida la sesión presencial (24 horas académicas), el participante deberá construir el objetivo holístico de la presente unidad de formación, tomando en cuenta las cuatro dimensiones.



# Orientaciones para la Sesión Presencial



¡Bienvenido/a estimado/a participante!

En la presente guía, se desarrollarán diferentes contenidos, planteados a partir de diversas actividades, las cuales permitirán alcanzar el objetivo de aprendizaje.

La Unidad de Formación “Álgebra, Lenguaje, Pensamiento Concreto y Abstracto”, por ser de carácter formativo y evaluable, las/los participantes trabajarán en las diferentes actividades teóricas/prácticas programadas para el desarrollo de las unidades temáticas.

Al inicio encontrarás una actividad titulada “Partiendo desde la experimentación y el contacto con la realidad”, cuyo objetivo es que exteriorices tus saberes y conocimientos a partir de la experimentación y realidad socio-educativa.

Durante el proceso de desarrollo de la guía deben remitirse constantemente desde el principio hasta el final, al material bibliográfico (dossier) que se les ha proporcionado, puesto que nos ayudará a tener una visión más amplia y clara de lo que se trabajará.

Antes del abordaje de los contenidos de cada tema nos encontramos con lo que es la “Profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico”, aquí veremos brevemente opiniones, discusiones e investigaciones de distintos autores que nos muestran su punto de vista acerca de los temas o alguno de sus contenidos. Esto será de mucha importancia para la autoformación del participante durante y después del proceso de desarrollo de las guías.

En las sesiones presenciales debe tomarse en cuenta dos aspectos:

1. La organización del Aula: para comenzar el desarrollo del proceso formativo es fundamental considerar la organización del ambiente, de manera que sea un espacio propicio y adecuado para el avance de las actividades planteadas.

También es importante tomar en cuenta el tipo de actividad o actividades que se realizarán durante la sesión, por ejemplo, conformación de equipos, organizar a los participantes en semicírculo, etc., pero también poner en consideración los lugares que serán objeto de investigación.

2. Las actividades formativas, considerando la profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico. Las actividades correspondientes a la Unidad de Formación “Álgebra, Lenguaje, Pensamiento Concreto y Abstracto”, que a lo largo de los contenidos irán desarrollándose de acuerdo a las consignas en cada una de ellas, tienen relevancia a partir de las siguientes tareas:

- Análisis e interpretación de definiciones, teorías, demostraciones y ejercicios.
- Construcción y graficación de diagramas de Venn.
- Ejemplificación y proposición de ejercicios y problemas a partir de la realidad y la lógica matemática.
- Análisis y profundización de lecturas, videos y presentaciones en PowerPoint.
- Deducción de métodos de resolución.
- Planteamiento de ejemplos, métodos y estrategias de solución.
- Interpretación de gráficos e imágenes.
- Diálogos directos, socializaciones o exposiciones.

Es recomendable también, que en aquellas actividades en donde no exista espacio suficiente, se complete el trabajo en su cuaderno de apuntes.

# Materiales Educativos

Los materiales y recursos en el área de matemática tienen gran importancia, tanto el material concreto que se elabora como aquellos materiales que están en su entorno y en contacto directo con la realidad, ya que estos deben favorecer el desarrollo del pensamiento lógico y crítico, si es utilizado de manera adecuada en el proceso formativo. Proporcionan una fuente de actividades atractivas, creativas e innovadoras, sobre todo educativas permitiendo que se mantenga el interés de aprender y una mente abierta a nuevos conocimientos.

En el proceso formativo los materiales deben dar la oportunidad de manipular objetos, formar esquemas, conocer mejor el objeto, relacionar y establecer relaciones entre objetos, para pasar a la fase gráfica y simbólica lo que implica la abstracción de conceptos, los cuales podrá aplicar en la resolución de los problemas cotidianos.

Descripción del Material/recurso educativo	Producción de conocimientos
Material de Escritorio  (hojas blancas y de color, tijeras, pegamento, lápices negro y de colores, borrador, marcadores, cartulina)	Desarrollo de creatividad en la construcción de otros materiales, en las exposiciones, en resolución de ejercicios y problemas planteados.  El uso del lápiz de color ayuda en la identificación de elementos importantes en ejercicios y gráficos.
Objetos de nuestro Entorno  (Piedras, maderas, plantas, cereales, legumbres, verduras, tejidos, utensilios de cocina y de trabajo, etc.)	Facilita la comprensión de los contenidos al hacer uso de objetos que están en contacto directo con la realidad del participante.
Videos y presentaciones en PowerPoint	Genera una comprensión clara y dinámica de los contenidos, al ampliar la percepción y visualización del tema.





## Partiendo desde la Experiencia y el Contacto Directo con la Realidad



El desarrollo lógico y abstracto de las y los estudiantes a partir de la matemática es muy importante, puesto que el pensamiento abstracto supone la capacidad de asumir un marco mental de forma voluntaria, lo cual implica la posibilidad de cambiar, a voluntad, de una situación a otra, de descomponer el todo en partes y de analizar de forma simultánea distintos aspectos de una misma realidad.

El pensamiento abstracto permite discernir las propiedades comunes, planear y asumir simulacros, y pensar y actuar simbólicamente. Para ello existen ejercicios que ayudan en el desarrollo del pensamiento lógico y abstracto como ser hojas de figuras simbólicas, fichas para orden lógico, imágenes interpretativas, problemas de planificación de soluciones, etc.

Para que nuestros estudiantes construyan un aprendizaje significativo, es necesario que aprendan a partir de su realidad, haciendo uso de elementos que estén en contacto con ellos, en este sentido realizamos las siguientes actividades:

- 1) En equipos comunitarios de trabajo experimentamos elaborando no menos de tres materiales que sirvan como ejercicios para el desarrollo lógico y abstracto de las y los estudiantes. Es importante hacer uso de todos los elementos con los cuales las y los estudiantes se relacionan con su diario vivir, para darle un sentido de aprendizaje significativo. Escribe tus propuestas:

2) Elaboren los materiales propuestos por el equipo y grafíquelos:

- 3) Comparta sus materiales con los participantes de la sesión y hagan uso de los mismos.
- 4) En el siguiente cuadro, sistematice brevemente la pequeña experiencia de la elaboración y la puesta en práctica de sus materiales. Mencione cómo fue la reacción y cuál fue la opinión que tuvieron los demás miembros de la sesión en cuanto a sus materiales y su aplicación.



# Tema 1

## Fundamentos de Lógica

¿Qué nos enseña la imagen?

¿Por qué se llamará propiedad “transitiva” de John?

La lógica, en matemática es aquella capacidad de razonamiento lógico como los cálculos matemáticos, pensamiento numérico, capacidad para problemas de lógica, solución de problemas, capacidad de comprender conceptos abstractos, razonamiento y comprensión de relaciones. Esta, ofrece reglas y técnicas para determinar si un argumento es válido o no.

En realidad lo que la lógica busca fundamentalmente es eliminar la ambigüedad del lenguaje ordinario, introduciendo símbolos y conectivos lógicos en la construcción de proposiciones. Las proposiciones son denotadas con las letras  $p$ ,  $q$ ,  $r$ , etc. A partir de las proposiciones simples es posible generar otras, simples o compuestas. Es decir, se puede operar con proposiciones, según sean tales operaciones se utilizan ciertos símbolos, llamados conectivos lógicos.

Por este motivo el maestro debe crear nuevas estrategias que sean significativas para el aprendizaje de las y los estudiantes, desarrollando en ellos un pensamiento lógico con comprensión absoluta de lo abstracto.

### Profundización a partir del Diálogo con los Autores y el Apoyo Bibliográfico

Existen frases conocidas sobre la matemática por ejemplo esa que dice “La matemática es el lenguaje del universo” ¿Por qué dirá que la matemática es un lenguaje? Pues bien, la matemática es considerada como un lenguaje universal puesto que ella es la fundamentación de casi todo el conocimiento humano, además no están fundamentadas en costumbres, tradiciones o



ideas particulares, si no que su fundamento es el mismo razonamiento humano.

(Kelley, 1968) **“Introducción Moderna al Álgebra”** argumenta sobre ello:

*“Se ha dicho que la matemática es un lenguaje: pero esta pretensión es un tanto difícil de sustentar si aceptamos cualquiera de las definiciones ordinarias de lenguaje. Empero, es cierto que en matemática existe un tipo de terminología universalmente convenida que es mucho más concisa que la fronda exuberante de un idioma. En matemática todo puede expresarse sin usar esta notación taquigráfica; sin embargo, este recurso es tan útil que, en la práctica, viene a ser una verdadera necesidad”*

A la opinión de Kelley podemos agregar una de las conclusiones a las que el artículo de (Ospitaletche & Martínez, 2012) **“La Matemática como idioma y su importancia en la enseñanza y aprendizaje del Cálculo”**. Revista didáctica de las Matemáticas “Números”, Volumen 79, se refiere como:

*“La expresión “lenguaje de la matemática” se maneja en general simplemente para la descripción de lo que es el conjunto de los símbolos en que se presenta la propia matemática, es decir, funciona como un saber auto contenido y alejado de otras disciplinas”.*

Después de haber leído las opiniones de estos autores cuál es tu opinión, ¿qué te hace pensar acerca de que la matemática es o no un lenguaje? Y además de ello no olvidemos que la matemática tiene su propia escritura y simbología, que fácilmente puede ser traducida e interpretada.

