MINISTERIO DE

educación

ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

NA

Nivelación

Académica

Guía de Estudio

Matemática para la Biogeografía

Ciencias Naturales: Biología-Geografía

MINISTERIO DE
educación
ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

© De la presente edición

Colección:
GUÍAS DE ESTUDIO - NIVELACIÓN ACADÉMICA

DOCUMENTO:
Unidad de Formación
Matemática para la Biogeografía
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
"Matemática para la Biogeografía", 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

MINISTERIO DE EDUCACIÓN

ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

NA

Matemática para la Biogeografía

Ciencias Naturales: Biología-Geografía

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 12
Partiendo desde Nuestra Experiencia y el Contacto con la Realidad. 13

Tema 1: La Matemática en la Biología y la Geografía 15
Profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico 15
1. Introducción a la matemática para la biogeografía 15
2. Cálculo proporcional y proporciones en los recursos naturales porcentajes y escalas 16
3. Medición y cálculo de áreas 18
4. Sumatorias y promedios 19

Tema 2: Conjuntos Matemáticos en la Biogeografía 20
Profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico 20
1. Conjuntos, elementos 20
2. Unión, intersección, complemento 21
3. Aplicaciones en la Biología y la Geografía 23

Tema 3: Funciones y Relaciones en la Comunidad 24
Profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico 24
1. Relaciones y funciones como aspectos interculturales 24
2. Relaciones matemáticas productivas 25
3. Funciones numéricas 26
4. Función lineal, exponencial y periódica 27
5. Función logarítmica 28

6. Aplicaciones en la Biología y la Geografía 28

Tema 4: Ecuaciones y Resolución de Problemas 30
Profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico 30
1. Igualdades, ecuaciones lineales, representación 30
2. Desigualdades 32
3. Conjunto solución 33
4. Representación 34
5. Situaciones problema 35
6. Sistemas de ecuaciones lineales 36
7. Ecuaciones cuadráticas 37
8. Aplicaciones en la Biología y la Geografía 38

Tema 5: Determinación de Distancias en Lugares Inaccesibles 39
Profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico 39
1. Resolución de triángulos rectángulos 39
2. Funciones de ángulos complementarios 40
3. Determinación de ángulos a partir de las funciones 42
4. Resolución de triángulos oblicuángulos. 43
5. Aplicaciones en la Biología y la Geografía 44

Tema 6: Matrices para el impacto Académico 45
Profundización a partir del dialogo con los autores y el apoyo bibliográfico 46
1. Matrices 46
2. Vectores 46
3. Suma resta y productos de matrices 47
4. Determinantes 48
5. Inversa 48
6. Sistema de ecuaciones lineales 50
7. Uso de matrices en la Biología y geografía y ejemplos desarrollados 51

Orientaciones para la Sesión de Concreción 52
Orientaciones para la Sesión de Socialización 55
Bibliografía 56
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. EL mismo ha sido diseñado 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 autorizados, 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 especializadas, 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 recursos, los cuales 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 tutora o tutor debe enriquecer, regionalizar y contextualizar los contenidos y las actividades propuestas de acuerdo a su experiencia y a las necesidades específicas de las y 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 la y 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	
24 Hrs.	**50 Hrs.**	**6 Hrs.**	80 Hrs. X UF

FORMACIÓN EN LA PRÁCTICA

Estos tres momentos consisten en:

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

A partir del proceso de reflexión de la práctica de la y el participante, la tutora o el tutor promueve el dialogo con otros autores/teorías. Desde este dialogo de la y 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 de la y 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 de la y el participante deberá desarrollar procesos de autoformación a partir de las orientaciones de la tutora o el tutor, de la Guía de Estudio y del Dossier Digital de la Unidad de Formación.

3er. MOMENTO (SESIÓN PRESENCIAL DE EVALUACIÓN). Se trabaja a partir de la socialización de la experiencia vivida de la y el participante (con documentación de respaldo); desde esta presentación de la tutora o el tutor deberá enriquecer y complementar los vacío y posteriormente avaluar de forma integral la Unidad de Formación.

Objetivo Holístico de la Unidad de Formación

Una vez concluida la sesión presencial (24 horas académicas), la y 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 el desarrollo de la presente Guía de Estudio correspondiente a la especialidad de Ciencias Naturales Biología-Geografía, se desarrollarán diferentes contenidos, planteados a partir de diversas actividades, las cuales permitirán alcanzar el objetivo de aprendizaje, con carácter formativo y evaluable.

Las/los participantes trabajarán en la diversidad de actividades práctico/teóricas programadas para el abordaje de las unidades temáticas.

Para el proceso de desarrollo óptimo de la presente guía deben remitirse continuamente al material bibliográfico (dossier proporcionado, ya que nos ayudará a tener una visión más amplia y clara de lo que se trabajará en toda la Unidad de Formación.

Para 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. Tomando en cuenta el tipo de actividad o actividades que se realizarán durante la sesión, por ejemplo, conformación de equipos comunitarios de trabajo, organizar a los participantes en semicírculo, etc.

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 "Matemáticas para la Biogeografía", 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:

- Partir de las experiencias propias, pedagógicas o en el contexto.
- Resolución y ejecución de actividades.
- Descripción y construcción de gráficos o esquemas.
- Comparación de observaciones realizadas.
- Análisis y profundización de lecturas.

Materiales Educativos

Descripción del Material/recurso educativo	Producción de conocimientos
Guía de entrevista	Recolección de información en una dinámica de contacto con la realidad de la comunidad Análisis y comparación de información registrada, uso de técnicas de recojo de información.
Material de escritorio: calculadora, lápices, bolígrafos, marcadores, pliegos de pales sábana o papel bond.	Registro, graficación o representación de las estructuras observadas en el proceso formativo.
Bibliografía (lecturas propuestas, artículos).	Interiorización y profundización con relación a los contenidos abordados.
Material audiovisual	Desarrollar capacidades y actitudes mediante la presentación de abstracciones, graficación o proporción de experiencias estimulando la atención y motivando el proceso global de información que contienen.
Pizarra interactiva: Computadora, proyector, parlantes.	Incrementar los niveles de interacción en el proceso formativo, facilitando la comprensión, especialmente en el caso de conceptos complejos.

Partiendo desde Nuestra Experiencia y el Contacto con la Realidad.

Iniciemos el abordaje de la presente Unidad de Formación, conformando equipos trabajo de acuerdo a la cantidad de participantes y al criterio de la o el tutor, posteriormente desarrollamos las siguientes actividades:

De acuerdo a tu experiencia pedagógica, menciona cinco contenidos con los que articulas el área la matemática dentro de tu planificación.

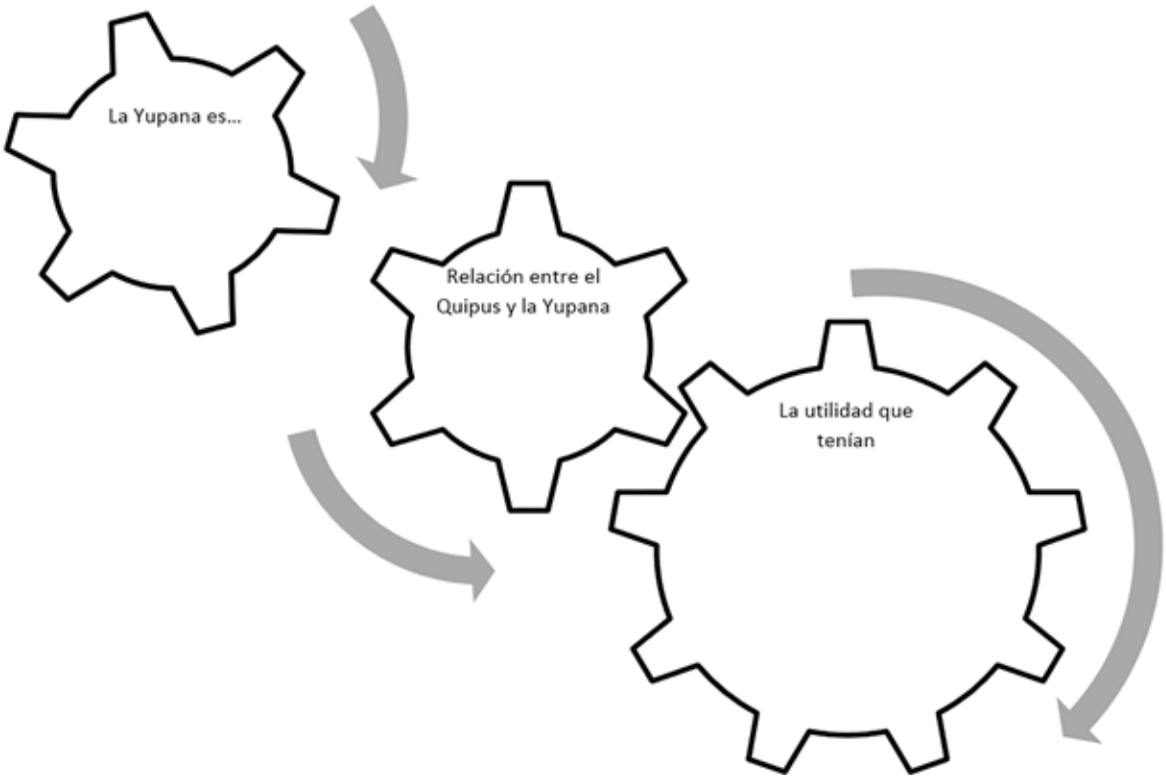
Contenido	Año de formación
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	

Menciona dos estrategias con las que articulas el área de matemáticas con el de Biología- Geografía desarrolladas de acuerdo a tu planificación.

Estrategia 1	Estrategia 2

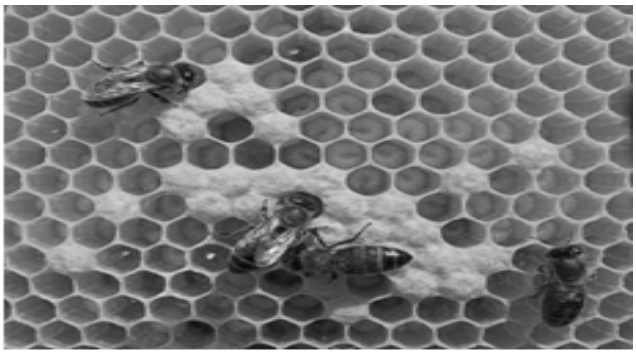
¿Por qué consideras necesario vincular las áreas de conocimiento con la Biología y la Geografía, en este caso con la Matemática?

