



Guía de Estudio

Matemática Aplicada a la Física y Química

Ciencias Naturales: Física Química



© De la presente edición

Colección:

GUÍAS DE ESTUDIO - NIVELACIÓN ACADÉMICA

DOCUMENTO:

Unidad de Formación

Matemática Aplicada a la Física y Química

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 Aplicada a la Física y Química”, 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



Ciencias Naturales: Física Química



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 Nuestra Experiencia y el Contacto con la Realidad	14
 Tema 1: ¿Por qué y cómo transformar el abordaje matemático de las ciencias naturales: física-química?	16
Profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico	17
1. ¿Cuál debe ser el sentido del uso de la matemática en el aprendizaje de la física-química?	17
2. ¿Cuál es la comprensión de los fenómenos físicos en estudiantes de secundaria?	18
3. Formación y autoformación permanente de maestras y maestros de física-química para desempeñar un trabajo educativo enmarcado en el MESCP	18
 Tema 2: Matematización de las Ciencias Naturales	21
Profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico	21
1. La importancia de leer la naturaleza	21
2. Física sin Matemáticas y la matematización de la naturaleza y la ciencia	23
3. Relación de la Química y la Matemática	24
 Tema 3: Introducción a la Matemática y la Trigonometría	25
Profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico	25
1. Los componentes matemáticos elementales para la Física - Química	25
2. Logaritmos y su aplicación en las ciencias	27
3. Funciones y relaciones trigonométricas	28

4. Representaciones gráficas de información y datos numéricos.....	31
5. Identidades y ecuaciones	32
6. Álgebra y el balanceo de ecuaciones químicas.....	33

Tema 4: Álgebra Lineal 34

Profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico.....	34
1. Vectores en dos y tres dimensiones	34
2. Producto escalar y vectorial	35
3. Matrices y ecuaciones lineales	36
4. Método Gauss Jordan y el balanceo de ecuaciones químicas.....	37

Tema 5: Geometría Analítica ajuste interpolación de curvas..... 39

Profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico.....	39
1. La línea recta	39
2. La circunferencia.....	42
3. Las cónicas	43
4. La elipse	45
5. La Hipérbola	46
6. Transformación de coordenadas	47
7. Métodos de los mínimos cuadrados.....	48
8. Valor medio, varianza, desviación estándar y errores	49
9. Regresión lineal, exponencial, logarítmica y de potencias	50

Orientaciones para la Sesión de Concreción	51
--	----

Orientaciones para la Sesión de Socialización	56
---	----

Bibliografía	57
--------------------	----

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	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 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 diálogo con otros autores/teorías. Desde este diálogo 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 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), 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



Dentro de cada guía que aborda una Unidad de Formación de la especialidad de Ciencias Naturales: Física - Química, se desarrollarán diferentes contenidos planteados a partir de diversas actividades, las cuales permitirán alcanzar el objetivo del Proceso Formativo.

Al inicio del desarrollo de la presente guía de estudio, encontrarás una actividad titulada “Partiendo desde nuestra experiencia y el contacto con la realidad”, mediante la cual podremos reforzar tus saberes y conocimientos en relación a la Unidad de Formación.

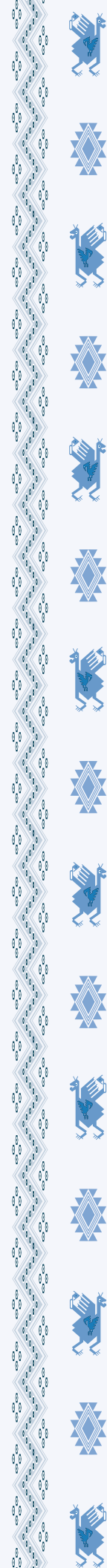
La presente Unidad de Formación, por ser de carácter formativo y evaluable, las y los participantes trabajarán en la diversidad de actividades teóricas/prácticas programadas para el desarrollo de las temáticas. Durante el proceso de desarrollo de la presente guía deben remitirse constantemente desde 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 en toda la Unidad de Formación, programada para el siguiente conjunto de temáticas:

- ¿Por qué y cómo transformar el abordaje matemático de las Ciencias Naturales: Física – Química?.
- Matematización de las Ciencias Naturales.
- Introducción a la Matemática y la Trigonometría.
- Álgebra Lineal.
- Geometría Analítica, ajuste e Interpolación de Curvas.
- Abordaje del Cálculo Diferencial e Integral en Educación Secundaria Comunitaria Productiva.

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.

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 “Matemática aplicada a la Física y Química”, 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:
 - Aplicación de las experiencias propias, pedagógicas en el contexto.
 - Resolución de las actividades planificadas.
 - Descripción y construcción de gráficos (dibujos).
 - Análisis y profundización de lecturas.



Materiales Educativos

El uso de los materiales y recursos educativos son herramientas que apoyan el trabajo docente, que no sólo forman parte del proceso educativo sino también transmiten conocimientos facilitando la comprensión de algunos contenidos, durante el desarrollo de la Unidad de Formación se utilizaran los siguientes materiales:

Descripción del Material/recurso educativo	Producción de conocimientos
Documentos Digitales	Fortalece de manera clara y reflexiva el desarrollo de los conocimientos nuevos a trabajar, poder analizar las concepciones brindadas, además son prácticos y de fácil consulta.
Material Audiovisual	Facilita el poder llevar a la imaginación más allá de sólo teorizar, muestra la realidad de todo aquello que se busca conocer pero a veces no se puede tener de forma tangible, desarrolla del aprendizaje visual y auditivo.
Material de escritorio (hojas, lápices, colores, plastilina, etc.)	Desarrolla la capacidad interpretativa, ejecutando diversos trabajos, formando conocimientos propios a partir de lo aprendido, volviendo suyo el conocimiento y reflejado en diversas actividades.
Contexto/lugares de la región	Permite el fortalecimiento del conocimiento a partir de la observación y el análisis de la realidad.
Cámara fotográfica	Almacenar información relevante como evidencias del trabajo realizado.

Partiendo desde Nuestra Experiencia y el Contacto con la Realidad.



Uno de los momentos metodológicos del MESCP nos menciona que toda actividad pedagógica debe iniciarse desde la práctica; en este caso para abordar el contenido, debemos iniciar por hacer una valoración del sentido aplicativo que le dimos en el pasado al uso de la matemática en el aprendizaje de la física, química, biología, geografía que en el presente conforman el Campo de Vida Tierra y Territorio. Por lo tanto, de manera introductoria al estudio de esta Unidad de Formación se plantean la siguiente actividad:

Realiza una autoevaluación retrospectiva de cuando eras estudiantes y describe cuáles fueron los obstáculos que se te presentaron en el aprendizaje de la física-química y cómo los resolviste.

Problemas	Solución

Ahora, considera, dentro de tu labor como maestra o maestro de la especialidad, ¿cuáles son las dificultades que tienes dentro de la enseñanza de Física – Química? ¿Qué obstáculos encuentran tus estudiantes para poder aprender la materia?

Dificultad como maestra o maestro	Dificultades para las y los estudiantes

Teniendo una concepción acerca de lo que es la Física y Química, ¿qué entiendes por ciencia exacta? ¿Cómo consideras la relación de la matemática dentro de tu especialidad?

Ciencia Exacta	Relación de la Matemática



Tema 1

¿Por qué y cómo transformar el abordaje matemático de las ciencias naturales: física-química?

“Para los docentes, no existe una distinción clara entre lo que significa matematizar, formalizar y modernizar, y por tanto, tampoco para los estudiantes, por lo que las clases de física terminan transformándose en un procesos de repetición de fórmulas que carecen de sentido.” (Víctor Parra Zeltzer)

La relación que se establece entre las distintas ciencias, se fundamenta en una lógica de estudio, relacionándose de manera generalmente directa, pero a la vez también existe una interacción indirecta, debido a que una ciencia no es explicada por sí sola, sino que necesita el aporte de otras ramas.

De acuerdo al Programa de Estudio, la importancia de la transformación en el abordaje de la matemática dentro de la Física – Química, se ve relacionado en la mayoría de los contenidos, sobre todo en el área de Física.

Las y los maestros de Física – Química, deben considerar la relación científica que se da entre la aplicación de la Matemática con la Física –Química, en los diferentes grados de estudio, estableciendo una manera didáctica de poder transformar el abordaje de los contenidos a ser estudiados, dando un sentido lógico de uso a cada aporte que se realiza desde las diversas ciencias integradas, considerando desde la formación docente que se tiene y desde el punto de vista de cada uno de las y los estudiantes.

Para las y los estudiantes, será de gran utilidad comprender la relación y estrategias de uso de la matemática propiamente en la intervención de explicar y dar solución a la problemática planteada dentro de la asignatura de Física – Química, valorando la interrelación que se produce al momento de la comprensión de los contenidos, aplicando los mismos en diversas actividades diarias.

Es fundamental que exista un ambiente comunitario de trabajo, donde todos los actores involucrados lleguen a abordar los contenidos en un mismo lenguaje técnico.

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

1. ¿Cuál debe ser el sentido del uso de la matemática en el aprendizaje de la física-química?

El sentido del uso de la matemática en el aprendizaje de la Física – Química, es relacionar las ciencias en base a un estudio integrado. Para poder introducirnos dentro del contenido, revisa la lectura (Ministerio de Educación, 2016) **“Unidad de Formación Nro. 15. Física - Química Producción y Aplicación de Materiales Educativos en el desarrollo Curricular de la Física - Química. Cuadernos de Formación Continua. Equipo PROFOCOM”** (Pág. 39 – 47) y responde las siguientes interrogantes:

Sintetiza tus respuestas	
¿Cómo podemos cuantificar y evaluar el grado de comprensión de las y los estudiantes respecto a las conceptualizaciones de física y química que se enseñan y aprenden en los ambientes de desarrollo curricular?	
¿Cómo podemos verificar si verdaderamente logramos aportes sustanciales en la comprensión o en el uso pertinente de los conocimientos que supuestamente enseñamos?	
¿Cómo debe ser la estrategia metodológica y el uso de materiales y medios para que lo que enseñamos a las y los estudiantes no se memorice simplemente sin comprender y no sea olvidado inmediatamente después de las evaluaciones?	
¿Qué debemos hacer para obtener comprensiones más aplicativas y productivas en los contenidos que enseñamos?	

2. ¿Cuál es la comprensión de los fenómenos físicos en estudiantes de secundaria?

En función a la lectura anterior, plantea los aspectos más relevantes sobre cómo deberíamos enseñar ciencia, relacionándolo con el MESCP.

3. Formación y autoformación permanente de maestras y maestros de física-química para desempeñar un trabajo educativo enmarcado en el MESCP

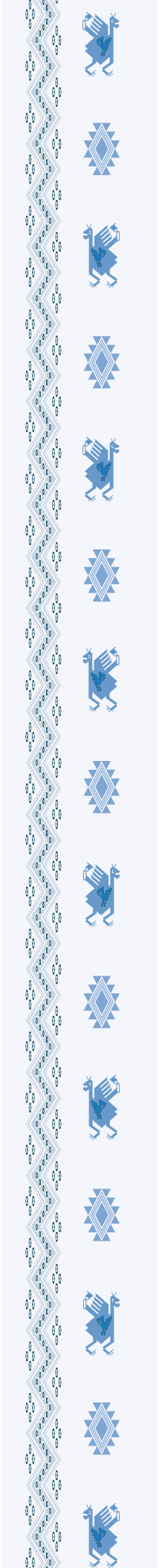
Suponiendo que administrativamente se modificaría la forma de seleccionar maestras y maestros para designar cargos en el área de ciencias naturales: Física – Química y se adoptarían los exámenes por oposición; es decir, que un aspirante tenga la capacidad de retar a uno “titular” en el cargo que desempeña, (algo que se practica en varios países europeos). Entonces, ¿Cómo debiéramos prepararnos para preservar el puesto de trabajo o para conseguir uno?



Comparación	

Luego de la autovaloración y reflexión desarrollada como producto de la anterior, escribe un pliego petitorio técnico pedagógico priorizado sobre las demandas, necesidades formativas y autoformativas que se requiere para alcanzar y/o superar los actuales estándares de formación docente a nivel internacional.

Necesidades formativas (cuando se requiere de un experto)	Necesidades autoformativas (cuando se puede hacer por cuenta propia)



Tema 2

Matematización de las Ciencias Naturales

“Cuando las leyes de la matemática se refiere a la realidad, no son ciertas: cuando son ciertas, no se refieren a la realidad.” (Albert Einstein)

De acuerdo al Programa de Estudio, la matematización se integra dentro de las ciencias naturales en los distintos grados, entendiendo esto dentro del campo Vida Tierra y Territorio.

El desarrollo del presente tema permitirá a las y los maestros de Física Química, relacionar diversos procesos dentro de la comprensión y análisis de la naturaleza y la interrelación del estudio de las ciencias naturales, debido a que la matemática es considerada una de las ciencias primarias y a la vez un pilar dentro de las diversas ciencias que se estudian en el progreso de la humanidad.