## 1. Proposiciones y Conectivos Lógicos

En la cotidianidad seguramente has utilizado la palabra “lógico” en alguna charla, en un comentario, una exposición, en un programa de televisión, en sí, en muchos momentos y situaciones de la vida. Analicemos lo siguiente:

*- es lógico que ella estaba mintiendo, por eso se puso nerviosa, ya que eso, sólo pasa cuando alguien miente –*

Desde nuestra experiencia propia, respondemos a las siguientes preguntas:

- ¿Qué es lógica?
- ¿Lo anterior se puede considerar como una proposición, y por qué?

Leemos y analizamos (Lazo. S., 1999). **“Álgebra Moderna”**, (págs. 1 – 2). Y ahora, volvemos a responder las preguntas anteriores, pero esta vez con un criterio científico.

Da al menos 2 ejemplos de proposiciones con su respectivo valor de verdad.

- 
- 
- 

Leemos el texto de Notaciones y Conectivos de la pág. 2 del libro de (Rojo. A) **“Álgebra I”**. Y respondemos:

¿Cuáles son los conectivos lógicos y cuál es su simbología?

A partir de ello, mencione algunos ejemplos haciendo uso de proposiciones.

## 2. Operaciones con Proposiciones

Analizamos el texto y los ejemplos de (Lazo. S., 1999). **“Álgebra Moderna”** (pág. 3 - 8). Y el texto de (Rojo. A.) **“Álgebra I”** (Pág. 2 - 8). Hacemos uso de situaciones reales de nuestra cotidianidad y contexto, y proponemos otros ejemplos.

### 3. Tablas de verdad

Analizamos la tabla de verdad 3.2 de la pág. 131 del libro de (Bustamante. A., 2009) ***“Lógica y Argumentación de los Argumentos inductivos a las Álgebras de Boole”***. Socializamos el análisis y sacamos conclusiones:

Haciendo uso de la tabla 3.2 y a partir del análisis de (Lazo. S., 1999). ***“Álgebra Moderna”***. (págs. 9 – 12). (Haciendo énfasis a las Clasificaciones de fórmulas proposicionales: Tautología, Contradicción, Contingencia y Equivalencia Lógica) Resolvemos los ejercicios 7, 9, 11, 13 y 14 que se encuentran en la pág. 33 y 34 del mismo texto.

p	q	

p	q	

p	q	

Para guiarnos en la resolución de los ejercicios 13 y 14, podríamos ver el video: **“Tablas de Verdad de 3 Proposiciones Lógica Proposicional”**. (Min. 00:00 - 03:39), solo si es necesario.

p	q	r	

p	q	r	

4. Álgebra de Proposiciones: Leyes lógicas

Desde tú experiencia escribe cuál es la aplicación y utilidad de las leyes lógicas en la vida.

Entre todos los miembros de la clase analizamos detenidamente las leyes lógicas que nos presenta el libro (Lazo S., 1999) ***“Álgebra Moderna”*** (pág. 15) y los ejemplos de (págs. 16 – 19). Además, podemos ver la tabla 3.6 de (pág. 139) del libro de (Bustamante. A. 2009) ***“Lógica y Argumentación de los Argumentos inductivos a las Álgebras de Boole”***

A partir de ello simplificar las proposiciones 29, 31, 32 de la pág. 36 de libro de (Lazo. S., 1999) ***“Álgebra Moderna”***.





## 5. Inferencia Lógica

A partir de nuestra experiencia respondemos:

¿Qué entendemos por inferencia?

Ahora por equipos de trabajo comunitario, leemos y analizamos (Lazo. S., 1999) ***“Algebra Moderna”*** (pág. 23 – 29), donde veremos a qué se refiere Inferencia Lógica y Reglas de Inferencia.

De igual manera podemos profundizar con el análisis de la pág. 146 de (Bustamante. A., 2009) ***“Lógica y Argumentación de los Argumentos inductivos a las Álgebras de Boole”***.

Resolvemos:

<p>a) Demostrar: <math>\sim(x &lt; y \wedge x = 1)</math></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>(x = y \rightarrow y = 0) \rightarrow x = 0</math></li> <li>2. <math>(x = 0 \vee xy = 0) \rightarrow y = 0</math></li> <li>3. <math>x = y \rightarrow x \neq y</math></li> <li>4. <math>y = 0 \leftrightarrow x \neq y</math></li> </ol>	<p>b) Demostrar: <math>\sim(x \neq y \wedge x \neq 1)</math></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>(x &lt; 1 \vee xy &lt; 0) \rightarrow y &gt; 1</math></li> <li>2. <math>y &gt; 1 \leftrightarrow x &lt; y</math></li> <li>3. <math>(x \neq 2y \vee y &gt; 1) \rightarrow x &lt; 1</math></li> <li>4. <math>x = 2y \rightarrow x &lt; y</math></li> </ol>
--	---

## 6. Cuantificadores: Existencial y Universal

A partir de tu experiencia responde a las siguientes preguntas:

¿Qué entiendes por existencialidad?

¿Qué significa para ti que una proposición es universal?

En equipos de trabajo comunitario, analizamos las siguientes proposiciones, y nos preguntamos ¿cuál de estas proposiciones es existencial y cuál universal? ¿Por qué?:

“Todo paramédico sabe primeros auxilios”  
“Existe algún universitario que sale hablar chino mandarín”

Después de haber realizado la actividad anterior, analizamos el texto de (Lazo. S., 1999) **“Álgebra Moderna”**, (pág. 30 - 32) y proyectamos todo el video: **“Cuantificadores”**.

Una vez analizados el texto y el video, en el siguiente cuadro resolvemos y expresamos simbólicamente las proposiciones anteriores, considerando su afirmación y negación.

## Tema 2

### Conjuntos

*Un poco de historia:*

*“George Cantor (1845-1918) fue quien prácticamente formuló de manera individual la teoría de conjuntos a finales del siglo XIX y principios del XX. Su objetivo era el de formalizar las matemáticas como ya se había hecho con el cálculo cien años antes. Cantor comenzó esta tarea por medio del análisis de las bases de las matemáticas y explicó todo basándose en los conjuntos (por ejemplo, la definición de función se hace estrictamente por medio de conjuntos). Este monumental trabajo logro unificar a las matemáticas y permitió la comprensión de nuevos conceptos.”*

Al hablar de conjuntos nos podríamos referir a una colección de objetos, sin embargo, en matemática un conjunto suele definirse mediante una propiedad que poseen todos sus elementos. Su aplicación está referida a reunir o agrupar personas, animales, plantas o cosas, para estudiar o analizar las relaciones que se pueden dar dichos grupos, por lo que los conjuntos influyen en nuestras vidas en la toma de decisiones sin darnos cuenta.

Por tanto, la noción de conjunto es una de las más importantes ideas básicas para la formulación moderna de las matemáticas, ya que muchas estructuras se basan en conjuntos, es así que el maestro de matemática debe fortalecer los conocimientos de sus estudiantes creando una relación entre los diferentes conjuntos que se pueden formar en nuestra realidad.

### Profundización a partir del Diálogo con los Autores y el Apoyo Bibliográfico

#### 1. Noción de Conjunto

En tu experiencia docente seguro que has utilizado la palabra “Conjunto”, entonces a partir de ello define con tus propias palabras:

Respondemos:

1) ¿Qué es un conjunto?	2) ¿Cuántos tipos de conjuntos conoces?	3) ¿Cuál es la notación que se utiliza para definir un conjunto?
-------------------------	---	--

Desde tu experiencia da algunos ejemplos de Conjuntos:

Hacemos una comparación entre los textos de (Lipschutz. S.) “**Serie Schaum: Teoría de Conjuntos y Temas afines**”. (Pág. 1-5) y el libro de (Lazo. S., 1999) “**Álgebra Moderna**” (pág. 47-50), e indagamos un poco más sobre los conjuntos especiales, y realizamos las siguientes actividades:

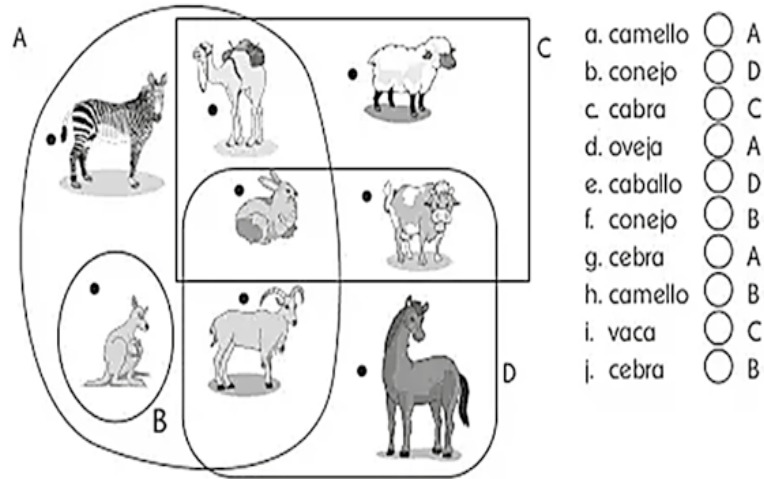
a) Con nuestras propias palabras y definiciones hacemos un mapa mental de lo más relevante de las lecturas.

b) Damos algunos ejemplos de conjuntos que existan en nuestra vida cotidiana o contexto.

