

**NA**  
Nivelación  
Académica



Guía de Estudio

# Complementariedad de la Matemática con la Física

Matemática



© De la presente edición

**Colección:**

GUÍAS DE ESTUDIO - NIVELACIÓN ACADÉMICA

**DOCUMENTO:**

Unidad de Formación  
Complementariedad de la Matemática con la Física  
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  
“Complementariedad de la Matemática con la Física”, Equipo Nivelación Académica, La Paz Bolivia.

**LA VENTA DE ESTE DOCUMENTO ESTÁ PROHIBIDA**

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

**NA**



# **Complementariedad de la Matemática con la Física**

**Matemática**





Puntaje

### Datos del participante

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

**Cédula de identidad:** .....

**Teléfono/Celular:** .....

**Correo electrónico:** .....

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

.....

**ESFM:** .....

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





# Índice

Presentación .....	7
Estrategia Formativa .....	8
Objetivo Holístico de la Unidad de Formación .....	10
Orientaciones para la Sesión Presencial .....	11
Materiales Educativos .....	12
Partiendo desde la Experiencia y el Contacto Directo con la Realidad .....	13
<b>Tema 1: Los Fenómenos en la Madre Tierra y el Cosmos</b> .....	15
Profundización a partir del Diálogo con los Autores y el apoyo Bibliográfico .....	15
1. Introducción: .....	15
2. Diferencia entre Ciencia y Cultura Adquisición de Conocimientos: .....	16
3. Método Científico .....	16
4. Concepto de la Física y otras Ciencias .....	17
<b>Tema 2: Nociones de Cálculo Vectorial</b> .....	18
Profundización a partir del Diálogo con los Autores y el apoyo Bibliográfico .....	18
1. Magnitudes Escalares y Vectoriales .....	18
2. Conceptualización de un Vector y sus Elementos .....	19
3. Aplicación de los Vectores .....	20
<b>Tema 3: Las Fuerzas y su Equilibrio en la Madre Tierra (Estática)</b> .....	22
Profundización a partir del Diálogo con los Autores y el apoyo Bibliográfico .....	22
1. Introducción a la Estática .....	22
2. Equilibrio de un Cuerpo .....	24
3. Fuerzas Especiales .....	24
4. Equilibrio de un Cuerpo Rígido .....	25
5. Problemas de Aplicación .....	25

<b>Tema 4: Cinemática, el Movimiento: MRU - MRUV y Movimiento de los Cuerpos Sometidos por la Acción de la Gravedad</b> .....	27
Profundización a partir del Dialogo con los Autores y el Apoyo Bibliográfico.....	27
1. Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU).....	28
2. Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado (MRUV).....	29
3. Movimiento Vertical .....	29
4. Movimiento Compuesto .....	30
5. Movimiento Cinemática Circular .....	31
<b>Tema 5: La Dinámica de los Cuerpos en los Procesos Productivos</b> .....	33
Profundización a partir del Diálogo con los Autores y el apoyo Bibliográfico.....	33
1. Dinámica.....	33
2. Dinámica Lineal y Circular .....	34
3. Fuerza Centrípeta y Centrifuga .....	36
<b>Tema 6: Evolución, Trabajo, Energía y Potencia</b> .....	37
Profundización a partir del Diálogo con los Autores y el apoyo Bibliográfico.....	37
1. Introducción .....	37
2. Problemas de Aplicación .....	38
3. Concepto de Energía Cinética .....	38
4. Problemas de Aplicación .....	40
<b>Tema 7: Cantidad de Movimiento en la Madre Tierra y el Cosmos</b> .....	41
Profundización a partir del Diálogo con los Autores y el apoyo Bibliográfico.....	42
1. Introducción .....	42
2. Impulso y Cantidad de Movimientos de un Sistema de Partículas .....	42
3. Choques: Frontal Elástica e Inelástica.....	43
4. Coeficiente de Restitución:.....	43
5. Conservación de Energía .....	44
Orientaciones para la Sesión de Concreción.....	45
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. La misma ha sido diseñada desde una visión integral como respuesta a la complejidad y las necesidades de la transformación del Sistema Educativo Plurinacional.

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

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

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

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

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

Roberto Iván Aguilar Gómez  
**MINISTRO DE EDUCACIÓN**

# Estrategia Formativa

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

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

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

SESIONES PRESENCIALES	CONCRECIÓN EDUCATIVA	SESIÓN PRESENCIAL DE EVALUACIÓN	
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 los participantes, desde un proceso de reflexión de su práctica educativa.

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

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

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



# Objetivo Holístico de la Unidad de Formación

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

# Orientaciones para la Sesión Presencial



Este proceso permitirá la autoformación de las maestras y maestros en comunidades de producción y, priorizando la reflexión, el análisis, la investigación desde la escuela a la comunidad, hacia el desarrollo armónico de todas las potencialidades y capacidades, valorando y respetando sus diferencias y semejanzas, así como garantizado el ejercicio pleno de los derechos fundamentales de las personas y colectividades, y los derechos de la Madre Tierra en todos los ámbitos de la educación.

La importancia de trabajar la complementariedad de la matemática con la física a través de la problematización de nuestra práctica educativa. El sentido crítico con que debe abordarse las lecturas de trabajo a partir de la problematización de los textos de profundización en función a las preguntas propuestas.

Las áreas de saberes y conocimientos tienen que trabajarse de modo articulado respondiendo al sentido de los Campos y al enfoque del MESP. Organizarse para llevar a cabo las propuestas que se van a desarrollar durante la gestión, tratar de incorporar a los padres de familia y al resto de la comunidad. Una manera pertinente de hacerlo es desarrollando algún plan de acción dentro el Proyecto Socioproductivo

Durante el proceso de desarrollo de la presente guía deben remitirse constantemente desde el principio hasta el final, al material bibliográfico, puesto 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 dos aspectos:**

- Para comenzar el desarrollo del proceso educativo formativo es fundamental tomar en cuenta tiempo y espacio.
- Las actividades formativas durante el proceso, en la profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico.

# Materiales Educativos

Los materiales y recursos educativos, se convierten en una herramienta para lograr un aprendizaje significativo en las y los participantes, lo que implica darles a estos materiales un nuevo sentido o funcionalidad. A continuación, mencionamos los diferentes materiales/recursos educativos que nos permitirá la producción de conocimientos significativos durante todo el proceso formativo.

Descripción del Material/recurso educativo	Producción de conocimientos
Estuche Geométrico	Trazar de manera correcta los gráficos, ayudan a mejorar la precisión en el manejo de los instrumentos geométricos
Calculadora científica	Aprender el manejo adecuado de la calculadora, referente a funciones trigonométricas.
Instrumentos de medición	Comparación de magnitudes físicas mediante un proceso de medición. Como unidades de medida se utilizan objetos y sucesos previamente establecidos como estándares o patrones.
Materiales existe en el contexto	Los materiales del contexto nos ayudaran a elaborar materiales educativos, de acuerdo a la unidad temática.
Materiales reciclables	Fortalece el cuidado a la madre tierra, incluyen todo el papel y cartón, el vidrio, los metales ferrosos y no ferrosos, algunos plásticos, telas y textiles, maderas, componentes electrónicos y materiales de cada contexto.
Juguetes (Autos, balones,..., etc.)	Fortalece la creatividad en la realización de experimentos y elaborar materiales educativos.
Videos	Facilita el descubrimiento de conocimientos y la asimilación de éstos.

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



En el estudio de los diferentes campos de la Física, al establecer modelos matemáticos para el estudio de los fenómenos, es común que no se pueda dar una solución exacta al problema matemático inherente al modelo y se recurra, entonces, a una solución aproximada proporcionada por algún método numérico.



Las lecturas de trabajo propuestas deben ser abordadas de manera crítica y problemática; no se trata de leer de manera pasiva, repetitiva o memorística; éstas deben apoyar en la profundización del debate y discusión en equipo. No tienen la función de dar respuestas a las preguntas realizadas, sin un insumo o dispositivo para que maestras y maestros aperturen el debate y profundicen el análisis de los temas abordados en esta unidad de formación “Complementariedad de la matemática con la Física”.

Los facilitadores deben idear y orientar formas creativas para abordar los contenidos que permitan el desarrollo integral y holístico de las y los participantes. Los resultados alcanzados ya sistematizados nos permitirán la construcción de nuevo conocimiento científico productivo.

En equipo vamos a observar el movimiento de los cuerpos en la Madre Tierra, a partir de la observación relacionamos con el Movimiento Rectilíneo Uniforme en función de sus variables y su aplicación en los medios transportes Sociocomunitario y la naturaleza.

Resignificamos los saberes y conocimientos culturales en movimientos telúricos, sismos y otros.

## Preguntas activadoras o problematizadoras

1.- ¿De qué manera los contenidos que vamos a desarrollar pueden aportar a la implementación del PSP en nuestra Unidad Educativa? ¿Cómo explicamos los movimientos de los cuerpos en la madre tierra?

2.- ¿Qué experiencias prácticas se deberían implementar desde la Matemática y Física en su Unidad Educativa y/o comunidad para preservar la Madre Tierra? ¿Cómo resignificamos los saberes y conocimientos culturales en movimientos telúricos, sismos y otros?

3.- ¿De qué manera el conocimiento de los límites de velocidad en calles, carreteras y caminos en la comunidad nos ayuda a reducir y prevenir los peligros a la circular o transportarnos en vehículos?

4.- ¿Cómo desde el sentido del campo Ciencia Tecnología y Producción podemos responder a nuestra problemática identificada en el PSP?



# Tema 1

## Los Fenómenos en la Madre Tierra y el Cosmos

*“La imaginación es más importante que el conocimiento. El conocimiento es limitado y la imaginación circunda el mundo”*

*Albert Einstein*

La física es una de las ciencias que más ha contribuido al desarrollo y bienestar del hombre, ya que da una explicación de los fenómenos naturales y encuentra respuestas para comprender el mundo en que vivimos, gran parte de los fenómenos de la naturaleza tienen alguna explicación en el campo de la física por lo cual esta ciencia auxilia al hombre para adquirir un conocimiento más amplio del universo y una mejor calidad de vida. La física es una de las ciencias naturales en las que el hombre ha fijado su atención. Aunque hay otras como la astronomía que estudia las estrellas y las galaxias; la geología, que tiene su objeto en el estudio de nuestro planeta; biología, que estudia los seres vivos, etc, lo importante es que la física además de ser una fascinante actividad, se dedica a estudiar los problemas fundamentales de la naturaleza; por ello, es base de las demás ciencias y de las aplicaciones tecnológicas. Así mismo, nos ayuda a comprender, predecir, controlar, y muchas veces, a modificar el curso de los fenómenos.



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

#### 1. Introducción:

Observemos y analicemos el video: *“Fenómenos naturales”* y las diapositivas de fenómenos naturales. Ahora, comentamos y reflexionamos sobre el contenido del tema; a continuación escribimos nuestra práctica educativa en aula.

La física trata de explicar fenómenos de la naturaleza que son perceptibles por nuestros sentidos ¿Qué fenómeno de la naturaleza puedes mencionar? ¿Qué fenómenos de su contexto puedes mencionar?

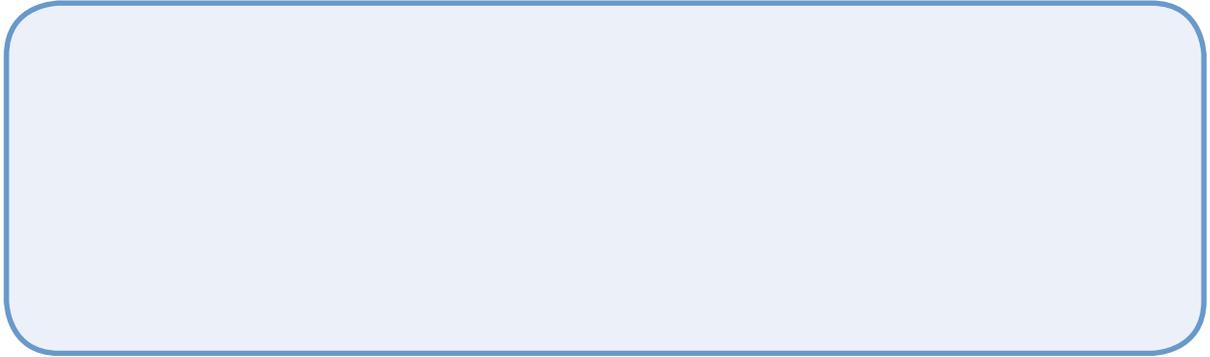
## 2. Diferencia entre Ciencia y Cultura Adquisición de Conocimientos:

Desde su concepción, ¿Cuál es la diferencia entre ciencia y cultura de adquisición de conocimientos?. Dialogamos con: (GIANCOLI C.) ***“Física Principios con Aplicaciones”*** (pág. 1-11) y el video: ***“Introducción a la física”***.

## 3. Método Científico

Según el texto de (AUCALLANCHI V.) ***“Física Nivel Pre”*** (pág. 13-16) y el video: ***“Método científico”***. ¿Cuáles son los elementos del método científico? ¿Cuál es la diferencia entre método científico y método empírico? De ejemplos de ambos métodos de la vida real y compara con tus compañeros.





Desde su percepción ¿Cuál es la diferencia entre el método experimental y el método teórico?, al mismo tiempo observa ambas concepciones, y dé ejemplos de la vida real que articule al PSP.