Para las y los estudiantes será relevante el conocer acerca de las matemáticas dentro del aprendizaje de las ciencias, debido a la relación que poseen, permitiendo así comprender de manera clara diversas concepciones de las mismas, en busca de tener una formación productiva y científica.

Actualmente se conoce que el estudio de la naturaleza por simple inspección da a conocer propiedades de aplicación respecto a las características que poseen los diversos elementos materiales en la naturaleza.

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

1. La importancia de leer la naturaleza

Para comprender el propósito del presente contenido, revisa la lectura (UNESCO, s.f.) **“Matemáticas experimentales”** (Pág. 4 – 11) y elabora un esquema conceptual considerando las ideas más relevantes del mismo.



En función al video ***“La Sucesión de Fibonacci- la vida es un misterio”*** (00:01 – 20:40 min.), describe el proceso propuesto a partir del análisis de la naturaleza, realizando a la vez una descripción gráfica de los mismos.

Describimos en base a los antecedentes analizados en la anterior actividad sobre cuál debiera ser la importancia que debes darle a desarrollar en tus estudiantes la capacidad de leer la naturaleza, para descubrir, comprender y producir conocimiento nuevo.



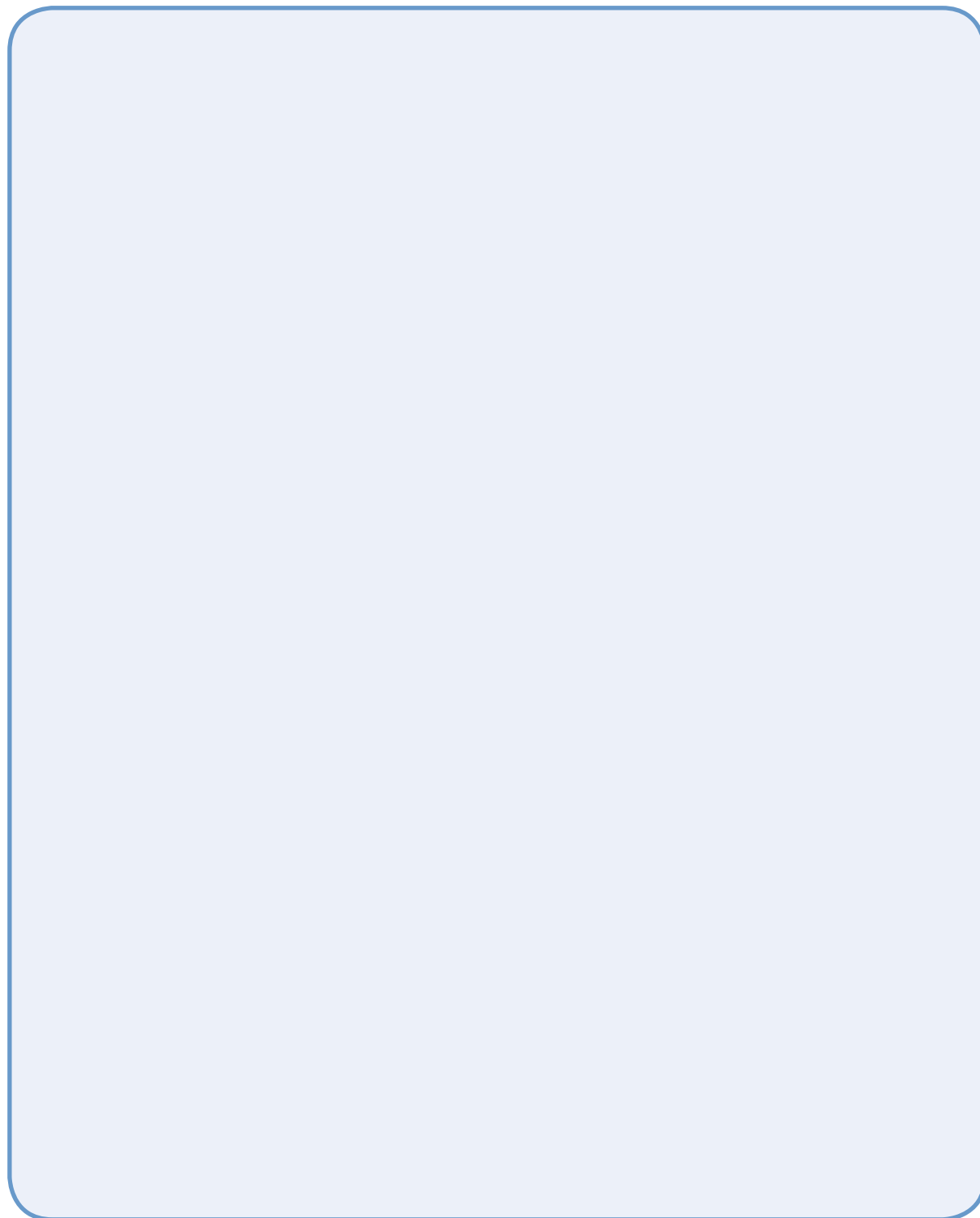
2. Física sin Matemáticas y la matematización de la naturaleza y la ciencia

De manera tradicional y clásica muchas maestras y maestros hicimos hincapié en la matematización mecánica y pueril del estudio de la física e inclusive de la química, descuidado por consiguiente algo muy elemental; la comprensión fenomenológica y conceptual de ambas ciencias, algo que analizamos en el tema anterior. Sin embargo, para profundizar aún más y por consecuencia idear soluciones alternativas a esta problemática, te proponemos la lectura (Vallejo, s.f.) ***“Manualito de imposturología física”*** (Pág. 19 – 38) para que a partir de ella puedas establecer un contraste con la lectura (Bennett, s.f.) ***“Física sin matemática”*** (Pág. 5 – 7), y en función a ambas, elabora un esquema conceptual, haciendo al final conclusiones al respecto.



3. Relación de la Química y la Matemática

Hasta el momento hemos enfatizado lo concerniente a la Física, toca ahora analizar lo inherente a la química y su relación con la matemática. Para ello te proponemos revisar la lectura (Requena, 2011) ***“Las matemáticas de la química”*** (Pág. 1 – 16), y a continuación elabora un esquema sinóptico que explique la síntesis del texto leído.



Tema 3

Introducción a la Matemática y la Trigonometría

*“La matemática es la ciencia del orden y la medida,
de bellas cadenas de razonamientos, todos sencillos
y fáciles.”*

René Descartes

El estudio trigonométrico se fundamenta en el análisis de los triángulos, buscando incluso dar una interpretación espacial de los diversos fenómenos o problemáticas que se presentan dentro de nuestro contexto, lo cual se puede aplicar dentro del proceso formativo.

De acuerdo al Programa de Estudio, el estudio y relación de la trigonometría dentro del área de Física – Química se establece en todos los grados, debido a la estrecha similitud de contenidos que se tiene, sobre todo en la resolución de los ejercicios planteados.

Con el abordaje del contenido, las y los maestros de Física - Química, podrán desarrollar de manera correcta la resolución de problemas y ejercicios, aplicando las formulaciones correctas, relacionando en ese sentido las concepciones matemáticas y físicas sobre todo.

Las y los estudiantes podrán comprender acerca del estudio de las figuras geométricas en la interpretación de los problemas dentro de los diversos contenidos desarrollados dentro de la asignatura de Física – Química, brindando una alternativa de poder solucionar los ejercicios por medio de una interpretación lógica – matemática.

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

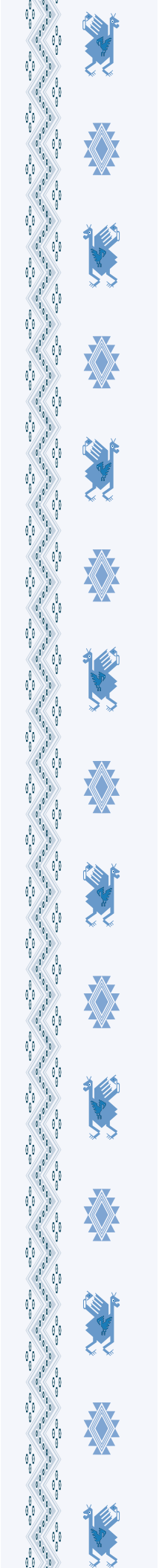
1. Los componentes matemáticos elementales para la Física - Química

Para este apartado debemos entender por componentes matemáticos (también como herramientas matemáticas) a los procedimientos, reglas, axiomas, teoremas, etc., necesarios para desarrollar procesos de cálculo, así por ejemplo: deducir fórmulas, simplificar, factorizar, despejar incógnitas de una igualdad y traducir del lenguaje cotidiano a uno algebraico.

De acuerdo a lo planteado en este contenido, analiza y describe situaciones en las que se necesita la aplicación de la matemática como herramienta y diseña una estrategia integradora en el área de Física – Química – Matemática. A continuación completa el siguiente cuadro:

Componente matemático requerido	Situación en la que es requerida y propuesta de estrategia pedagógica a realizar
Deducción de fórmulas	
Simplificación	
Factorización	
Despeje de incógnitas	

Desde tu experiencia educativa, analiza y responde; ¿Cómo se debería planificar el desarrollo curricular integrando ambos campos de saberes? ¿Consideras que se realiza un doble trabajo en la articulación de estas ciencias? ¿Cómo propondrías en tu Unidad Educativa se articulen sus contenidos? ¿Crees es necesario el estudiarlos por separado?



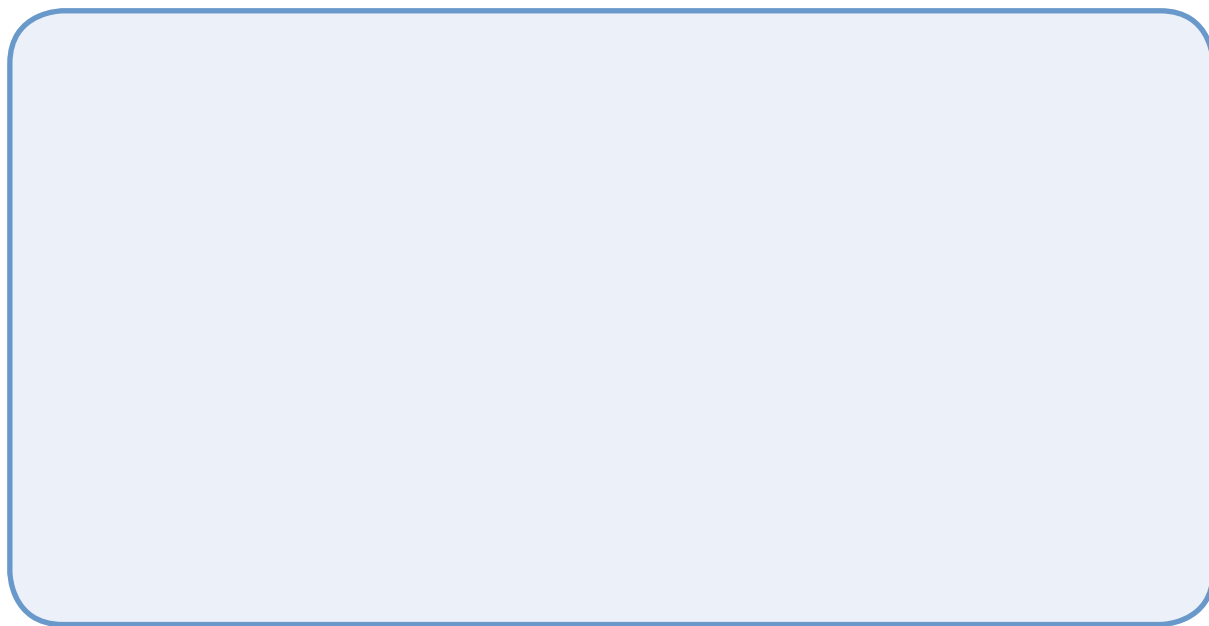
La aplicación de la matemática dentro del aprendizaje de la Física – Química se involucra directamente por medio de los diversos cálculos que se deben realizar para poder dar solución a las problemáticas planteadas; en ese entendido, revisa la lectura (Beiser, 2014) ***Física Aplicada*** (Pág. 1 – 4), luego elabora un formulario en el que se describan los componentes matemáticos donde se trabaja la física – química, debiendo realizar a la vez su respectiva explicación de relación que se dan entre ellas.

2. Logaritmos y su aplicación en las ciencias

Relacionando de manera práctica la utilización de las TIC, en el proceso de aprendizaje de la aplicación de los logaritmos dentro de las ciencias, es necesario que instales en tu equipo el programa WxMaxima, el cual te permitirá hacer simulación logarítmicas en función a las ciencias exactas. Ahora piensa y responde; ¿De qué manera integrarías el manejo de esta tecnología en tu desarrollo curricular?