Ahora, realizamos los siguientes ejercicios prácticos:

a) Anita (A), Cecilia (C), Diana (D), y Betty (B) dibujaron diversos animales para el trabajo

de Ciencia y Ambiente. Observa el gráfico y escribe los símbolos de “pertenece” y “no pertenece” en los círculos, según corresponda.



b) Representa los siguientes conjuntos por Extensión y Comprensión:



**Por extensión:**

$R = \{ \text{_____} \}$

**Por comprensión:**

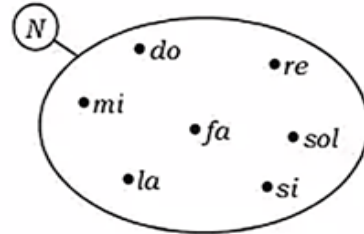
$R = \{ \text{_____} \}$

**Por extensión:**

$N = \{ \text{_____} \}$

**Por comprensión:**

$N = \{ \text{_____} \}$



## 2. Diagramas de Venn.

¿Cuál es la función de un diagrama de Venn?

¿Qué es un diagrama de Venn?

Ahora leemos y analizamos la bibliografía de páginas Web: Smartick **“Diagrama de Venn”** y complementamos nuestras respuestas anteriores.

Como parte de tu autoformación, te recomendamos profundizar tus conocimientos leyendo (Lipschutz. S.) **“Serie Schaum: Teoría de Conjuntos y Temas afines”**, (pág. 5 – 6).

### 3. Relación entre Conjuntos: Inclusión e Igualdad de Conjuntos.

A partir de todo lo aprendido hasta ahora determina:

¿Cuándo un conjunto está incluido en otro?	¿Cuándo un conjunto es igual a otro?

En equipos de trabajo comunitario, hacemos una breve conceptualización del libro de (Lazo. S., 1999) **“Álgebra Moderna”** (pág. 51 – 52), haciendo énfasis en los puntos 5.1 y 5.2.

Luego planteamos ejemplos de ambos casos, en los cuales no solo utilizaremos números y letras, sino también, objetos y situaciones del contexto en donde vives. Puedes utilizar diagramas de Venn dibujando los elementos de los conjuntos, tal y como vimos en un ejemplo del contenido anterior.

#### 4. Operaciones con Conjuntos y Aplicaciones

Entre todos los participantes de la sesión, analizamos las operaciones con Conjuntos en el libro de (Lipschutz. S.) **“Serie Schaum: Teoría de Conjuntos y Temas afines”** (pág. 17 – 20), y de (Lazo. S., 1999) **“Álgebra Moderna”** (pág.53 - 58).

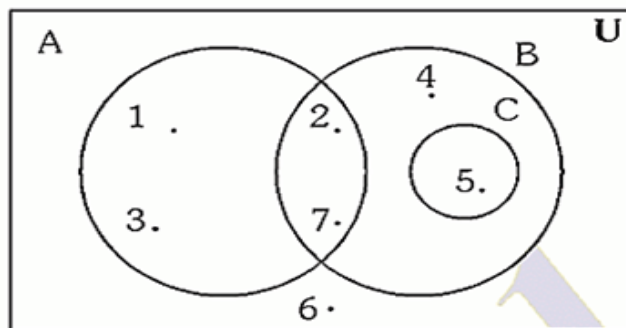
Ahora individualmente resolvemos:

a)  $(A \Delta B) - C =$

b)  $(A \Delta B) =$

c)  $(A - B) \cup (B - A) =$

d)  $(A \cap B) =$



Representamos mediante diagramas de Venn:

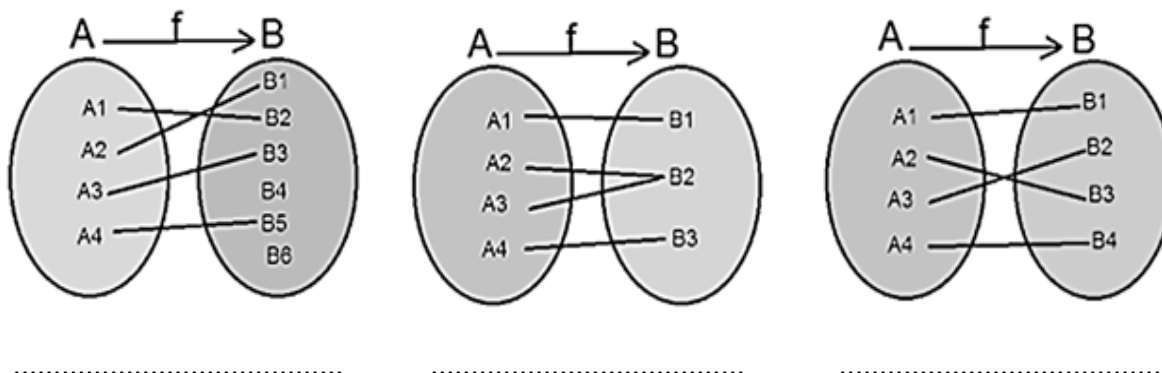
1)  $A \cap (B \cup C)$

2)  $(A \cap B) \cup (A \cap C)$

3)  $(A \cup B) \cap (A \cap C)$

Para profundizar tus conocimientos y como parte de la autoformación, estudia y analiza las Leyes de Operaciones con Conjuntos de la pág. 59 del libro (Lazo. S., 1999), “Álgebra Moderna”. Y resuelve los ejercicios de la pág. 73 del mismo libro.

Ahora, veamos todo el video: “**Aplicaciones: Inyectiva, Biyectiva y Suprayectiva**” donde nos muestran las aplicaciones inyectiva, biyectiva y suprayectiva o sobreyectiva. Complementamos lo aprendido con la lectura del texto de (Durán. M.) “**Unidad 4: Relaciones**”, (pág. 6 – 7). Y luego determina a qué tipo de aplicación corresponde los siguientes gráficos.



Ahora a partir de la lectura y análisis del libro de (Ayres. F., 2003) “**Serie Shaum: Álgebra Moderna**” (Págs.6 - 9), donde se refiere a la aplicación en conjuntos, entre todos los miembros de la sesión, elaboramos ejemplos que estén relacionados con nuestra realidad.



## Tema 3

### Relaciones

Las relaciones matemáticas son vínculos y correspondencias entre dos conjuntos, donde a partir de ellos se pueden definir o afirmar que una función es realmente una función. Dentro del estudio de las relaciones estudiaremos lo que son el producto cartesiano, el dominio y rango, las propiedades de las relaciones, etc.

Las aplicaciones de las relaciones matemáticas son elementales en la ciencia, ya que en nuestra vida cotidiana hacemos uso de sus principios muchas veces sin siquiera notarlo, se hace uso de estas relaciones cuando nos organizamos y resolvemos situaciones donde sea necesarias las agrupaciones en nuestras vidas.

#### Profundización a partir del Dialogo con los Autores y el Apoyo Bibliográfico

##### 1. Pares Ordenados y Producto Cartesiano

¿En nuestro alrededor o contexto, naturaleza o sociedad, donde encontramos pares ordenados? Relaciona con la dualidad de la Cosmovisión Andina, propone ejemplos y justifica.

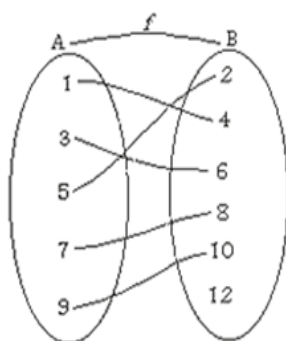
A partir del análisis de la bibliografía de páginas web: Profesores en Línea “**Pares Ordenados**” y (Durán. M.) “**Unidad 4: Relaciones**” (pág. 1), realiza una pequeña definición de lo que es un par ordenado en matemática. También da ejemplos:

Ahora, proyectamos las diapositivas: “**Producto Cartesiano y Relaciones**”, sólo hasta la diapositiva 10 y realizamos el ejercicio que propone. Luego proponga otros ejemplos.

