



Universidad Nacional Autónoma de México  
Colegio de Ciencias y Humanidades  
Área de Ciencias Experimentales

Programas de Estudio  
de Física I a IV



# ÍNDICE

## PROGRAMAS DE FÍSICA I Y II

Presentación.....	2
Enfoque de la materia.....	3
Propósitos generales.....	7
Contenido temático.....	8
Evaluación.....	9

## FÍSICA I

Primera Unidad. Acerca de la Física.....	11
Segunda Unidad. Fenómenos Mecánicos.....	13
Tercera Unidad. Fenómenos Termodinámicos.....	16
Bibliografía.....	19

## FÍSICA II

Primera Unidad. Fenómenos Ondulatorios Mecánicos.....	20
Segunda Unidad. Fenómenos Electromagnéticos.....	22
Tercera Unidad. Física y Tecnología Contemporáneas.....	26
Bibliografía.....	28

## PROGRAMAS DE FÍSICA III Y IV

Presentación.....	38
Enfoque de la materia.....	39
Propósitos generales.....	43
Contenido temático.....	45
Evaluación.....	45

## FÍSICA III. SISTEMAS MECÁNICOS

Primera Unidad. Sistemas sólidos.....	47
Segunda Unidad. Sistemas fluidos.....	50
Bibliografía.....	52

## FÍSICA IV. SISTEMAS ELECTROMAGNÉTICOS

Primera Unidad. Sistemas electromagnéticos y electrónicos.....	53
Segunda Unidad. Sistemas ópticos.....	56
Bibliografía.....	59

## **PROGRAMAS DE ESTUDIO DE FÍSICA I Y II**

### **PRESENTACIÓN**

Los programas de Física I y II consideran una reagrupación de contenidos, la relación entre contenidos y tiempos y clarifica el enfoque del curso, lo que propicia la cobertura eficiente de los aprendizajes.

Las diferencias sustanciales que presentan estos programas respecto a los de 1996 son:

1. En su estructura se priorizan los aprendizajes, articulando los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales.
2. El aprendizaje de los conceptos es fundamental para la explicación de los fenómenos naturales y la formulación matemática se presenta como una herramienta que permite un mejor manejo de los mismos, evitando un aprendizaje exclusivamente memorístico y carente de sentido.
3. Se presenta, aun cuando en forma somera, el papel de la tecnología como aplicación de conceptos y desarrollo de habilidades.
4. Se incorpora como estrategia de aprendizaje el desarrollo de Proyectos de Investigación Escolar.

Las asignaturas de Física I y II son obligatorias, se encuentran ubicadas dentro del Área de Ciencias Experimentales y se imparten en el tercero y cuarto semestres.

Como antecedente, los alumnos han cursado en el primero y segundo semestres las asignaturas de Química I y II, del Área de Ciencias Experimentales, en las que se han abordado algunos aspectos sobre estructura de la materia. Asimismo, han cursado las Matemáticas correspondientes a los dos primeros semestres que indica el Plan de Estudios, por lo que tienen las bases matemáticas necesarias para el adecuado desarrollo de los cursos de Física I y II.

Los profesores que imparten estas asignaturas deberán considerar que los alumnos pueden seleccionar posteriormente, de manera optativa, las asignaturas de Física III y IV cuyo papel es principalmente propedéutico.

Marco Conceptual del Área de Ciencias Experimentales. La ciencia no es un agregado de la cultura sino parte integral de ella. Las ciencias son un producto de las formas de pensar del individuo a partir de las interpretaciones que hace de las situaciones de su entorno, por ello no se limitan a informaciones, métodos y técnicas, sino que determinan la posición del individuo frente al mundo que les rodea.

El Área de Ciencias Experimentales tiene como meta proporcionar a los estudiantes los elementos de la cultura básica correspondientes al conocimiento científico y tecnológico, para que cuente con información y metodologías básicas que les permitirán, a su egreso, interactuar con su entorno de una manera más creativa, responsable, informada y crítica. Pretende una enseñanza que permita al estudiante modificar sus estructuras de pensamiento y mejorar sus procesos intelectuales.

