

**SEP**



SECRETARÍA DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA

Módulo

# Dinámica en la naturaleza: El movimiento

Programa de estudios

**SEMS**

## Dinámica en la naturaleza: El movimiento

Campo(s) disciplinar(es)	Matemáticas Ciencias experimentales	Horas de estudio	80 Horas
		Nivel	4. Relaciones y cambios

### 1. Fundamentación

#### 1.1. Propósito formativo

Aplicar las herramientas matemáticas de geometría, trigonometría y modelos matemáticos en el análisis de la dinámica del movimiento de los fenómenos naturales presentes en el entorno, empleados en el desarrollo de la ciencia y tecnología.

#### 1.2. Competencias a desarrollar

Los cuadros siguientes muestran las competencias genéricas y disciplinares (básicas y extendidas) que deberán promoverse en el módulo con la finalidad de que el estudiante logre el propósito formativo. Se señalan en negritas aquellas que tienen un carácter fundamental y en cursivas, aquellas que son secundarias.

## Competencias genéricas y sus atributos

**CG1<sup>1</sup> Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.**

**A5 Asume las consecuencias de sus comportamientos y decisiones.**

**G4 Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.**

**A1 Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.**

**A3 Identifica las ideas clave en un texto o discurso oral e infiere conclusiones a partir de ellas.**

**A5 Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas.**

**G5 Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.**

**A1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.**

**A2 Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones.**

**A3 Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.**

**A4 Construye hipótesis, diseña y aplica modelos para probar su validez.**

**A5 Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas. A6. Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.**

**A6 Utiliza las tecnología de la información y comunicación para procesar e interpretar información**

**G6 Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.**

**A1. Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.**

**A2. Evalúa argumentos y opiniones e identifica prejuicios y falacias.**

**A4 Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.**

**G7 Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.**

**A2 Identifica las actividades que le resultan de menor y mayor interés y dificultad, reconociendo y controlando sus reacciones frente a retos y obstáculos.**

**A3 Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana.**

**CG11 Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.**

**A1 Asume una actitud que favorece la solución de problemas ambientales en los ámbitos local, nacional e internacional.**

**A2 Reconoce y comprende las implicaciones biológicas, económicas, políticas y sociales del daño ambiental en un contexto global interdependiente.**

**A3 Contribuye al alcance de un equilibrio entre los intereses de corto y largo plazo con relación al ambiente.**

<sup>1</sup> Donde la letra “G” corresponde a la competencia genérica y el número señala a cuál de ellas se refiere y “A” indica el atributo de la competencia genérica.

Dinámica en la naturaleza: el movimiento	Competencias disciplinares de Ciencias experimentales y su cruce con las genéricas		G1	G4	G5	G6	G7	G11
	Básicas	EB2 <sup>2</sup> <i>Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas.</i>	A5			A2 y 4	A2	A1 - 2
		EB4 <b>Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.</b>		A1 y 5	A1 - 2	A1		
	Extendidas	EE5 <sup>3</sup> <b>Aplica la metodología apropiada en la realización de proyectos interdisciplinarios atendiendo problemas relacionados con las ciencias experimentales.</b>		A1	A1, 3, 4 y 5		A3	A1 - 3
EE6 <i>Utiliza herramientas y equipos especializados en la búsqueda, selección, análisis y síntesis para la divulgación de la información científica que contribuya a su formación académica.</i>			A5	A6	A1, 2 y 4			

<sup>2</sup> Donde la letra "E" se refiere al campo disciplinar de Ciencias experimentales, la "B" que es una competencia disciplinar básica y el número señala a cuál de ellas se refiere.

<sup>3</sup> Donde la primera letra "E" se refiere al campo disciplinar de Ciencias experimentales, la segunda "E" que es una competencia disciplinar extendida y el número señala a cuál de ellas se refiere.

Dinámica en la naturaleza: el movimiento	Competencias disciplinares de Matemáticas y su cruce con las genéricas						G1	G4	G5	G6	G7	G11
	Básicas y extendidas	M1 <sup>4</sup> Construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la comprensión y análisis de situaciones reales, hipotéticas o formales.		A1 y 3	A1, 2, 3 y 5							
		M2 Formula y resuelve problemas matemáticos, aplicando diferentes enfoques.		A1 y 3	A1 - 4	A1	A3	A1				
		M4 Argumenta la solución obtenida de un problema, con métodos numéricos, gráficos, analíticos o variacionales, mediante el lenguaje verbal, matemático y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.		A1, 3 y 5	A2 y 6	A2 y 4			A3			

<sup>4</sup> Donde la letra "M" se refiere al campo disciplinar de Matemáticas y el número señala a cuál de ellas se refiere.

Las competencias a desarrollar en este módulo contribuirán en la formación matemática, a partir de la solución a problemáticas que se le presenten sobre la dinámica del movimiento y fenómenos naturales de su entorno. Se desarrollarán competencias genéricas, disciplinares básicas y extendidas de los campos de Ciencias experimentales y Matemáticas, entre las cuales se dan dos tipos de relaciones:

La primera relación se da entre la competencia genérica con las competencias disciplinares básicas o extendidas, por ejemplo, la **G4 Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados**, en su atributo **A1 Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas**, que se vincula con las competencias disciplinares: **M2 Formula y resuelve problemas matemáticos, aplicando diferentes enfoques**; **M4 Argumenta la solución obtenida de un problema, con métodos numéricos, gráficos, analíticos o variacionales, mediante el lenguaje verbal, matemático y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación** y la **EB4 Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes**. Asimismo con la competencias **EE5 Aplica la metodología apropiada en la realización de proyectos interdisciplinarios atendiendo problemas relacionados con las ciencias experimentales** y la **EE6 Utiliza herramientas y equipos especializados en la búsqueda, selección, análisis y síntesis para la divulgación de la información científica que contribuya a su formación académica**. Esta relación es muy importante, ya que al expresar algebraicamente o representar gráficamente una situación problemática, el estudiante desarrolla la capacidad de abstracción, analiza la relación entre variables, argumenta la solución e interpreta los resultados obtenidos y puede participar en la interpretación de fenómenos naturales para atender una problemática específica.

El segundo tipo de relación se da cuando una competencia ya sea disciplinar o extendida se vincula con varias competencias genéricas, por ejemplo la competencia disciplinar: **M2**, se vincula con las competencias: **G4** con sus atributos **A1** y **A3 Identifica las ideas clave en un texto o discurso oral e infiere conclusiones a partir de ella**; **G5 Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos** en sus atributos **A1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo**, **A2 Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones** y **A4 Construye hipótesis, diseña y aplica modelos para probar su validez**; la **G6 Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva**, en su **A1 Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad**; **G7 Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida** en su **A3 Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana** y la **G11 Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables**, en su **A1 Asume una actitud que favorece la solución de problemas ambientales en los ámbitos local, nacional e internacional**. Con este tipo de relación, se contribuye a formar en el estudiante una actitud crítica y responsable al participar en la solución de situaciones problemáticas de su medio ambiente y se desarrolla un pensamiento analítico al identificar y aplicar los métodos o estrategias que debe emplear en el proceso de solución del problema.

Cabe señalar que es necesario considerar la medición cuantitativa de diversas variables y parámetros que caracterizan al fenómeno que deseamos entender o utilizar a fin de desarrollar una cultura de la medición y de la cuantificación en el estudiante dentro del contexto de la ciencia.