Ahora observemos el video ***"Pastores incas matemática básica"*** (00:01 - 03:58 min.), donde se muestra la forma en la que en nuestras culturas relacionaban los saberes y conocimientos con la Madre Tierra. Reflexionamos al respecto.



Tema 1

La Matemática en la Biología y la Geografía



"Las abejas, en virtud de cierta intuición geométrica, saben que el hexágono es mayor que el cuadrado y que el triángulo, y que podrá contener más miel con el mismo gasto de material". (Pappus de Alejandría. Siglo IV a.C.)

La Matemática no es una ciencia inventada por científicos matemáticos. Las Matemáticas es una forma en que la Madre Tierra se expresa, se comunica y ordena el engranaje de cada una de sus partes, ya sea un átomo o una galaxia. Es suficiente observar nuestro entorno para encontrarnos con el lenguaje armonioso de las Matemáticas en su relación con la Naturaleza.

Como podemos advertir, la Biología y la Matemática son ciencias ampliamente ligadas; es por eso que el presente tema, aplicable a todos los años de formación de Educación Secundaria Comunitaria Productiva, se desarrollará de forma complementaria al proceso formativo de la/el maestro, pues contribuirá en la apropiación de conceptualizaciones matemáticas, durante la práctica pedagógica. A través del cual las y los estudiantes lograrán desarrollar capacidades de análisis matemático con relación a los procesos biológicos, geográficos que suceden a su alrededor.

Profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico

1. Introducción a la matemática para la biogeografía

La aplicación del razonamiento matemático en la biología ha tenido un efecto de retroalimentación notable; la matemática a menudo se ha inspirado en fenómenos biológicos y esto ha generado nuevos campos de estudio, mientras que la biología se ha beneficiado en muchas de sus áreas del uso de su método y lenguaje, esto a pesar de la gran diferencia entre ambas

ciencias, la matemática con enfoque riguroso y formal y la biología naturalista, en buena parte descriptiva.

Para continuar con el abordaje de este contenido, analiza el documento (Rodríguez, 2011) ***"La matemática y su relación con las ciencias como recurso pedagógico"*** (Pág. 41 – 42) y en base a el documento propuesto en ,el siguiente espacio redacta una conclusión reflexiva relacionada con el enfoque del modelo educativo, sobre la forma de relación entre ambas ciencias.

¿Qué otras ciencias se dieron lugar al relacionar la matemática y la biología?

2. Cálculo proporcional y proporciones en los recursos naturales porcentajes y escalas

Para iniciar con el desarrollo de este contenido, es fundamental realizar la definición de lo que se entiende por "Razón" en el ámbito de las fracciones, que de acuerdo con Godino, J. y Batanero C. (2002) es un par ordenado de cantidades de magnitudes donde cada una de esas cantidades vienen expresadas mediante un número real y una unidad de medida.

Para interiorizarnos más en el contenido, revisa el documento (Cidead, s.f.) ***"Proporcionalidad"*** (Pág. 81 – 87) y a partir de esta revisión desarrolla el siguiente cuadro:

Proporcionalidad		
Proporción	Regla de tres	Porcentaje
Definición	Definición	Definición

Ejercicio propuesto		
Hallar el cuarto proporcional: x/6= 8/4	Si cada litro de leche cuesta 6 bs., ¿Cuánto costará 18 litros de leche?	Escribe en forma de: -Fracción 38% = -Decimal 80/100= Resuelve el siguiente problema: -El 17% de los alumnos de la Unidad Educativa habla dos lenguas. Si hay 550 alumnos en la U. E. ¿Cuántos hablan dos lenguas?

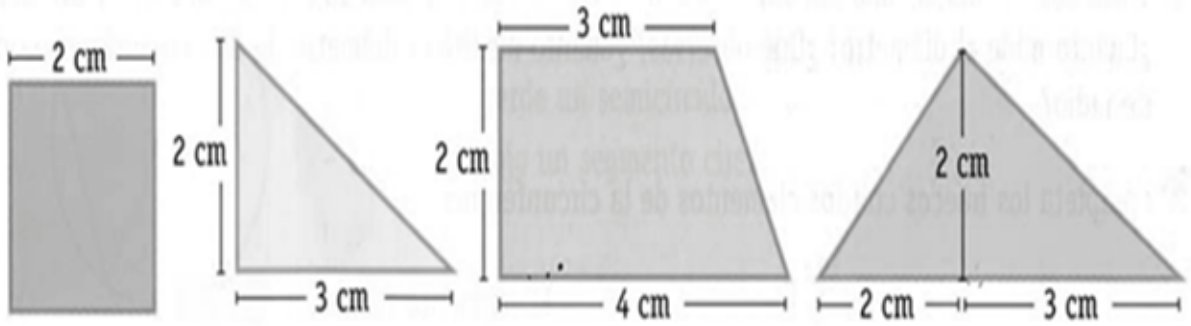
Para abordar el tópico de escalas es necesario que analices el documento (Universidad de Valencia, s.f.)***"Tema 5 Proporcionalidad y escalas"*** (Pág. 6 - 10), a continuación, en el siguiente espacio, elabora un gráfico a escala E=1/2.

3. Medición y cálculo de áreas

En el área de la Biología y la Geografía, el cálculo de área y medición de las mismas son de manejo cotidiano más aún en el hábito de la investigación. La medición de área es un trabajo matemático que data desde la antigüedad, se utiliza desde que los pueblos empezaron a establecerse, como por ejemplo en la implantación de las extensiones de los espacios de cultivo.

Con la finalidad de profundizar en el contenido, analiza el documento (FAO, s.f.) ***"10 Medición de Áreas"*** (Pág. 1 – 6), para que posteriormente desarrolles el ejercicio propuesto en el siguiente cuadro:

Calcula el área y perímetro de los siguientes polígonos:



4. Sumatorias y promedios

En nuestra práctica pedagógica, constantemente desarrollamos procesos de suma de datos y obtención de promedios, por ejemplo en el proceso de sistematización de calificaciones escolares.

Para el desarrollo del siguiente contenido será necesario que revises los documentos (Esupcom, s.f.)***"Sumatoria"*** (Pág. 1 – 2), y (Noyola, s.f.)***"Promedios y Media Aritmética"*** (Pág. 1 – 2) y el video ***"Cómo sacar sumatoria, promedio, nota máxima, nota mínima, mediana"*** (00:01- 02:57 min.), y en el siguiente cuadro mediante un diagrama de flujo, realiza la descripción y explicación del proceso de resolución de los siguientes ejercicios propuestos (un diagrama de flujo, es una práctica de representación gráfica del algoritmo o proceso de alguna actividad, te presentamos un ejemplo).

Sumatoria	Promedio
A continuación desarrolla la sumatoria de los números pares comprendidos entre el 1 al 50.	Obtener el promedio de los datos comprendidos entre el número 1 al 50.
Diagrama de flujo	Diagrama de flujo
Fórmula	Fórmula

Tema 2

Conjuntos Matemáticos en la Biogeografía

El estudio de comunidades y poblaciones ecológicas, como por ejemplo colonias en microbiología, análisis demográfico; en fin, distintos tópicos que son abordados por la especialidad de Bilogía – Geografía están directamente relacionada con las matemáticas, tal como indica Cañada (1991) *"…la Historia de la Matemática nos proporciona muy buenos ejemplos de teorías que nacieron de manera abstracta y que posteriormente han sido de gran utilidad en el estudio de la Naturaleza y de otras teorías que nacieron y se desarrollaron por problemas concretos. Por ejemplo, la necesidad de explicar fenómenos de tipo vibratorio (como el problema de la cuerda vibrante) o el proceso de difusión del calor, motivó, a J. Bernouilli y a J. Fourier a iniciar la teoría de Series de Fourier, que ha tenido una gran influencia en el desarrollo de muchos temas abstractos dentro del Análisis Matemático (Teoría de Conjuntos, Teoría de integración y medida, Operadores definidos en espacios de dimensión infinita, etc.)"*

Es así que éste tema se desarrollará de forma inmersa en la práctica pedagógica en todos los años de formación de Educación Secundaria Comunitaria Productiva, en la diversidad de contenidos propuestos de acuerdo al Programa de Estudio. Con la finalidad de que las y los estudiantes logren relacionar el análisis de conjuntos matemáticos, a los procesos de estudio e indagación de los procesos biológicos y geográficos en la región donde viven.

Profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico

1. Conjuntos, elementos

El abordaje de este contenido nos permitirá apreciar con un enfoque más práctico el análisis de la Ecología y Biología como tal, pues es la base para el estudio de poblaciones, relaciones inter – Intraespecíficas, entre otras. Con la fin de profundizar en el contenido revisa el documento

(Escande, s.f.) ***"Conjuntos"*** (Pág. 1 – 8) y continuación desarrolla la siguiente tabla:

CONJUNTOS	
Definición	Elementos
Tipos de conjuntos	Ejemplos del contexto

2. Unión, intersección, complemento

Para el desarrollo del presente contenido será necesario que revises el documento (Escande, s.f.) ***"Conjuntos"*** (Pág. 9 – 16) en el que se realiza el abordaje respecto a la unión, intersección y complemento dentro el tema de conjuntos.

A continuación, en base a los siguientes datos, desarrolla las actividades propuestas en el cuadro contiguo.