Siendo congruentes con el postulado de aprender a aprender, se propone la búsqueda de respuestas a interrogantes, con la investigación como metodología de aprendizaje, que le permitirá aprender como se alcanza el conocimiento de las ciencias que integran el Área de Ciencias Experimentales.

La ciencia en su dimensión educativa se asume como estrategia que facilita y promueve el reajuste progresivo de los esquemas de conocimiento y que conlleva a aprendizajes de conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores.

## **ENFOQUE DE LA MATERIA**

Los Programas de Estudio son la forma de concretar la misión de una institución educativa por lo que deben estar presentes en las acciones de toda su comunidad, especialmente en los participantes en el proceso educativo, ello se logra a través de la comprensión del Plan y los Programas de Estudio. En el caso de las asignaturas de Física se deben tomar en cuenta, además de la misión del Colegio, las orientaciones del Área de Ciencias Experimentales.

De la Misión del Colegio se resaltan los siguientes elementos:

1. Promover en los alumnos el aprendizaje sistemático de conocimientos de la disciplina.
2. Propiciar que los alumnos apliquen en la práctica los conocimientos y formas de pensar científicos.

3. Dotar a los alumnos de una creciente autonomía intelectual, apoyar el desarrollo de habilidades del pensamiento y de capacidad para realizar aprendizajes independientes: aprender a aprender, aprender a hacer y aprender a ser.
4. Desarrollar los valores de responsabilidad social y de capacidad para incidir positivamente en su entorno.

De las orientaciones del Área de Ciencias Experimentales se destacan los siguientes puntos:

- Imprimir a los cursos una orientación cultural, es decir, enfocarse a las habilidades intelectuales y a los conceptos básicos necesarios para abordar las ciencias experimentales y la aplicación de los conceptos y principios de estas disciplinas en su entorno, de manera que obtenga una interpretación más científica, sistemática, creativa y responsable de la naturaleza que aquella que posee al ingresar al bachillerato.
- Promover que el estudiante reconozca cómo se construye la relación Hombre-Ciencia-Naturaleza, en particular con la física, de tal manera que dicha relación sea más armónica y responsable, enfatizando la interacción entre ciencia y tecnología y entre medio ambiente y sociedad.

Tomando en cuenta que el bachillerato tiene una orientación formativa de los estudiantes dentro de una cultura básica, a fin de tener una referencia compatible con el modelo educativo del Colegio, se parte de la siguiente idea de cultura:

*La Cultura es todo el acervo adquirido, aquello que el individuo posee como integrante de un grupo social y que caracteriza a éste; es el conjunto estructurado de valores, creencias, procesos, conocimientos, habilidades, actitudes y comportamientos, que atañe a los cambios científicos, tecnológicos, artísticos, económicos y políticos que se producen en la sociedad. De ello se deriva que no pueden separarse los elementos de la cultura que el individuo adquiere en su vida cotidiana, de aquéllos que puede apropiarse en la escuela. Los elementos culturales se desarrollan dentro y fuera del aula.*

Es indiscutible que la ciencia es parte esencial de la cultura y la física es una de sus ramas fundamentales cuya validez se determina por medio de la experimentación; su conocimiento y uso permiten comprender aspectos físicos de los fenómenos naturales y, con ayuda de otras disciplinas, a la naturaleza.

Por lo anterior, los cursos de Física I y II:

- a) Consideran vivencias propias del estudiante y situaciones recreadas en el laboratorio, como fundamento de los aprendizajes, promoviendo su aplicación a procesos reales.
- b) Promueven la explicación de los fenómenos naturales, las aplicaciones tecnológicas y la interpretación Física de los modelos matemáticos.
- c) Propician aprendizajes útiles y de aplicación a su entorno.

Los profesores promoverán que los alumnos adquieran una visión de la disciplina que tome en cuenta los siguientes componentes:

*Conceptual.* Los conocimientos básicos consisten de un conjunto mínimo de ideas, conceptos, principios, modelos y teorías, algunos de ellos son: cambio, sistema, interacción, proceso, conservación, superposición, campo, partícula, masa, onda, equilibrio, fuerza, energía.

*Histórico-social.* La física se construye como un conjunto de ideas en continua evolución y de contextos sociales que conforman explicaciones a una parte de los fenómenos de la naturaleza, por ello los alumnos deben conocer elementos del desarrollo histórico de la física.