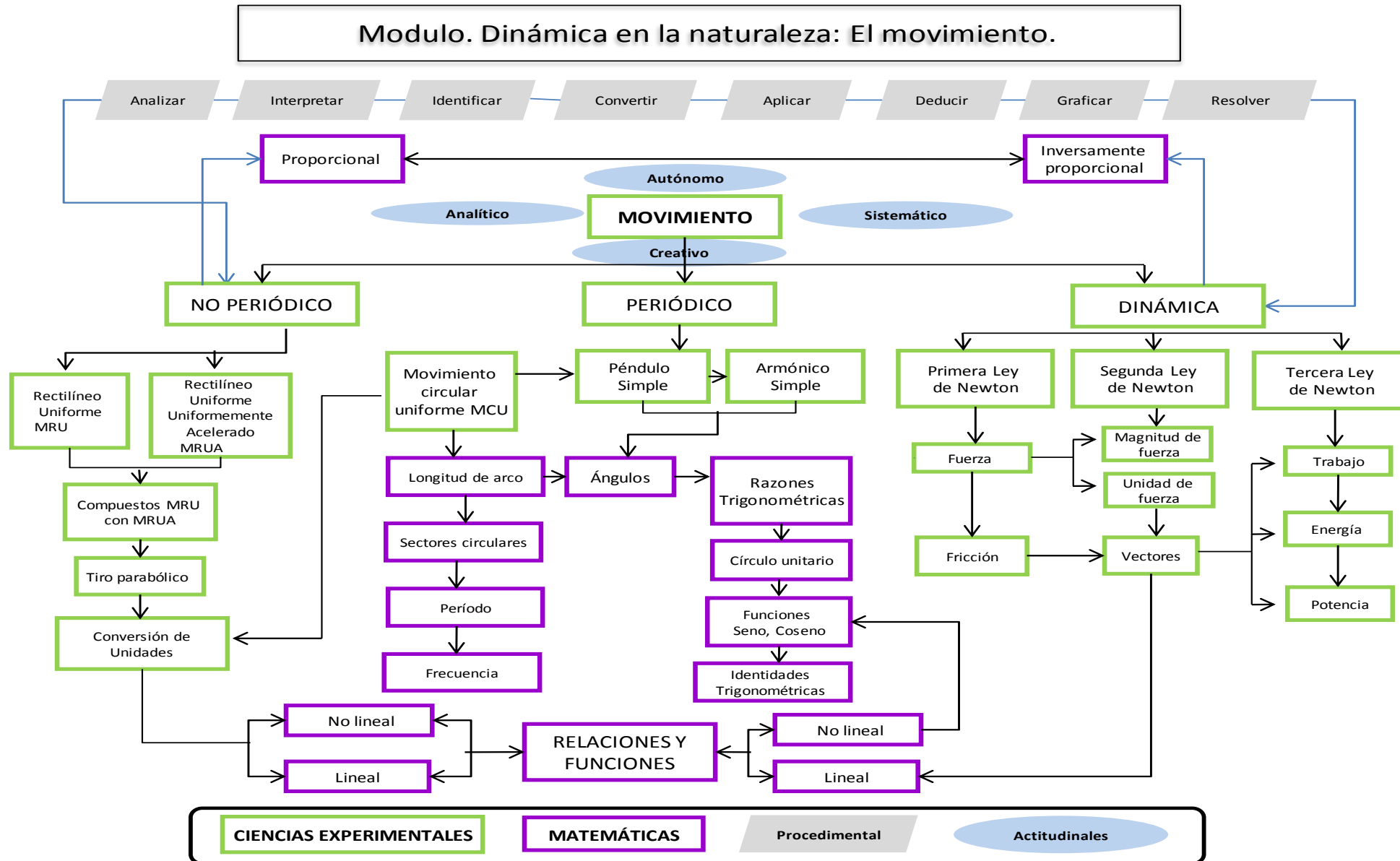
### 1.3. Enfoque disciplinar

En este módulo se relacionan los campos disciplinares de Matemáticas y Ciencias experimentales. Los ejes disciplinares son la Matemática y la Física como procesos íntimamente correlacionados que permitirán describir e interpretar la dinámica en los procesos mecánicos y naturales. En el aspecto físico se abordará el movimiento y su dinámica, y en el matemático los antecedentes del cálculo como son: el concepto de relación funcional entre variables, el de continuidad o el de linealidad, asimismo el estudio de algunos casos específicos como las funciones trigonométricas, las polinomiales y las periódicas.

El enfoque metodológico se realizará de forma integrada, inspirados en el estudio cuantitativo y experimental del movimiento mecánico, se desarrollan los conceptos matemáticos que a su vez aclaran y profundizan los conceptos físicos al darles un sentido cuantitativo y matemático. En gran medida es recrear el proceso histórico del pensamiento que inicia Galileo y culmina Newton.

### 1.4. Red de saberes

La siguiente red de saberes muestra como los campos disciplinares de Matemáticas y Ciencias experimentales se vinculan por medio de la dinámica de la naturaleza en sus diversas manifestaciones, tomando en consideración la interrelación de los distintos saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales.



La red está conformada por distintos saberes que se integran al concepto eje **Movimiento**, del que se desprenden el periódico, el no periódico y la dinámica de los mismos, los cuales están interrelacionados con los saberes matemáticos de geometría y trigonometría para aplicarlos en forma significativa, así como la comprensión e interpretación de procesos mecánicos (Dinámica y Cinemática).

Dichos saberes le permitirán al estudiante desarrollar habilidades y destrezas matemáticas aplicadas a procesos experimentales para comprender su entorno, y relacionarlos con la ciencia. También contempla las actitudes que el estudiante debe desarrollar en los procesos de aprendizaje con la finalidad de ser autónomo, analítico, sistemático y creativo consigo mismo y su contexto.

### 1.5. Importancia del módulo

Este módulo contribuye al desarrollo y aplicación del razonamiento matemático así como también reconoce su utilidad en el análisis, la resolución y explicación de procesos naturales y aspectos de su cotidianidad, al fortalecer en el estudiante sus conceptos, habilidades, valores y actitudes científicas, lo cual le permitirá avanzar en sus estudios matemáticos, físicos y en general de las ciencias.

### 1.6. Ubicación en la ruta de aprendizaje

*Dinámica en la naturaleza: el movimiento*, se ubica en el **nivel 4 Relaciones y cambios** de la ruta de aprendizaje, en el cual se analizan y explican los cambios que se presentan en el mundo, en el caso de este módulo, por medio de la aplicación de la trigonometría y geometría en la física y en los fenómenos naturales.

Mantiene una relación con módulos tales como *Representaciones simbólicas y algoritmos* y *Matemáticas y representación del sistema natural*, los cuales brindan de elementos tanto matemáticos como físicos necesarios para el desarrollo de éste, de igual forma mantiene un vínculo con *Cálculo en fenómenos naturales y procesos sociales* y con *Optimización en sistemas naturales y sociales*, donde se integrará y aplicará lo aprendido en la Estructura Curricular Común.

Requisitos	
Saberes conceptuales	<ul style="list-style-type: none"><li>• Lenguaje algebraico</li><li>• Razones y proporciones</li><li>• Ecuaciones lineales</li><li>• Ecuaciones cuadráticas</li><li>• Circunferencia y sus elementos</li><li>• Distancia</li><li>• Desplazamiento</li><li>• Velocidad</li><li>• Elementos de una circunferencia.</li><li>• Conceptos de distancia, desplazamiento y velocidad.</li></ul>



Saber hacer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Traducir de lenguaje común a lenguaje algebraico.</li> <li>• Expresar matemáticamente una razón.</li> <li>• Resolver proporciones.</li> <li>• Resolver situaciones problemáticas que involucren el uso de ecuaciones lineales.</li> <li>• Resolver situaciones problemáticas que involucren el uso de ecuaciones cuadráticas.</li> </ul>
Saber ser	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analítico para identificar las variables que relacionan a las matemáticas con las ciencias experimentales.</li> <li>• Autónomo para construir su propio aprendizaje.</li> <li>• Tener una actitud cuantitativa ante los fenómenos para poder opinar sobre algo que ya midió.</li> </ul>

## 2. Organización del aprendizaje en el módulo

### 2.1 Unidades de aprendizaje

La organización de este módulo se sustenta en el estudio de las relaciones entre variables que se presentan en diferentes fenómenos físicos; en cada caso, se recurre a herramientas matemáticas específicas. Está organizado en tres unidades: la primera trata sobre el análisis del movimiento de objetos en una y dos dimensiones con base en relaciones y funciones, la segunda aborda el análisis del movimiento circular uniforme y armónico, tomando como base para su interpretación, conceptos de geometría y trigonometría, finalmente en la tercera unidad se explican las causas que originan el movimiento (dinámica) con las Leyes de Newton a través de los vectores.