-En el hospital comunitario el doctor responsable registró a diez pacientes con los siguientes síntomas, así como se observa en la imagen:

PACIENTES	FIEBRE	CÓLICOS	MAREOS
a	×		×
b	×	×	
c		×	
d		×	
e	×		×
f	×	×	
g	×	×	
h		×	
i	×		
j	×	×	

CONJUNTOS	
Definición	Desarrollo

Unión	Pacientes con fiebre: F= {
	
	Pacientes con cólicos: C={
	
	Pacientes mareos: M= {

Intersección	F ∩ C= {
	Gráfico
Complemento	Todos los pacientes U={

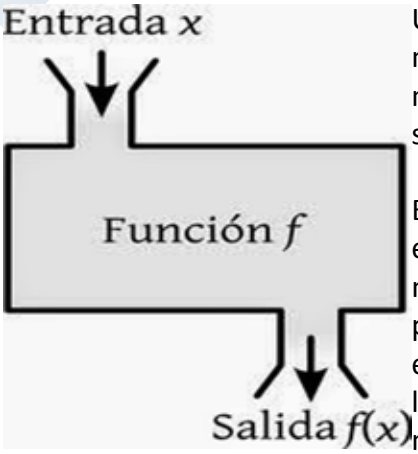
3. Aplicaciones en la Biología y la Geografía

El manejo de los conjuntos en la Geografía y la Biología se realiza, por ejemplo en el estudio de comunidades, poblaciones y ecosistemas, un claro ejemplo nos muestra el documento (CubaEduca, s.f.) ***"Diagrama de Venn"*** (Pág. 1- 4) donde se muestra de forma concreta la utilidad de los conjuntos en la Biología.

En base al documento analizado, en el siguiente espacio, elabora tu propio diagrama de Venn, donde demuestres una comparación de dos o más conjuntos del contexto natural en el que te encuentres (con su respectiva interpretación). Ej. Insectos, plantas, aves.

Tema 3

Funciones y Relaciones en la Comunidad



Una función se asemeja a una máquina que transforma números, en el que se da un número x (Entrada o insumo), esta máquina (la función f) lo transforma y el producto (o salida) que se obtiene finalmente es otro número (único).

El presente tema se desarrollará de manera complementaria en todos los años de formación de Educación Secundaria Comunitria Productiva, aplicable en contenidos referentes a la productividad del país, procesos ecológicos, y salud. Mediante el cual, la o el estudiante, desarrollará la capacidad de valorar las actividades socioproductivas ligadas a las relaciones matemáticas, para explicar algunos fenómenos naturales y sociales que se desarrollan en el país.

Profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico

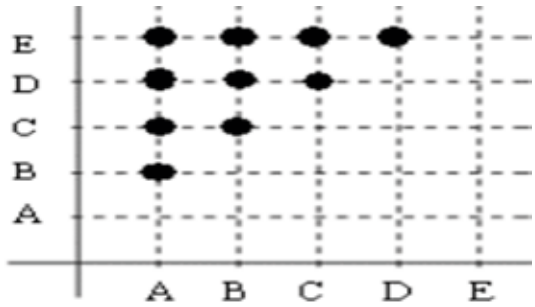
1. Relaciones y funciones como aspectos interculturales

Para el desarrollo de este contenido, observa el video ***"Las funciones y la vida cotidiana"*** (00:01 – 15: 58 min), el cual te permitirá comprender las relaciones y funciones matemáticas en el ámbito social. Luego de analizar el material audiovisual, redacta tu punto de vista respecto a la importancia que tiene este contenido en la interpretación de sucesos que se desarrollan en el diario vivir.

2. Relaciones matemáticas productivas

Para el abordaje del presente contenido iniciamos definiendo "Relación" en el área de la matemática, entendiéndose como un conjunto de pares ordenados que consta de dos elementos (a, b) donde el orden en que aparece (a antes que b) indica la relación R. Con el fin de profundizar en este tópico, continúa con la lectura del documento (Tecnológico de Monterrey , 2008) ***"Matemáticas Discretas Relaciones y Funciones"*** (Pág. 2 – 5).

En base al análisis que realizaste, desarrolla los siguientes ejercicios propuestos:

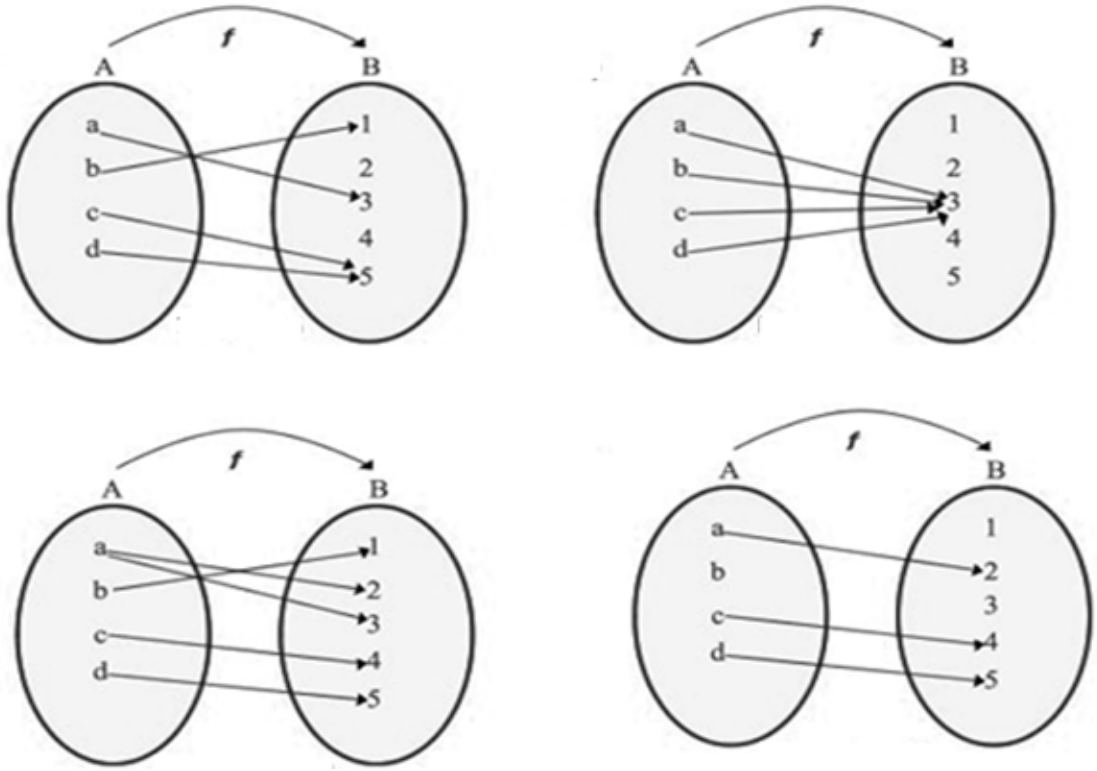
Para A= {a, b, c, d, e, f, g}	Representaciones gráficas de relaciones
R1 = {……	
	R1= {…….

¿Cuáles son los tipos de relaciones que se estudian en el documento?

3. Funciones numéricas

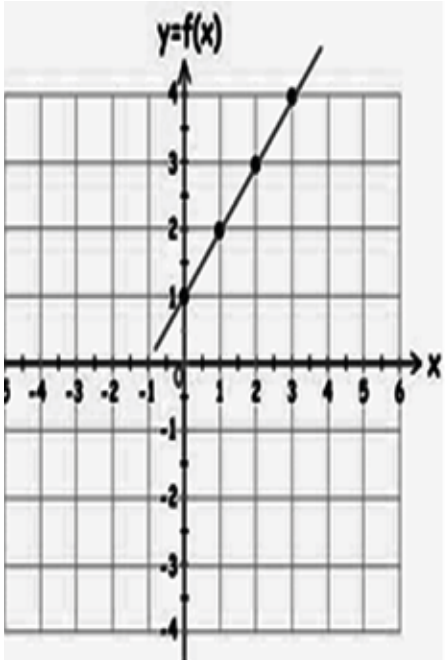
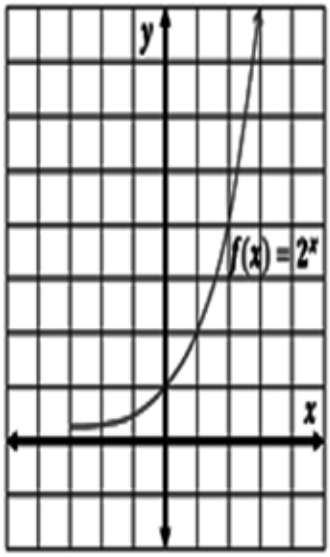
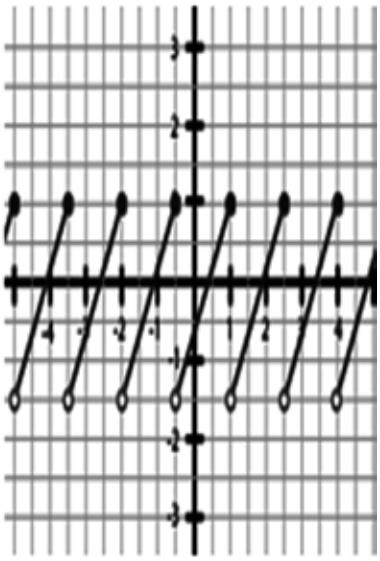
Continuando con el desarrollo del tema, ahora estudiaremos lo concerniente a las funciones numéricas, indicando que una función *"es una regla que asocia elementos de un conjunto A con un conjunto B de modo que el elemento del conjunto A se asocia con uno y sólo un elemento del segundo conjunto"*. Para profundizar en tus conocimientos, continúa con el análisis del documento (Tecnológico de Monterrey , 2008) ***"Matemáticas Discretas Relaciones y Funciones"*** (Pág. 6 – 7).

En base a la lectura que realizaste, señala cuál de las siguientes corresponde o no a una función, en el cuadro posterior, indica las razones de tu aseveración.