*Interdisciplinario.* Reconocer que la física estudia sólo un aspecto de la realidad y que a través del planteamiento de problemas se pueden establecer vínculos con las diferentes disciplinas como las matemáticas, la química, la biología, las ciencias de la salud y la psicología. Un primer acercamiento a la interdisciplina debe propiciarse a través del vínculo entre las asignaturas que los alumnos cursan o han cursado.

*Metodológico.* En la física, como en toda ciencia, se emplean elementos metodológicos tales como: preguntar, explorar, conjeturar, experimentar, observar, medir, concluir, comunicar, inferir, elaborar modelos, etc. Lo esencial es promover en los alumnos el pensamiento científico, entendido como el empleo de los métodos para conocer la naturaleza.

*Didáctico.* Involucra necesariamente al profesor y a los alumnos, está centrado en el aprendizaje y orienta la manera de cómo, a través de las estrategias de enseñanza y de aprendizaje propias del CCH, el alumno mejora su interpretación de los fenómenos naturales y desarrolla su capacidad para realizar aprendizajes independientes y de su propio interés. Por lo anterior se requiere hacer explícitos el papel del alumno y el del profesor.

En el proceso educativo, el alumno:

- Es quien construye su propio conocimiento,
- Participa, reflexiona y cuestiona los planteamientos surgidos de las discusiones, investigaciones y actividades propuestas por el profesor, sus compañeros o por él mismo.
- Desarrolla una actitud de investigación de los fenómenos naturales a través de actividades experimentales.
- Vincula la física con su vida cotidiana a través del desarrollo de actividades dentro y fuera del aula y del desarrollo de proyectos.

En el proceso educativo, el profesor:

- Orienta el proceso de aprendizaje en torno a situaciones de interés para los alumnos,
- Promueve el planteamiento y resolución de problemas concretos que muestren las características explicativas y predictivas de la física.
- Diseña actividades de aprendizaje para fomentar el interés y el gusto por la física y por la ciencia en general.
- Procura que la generación y confrontación de ideas se haga con base en los intereses y capacidades de los estudiantes.
- Promueve, guía y supervisa la búsqueda de información a través de investigaciones documentales, experimentales y de campo, así como su posterior interpretación y comunicación, para la estructuración de nuevas explicaciones.
- Propicia la comunicación entre los alumnos y entre los alumnos y él, para permitir que ocurran procesos de realimentación, el profesor también aprende en este proceso.

Para un mejor logro de los aprendizajes se recomienda el desarrollo de proyectos de investigación escolar. Estos son trabajos realizados por los alumnos sobre un tema de su interés y con la supervisión del profesor. Son actividades que permitirán a los alumnos una mejor comprensión e interrelación de los conceptos con su aplicación y al mismo tiempo propiciarán el desarrollo de

sus habilidades de carácter metodológico asociadas con la forma en que se construye el conocimiento científico. Así, querer saber ¿cómo se origino el universo?, ¿cómo funciona un satélite geoestacionario?, ¿qué son los superconductores?, o ¿de qué dependen las diferentes percepciones del sonido en el ser humano?, son una forma de lograr que los estudiantes manejen los conceptos y leyes aprendidas en un contexto práctico, pero también sirven para que muestren su capacidad de analizar preguntas o situaciones desde el punto de vista científico. Los productos posibles de una investigación escolar podrán ser:

1. Reporte de una investigación documental.
2. Reporte de los resultados de un experimento (distinto a los desarrollados en clase).
3. Diseño y construcción de dispositivos tecnológicos o prototipos.

Es evidente que la valoración de este tipo de actividad no se reduce a saber si funciona o no un dispositivo o a verificar si la respuesta coincide o no con la “oficial” de la ciencia, sino requiere que el profesor asuma una actitud receptiva, de manera tal que considere en todo momento la coherencia de los conocimientos utilizados y la forma de utilizarlos, así como la identificación, en su caso, de los elementos metodológicos mínimos de toda investigación: el planteo y contrastación experimental de hipótesis.

Se recomienda que se desarrollen uno por semestre, paralelamente con el curso, con la supervisión periódica del profesor, y que ellos sean expuestos al final del semestre, con la respectiva discusión por parte del grupo.