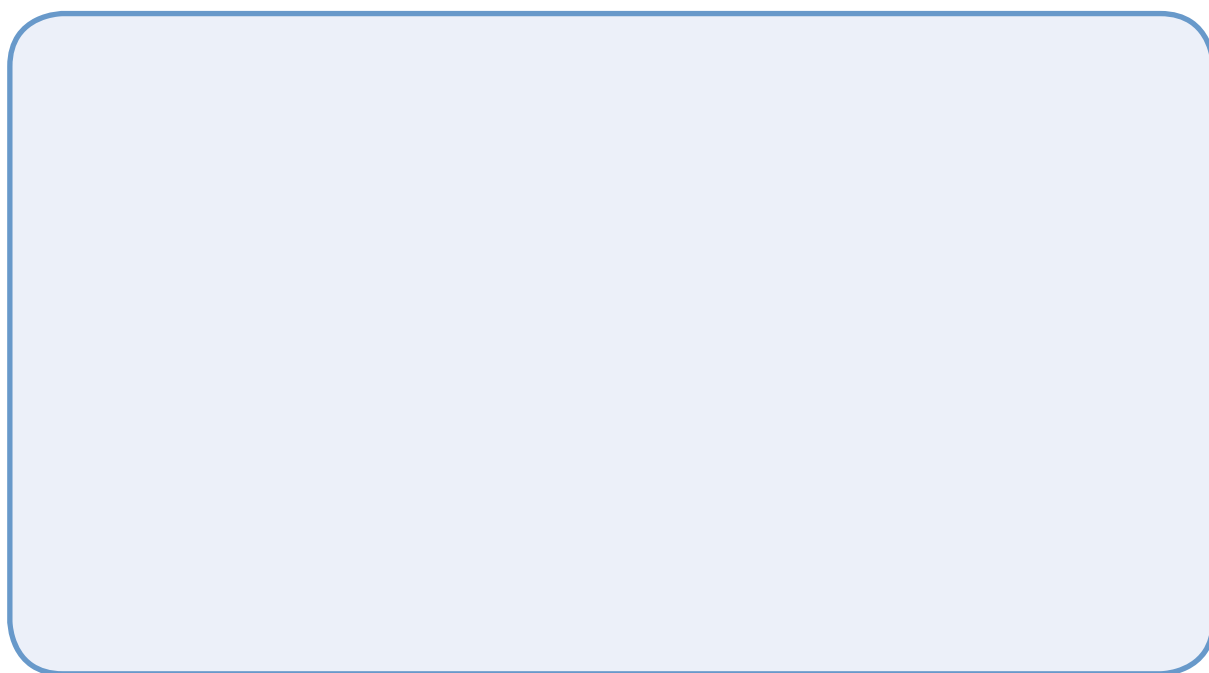


Dentro de la asignatura de Física – Química, con la aplicación del WxMaxima, realiza diversas simulaciones experimentando con el programa y anota los resultados en el siguiente cuadro:

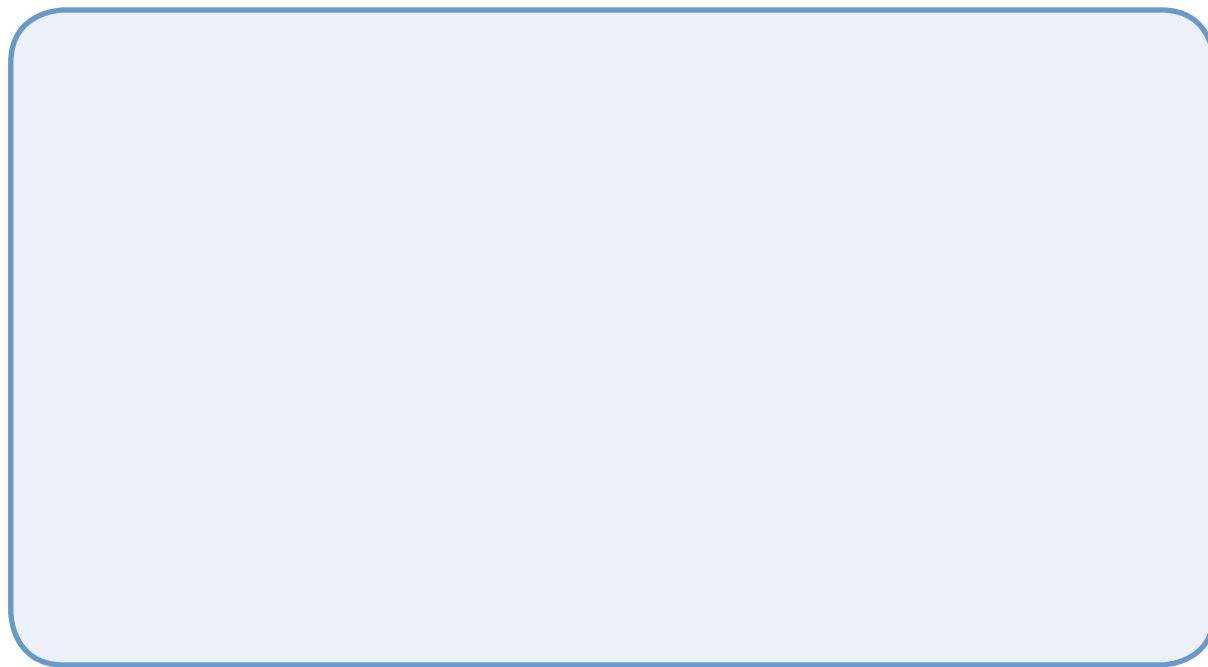


3. Funciones y relaciones trigonométricas

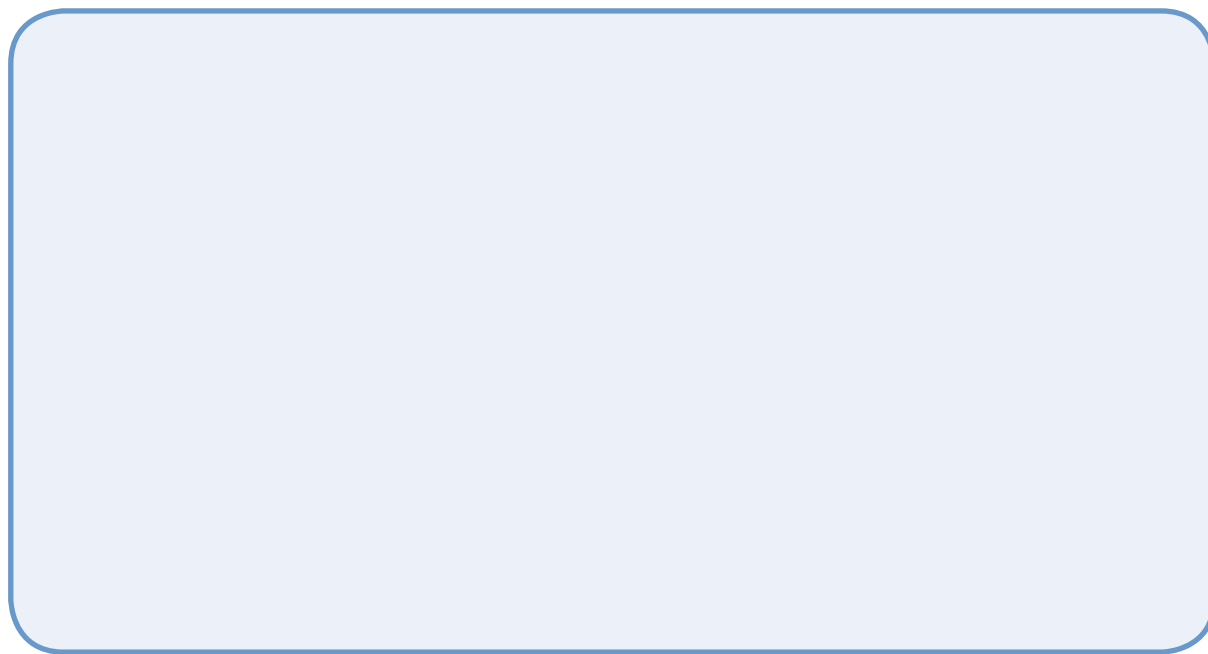
Para comprender las funciones y relaciones trigonométricas, observa el video ***“Midiendo edificios con el clinómetro”*** (00:01 – 10:05 min.) y describe el proceso que se debe seguir en la medición relacionando tal suceso con el estudio de los triángulos, elabora además una propuesta de integración a un contenido dentro de la física para realizar una experiencia dentro de tu comunidad.



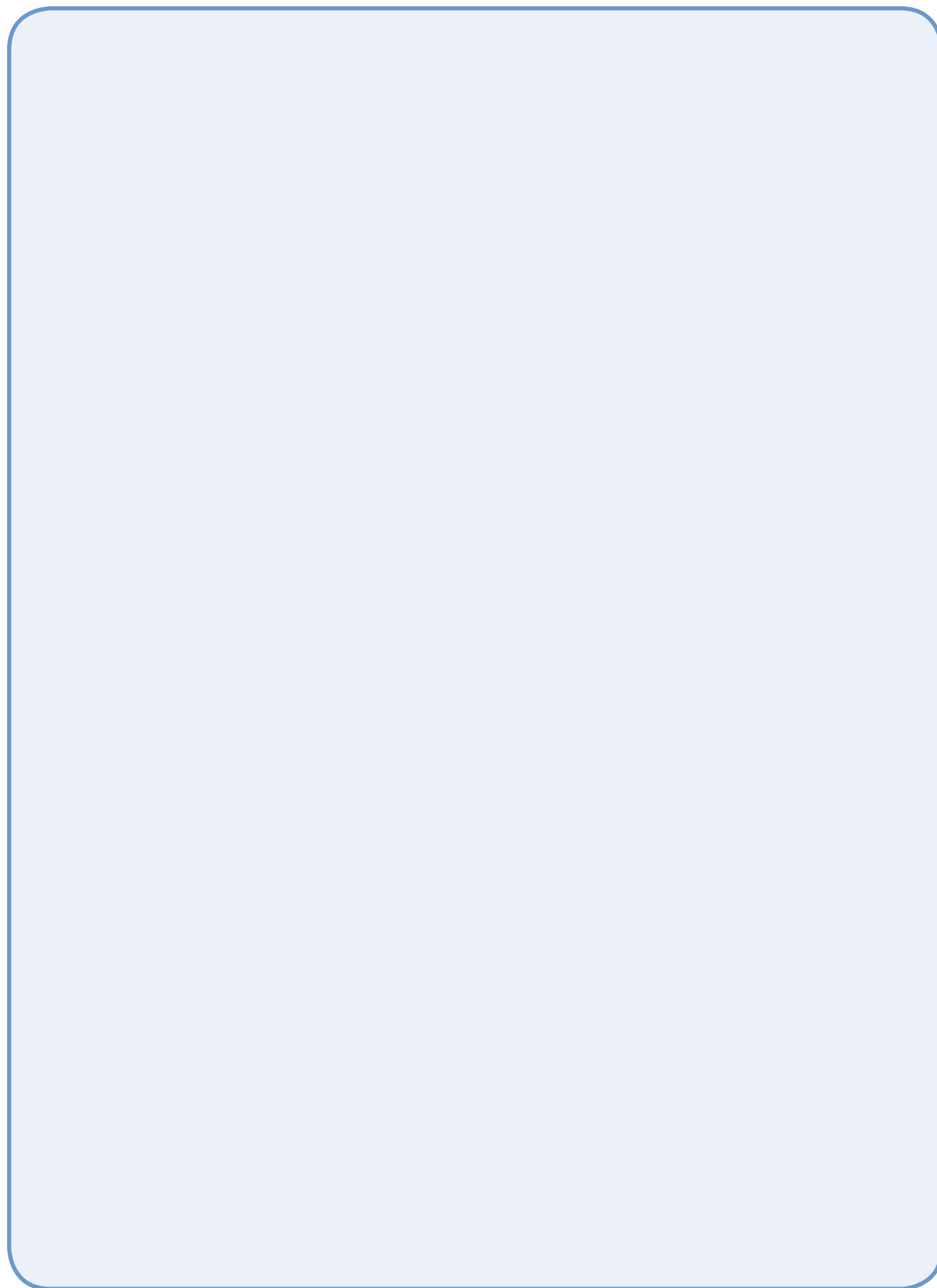
El estudio que se realiza a la trigonometría y sus funciones también ayuda a la realización de las gráficas, las cuales pueden realizarse por medio de programas de computación, tal como indica el video **“Tutorial de Funciones Trigonométricas en Excel”** (00:01 – 05:32 min.), posterior a ello realiza una estrategia metodológica para trabajar con esta herramienta dentro del desarrollo de contenidos dentro de Unidad Educativa.



Continuando con la implementación de las KUAS, observa el video **“Tutorial geogebra funciones trigonométricas”** (00:01 – 16: 36 min.), en función a ellos, realiza la instalación dentro de tu equipo y elabora pruebas, describe la percepción que te brinda para la aplicación práctica y productiva dentro del aprendizaje de la física – química.