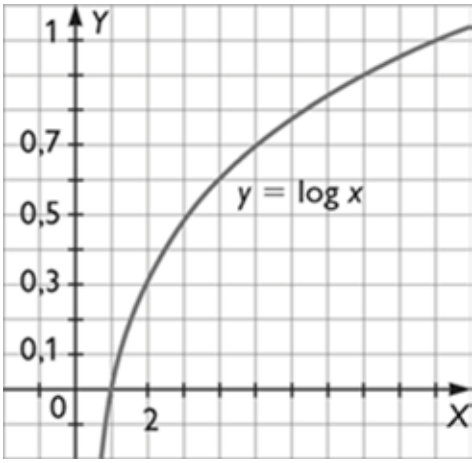
4. Función lineal, exponencial y periódica

Recordemos que una función es una relación entre un conjunto dado x (llamado dominio) y otro conjunto de elementos (llamado condominio), de forma que a cada elemento x del dominio le corresponde un único elemento f (x) del co-dominio (los que forman el recorrido, también llamado rango o ámbito). Ahora nos corresponde profundizar en el presente contenido, con este fin revisa el documento de(Contreras & Del Pino, s.f.) ***"Funciones y Gráficas (1)***" (Pág. 1 – 16). A continuación, caracteriza e identifica cada una de las funciones representadas y señala sus particularidades:

.....	.....	.....
		
Caracteriza cada una de ellas		

5. Función logarítmica

Después de haber indagado en las característica de las funciones matemáticas, en este contenido estudiaremos lo referente a la función logarítmica, que es la función inversa de la función exponencial. Para adentrarnos en el contenido analiza el documento (Competencias Matemáticas, s.f) ***"Función Logarítmica"*** (Pág. 1 – 4) y en el siguiente cuadro señala las propiedades de dicha función:



6. Aplicaciones en la Biología y la Geografía

Luego de haber estudiado lo referente a las funciones y los diferentes elementos que lo conforman. Ahora, mediante la observación del video ***"Problema de aplicación de la función lineal"*** (00:01 – 05:58 min.), podremos apreciar un ejemplo de cómo se relaciona el tema de funciones con el área de la Biología y geografía.

Luego del análisis del video desarrolla el siguiente cuadro sinóptico.

¿Con qué contenido de la especialidad se puede relacionar el problema planteado en el video?	Gráfica en el plano cartesiano.
Respuesta A.	Respuesta B.

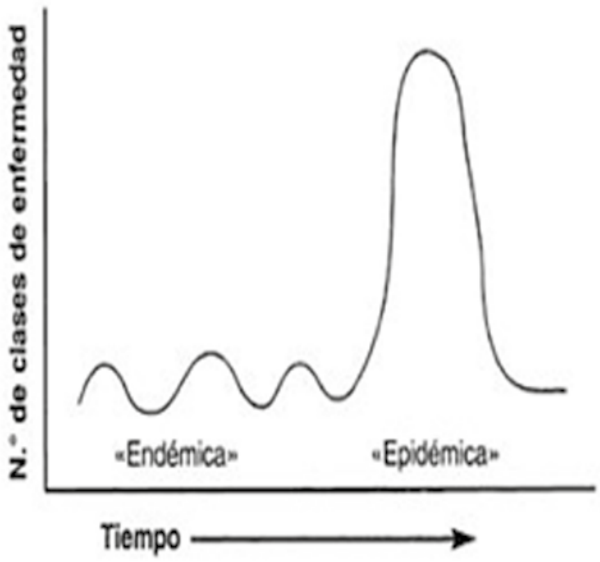
En qué contenidos curriculares del área de la Biología – Geografía consideras pertinente aplicar los contenidos anteriormente desarrollados.

Observa la siguiente imagen, señala a qué tipo de función corresponde, y realiza un análisis interpretativo en el cuadro contiguo:

Tema 4

Ecuaciones y Resolución de Problemas

Dentro de las aplicaciones de la Matemática en la Biología podemos señalar que en el campo de la investigación y análisis es donde las ecuaciones nos permiten comprender la situación de propagación en datos específicos; tal como Rabatte (2006), en su artículo Ecuaciones diferenciales aplicadas al área de Ciencias de la Salud, indica: *"…un problema importante de biología y medicina trata de la ocurrencia, propagación y control de una enfermedad contagiosa; esto es, una enfermedad que puede transmitirse de un individuo a otros. La ciencia que estudia este problema se llama epidemiología, y si un porcentaje grande no común de una población adquiere la enfermedad, decimos que hay una epidemia".*



Con este preámbulo indicamos que éste tema será desarrollado de forma complementaria, en todos los años de formación en Educación Secundaria Comunitaria Productiva, aplicable a la indagación de procesos, fenómenos biológicos, sociales o naturales, planteados de acuerdo al Programa de Estudios. Será de gran utilidad para la o el estudiante, en cuanto al estudio, investigación e interpretación de situaciones problemáticas en su comunidad.

Profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico

1. Igualdades, ecuaciones lineales, representación

Se considera una "igualdad" a la relación equivalente entre dos expresiones, numéricas o literales, que se cumple para uno, algunos o todos los valores y se representa por el signo (=). Cada una de las expresiones recibe el nombre de "miembro". Para adentrarnos en el contenido es conveniente que analices el documento (Becerra, s.f.) ***"Ecuaciones y Desigualdades"*** (Pág. 1 – 3, 12 – 13) que te permitirá desarrollar el siguiente cuadro:

Igualdad	Ecuación lineal	Representación de una ecuación
Definición	Definición	Características
Fórmula	Fórmula	Ejemplo
$3(x-1)=4-2(x+1)$		

En el siguiente ejercicio identifica los componentes de la ecuación problema:

En este espacio indica un ejemplo con cada signo:

≠ no es igual .....

< menor que .....

> mayor que .....

≤ menor o igual que .....

≥ mayor o igual que .....

3) $\frac{1}{3x}-8-\frac{7}{2x}=\frac{1}{6x}-7+\frac{1}{5}$

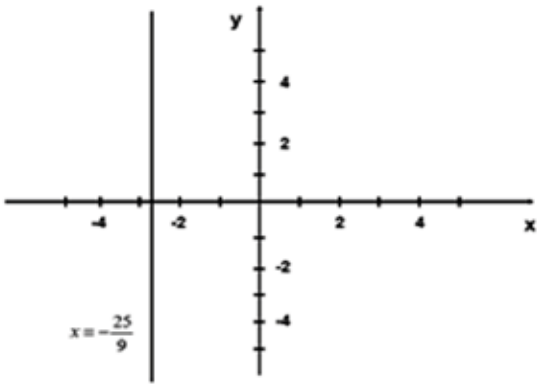
$30x\left(\frac{1}{3x}-8-\frac{7}{2x}\right)=30x\left(\frac{1}{6x}-7+\frac{1}{5}\right)$

$10-240x-105=5-210x+6x$

$-240x+210x-6x=5-10+105$

$-36x=100$

$x=\frac{100}{-36}=-\frac{25}{9}\approx-2.77$



Resuelve la siguiente ecuación, posteriormente procede a graficarla:

2.Desigualdades

En el área de la matemática se entiende por "desigualdad" a una expresión que contiene un signo de desigualdad. A continuación te presentamos los signos que denotan dicha situación:

Ecuación	Conjunto solución
$3x + 5 = 11$	$\{2\}$
$x^2 = x$	$\{0, 1\}$
$x + 1 = 1 + x$	R (el conjunto de todos los números reales)
$x + 1 = x$	$\varnothing$ (el conjunto vacío)

Para resolver una inecuación de primer grado se transponen los términos (pasar los términos de un miembro a otro cambiando el signo equivale a aplicar la propiedad I) para que aquellos que contienen a la incógnita queden en el primer miembro y los términos independientes en el otro. Finalmente, para despejar la incógnita se divide por el valor del coeficiente, teniendo en cuenta la segunda o tercera propiedad de las desigualdades, según el signo del coeficiente. Para profundizar en el abordaje de este contenido, continúa con el análisis del documento (Becerra, s.f.) ***"Ecuaciones y Desigualdades"*** (Pág. 14 - 16) y en el siguiente espacio desarrolla la siguiente actividad:

De acuerdo al análisis que realizaste, ¿cuáles son las propiedades de las desigualdades? señala un ejemplo.	Resuelve el siguiente ejercicio de desigualdades o inecuaciones enteras: $13x - 3x + 2 - 5x \geq -10 + 2x + 6$

3. Conjunto Solución

Para desarrollar el presente contenido es importante definir conjunto dentro de lo que son las ecuaciones, en este sentido se entiende como conjunto al contenido de todas las soluciones de una ecuación, también llamado conjunto solución; tal es el caso que si una ecuación no tiene soluciones, escribimos Ø (este signo significa conjunto vacío) para el conjunto soluciones.

A continuación, analicemos el siguiente ejemplo obtenido de Varsity Tutors:

$$4(x+1) > 2-3(2x+6)$$

Solución.

$$4x+4 > 2-6x-18$$
$$4x+6x > 2-18-4$$
$$10x > -20$$
$$x > \frac{-20}{10}$$
$$x > -2$$

De acuerdo a lo anteriormente citado, analiza y desarrolla la siguiente desigualdad:

$$x + 2 > -3.$$

Restando 2 en ambos lados, obtenemos la desigualdad equivalente $x > -5$.

Así, el conjunto solución es $\{x \mid x > -5\}$.

En conclusión: " x tal que x es mayor que cinco negativo." El símbolo | significa "tal que" en este caso.

$$y = 2x^2 - 4x - 6$$

Solución.

x	y
-4	42
-3	24
-2	10
-1	0
0	-6
1	-8
2	-6
3	0
4	10
5	24
6	42

Para fortalecer tus conocimientos, revisa el documento (Profesor en línea, s.f.) ***"Conjunto numérico de una ecuación"*** (Pág. 1 - 4) y en el siguiente espacio señala ejemplos de conjunto de números naturales, cardinales, enteros y racionales:

4. Representación

Al igual que en las ecuaciones de igualdad o de primer grado, las ecuaciones de desigualdad de primer y segundo grado tienen características propias en su representación gráfica. Para poder comprender más respecto a este contenido, revisa el documento (Becerra, s.f.) ***"Ecuaciones y Desigualdades"*** (Pág. 21- 22, 36 - 38) y desarrolla el siguiente cuadro comparativo:

Analiza los siguientes ecuaciones. -De primer grado.	Desarrolla el gráfico de la ecuación en el plano cartesiano:

-De segundo grado.	Desarrolla el gráfico de la ecuación en el plano cartesiano:

5. Situaciones problema

Resolver una ecuación es llegar a encontrar el valor o valores de las incógnitas que hacen posible se cumpla la igualdad, estos valores reciben el nombre de raíces o soluciones de la ecuación. En este contenido abordaremos la práctica en la resolución de situaciones problema en ecuaciones. Para este fin, realiza el análisis del documento (Becerra, s.f.) ***"Ecuaciones y desigualdades"*** (Pág. 9 - 12) y a continuación desarrolla el siguiente cuadro:

Planteamiento	Desarrollo
El cuadrado de x El cuadrado del doble de x La mitad de x Dos números pares consecutivos	- - - -
Erick tiene un año más que el doble de la edad de Jorge y sus edades suman 97. ¿Qué edad tienen ambos?	Realiza su representación gráfica:

El perímetro de un jardín rectangular es de 58m. Si el lado mayor mide 11m. más que el lado menor. ¿Cuánto miden los lados del jardín?	Realiza su representación gráfica:

6. Sistemas de ecuaciones lineales

El desarrollo de este contenido nos permitirá estudiar el sistema de ecuaciones lineales entendiendo como "sistema" al conjunto de varias ecuaciones lineales. Diremos que dos ecuaciones son equivalentes si tienen las mismas soluciones, o geométricamente representan la misma recta o plano.