Lista de unidades

Unidad 1: Movimiento rectilíneo

Unidad 2: Movimiento circular

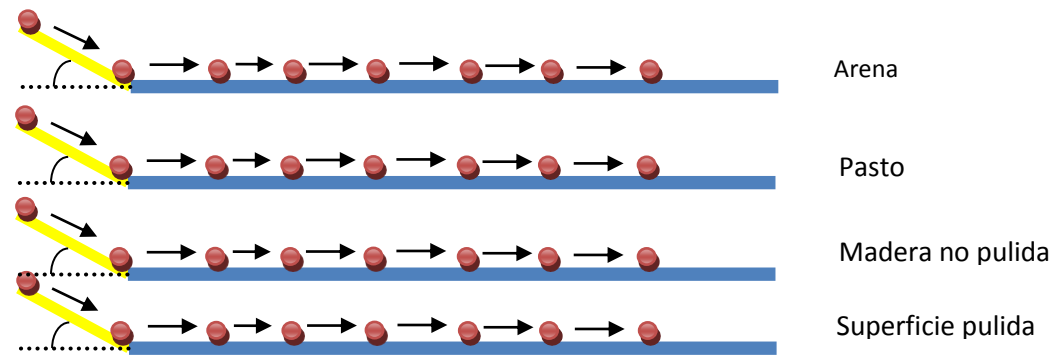
Unidad 3: Dinámica del movimiento

## 2.2 Caracterización de las unidades de aprendizaje

Unidad 1: Movimiento rectilíneo	
Propósito:	Relacionar los conceptos de movimiento a situaciones de su entorno e interpretarlos desde diversos enfoques utilizando la medición y herramientas matemáticas.
Indicadores de desempeño	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifica variables y constantes en las relaciones y funciones que expresan el movimiento de los cuerpos para diferenciar los tipos de movimiento.</li><li>• Utiliza métodos algebraicos para obtener resultados cuantitativos en la solución de problemas relacionados con el movimiento y su entorno.</li><li>• Construye e interpreta gráficas de desplazamiento-tiempo, velocidad-tiempo para diferenciar los tipos de movimientos y relacionarlos a situaciones de su entorno.</li><li>• Utiliza software matemáticos para la representación e interpretación del movimiento rectilíneo.</li><li>• Argumenta sus conclusiones sobre una investigación descriptiva referente al movimiento.</li><li>• Resuelve de manera analítica situaciones problemáticas que involucren el movimiento rectilíneo por medio de herramientas matemáticas.</li><li>• Relaciona las variables de un proceso natural para la construcción de modelos matemáticos que permitan su interpretación.</li><li>• Emplea los conceptos del módulo para formular hipótesis relacionadas a fenómenos y problemas planteados, afines con la tecnología.</li></ul>
Saber	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sistema de referencia</li><li>• Distancia y desplazamiento</li><li>• Características de un vector</li><li>• Sistema de unidades</li><li>• Relación y función</li><li>• Funciones lineales</li><li>• Funciones cuadráticas</li><li>• Graficación</li><li>• Despeje de variables</li><li>• Variación proporcional e inversamente proporcional</li><li>• Ángulos (Agudos, Rectos, Obtusos, Llanos)</li><li>• Razones y funciones trigonométricas</li><li>• Velocidad</li><li>• Rapidez</li><li>• Aceleración</li><li>• Movimiento rectilíneo uniforme</li><li>• Movimiento uniforme acelerado</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caída libre y tiro vertical</li> <li>• Tiro parabólico</li> </ul>
Saber hacer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usar las relaciones y funciones para diferenciar los tipos de movimientos</li> <li>• Despejar variables en las ecuaciones que describen el movimiento</li> <li>• Utilizar métodos algebraicos y gráficos para cuantificar la solución de problemas prácticos relativos al movimiento</li> <li>• Expresar con claridad ideas y conceptos sobre el movimiento</li> <li>• Representar gráficamente por medio de vectores los conceptos distancia y desplazamiento</li> <li>• Expresar algebraicamente el comportamiento de un cuerpo que se desplaza a velocidad constante</li> <li>• Expresar algebraicamente el comportamiento de un cuerpo que se desplaza a velocidad variable</li> <li>• Expresar algebraicamente el comportamiento de un cuerpo que en su trayectoria describe una parábola</li> <li>• Representar e interpretar gráficamente el movimiento</li> <li>• Expresar las variables del movimiento en diferentes unidades</li> <li>• Utilizar las tecnologías de la comunicación y la información en el análisis de la descripción del movimiento simulaciones)</li> <li>• Aplicar razones y funciones trigonométricas en la resolución de problemas sobre movimiento</li> <li>• Graficar e interpretar funciones trigonométricas</li> <li>• Graficar magnitudes vectoriales (velocidad-fuerza-desplazamiento)</li> </ul>
Saber ser	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analítico porque: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Relaciona los conceptos de movimiento a situaciones de su entorno y es capaz de solucionarlos desde utilizando las herramientas matemáticas.</li> <li>○ Desarrolla la capacidad de observación para obtener información, asignar características y propiedades a lo que está observando.</li> <li>○ Propone explicaciones lógicas sobre fenómenos relativos al movimiento con base en la observación y medición de un fenómeno o hecho estudiado de manera directa; esta explicación lógica es producto de la capacidad de percibir relaciones entre variables.</li> </ul> </li> <li>• Creativo porque: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Propone alternativas de solución a situaciones de su entorno relacionadas con el movimiento.</li> <li>○ Sugiere respuestas no comunes que pueden darse en un problema sobre el movimiento en una determinada situación.</li> <li>○ Diseña sus propios modelos para representar un proceso natural.</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autónomo porque: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Acepta la responsabilidad de su propio aprendizaje.</li> <li>○ Busca información y se apoya en la TIC para reafirmar sus conocimientos.</li> <li>○ Se autocrítica al presentar resultados o puntos de vista y confrontarlos con las perspectivas de otros.</li> <li>○ Se fija objetivos para seguir enriqueciendo su propio conocimiento.</li> </ul> </li> <li>• Sistemático porque: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sigue un orden y métodos explícitos para resolver situaciones que involucren movimiento.</li> <li>○ Es organizado en las diversas formas de presentación de su trabajo.</li> <li>○ Obtiene resultados cuantitativos en mediciones y algebraicamente.</li> </ul> </li> </ul>
<p>Sugerencias en torno a la situación, problema, hecho, ámbito o criterios que permiten articular los saberes de la unidad</p>	<p>Los temas serán abordados de manera integral (campo disciplinar de matemáticas y ciencias experimentales), para comprender los fenómenos del entorno del estudiante, relacionados con el movimiento. Por ejemplo, a partir de una situación de la vida cotidiana, como trasladarse de un lugar a otro, ya sea a pie o en automóvil, se puede hacer que el estudiante se apropie de los saberes de la unidad, de manera sencilla y comprensible.</p> <p>Los saberes estarán relacionados con situaciones que se viven en su entorno tales como:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Vida cotidiana: moverse en un automóvil, caminar, pasear en bicicleta, subirse a un columpio, a una resbaladilla.</li> <li>b) Juegos mecánicos: el movimiento de la rueda de la fortuna, la montaña rusa, el remolino, el carrusel.</li> <li>c) El deporte: fútbol, básquetbol, beisbol, atletismo.</li> </ol> <p>Se utilizará la tecnología, en particular los applets (simulaciones ya elaboradas), que podrá encontrar en la Internet, para observar el movimiento de diversos objetos de forma virtual.</p> <p>Por ejemplo, para aproximarse a la construcción de un modelo del movimiento rectilíneo uniforme (MRU), se propone utilizar la siguiente situación:</p> <p>El estudiante construirá una maqueta para explorar el desplazamiento de un objeto esférico en diferentes superficies mediante el siguiente procedimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoyar una superficie lisa (plana rectangular o cuadrada) de forma inclinada sobre cuatro superficies diferentes (arena, pasto, madera no pulida, una superficie pulida) que se encuentran en forma horizontal (se apoyará sobre dichas superficies de forma asíncrona). La inclinación en los cuatro casos debe ser la misma y las superficies horizontales no deben tener obstáculos.</li> </ul>



- Conseguir:
  - Un objeto esférico no muy grande (puede ser un balón, una canica, una bola de billar etc.) para rodarlo sobre la superficie inclinada;
  - Un reloj con cronómetro para tomar el tiempo;
  - Una cinta métrica, para medir los desplazamientos.
- Colocar el objeto en la parte superior de la superficie inclinada y soltarlo para que se deslice hasta llegar a una de las superficies. El punto de partida del objeto esférico en la superficie inclinada en los cuatro casos debe ser la misma.
- Observar el movimiento en cada uno de los casos, para poder hacer comparaciones es necesario: que el balón empiece siempre en el mismo lugar de la superficie inclinada sin tener que empujar al balón; con la cinta métrica se medirá la distancia recorrida por el objeto, y con el cronómetro tomar el tiempo que tarda el balón en recorrer la distancia que hay desde el inicio de la superficie hasta el lugar en el cual el balón se detuvo.
- A partir de lo anterior responder a las siguientes preguntas:
  - a) ¿Qué sucede con el movimiento del objeto esférico en cada una de éstas superficies?
  - b) Considerando sólo el movimiento realizado en el plano horizontal en la superficie pulida ¿Cuál es la diferencia de este movimiento con las otras tres superficies?
  - c) Tomando en consideración las cuatro diferentes superficies, el movimiento de cualquiera de los objetos esféricos ¿Es infinito?
  - d) ¿Establece una relación entre la distancia y el tiempo recorrido por el objeto en cada caso?
  - e) Si la respuesta a la pregunta anterior es afirmativa, construye la tabla y la gráfica en un plano cartesiano.
  - f) ¿Qué forma tiene la gráfica que obtuviste en cada caso?
  - g) Obtén la razón de distancia con respecto al tiempo, exprésala por lo menos con tres diferentes tipos de unidades
  - h) ¿Qué significado tiene la razón del inciso anterior?