En base al contenido del libro (Stewart, 2002) *“Precálculo Matemático para el Cálculo”* (Pág. 369 – 487), resuelve los ejercicios propuestos.



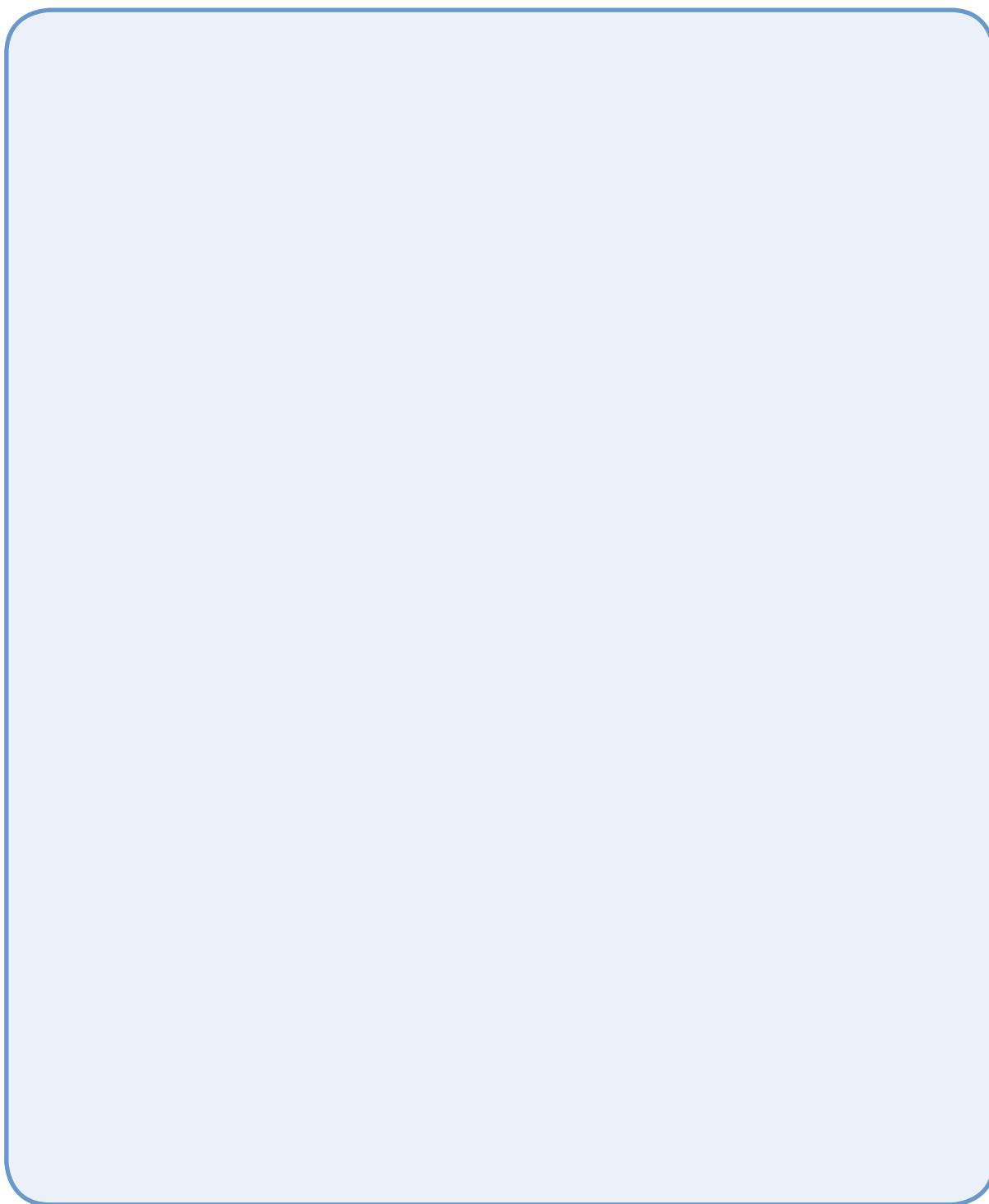
4. Representaciones gráficas de información y datos numéricos

La representación de las funciones trigonométricas se pueden trabajar en base al programa de Word y Excel, para conocer acerca de su aplicación, revisa el documento (Gonzales, 2016) ***“Gráficas en Word y Excel”*** (Pág. 1 – 9), donde brinda varias ideas sobre su uso. A continuación extrae lo que se adecue dentro de los contenidos de tu plan de desarrollo curricular, elaborando una hoja de cálculo con la información que consideres necesaria para hacer las representaciones gráficas, adjunta una hoja impresa del trabajo realizado.



5. Identidades y ecuaciones

Sabiendo que la mayoría de las fórmulas utilizadas tanto en física como en química requieren de una solución matemática por medio de la resolución de ecuaciones e identidades trigonométricas, a continuación realiza un repaso y resolución de los ejercicios planteados en el libro (Stewart, 2002) *“Precálculo Matemático para el Cálculo”* (Pág. 456 – 702), considerando sólo las actividades propuestas.



6. Álgebra y el balanceo de ecuaciones químicas

Dentro del estudio de la química, en la formulación de las distintas ecuaciones de los diversos compuestos químicos, es indispensable realizar el balance ecuacional, estudiado dentro de la Estequiometría en algunos casos. Para comprender más acerca de este proceso algebraico en la química, revisa la lectura (Marín, s.f.) ***“Balanceo de Ecuaciones Químicas”*** (Pág. 1 – 8) y elabora una síntesis conceptual del contenido en el siguiente espacio:



Tema 4

Álgebra Lineal

“No se preocupe por sus dificultades en matemáticas, les puedo asegurar que las mías son todavía mayores.”

Albert Einstein

De acuerdo al Programa de Estudio, la aplicación o integración del Álgebra lineal se desarrolla en tercer año de Educación Secundaria Comunitaria productiva dentro el contenido “Magnitudes Vectoriales en la Madre Tierra y el Cosmos”, como también en diversos años de educación secundaria, debido a que su aplicación se da en los diversos contenidos que se tiene dentro la especialidad de Física – Química, donde las y los maestros de la especialidad, deben explicar la forma de utilización dentro de las concepciones físicas y químicas, ayudando y fortaleciendo la comprensión desde puntos de vista diferentes, pero llegando a una misma solución.

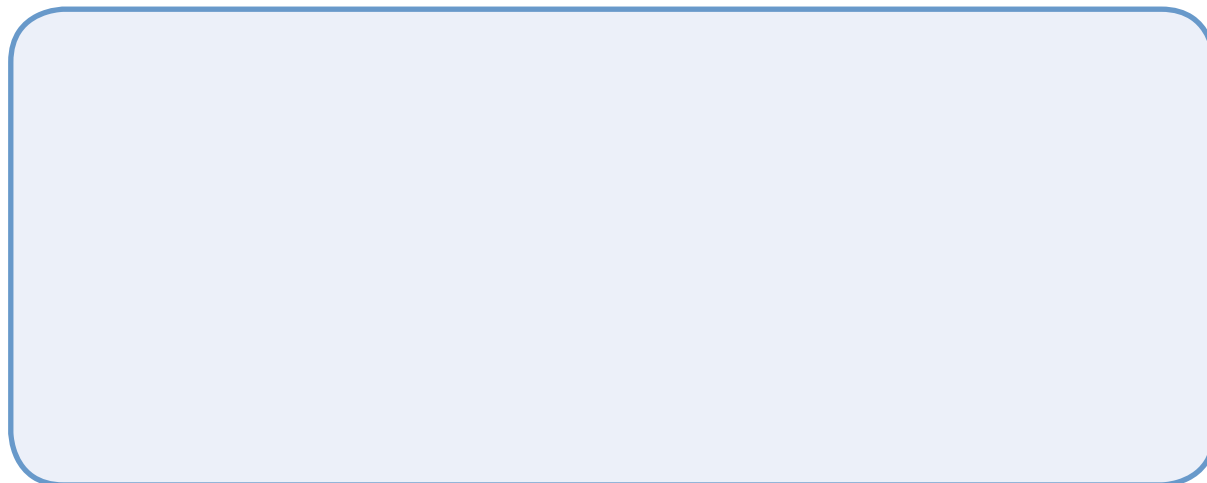
La relación del contenido de álgebra lineal con la asignatura de Física - Química, permitirá a las y los estudiantes poder dar una explicación sobre la utilización de los conocimientos de álgebra en la articulación de solución de los problemas, tomando como referencia aspectos que son propiamente de la matemática.

La aplicación se dará directamente dentro del contenido de los vectores en la Madre Tierra, un tema que es base para otros contenidos relevantes como el estudio de la cinemática, estática y dinámica; en ese entendido, se desarrollará el presente tema estableciendo la importancia educativa y su representación gráfica.

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

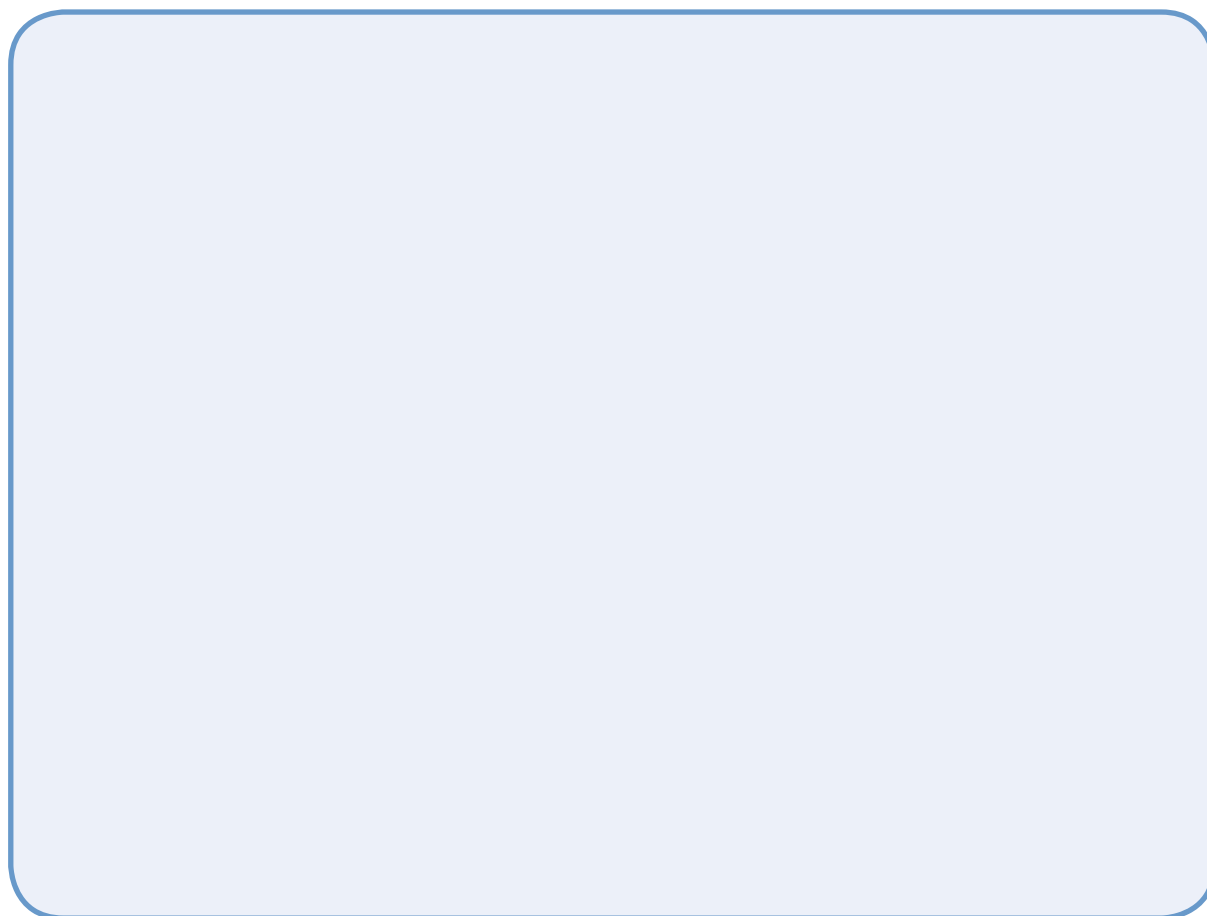
1. Vectores en dos y tres dimensiones

El estudio de los vectores permite identificar las posiciones de los distintos cuerpos que se encuentran en la naturaleza; en ese sentido, para profundizar acerca de este contenido, revisa el libro (Stewart, 2002) **“Precálculo Matemático para el Cálculo”** (Pág. 588 – 610) y resuelve los ejercicios propuestos.