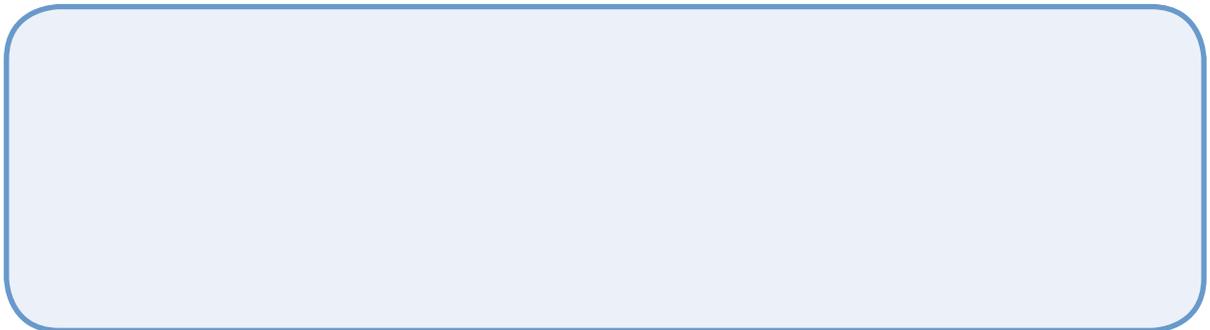
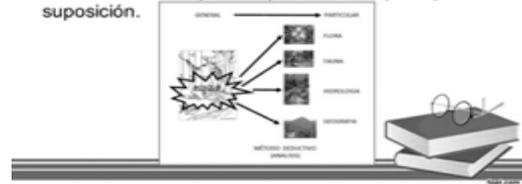
### MÉTODO EXPERIMENTAL

- El sujeto (investigador) interviene sobre el objeto de estudio modificando a este y conseguir un resultado



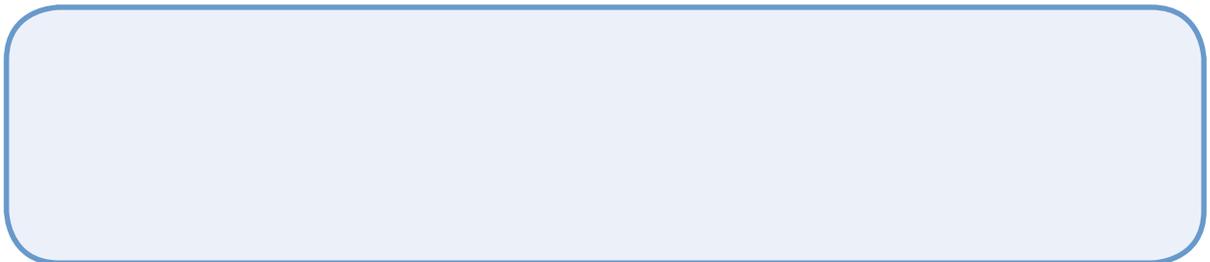
### Método teórico

Este método se utiliza menos que el método experimental o inductivo. Se le llama deductivo porque en esencia consiste en sacar consecuencias (deducir) de un principio o suposición.



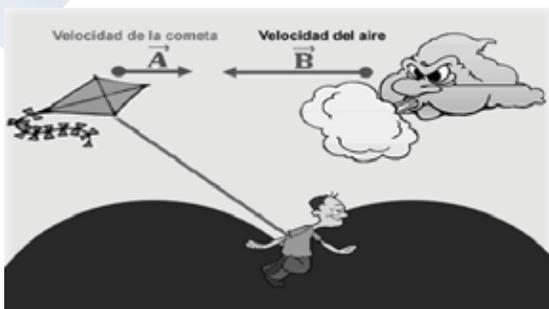
## 4. Concepto de la Física y otras Ciencias

Investiga en Internet, en cualquier libro de física o enciclopedia interactiva, como podemos conceptualizar complementariedad de la matemática con la física y con los demás ciencias desde su práctica educativa y como estamos articulando al proyecto Sociocomunitario Productivo en nuestra unidad educativa.



## Tema 2

### Nociones de Cálculo Vectorial



El calculo vectorial o estudio de los vectores son muy importante para estudiar fenómenos que suceden a nuestro alrededor. Con ellos podemos explicar por ejemplo: ¿Por qué si elevamos una cometa cuando el viento está soplando en contra, y empezamos a correr para mantenerla en el aire, ésta retrocede al punto en que la cuerda con la que la sostenemos, queda inclinada hacia atrás?

Para casos como este . Usamos los vectores para representar la velocidad que lleva la cometa y la velocidad del viento. Lo importante es ubicar los vectores en dirección en la que se mueve así en la gráfica adjunta.

En conclusión podemos decir que al hacer uso de los vectores (flechas dirigidas que poseen magnitud), podemos explicar mucho más fácil, problemas que tienen que ver con velocidades, desplazamientos, fuerzas y aceleraciones. Estos son en realidad, fundamentales para el estudio de la complementariedad de la matemática con la física.

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

#### 1. Magnitudes Escalares y Vectoriales



Las magnitudes son atributos con los que medimos determinadas propiedades físicas, por ejemplo una temperatura, una longitud, una fuerza, la corriente eléctrica, etc. Encontramos dos tipos de magnitudes, las escalares y las vectoriales:

1.- De a tres ejemplos de magnitudes vectoriales y tres ejemplo de escalares de su contexto.

2.- Discúptalo en equipo ¿Qué trazos hacia el Daniel para acortar el recorrido del viaje?

¿Qué relación existe entre el movimiento de los hermanos y las fechas del camino? del texto (AUCALLANCHI V.) “Física Nivel Pre” (pág. 67) y observamos el video: “Vectores y su representación”, para tener una idea clara sobre vectores.

## 2. Conceptualización de un Vector y sus Elementos

Investiga en Internet, libro y/o texto de física o enciclopedia interactiva, lo siguiente:

- a) Concepto de un vector y sus elementos.
- b) Representación geométrica de un vector. (Gráfica)
- c) Álgebra vectorial y sus leyes.
- d) Vector unitario.



### 3. Aplicación de los Vectores

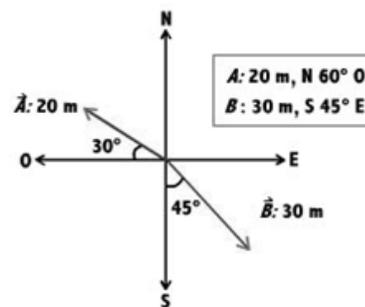
Aplicando los procedimientos algorítmicos:

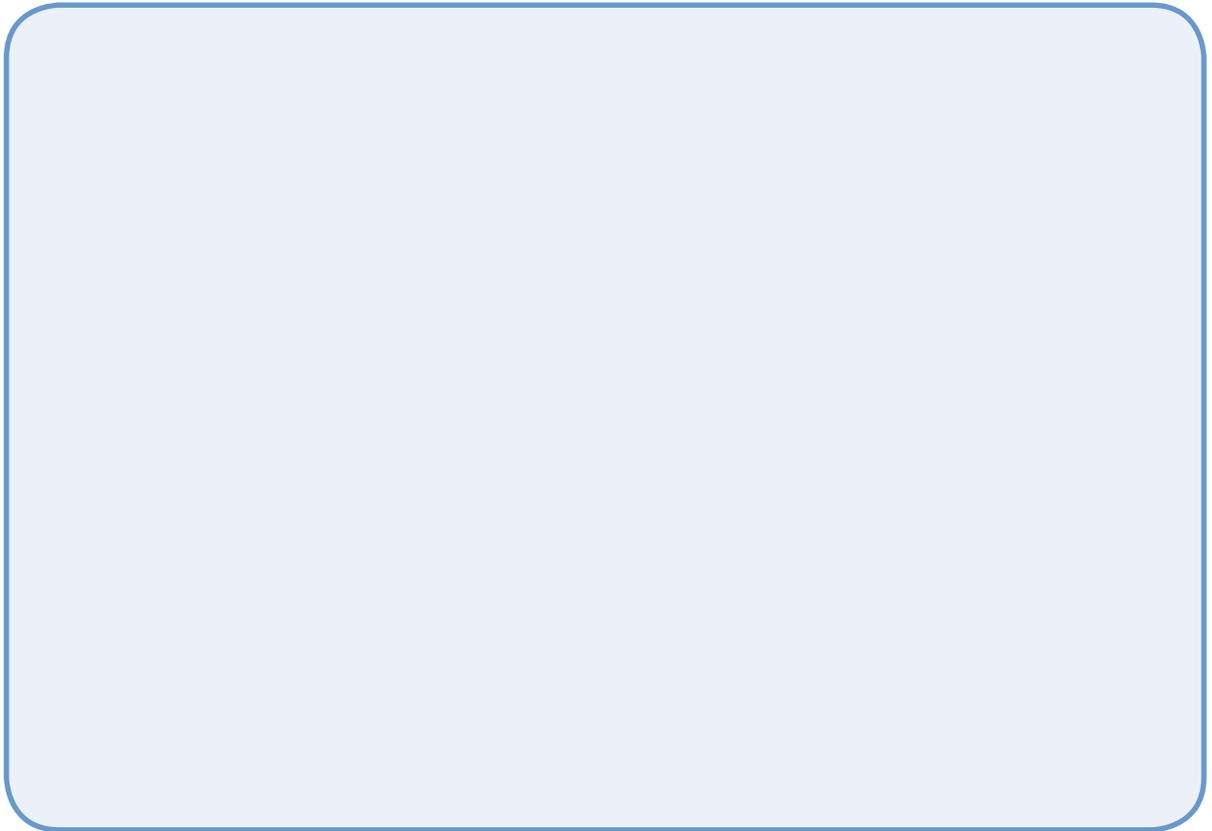
Resuelva los siguientes ejercicios 2.5 al 2.25 (pág. 92-94) gráficamente y analíticamente.

Leemos, (ALVAREZ & HUAYTA) "Física Mecánica" (pag.92-94), simula algunos problemas del contexto desde su experiencia. Observa el video: "Vectores ejercicios resueltos nivel 2", que te ayudara a resolver los problemas.

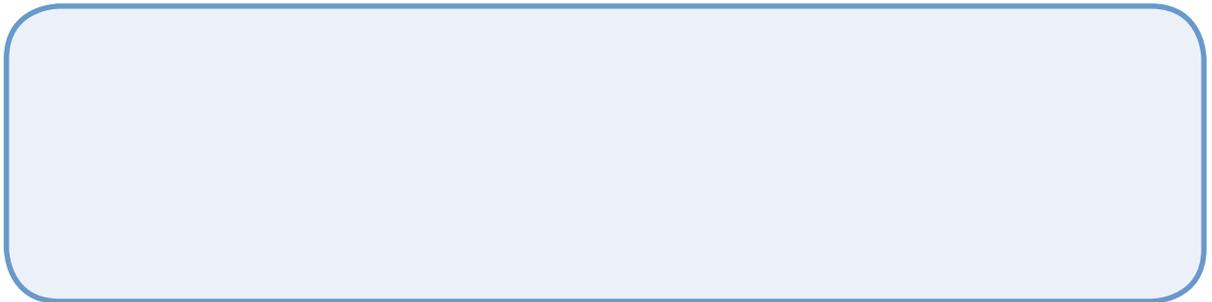


En equipo resuelva los siguientes ejercicios y compara las respuestas, elaborando su material educativo a partir de ejercicios propuestos de texto de (AUCALLANCHI V.) "Física Nivel Pre" (pág.98 - 99), para cada uno de los problemas propuestos realiza gráficas.





Indague en internet o cualquier texto de física, la diferencia entre el producto vectorial y el producto cruz ejemplos y compare su investigación con los compañeros y/o integrantes.



## Tema 3

# Las Fuerzas y su Equilibrio en la Madre Tierra (Estática)

*“Primero tienes que aprender las reglas del juego, y después jugar mejor que nadie”*

**Albert Einstein**

La estática es una parte muy importante de la mecánica, ésta trata del equilibrio de los cuerpos, es decir los cuerpos en reposo o sin ningún movimiento. La estática fue desarrollada antes de Cristo por Arquímedes a partir de las mediciones geométricas y fuerzas.

Uno de los principales objetivos de la estática es la obtención de esfuerzos cortantes, fuerza normal, de torsión y momento flector a lo largo de una pieza, que puede ser desde una viga de un puente o los pilares de un rascacielos.

Su importancia reside en que una vez trazados los diagramas y obtenidas sus ecuaciones, se puede decidir el material con el que se construirá, las dimensiones que deberá tener, límites para un uso seguro, etc., mediante un análisis de materiales. Por tanto, resulta de aplicación en ingeniería estructural, ingeniería mecánica, construcción, siempre que se quiera construir una estructura fija. Ejemplos: Poleas simples, usadas en la construcción.

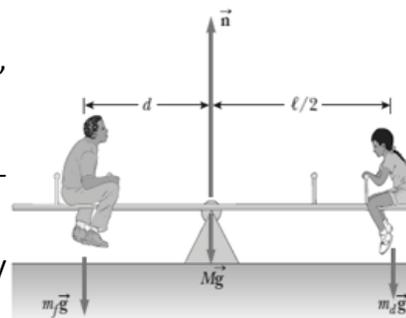
Cuerdas, tensores, usadas en la vida diaria y en puentes colgantes. Soportes de peso, peso distribuido, en cualquier clase de carga, manzanas sobre una mesa, material de construcción encima del carrete de algún camión, etc.

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

#### 1. Introducción a la Estática

A partir de la gráfica como podemos conceptualizar la estática, y/o con ayuda de algún texto de Física.

- Enuncie la primera ley de Newton y dé un ejemplo basado en el contexto.
- Enuncie la segunda ley de Newton de movimiento y represente gráficamente un ejemplo del contexto.



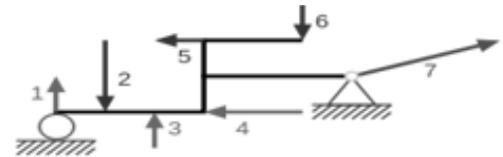
c) Enuncie la tercera ley de Newton de movimiento. ¿El lanzamiento de un cohete a que ley de Newton corresponde?, explique con otro ejemplo del contexto.

Observa el video y complemente sus conceptos en cuanto se refiere a la estática. A partir del Video: **“¿Qué es la estática?”**

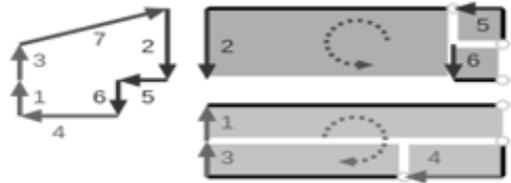
Dé una pequeña lectura texto de (AUCALLANCHI V.) **“Física Nivel Pre”** (pág. 207) respondemos a la siguiente pregunta:

Se sabe que el movimiento de los elefantes es relativamente lento ¿Por qué? Analiza y sintetiza tu respuesta y compara con tus compañeros.