Se denomina ecuación lineal a aquella que tiene la forma de un polinomio de primer grado; es decir, las incógnitas no están elevadas a potencias, ni multiplicadas entre sí, ni en el denominador, así como indica el documento (Sauce.pnitc.mec, s.f.) ***"Capítulo 7 Sistema de ecuaciones lineales"*** (Pág. 1 – 8). A continuación, según el análisis que realizaste, desarrolla la siguiente actividad:

Tipo de sistema de ecuaciones	Ejemplo
Eliminación por sustitución.	
Eliminación por suma o resta.	
Eliminación por igualación.	
Por medio de determinantes.	

7. Ecuaciones cuadráticas

En primer lugar vamos a demostrar que todo número tiene dos raíces cuadradas iguales pero de signos contrarios. Para ello es preciso tomar en consideración que si un número cualquiera, por ejemplo x, se eleva al cuadrado nos da otro número que llamaremos n, es decir:

x2 – n ; x2 - n – 0 esta igualdad también se puede expresar de la siguiente manera x2 - (√n)2 – 0

Para poder profundizar en este contenido estudia el documento (Becerra, s.f.) ***"Ecuaciones y Desigualdades"*** (Pág. 12 - 13), y a partir de ello resuelve los siguientes ejercicios:

Ecuaciones de segundo grado o cuadráticas	
Estas ecuaciones pueden ser de dos tipos: - -	
Resuelve la siguiente ecuación que por sus características es de tipo: …… $ax^2 + c = 0$	Resuelve la siguiente ecuación que por sus características es de tipo: ……. $ax^2 + bx + c = 0$

8. Aplicaciones en la Biología y la Geografía

En el área de la Biología existen varias y diferentes maneras en el que la matemática se aplica, tal como lo indica el documento (Sevilla & Echevarría, s.f.)***"Tema 2 Ecuaciones diferenciales aplicadas a la Biología"*** (Pág. 1 – 21), donde podrás apreciar ejemplos claros de esta situación. Para profundizar más en el contenido, observa los videos ***"Crecimiento Poblacional (Aplicaciones Ecuaciones diferenciales de primer orden)"*** (00:01 – 24:53 min.) y ***"Crecimiento de una población de bacterias por medio de una ecuación diferencial"*** (00:01 – 14: 15 min.).

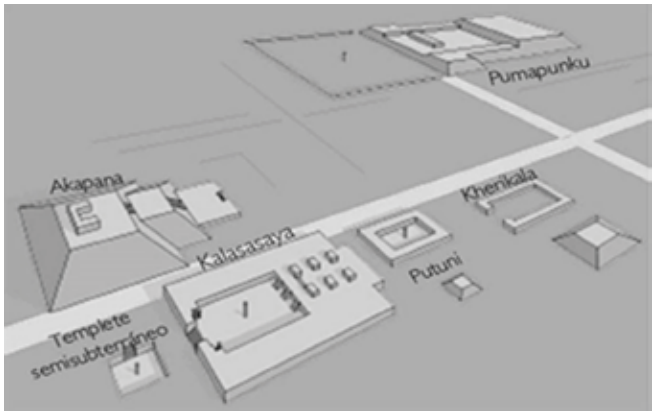
Basándote en todo el análisis que realizaste, en el siguiente cuadro señala dos contenidos a los cuales aplicarías estos conocimientos, además de la actividad que realizarías:

Respecto a Biología	Respecto a Geografía

Tema 5

Determinación de Distancias en Lugares Inaccesibles

El análisis de las edificaciones que las grandes culturas desarrolladas en nuestro territorio, nos muestran que el ser humano a lo largo del tiempo buscó la manera de modelar las estructuras con un grado de exactitud impresionante, con tal precisión que sorprende analizarlas ya sean a través de la influencia religiosa en la edificaciones de templos como también en la ingeniería con la construcción de acueductos, caminos y puentes.

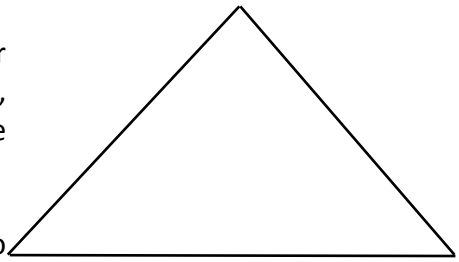


El desarrollo de este tema se caracteriza por ser muy dinámico en el área de la Biología y Geografía, que se desarrolla de manera inmersa el todo el proceso formativo de Educación Secundaria Comunitaria Productiva, aplicable en contenidos de estudio de áreas protegidas y producción agropecuaria. Donde la/el estudiante, fortalecerá su capacidad de relacionamiento de las conceptualizaciones trigonométricas a los procesos productivos de su región.

Profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico

1. Resolución de triángulos rectángulos

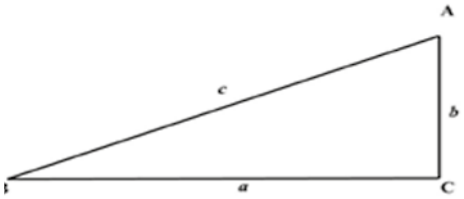
Un triángulo es la región (cerrada) del plano delimitado por tres segmentos que se cortan dos a dos en sus extremos, cuyas partes son vértices, lados y ángulos como se puede observar en la imagen.



En la imagen señala con un color las partes de un triángulo

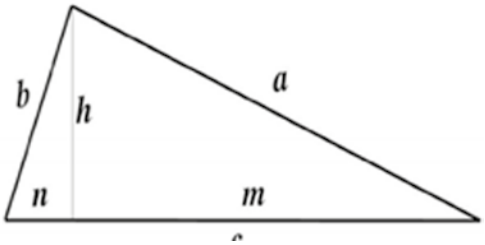
Con la finalidad de profundizar en el contenido en revisa el documento (Jara & Ruiz, s.f.) ***"Triángulos"*** (Pág. 10 – 13) el cual te permitirá en el siguiente cuadro desarrollar los siguientes ejercicios:

De acuerdo a la siguiente representación desarrolla el teorema de Pitágoras:



El siguiente triángulo rectángulo se puede resolver según:

Ley de las alturas: Ley de los catetos:



2. Funciones de ángulos complementarios

En cuanto al desarrollo de la trigonometría los ángulos complementarios son los que suman 90º, y en los triángulos rectángulos los ángulos no rectos son complementarios. Tal como se menciona el documento (Quincena 7, s.f.) ***"Trigonometría"*** (Pág. 116 – 118) en cual te permitirá desarrollar la siguiente actividad:

En el presente cuadro señala cada uno de los considerados ángulos complementarios y su ubicación el plano cartesiano.

Ángulos complementarios	Ubicación en el plano cartesiano
.....	

.....	
.....	
.....	
.....	
.....	

3. Determinación de ángulos a partir de las funciones

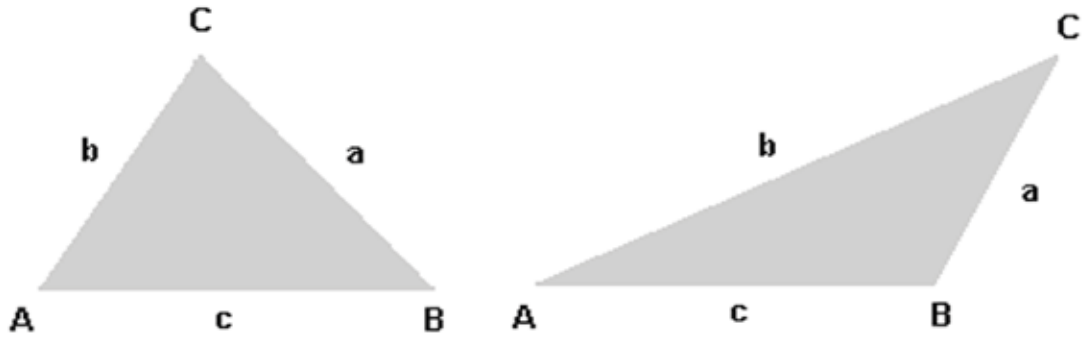
Una vez que ya nos familiarizamos con la resolución de triángulos rectángulos y la identificación de los ángulos complementarios, ahora abordaremos la determinación de las funciones trigonométricas de dichos ángulos. Para ello es conveniente que revises el documento de (Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, s.f.) ***"Módulo 5: Trigonometría"*** (Pág. 19 – 25).

Con relación al texto estudiado a continuación desarrolla el siguiente cuadro sinóptico:

Función trigonométrica	Caracterización

4. Resolución de triángulos oblicuángulos.

En el transcurso del presente contenido analizaremos la forma de tratamiento de un triángulo que no es rectángulo, el cual recibe el nombre de oblicuángulo. Sus elementos son los tres ángulos A, B y C y los tres lados respectivos, opuestos a los anteriores, a, b y c. Un problema de resolución de triángulos oblicuángulos consiste en hallar tres de sus elementos, lados o ángulos, cuando se conocen los otros tres (uno de los cuales ha de ser un lado).