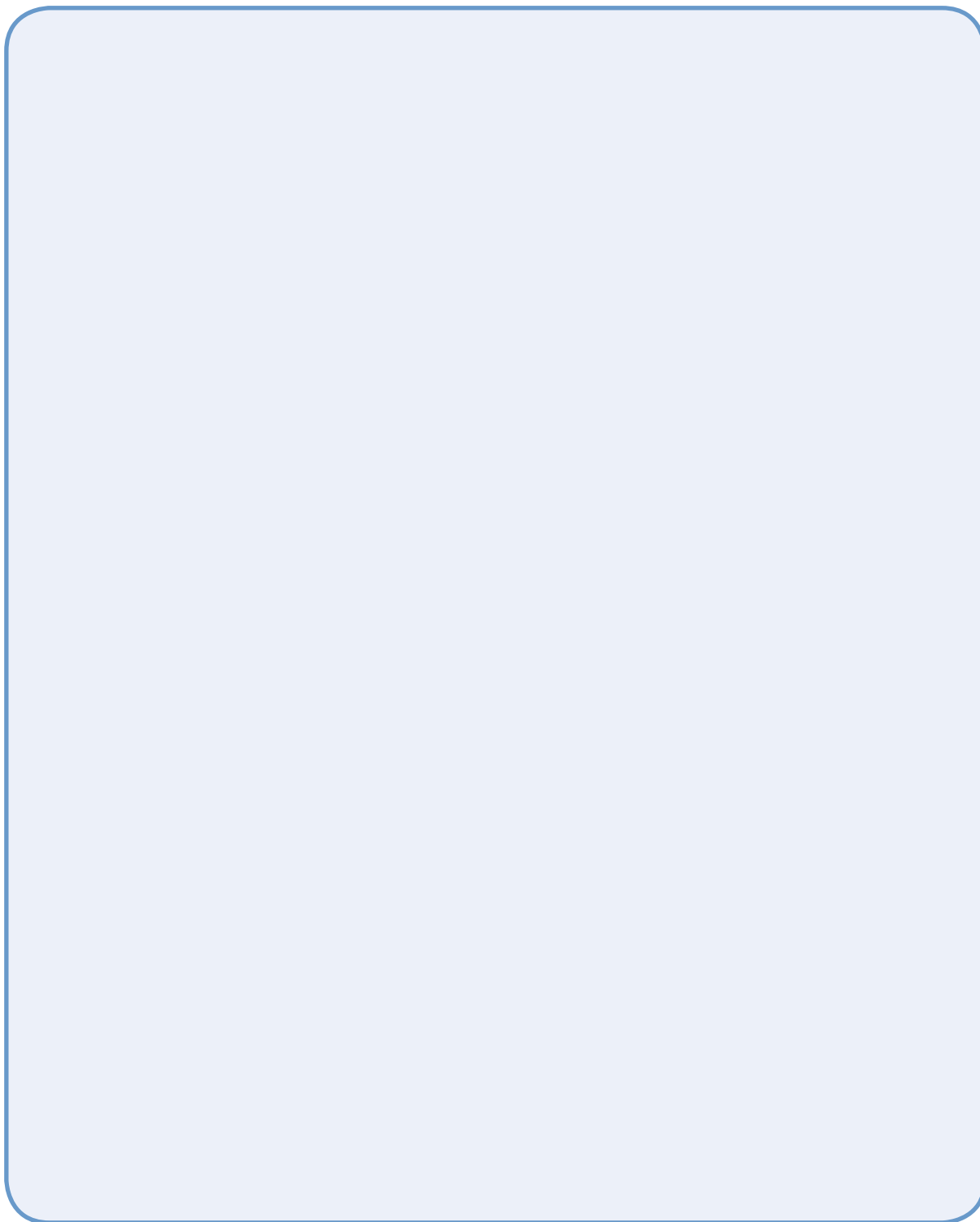
2. Producto escalar y vectorial

Los productos escalares y vectoriales son propiedades físicas de los vectores, diferenciándose según las características que poseen; para comprender acerca de ellos, revisa la lectura (MTHA, s.f.) ***“Vectores: Producto Escalar y Vectorial”*** (Pág. 1 – 8), luego describe el proceso de interpretación, según sus condiciones para la resolución de ejercicios, considerando los casos más frecuentes que se presentan en los mismos.



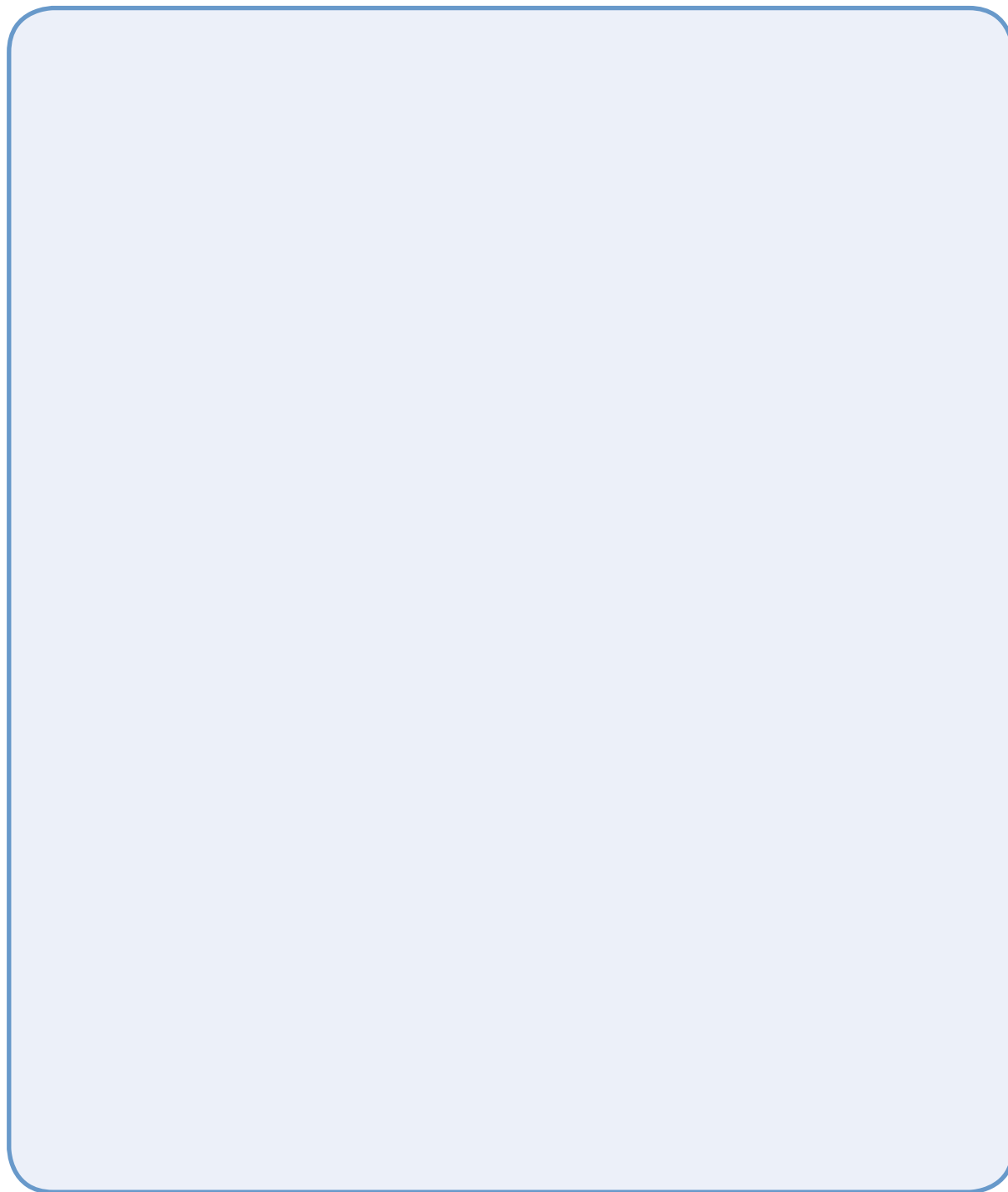
3. Matrices y ecuaciones lineales

Para entender el comportamiento de una matriz dentro del álgebra lineal es necesario revisar el libro (Stewart, 2002) *“Precálculo Matemático para el Cálculo”* (Pág. 659 - 691), y así poder desarrollar los ejercicios propuestos, realizando la solución de forma analítica y gráfica en cada caso propuesto.



4. Método Gauss Jordan y el balanceo de ecuaciones químicas

Dentro del estudio de las ecuaciones químicas el que se encuentren en equilibrio o igualdad, nos da el balanceo perfecto, por medio de la aplicación del método Gauss Jordan se puede representar una solución práctica y dinámica, así como se menciona en la lectura (Castelló, 1997) *“Balanceo de ecuaciones químicas mediante computadora”* (Pág. 56 – 61), analizando el contenido de la misma elabora un diagrama de bloques mencionando como se ejecuta este método dentro de la química.



Conociendo este método de aplicación a las ecuaciones químicas, ¿crees conveniente se desarrolle dentro del proceso de aprendizaje este tipo de métodos? ¿Por qué?



Tema 5

Geometría Analítica ajuste interpolación de curvas

“La verdadera matemática prefiere palabras simples, ya que el lenguaje de la verdad es simple en sí mismo.”

Tycho Brahe

De acuerdo al Programa de Estudio, la aplicación de la Geometría Analítica se desarrolla en tercer año de Educación Secundaria Comunitaria productiva dentro el contenido “Magnitudes Vectoriales en la Madre Tierra y el Cosmos”.

Como también en diversos años de educación secundaria, debido a que su aplicación se da en los diferentes contenidos que se tiene dentro la especialidad de Física – Química, donde las y los maestros de la especialidad, deben abordar la descripción de los fenómenos en el cosmos y el movimiento de los cometas, satélites aplicados desde una perspectiva ecuacional de las cónicas, valorando el impacto académico, tecnológico y social dentro de los saberes aplicados a partir de la relación de la comunidad y la trascendencia en la vida.

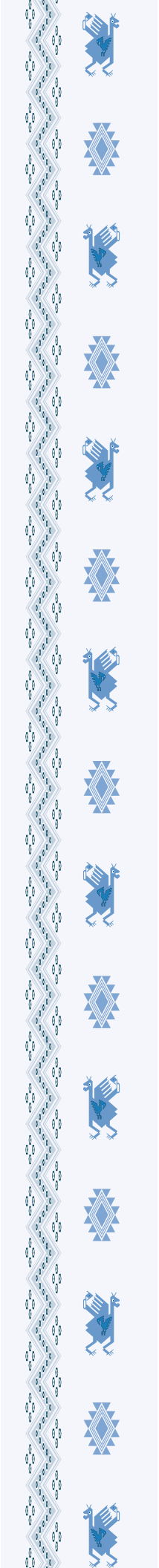
Para las y los estudiantes comprender acerca de la relación de la Geometría Analítica dentro de su proceso de aprendizaje fortalecerá el poder diseñar un proyecto comunitario en micro empresa, aplicando conocimientos y saberes desde una perspectiva económica, aplicando de manera tecnológica – productiva en diversos servicios y actividades, aplicando los procesos formativos dentro de la educación, transfiriendo los mismo hacia la Madre Tierra.

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

1. La línea recta

Se entiende que una línea recta es la composición secuencial de varios puntos que se encuentra en el espacio direccionados en algún sentido, para comprender acerca de su estudio geométrico, revisa el libro (Lehmann, 1988) **“Geometría Analítica”** (Pág. 56 – 98 y 371 – 388), a partir de

ello, realiza un formulario sobre la linea recta y elabora la representación gráfica de las mismas.