De no haberse producido la oportuna intervención del guarda parque, el desenlace de esta historia hubiera sido distinto. ¿Cuál de los dos personajes de la huida tenía más probabilidad de salvarse? . Fundamenta tu respuesta:

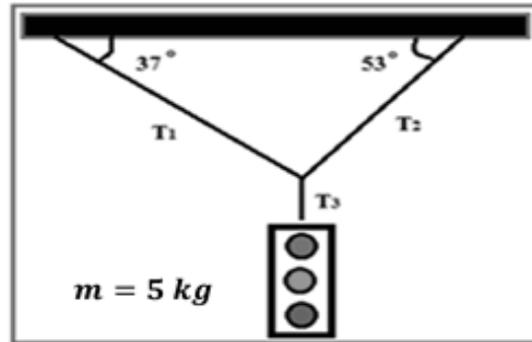


$$\sum_{(i)} \vec{F}_{(i)} = \vec{0} \quad \sum_{(i)} \vec{M}_{(i)} = \vec{0}$$



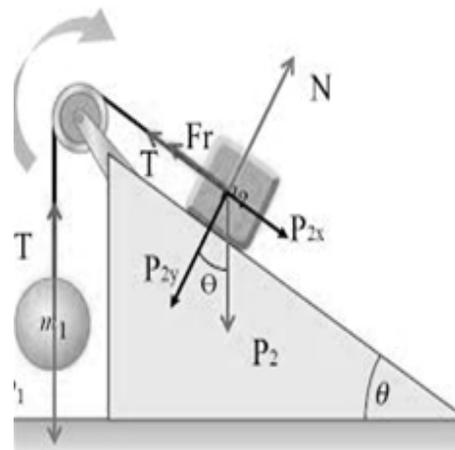
## 2. Equilibrio de un Cuerpo

La condición necesaria y suficiente para que un sistema de fuerzas concurrentes esté en equilibrio es, que su equivalente tenga una resultante igual a cero. Calcular la tensión de cada cuerda de la figura adjunta, si el peso del cuerpo suspendido es  $m=5\text{ kg}$ .



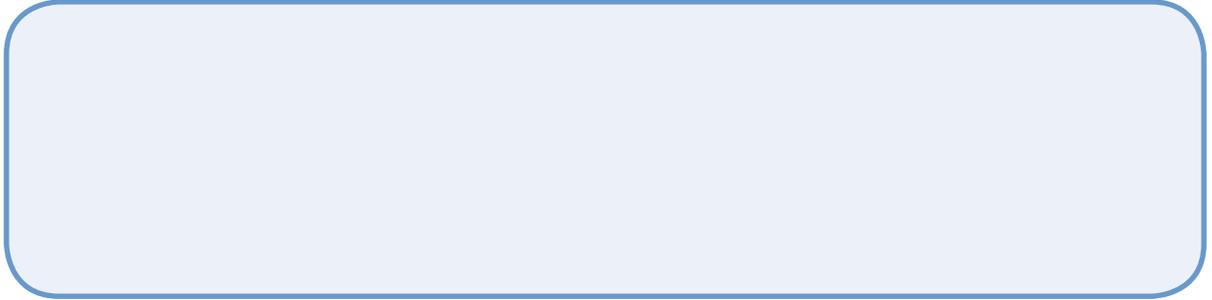
## 3. Fuerzas Especiales

A partir de la lectura de texto de (AUCALLANCHI V.) *“Física Nivel Pre”* (pág. 210), conceptualice las fuerzas especiales. A partir la gráfica, analiza, observa y construya su material educativo para comprender las fuerzas especiales. También responde: ¿Cómo podemos transformar en problemas cotidianos y prácticos orientados al MESCP?



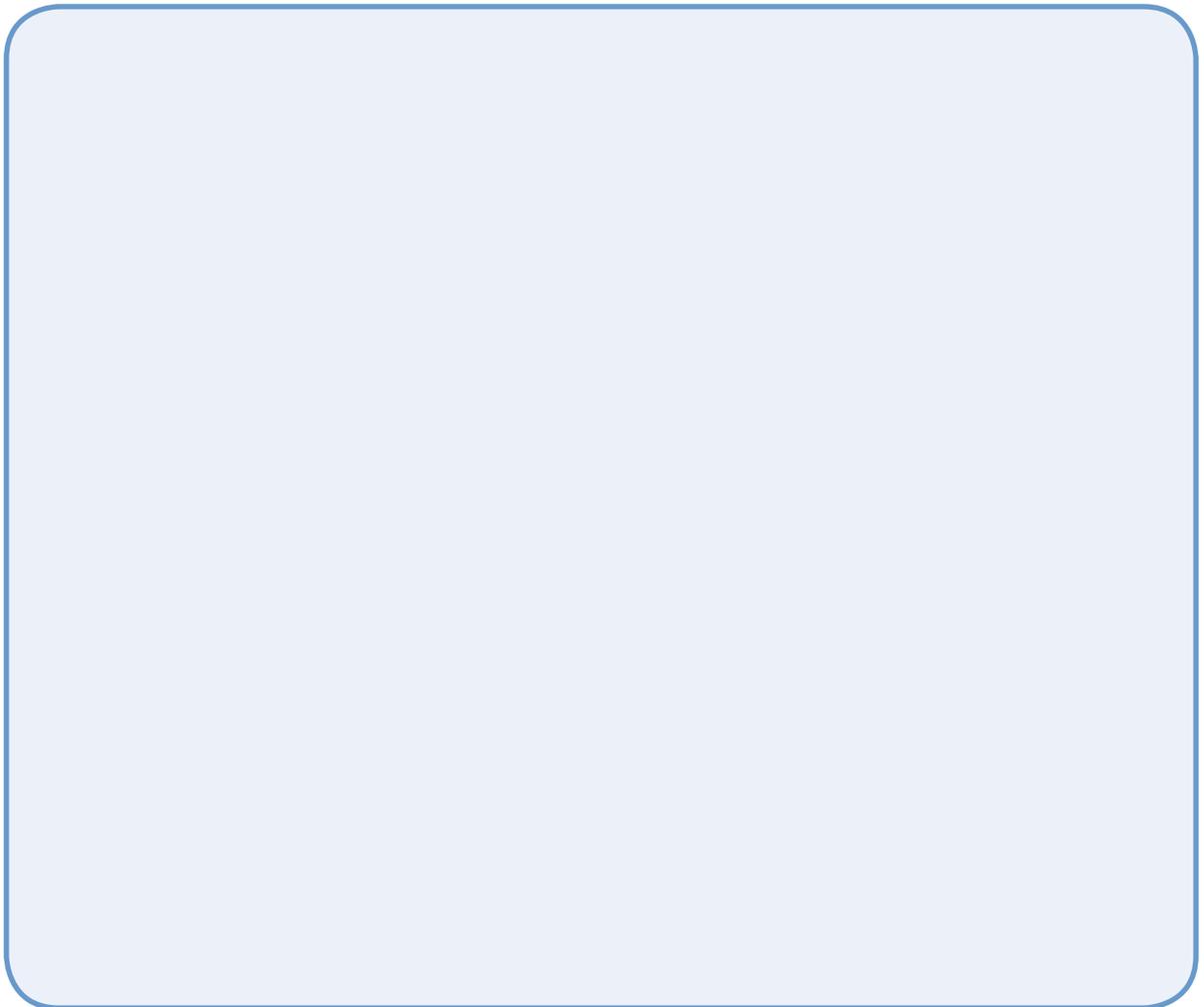
#### 4. Equilibrio de un Cuerpo Rígido

Observa el video: **“Equilibrio de cuerpo rígido”**, sobre el equilibrio de un cuerpo rígido, planteo problemas de su contexto y compara la solución con tus compañeros.

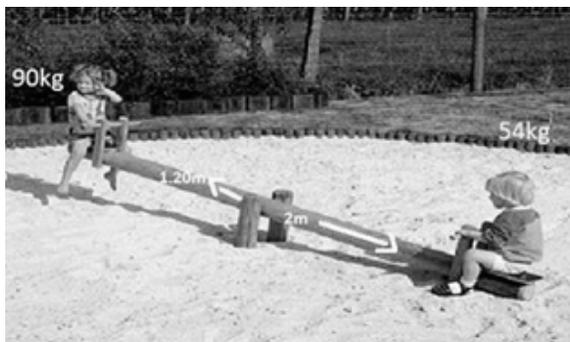


#### 5. Problemas de Aplicación

Del texto: (AUCALLANCHI V.) **“Física Nivel Pre”** (pág. 227 - 229). Resuelva los problemas enumerados como pares (2, 4,..., etc.). Compara las respuestas con el texto.



Analiza sobre los momentos de una fuerza y resultante de un sistema de fuerzas paralela partir del texto de (AUCALLANCHI V.) *“Física Nivel Pre”* (pág. 241-244).



La gráfica adjunta, ¿A que tipo de fuerza corresponde?, a partir del ejemplo como se interpreta los cuatro momentos metodológicos.

Reflexione sobre problemas resueltos y propuesto del texto (AUCALLANCHI V.) *“Física Nivel Pre”* (Pág. 245-249) y plantee problemas relacionando a su contexto.

Explique en qué se diferencian las magnitudes de los dos grupos siguientes:

Grupo A: Volumen, Masa y Longitud

Grupo B: Desplazamiento, velocidad y fuerza (Ejemplos del contexto y gráfica)



## Tema 4

# Cinemática, el Movimiento: MRU - MRUV y Movimiento de los Cuerpos Sometidos por la Acción de la Gravedad

*“La ignorancia puede ser curada, pero la estupidez puede ser eterna”*

**Albert Einstein**

Todos los días realizamos actividades no solo en nuestro hogar sino también fuera del mismo, teniendo la necesidad de desplazarnos de un punto a otro, sea en el momento en que nos dirigimos a las distintas habitaciones de nuestra casa, como también yendo al lugar de trabajo, recorriendo las distintas calles en búsqueda de una tienda específica, como también la realización de actividades físicas de todo tipo. Este esfuerzo que realizamos para cambiar nuestro lugar es conocido como movimiento, teniendo que pensar en un principio en un punto de partida que es el momento en que estamos sin realizar movimiento alguno, recorriendo una trayectoria determinada que contempla al desplazamiento que estamos haciendo, y por último un objetivo determinado que es definido como Punto de Llegada, también llamado Meta.

Un movimiento rectilíneo uniforme, MRU, corresponde a un movimiento con velocidad constante y trayectoria rectilínea y un movimiento uniformemente acelerado, MUA, corresponde a un movimiento con velocidad variable y con un cambio constante de velocidad. Sabemos que un movimiento con velocidad constante se caracteriza porque la dirección y el valor de la velocidad permanecen invariables, ósea, que describe una trayectoria rectilínea y que además su rapidez es constante.

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



#### Pregunta Problematicadoras

Dé ejemplos de movimientos que son predecibles (como el de las agujas de un reloj de funcionamiento) y de movimiento que parecen impredecibles (como el de las nubes o el vuelo de los insectos).

A los científicos que estudian el desempeño deportivo les interesa conocer y entender

mejor los movimientos de los atletas. ¿Cuál puede ser la utilidad de ese estudio?, ¿Que otros movimientos son importantes de entender y por qué?

¿Puedes hablar de la velocidad de un automóvil que corre y de la velocidad de un trompo que gira? ¿Significa la palabra velocidad lo mismo en ambos casos?

### 1. Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU)

A partir del video: **“Movimiento Rectilíneo Uniforme”** y el texto de (MENDOZA D.) **“Física Teoría y Problemas”** (Pág. 61-66), conceptualice sobre el movimiento rectilíneo uniforme y relacione con ejemplos de su contexto.

Del texto (MENDOZA D.) **“Física Teoría y Problemas”** (Pag.66-75), revisa los problemas resueltos y planté problemas a partir de la vida real, compare con sus compañeros.



## 2. Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado (MRUV)

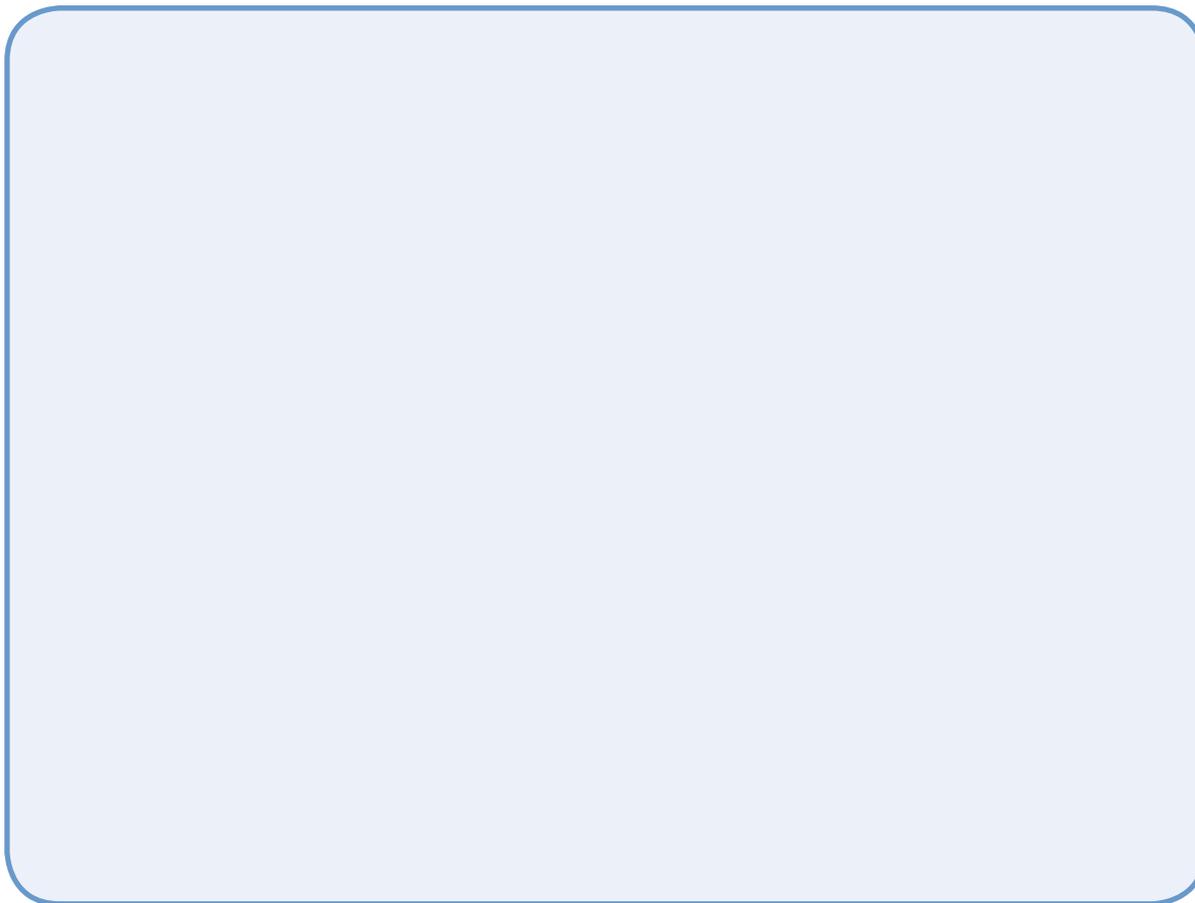
Indague en internet, revise cualquier texto de física, o ver del video: “**Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado**”, sobre el movimiento rectilíneo uniformemente variado y deduzca formulas.