Para profundizar en el abordaje de este contenido es conveniente que estudies el documento (Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, s.f.) ***"Módulo 5: Trigonometría"*** (Pág. 34 – 37) que te permitirá, en el siguiente espacio, desarrollar y demostrar el teorema del Seno, aplicable a los triángulos oblicuángulos.

Teorema del seno

5. Aplicaciones en la Biología y la Geografía

Una vez realizado el desarrollo del tema, en este contenido observaremos cómo se aplican estos saberes y conocimientos al área de la Biología y Geografía para este cometido analiza el video ***"Geometría en la naturaleza"*** (00:01 – 06:35 min.) y luego de un proceso crítico - reflexivo en el siguiente espacio señala una estrategia con la que puedas articular los contenidos de la especialidad propiamente dicha con el área de matemática, específicamente con este tema.

Estrategia propuesta

Tema 6

Matrices para el Impacto Académico

El área de la Biología – Geografía que de acuerdo al Modelo Educativo tiene la característica holística y articulada con distintas áreas y campos de saberes de conocimientos en este caso con la Matemática, ahora bien al hablar de Matrices cabe destacar el análisis que hace Rocael, (s.f.), indicando que: "*la teoría de Matrices fue introducida en 1958 y tiene hoy aplicaciones en campos como el control de inventarios en fábricas, cuántica en física, análisis de costos en transportes y otras industrias problemas de estrategias en operaciones militares en y análisis de datos en psicología y sociología*". Tal como se muestra en las imágenes la aplicabilidad de las matrices en las ciencias es de forma práctica y dimámica.

Este tema por ser de carácter complementario al proceso formativo en el área de Ciencias Naturales Biología- Geografía, se desarrolla a lo largo de la práctica pedagógica en todos los años de Educación Secundaria Comunitaria Productiva, de acuerdo al Programa de Estudios, Con la finalidad de que la/el estudiante desarrolle capacidades analógicas en las actividades indagatorias de campo como también, en la interpretación de datos presentados en los estudios en el ámbito de la Biología, la Ecología y la Geografía.

Profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico

1. Matrices

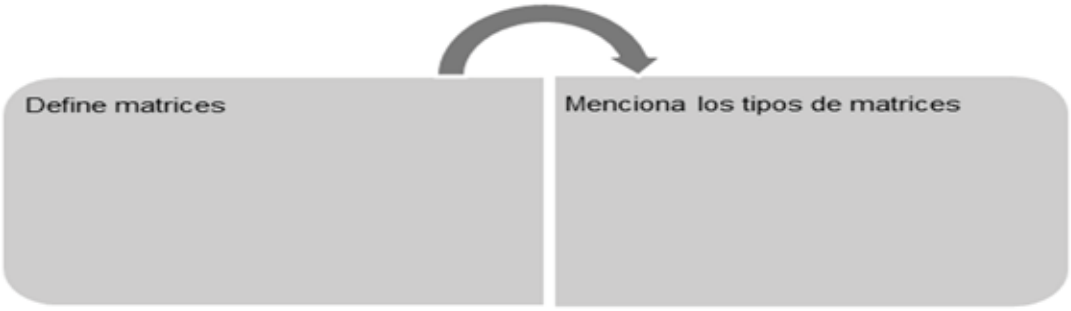
Para dar inicio al desarrollo de este contenido definamos lo que en el ámbito matemático significa "Matriz" entendiéndose como una tabla con m filas y n columnas de números reales ordenados (m,n ∈ N).

Se rige bajo la siguiente expresión:

$$Mn_x m(R)$$

Considerando lo expresado, revisa el documento (Sauce.pntic.mec., s.f.) ***"Capítulo 6 Matrices y Determinantes"*** (Pág. 82 – 85) donde podrás analizar las características que hacen de las expresiones de matrices y los tipos, como también su aplicabilidad.

En relación al estudio que realizaste desarrolla el siguiente esquema:

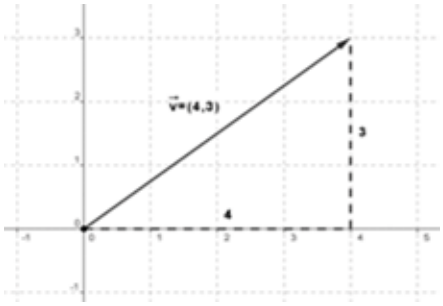


En el siguiente ejemplo señala los componentes de una matriz

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}$$

2. Vectores

Un vector es un segmento orientado, queda determinado por dos puntos, de origen A y extremo B. tal como se muestra en la presente imagen. De acuerdo al estudio del documento (Alcaste, s.f.) ***"Tema 7 Vectores"*** (Pág. 1 – 5) en el siguiente espacio señala los elementos de un vector.



3. Suma resta y productos de matrices

La suma de dos matrices de dimensión A y B es otra matriz que se denota como A+B con misma dimensión que las otras dos y definida como A+B=(aij)+(bij)=(aij+bij). Es decir A+B se obtiene sumando los elementos que ocupan la misma posición en las dos matrices que suman. Para profundizar en el contenido analiza el documento (Sauce.pntic.mec., s.f.) ***"Capítulo 6 Matrices y Determinantes"*** (Pág. 86 - 89).

En base a la revisión detallada que realizaste, en el siguiente espacio señala las propiedades de la suma de Matrices con un ejemplo correspondiente:

Propiedad la suma de Matrices	Ejemplo

4. Determinantes

"Una determinante es una forma multilineal alternada de un cuerpo. Esta definición indica una serie de propiedades matemáticas y generaliza el concepto de determinante haciéndolo aplicable en numerosos campos" (Wikipedia la enciclopedia libre, 2016). En una matriz 2 x 2 se define el determinante de la matriz A, y se expresa como de (A) o bien |A|, como el número:

$$det(A) = |A| = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{11} \cdot a_{22} - a_{12} \cdot a_{21}$$

Con el propósito de indagar en el contenido te sugerimos revisar el documento (sauce.pntic.mec., s.f.) ***"Capítulo 6 Matrices y Determinantes"*** (Pág. 95 - 100) y de acuerdo al análisis que realices en el siguiente espacio de desarrolla la actividad propuesta.

Realiza el cálculo de la siguiente matriz de orden 2:

$$A = \begin{pmatrix} -2 & 4 & 5 \\ 6 & 7 & -3 \\ 3 & 0 & 2 \end{pmatrix}$$

Realiza el cálculo de la siguiente matriz:

$$A = \begin{pmatrix} -2 & 4 & 5 \\ 6 & 7 & -3 \\ 3 & 0 & 2 \end{pmatrix}$$

5. Inversa

La matriz inversa de una matriz cuadrada $A \in Mn_x n(R)$ es otra matriz cuadrada de misma dimensión que se denota como $A^{-1} \in Mn_x n(R)$ tal que se cumple:

$$A \bullet A_{-1} = A_{-1} \bullet A = Id \text{ con } Id \in Mn_x n(R)$$

Para interiorizarnos en el contenido analiza el documento (Sauce.pntic.mec., s.f.) ***"Capítulo 6 Matrices y Determinantes"*** (Pág. 90 - 94) y de acuerdo a dicho análisis en el siguiente espacio describe y ejemplifica los dos métodos por los cuales se pueden desarrollar el cálculo de matrices inversas.

La Matriz inversa	
Método 1. ……	Método 2. ……

6. Sistema de ecuaciones lineales

Los sistemas de ecuaciones lineales "*son ecuaciones algebraicas donde los coeficientes y las incógnitas son matrices"* tal como lo indica el documento que debes revisar de forma detallada correspondiente a (Lorente, s.f.) ***"Tema 8 Matrices"*** (Pág. 176 – 184).

Luego de realizar el análisis del documento propuesto, este cuadro indica con precisión las reglas que se deben tomar al desarrollar las ecuaciones de matrices, señalando un ejemplo:

7. Uso de matrices en la Biología y Geografía y ejemplos desarrollados

Con el fin de relacionar y analizar la forma en que se realiza el trabajo de Matrices en el área de Biología geografía te invitamos a observar el video ***"Matemáticas. Para qué sirven las matrices"*** (00:01 -06:54 min.) y en el cuadro siguiente elabora una lista de contenidos de acuerdo al Programa de estudios en los cuales podrías desarrollar contenidos articulados con el área de Matemáticas.

Contenidos del área de Biología	Estrategias o actividades articuladas con el área de matemáticas (tema: Matrices)
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	

Orientaciones para la Sesión de Concreción

Para el desarrollo de este tercer momento, que se considera fundamental en la estrategia formativa, ya que se constituye en clave para el involucramiento de las maestras/os y estudiantes en el proceso de reflexión durante el tiempo en el que se desarrolla la práctica educativa en aula y comunidad, aplicando los conocimientos abordados en el desarrollo pedagógico de la unidad de formación.

Es este sentido se trabajará en la elaboración de una **"Clase abierta en articulación con el área de Matemática"**, donde podrás relacionar los contenidos desarrollados en la presente Unidad Formación con contenidos propios de la especialidad de Biología – Geografía, el tema y la estrategia innovadora propuesta será planificada y validada cono es correspondiente.

Para ello trabajaremos en base a tres aspectos esenciales:

- **Actividad de autoformación para profundizar las lecturas complementarias,** donde analizarás las lecturas de profundización sugeridas en la guía, o remitirse al dossier bibliográfico, que será importante para la realización del siguiente punto.
- **Trabajo coordinado con los estudiantes y el involucramiento de la comunidad en la articulación con la actividad curricular,** se realizará en tres fases o etapas:

-Antes de la Clase y diseño de la estrategia**:** se deberá realizar un análisis del contexto y contenidos pertinentes esto nos posibilitará identificar los puntos específicos para direccionar la estrategia educativa innovadora.

-La planificación de la clase: una vez identificado la necesidad educativa y el tema o contenido, es el momento de diseñar la estrategia considerando el grado en el que se aplicará, para trabajar en el material que se hará uso para la socialización de los temas que se priorizarán, estos se elaborarán con materiales del contexto y reutilizados. Cabe resaltar que este trabajo deberá ser validado por las autoridades convenientes e involucradas (como ser: director de la Unidad Educativa, presidente de la junta escolar, dirigente de la comunidad, profesional o especialista invitado, entre otros).