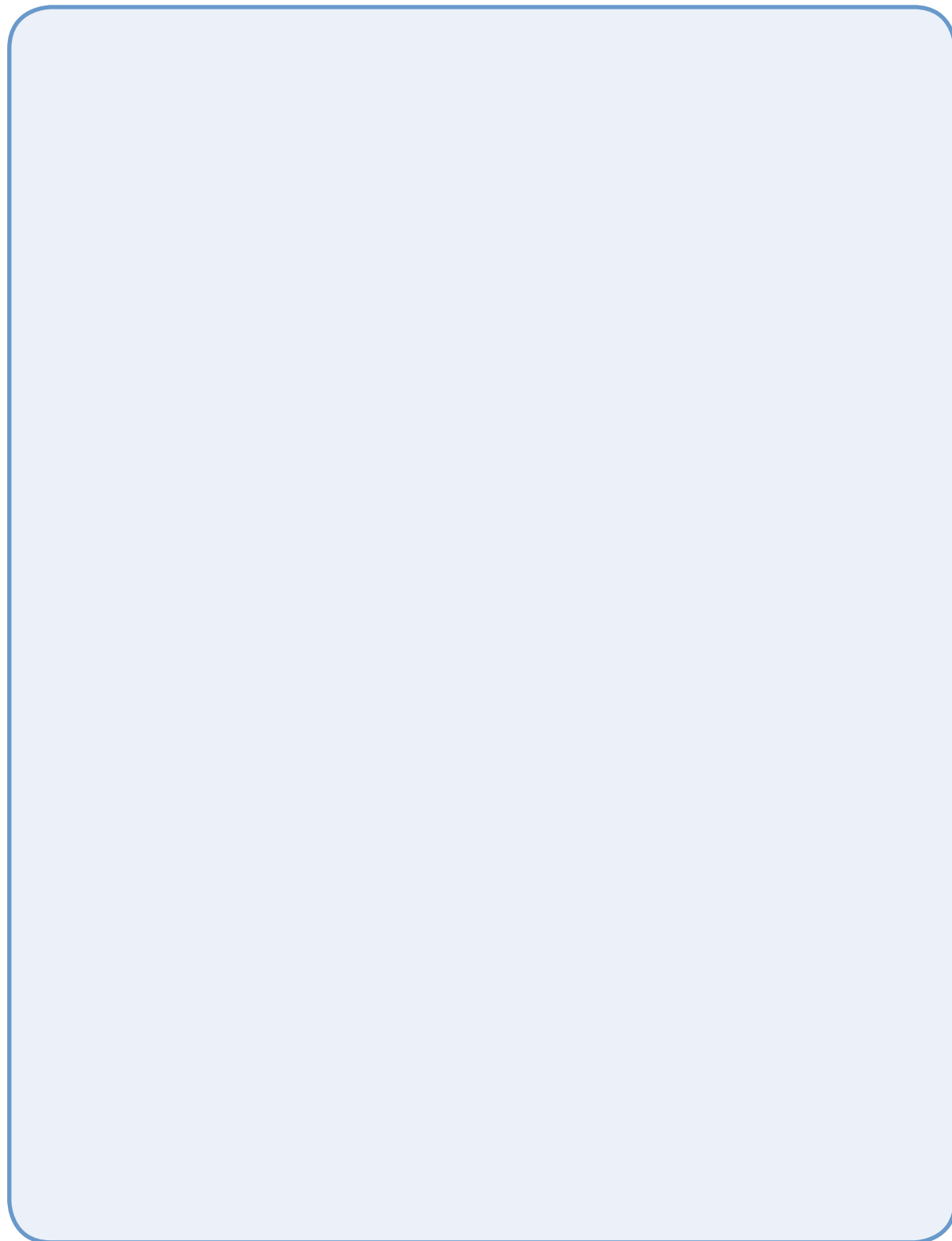


En el siguiente espacio y en función a la lectura, resuelve los ejercicios propuestos respecto a la representación de la línea recta.



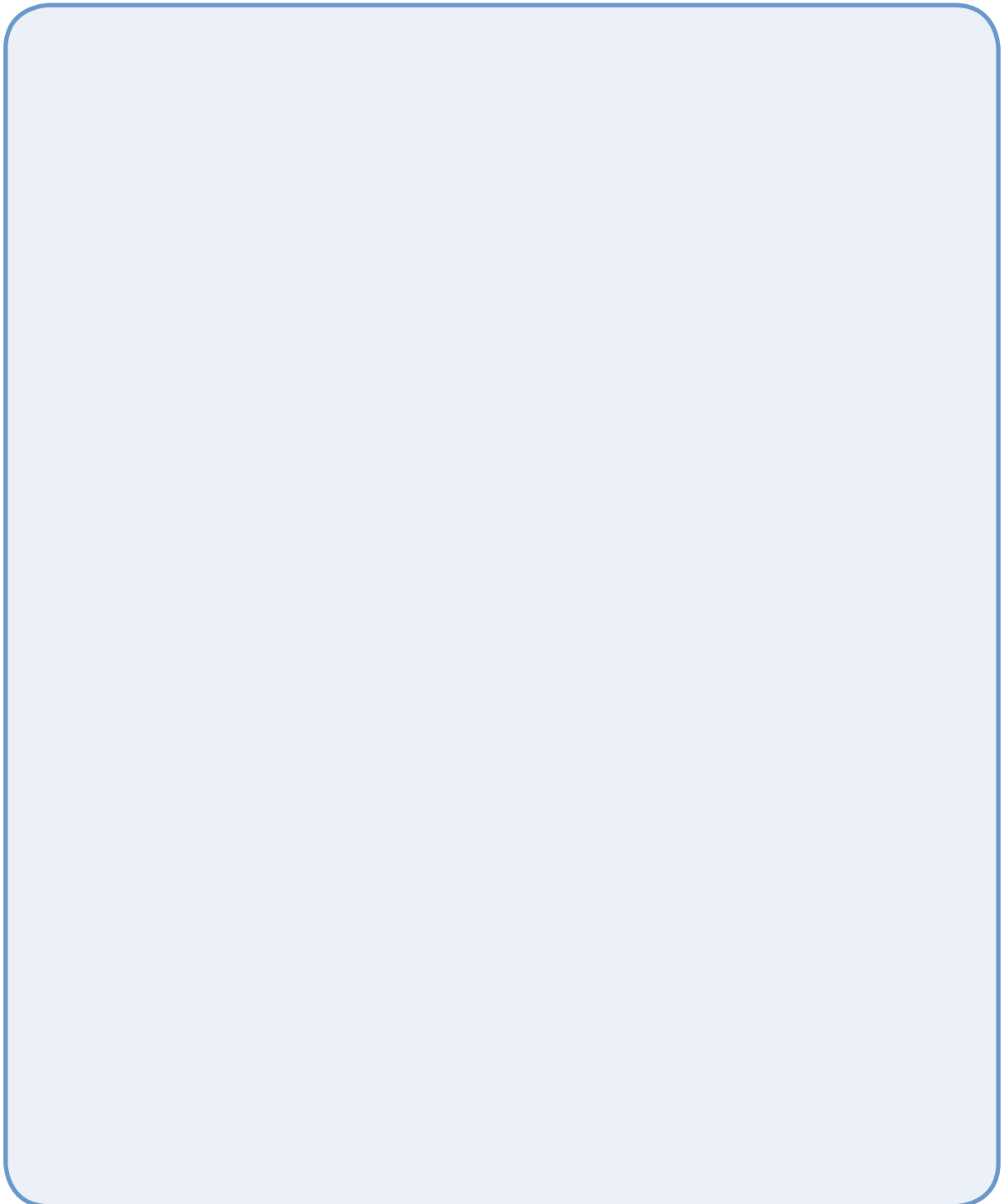
2. La circunferencia

En función a la lectura del libro (Lehmann, 1988) ***“Geometría Analítica”*** (Pág. 99 - 132), describe la construcción en la circunferencia y las fórmulas que se aplican en la misma.



3. Las cónicas

La construcción de las cónicas se trabaja en función a líneas curvas representando diversas formas geométricas estudiadas de manera analítica, para comprender más acerca de este tipo de construcciones, revisa la lectura del libro (Lehmann, 1988) ***“Geometría Analítica”*** (Pág. 212 - 236) y a continuación grafica los sucesos y transformaciones que se dan, explicando a la vez las fórmulas que se describen en el texto.



Considerando el contenido de la lectura acerca de las cónicas, resuelve los ejercicios propuestos demostrando todo el desarrollo analítico, e incluye su solución gráfica.



4. La elipse

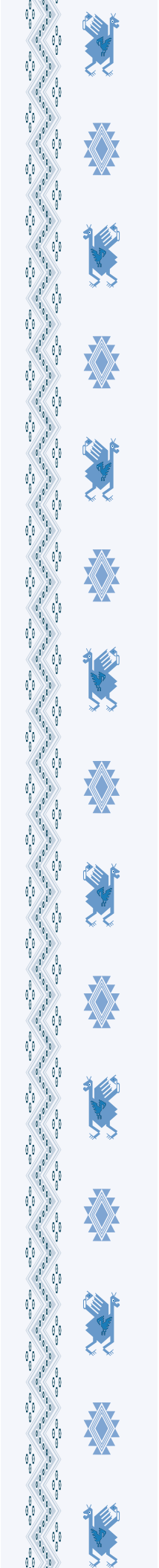
A partir de la lectura del libro (Lehmann, 1988) *“Geometría Analítica”* (Pág. 173 - 190), realiza la representación de la construcción de la elipse describiendo las características que posee, además anota las fórmulas que se proponen en el texto para poder dar solución a los ejercicios propuestos.



5. La Hipérbole

Dentro de la lectura del libro (Lehmann, 1988) **“Geometría Analítica”** (Pág. 191 - 211), describe las consignas o términos de acuerdo al siguiente cuadro:

Primera ecuación	
Asíntota	
Hipérbole equilátera	
Hipérbole conjugada	
Segunda Ecuación	
Propiedades de la Hipérbole	



6. Transformación de coordenadas

En función a la lectura del libro (Lehmann, 1988) “Geometría Analítica” (Pág. 133 - 148), describe los siguientes términos:

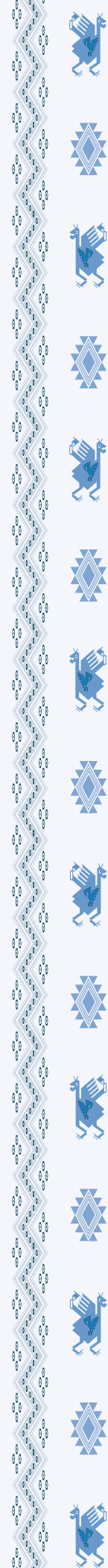
Transformaciones	
Transformaciones de coordenadas	
Transformaciones de los ejes coordenados	
Rotación de los ejes coordenados	
Simplificación de la ecuación	



Habiendo analizado el contenido del texto propuesto, elabora una representación gráfica sobre las transformaciones de las coordenadas.

7. Métodos de los mínimos cuadrados

La determinación de los mínimos cuadrados se debe a diversos agentes, considera la lectura del libro (Lehmann, 1988) ***“Geometría Analítica”*** (Pág. 440 - 455) y explica las formulas propuestas indicando en cada una la representación gráfica.



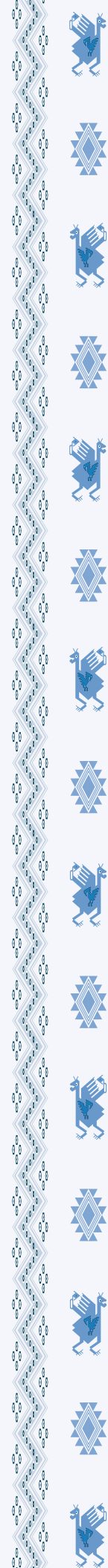
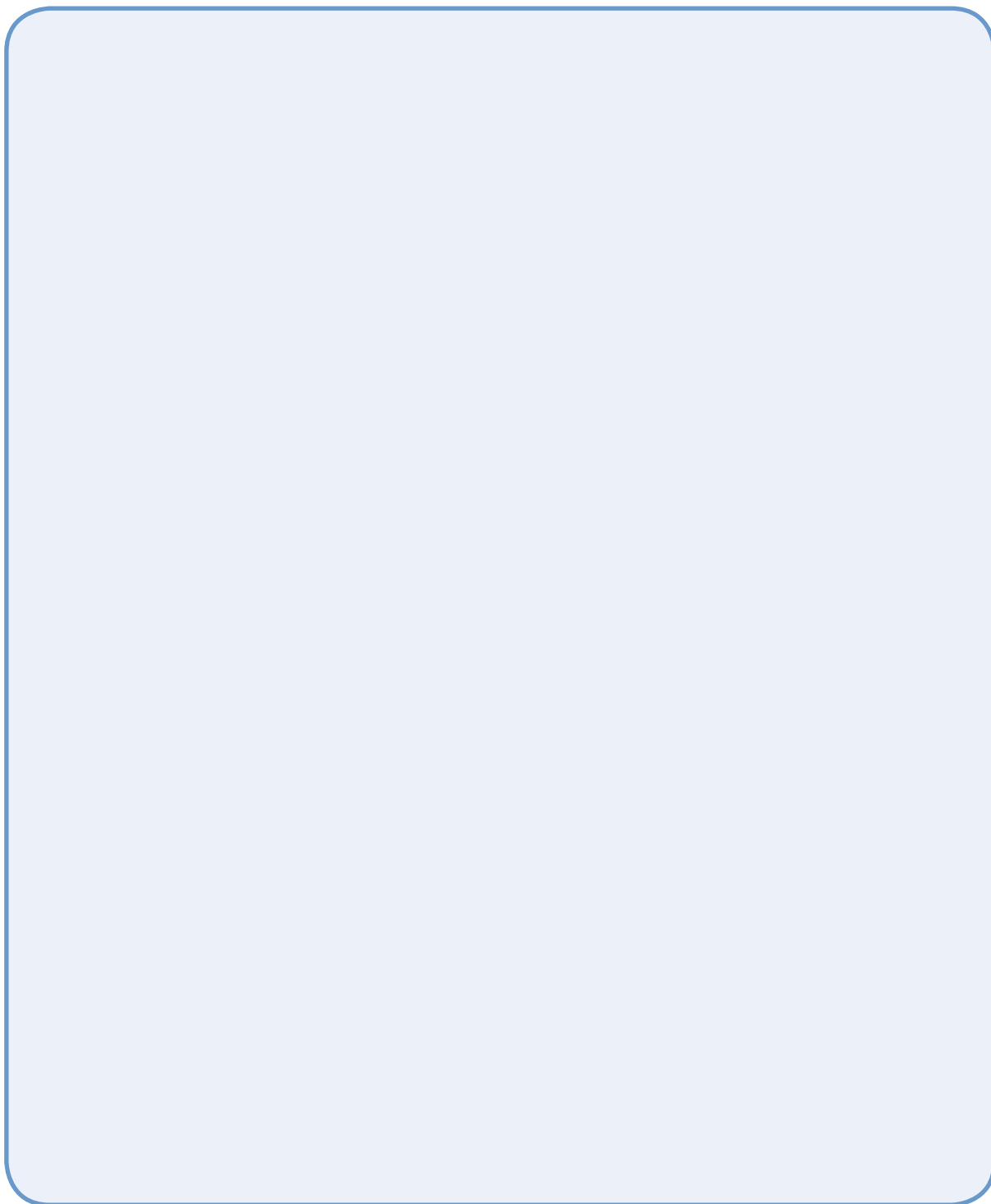
8. Valor medio, varianza, desviación estándar y errores

El estudio respecto a las mediciones que se realiza se ve afectado por agentes externos, los cuales producen variaciones en las medidas obtenidas. Para interiorizarte en este contenido, revisa las lecturas (Marconi & D'Amecio, s.f.) ***“Medidas de tendencia central y variabilidad”*** (Pág. 1 – 17) y (A.A., s.f.) ***“Análisis estadístico de incertidumbre aleatorio”*** (Pág. 2 – 10), luego realiza una sistematización conceptual identificando la importancia de generar una medida correcta y la influencia del desvío del error.