	<p>i) ¿De qué grado es la relación que obtuviste?</p> <p>j) ¿Qué sucedería con el movimiento sobre el plano inclinado? Explicar el experimento planteado</p> <p>Este ejercicio permitirá al estudiante experimentar, comparar y diferenciar sobre los movimientos lineales y no lineales, posteriormente podrá construir gráficas de desplazamiento y tiempo, indagar sobre lo que es una relación para introducirse al tema de funciones, estudiar el concepto de velocidad promedio, tabular y localizar puntos en el plano cartesiano.</p> <p>Se sugiere asimismo que se incluyan ejemplos y actividades que tengan una referencia real con el entorno del estudiante.</p>
Tiempo estimado	25 Horas

<b>Unidad 2: Movimiento circular</b>	
Propósito:	Representar, interpretar y resolver situaciones problemáticas donde se presenten procesos naturales vinculados con el movimiento rectilíneo, movimiento circular y movimiento armónico simples, aplicando conceptos algebraicos, geométricos y trigonométricos.
Indicadores de desempeño	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Representa e interpreta el movimiento circular con respecto al tiempo en situaciones de su vida cotidiana por medio de la aplicación de herramientas matemáticas.</li> <li>• Representa e interpreta el movimiento armónico con respecto al tiempo, y a una fuerza aplicada.</li> <li>• Expresa matemáticamente el movimiento de un objeto que corresponde al armónico simple.</li> <li>• Resuelve situaciones problemáticas que involucren el cálculo de la velocidad en un movimiento circular uniforme o uniforme acelerado.</li> <li>• Resuelve situaciones problemáticas de su entorno o de un fenómeno natural que involucre el cálculo del periodo y la frecuencia de un objeto, cuyo movimiento corresponda a la trayectoria del movimiento circular.</li> <li>• Utiliza software matemáticos para la representación e interpretación del movimiento circular.</li> <li>• Utiliza métodos algebraicos, gráficos y trigonométricos en la solución e interpretación de problemas prácticos de situaciones de su entorno relativos a los diferentes tipos de movimiento.</li> </ul>
Saber	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Movimiento circular (uniforme y no uniforme)</li> <li>• Péndulo</li> <li>• Longitud de arco</li> <li>• Sectores circulares</li> <li>• Periodo</li> <li>• Frecuencia</li> <li>• Amplitud</li> <li>• Ecuaciones lineales</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ángulos</li> <li>• Razones trigonométricas</li> <li>• Círculo unitario</li> <li>• Funciones seno y coseno</li> <li>• Identidades trigonométricas</li> </ul>
Saber hacer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar, cuantificar y registrar datos en los diferentes escenarios hipotéticos considerando algunos elementos constantes y variables.</li> <li>• Representar gráficamente el movimiento que describe un péndulo.</li> <li>• Representar gráficamente el movimiento armónico simple.</li> <li>• Representar por medio de una expresión matemática el movimiento de un objeto que corresponde al armónico simple.</li> <li>• Calcular la velocidad angular media en un movimiento circular uniforme.</li> <li>• Calcular la velocidad lineal y angular media en el movimiento circular uniforme acelerado.</li> <li>• Calcular y medir el periodo de un objeto que describe el movimiento de un péndulo.</li> <li>• Calcular y medir la frecuencia de un objeto que describe un movimiento armónico simple.</li> <li>• Utilizar métodos algebraicos, gráficos y trigonométricos en la solución e interpretación de problemas prácticos relativos al movimiento armónico simple.</li> <li>• Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación en el análisis de la descripción del movimiento por medio de simulaciones.</li> </ul>
Saber ser	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analítico porque: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Relaciona los conceptos de movimiento a situaciones de su entorno y es capaz de solucionarlos desde diversos enfoques utilizando las herramientas matemáticas.</li> <li>○ Desarrolla la capacidad de observación y medición para obtener información, asignar características y propiedades a lo que está observando.</li> <li>○ Propone explicaciones lógicas sobre fenómenos relativos al movimiento con base en la observación de un fenómeno o hecho estudiado de manera directa; esta explicación lógica es producto de la capacidad de percibir relaciones entre variables.</li> </ul> </li> <li>• Creativo porque: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Propone alternativas de solución a situaciones de su entorno relacionadas con el movimiento.</li> <li>○ Sugiere respuestas no comunes que pueden darse en un problema sobre el movimiento en una determinada situación.</li> <li>○ Diseña sus propios modelos para representar un proceso natural.</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autónomo porque: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Acepta la responsabilidad de su propio aprendizaje.</li> <li>○ Busca información y se apoya en la TIC para reafirmar sus conocimientos.</li> <li>○ Se autocrítica al presentar resultados o puntos de vista y confrontarlos con las perspectivas de otros.</li> <li>○ Se fija objetivos para seguir enriqueciendo su propio conocimiento</li> </ul> </li> <li>• Sistemático porque: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sigue un orden y métodos explícitos para resolver situaciones que involucren movimiento.</li> <li>○ Es organizado en las diversas formas de presentación de su trabajo.</li> </ul> </li> </ul>
<p>Sugerencias en torno a la situación, problema, hecho, ámbito o criterios que permiten articular los saberes de la unidad</p>	<p>A continuación se presenta un ejemplo donde se observa la integración de contenidos de los campos de matemáticas y ciencias experimentales con relación al movimiento armónico simple. La sugerencia es generar una actividad experimental para la construcción del aprendizaje y continuar con ejemplos o relaciones que se sugieran de situaciones de su entorno donde puedan relacionarlos.</p> <p>Ejemplo:</p> <p style="text-align: center;"><b>EL PÉNDULO SIMPLE</b></p> <p><b>PLANTEAMIENTO</b></p> <p>El principal objetivo de esta actividad experimental es determinar el periodo de oscilación de un péndulo simple en función de su longitud y de la gravedad para ángulos pequeños.</p> <p>Para poder iniciar esta práctica, primero formulamos hipótesis, ¿de qué dependerá el período de oscilación de un péndulo simple?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Amplitud angular</li> <li>• Masa del cuerpo suspendido</li> <li>• Volumen de dicho cuerpo</li> <li>• Tipo de material</li> <li>• Longitud del hilo</li> <li>• Tipo de soporte</li> <li>• Fuerza de lanzamiento</li> <li>• Fuerza de gravedad</li> <li>• Rozamiento con el ambiente</li> </ul>



### **SABERES CONCEPTUALES**

- Ángulos
- Péndulo simple
- Longitud de arco
- Periodo
- Frecuencia
- Ecuación lineal
- Amplitud

### **SABERES PROCEDIMENTALES**

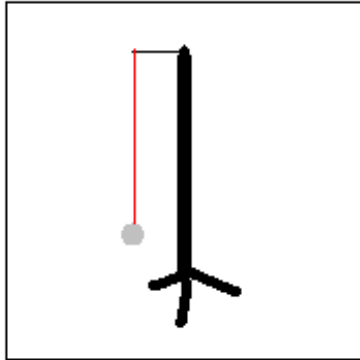
- Analizar, cuantificar y registrar datos en los diferentes escenarios hipotéticos considerando algunos elementos constantes y variables (ejemplo considerar constantes la amplitud angular, y como variables la longitud del hilo, la masa de la esfera, el tipo de material, etc.).
- Calcular y medir el periodo de un objeto que describe el movimiento de un péndulo.
- Calcular y medir la frecuencia de un objeto que describe un movimiento armónico simple.
- Utilizar métodos algebraicos, gráficos y trigonométricos en la solución e interpretación de problemas prácticos relativos al movimiento armónico simple.

### **SABERES ACTITUDINALES**

- Creativo porque:
  - Propone alternativas de solución a situaciones de su entorno relacionadas con el movimiento armónico simple.
  - Sugiere respuestas no comunes que pueden darse en un problema sobre el movimiento armónico simple en una determinada situación.
  - Diseña sus propios modelos para representar un proceso natural.

## ACTIVIDAD

La siguiente figura muestra la forma que debe tener el péndulo simple que se debe construir.



## MATERIALES:

- 1.- Una esfera de metal (balín)
- 2.- Una esfera de vidrio (canica)
- 3.- Una esfera de unicel
- 4.- Una esfera de esponja (pelota)
- 5.- Hilo que no tenga deformación
- 6.- Soporte
- 7.- Cronómetro.

8.- Regla.

Nota: cada esfera puede ser de diferente volumen

#### MÉTODO EXPERIMENTAL:

- A cada una de las esferas se les pondrá un hilo de 10 cm de longitud, se desplaza el péndulo de su punto de equilibrio 3 cm hacia la derecha, y luego se suelta, entonces el péndulo comienza a oscilar.
- A cada esfera se le irá cambiando la longitud del hilo incrementado su longitud en 10 cm. La longitud del hilo se inicia con 10 cm, y se incrementa hasta llegar a 40 cm.
- Medir con cronómetro el tiempo necesario para que el péndulo realice 10 oscilaciones completas
- Anotar los resultados en una tabla de datos (Tabla 1)

#### FUNDAMENTOS TEÓRICOS:

Consideramos una masa como partícula puntual, que se encuentra suspendida de un hilo firme y de masa cualquiera. La partícula se encuentra sometida a la acción de la fuerza de la gravedad y se desplaza de la posición en la cual el ángulo que forma con la vertical es cero. Este sistema físico se conoce con el nombre del péndulo simple.