Interprete y resuelva los problemas propuestos en forma analítica y gráfica del texto (AUCALLANCHI V.) “**Física Nivel Pre**” (Pag.135-136).

## 3. Movimiento Vertical

¿Por qué caen los cuerpos? A partir de la pregunta problematizadora, conceptualice caída libre apoyándose en el texto de (AUCALLANCHI V.) “**Física Nivel Pre**” (Pág. 140-143) y compare las ecuaciones de caída libre y movimiento rectilíneo uniformemente variado.

Interpreta y analiza los problemas resueltos y propuestos del texto de (AUCALLANCHI V.) *“Física Nivel Pre”* (Pag.157-160) y relaciona con problemas de su contexto.



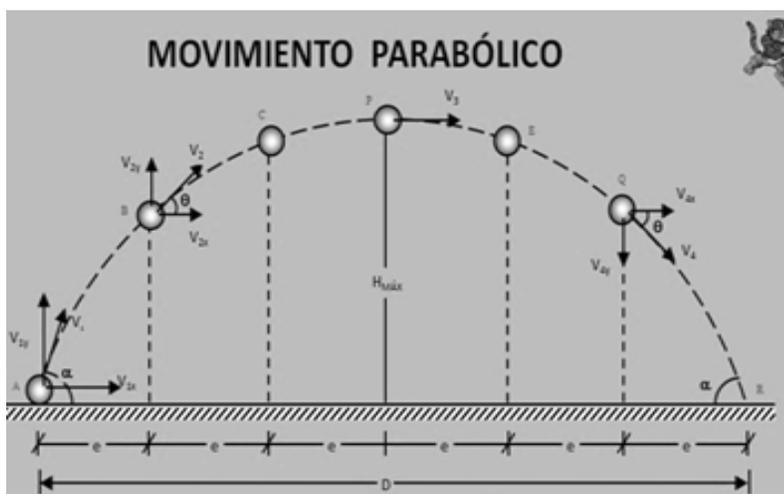
#### 4. Movimiento Compuesto

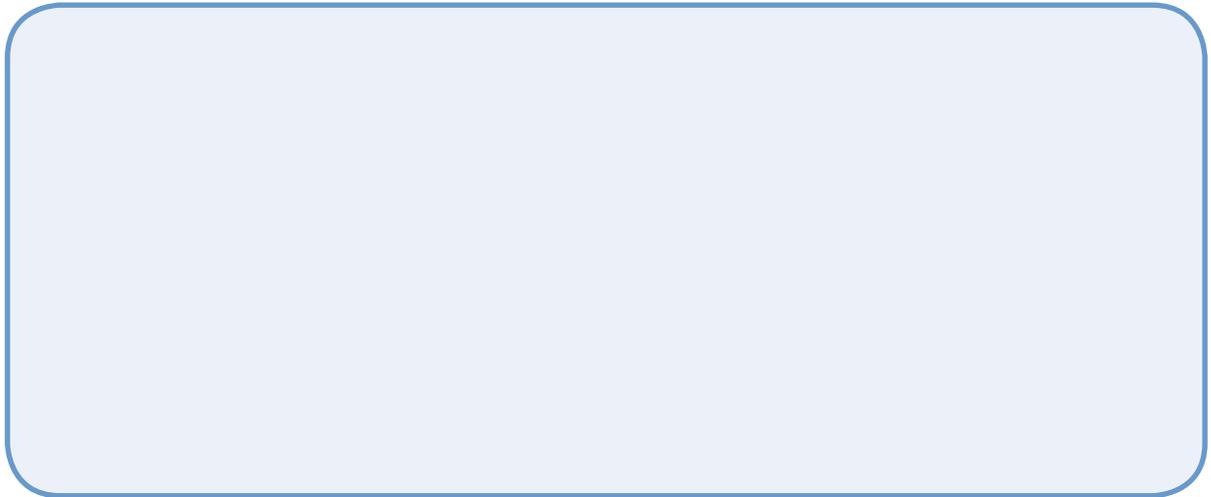
Si observamos con detenimiento el gráfico adjunto llegaremos a las siguientes consideraciones:

- a) Movimiento horizontal
- b) Movimiento vertical
- c) La velocidad total
- d) La trayectoria

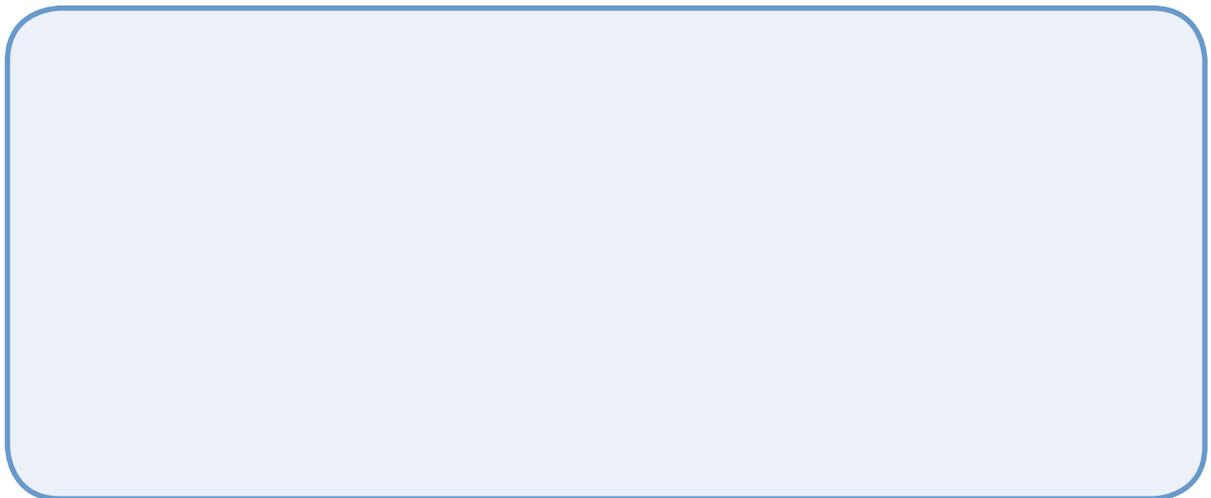
Y al mismo tiempo considere ecuaciones del movimiento parabólico, apoyándonos en el texto de (AUCALLANCHI V.)

*“Física Nivel Pre”* (pág. 151-152). o (Douglas C.) *“Física: Principios con Aplicaciones”*.





Antes de pasar al siguiente acápite, observemos el siguiente video: “Movimiento Parabólico Ejercicios Resueltos Nivel 1”, sobre problemas de movimiento parabólico. Posteriormente desarrollemos los ejercicios propuestos en la página 173 del texto (MENDOZA D.) “Física teoría y problemas”. Luego respondemos a las preguntas: ¿Los problemas resueltos tienen relación con nuestra práctica cotidiana? De no ser pertinentes formulemos otros problemas relacionando con el PSP de la Unidad Educativa.



## 5. Movimiento Cinemática Circular

Interpretemos los fundamentos teóricos sobre el movimiento circular uniforme del video: “**Movimiento circular uniformemente variado**”. Como resultado de la comprensión realizar las siguientes actividades:

- Demuestre la diferencia entre el movimiento parabólico y movimiento circular uniforme.
- Señale algunas características del movimiento circular uniforme.
- Representa gráficamente un movimiento circular uniforme y relacione con ejemplos del contexto.

Acudamos al análisis y a las demostraciones de ecuaciones del movimiento circular uniforme, apoyándonos en el texto: (MENDOZA D.) *“Física teoría y problemas”* (Pág. 175-181).

Cuestionamiento:

- a) ¿Qué dificultades se evidencian en la deducción de ecuaciones del movimiento circular?
- b) ¿Qué recomienda para que las y los estudiantes no acudan a la memorización de las fórmulas?

Como resultado de la comprensión de la tarea anterior, analiza y resuelva los ejercicios propuestos en el texto (MENDOZA D.) *“Física teoría y problemas”* (Pág. 193-194).

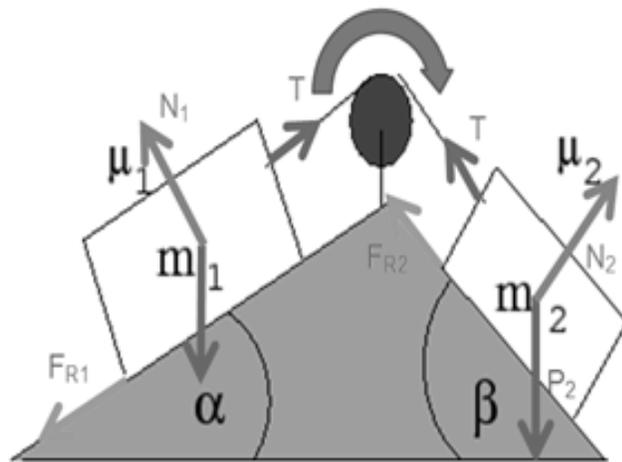


## Tema 5

### La Dinámica de los Cuerpos en los Procesos Productivos

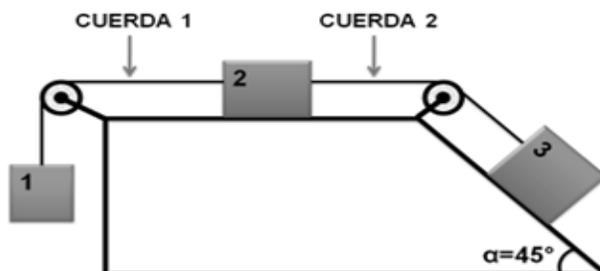
Por todos es conocido que la física es una ciencia que estudia la materia, la energía, el tiempo y el espacio y sus posibles interacciones. Su objetivo fundamental es el estudio de las propiedades del universo, revelado, directa o indirectamente, a través de la experiencia humana.

El que puedas cruzar a tiempo una calle sin ser arrollado podría explicarse mediante la Cinemática y la Dinámica del movimiento y así como estos simples ejemplos, existen muchos más. Recientemente, compartí algunas preguntas problematizadoras saberes con mis estudiantes ¿qué es lo que los mantiene de manera vertical cuando están de pie?, o ¿qué es lo que les impide flotar en el ambiente? y los insto a reflexionar sobre la acción de la Gravedad, o simplemente haciendo referencia a la Fuerza de fricción, les pregunto ¿qué les sucedería al caminar, si la fuerza de fricción no existiere?, con esto, de manera muy elemental pretendo que tomen conciencia de la importancia de la física.



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

##### 1. Dinámica



A partir del video: “**Conceptos de dinámica**”, conceptualizamos la dinámica de los cuerpos.

Nuestra experiencia se enriquece al acudir a los textos, en este sentido; asociaremos algunas propiedades específicas que permitan

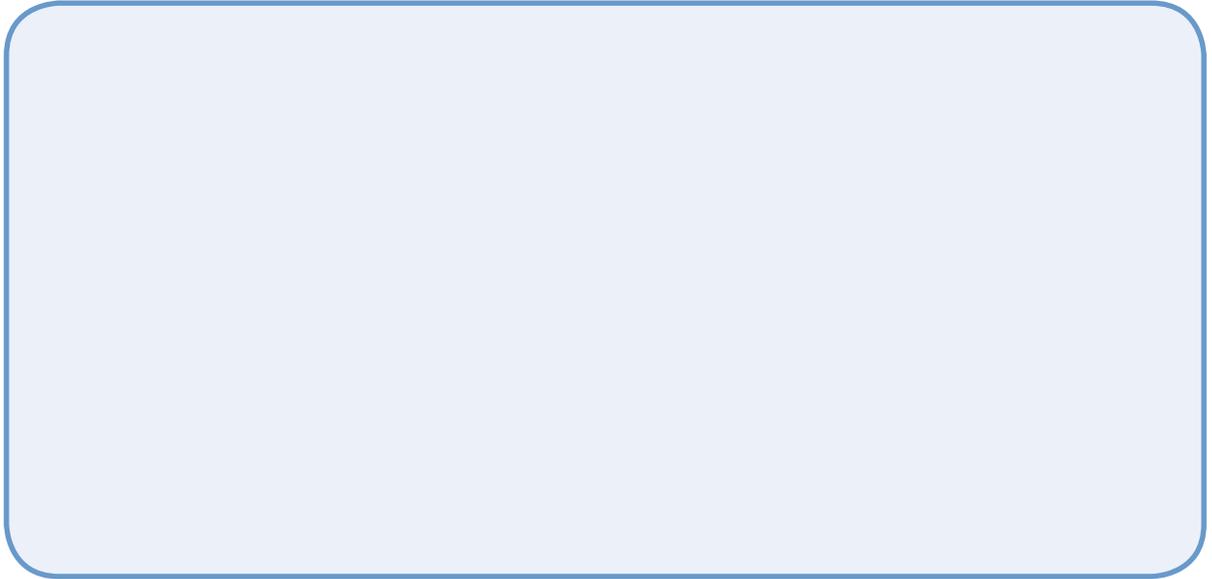
reconocer y diferenciar la dinámica de los cuerpos en los procesos productivos y articulación a nuestro PSP de la Unidad Educativa.

Represente una gráfica del contexto y relaciona con la dinámicas de los cuerpos, ¿Cuál es nuestro criterio sobre la aplicabilidad de la dinámica en las actividades del contexto? ¿Quiénes los aplican con mayor frecuencia? Respondemos desde nuestra experiencia cotidiana.