- La ejecución de la clase: donde se pondrá en marcha la ejecución de la estrategia diseñada, en el tiempo y espacio previsto, con la aplicación del material y recursos preparados.

- **Narración de la experiencia educativa trasformadora.** Finalmente, este aspecto será esencial, puesto que deberá narrar el proceso formativo de la actividad de concreción y así poder consolidar nuestra experiencia educativa transformadora, para tu relato debes tomar en cuenta estos dos aspectos, ahora sí puedes considerar otros puntos que creas relevante y que contribuyan con el actual Modelo Educativo.

En este espacio presenta las evidencias de concreción: (Fotografías, plan de desarrollo curricular, diario de campo, etc.)

En este espacio narra tu experiencia educativa respecto a la Feria Educativa Sociocomunitaria.

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.

La tutora o tutor a cargo deberá realizar la evaluación correspondiente a la Unidad de Formación "Matemática para la Biogeografía", de acuerdo a los siguientes parámetros:

Evaluación de Evidencias

- La/el tutor a cargo debe hacer la revisión de toda la evidencia de la ejecución de las actividades realizadas 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 videos, fotografías, cuadernos de campo, hojas de relevamiento de datos, planes de desarrollo curricular, 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 Socio Productivo de la Unidad Educativa.
- El uso de los materiales y su adecuación a los contenidos.
- La aceptación e involucramiento de la comunidad en el trabajo realizado.
- El o los productos tangibles e intangibles, que se originaron a partir de la concreción.

Evaluación Objetiva:

- Será una evaluación individual, en donde el participante debe tomar en cuenta todo lo relacionado con:
- La matemática en la biología y la geografía.
- Conjuntos matemáticos en la biogeografía.
- Funciones y relaciones en la comunidad.
- Ecuaciones y resolución de problemas.
- Determinación de distancias en lugares inaccesibles.
- Matrices para el impacto académico.

Bibliografía

- Sauce.pnitc.mec. (s.f.). *Capítulo 7 Sistema de ecuaciones linales*. Obtenido de sauce.pntic.mec.es: http://sauce.pntic.mec.es/~jpeo0002/Archivos/PDF/T07.pdf
- Alcaste. (s.f.). *Tema 7 Vectores* . Obtenido de www.alcaste.com: http://www.alcaste.com/departamentos/matematicas/bachillerato/PrimeromateI/07_vectores/teoria.pdf
- Becerra, J. (s.f.). *Ecuaciones y desigualdades*. Madrid, España: Colegio de Matemáticas de la ENP de la UNAM.
- Cidead. (s.f.). *Proporcionalidad.* Obtenido de http://recursostic.educacion.es/: http://recursostic.educacion.es/descartes/web/materiales_didacticos/EDAD_1eso_proporcionalidad/1quincena6.pdf
- Competencias Matemáticas. (s.f). *Función Logarítmica*. Obtenido de competencias matematicas: http://www.competenciasmatematicas.com.mx/download/1.6%20FUNCI%C3%93N%20LOGAR%C3%8DTMICA.pdf
- Contreras, J., & Del Pino, C. (s.f.). *Funciones y Gráficas* . Talca: Instituto de Matemática y física.
- CubaEduca. (s.f.). *Diagramas de Venn*. Obtenido de matematica.cubaeduca.cu/: http://matematica.cubaeduca.cu/medias/interactividades/temas_10mo/01_teoria_de_conjuntos/co/teoria_de_conjuntos_12.html
- Escande, A. (s.f.). *Conjuntos.* Obtenido de www.x.edu.uy: http://www.x.edu.uy/conjuntosteorico.pdf
- esupcom. (s.f.). *Sumatoria*. Obtenido de /www.esupcom.unr.edu.ar: http://www.esupcom.unr.edu.ar/blogs/departamentos/matematica/quinto/sumatoria.pdf
- Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas. (s.f.). *Módulo 5 Trigonometría*. Obtenido de fcaglp.unlp.edu.ar: http://fcaglp.unlp.edu.ar/area-docente/Ingreso-2014/Modulos-2014/Modulo_5-TRIGONOMETRIA.pdf
- FAO. (s.f.). *10 Medición de Áreas*. Obtenido de ftp.fao.org: ftp://ftp.fao.org/fi/CDrom/FAO_training/FAO_training/general/x6707s/x6707s10.htm
- Jara, P., & Ruiz, C. (s.f.). *Triángulos*. Obtenido de www.ugr.es: http://www.ugr.es/~anillos/textos/pdf/2008/triangulos.pdf
- Lorente, J. (s.f.). *Unidad 8 Matrices* . Obtenido de Apuntes de Matemáticas II (2ºBachillerato) para preparar el examen de la PAU (LOE): http://joseluislorente.es/2bac/temas/tema8.pdf
- Noyola. (s.f.). *Promedios: Media Aritmética.* Obtenido de noyola.mx: http://noyola.mx/estadistica/Media%20Aritmetica.pdf
- Profesor en línea . (s.f.). *Conjuntos numéricos de una ecuación* . Obtenido de www.profesorenlinea.cl: http://www.profesorenlinea.cl/matematica/EcuacioConjuntonumerico.htm
- Quincena 7. (s.f.). *Trigonometría.* Obtenido de recursostic.educacion.es/: http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esomatematicasB/trigonometria/impresos/quincena7.pdf
- Rodríguez, M. (2011). *La matemática y su relación con las ciencias como recurso pedagógico*. Revista didáctica de las matemáticas NÚMEROS.
- Sauce.pntic.mec. (s.f.). *Capítulo 6 Matrices y Determinantes*. Obtenido de sauce.pntic.mec.es: http://sauce.pntic.mec.es/~jpeo0002/Archivos/PDF/T06.pdf
- Sevilla, A. D., & Rosa Echevarría, R. (s.f.). *Tema 2 Ecuaciones diferenciales aplicadas a la Biología*. Sevilla, España: Universidad de Sevilla. Obtenido de departamento.us.es: http://departamento.us.es/edan/php/asig/LICBIO/LBII/Teoria2BIOII0910.pdf}
- Tecnológico de Monterrey . (2008). *Matemáticas Discretas Relaciones y Funciones*. Monterrey, México.
- Universidad de Valencia. (s.f.). *Tema 5 Proporcionalidad y escalas.* Obtenido de http://www.uv.es/: http://www.uv.es/castellj/eg/TeoriaProblemas/Tema5/Tema%205%20Proporcionalidad%20y%20escalas%20v1.pdf

Anexo

ESPECIALIDAD: CIENCIAS NATURALES: BIOLOGÍA- GEOGRAFÍA
UNIDAD DE FORMACIÓN: MATEMÁTICA PARA LA BIOGEOGRAFÍA

Temas	Utilidad para la o el maestro	Aplicabilidad en la vida	Contenidos	Bibliografía de profundización
La matemática en la biología y la geografía	El presente tema se desarrollará de forma complementaria al proceso formativo en todos los años de Educación Secundaria Comunitaria Productiva pues contribuirá en la asimilación de conceptos matemáticos dentro el campo de la Biología y la Geografía	La/el estudiante desarrollará capacidades de análisis matemático con relación a los procesos biológicos, geográficos que suceden a su alrededor.	**• Introducción a la matemática para la biogeografía** Rodríguez, M. (2011). *La matemática y su relación con las ciencias como recurso pedagógico*. Revista didáctica de las matemáticas NÚMEROS. (Pág. 41 – 42) **• Cálculo proporcional y proporciones en los recursos naturales Porcentajes y escalas** Cidead. (s.f.). *Proporcionalidad.* Obtenido de http://recursostic.educacion.es/: http://recursostic.educacion.es/descartes/web/materiales_didacticos/EDAD_1eso_proporcionalidad/1quincena6.pdf (Pág. 81 – 87) Universidad de Valencia. (s.f.). T*ema 5 Proporcionalidad y escalas.* Obtenido de http://www.uv.es/: http://www.uv.es/castellj/eg/TeoriaProblemas/Tema5/Tema%205%20Proporcionalidad%20y%20escalas%20v1.pdf (Pág. 6 - 10) **• Medición y cálculo de áreas** FAO. (s.f.). *10 Medición de Áreas*. Obtenido de ftp.fao.org: ftp://ftp.fao.org/fi/CDrom/FAO_training/FAO_training/general/x6707s/x6707s10.htm (Pág. 1 – 6) **•Sumatorias y promedios** esupcom. (s.f.). *Sumatoria*. Obtenido de /www.esupcom.unr.edu.ar: http://www.esupcom.unr.edu.ar/blogs/departamentos/matematica/quinto/sumatoria.pdf (Pág. 1 – 2) Noyola. (s.f.). *Promedios: Media Aritmética*. Obtenido de noyola.mx: http://noyola.mx/estadistica/Media%20Aritmetica.pdf (Pág. 1 – 2) Video Cómo sacar sumatoria, promedio, nota máxima, nota mínima, mediana (00:01-02:57 min.)https://www.youtube.com/watch?v=udZlotp22b0	Video: *Pastores incas matemática Básica* (00:01 - 03:58 (min.) Obtenido de: https://www.youtube.com/watch?-v=5IilZKmWZrY
Conjuntos matemáticos en la biogeografía	Este tema se desarrolla de forma inmersa en el proceso formativo en todos los años de Educación Comunitaria Productiva, aplicable en la diversidad de contenidos propuestos en la En el Programa de Estudios del área.	Las y Los estudiantes lograrán relacionar el análisis e conjuntos matemáticos, a los procesos de estudio en ecología y geografía de la región donde viven.	**• Conjuntos, elementos.** Escande, A. (s.f.). *Conjuntos.* Obtenido de www.x.edu.uy: http://www.x.edu.uy/conjuntosteorico.pdf (Pág. 1 – 8) **• Unión, intersección, complemento** Escande, A. (s.f.). *Conjuntos*. Obtenido de www.x.edu.uy: http://www.x.edu.uy/conjuntosteorico.pdf (Pág. 9 – 16) **• Aplicaciones en la Biología y la Geografía.** CubaEduca. (s.f.). *Diagramas de Venn*. Obtenido de matematica.cubaeduca.cu/: http://matematica.cubaeduca.cu/medias/interactividades/temas_10mo/01_teoria_de_conjuntos/co/teoria_de_conjuntos_12.html (Pág. 1- 4)	Ramírez, A. (2007). *Ecología introducción a la aplicación de la Matemática*. Bogotá, Colombia: Artes Gráficas JAVEGRAF. (Pág. 6 -8)