El movimiento oscilatorio resultante queda caracterizado por los siguientes parámetros: Oscilación completa o ciclo: es el desplazamiento de la esfera desde uno de sus extremos más alejados de la posición de equilibrio hasta su punto simétrico (pasando por la posición de equilibrio) y desde este punto de nuevo hasta la posición inicial, es decir, dos oscilaciones sencillas.

**Periodo:** es el tiempo empleado por la esfera en realizar un ciclo u oscilación completa.

**Frecuencia:** es el número de ciclos realizados en la unidad de tiempo.

**Amplitud:** es el máximo valor de la elongación o distancia hasta el punto de equilibrio, que depende del ángulo  $\alpha$  entre la vertical y el hilo.

Para pequeñas amplitudes ( $\sin \alpha \cong \alpha$ ), el movimiento oscilatorio del péndulo es armónico simple, y el periodo de oscilación T viene dado por la fórmula:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

Es decir, el tiempo de oscilación no depende ni de la masa "m" ni (para amplitudes pequeñas) de la amplitud inicial, por lo que puede calcularse g a partir de

medidas de tiempos (T) y longitudes (l).

$$g = 4\pi^2 \frac{l}{T^2}$$

El valor de g disminuye con la profundidad (hacia el interior de la Tierra) y con la altura (hacia el espacio exterior) tomando su valor máximo para un radio igual al terrestre. En la superficie terrestre, g varía con la latitud (la tierra no es esférica sino que posee una forma más irregular denominada geoide): el valor de g es menor en el ecuador que en los polos ( $g = 9.78049 \text{ m/s}^2$ ;  $g = 9.83221 \text{ m/s}^2$ ). También g varía con la altitud respecto al nivel del mar y con las anomalías de densidad de la corteza terrestre.

### REGISTRO DE LA INFORMACIÓN

Para registrar los datos se te proporcionan la siguiente tabla: TABLA 1. REGISTRO DE TIEMPOS CUANDO SE REALIZAN 10 OSCILACIONES COMPLETAS

(\*TIPO DE MATERIAL)

LONGITUD DEL PÉNDULO (cm)	PERÍODO DE OSCILACIÓN DEL PÉNDULO (Segundos)
10	
20	
30	
40	

\*Realizar tablas con los diferentes materiales propuestos en el ejemplo.

### DE ACUERDO CON LOS DATOS OBTENIDOS, DAR RESPUESTA A LOS SIGUIENTES CUESTIONAMIENTOS SEGÚN SEA EL CASO:

¿Cómo influye la longitud de un péndulo en su periodo de oscilación?

¿Cuál es tu conclusión, si varía la masa del péndulo, en relación con su período?

¿Por qué es conveniente medir el tiempo en que se realizan 10 oscilaciones en lugar de medir el tiempo que dura una sola?

¿Con el período de oscilación y la longitud del péndulo, calcule el valor de la aceleración de gravedad?

Elaborar una tabla para cada tipo de material que incluya longitud y periodo del péndulo.

Con base en los resultados obtenidos construye una gráfica considerando los periodos de oscilación y la longitud del péndulo para los diferentes materiales propuestos.

Interpreta a qué tipo de función corresponde la relación Periodo-Longitud del péndulo, explica si corresponde a una función lineal, cuadrática o trigonométrica.

Tiempo estimado

25 Horas

## Unidad 3: Dinámica del movimiento

Propósito:	Analizar y resolver problemas prácticos relacionados con las leyes de Newton, el trabajo, la potencia y la energía mecánica, por medio del empleo de sus conceptos y de modelos matemáticos, aplicados de manera científica en múltiples fenómenos físicos observables en su vida cotidiana.
Indicadores de desempeño	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifica variables y constantes en las relaciones y funciones que expresan la primera, segunda y tercera Ley de Newton en fenómenos físicos observables en situaciones de su entorno.</li><li>• Utiliza métodos algebraicos para obtener resultados cuantitativos en la solución de problemas relacionados con los vectores.</li><li>• Construye e interpreta gráficas de vectores de situaciones problemáticas.</li><li>• Utiliza software matemáticos para la representación e interpretación de las Leyes de Newton de fenómenos físicos observables en su vida cotidiana.</li><li>• Argumenta sus conclusiones sobre una investigación descriptiva referente a fuerza y fricción.</li><li>• Reflexiona sobre el concepto de fuerza como causa del cambio en el estado de movimiento o aceleración por medio de situaciones problemáticas.</li><li>• Resuelve de manera analítica situaciones problemáticas que involucren el cálculo de trabajo, energía y potencia por medio de herramientas matemáticas.</li></ul>
Saber	<ul style="list-style-type: none"><li>• Magnitudes escalares y vectoriales</li><li>• Propiedad de los vectores</li><li>• Identidades trigonométricas</li><li>• Vectores colineales y concurrentes en forma gráfica y analítica</li><li>• Funciones trigonométricas</li><li>• Ley de los senos y cosenos</li><li>• Primera Ley de Newton</li><li>• Segunda ley de Newton</li><li>• Fuerza</li><li>• Fricción</li><li>• Razones Trigonométricas</li><li>• Tercera Ley de Newton</li><li>• Trabajo</li><li>• Energía</li><li>• Energía cinética y potencial</li><li>• Potencia</li><li>• Unidades de energía y potencia.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Características de las magnitudes vectoriales en la dinámica del movimiento.</li> <li>• Conceptos de energía cinética y potencial y su relación con el trabajo.</li> <li>• Concepto de potencia y las unidades en que se mide.</li> </ul>
Saber hacer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar la propiedad de los vectores en la resolución de problemas.</li> <li>• Graficar e interpreta la composición y descomposición rectangular de los vectores por métodos gráficos y analíticos.</li> <li>• Aplicar las funciones seno y coseno para interpretar algunas situaciones del movimiento.</li> <li>• Resolver por el método grafico del paralelogramo para encontrar la resultante.</li> <li>• Aplicar las razones trigonométricas (funciones seno y coseno) para la suma de vectores concurrentes y angulares.</li> <li>• Interpretar por medio de razones trigonométricas y vectores el concepto de Fuerza.</li> <li>• Analizar que al aplicar una fuerza a un objeto que está en contacto con otro y hay un desplazamiento de un cuerpo sobre otro se presenta una fuerza de fricción.</li> <li>• Identificar la primera ley de Newton en situaciones de su vida cotidiana.</li> <li>• Interpreta causa y efecto de la segunda ley de Newton en situaciones de su vida cotidiana.</li> <li>• Analizar la tercera ley de Newton en situaciones de su vida cotidiana.</li> <li>• Expresar algebraicamente la tercera ley de Newton.</li> <li>• Deducir el concepto de trabajo, como el producto escalar entre la fuerza y el desplazamiento.</li> <li>• Aplicar las razones trigonométricas para el trabajo, así como la gráfica que lo representa.</li> <li>• Aplicar el joule y el ergio como las unidades en que se mide el trabajo, la energía cinética y la energía potencial.</li> <li>• Utilizar las tecnologías de la comunicación y la información en el análisis de la descripción de la dinámica del movimiento.</li> </ul>
Saber ser	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analítico porque: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Relaciona los conceptos de la Dinámica a situaciones de su entorno y es capaz de solucionarlos desde diversos enfoques utilizando las herramientas matemáticas.</li> <li>○ Desarrolla la capacidad de observación para obtener información, asignar características y propiedades a lo que está observando.</li> <li>○ Propone explicaciones lógicas sobre fenómenos relativos al movimiento con base en la observación de un fenómeno o hecho estudiado de manera directa; esta explicación lógica es producto de la capacidad de percibir relaciones entre variables.</li> </ul> </li> <li>• Creativo porque: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Propone alternativas de solución a situaciones de su entorno relacionadas con el movimiento.</li> <li>○ Sugiere respuestas no comunes que pueden darse en un problema sobre el movimiento en una determinada situación.</li> <li>○ Diseña sus propios modelos para representar un proceso natural.</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autónomo porque: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Acepta la responsabilidad de su propio aprendizaje.</li> <li>○ Busca información y se apoya en la TIC para reafirmar sus conocimientos.</li> <li>○ Se autocrítica al presentar resultados o puntos de vista y confrontarlos con las perspectivas de otros.</li> <li>○ Se fija objetivos para seguir enriqueciendo su propio conocimiento</li> </ul> </li> <li>• Sistemático porque: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sigue un orden y métodos explícitos para resolver situaciones que involucren movimiento.</li> <li>○ Es organizado en las diversas formas de presentación de su trabajo.</li> </ul> </li> <li>• Obtiene resultados cuantitativos en mediciones y algebraicamente</li> </ul>
<p>Sugerencias en torno a la situación, problema, hecho, ámbito o criterios que permiten articular los saberes de la unidad</p>	<p>Se sugiere el siguiente ejemplo, donde se observa la integración de contenidos de los campos de matemáticas y ciencias experimentales en relación a la tercera Ley de Newton. El procedimiento que se aplica es generar una actividad experimental para la construcción del aprendizaje para posteriormente relacionar y aplicar estas con situaciones de su entorno.</p> <p><b>TERCERA LEY DE NEWTON O LEY DE LAS INTERACCIONES</b></p> <p><b>OBJETIVO:</b> Comprobar experimentalmente los efectos de una fuerza de un cuerpo que ejerce sobre otro, éste también ejerce una fuerza sobre aquél, de la misma intensidad o módulo, en la misma dirección, pero en sentido contrario.</p> <p><b>SABERES CONCEPTUALES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Magnitudes escalares y vectoriales</li> <li>• Elementos de triángulo rectángulo</li> <li>• Razones trigonométricas con vectores</li> <li>• Operaciones fundamentales, escalares y vectoriales</li> <li>• Vectores colineales</li> <li>• Tercera Ley de Newton</li> <li>• Trabajo</li> <li>• Potencia</li> <li>• Energía</li> <li>• Interpretar por medio de razones trigonométricas y vectores el concepto de Fuerza.</li> <li>• Analizar que al aplicar una fuerza a un objeto que está en contacto con otro se presenta una fuerza de fricción.</li> </ul>