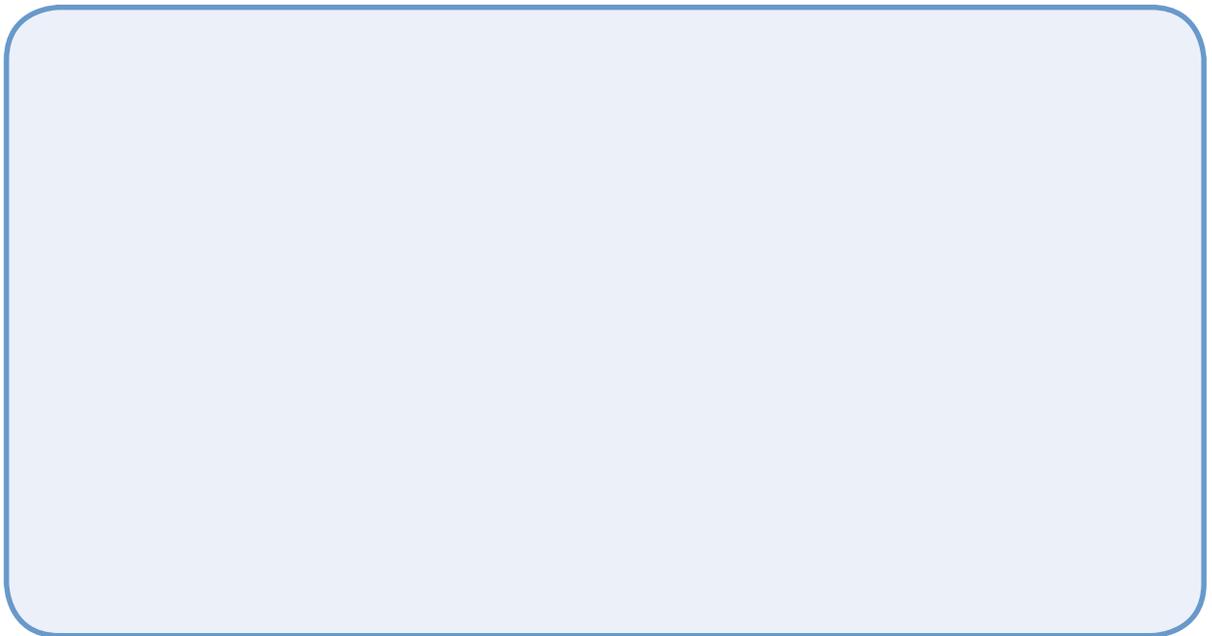
## 2. Dinámica Lineal y Circular

En el texto (AUCALLANCHI V.) *“Física Nivel Pre”* (pág. 164-171), interpretemos críticamente las definiciones, procedimientos, propiedades, problemas y algoritmos de la dinámica lineal, circular y realiza un mapa conceptual, tomando todas las característica del contenido, al mismo tiempo responda las siguientes preguntas ¿Qué relación existe entre el resultado de la carrera y el peso de los jinetes? Reflexionemos en equipo.





Analiza críticamente los procedimientos y algoritmos realizados en los problemas resueltos y propuestos de la dinámica lineal del texto (AUCALLANCHI V.) *“Física Nivel Pre”* (pág. 273-282), relaciona algunos problemas con su contexto y compara con los compañeros de su equipo.



Interpretemos los fundamentos teóricos sobre dinámica circular en el video: *“Dinámica circular y tensiones”* o del texto (AUCALLANCHI V.) *“Física Nivel Pre”* (pág. 283-285). Como resultado de la comprensión realizamos las siguientes actividades:

- a)Cuál es la diferencia entre la dinámica lineal y la dinámica.
- b) Señalen algunas características del dinámica circular.
- c) Representa gráficamente una dinámica circular y relacione con ejemplos de su contexto de la Unidad Educativa.

Como resultado de la comprensión de la tarea anterior, analiza y resuelva los ejercicios propuestos en el texto de (AUCALLANCHI V.) “Física Nivel Pre” (pág. 290-293).

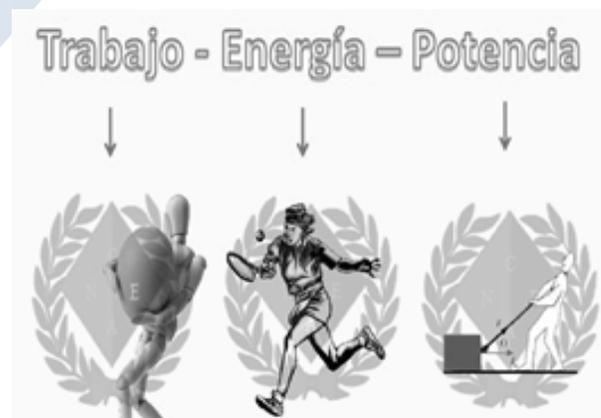
### 3. Fuerza Centrípeta y Centrifuga

Analiza los conceptos de fuerza centrípeta y fuerza centrífuga del texto de (AUCALLANCHI V.) “Física Nivel Pre” (pág. 283-284). Además resuelve los problemas referentes a este acápite.



## Tema 6

### Evolución, Trabajo, Energía y Potencia



Todos habitualmente utilizamos palabras como trabajo, potencia o energía. En esta unidad precisaremos su significado en el contexto de la física; valoraremos la necesidad de tal precisión para abordar muchos hechos cotidianos; investigar nuevas aplicaciones; comprobaremos que el cálculo de un trabajo ( $W$ ), de una potencia ( $P$ ) desarrollada por una máquina o el control de la energía ( $E$ ) consumida o almacenada, resultan muy útiles para el mantenimiento y desarrollo de las sociedades en que vivimos.

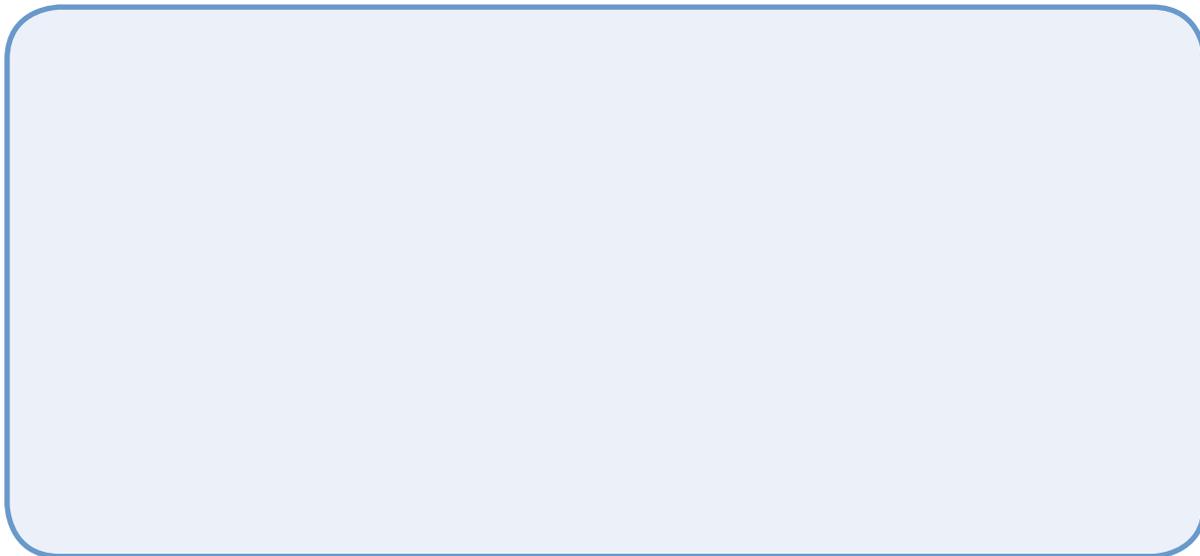
#### Profundización a partir del Diálogo con los Autores y el apoyo Bibliográfico

##### 1. Introducción



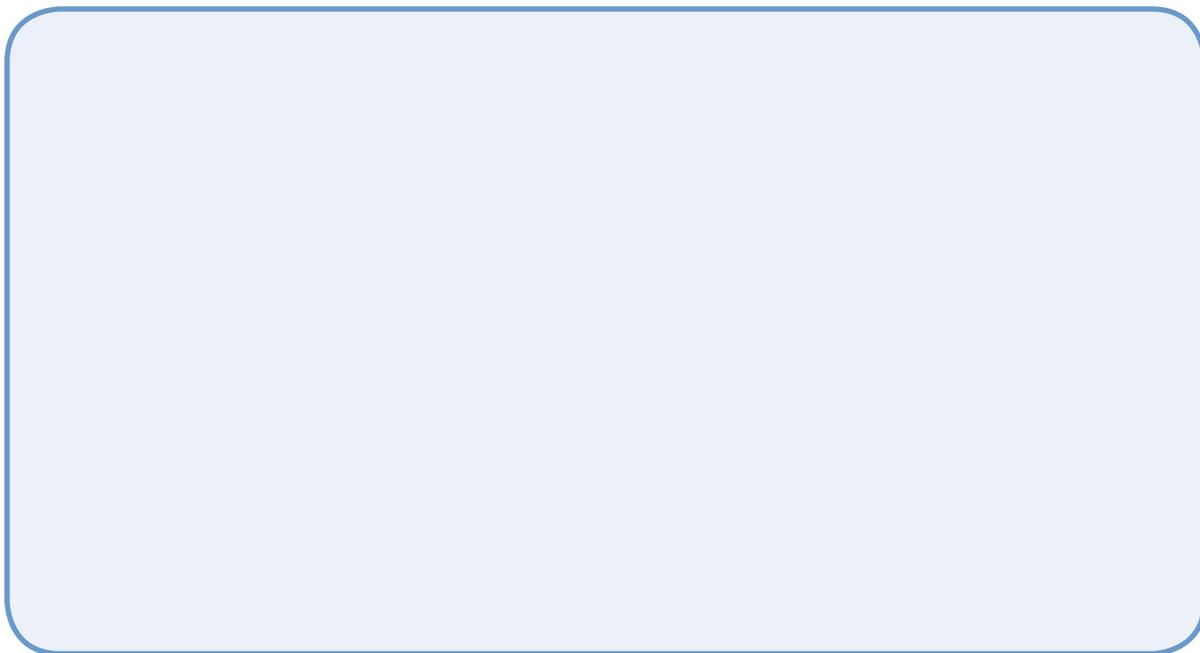
A partir del siguiente video: *“Trabajo y energía”*, conceptualizamos críticamente con los participantes del equipo sobre trabajo, energía y potencia.

Como resultado de las lecturas de textos y el video, describimos el sentido del trabajo, energía y potencia practicada por las culturas andinas, puntualizando aspectos significativos a ser tomados en cuenta en nuestra práctica en los procesos formativos.



## 2. Problemas de Aplicación

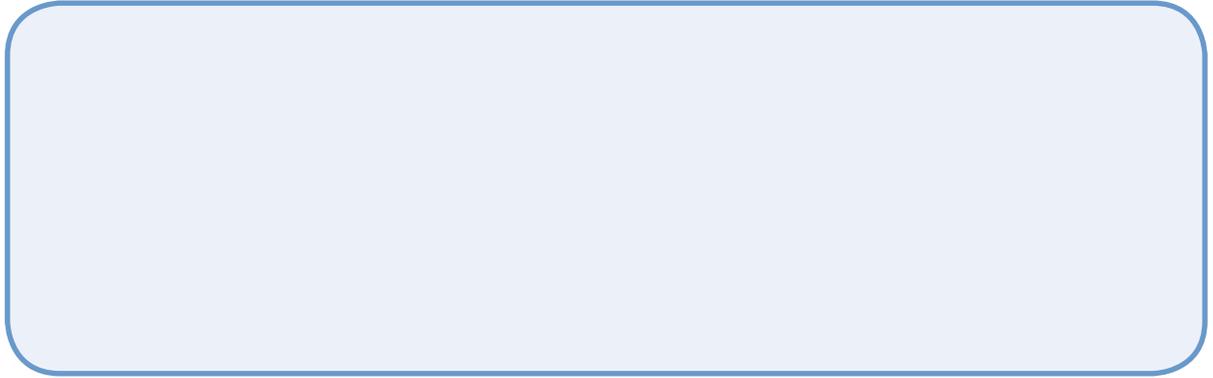
Ahora, les invito a compartir la información, la experiencia y ejemplos prácticos del texto de (AUCALLANCHI V.) *“Física Nivel Pre”* (pág. 299-303), para analizar problemas y sus aplicaciones del tema referido. Además proponga problemas relacionados a la vida real.



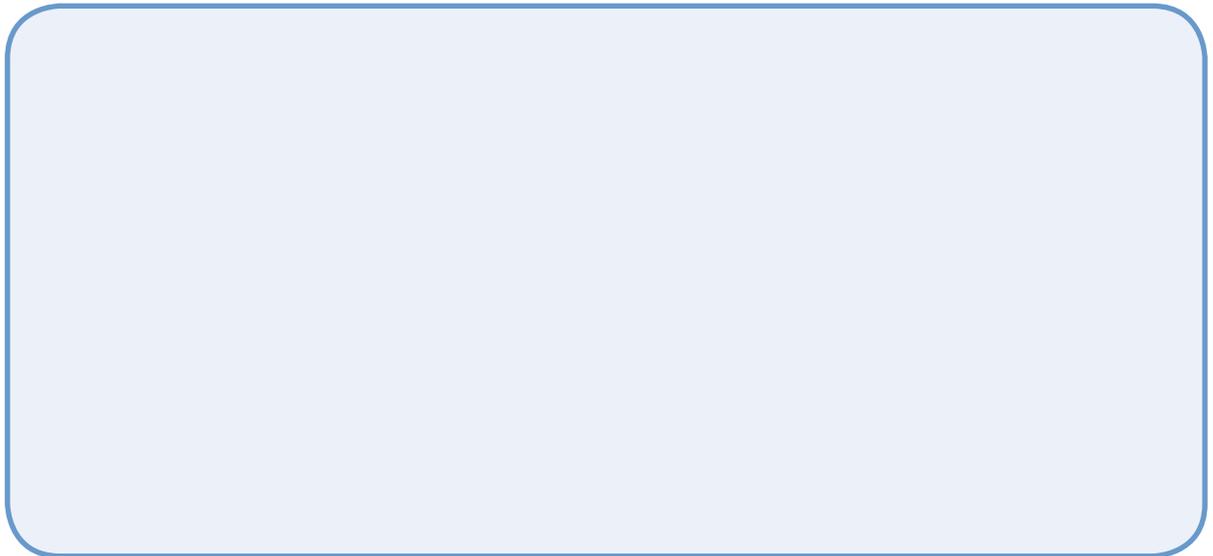
## 3. Concepto de Energía Cinética

Indague en internet o cualquier texto de física, concepto de energía, tipos de energía y realiza descripción de cada una, compare su investigación con los compañeros y/o integrantes de su equipo.