## 2. Dominio y Rango.

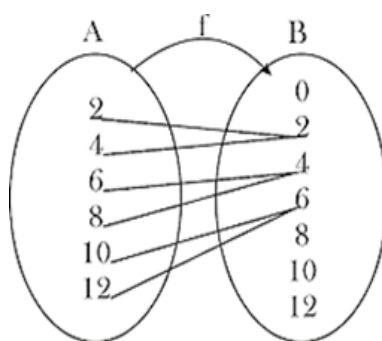
A que nos referimos cuando decimos, por ejemplo, “Ese grupo de expedición está en dominios africanos”, ¿Qué significaría en términos matemáticos esa afirmación? Respondemos desde nuestra experiencia matemática:

Luego hacemos un análisis del video: “**Dominio y Rango**” y determinamos el dominio y rango de las siguientes relaciones:



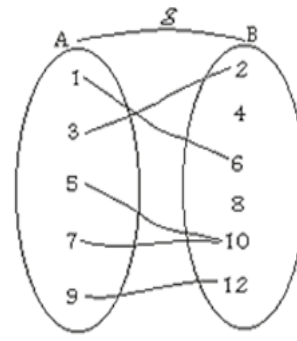
.....

.....



.....

.....



.....

.....

## 3. Relaciones Definidas en un mismo Conjunto

Desde nuestra experiencia ¿Cómo podríamos definir una Relación? Quizá alguna vez hemos hablado de las relaciones humanas, por ejemplo, o las relaciones exteriores en casos de política, o algún otro tipo de relación entre dos o más conjuntos de situaciones u objetos.

Pensamos un poco entre todos los miembros de la sesión y graficamos en diagramas de Venn, algunas situaciones de Relaciones de la vida cotidiana.

Ahora por equipos comunitarios de trabajo, analizamos todo lo referente a Relaciones y Propiedades de las Relaciones en el texto de (Universidad del Valle) **“Relaciones”**. (Pág. 1-13), y resolvemos el ejemplo de la pág. 13. También analizamos del libro de (Lazo. S., 1999) **“Álgebra Moderna”**, (pág. 90 – 98).

Posteriormente hacemos una sistematización de la lectura, pero utilizando solo ejemplos.

Respecto a las lecturas anteriores, reflexionamos y resolvemos lo siguiente:

Dado  $W=\{1,2,3,4\}$  considérese las siguientes relaciones en  $W$ .

$$R_1=\{(1,1)(1,2)\}$$

$$R_2=\{(1,1)(2,3)(4,1)\}$$

$$R_3=\{(1,3)(2,4)\}$$

$$R_4=\{(1,1)(2,2)(3,3)\}$$

$$R_5=W \times W$$

Y establecer para cada una si es o no: (1) Simétrica, (2) Antisimétrica, (3) Transitiva, (4) Reflexiva, y representar gráficamente.

$R_1$	$R_2$	$R_3$
$R_4$	$R_5$	

## 4. Relaciones de Equivalencia.

Desde nuestra experiencia matemática, deducimos el significado de Equivalencia:

Analizando el libro de (Lazo. S., 1999) **“Álgebra Moderna”**, (pág. 102 – 105), y profundizando con el texto de (Gonzáles. F., 2004) **“Apunte de Matemática Discreta: 8. Relaciones de Equivalencia”**, aquí los autores nos dan definiciones concretas de lo que es una relación de equivalencia y clases de equivalencia.

Ahora hacemos un análisis de relaciones de equivalencia en la sociedad y/o la naturaleza, a partir de ello utilizamos esas situaciones y proponemos ejemplos de las clases de relaciones de equivalencia.

Hacemos un repaso de lo aprendido y resolvemos:

Considere las siguientes cinco relaciones en el conjunto  $A = \{1, 2, 3\}$ , y determine si es verdadero o no que cada una es: (a) reflexiva, (b) simétrica, (c) transitiva, (d) una relación de equivalencia.

$R = \{(1, 1), (1, 2), (1, 3), (3, 3)\}$ : .....

$S = \{(1, 1), (1, 2), (2, 1), (2, 2), (3, 3)\}$ : .....

$T = \{(1, 1), (1, 2), (2, 2), (2, 3)\}$ : .....

$\emptyset$  = La relación vacía: .....

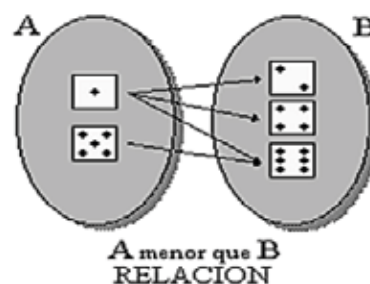
$A \times A$  = la relación universal: .....

Como parte de la autoformación, te proponemos profundizar tus conocimientos introduciéndote en la lectura y análisis del texto de (Ayres. F., 2003) **“Álgebra Moderna”** (pág. 16 - 17), en lo que se refiere a Relaciones de Equivalencia y Clases de Equivalencia.

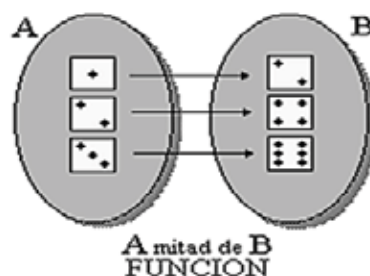
## Tema 4

### Funciones

El estudio de funciones, al ser una relación entre conjuntos, implica aplicar todo lo estudiado en los dos anteriores temas, puesto que su definición matemática se la hace a partir de elementos de relaciones y conjuntos, como ser el dominio, imagen, etc. En lenguaje cotidiano o más simple, diremos que las funciones matemáticas equivalen al proceso lógico común que se expresa como “depende de”.



Las funciones matemáticas pueden referirse a situaciones cotidianas, tales como: el costo de una llamada telefónica que depende de su duración, o el costo de enviar una encomienda que depende de su peso. Su aplicación es numerosa por lo que esta es aplicable en determinar la relación que existe entre magnitudes matemáticas, físicas, económicas, etc.



En este sentido las funciones son de mucho valor y utilidad para resolver problemas de la vida diaria, problemas de finanzas, de economía, de estadística, de ingeniería, de medicina, de química y física, de astronomía, de geología, y de cualquier área social donde haya que relacionar variables, así mismo estos desarrollan el razonamiento de las y los estudiantes. Los maestros deben incentivar el uso de la matemática en la vida, y en este caso el uso de las funciones, aplicando problemas de la vida cotidiana, y elaborando materiales que faciliten su comprensión.

### Profundización a partir del Diálogo con los Autores y el Apoyo Bibliográfico

#### 1. Definición y Clasificación de Funciones

a) En tu experiencia como maestra o maestro, seguro que has enseñado funciones como ser: algebraicas, exponenciales, lineales, etc. Pero ¿conoces las relaciones funcionales? ¿Para ti que significa una relación de función?

Desde tu experiencia trata de definir que es una función en relación con todo lo aprendido hasta ahora.

Ahora complementamos nuestra respuesta con la lectura de (Lazo. S., 1999) *“Álgebra Moderna”*, (pág. 138 – 139).

b) Individualmente hacemos un plan de exposición después de leer, interpretar y analizar el libro de (Rojo. A.) *“Álgebra I”* (pág. 110 - 112) y (Lazo. S., 1999) *“Álgebra moderna”* (pág. 143 - 147), en ellos es importante tomar en cuenta la Clasificación de Funciones. Cabe recalcar que las lecturas solo son referencia para los contenidos de exposición, los ejemplos deberán ser propuestos por cada participante.

Tema:	Tiempo de la exposición:
Materiales:	
Contenido de exposición:	

Ejemplos:

Conclusiones:

## 2. Funciones Especiales.

Planteamos definiciones con nuestras propias palabras de lo que son las funciones especiales, a partir del análisis e interpretación de las definiciones y ejemplos que nos propone (Rojo. A.) *“Algebra I”* (pág. 114 - 116).

FUNCIÓN CONSTANTE	
FUNCIÓN IDENTIDAD	
FUNCIÓN PROYECCIÓN	
FUNCIÓN CANÓNICA	

## 3. Operaciones con Funciones y Composición de Funciones.

Indagamos sobre operaciones con funciones y composición de funciones haciendo el análisis del texto (Díaz. J. L.) *“Operaciones con funciones”*. (pág. 1 - 2).

Complementamos nuestros conocimientos sobre operaciones con funciones analizando el video: *“Operaciones con Funciones”*.

Realiza las cuatro operaciones y determina el dominio de las siguientes funciones:

Sea  $f(x)=x$  y  $g(x)=4x$

Dominio:			

Sea  $f(x)=x+4$  y  $g(x)=x^2-1$

Dominio:			

Sea  $f(x)=x^2+2$  y  $g(x)=2x-1$

Dominio:			

También resuelve:



Sea  $f(x)=x+3$  y  $g(x)=2x+x$ . Encuentre  $g \circ f$  y especifique su dominio.

Dominio:

Como parte de tu autoformación docente, te invitamos a profundizar tus conocimientos resolviendo los ejercicios 10 y 12 de la pág. 154 de (Lazo. S., 1999) *“Álgebra Moderna”*.