9. Regresión lineal, exponencial, logarítmica y de potencias

En función a la lectura del texto (Lehmann, 1988) ***“Geometría Analítica”*** (Pág. 285 - 316), explica la regresión que sucede dentro de la línea de forma lineal, exponencial, logarítmica y potencial, considera la descripción de sus fórmulas y las representaciones que se realizan dentro del plano cartesiano, además indica la influencia de este contenido dentro de la malla curricular de Educación Secundaria Comunitaria Productiva.



Orientaciones para la Sesión de Concreción



Al llegar a la culminación del trabajo estructurado en toda la guía, pasaremos a la concretización del involucramiento que se dio por parte de las/los maestros, las/los estudiantes y la comunidad, a partir de este momento la Unidad de Formación “Matemática Aplicada para la Física y Química”, nos reflejará todos los resultados obtenidos.

Para el desarrollo de la Sesión de Concretización tomaremos los siguientes aspectos:

1. Profundización de las lecturas complementarias.

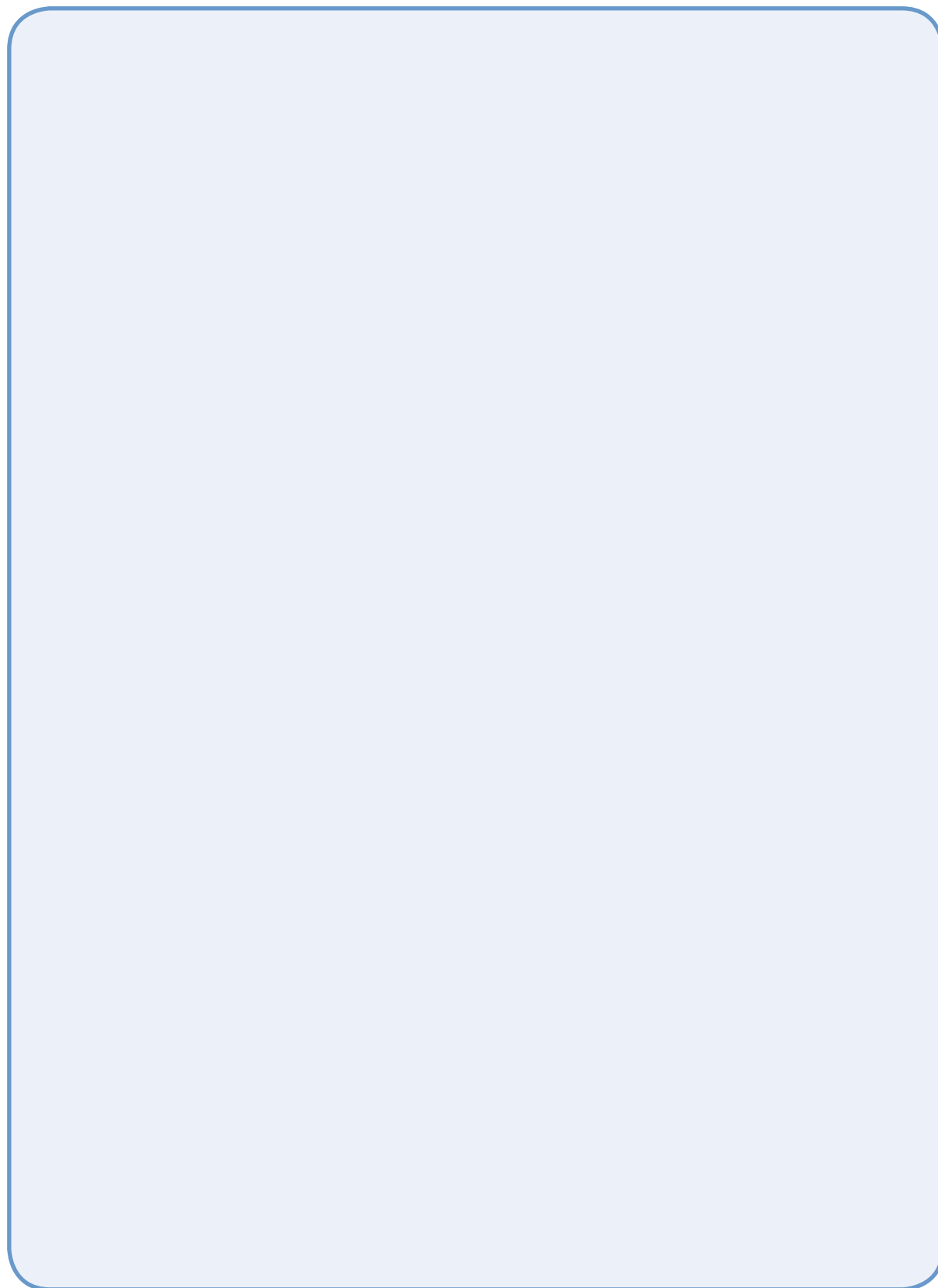
Es necesario el poder profundizar los conocimientos y poder hacer un proceso reflexivo acerca de los contenidos, para ello analiza en contenido del siguiente documento:

(A.A., s.f.) ***“De Arquímedes a Einstein los 10 experimentos más bellos de física.”***

Analizado la lectura, realiza una conceptualización considerando el tema de mayor relevancia y relaciona con el contenido estudiado dentro de la Unidad de Formación.



En función al contenido del documento propuesto, elabora un ensayo considerado la importancia de la aplicación de la matemática dentro de la Física – Química.



2. Trabajo con las y los estudiantes para articular con el desarrollo curricular y relacionarse e involucrarse con el contexto

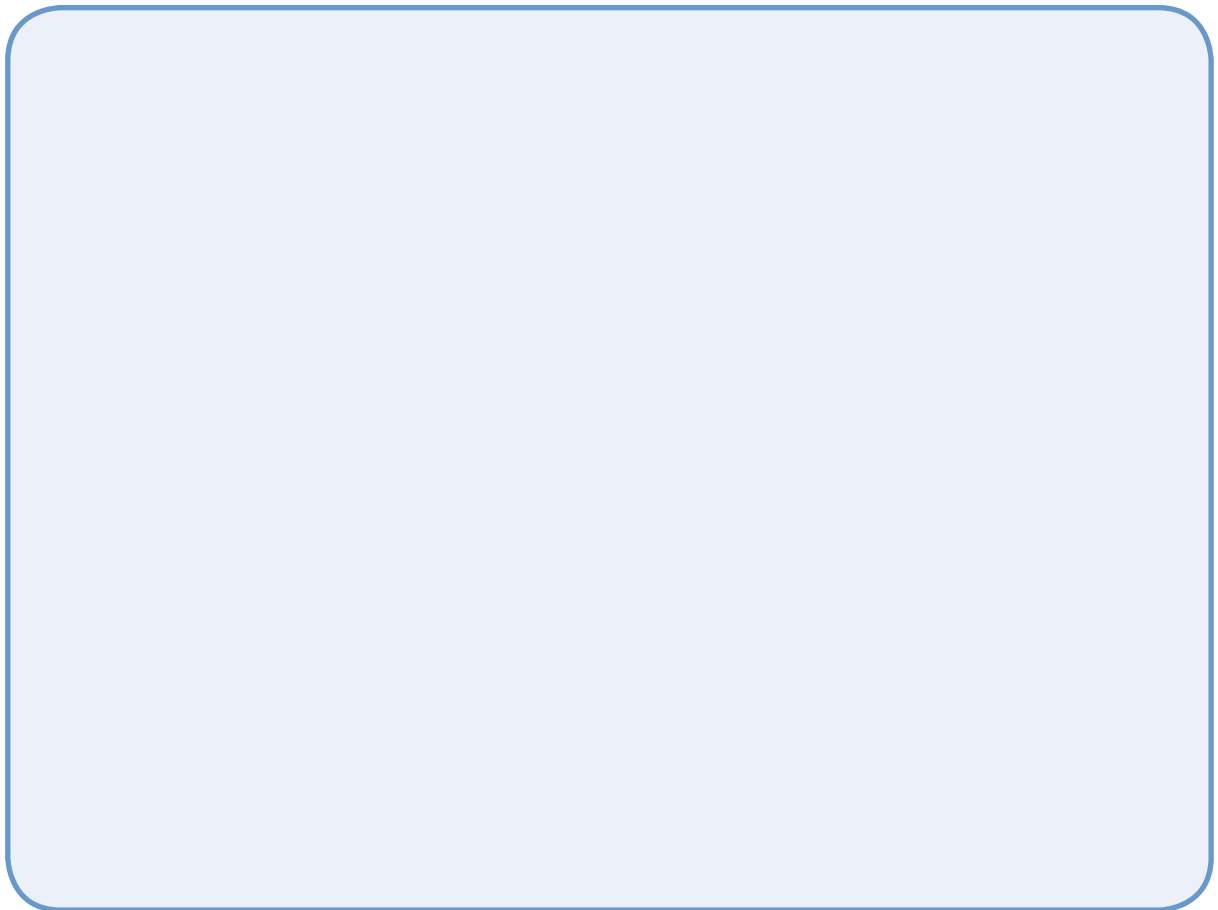
A partir de la Unidad de Formación abordada, se plantea la elaboración de representaciones esquemática de la parábola, hipérbola, elipse, cónicas, etc., es decir, todo lo descrito dentro de la guía que consideres relevante para la explicación de los contenidos dentro de la malla curricular, considerando las siguientes consignas:

- El material a usarse debe ser reciclado.
- El tamaño de cada modelo debe ser trabajado a escala.
- Representar las estructuras respetando las formas geométricas de cada uno.

Concluida la actividad, el material se verá reflejado en una feria, es decir se planteará la temática en función a la presente Guía de Estudio.

Adjuntar el proceso organizativo de las actividades a realizarse y el cuidado a la producción, por medio de evidencias tangibles, incluir el Plan de Desarrollo Curricular.

Considerando la materia prima más abundante de la comunidad se realiza una propuesta de innovación tecnológica en base a las propiedades de la materia elegida, buscando un desarrollo integral dentro del contexto social, aplicándose a la vez alguna técnica abordada el en contenido de la presente Guía de Estudio.



3. Descripción de la Experiencia Educativa

Durante todo el proceso formativo se busca consolidar nuestras experiencias Educativas Transformadoras, donde partiremos de los siguientes aspectos:

- Análisis de la participación y aceptación de todos los actores involucrados (estudiantes, maestros y comunidad).
- Relación de las actividades con el PSP de la Unidad Educativa.
- Aceptación o rechazo por parte de los actores involucrados.

Este aspecto será esencial, puesto que relatarás el proceso formativo de la actividad de concreción y así poder consolidar nuestras Experiencia Educativa Transformadora, para ello deberás hacerlo de manera crítica y reflexiva, de acuerdo a los siguientes criterios:

- Análisis de la participación de los actores educativos (estudiantes, maestra/os y comunidad) durante la Experiencia Educativa Transformadora.
- El impacto que tuvo la actividad de concreción con relación al PSP de la Unidad Educativa.

Coloca las evidencias de acuerdos establecidos y propuestas realizadas en función al trabajo realizado.

- Evidencias de trabajos, fotos, etc.



Orientaciones para la Sesión de Socialización



Al haber concluido y llegar hasta este punto, será de gran importancia el proceso evaluativo en todo el trabajo desarrollado, debido a que permitirá valorar todos los conocimientos prácticos y/o teóricos, mostrando logros dentro del objetivo trazado.