### SABERES PROCEDIMENTALES

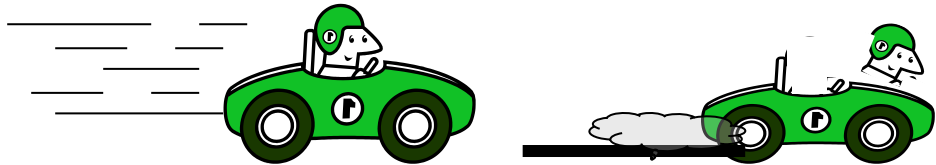
- Analizar la tercera ley de Newton en situaciones de su vida cotidiana.

### SABERES ACTITUDINALES

- Creativo porque:
  - Propone alternativas de solución a situaciones de su entorno relacionadas con la Dinámica del movimiento.
  - Sugiere respuestas no comunes que pueden darse en un problema sobre la acción de fuerzas sobre los cuerpos.
  - Diseña sus propios modelos para representar un proceso natural.

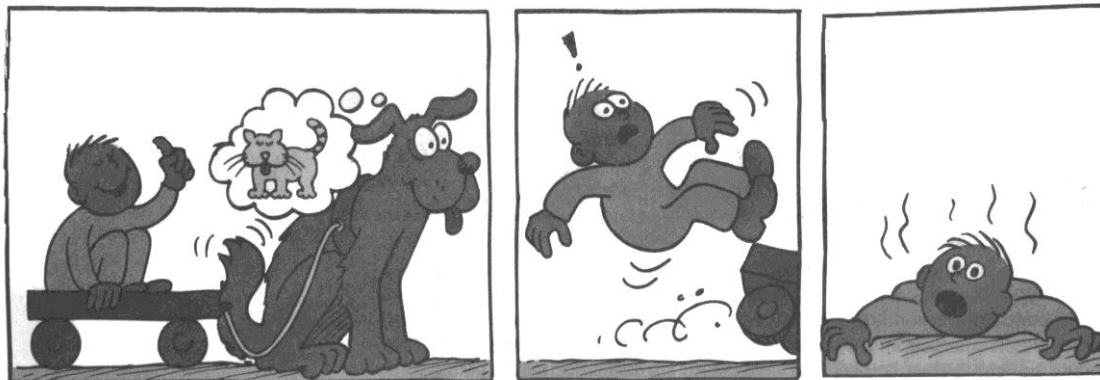
Responde a las preguntas que se mencionan, en el orden subsecuente.

1. ¿Por qué cuando vas en un carro y frena súbitamente, sientes que tu cuerpo se va hacia el frente?



Explica tu respuesta:

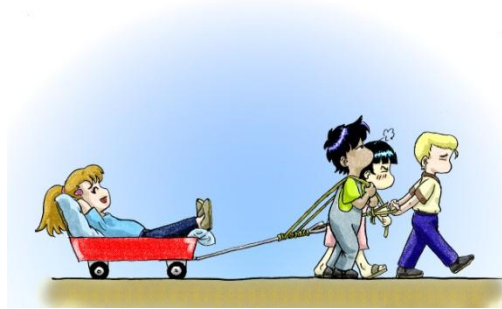
2. Explica desde el punto de vista físico lo que ocurre en la siguiente secuencia de imágenes.



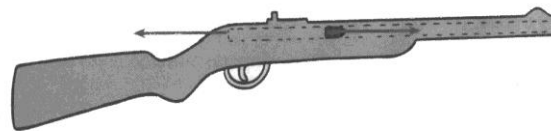
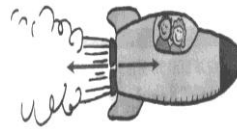
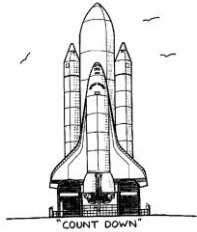
Explica tu respuesta:



3. ¿Por qué es más fácil que los 3 niños muevan a la niña?



4. ¿Qué es lo que provoca que el carro y cohete cambien su estado de movimiento?, ¿Por qué el rifle retrocede al momento de disparar? Explica tu respuesta:



### CONSIDERACIONES TEÓRICAS

La tercera ley de Newton o ley de las interacciones, señala que siempre que un cuerpo ejerce una fuerza sobre otro, éste también ejerce una fuerza sobre aquél, de la misma intensidad, en la misma dirección, pero en sentido contrario. La tercera ley de Newton se puede enunciar de la siguiente manera.

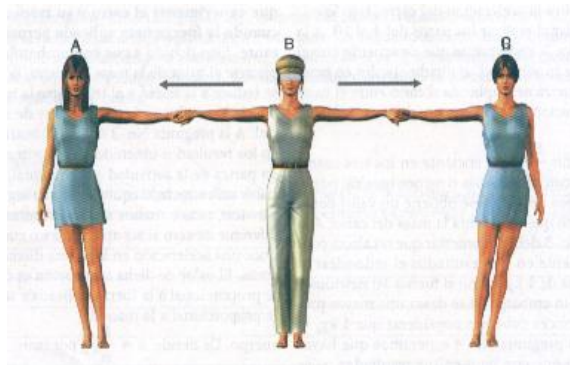
Cuando un cuerpo A ejerce una fuerza sobre un cuerpo B, este necesariamente, generara una fuerza sobre el cuerpo A de la misma intensidad, pero en sentido contrario.

#### MATERIAL

- Un imán de barra
- Un clavo grande
- Una mesa

#### PROCEDIMIENTO

- 1.- Aplica con la palma de tu mano una fuerza sobre la mesa. ¿Qué sientes?
- 2.- Ponte de pie y pide a dos compañeros que hagan lo mismo. Colóquense los tres tomados de la mano y estiren los brazos a la altura de los hombros. Uno de tus dos compañeros deberá quedar en el centro con los ojos vendados. Dale un jalón horizontal con la mano como se muestra en la figura, y pregunta de quién, sintió el jalón, si de ti o del otro compañero que también lo está sujetando con su mano.

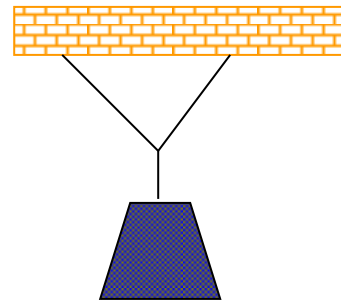
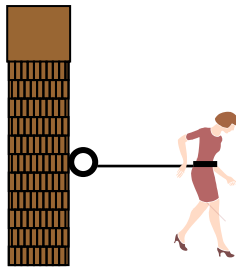


3.- Repite el punto 2, pero ahora colócate en el centro, pide a tus compañeros que te jalen, y reflexiona acerca de cómo experimentas los jalones y de quiénes son.

4.- En el espacio siguiente haz un diagrama por medio de vectores que representen los jalones o fuerzas que sienten cada uno de tus compañeros y tú mismo, señalando quién la ejerce sobre quién.5.- Coloca el clavo sobre la mesa y acerca un imán hacia éste, se sugiere que la masa del clavo y del imán fuesen similares. Observa como el clavo es atraído por el imán. Ahora, pon el imán sobre la mesa y acércale el clavo. ¿Es atraído el imán?