#### 4. Funciones Trascendentales: Función Exponencial, Logarítmica y Trigonométrica.

Para graficar las siguientes funciones necesitaras una calculadora científica, además utiliza específicamente lápiz negro para todo el procedimiento:

$y=2^x$	
---------	--

$y = \log_{10} x$	
$y = 2 \sin 4x$	

Ahora complementamos las respuestas de los ejercicios anteriores haciendo uso de un lápiz de color, a partir de la lectura y análisis de los textos referentes al contenido en la siguiente bibliografía: (MATE CCSS) ***“Funciones Trascendentes, Tema 5: Funciones Exponenciales. Logarítmicas y Trigonométricas”***. Y el artículo (Luis 7 septiembre, 2015) ***“Funciones trascendentes: funciones trigonométricas y funciones exponenciales”***. [ingenieriaelectronica.org](http://ingenieriaelectronica.org)

## Tema 5

### Estructuras Algebraicas

Hasta ahora hemos considerado los conjuntos, como simples agrupaciones de elementos, sin tener en cuenta si dichos elementos están dispuestos de alguna forma determinada que dote al conjunto de una cierta organización interna; dicha organización interna es lo que conocemos con el nombre de “estructura”. Las estructuras en general se originan en el conjunto por un tipo particular de relación. En matemática moderna, se habla de tres tipos de estructuras: algebraica, de orden y topológica, pero ahora estudiaremos las Estructuras Algebraicas, donde en esta, la relación establecida entre los elementos del conjunto tiene carácter operatorio.

Ahora diremos que una Estructura Algebraica es un objeto matemático consistente en un conjunto no vacío y una relación o ley de composición interna definida en él. En algunos casos más complicados puede definirse más de una ley de composición interna y también leyes de composición externa.

#### Profundización a partir del Dialogo con los Autores y el Apoyo Bibliográfico

¿Alguna vez has escuchado sobre “magma” en matemática? Quizá no lo hayas hecho, pero es importante adentrarnos y profundizar sobre aquellas denominaciones que se les da a algunos conceptos y/o definiciones matemáticas. En grupos este concepto es importante en lo que se refiere a monoides y semigrupos. Sobre ello (Guccione & Guccione) **“Álgebra: Grupos, Anillos y Módulos”**, define:

*“Un magma es un conjunto no vacío  $S$  provisto de una operación interna. Usualmente hablaremos de un magma  $S$ , mencionando solo al conjunto subyacente. Esto es ambiguo, porque en un conjunto puede haber dos operaciones internas distintas. Por ejemplo, la suma y el producto de los números enteros”.*

Al igual que otros este conjunto magma, tiene sus propiedades las cuales ayudan a definir otros tipos de conjuntos como los subyacentes.

#### 1. Leyes de Composición Interna

Veamos el video: **“Definición de Ley de Composición Interna”**, y complementemos nuestros conocimientos analizando las definiciones y ejemplos del libro de (Lazo. S., 1999) **“Álgebra**

**moderna**” (pág. 158-164), pero respecto a las propiedades nos centramos en las siguientes: Asociatividad, Conmutatividad, Existencia del Elemento Neutro y Distributividad.

Ahora en equipos resolvemos los ejercicios 1 a 6 de la pág. 180 a 181 el mismo libro de (Lazo. S., 1999) **“Algebra Moderna”**. Pero antes de resolverlos podemos complementar nuestros conocimientos con los ejemplos de la pág. 1 a 4 de (Gonzales. H.) **“Estructuras Algebraicas”**.

## 2. Estructuras algebraicas (Grupo, Anillo y Cuerpo)

Ahora nos referiremos a las estructuras algebraicas de Grupo, Anillo y Cuerpo analizando (Gonzales. H.) **“Estructuras Algebraicas”**, (pág. 7 - 14). En equipos resolvemos los ejercicios propuestos 1.13 y 1.23 del texto anterior.

## Tema 6

### Teoría de las Ecuaciones

*Sabías qué?*

*La teoría de Galois es una colección de resultados que conectan la teoría de cuerpos con la teoría de grupos. La teoría de Galois tiene aplicación a diversos problemas de la teoría de cuerpos, y que, gracias a este desarrollo, pueden ser reducidos a problemas más sencillos de la teoría de grupos, lo que dio paso a la teoría de ecuaciones. La teoría de Galois debe su nombre al matemático francés Évariste Galois (1811-1832), fallecido a la edad de 20 años.*

En matemáticas, la teoría de ecuaciones es un conjunto de trabajos cuyo objetivo principal es la resolución de ecuaciones algebraicas o equivalentes. El término teoría de ecuaciones designa generalmente las ecuaciones polinómicas, por otra parte, existen numerosas ecuaciones que, sin ser algebraicas, también forman parte de una teoría. No existe una teoría única que se aplique a todo tipo de ecuaciones, pues forman un conjunto muy heterogéneo.

Las ecuaciones son de gran utilidad para vida, ya que estas se aplican para la resolución de diferentes problemas reales, como comercio, física, música, ingeniería, etc. Por ello el maestro como formador de matemática debe introducir al estudiante en el estudio y profundización de sus conocimientos en teoría de ecuaciones para hacer un uso y aplicación correcta de las mismas.

#### Profundización a partir del Dialogo con los Autores y el Apoyo Bibliográfico

<u>Ecuación</u>	<u>Polinomio</u>
$x^2 + 5x + 6 = 0$	$P(x) = x^2 + 5x + 6$
<u>Soluciones</u>	<u>Ceros o raíces</u>
$x = -2$	$x = -3$

$$\begin{aligned}(-2)^2 + 5(-2) + 6 &= 4 - 10 + 6 = 0 \\(-3)^2 + 5(-3) + 6 &= 9 - 15 + 6 = 0\end{aligned}$$

#### 1. Número de Raíces de un Polinomio

Veamos el ejemplo, lo analizamos y determinemos, desde nuestra propia experiencia, cuál es la diferencia y/o similitud entre un polinomio y una ecuación.

Una vez realizada la actividad anterior, nos concentramos y estudiaremos las formas más sencillas de encontrar el número de raíces enteras de un polinomio. Para ello analizamos las definiciones, propiedades, teoremas y ejemplos que nos muestra la bibliografía de páginas web: VITUTOR **“Raíces de Polinomios”**.

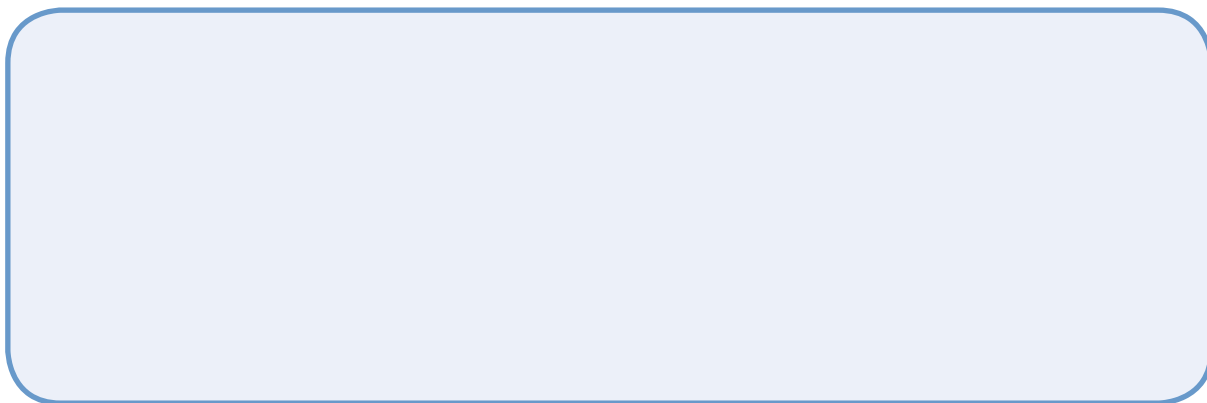
Luego de haber hecho el análisis de la página web sugerida, entre todos los miembros de la sesión, compartimos nuestros conocimientos y experiencias, y con ayuda del tutor deducimos otros métodos para encontrar el número de raíces de los siguientes polinomios. Podemos profundizar en esto haciendo una lectura de todo el texto (Becerra M.) **“Matemática Básica: Teoría de Ecuaciones”**.

a)  $P(x)=x^3+2x^2-x-2$

b)  $P(x)=x^3+3x^2-4x-12$

c)  $P(x)=x^5+x^4-16x-16$

Ahora nos preguntamos: Si, dadas las raíces de un polinomio ¿cómo encontramos dicho polinomio? Investigue y proponga un método a partir de ejemplos.



## 2. Raíces de una Ecuación.

¿Qué métodos para encontrar las raíces o soluciones de una ecuación conoces? Responde a partir de tu experiencia y socializa con los demás miembros de la sesión. Y en la siguiente tabla anotamos los métodos más convenientes explicándolos a partir de ejemplos:

MÉTODO	EJEMPLO

## 3. Aplicación de las Propiedades de las Raíces de una Ecuación de Segundo Grado

Ahora nos enfocamos específicamente en las ecuaciones de segundo grado.