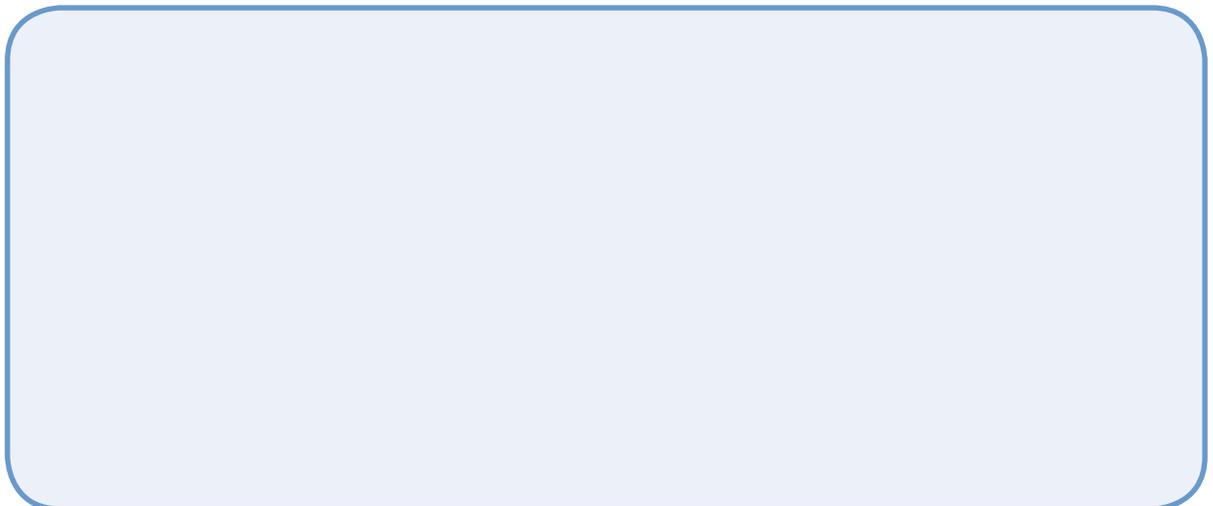




Te invito a analizar críticamente los procedimientos y algoritmos de los problemas resueltos del texto (AUCALLANCHI V.) *“Física Nivel Pre”* (pág. 320-322), relaciona algunos problemas con el contexto, compara con los compañeros de su equipo y elabora un material educativo.



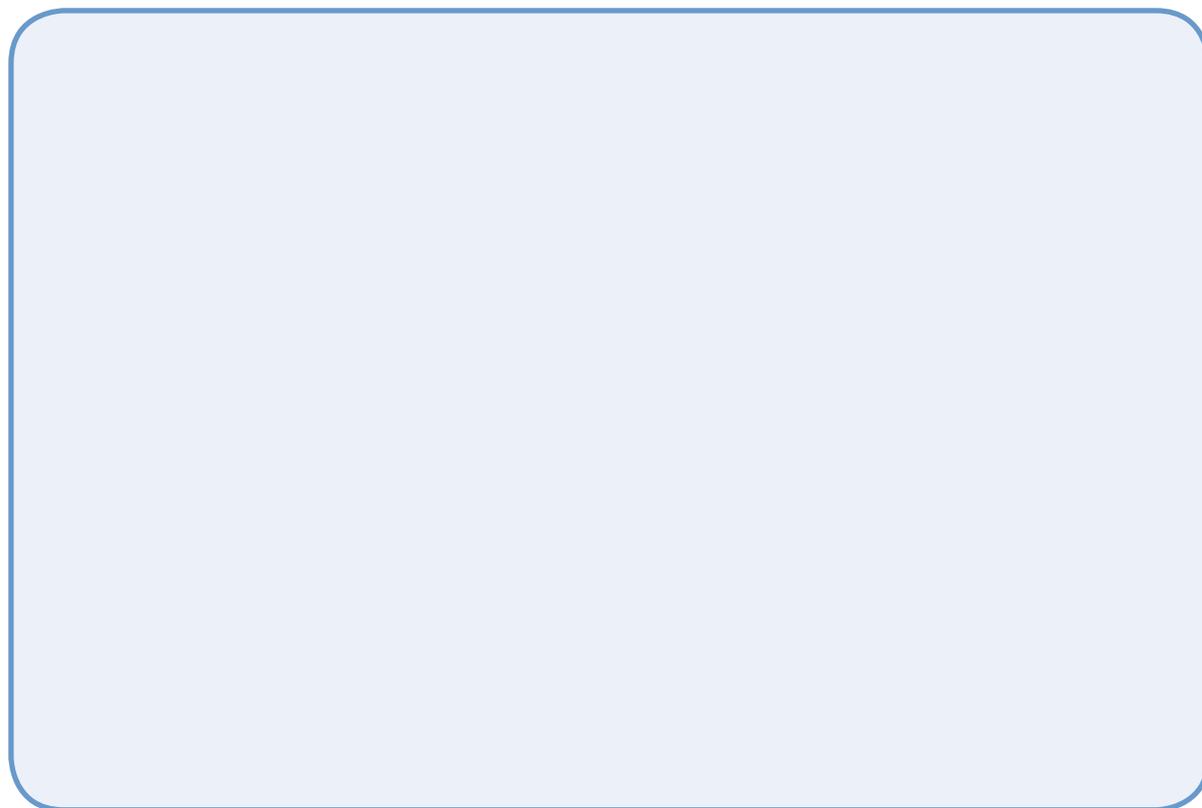
Realiza tu autoevaluación del texto (AUCALLANCHI V.) *“Física Nivel Pre”* (pág. 340), compara tu respuesta con compañeros de tu equipo.



#### 4. Problemas de Aplicación

Un trabajador empuja una caja por el piso. La fuerza que ejerce forma un ángulo de  $30^\circ$  con la horizontal. La masa de la caja es de 100 Kg y el coeficiente de fricción cinética entre ella y el piso es de 0,6. Una vez en movimiento, la caja se mueve con rapidez constante:

- ¿Cuánto trabajo debe efectuar el trabajador para moverlo 100m?
- ¿Cuánto es el trabajo neto sobre la caja? Elabora la gráfica.



## Tema 7

# Cantidad de Movimiento en la Madre Tierra y el Cosmos

Al estudiar las leyes de Newton se estableció que para quitar un cuerpo de su estado de reposo o movimiento rectilíneo uniforme, se requiere de una fuerza no equilibrada (fuerza resultante); la efectividad de esta fuerza al actuar sobre un cuerpo, depende del intervalo del tiempo que dure actuando. Si la fuerza actúa durante un lapso muy grande, la velocidad adquirida por el cuerpo será mayor que cuando sea aplicada brevemente.

Si ahora aplicamos las leyes de Newton para determinar la relación que existe entre el tiempo de aplicación de una fuerza y su cambio de velocidad, podremos obtener una fuerza más para analizar problemas de dinámica. Decimos una forma más, porque hasta aquí, se ha analizado dos maneras de abordar los problemas de la dinámica: las leyes de Newton y los teoremas de trabajo y energía mecánica que se verán más adelante.

Asimismo, la visión del trabajador que se desplaza a su lugar de trabajo en bicicleta, sorteando subidas y bajadas, obstáculos en los caminos, llevando consigo abrigos y objetos de todo tipo, listo para afrontar la larga jornada que se presenta ante él; la labor certera de un mecánico en la manipulación de herramientas, su capacidad para moverse entre hierros y lugares limitados y peligrosos como una fosa o realizar tareas debajo de un automóvil; la ductilidad de un trabajador rural, que puede acomodar sus movimientos corporales a las diferentes exigencias del trabajo sobre la naturaleza, su precisión para orientar en línea recta sus plantaciones, su conocimiento en el manejo de los instrumentos de labranza, nos coloca frente a otra manera de organizar ese conjunto de actividades corporales, y será la utilitaria.

Paradoja matemática

### ¿ 2 = 1 ?

- ★ Partamos de la igualdad:  $x = \underbrace{1+1+1+\dots+1}_{x \text{ veces}}$
- ★ Multiplicando por  $x$ :  $x^2 = \underbrace{x+x+x+\dots+x}_{x \text{ veces}}$
- ★ Derivando con respecto a  $x$ :  $2x = \underbrace{1+1+1+\dots+1}_{x \text{ veces}}$
- ★ Definición de multiplicación:  $2x = x$
- ★ Dividiendo entre  $x$ :  $\frac{2x}{x} = \frac{x}{x}$
- ★ Quedando como resultado:  $2 = 1$

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

### 1. Introducción

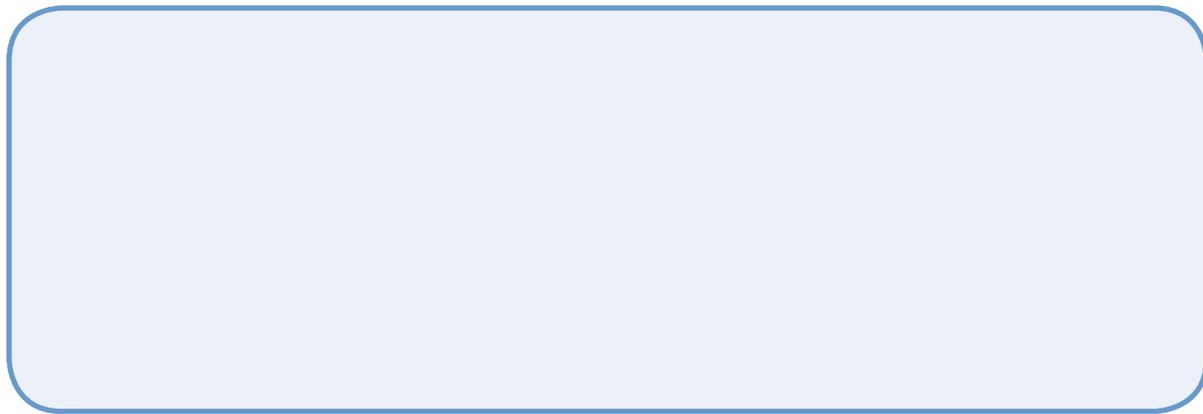
Para esta unidad temática, te invito a contactarte con la pág. de internet [https://es.wikipedia.org/wiki/Cantidad\\_de\\_movimiento](https://es.wikipedia.org/wiki/Cantidad_de_movimiento) y realiza un mapa conceptual referente a la cantidad de movimiento, al mismo tiempo describimos ejemplos de nuestro contexto.

a)  $p = ?$   
 $m = 1200 \text{ Kg}$   
 $v = 50 \text{ km/h} = 13,9 \text{ m/s}$

$\vec{p} = m \cdot \vec{v}$   
 $p = m \cdot v$   
 $p = 1200 \text{ Kg} \cdot 13,9 \text{ m/s}$   
 $p = 1,7 \cdot 10^4 \text{ Kg} \cdot \text{m/s}$   
 $p = 16\,680 \text{ Kg} \cdot \text{m/s}$

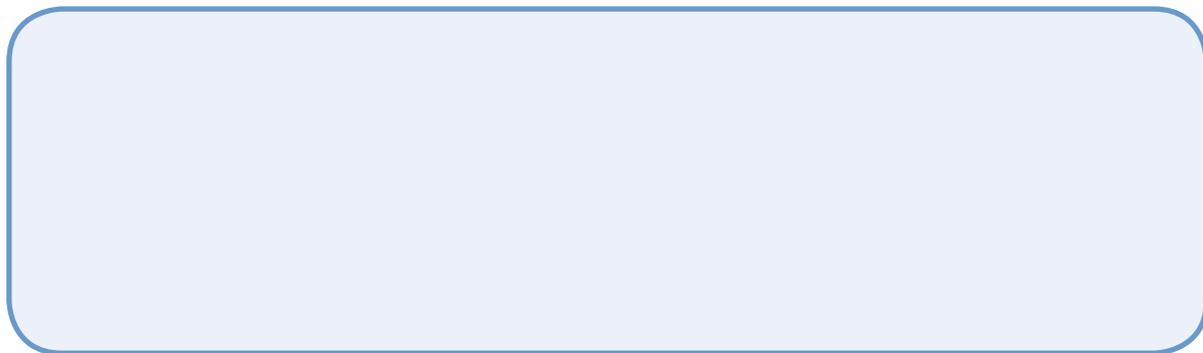
$50 \text{ km/h} = \frac{(50 \cdot 1000) \text{ m}}{3\,600 \text{ s}} = 13,9 \text{ m/s}$

La cantidad de movimiento del auto es de  $1,7 \cdot 10^4 \text{ kg m/s}$  horizontal hacia el este.



### 2. Impulso y Cantidad de Movimientos de un Sistema de Partículas

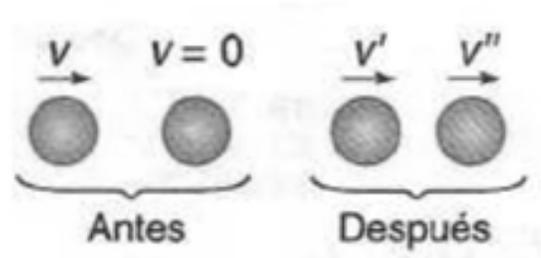
Para fortalecer el aprendizaje y enseñanza en el marco del Modelo Educativo Sociocomunitario Productivo, interpretemos las (pág. 345-347) del texto (AUCALLANCHI V.) *“Física Nivel Pre”*. Como resultado de esta actividad planté problemas de su contexto de la Unidad Educativa.