### CUESTIONARIO

- 1.- ¿Qué sentiste al aplicar con la palma de la mano una fuerza sobre la mesa?
- 2.- ¿Cómo sientes los jalones y de quiénes son, al colocarte en el centro?
- 3.- ¿Atrae el imán al clavo, pero también el clavo atrae al imán? ¿Sí o no y por qué?
- 4.- ¿Qué es inercia?
- 5.- ¿Qué es la fuerza normal?
- 6.- ¿Qué entiendes por acción y reacción?
- 7.- Explica los siguientes dibujos:



Tiempo  
estimado

30 Horas

### 3. Recomendaciones didácticas

#### 3.1. Para la enseñanza y el aprendizaje

En este módulo se estudia el movimiento (rectilíneo, circular y armónico) de los cuerpos por medio de la observación, descripción e interpretación gráfica. Se recomienda que las diferentes actividades del estudiante le permitan desarrollar las competencias (conocimientos, actitudes y habilidades) como: observar el mundo, plantearse preguntas y posibles respuestas de los procesos naturales, analizar e interpretar hechos cotidianos mediante la medición cuantitativa y a través de las matemáticas como forma objetiva de acercarse a la realidad.

**NOTA:** Los ejemplos planteados anteriormente son una propuesta no obligada a tomarlos en los materiales didácticos, el módulo está abierto para tomar otros ejemplos respetando las competencias que se quieren lograr en los estudiantes, la interrelación de los saberes matemáticos y experimentales y generarlas en situaciones de su entorno o que son cotidianas a lo que el estudiante vive en su medio.

#### Secuencia didáctica

A continuación se describe un ejercicio didáctico, por medio del cual se pretende que los estudiantes identifiquen el carácter interdisciplinario de las ciencias experimentales, las matemáticas y la relación con su vida cotidiana. Para ello, se toma como ejemplo “A PIE Y EN BICICLETA”.

#### TEMA: MOVIMIENTO NO PERIÓDICO

##### ÁREA DE EXPERIMENTALES

- Sistema de referencia
- Distancia
- Desplazamiento
- Velocidad
- Aceleración
- Conversión de unidades
- Velocidad promedio
- Rapidez
- Gráficas
- Vectores

## ÁREA DE MATEMÁTICAS

- Despeje de ecuaciones
- Graficación de funciones lineales
- Geometría: Ángulos (Agudos, Rectos, Obtusos, Llanos)
- Aplicaciones de razones trigonométricas
- Funciones Trigonómicas (Función Seno, Coseno y Tangente)
- Graficación e interpretación de funciones trigonométricas
- Explicación Vectorial
- Operaciones elementales de vectores
- Graficación de una magnitud vectorial (Velocidad-Fuerza-Desplazamiento)

### SITUACION PROBLEMA: A PIE Y EN BICICLETA.

De acuerdo con el informe presentado por el periódico *La Jornada*, en México durante el año 2000 se realizaron más de tres millones de consultas por accidentes en bicicleta de niños de hasta 14 años que recibieron atención médica por lesiones relacionadas con el deporte.

Y casi el 50% de los niños de hasta 14 años que son hospitalizados por lesiones producidas en accidentes relacionados con el ciclismo, presentan lesión cerebral. Los vehículos automotores están involucrados en la mayoría (más del 90%) de los accidentes fatales relacionados con el ciclismo.

Según los estudios realizados sobre muertes y accidentes provocados por descuidos al conducir bicicleta en las ciudades, se presentan datos alarmantes. Las investigaciones revelan que todos los años mueren 900 personas en accidentes de bicicleta y 567 ingresan en hospitales por la misma causa. Cada año 350 niños menores de 15 años llegan a las salas de urgencias. ¿Sabías que los paseos cortos en bicicleta son los más peligrosos? Más del 60 % de los accidentes mortales de los que son víctimas los niños, tienen lugar a menos de 2 kilómetros del hogar en un tiempo de 16 minutos.

Considerando los siguientes datos: se dice que los niños parten con una velocidad inicial de 9.4 Km/h y alcanzan una velocidad final de 13.4 km/h, y la información dada responde los siguientes cuestionamientos.

¿A qué velocidad promedio se recorre la distancia?

¿Cuál es el sistema de referencia?

¿A qué distancia de su hogar, por lo general ocurren los accidentes?

¿Cuál es la aceleración a la que se desplazan los niños en bicicleta?

¿Qué relación encuentras si consideras la distancia y el tiempo, y como lo puedes representar?

¿En qué tiempo puede ocurrir un accidente exprese en segundos?

¿Significa lo mismo rapidez y velocidad?

¿Expresa la velocidad en unidades del Sistema Internacional de unidades?

¿Qué explica si se grafica velocidad/tiempo?

¿Cómo es la recta si en una gráfica se representa distancia/tiempo?

## **SECUENCIA DIDÁCTICA: MOVIMIENTO NO PERIÓDICO**

**Propósito de la secuencia:** Relacionar los conceptos del movimiento a situaciones de su entorno e interpretarlos desde diversos enfoques utilizando las matemáticas.

### **Competencias disciplinares**

**M2** *Fórmula y resuelve problemas matemáticos, aplicando diferentes enfoques.*

**EB4** *Obtiene, registra información para responder a preguntas de carácter científico, consultado fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes*

### **Competencia Genérica:**

**G4.** *Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.*

**A1** *Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas*

**G5.** *Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos*

**A1** *Cultiva relaciones interpersonales que contribuyen a su desarrollo humano y el de quienes lo rodean.*

**Relación con otros módulos:** Tiene relación directa con todos los módulos ya que en la naturaleza todo es movimiento, nada se coincide estático

**NOTA:** Esta secuencia didáctica corresponde a un tema de la unidad 1, por lo tanto, sólo se trata de ejemplificar el ejercicio de situación problema “A pie y a Bicicleta”.

## **INDICADORES DE DESEMPEÑO**

Emplea los conceptos del módulo para formular hipótesis relacionadas a fenómenos y problemas planteados, afines con la tecnología.

## **APERTURA**

### **SABERES**

- Distancia,
- Desplazamiento,

- Velocidad,
- Rapidez,
- Aceleración,
- Punto de referencia
- Variable,
- Función y relación.

### **ACTIVIDADES**

- Resuelve el cuestionario para rescatar conocimientos previos de los saberes requeridos de Física y Matemáticas.
- Realiza una dinámica de inducción para reflexionar sobre los recorridos que efectúa en su vida cotidiana (casa  $\leftrightarrow$  escuela, casa  $\leftrightarrow$  trabajo y sobre los medios de transporte en que los hace).
- Realiza la lectura referente al tema en el material didáctico.
- Elabora un mapa conceptual del material didáctico.

### **EVIDENCIAS**

- Cuestionario
- Mapa conceptual
- Rúbrica de Mapa conceptual
- Material y/o recursos didácticos: textos impresos o digitales

## DESARROLLO

### INDICADORES DE DESEMPEÑO

- Utiliza métodos algebraicos para obtener resultados cuantitativos en la solución de problemas relacionados con el movimiento.
- Construye e interpreta gráficas de desplazamiento-tiempo, velocidad-tiempo para diferenciar movimientos.
- Utiliza software matemáticos para la representación e interpretación del movimiento rectilíneo uniforme acelerado.
- Resuelve de manera analítica situaciones problemáticas que involucren el movimiento rectilíneo uniforme acelerado.

### SABERES

- Aplica los conceptos relacionados al movimiento rectilíneo uniforme acelerado.
  - Tiempo
  - Distancia
- Movimiento
  - Sistema de referencia
  - Conversión de unidades.
- Analiza el comportamiento de las variables desplazamiento, tiempo velocidad aceleración.
- Interpreta gráficamente y modela mediante una función lineal el movimiento rectilíneo uniformemente acelerado.

### ACTIVIDADES

- De acuerdo al ejercicio planteado “**A pie y en Bicicleta**” Reflexionar ¿Qué es lo que puede ocurrirte si conduces una bicicleta?
- Analiza y resuelve los cuestionamientos planteados en la situación problema (**a pie y en bicicleta**).
- Usa de las TIC (libros, revistas, páginas web) para consultar información que desconoce.
- Construye una maqueta para explorar el desplazamiento de un objeto esférico en diferentes superficies.
- Identifica el tipo de movimiento que efectúa una partícula a través de la trayectoria que describe el lugar geométrico de modelos matemáticos.
- Interpreta el movimiento de los cuerpos a través de graficas desplazamiento/tiempo, velocidad/tiempo de modelos matemáticos
- Grafica e interpreta diversos movimientos de situaciones cotidianas haciendo uso de conceptos de matemáticas.
- Resuelve ejercicios aplicados a su contexto que involucren diferentes variables como: velocidad, distancia, tiempo, aceleración etc.