Seguramente en un contenido anterior, ya mencionaste algún método de encontrar raíces que se utilizan en ecuaciones de segundo grado, ahora, menciona los métodos más comunes que conoces:

Las propiedades de las ecuaciones de segundo grado comúnmente son poco estudiadas en las Unidades Educativas, pero no por eso deben dejarse de lado, entonces analicemos el texto de (S. F., 11 de noviembre, 2009), ***“Ecuaciones de Segundo Grado”***, (pág. 6 – 8).

En el mismo estudiamos con más detenimiento todo lo que se refiere a las Propiedades de las Raíces de las Ecuaciones de Segundo Grado, a partir de la lectura determinamos cuales son o pueden ser las aplicaciones de estas propiedades, plantea ejemplos:

#### 4. Ecuaciones: Recíprocas, Cuadráticas, Cúbicas y Cuárticas

¿Qué entendemos por reciprocidad?

Relaciona el significado de reciprocidad en la cosmovisión andina, con la reciprocidad en matemática, y define qué una ecuación recíproca.

Con tus propias palabras define que es una ecuación:

Cuadrática:

Cúbica:

Cuártica:

- a) Sobre las ecuaciones recíprocas hacemos un análisis e interpretación del texto (Sanguedolce J. & Otros, 2008) ***“ÁLGEBRA para Ingeniería en Alimentos adaptada al Ciclo común Articulado (CCA) MATEMÁTICA I para Licenciatura y Profesorado en Química”*** (pág. 20 - 22). En cuanto a las ecuaciones cuadráticas, cúbicas y cuárticas resolvemos los ejercicios deduciendo sus métodos de resolución a partir de nuestros conocimientos propios. Ahora resuelve los siguientes ejercicios:



a) Si la ecuación: $x^3 + 10x - 100 = 0$ tiene como raíces $a, b$ y $c$ , calcular el valor de: $(1/a)^2 + (1/b)^2 + (1/c)^2$	
b) $2x^4 + x^3 - 8x^2 - x + 6 = 0$	
c) $x^3 - x^2 - 4 = 0$	

Para profundizar y complementar tus conocimientos (Ostria A.) **“Sobre la solución de Ecuaciones de tercer y cuarto grado”**, (pág. 175 – 185), nos presenta una amplia información sobre estas ecuaciones solo que aquí las mencionan como ecuaciones de segundo, tercer y cuarto grado, por lo que es importante su análisis y comprensión.

## 5. Sistemas de Ecuaciones Diversas.

Los sistemas de ecuaciones son de mucha utilidad en la vida, puesto que estos nos permiten resolver situaciones problemáticas en las cuales no existen todos los datos necesarios, en este sentido que su estudio es de gran importancia para colaborar en la solución de problemas en nuestro contexto.

Pon a prueba tus conocimientos y completa el siguiente cuadro comparativo de los Sistemas de Ecuaciones Lineales y no Lineales, tomando en cuenta lo que se indica:

ECUACIONES LINEALES	ECUACIONES NO LINEALES
Ejemplo(s):	Ejemplo(s):

Características:	Características:
Métodos de Resolución:	Métodos de Resolución:

Complementamos y enriquecemos nuestros conocimientos analizando los ejemplos y definiciones de la bibliografía de páginas web: DIDUTOR ***“Sistemas de Ecuaciones”*** y resolvemos los ejercicios interactivos de pág. Web: VITUTOR ***“Ejercicios de Sistemas”*** y presentamos al tutor la nota obtenida. También analizamos el ejemplo de la pág. Web: VITUTOR ***“Ecuación no Lineal”***.

Es importante darles un sentido a nuestros aprendizajes y como mencionamos al principio los sistemas de ecuaciones son de mucha importancia, en este sentido a partir de todo lo anterior proponemos problemas reales de nuestra cotidianidad o de nuestra comunidad, que impliquen sistemas de ecuaciones lineales o no lineales.

Como parte de la autoformación docente, profundiza tus conocimientos científicos con ayuda de los textos (S. F.) ***“Capítulo 7: Sistemas de Ecuaciones Lineales”*** y (Conde & Schiavi) ***“Métodos numéricos de resolución de ecuaciones no lineales”***.

# Orientaciones para la Sesión de Concreción



Las Concreciones nos muestran la puesta en acción y aplicación de los procesos teóricos y prácticos abordados y aprendidos durante las sesiones presenciales y de auto formación. Debemos enfocar la concreción en nuestro modelo educativo, mediante un conjunto de estrategias y/o actividades.

En la sesión de concreción, se presentan dos momentos que de igual manera son importantes en la concreción de nuestros conocimientos y su debida aplicación hacia las y los estudiantes y la comunidad:

## **1. Autoformación para Profundizar las Lecturas Complementarias:**

En la concreción del proceso de autoformación, debemos tener en cuenta las lecturas recomendadas para profundizar los conocimientos de la Unidad de Formación. De igual manera vemos y analizamos detenidamente los videos, y presentaciones en PowerPoint y realizamos los ejercicios prácticos que deben ser resueltos a la brevedad posible.

Lecturas complementarias de profundización:

- Kelley. (1968). "Introducción Moderna al Álgebra".
- Lazo. S. (1999). "Álgebra Moderna" SolpalLTDA: La Paz-Bolivia.
- Rojo. A. "Álgebra I". El Ateneo. Buenos Aires-Argentina.
- Lipschutz. S. "Serie Schaum Teoría de Conjuntos y Temas afines". MAVAL S. A. Chile.
- Ayres. F. (2003). "Serie Schaum: Álgebra Moderna".
- Bustamante. A. (2009) Lógica y Argumentación de los Argumentos inductivos a las Álgebras de Boole. PEARSON Educación: Colombia.

## **2. Trabajo con las y los Estudiantes para Articular con el Desarrollo Curricular y Relacionarse e Involucrarse con el Contexto:**

Debe hacerse la aplicación de los contenidos de la Unidad de Formación, de acuerdo a las actividades de esta sesión.

Es importante que la concreción se lleve a cabo con las y los estudiantes, pero también con la comunidad y en beneficio de ella, es así que, al Maestro o la Maestra para concretizar las prácticas de formación en aula, se recomienda tomar en cuenta los objetivos del Proyecto Socio-productivo de la Unidad Educativa, en el marco del Modelo Educativo Socio-comunitario.

Sobre la Unidad de Formación “Álgebra, Lenguaje y Pensamiento Concreto y Abstracto”, en las Unidades Educativas Fiscales poco o nada es el avance de sus contenidos. Consecuencia de ello muchos estudiantes tienen dificultades en su formación superior, ya que, tales contenidos son importantes y se aplican en las mallas curriculares de las Universidades e Institutos de Educación Superior. E inclusive para que las y los estudiantes puedan participar de las Olimpiadas Científicas y otras en donde demuestren sus capacidades de razonamiento lógico matemático.

Como formadores, debemos ser capaces de transformar la educación básica de las y los estudiantes de nuestras Unidades Educativas, por ello es necesario tomar conciencia y buscar solución a este problema que de cierta manera influye en el poco progreso de nuestra educación.

En este sentido y en la línea del MESCP y realiza las siguientes actividades de concreción:

- a) Elabora conjuntamente con los estudiantes una propuesta de acción que responda a la solución del problema, dirigido a la nivelación de las y los estudiantes, del nivel de formación que usted vea conveniente, no solo del nivel o niveles de formación que estipula la malla curricular de secundaria.
- b) La propuesta deberá estar formalizada en un Plan de Desarrollo Curricular el cual también debe estar elaborado junto con los estudiantes, involucrando al PSP de tu Unidad Educativa.
- c) Elabora junto a tus estudiantes diferentes materiales que faciliten la asimilación de los contenidos de esta Unidad de Formación.
- d) Sistematice los temas y contenidos de la Unidad de Formación. Dicha sistematización de temas debe ser parte de los materiales de la propuesta.
- e) Socialice la propuesta y los productos a la comunidad, y autoridades de la Unidad Educativa.
- f) Realiza un informe sobre las actividades realizadas y la aceptación de las mismas por parte de toda la Comunidad.

A partir del siguiente espacio debes sistematizar tu concreción educativa

Handwriting practice area with 20 sets of three horizontal dotted lines on a light blue background.



Handwriting practice area with 20 sets of three horizontal lines (top, middle, and bottom) for letter formation. The area is enclosed in a blue rounded rectangle.



Handwriting practice area with 20 horizontal dotted lines.



Handwriting practice area with 20 sets of three horizontal lines (top solid, middle dashed, bottom solid) on a light blue background.





En este espacio adjunte la planificación curricular de la propuesta, con el visto bueno. del Director(a) de la Unidad Educativa, el informe, las fotografías y otros elementos que puedan ser evidencia de la elaboración de los materiales, y de toda la propuesta como: reuniones, exposiciones, etc., y del trabajo de concreción en general.

# Orientaciones para la Sesión de Socialización



Durante todo este proceso de formación planteado en la presente guía a través de diferentes actividades formativas, debe tener como resultado la apropiación de los contenidos abordados.