Al concluir la Guía de Estudio “Matemática Aplicada a la Física y Química”, la o el participante deberá presentar los productos de su proceso formativo.

Para la valoración, la o el tutor a cargo, tomará lo siguientes criterios:

Evidencias:

- Verificación de las evidencias de la actividad de concreción (fotos, materiales, actas, acuerdos, diario de campo, videos, etc.)
- Valoración de evidencias de producto a partir de la bibliografía propuesta en la Guía de Estudio.

Socialización de la sesión de concreción:

- Se debe socializar de cómo y a partir de qué se desarrolló la articulación de los contenidos con la malla curricular, mostrando el plan de desarrollo curricular elaborado para el contenido, demostrando el relacionamiento con el PSP de la Unidad Educativa.
- Socialización de su Experiencia de Práctica Educativa desarrollada con sus estudiantes.
- Uso y adaptación de los materiales y su adecuación a los contenidos.
- Involucramiento de la comunidad a la actividad desarrollada.
- Valoración de productos tangibles e intangibles que se originaron a partir de la concreción.
- Conclusiones.
- Evaluación individual.

Profundización y reflexión de los contenidos temáticos de la Unidad de Formación:

- ¿Por qué y cómo transforman el abordaje Matemático de las ciencias naturales: Física – Química?
- Matematización de las Ciencias Naturales.
- Introducción a la Matemática y la Trigonometría.
- Álgebra Lineal.
- Geometría Analítica, ajuste e interpolación.

Bibliografía

- A.A. (s.f.). Análisis estadístico de incertidumbre aleatorio.
- A.A. (s.f.). De Arquímedes a Einstein los 10 experimentos más bellos de física.
- Beiser, A. (2014). Física Aplicada. México.
- Bennett, C. (s.f.). Física sin matemática.
- Castelló, M. (1997). Balanceo de ecuaciones químicas mediante computadora.
- Gonzales, J. (2016). Gráficas de Word y Excel. México.
- Lehmann. (1988). Geometría Analítica. México: LIMUSA.
- Marconi, L., & D'Amecio, A. (s.f.). Medidas de tendencia central y variabilidad.
- Marín, A. (s.f.). Balanceo de Ecuaciones Químicas.
- Ministerio de Educación. (2016). Unidad de Formación Nro. 15 "Física - Química Producción y Aplicación de Materiales Educativos en el desarrollo Curricular de la Física - Química. Cuadernos de Formación Continua. Equipo PROFOCOM. La Paz, Bolivia.
- MTHA. (s.f.). Vectores: Producto Escalar y Vectorial.
- Profesores de Enseñanza Secundaria . (2005). Guía para la preparación de las oposiciones a profesores de secundaria. España: MAD.
- Requena, Á. (2011). Las matemáticas de la química.
- Restrepo, G. (s.f.). Química Matemática.
- Stewart, J. (2002). Precálculo Matemático para el Cálculo. México.
- UNESCO. (s.f.). Matemáticas experimentales.
- Vallejo, F. (s.f.). Manualito de imposturología física.

ESPECIALIDAD: CIENCIAS NATURALES: FÍSICA - QUÍMICA
UNIDAD DE FORMACIÓN: MATEMÁTICA APLICADA A LA FÍSICA Y QUÍMICA

Temas	Utilidad para la o el maestro	Aplicabilidad en la vida	Contenidos	Bibliografía de profundización
¿Por qué y cómo transforman el abordaje temático de las Ciencias Naturales: Física - Química?	De acuerdo al Programa de Estudio, la importancia de la transformación en el abordaje de la matemática dentro de la Física - Química, se ve relacionado en la mayoría de los contenidos, sobre todo en el área de Física. Las y los maestros de Física - Química, deben considerar las la relación científica que se da entre la aplicación de la Matemática con la Física - Química, en los diferentes grados de estudio, estableciendo una manera didáctica de poder transformar el abordaje de los contenidos a ser estudiados, dando un sentido lógico de uso a cada aporte que se realiza desde las diversas ciencias integradas, considerando desde la formación docente que se tiene y desde el punto de vista de cada uno de las y los estudiantes.	Para las y los estudiantes, será de gran utilidad comprender la relación y estrategias de uso de la matemática propiamente en la intervención de explicar y dar solución a la problemática planteada dentro de la asignatura de Física - Química, valorando la interrelación que se produce al momento de la comprensión de los contenidos, aplicando los mismos en diversas actividades diarias.	<p>¿Cuál debe ser el sentido del uso de la matemática en el aprendizaje de la Física - Química? Ministerio de Educación., (2016). Unidad de Formación Nro. 15 "Física - Química Producción y Aplicación de Materiales Educativos en el desarrollo Curricular de la Física - Química. Cuadernos de Formación Continua. Equipo PROFOCOM. . La Paz, Bolivia. (Pág. 39 – 47).</p> <p>¿Cuál es la comprensión de los fenómenos físicos en estudiantes de secundaria? Ministerio de Educación., (2016). Unidad de Formación Nro. 15 "Física - Química Producción y Aplicación de Materiales Educativos en el desarrollo Curricular de la Física - Química. Cuadernos de Formación Continua. Equipo PROFOCOM. . La Paz, Bolivia. (Pág. 39 – 47).</p> <p>Formación y autoformación permanente de maestras y maestros de Física – Química para desempeñar un trabajo educativo enmarcado en el MESP Profesores de Enseñanza Secundaria., (2005). Guía para la preparación de las oposiciones a profesores de secundaria. España: MAD. (Pág. 9 – 33).</p>	<ul style="list-style-type: none"> A.A. (s.f.). De Arquímedes a Einstein los 10 experimentos más bellos de física.



Matematización de las Ciencias Naturales	De acuerdo al Programa de Estudio, la matemática se integra dentro de las ciencias naturales en los distintos grados, entendiendo esto dentro del campo Vida Tierra y Territorio. El desarrollo del presente tema permitirá a las y los maestros de Física Química, relacionar diversos procesos dentro de la comprensión y análisis de la naturaleza y la interrelación del estudio de las ciencias naturales, debido a que la matemática es considerada una de las ciencias primarias y a la vez un pilar dentro de las diversas ciencias que se estudian en el progreso de la humanidad.	Para las y los estudiantes será relevante el conocer acerca de las matemáticas dentro del aprendizaje de las ciencias de la relación que poseen, permitiendo comprender de manera clara diversas concepciones de las mismas, en busca de tener una formación productiva y científica.	La importancia de leer la naturaleza UNESCO, (s.f.). Matemáticas experimentales. (Pág. 4 – 11). Video: “la Sucesión de Fibonacci- la vida es un misterio” (00:01 – 20:40 min.), https://www.youtube.com/watch?v=BdErVA5P6w Física sin Matemáticas de la naturaleza a la ciencia Bennett, C., (s.f.). Física sin matemática. (Pág. 5 – 7). Vallejo, F., (s.f.). Manualito de imposturología física. (Pág. 19 – 38). Relación de la Química y la Matemática Requena, Á., (2011). Las matemáticas de la química. (Pág. 1 – 16).	• Restrepo, G., (s.f.). Química Matemática
Introducción a la Matemática y la Trigonometría	De acuerdo al Programa de Estudio, el estudio y relación de la trigonometría dentro del área de Física – Química se establece en todos los grados, debido a la estrecha similitud de contenidos que se tiene, sobre todo en la resolución de los ejercicios planteados. En el desarrollo del contenido las y los maestros de Física - Química, podrán desarrollar de manera correcta la resolución de problemas y ejercicios aplicando las formulaciones correctas, relacionando en ese sentido las concepciones matemáticas y físicas sobre todo.	Las y los estudiantes podrán comprender acerca del estudio de las figuras geométricas en la interpretación de los problemas dentro de los diversos contenidos desarrollados dentro de la asignatura de Física – Química, brindando una alternativa de poder solucionar los ejercicios por medio de una interpretación lógica – matemática.	Los componentes matemáticos elementales para Física - Química Beiser, A., (2014). Física Aplicada. México. (Pág. 1 – 4). Logaritmos y su aplicación en las ciencias Programa WxMaxima. Funciones y relaciones trigonométricas Video: “Midiendo edificios con el clinómetro (00:01 – 10:05 min.) https://www.youtube.com/watch?v=0VofHVHy428 Video: “Tutorial de Funciones Trigonómicas en Excel” (00:01 – 05:32 min.) https://www.youtube.com/watch?v=svBhOS57vkm Video4: “Tutorial geogebra funciones trigonométricas” (00:01 – 16: 36 min.) https://www.youtube.com/watch?v=ExsvmOw08g Stewart, J., (2002). Precálculo Matemático para el Cálculo. México. (Pág. 433 – 489). Representaciones gráficas de información y datos numéricos Gonzales, J., (2016). Gráficas de Word y Excel. México. (Pág. 1 – 9). Identidades y ecuaciones Stewart, J., (2002). Precálculo Matemático para el Cálculo. México. (Pág. 456 – 702). Álgebra y el balanceo de ecuaciones químicas Marín, A., (s.f.). Balanceo de Ecuaciones Químicas. (Pág. 1 – 8).	

<p>De acuerdo al Programa de Estudio, la aplicación o integración del Álgebra lineal se desarrolla en tercer año de Educación Secundaria Comunitaria productiva dentro el contenido "Magnitudes Vectoriales en la Madre Tierra y el Cosmos", como también en diversos grados debido a que su aplicación se da en los diversos contenidos que se tiene dentro la especialidad de Física – Química, donde las y los maestros de la especialidad, deben explicar la forma de utilización dentro de las concepciones físicas y químicas, ayudando y fortaleciendo la comprensión desde puntos de vista diferentes pero llegando a una misma solución.</p>	<p>La relación del contenido de álgebra lineal con la asignatura de Física - Química, permitirá a las y los estudiantes poder dar una explicación sobre la utilización de los conocimientos de álgebra en la articulación de solución de los problemas, tomando como referencia aspectos que son propiamente de la matemática.</p>	<p>Vectores en dos y tres dimensiones Stewart, J., (2002). Precálculo Matemático para el Cálculo. México. (Pág. 588 - 610). Producto escalar y vectorial MTHA., (s.f.). Vectores: Producto Escalar y Vectorial. (Pág. 1 - 8). Matrices y ecuaciones lineales Stewart, J., (2002). Precálculo Matemático para el Cálculo. México. (Pág. 649 - 691). Método Gauss Jordan y el balanceo de ecuaciones químicas Castelló, M., (1997). Balanceo de ecuaciones químicas mediante computadora. (Pág. 56 - 61).</p>	
<p>De acuerdo al Programa de Estudio, la aplicación de la Geometría Analítica se desarrolla en tercer año de Educación Secundaria Comunitaria productiva dentro el contenido "Magnitudes Vectoriales en la Madre Tierra y el Cosmos". Como también en diversos grados debido a que su aplicación se da en los diversos contenidos que se tiene dentro la especialidad de Física – Química, donde las y los maestros de la especialidad, deben abordar la descripción de los fenómenos en el cosmos y el movimiento de los cometas, satélites aplicados desde una perspectiva ecuacional de las cónicas, valorando el impacto académico, tecnológico y social dentro de los saberes aplicados a partir de la relación de la comunidad y la trascendencia en la vida.</p>	<p>Para las y los estudiantes comprender acerca de la relación de la Geometría Analítica dentro de su proceso de aprendizaje fortalecerá el poder diseñar un proyecto comunitario en micro empresa, aplicando conocimientos y saberes desde una perspectiva económica, aplicando de manera tecnológica – productiva en diversos servicios y actividades, aplicando los procesos formativos dentro de la educación, transfiriendo los mismo hacia la Madre Tierra.</p>	<p>La línea recta Lehmann., (1988). Geometría Analítica. México: LIMUSA. (Pág. 56 - 98 y 371 - 388). La circunferencia Lehmann., (1988). Geometría Analítica. México: LIMUSA. (Pág. 99 - 132). Las cónicas Lehmann., (1988). Geometría Analítica. México: LIMUSA. (Pág. 212 - 236). La elipse Lehmann., (1988). Geometría Analítica. México: LIMUSA. (Pág. 173 - 190). La hipérbola Lehmann., (1988). Geometría Analítica. México: LIMUSA. (Pág. 191 - 211). Transformación de coordenadas Lehmann., (1988). Geometría Analítica. México: LIMUSA. (Pág. 133 - 148). Métodos de los mínimos cuadrados Lehmann., (1988). Geometría Analítica. México: LIMUSA. (Pág. 440 - 455). Valor medio, varianza, desviación estándar y errores A.A., (s.f.). Análisis estadístico de incertidumbre aleatorio. (Pág. 2 - 10). Marconi, L., & D'Amecio, A., (s.f.). Medidas de tendencia central y variabilidad. (Pág. 1 - 17). Regresión lineal, exponencial, logarítmicos y de potencias Lehmann., (1988). Geometría Analítica. México: LIMUSA. (Pág. 285 - 316).</p>	

Álgebra Lineal

Geometría Analítica, ajuste e Interpolación de Curvas



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