## **EVIDENCIAS**

- Rúbrica de cuestionario
- Rúbrica de Construcción de Gráficas
- Rúbrica Resolución de ejercicios

**Material y recursos didácticos:** Texto para lectura, paginas web, instrumentos de evaluación, portafolio de evidencias.

## **CIERRE**

### **INDICADORES DE DESEMPEÑO**

- Interpreta para presentar un resumen con secuencia lógica
- Argumenta sus conclusiones sobre una investigación descriptiva referente al movimiento.

### **SABERES**

- Utilizar métodos algebraicos y gráficos en la solución de problemas prácticos relativos al movimiento.
- Utilizar las tecnologías de la comunicación y la información en el análisis de la descripción del movimiento.

### **ACTIVIDADES**

- Aplica y presenta un resumen de los conocimientos adquiridos para plantearse un problema y/o situación de su vida cotidiana, considerando nuevos escenarios que involucren mas variables.
- Identifica y analiza los límites de lo que aprendieron y genera nuevas necesidades de aprendizaje.
- Argumenta conclusiones de un problema con metodos numéricos y gráficos mediante el lenguaje verbal y matemático con apoyo de las TIC.

### **EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE**

- Resumen
- Rubrica de investigación
- Portafolio de evidencias

**Material y recursos didácticos:** Textos impresos y digitales. TIC.

### **3.2. Para la evaluación**

La evaluación por competencias se caracteriza por ser un proceso objetivo, válido, completo, integral, significativo, que conduce a la toma de decisiones. Para ello se debe tomar en cuenta tres momentos de evaluación diagnóstica y la formativa, es decir; tanto la línea base desde la cual partimos, como lo que sucede en el proceso y los resultados que se logran.

Durante el proceso de evaluación se utilizarán diversos instrumentos que permitan recopilar la evidencia que desarrollan los estudiantes a lo largo de su proceso de aprendizaje, proceso que no solo se centra en observar lo que saben, sino lo que saben hacer, ya que la evaluación por competencias busca observar el desempeño en sus distintos dominios, es decir; trata de identificar tanto los conocimientos adquiridos, como las habilidades de pensamiento utilizadas, las destrezas requeridas y sobre todo la actitud con la cual se realizan. Por lo tanto, en este módulo se tiene que abarcar lo cognitivo, lo psicomotriz y afectivo al mismo tiempo en las actividades que se llevan a cabo y no de manera separada.

En consecuencia, la evaluación es una oportunidad de aprendizaje en la que se identifican los aciertos realizados para repetirlos y los errores para evitarlos, de manera que se despliegue una dinámica de aprendizaje continuo. Es un balance entre los logros y dificultades, los avances y los retrocesos, los beneficios y los obstáculos, lo que se aprendió y lo que falta por aprender.

#### **MOMENTO**

##### **APERTURA**

- Evaluación Diagnóstica

##### **INDICADORES DE DESEMPEÑO**

- Emplea los conceptos del módulo para formular explicaciones a fenómenos y problemas planteados relacionados con la tecnología.
- Identifica diferencia, variables y constantes en las relaciones y funciones que expresan el movimiento de los cuerpos

##### **INSTRUMENTOS**

- Lista de cotejo

##### **PRODUCTOS**

- A. Cuestionario,
- B. Resumen referente a temas física y aplicaciones matemáticas

## **DESARROLLO**

- Evaluación formativa parcial

## **INDICADORES DE DESEMPEÑO**

- Utiliza métodos algebraicos para obtener resultados cuantitativos en la solución de problemas relacionados con el movimiento.
- Construye e interpreta gráficas de desplazamiento-tiempo, velocidad-tiempo para diferenciar movimientos.
- Utiliza software matemáticos para la representación e interpretación del movimiento rectilíneo uniforme acelerado.
- Resuelve de manera analítica situaciones problemáticas que involucren el movimiento rectilíneo uniforme acelerado.

## **INSTRUMENTOS**

- Rúbricas

## **PRODUCTOS**

- A. Mapa conceptual
- B. Maqueta
- C. Resumen
- D. Construcción de Gráficas
- E. Resolución de ejercicios
- F. Respuesta a los cuestionamientos planteados en la situación problema.

## **CIERRE**

- Evaluación Formativa integral

## 4. Bibliografía

### 4.1 Básica

#### MATEMÁTICAS

BALDOR, A. (2002). *Álgebra*. México, D.F.: Ed. Publicaciones Cultural, S.A.

----- (2001). *Geometría Plana y del Espacio y Trigonometría*. México: Editorial Publicaciones Cultural.

BOSCH C. y GÓMEZ W. C. (1999). *Álgebra (Bachillerato, 2ª ed.)*. México: Editorial Santillana.

CORDERO, F. (2004). *La modelación y la enseñanza de las matemáticas*. México: Artículo Innovación Educativa 21 IPN.

IBAÑEZ, C. P. (2010). *Matemáticas III: Con enfoque en competencias*. México: Cengage Learning.

JIMENEZ, R. (2010). *Matemáticas II Geometría y Trigonometría (2ª ed.)*. México: Pearson Prentice Hall.

LEITHOLD, L. (1995). *Álgebra*. México, D.F.: Ed. Harla, S.A.

SADA, García M.T. (2002). *Matemáticas I, Aritmética y Álgebra*. México, D.F.: Dep. de libros de Texto, FCE.

SWOKOWSKI, E. W. (2002). *Álgebra y trigonometría con geometría analítica (10ª ed.)*. Australia : Thomson\* Learning.

SUÁREZ, L. et al... (2004). *Diseño de gráficas a partir de actividades de modelación*. México: Resúmenes de la Decimoctava Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa.

TEJADA, I. (2001). *100 Problemas Para Pensar (un poco)*. México, D.F.: Ed. Suromex,S.A.

#### FÍSICA

BUECHE, F. J. (1996). *Fundamentos de Física, tomos I y II*. México: McGraw-Hill.

GIANCOLI, D. C. (2003). *Física, principios con aplicaciones*. México: Prentice Hall.

CUTNELL, John D. (2004). *Física (2ª ed.)*. México: Limusa-Wiley.

HEWITT, Paul G. (2004). *Física conceptual (9ª ed.)*. México: Pearson Educación.

LOZANO G. R. y LÓPEZ C. J. (2005). *Física I*. México, D.F.: Compañía Editorial Nueva Imagen

PÉREZ, Montiel H. (2005). *Física I*. México, D.F.: Publicaciones Cultural.

SLISKO, J. (2010). *Física 1, El Gimnasio de la Mente, Competencias para la Vida*. México: Pearson.

## 4.2 Complementaria

NIETO, G. J. (2005). *Evaluación sin exámenes, Medios alternativos para comprobar el aprendizaje*. Madrid: Editorial CCS.

Páginas de Internet

<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/unidades/unidades/unidades.htm>

<http://www.cenam.mx/siu.aspx>

[http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/act\\_permanentes/conciencia/fisica/sunidades/sisintu.htm](http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/act_permanentes/conciencia/fisica/sunidades/sisintu.htm)

[http://portales.educared.net/wikiEducared/index.php?title=Movimiento\\_rectil%C3%ADneo\\_uniformemente\\_acelerado](http://portales.educared.net/wikiEducared/index.php?title=Movimiento_rectil%C3%ADneo_uniformemente_acelerado)

<http://www.hverdugo.cl/guias/tercero/mcua.pdf>

<http://www.mitecnologico.com/Main/MovimientoRectilineoUniformeYUniformementeAcelerado>

En la elaboración de este programa participaron:

Elaboradores:

Paula Vázquez Hernández, EMSAD, Tlaxcala  
Ruy Ponce Cruz, CBTA No. 79, Ext. Educ. Molcaxac, Puebla  
Víctor Manuel Talamante Estrada, CETMAR No. 18, Acapulco, Guerrero

Revisión disciplinar:

Dr. Carlos Bosch Giral. Instituto Tecnológico Autónomo de México  
Dr. Rafael Pérez Pascual. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

Coordinación:

Subdirección de Normatividad, Dirección de Sistemas Abiertos, Dirección General de Bachillerato  
Coordinación Sectorial de Desarrollo Académico

Supervisión técnica:

Xóchitl Flores Mayorga  
Aidín Liliana Báez López  
María Guadalupe Martínez Mendoza

Revisión pedagógica:

Rebeca Valencia Gómez

Julio, 2011

# Subsecretaría de Educación Media Superior

Jesús Urzúa Macías

Coordinación Sectorial de Desarrollo Académico

Penélope Granados Villa

Coordinadora para la Instrumentación de la RIEMS

Carlos Santos Ancira

Director General de Bachillerato

Paola Núñez Castillo

Directora de Coordinación Académica

Alma Engracia Cortés

Directora de Sistemas Abiertos

Eloísa Trejo Medina

Subdirectora de Normatividad