El tutor a cargo deberá realizar la evaluación correspondiente a la Unidad de Formación “Álgebra, Lenguaje, Pensamiento Concreto y Abstracto”, de acuerdo a los siguientes parámetros:

## **Evaluación de Evidencias**

- El tutor a cargo debe hacer la revisión de toda la evidencia de la realización de las actividades de concreción a partir de la bibliografía propuesta en la guía y otras que hubiesen sido sugeridas.
- También están las evidencias de la concreción, como ser: actas de reuniones, videos, fotografías, cuadernos de campo, apuntes (considerando que los apuntes son la producción propia del participante), planes de desarrollo curricular, ejercicios resueltos, etc.

## **Evaluación de la socialización de la concreción**

- Se debe socializar como y a partir de qué se hizo la articulación de los contenidos con la malla curricular, el plan de clase y el proyecto Sociocomunitario de la Unidad Educativa.
- El uso y construcción de materiales y su adecuación a los contenidos.
- La aceptación e involucramiento de las y los estudiantes y la comunidad en el trabajo realizado.
- El o los productos tangibles e intangibles, que se originaron a partir de la concreción.
- Conclusiones.

## **Evaluación Objetiva:**

- Será una evaluación individual, en donde el participante debe tomar en cuenta todo lo relacionado con los siguientes temas o contenidos:
  - a) Fundamentos de Lógica
  - b) Operaciones con Conjuntos.
  - c) Relaciones.

- d) Operaciones con Funciones.
- e) Funciones trascendentes.
- f) Teoría de ecuaciones.

**CRITERIOS DE EVALUACIÓN:**

<b>SER</b>	- Genera armonía y complementariedad en las relaciones entre compañeros, proyectando un camino hacia el vivir bien
<b>SABER</b>	- Desarrolla la capacidad crítica de análisis y de razonamiento lógico matemático en el desarrollo de los contenidos.
<b>HACER</b>	- Interpreta las propiedades de los contenidos de la unidad de formación.  - Deduce métodos de resolución y resuelve adecuadamente los ejercicios planteados.
<b>DECIDIR</b>	- Trabaja en la transformación educativa de su comunidad.

## Bibliografía

- Ospitaletche. Martinez. (2012). "La Matemática como idioma y su importancia en la enseñanza y aprendizaje del Cálculo". Revista didáctica de las Matemáticas "Números". Volumen 79.
- Kelley. (1968). "Introducción Moderna al Algebra".
- Lazo. S. (1999). "Algebra Moderna" SolpalLTDA: La Paz-Bolivia.
- Rojo. A. "Álgebra I". El Ateneo. Buenos Aires-Argentina.
- Bustamante. A. (2009). Lógica y Argumentación de los Argumentos inductivos a las Álgebras de Boole. PEARSON Educación: Colombia.
- Lipschutz. S. "Serie Schaum Teoria de Conjuntos y Temas afines". MAVAL S. A. Chile.
- Durán. M. "Unidad 4 Relaciones".
- Ayres. F. (2003). "Serie Shaum: Algebra Moderna".
- Universidad del Valle. "Relaciones"
- Gonzáles. F. (2004). "Apunte de Matemática Discreta: 8. Relaciones de Equivalencia". Universidad de Cádiz. Cádiz
- Díaz. J. L. "Operaciones con funciones". Departamento de matemática Universidad de Sonora.
- MATE CCSSI. "Funciones Trascendentes, Tema 5: Funciones Exponenciales. Logarítmicas y Trigonométricas".
- Luis, (7 septiembre, 2015) "Funciones trascendentes: funciones trigonométricas y funciones exponenciales". Ingenieriaelectronica.org
- Gonzales. H. "Estructuras Algebraicas". Universidad de Santiago de Chile.
- Becerra. M. "Matemática Básica: Teoría de Ecuaciones". Facultad de Contaduría y Administración. UNAM. México.
- (S. F.), (11 de noviembre, 2009), "Ecuaciones de Segundo Grado".
- Sanguedolce J. y Otros. (2008). "ÁLGEBRA para Ingeniería en Alimentos adaptada al Ciclo común Articulado (CCA) MATEMÁTICA I para Licenciatura y Profesorado en Química". Lucrecia Editorial. Argentina.
- Ostria. A. "Sobre la solución de Ecuaciones de tercer y cuarto grado". Universidad de Tolima. Colombia.
- (S. F.) "Capítulo 7: Sistemas de Ecuaciones Lineales"
- Conde. Schiavi. "Métodos numéricos de resolución de ecuaciones no lineales".
- Velázquez. Steegmann. "Discusión de sistemas de ecuaciones lineales" UOC. [www.uoc.edu](http://www.uoc.edu).
- Soto E., "Relaciones y Funciones"
- Guccione & Guccione, "Álgebra: Grupos, Anillos y Módulos"



# Anexo

## ESPECIALIDAD: MATEMÁTICA

### UNIDAD DE FORMACIÓN: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

Temas	Utilidad para el maestro	Aplicabilidad en la vida	Contenidos	Bibliografía de profundización
FUNDAMENTOS DE LÓGICA	Al maestro le sirve para motivar en los estudiantes el razonamiento lógico, además el maestro debe innovar con estrategias que sean significativas para las y los estudiantes.	Su aplicación es muy importante para el manejo y solución razonable de diversos problemas de nuestra comunidad.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Proposiciones y Conectivos lógicos Lazo S., (1999), "Álgebra Moderna", SolpallTDA: La Paz-Bolivia. (pág. 1-2) OBLIGATORIO Rojo. A., "Álgebra I", El Ateneo. Buenos Aires-Argentina (pág. 2) OBLIGATORIO</li><li>- Operaciones con proposiciones Rojo. A., "Álgebra I" El Ateneo. Buenos Aires-Argentina (Págs. 2-8) OBLIGATORIO Lazo S., (1999), "Álgebra Moderna", SolpallTDA: La Paz-Bolivia. (pág. 3 – 8)</li><li>- Tablas de verdad Bustamante. A., (2009), "Lógica y Argumentación de los Argumentos inductivos a las Álgebras de Boole", PEARSON Educación: Colombia. (pág. 131) OBLIGATORIO Lazo S., (1999), "Álgebra Moderna", SolpallTDA: La Paz-Bolivia. (pág. 9 – 12), (pág. 33 - 34). OBLIGATORIO</li><li>- Video: Tablas de Verdad de 3 Proposiciones Lógica Proposicional. (Min. 00:00 a 03:39): OBLIGATORIO</li><li>- Álgebra de proposiciones: Leyes lógicas Lazo S., (1999) "Álgebra Moderna", SolpallTDA: La Paz-Bolivia. (pág. 15 y 16 – 19, y 36) OBLIGATORIO</li><li>- Bustamante. A. (2009), "Lógica y Argumentación de los Argumentos inductivos a las Álgebras de Boole" PEARSON Educación: Colombia. (pág. 139) OBLIGATORIO</li><li>- Inferencia lógica. Lazo S., (1999) "Álgebra Moderna", SolpallTDA: La Paz-Bolivia. (pág. 23 – 29) OBLIGATORIO</li><li>- Cuantificadores: existencial y universal Lazo S., (1999), "Álgebra Moderna", SolpallTDA: La Paz-Bolivia. (pág. 30 – 32) OBLIGATORIO</li><li>- Video: "Cuantificadores", OBLIGATORIO</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Kelley, (1968) "Introducción Moderna al Álgebra" Editorial Norma. Cali- Colombia.</li><li>- Ospitaletche &amp; Martínez, (2012) "La Matemática como idioma y su importancia en la enseñanza y aprendizaje del Cálculo", Revista didáctica de las Matemáticas "Números", Volumen 79.</li><li>- Bustamante. A., (2009) "Lógica y Argumentación de los Argumentos inductivos a las Álgebras de Boole" PEARSON Educación: Colombia. (pág. 146)</li></ul>
CONJUNTOS	Para formar en las y los estudiantes ideas básicas para la formulación de conjuntos, y así, fortalecer los conocimientos de las y los estudiantes en relación a los diferentes conjuntos de nuestra sociedad.	Su aplicación está referida a reunir o agrupar personas, animales, plantas o cosas, para estudiar o analizar las relaciones que se pueden dar dichos grupos, por lo que los conjuntos influyen en nuestras vidas en la toma de decisiones sin darnos cuenta.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Noción de conjunto. Lipschutz S., "Serie Schaum Teoría de Conjuntos y Temas afines", MAVAL S. A., Chile. (Pág. 1-5) OBLIGATORIO</li><li>- Lazo S., (1999) "Álgebra Moderna" SolpallTDA: La Paz-Bolivia. (págs. 47-50) OBLIGATORIO</li><li>- Diagramas de Venn, "Diagrama de Venn" <a href="https://www.smartick.es/blog/index.php/diagrama-de-venn/">https://www.smartick.es/blog/index.php/diagrama-de-venn/</a> OBLIGATORIO</li><li>- Relación entre conjuntos: Inclusión e Igualdad de conjuntos. Lazo S., (1999) "Álgebra Moderna" SolpallTDA: La Paz-Bolivia. (págs. 51 – 52) OBLIGATORIO</li><li>- Operaciones con conjuntos y aplicaciones. Lipschutz S., "Serie Schaum: Teoría de Conjuntos y Temas afines" MAVAL S. A., Chile. (págs. 17 -20) OBLIGATORIO</li><li>- Lazo S., (1999), "Álgebra Moderna" SolpallTDA: La Paz-Bolivia. (págs.53-58, 59, 73). OBLIGATORIO</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Bustamante A., (2009), "Lógica y argumentación de los argumentos inductivos a las álgebras de Boole" PEARSON Educación: Colombia.</li><li>- Kelley, (1968) "Introducción Moderna al Álgebra" Editorial Norma. Cali- Colombia.</li><li>- Lipschutz S., "Serie Schaum: Teoría de Conjuntos y Temas afines", MAVAL S. A., Chile. (págs. 5 -6).</li><li>- Video: "Aplicaciones: Inyectiva, Biyectiva y Suprayectiva"</li><li>- Durán. M., "Unidad 4: Relaciones entre Conjuntos", (pág. 6 - 7)</li><li>- Ayres. F., (2003) "Serie Schaum: Álgebra Moderna", Programa Educativo S. A. de C. V., México (Págs 6-9)</li></ul>