### 3. Choques: Frontal Elástica e Inelástica.

Indague en internet o cualquier texto de física sobre choque frontal elástica y describa todas las característica y propiedades.

Una esfera con velocidad  $v$  choca en forma frontal y de manera perfectamente elástica con otra de igual masa, en reposo. ¿Cuáles son las velocidades  $v'$  de la primera esfera y la velocidad  $v''$  de la segunda? Analiza críticamente su respuesta.



A partir del ejemplo

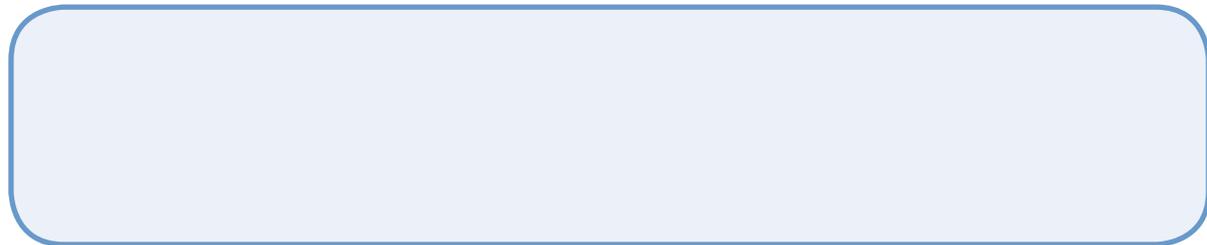
- ¿Cómo podemos explicar el choque inelástica?, con seguridad has observado en diferentes momentos.
- ¿Cuándo vemos esta clase de acciones, que reacciones observamos en nuestro entorno?



### 4. Coeficiente de Restitución:

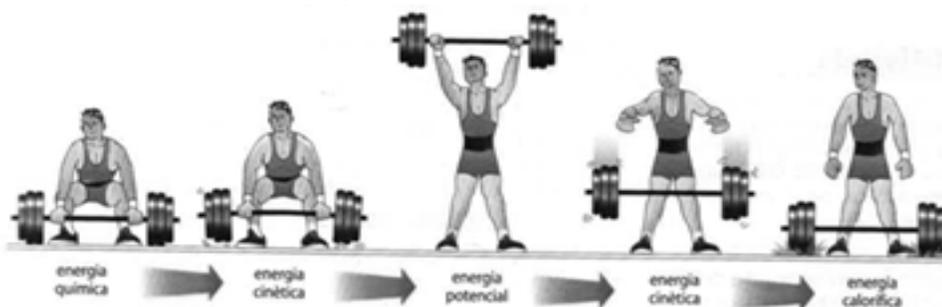
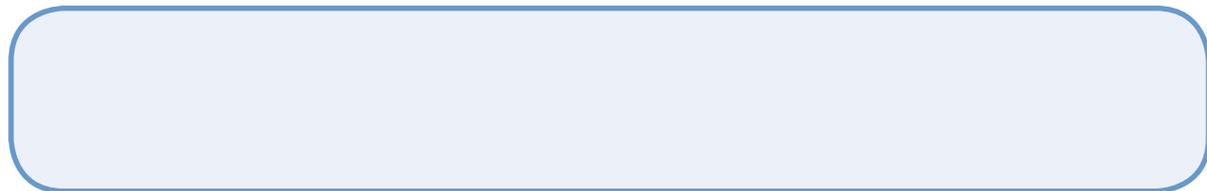
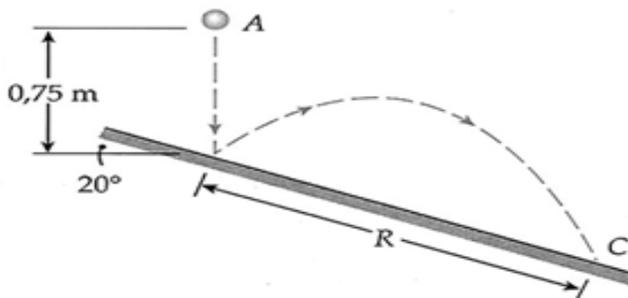
Ejemplo:

La bola se suelta en la posición A, cae sobre el plano inclinado desde una altura de 0.75 m. Si en el choque el coeficiente de restitución es  $e=0.85$ . ¿Determine el alcance medido plano abajo?

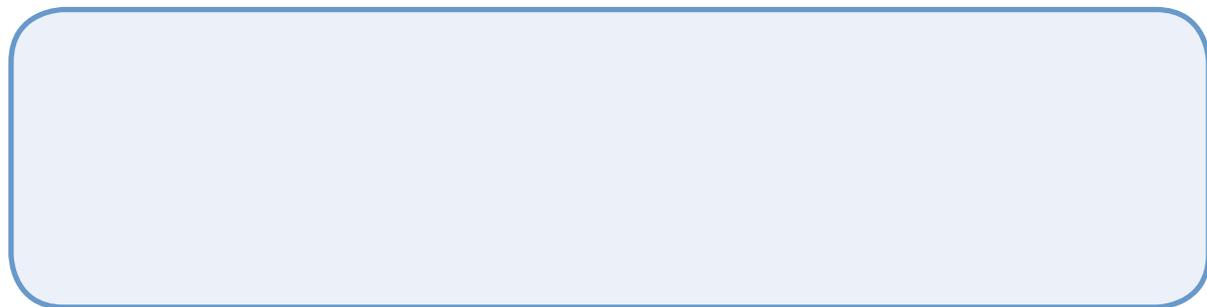


### 5. Conservación de Energía

Observando la gráfica adjunta como comprendemos “Conservación de la Energía”, en nuestro contexto donde realizamos actividades educativas.



Para fortalecer nuestro Aprendizaje - Enseñanza en el marco del Modelo Educativo Sociocomunitario Productivo, observamos el siguiente video: **“Ejercicios resueltos de trabajo energía y potencia”**. Como resultado de esta actividad planté problemas del contexto y compara con compañeros de su equipo.



# Orientaciones para la Sesión de Concreción



Una forma de compartir la responsabilidad en el aprendizaje, esta Unidad de Formación de Complementariedad de la Matemática con la Física, de aplicar el enfoque de enseñanza y desarrollar las dimensiones (ser-saber-hacer-decidir) en las maestras/os dentro de la evaluación es mediante la autoevaluación y la evaluación comunitaria.

La autoevaluación, metodológicamente, constituye un proceso que contribuye, a que los maestras/os aprendan a valorarse en principio a sí mismos y posteriormente verificar aspectos externos. Además, es una acción que todos realizamos a lo largo de la vida y que apoya la toma de decisiones informadas, libres y responsables.

La presente Unidad de Formación se concretizará a través de un trabajo reflexivo de puesta en acción las Planificaciones del Desarrollo Curricular, tomando en cuenta las recomendaciones didácticas y estrategias metodológicas que transformen la práctica educativa.

En la Unidad Educativa donde trabajamos, identificamos problemas y/o necesidades de la comunidad o contexto y proponemos un Proyecto Socioproductivo para la gestión, tomando en cuenta el Proyecto Socioproductivo de la Unidad Educativa, Programa de Estudios y el Currículum Regionalizado, elaboramos el Plan de Desarrollo Curricular Anual Bimestralizado y de Clase con los años de escolaridad que trabajamos según Función Docente.

En ese sentido, la sesión de concreción educativa es el lugar donde se realiza la articulación de las Áreas de Saberes y Conocimientos, a partir del desarrollo de propuestas de trabajo común, que definan los equipos para lograr los objetivos del PSP. Las Concreciones reflejan la puesta en acción, los procesos teóricos y prácticos abordados durante las sesiones presenciales y de auto formación.

Para reafirmar ello realizamos lo siguiente:

## **1. Autoformación para profundizar las lecturas complementarias:**

Para concretizar el proceso de autoformación, tomamos en cuenta las lecturas recomendadas para profundizar los conocimientos de la Unidad de Formación, de igual manera vemos y analizamos detenidamente los videos, y realizamos los ejercicios prácticos de esta guía y de los

textos recomendados que deben ser resueltos a la brevedad posible.

Lecturas complementarias de profundización:

- Clarence E. Bennett. 1995. Compañía Editorial Continental S.A., México “Física sin matemáticas”.
- Lockard, David, Construcción de material didáctico para la enseñanza de las ciencias - III Física, 1977, Argentina, Editorial Guadalupe.
- Pelerman, Yakov Física recreativa. Editorial Mir Moscú 1999.

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

La Maestra o el Maestro para concretizar las prácticas pedagógicas en aula, se recomienda tomar en cuenta los objetivos del Proyecto Socio-productivo de la Unidad Educativa, en el marco del Modelo Educativo Socio-comunitario, y realizar las siguientes actividades:

- Elaboren conjuntamente con los estudiantes materiales educativos para desarrollar unidades temáticas, aplicadas a las actividades productivas y evidencien sus efectos a través de la puesta en acción sus Planificaciones de Aula.
- Socialice los productos y materiales educativos elaborados en la Comunidad Educativa.
- Escribe tu experiencia vivida en los diferentes momentos de la implementación de la Planificación Curricular de Aula y los efectos de los materiales.

## **3. Aplicación de técnicas experimentales con enfoque Productivo para generar conocimientos prácticos**

A continuación, se propone estas guías para la concreción de la Unidad de Formación:

### **CIFRAS SIGNIFICATIVAS**

#### **Objetivo**

Aplicar las reglas de operaciones aritméticas con cifras significativas en cálculos para determinar áreas y volúmenes de figuras y cuerpos geométricos.

#### **Guía para elaborar el marco teórico**

- Concepto de cifras significativas
- Reglas de redondeo de cifras significativas
- Reglas de operaciones aritméticas con cifras significativas.
- Dibujos de las figuras y cuerpos estudiados en la práctica indicando las fórmulas para calcular áreas de figuras y volúmenes de cuerpos.

#### **Guía para elaborar los resultados**

- Tabla de resultados para las áreas de las figuras estudiadas indicando el área calculada a partir de las medidas con ambas reglas (en cm y mm) con el número adecuado de cifras

significativas

- Tabla de resultados para los volúmenes de los cuerpos estudiados indicando el volumen calculado a partir de las medidas con el vernier y la regla con el número adecuado de cifras significativas.

#### Guía para elaborar las conclusiones

- Explicar la diferencia entre los valores de las áreas calculados a partir de las medidas con ambas reglas en cuanto a la precisión y al número de cifras significativas.
- Explicar la diferencia entre los valores de los volúmenes calculados a partir de las medidas con el vernier y la regla en cuanto a la precisión y al número de cifras significativas.

#### Cuestionario

- Observando los datos obtenidos con la regla graduada en cm, en mm y el vernier ¿con cuál de los instrumentos se tiene un mayor número de cifras significativas?
- Calcula nuevamente el área del triángulo empleando para la base el dato medido con la regla graduada en cm y el dato obtenido con la regla graduada en mm para la altura
- Calcula nuevamente el volumen del paralelepípedo empleando para el largo el dato obtenido con la regla graduada en mm y para los restantes los datos del vernier.

## VELOCIDAD CONSTANTE

#### Objetivo

Determinar experimentalmente si el movimiento de una burbuja de aire en un tubo lleno de agua realiza a velocidad constante.

#### Guía para elaborar el marco teórico

- Explicar el concepto de velocidad constante mediante gráfico espacio - tiempo (pendiente de la recta).

#### Guía para elaborar resultados

- Tabla de datos distancia – tiempo.
- Gráfica distancia - tiempo promedio.
- Cálculo de la velocidad promedio del móvil a partir de la gráfica distancia - tiempo promedio, determinando la pendiente de la recta obtenida mediante un análisis de regresión lineal.

#### Guía para elaborar las conclusiones

- Indicar, de acuerdo a la gráfica distancia - tiempo promedio si la velocidad de la burbuja es constante y explicar las causas de la variación en la velocidad.

## Cuestionario

En la práctica anterior se estudió el movimiento de una esfera metálica sobre un riel y en esta práctica el desplazamiento de una burbuja de aire en un líquido como el agua. Ambos son aproximadamente movimientos con velocidad constante. Proponer y explicar un ejemplo de movimiento con velocidad constante indicando qué variables deben medirse y cómo se determinar la velocidad.

Un grupo de estudiantes obtuvo los siguientes resultados para un experimento de movimiento con velocidad constante para la burbuja de aire en agua:

- Distancia (cm) 25, 50, 75, 100.
- Tiempo(s): 2.13, 2.10, 2.09.

Calcular el tiempo promedio, graficar la distancia contra este tiempo y determinar los parámetros A, B, C, comentando los resultados obtenidos.

## MOVIMIENTO UNIFORME ACELERADO

### Objetivo

Estudiar el movimiento rectilíneo uniformemente acelerado, determinando la aceleración de una esfera que rueda sobre un plano inclinado

### Guía para elaborar el marco teórico

El marco teórico del informe debe contener los siguientes aspectos:

- Explicar qué es el movimiento rectilíneo uniformemente acelerado.
- Enunciar las ecuaciones que permiten calcular tanto velocidad como posición de un móvil en trayectoria rectilínea.
- Mostrar las gráficas distancia-tiempo, velocidad-tiempo y aceleración – tiempo.

### Guía para elaborar los resultados

En los resultados se debe tener por lo menos lo siguiente (esto quiere decir que se pueden presentar más resultados)

- Gráfico de tiempo promedio-velocidad, explicando el significado de la pendiente de la recta obtenida.
- Cálculo de la aceleración promedio de la esfera
- Gráficos distancia-tiempo, distancia-tiempo (al cuadrado) y aceleración-tiempo, explicando e significado de cada uno.

### Guía para elaborar las conclusiones

Contrastar los resultados con los objetivos.

- Explicar cuál es el fenómeno observado, qué hipótesis se podrían plantear y en concordancia con los resultados el experimento, ¿cuál sería la conclusión en cuanto a porqué los puntos calculados para la gráfica velocidad-tiempo no están sobre una recta exacta?
- De acuerdo a los resultados, ¿la aceleración se mantuvo constante?

**Cuestionario**

¿Cuál será la velocidad de la esfera para  $d=2m$ ?

¿La esfera se acelera al rodar por la rampa? Menciona pruebas para explicar tu respuesta

¿Qué pasa con la aceleración cuando aumenta el ángulo de la rampa?