Funciones y relaciones en la comunidad	El presente tema se desarrolla de manera complementaria al proceso formativo en todos los años de Educación Secundaria Comunitaria Productiva aplicable en contenidos referentes a la productividad del país, procesos ecológicos, y salud.	La o el estudiante desarrollará la capacidad de valorar las actividades productivas ligadas a las relaciones matemáticas, para explicar algunos fenómenos socioeconómicos que se desarrollan en el país.	• **Relaciones y funciones como aspectos interculturales** Video: Las funciones y la vida cotidiana (00:01 – 15: 58 min) https://www.youtube.com/watch?v=GH5DKqCwSAk • **Relaciones matemáticas productivas** Tecnológico de Monterrey. (2008). *Matemáticas Discretas Relaciones y Funciones*. Monterrey, México. (Pág. 2 – 5) • **Funciones numéricas** Tecnológico de Monterrey. (2008). *Matemáticas Discretas Relaciones y Funciones*. Monterrey, México. (Pág. 6 – 7) • **Función lineal, exponencial y periódica** Contreras, J., & Del Pino, C. (s.f.). *Funciones y Gráficas.* Talca: Instituto de Matemática y física. (Pág. 1 – 16) • **Función logarítmica** Competencias Matemáticas. (s.f). *Función Logarítmica.* Obtenido de competencias http://www.competenciasmatematicas.com.mx/download/1.6%20FUNCI%C3%93N%20LOGAR%C3%8DTMICA.pdf (Pág. 1 – 4) • **Aplicaciones en la Biología y la Geografía** Video: Problema de aplicación de la función lineal (00:01 – 05:58 min.) https://www.youtube.com/watch?v=gCqprj3jTzQ	Ecured. (24 de octubre de 2016). *Ecología Matemática*. Obtenido de www.ecured.cu: https://www.ecured.cu/Ecolog%C3%ADa_Matem%C3%A1tica (Pág. 1 – 5)
Ecuaciones y resolución de problemas	Este tema será desarrollado de forma complementaria, en todos los años de formación en Educación Secundaria Comunitaria Productiva, aplicable a la indagación de procesos, fenómenos biológicos, sociales o naturales, planteados de acuerdo al Programa de Estudios. Será de gran utilidad para la o el estudiante, en cuanto al estudio, investigación e interpretación de situaciones problemáticas en su comunidad.	Será de gran utilidad para la o el estudiante, en cuanto al estudio, investigación e interpretación de situaciones problemáticas en su comunidad.	• **Igualdades, ecuaciones lineales, representación.** Becerra, J. (s.f.). *Ecuaciones y desigualdades*. Madrid, España: Colegio de Matemáticas de la ENP de la UNAM. (Pág. 1 – 3, 12 – 13) • **Desigualdades.** Becerra, J. (s.f.). *Ecuaciones y desigualdades*. Madrid, España: Colegio de Matemáticas de la ENP de la UNAM. (Pág. 14 - 16) • **Conjunto Solución** Profesor en línea. (s.f.). C*onjuntos numéricos de una ecuación*. Obtenido de www.profesorenlinea.cl: http://www.profesorenlinea.cl/matematica/EcuacioConjuntonumerico.htm (Pág. 1 - 4) • **Representación** Becerra, J. (s.f.). E*cuaciones y desigualdades*. Madrid, España: Colegio de Matemáticas de la ENP de la UNAM. (Pág. 21- 22, 36 - 38) • **Situaciones problema** Becerra, J. (s.f.). *Ecuaciones y desigualdades.* Madrid, España: Colegio de Matemáticas de la ENP de la UNAM. (Pág. 9 - 12)	

			• **Sistemas de ecuaciones lineales** Sauce.pntic.mec. (s.f.). *Capítulo 6 Matrices y Determinantes.* Obtenido de sauce.pntic.mec.es: http://sauce.pntic.mec.es/~jpeo0002/Archivos/PDF/T06.pdf (Pág. 1 – 8) • **Ecuaciones cuadráticas** Becerra, J. (s.f.). *Ecuaciones y desigualdades.* Madrid, España: Colegio de Matemáticas de la ENP de la UNAM. (Pág. 12 - 13) • **Aplicaciones en la Biología y la Geografía** Sevilla, A. D., & Rosa Echevarría, R. (s.f.). T*ema 2 Ecuaciones diferenciales aplicadas a la Biología.* Sevilla, España: Universidad de Sevilla. Obtenido de departamento.us.es: http://departamento.us.es/edan/php/asig/LICBIO/LBII/Teoria2BIOII0910.pdf} (Pág. 1 – 21) Video: Crecimiento Poblacional (Aplicaciones Ecuaciones diferenciales de primer orden). (00:01 – 24:53 min.) https://www.youtube.com/watch?v=2nWSW3SA-no *Crecimiento de una población de bacterias por medio de una ecuación diferencial* (00:01 – 14: 15 min.) https://www.youtube.com/watch?v=ACvZZHERsXI	
Determinación de distancias en lugares inaccesibles	El desarrollo de este tema, que por ser de carácter complementario en el proceso formativo en todos los Años de Educación >secundaria Comunitaria Productiva, aplicable en contenidos de estudio de áreas protegidas y producción agropecuaria.	La/el estudiante mediante el desarrollo estos contenidos, fortalecerá la capacidad de relacionamiento de las conceptualizaciones trigonométricas a los procesos productivos de su región.	• **Resolución de triángulos rectángulos.** Jara, P., & Ruiz, C. (s.f.). *Triángulos*. Obtenido de www.ugr.es: http://www.ugr.es/~anillos/textos/pdf/2008/triangulos.pdf (Pág. 10 – 13) • **Funciones de ángulos complementarios.** Quincena 7. (s.f.). *Trigonometría*. Obtenido de recursostic.educacion.es/: http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esomatematicasB/trigonometria/impresos/quincena7.pdf (Pág. 116 – 118) • **Determinación de ángulos a partir de las funciones.** Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas. (s.f.). *Módulo 5 Trigonometría.* Obtenido de fcaglp.unlp.edu.ar: http://fcaglp.unlp.edu.ar/area-docente/Ingreso-2014/Modulos-2014/Modulo_5-TRIGONOMETRIA.pdf (Pág. 19 – 25) • **Resolución de triángulos oblicuángulos.** Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas. (s.f.). *Módulo 5 Trigonometría*. Obtenido de fcaglp.unlp.edu.ar: http://fcaglp.unlp.edu.ar/area-docente/Ingreso-2014/Modulos-2014/Modulo_5-TRIGONOMETRIA.pdf (Pág. 34 – 37) • **Aplicaciones en la Biología y la Geografía** Video: Geometría en la naturaleza (00:01 – 06:35 min.) https://www.youtube.com/watch?v=mu6far103Is	

Matrices para el impacto académico	Este tema por ser de carácter complementario al proceso formativo en el área de Ciencias Naturales Biología- Geografía, se desarrolla a lo largo de la práctica pedagógica en todos los años de Educación Secundaria Comunitaria Productiva, de acuerdo al Programa de Estudios. Con la finalidad de que la/el estudiante desarrolle capacidades analógicas en las actividades indagatorias de campo como también, en la interpretación de datos presentados en los estudios en el ámbito de la Biología, la Ecología y la Geografía.	La/el estudiante desarrollará capacidades analógicas en las actividades indagatorias de campo como también, en la interpretación de datos presentados en los estudios en el ámbito de la Biología, la Ecología y la Geografía.	**•Matrices** Sauce.pntic.mec. (s.f.). *Capítulo 6 Matrices y Determinantes*. Obtenido de sauce.pntic.mec.es: http://sauce.pntic.mec.es/~jpeo0002/Archivos/PDF/T06.pdf (Pág. 82 – 85) **•Vectores** Alcaste. (s.f.). *Tema 7 Vectores*. Obtenido de www.alcaste.com: http://www.alcaste.com/departamentos/matematicas/bachillerato/PrimeromatI/07_vectores/teoria.pdf (Pág. 1 – 5) **•Suma resta y productos de matrices** Sauce.pntic.mec. (s.f.). *Capítulo 6 Matrices y Determinantes*. Obtenido de sauce.pntic.mec.es: http://sauce.pntic.mec.es/~jpeo0002/Archivos/PDF/T06.pdf (Pág. 86 - 89). **•Determinantes** Sauce.pntic.mec. (s.f.). *Capítulo 6 Matrices y Determinantes*. Obtenido de sauce.pntic.mec.es: http://sauce.pntic.mec.es/~jpeo0002/Archivos/PDF/T06.pdf (Pág. 95 - 100) **•Inversa** Sauce.pntic.mec. (s.f.). *Capítulo 6 Matrices y Determinantes*. Obtenido de sauce.pntic.mec.es: http://sauce.pntic.mec.es/~jpeo0002/Archivos/PDF/T06.pdf (Pág. 90 - 94) **•Sistema de ecuaciones lineales** Lorente, J. (s.f.). *Unidad 8 Matrices*. Obtenido de Apuntes de Matemáticas II (2ºBachillerato) para preparar el examen de la PAU (LOE): http://joseluislorente.es/2bac/temas/tema8.pdf (Pág. 176 – 184) **•Uso de matrices en la Biología y geografía y ejemplos desarrollados** Video: *Matemáticas. Para qué sirven las matrices* (00:01 -06:54 min.) https://www.youtube.com/watch?v=0hr1zsrGHcY	Miramontes, P. (s.f.). *La Biología Matemática* . Madrid: www.mathmoo.unam.mx. (Pág. 1 - 17)

MINISTERIO DE

educación

STADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

Revolución Educativa
con Revolución Docente
para Vivir Bien