RELACIONES	Le ayuda a crear en las y los estudiantes la noción de relación entre conjuntos o agrupaciones de nuestra sociedad, entorno y realidad en general.	Las aplicaciones de las relaciones matemáticas son elementales en todas las ciencias, ya que en nuestra vida cotidiana hacemos uso de sus principios muchas veces sin siquiera notarlo, se hace uso de estas relaciones cuando nos organizamos y resolvemos situaciones donde sea necesarias las agrupaciones en nuestras vidas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pares ordenados y producto cartesiano. "Pares Ordenados" <a href="http://www.profesorenlinea.cl/quinto/matematica/ParOrdenado.htm">http://www.profesorenlinea.cl/quinto/matematica/ParOrdenado.htm</a></li> <li>OBLIGATORIO</li> <li>PowerPoint: "Producto Cartesiano y Relaciones", (1-10) OBLIGATORIO</li> <li>- Dominio y Rango. Video: "Dominio y Rango" OBLIGATORIO</li> <li>- Relaciones definidas en un mismo conjunto. Universidad del Valle, "Relaciones". El Ateneo. Buenos Aires-Argentina (Pág. 1-13) OBLIGATORIO</li> <li>Lazo S., (1999), "Algebra Moderna", SolpalLTD: La Paz-Bolivia. (pág. 90-98) OBLIGATORIO</li> <li>- Relaciones de equivalencia. Gonzáles. F., (2004), "Apunte de Matemática Discreta: 8. Relaciones de Equivalencia", Universidad de Cádiz, España. (pág. 102-105) OBLIGATORIO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lipschutz, "Teoría de Conjuntos y temas afines" MAVAL S. A., Chile.</li> <li>- Ayres. F., (2003) "Algebra Moderna" Programa Educativo S. A. de C. V., México (pág. 16-17)</li> </ul>
FUNCIONES	Le sirve para ampliar sus conocimientos sobre las funciones y así poder incentivar el uso de la matemática en la vida, y en este caso el uso de las funciones, aplicando problemas de la vida cotidiana, y elaborando materiales que faciliten su comprensión.	Las funciones son de mucho valor y utilidad para resolver problemas de la vida diaria, problemas de finanzas, de economía, de estadística, de ingeniería, de medicina, de química y física, de astronomía, de geología, y de cualquier área social donde haya que relacionar variables, así mismo estos desarrollan el razonamiento de las y los estudiantes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición y Clasificación de funciones. Rojo. A., "Algebra I", El Ateneo. Buenos Aires-Argentina (pág. 110-112) OBLIGATORIO</li> <li>Lazo S., (1999), "Algebra moderna" SolpalLTD: La Paz-Bolivia. (pág. 143-147) OBLIGATORIO</li> <li>- Funciones especiales. Rojo. A., "Algebra I", El Ateneo. Buenos Aires-Argentina (pág. 114-116) OBLIGATORIO</li> <li>- Operaciones con funciones y Composición de funciones. Díaz. J. L., "Operaciones con funciones", Departamento de matemática Universidad de Sonora (pág. 1-2) OBLIGATORIO</li> <li>Video: "Operaciones con Funciones". OBLIGATORIO</li> <li>- Funciones trascendentales: Función exponencial, Función logarítmica, Función Trigonométrica, OBLIGATORIO</li> <li>(MATE CCSU) "Funciones Trascendentes, Tema 5: Funciones Exponenciales. Logarítmicas y Trigonométricas", OBLIGATORIO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Soto E., "Funciones", <a href="http://www.aprendematematicas.org.mx">www.aprendematematicas.org.mx</a>, México.</li> <li>- (S. F.) "ALGEBRA I: Conjuntos, Relaciones y Funciones"</li> <li>- Luis. (7 septiembre 2015), "Funciones trascendentes: funciones trigonométricas y funciones exponenciales". Ingeniería electrónica.org.</li> </ul>
ESTRUCTURAS ALGEBRAICAS	Para ampliar los conocimientos de que las y los estudiantes tienen acerca de conjuntos y relaciones.	Las estructuras algebraicas son muy útiles en las relaciones entre un conjunto y sus operaciones que se pueden hacer en dicho conjunto, lo cual es muy útil en la solución de problemas que estén relacionados con agrupaciones de objetos o personas, o distribuciones diversas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Leyes de Composición Interna. Lazo S., (1999) "Algebra moderna" SolpalLTD: La Paz-Bolivia. (pág. 158-164), (180-181) OBLIGATORIO</li> <li>Gonzales. H., "Estructuras Algebraicas". Universidad de Santiago de Chile, Facultad de Ciencia, Chile. (pág. 1-4) OBLIGATORIO</li> <li>- Estructuras Algebraicas (Grupo, Anillo y Cuerpo). Gonzales. H., "Estructuras Algebraicas" Universidad de Santiago de Chile, Facultad de Ciencia, Chile. (pág. 7-14) OBLIGATORIO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Soto E., "Funciones", <a href="http://www.aprendematematicas.org.mx">www.aprendematematicas.org.mx</a>, México.</li> <li>- (S. F.) "ALGEBRA I: Conjuntos, Relaciones y Funciones"</li> <li>- Guccione &amp; Guccione, "Álgebra: Grupos, Anillos y Módulos"</li> </ul>
TEORÍA DE LAS ECUACIONES	Para desarrollar métodos y estrategias que motiven al estudiante en el estudio y profundización de sus conocimientos en teoría de ecuaciones para hacer un uso y aplicación correcta de las mismas.	Las ecuaciones son de gran utilidad para la vida, ya que estas se aplican para la resolución de diferentes problemas reales, como comercio, física, música, ingeniería, etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de raíces de un polinomio. "Raíces de Polinomios" <a href="http://www.vitutor.com/ab/p/a/a_11.html">http://www.vitutor.com/ab/p/a/a_11.html</a></li> <li>Dr. Becerra M., "Matemática Básica: Teoría de Ecuaciones" OBLIGATORIO</li> <li>- Raíces de una ecuación.</li> <li>- Aplicación de las propiedades de las raíces de una ecuación de segundo grado. (S. F.), (11 de noviembre, 2009), "Ecuaciones de Segundo Grado". OBLIGATORIO</li> <li>- Ecuaciones: reciprocas, cuadráticas, cúbicas, cuárticas Sanguedolce J. &amp; Otros, (2008) "ALGEBRA para Ingeniería en Alimentos adaptada al Ciclo común Articulado (CCA) MATEMÁTICA I para Licenciatura y Profesorado en Química" Lucea Editorial. Argentina. (pág. 20-22). OBLIGATORIO</li> <li>- Sistemas de ecuaciones diversas "Sistemas de Ecuaciones" <a href="http://www.vitutor.com/sistemas_1/sistemas_lineales.html">http://www.vitutor.com/sistemas_1/sistemas_lineales.html</a></li> <li>"Ejercicios de Sistemas" (<a href="http://www.vitutor.com/ecuaciones/sistemas/sis0_Contenidos_e.html">http://www.vitutor.com/ecuaciones/sistemas/sis0_Contenidos_e.html</a>) OBLIGATORIO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oostro A., "Sobre la solución de Ecuaciones de tercer y cuarto grado" Universidad de Tolima, Ibagué. Colombia.</li> <li>- (S. F.) "Capítulo 7: Sistemas de Ecuaciones Lineales"</li> <li>- Conde &amp; Schiavi, "Métodos numéricos de resolución de ecuaciones no lineales". Universidad Politécnica de Madrid y Universidad Rey Juan Carlos. España</li> <li>- Velázquez &amp; Steegmann. "Discusión de sistemas de ecuaciones lineales". UOC. <a href="http://www.uoc.edu">www.uoc.edu</a>.</li> </ul>







**Revolución Educativa  
con Revolución Docente  
para Vivir Bien**