Escribe tu Experiencia:

Area for writing the experience with horizontal dotted lines.



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





A large, rounded rectangular area with a light blue background and a blue border. It contains 25 horizontal dotted lines, providing a space for writing or drawing.

Handwriting practice area with 20 horizontal dotted lines.





A large, rounded rectangular area with a light blue background and a blue border. It contains 25 horizontal dotted lines, providing a space for writing or drawing.



A large rectangular area with rounded corners, containing numerous horizontal dotted lines for writing.



Adjuntar Planificaciones y otros Documentos Importantes en la Concreción.



# Orientaciones para la Sesión de Socialización



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

El tutor a cargo deberá realizar la evaluación correspondiente a la Unidad de Formación “Complementariedad de la Matemática con la Física”, de acuerdo a los siguientes parámetros:

- Evaluación de Evidencias
- Evaluación de la socialización de la concreción
- Evaluación Objetiva

En estas actividades, es importante que en nuestra práctica educativa profundicemos la articulación del desarrollo de los elementos curriculares y la problemática y/o actividades del plan de acción de nuestro PSP. Esto nos permitirá como se ha mencionado varias veces relacionar el currículo con la realidad o vincular la escuela y la comunidad; para que de este modo, las y los estudiantes se formen de manera adecuada y no como en el pasado- memorizando conocimientos que no comprenden ni aplican. Estas actividades deben desarrollarse en el marco del desarrollo de nuestro Plan de Desarrollo Curricular; no necesitamos empezar de cero o realizar otra planificación adicional.



## Bibliografía

- Aucallanchi Velásquez.Felix (2004). Física Nivel Pre. Perú: Racso Editores.
- Alvarez C. Alfredo; Huayta Eduardo C. (2006). Física Mecánica. La Paz - Bolivia: No figura.
- Giancoli Douglas C. (1997). Física - Principios con aplicaciones. México: Miembro de la cámara.
- Mendoza D. Jorge. (1990). Física. Lima - Perú: Mantaro.
- Santillana de ediciones S.A. (2008). Física. La Paz, Bolivia: Santillana.
- Holliday D. Resnick R., Física General.
- Sears – Zemansky – Young - Freedman, Física Universitaria. Vol I y II.
- Serway, Raymond A., Física para ciencias e ingeniería. Vol. I y II.
- Carel W., Física General.
- Blatt Frank J., Fundamentos de Física.

**ESPECIALIDAD: MATEMÁTICA**  
**UNIDAD DE FORMACIÓN: COMPLEMENTARIEDAD DE LA MATEMÁTICA CON LA FÍSICA**

Temas		Utilidad para el maestro	Aplicabilidad en la vida	Contenidos	Bibliografía de profundización
<p>LOS FENOMENOS EN LA MADRE TIERRA Y EL COSMOS</p>		<p>El estudio de la física y complementariad con la matemática en modelo educativo Sociocomunitario productivo, le sirve al maestro para comprender la física en la naturaleza de manera cualitativa, además integral, holística y productiva. Por otra parte la física le permite al maestro ayudar a las y los estudiantes a comprender el origen del universo, la transformación de la energía y la materia de la naturaleza y el universo que es infinita. Los contenidos de este tema deben desarrollarse en quinto curso de Educación Secundaria Comunitaria Productiva.</p>	<p>La física al igual que las otras ciencias tiene mucha aplicabilidad en la vida de los seres humanos porque nos ha permitido hacernos la vida más fácil. Por ejemplo por medio de las magnitudes físicas se puede medir: fuerza velocidad, distancia, tiempo, aceleración, etc. Con estas unidades y por medio de fórmulas físicas podemos crear instrumentos de medición herramientas de todo tipo, para la vida.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción</li> <li>- Video: "Fenómenos Naturales": OBLIGATORIO</li> <li>- Diferencia entre ciencia y cultura adquisición de conocimientos.</li> <li>- GIANCOLI C., (1997), FÍSICA, MEXICO (Pag.1 a 11) OBLIGATORIO</li> <li>- Video: Introducción a la física (Duración 06:19 minutos) OBLIGATORIO</li> <li>- Método científico</li> <li>- AUCALLANCHI V., (2004) "Física Nivel Pre", Perú, RACSO EDITORES, (Pág.15) OBLIGATORIO</li> <li>- Video: Método científico (Duración 06:01 minutos) OBLIGATORIO</li> <li>- Santillana "FÍSICA 3" EDICIONES S.A.(Pág.10) OBLIGATORIO</li> <li>- Álvarez C. &amp; Eduardo C., "FÍSICA MECÁNICA" 5ta. EDICIÓN (Pág.1 a 9) OBLIGATORIO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- GIANCOLI C., "Física Principios con Aplicaciones" (pág. 1-11)</li> <li>- AUCALLANCHI V., (2004) "Física Nivel Pre", Perú, RACSO EDITORES. (pág. 13-16)</li> </ul>
<p>NOCIONES DE CÁLCULO VECTORIAL</p>		<p>El calculo vectorial o estudio de los vectores son al maestro le sirve para estudiar fenómenos que suceden a nuestro alrededor. Con ellos podemos explicar por ejemplo: ¿Por qué si elevamos una cometa cuando el viento está soplando en contra, y empezamos a correr para mantenerla en el aire, ésta retrocede al punto en que la cuerda con la que la sostenemos, queda inclinada hacia atrás?</p> <p>Los contenidos de este tema deben desarrollarse en quinto curso de Educación Secundaria Comunitaria Productiva.</p>	<p>Los vectores se utilizan para el desplazamiento y trayectoria de un objeto en nuestro contexto, como por ejemplo el recorrido de un estudiante de la Unidad Educativa a su casa que se representa por un vector que es una magnitud física que requiere para su completa determinación, que se añade una dirección a su magnitud.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Magnitudes Escalares y Vectoriales.</li> <li>- AUCALLANCHI V., (2004) "Física Nivel Pre", Perú, RACSO EDITORES. (pág. 67) OBLIGATORIO</li> <li>- Video: Vectores y su Representación. OBLIGATORIO</li> <li>- Conceptualización de un vector y sus elementos.</li> <li>- Aplicación de los vectores.</li> <li>- ALVAREZ &amp; HUAYTA, "Física Mecánica". (pág. 92- 94). OBLIGATORIO</li> <li>- Video: "Vectores ejercicios resueltos nivel 2" OBLIGATORIO</li> <li>- AUCALLANCHI V., (2004) "Física Nivel Pre", Perú, RACSO EDITORES. (pág. 98 – 99) OBLIGATORIO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ALVAREZ &amp; HUAYTA, "Física Mecánica".</li> </ul>



<p>LAS FUERZAS Y SU EQUILIBRIO EN LA MADRE TIERRA (ES-TÁTICA)</p>	<p>Su utilidad reside en que una vez trazados los diagramas y obtenidas sus ecuaciones, se puede decidir el material con el que se construirá, las dimensiones que deberá tener, límites para un uso seguro, etc., mediante un análisis de materiales. Los contenidos de este tema deben desarrollarse en sexto curso de Educación Secundaria Comunitaria Productiva.</p>	<p>Resultado de aplicación en ingeniería estructural, ingeniería mecánica, construcción, siempre que se quiera construir una estructura fija. Ejemplos: Poleas simples, usadas en la construcción. La utilidad de la estática se observa también a partir de una torre de energía eléctrica</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción a la Estática. Video: "¿Qué es la Estática? OBLIGATORIO AUCALLANCHI V., (2004) "Física Nivel Pre", Perú, RACSO EDITORES. (pág. 207). OBLIGATORIO Equilibrio de un Cuerpo.</li> <li>- Fuerzas Especiales. AUCALLANCHI V., (2004) "Física Nivel Pre", Perú, RACSO EDITORES. (pág. 210). OBLIGATORIO Equilibrio de un Cuerpo Rígido. Video: "Equilibrio de un Cuerpo Rígido". OBLIGATORIO Problemas de Aplicación. AUCALLANCHI V., (2004) "Física Nivel Pre", Perú, RACSO EDITORES. (pág. 227 – 229), (pág. 241 – 244), (pág. 245 – 249) OBLIGATORIO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- AUCALLANCHI V., (2004) "Física Nivel Pre", Perú, RACSO EDITORES. GIANCOLI C., (1997), "FISICA", MEXICO.</li> </ul>
<p>CINEMATICA EL MOVIMIENTO: MRU, MRUV Y MOVIMIENTO DE LOS CUERPOS SOMETIDOS POR LA ACCIÓN DE LA GRAVEDAD</p>	<p>Tiene gran importancia, porque nos explica cada movimiento de cualquier cuerpo existente, en pocas palabras, sin la cinemática, no sabríamos el porqué de cada movimiento que podemos observar. Los contenidos de este tema deben desarrollarse en sexto curso de Educación Secundaria Comunitaria Productiva.</p>	<p>La cinemática y su utilidad podemos encontrar cuando vamos caminando en una línea recta, cuando me pongo a escuchar música el cd estando sus vueltas su velocidad es constante, cuando me pongo a escribir va en una línea recta, cuando paseo y tomo el ascensor hay se presenta la línea recta la desaceleración y la aceleración, cuando voy en la moto se encuentra la aceleración y la desaceleración etc. Los ejemplos pueden ser de acuerdo al contexto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU). Video: "Movimiento Rectilíneo Uniforme" OBLIGATORIO MENDOZA D., "Física, Teoría y Problemas": (pág. 61 - 66), (pág. 66 - 75). OBLIGATORIO Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado. (MRUV). Video: "Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado". AUCALLANCHI V., (2004) "Física Nivel Pre", Perú, RACSO EDITORES. (pág. 135 – 136) (pág. 140 – 143), (pág. 157 – 160). OBLIGATORIO Movimiento Compuesto. AUCALLANCHI V., (2004) "Física Nivel Pre", Perú, RACSO EDITORES. (pág. 151 – 152) OBLIGATORIO MENDOZA D., "Física Teoría y Problemas": (pág. 173) OBLIGATORIO Movimiento Cinemático Circular. Video: "Movimiento circular uniformemente variado" OBLIGATORIO MENDOZA D., "Física Teoría y Problemas", (pág. 175 – 181), (pág. 193-194). OBLIGATORIO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- MENDOZA D., "Física Teoría y Problemas", GIANCOLI C., (1997), "Física", MEXICO.</li> </ul>
<p>LA DINÁMICA DE LOS CUERPOS EN LOS PROCESOS PRODUCTIVOS</p>	<p>Para el maestro la dinámica es de gran utilidad porque genera producción de conocimientos que permitirán calcular los desplazamientos de cuerpos sencillos como un costal de cemento en una construcción u un mecanismo de una bicicleta y así muchos otros. Los contenidos de este tema deben desarrollarse en sexto curso de Educación Secundaria Comunitaria Productiva.</p>	<p>La utilidad de la dinámica es cuando pensamos acerca de los motores fundamentales de nuestra actividad como seres humanos, rápidamente asociamos esas funciones con las de una máquina de perfecta organización, en la adecuada articulación de sus miembros, la problemática física de la utilización de sus palancas, al combustible que le da energía a los movimientos, y hasta hablamos de la excelente lubricación de las partes del cuerpo articuladas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dinámica. Video: "Concepto de Dinámica" OBLIGATORIO Dinámica lineal y Circular. AUCALLANCHI V., (2004) "Física Nivel Pre", Perú, RACSO EDITORES. (pág. 164 – 171), (pág. 273 - 282), (pág. 283 - 285), (pág. 290 – 293). OBLIGATORIO Fuerza centrípeta y centrífuga. AUCALLANCHI V., (2004) "Física Nivel Pre", Perú, RACSO EDITORES. (pág. 283 – 284)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- AUCALLANCHI V., (2004) "Física Nivel Pre", Perú, RACSO EDITORES</li> </ul>

<p>EVOLUCIÓN TRABAJO, ENERGÍA Y POTENCIA</p>	<p>El maestro utiliza su significado en el contexto de la física; donde valorará la necesidad de tal precisión para abordar muchos hechos cotidianos; investigar nuevas aplicaciones; Los contenidos de este tema deben desarrollarse en sexto curso de Educación Secundaria Comunitaria Productiva.</p>	<p>La utilidad en nuestro contexto es muy importante, se puede decir que el trabajo es el producto de una fuerza aplicada sobre un cuerpo y el desplazamiento de este cuerpo en dirección de la fuerza aplicada.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción.</li> <li>- Video: "Trabajo y energía": OBLIGATORIO</li> <li>- Problemas de Aplicación.</li> <li>- AUCALLANCHI V., (2004) "Física Nivel Pre", Perú, RACSO EDITORES. (pág. 299-303). OBLIGATORIO</li> <li>- Concepto de Energía Cinética.</li> <li>- AUCALLANCHI V., (2004) "Física Nivel Pre", Perú, RACSO EDITORES. (pág. 320 – 322), (pág. 340). OBLIGATORIO</li> <li>- Problemas de Aplicación.</li> </ul>	<p>- GIANCOLI C., (1997), "Física", MEXICO.</p>
<p>CANTIDAD DE MOVIMIENTO EN LA MADRE TIERRA Y EL COSMOS</p>	<p>El maestro debe tomar las aplicaciones de las leyes de Newton para determinar la relación que existe entre el tiempo de aplicación de una fuerza y su cambio de velocidad, para mostrar y demostrar a sus estudiantes que cómo se puede obtener una fuerza más para analizar problemas de dinámica. Los contenidos de este tema deben desarrollarse en sexto curso de Educación Secundaria Comunitaria Productiva.</p>	<p>La física ha contribuido de manera decisiva al desarrollo tecnológico, pero no es menos cierto que la tecnología ha dado a las físicas poderosas herramientas de trabajo que necesita esta para su continua evolución.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción.</li> <li>- Página web: <a href="https://es.wikipedia.org/wiki/Cantidad_de_movimiento">https://es.wikipedia.org/wiki/Cantidad_de_movimiento</a> OBLIGATORIO</li> <li>- Impulso y Cantidad de movimiento de un sistema de partículas.</li> <li>- AUCALLANCHI V., (2004) "Física Nivel Pre", Perú, RACSO EDITORES. (pág. 345 – 347). OBLIGATORIO</li> </ul>	<p>AUCALLANCHI V., (2004) "Física Nivel Pre", Perú, RACSO EDITORES.</p>







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