Se presentan documentos anexos con algunas ideas de carácter general sobre el aprendizaje y los contenidos y sobre el trabajo experimental para que los docentes contemos con un lenguaje común.

## **PROPÓSITOS GENERALES**

Los propósitos generales de las asignaturas de Física I y II son, que el alumno:

- Valore a la Física como ciencia útil para el desarrollo social y tecnológico de México.
- Comprenda los modos de acercamiento de la física al conocimiento de la naturaleza: la metodología experimental y la construcción de modelos teóricos.

- Desarrolle habilidades para obtener conocimientos al realizar investigaciones experimentales y documentales y para comunicar, oral y por escrito, los conocimientos adquiridos.
- Comprenda que las Leyes de Newton y de La Gravitación Universal representan una primera síntesis en el estudio del movimiento a la vez que da soporte a la Física.
- Conozca y comprenda que la energía se transfiere, se transforma, se conserva y que su disipación implica limitaciones en su aprovechamiento, promoviendo así el uso racional de la energía.
- Comprenda que la transferencia de energía se puede efectuar también a través de procesos ondulatorios.
- Comprenda los procesos de inducción y radiación electromagnética y valore su impacto en el desarrollo de la tecnología y sus aplicaciones cotidianas.
- Comprenda que la física, en su evolución, ha modificado o precisado sus conceptos y leyes, sobre todo al cambiar los sistemas de estudio, teorías cuántica y relativista.

## **CONTENIDOS TEMÁTICOS**

Se han seleccionado los contenidos temáticos que proporcionan al alumno una visión global de la disciplina. El tiempo asignado a cada Unidad y los aprendizajes indicados son un parámetro que determina el nivel y la profundidad de los contenidos. Cada curso está integrado por tres Unidades y en cada una de ellas se presenta un esquema estructural de contenidos que puede servir de orientación en el desarrollo de la Unidad.

Las Unidades que integran los cursos son:

### **FÍSICA I**

Primera Unidad. Acerca de la Física

Segunda Unidad. Fenómenos Mecánicos

Tercera Unidad 3. Fenómenos Termodinámicos

## FÍSICA II

Primera Unidad. Fenómenos Ondulatorios Mecánicos

Segunda Unidad. Fenómenos Electromagnéticos

Tercera Unidad. Física y Tecnología Contemporáneas

### **EVALUACIÓN**

En el mismo sentido que la planeación de experiencias de aprendizaje atiende la naturaleza de los contenidos y las finalidades educativas, los instrumentos de evaluación deberán verificar el logro de los aprendizajes. Para que la evaluación del aprendizaje tenga un significado que vaya más allá de la acreditación, ésta deberá cumplir con algunas características esenciales:

- Funcional, en el sentido de ser de fácil aplicación e interpretación. Los sistemas más complicados no son necesariamente los más confiables para lograr una interpretación objetiva del conocimiento adquirido. El alumno debe conocer con claridad las reglas de la evaluación pues ello incide en su rendimiento académico.
- Continua e integral, tratando de evitar, en la medida de lo posible, separaciones estereotipadas de los momentos específicos de la evaluación. Al desarrollar una evaluación continua, ésta podrá formar parte de las propias experiencias de aprendizaje, eliminando así sus aspectos coercitivos. Lo anterior no significa eliminar momentos significativos como pueden ser la evaluación diagnóstica, intermedia y sumaria, o bien el empleo de exámenes, ensayos, exposiciones, resúmenes o reportes, sino propiciar que su aplicación sea constante.
- Realimentadora, para que el alumno aprenda tanto de sus aciertos como de sus errores y para que el profesor establezca nuevos procedimientos didácticos, sugeridos por los resultados, tendientes a mejorar los aprendizajes.

De manera específica se hacen algunas sugerencias sobre aspectos que pueden guiar la evaluación de los aprendizajes y la acreditación del curso, considerando que ellas requieren de ajustes de acuerdo al profesor, al grupo y a los alumnos.

- Mejora su asistencia, puntualidad y cumplimiento de tareas.
- Entrega, presenta y discute en equipo los resultados de sus investigaciones documentales.
- Ejemplifica y aplica los conceptos desarrollados.
- Colabora en la revisión de las investigaciones bibliográficas.

- Entrega reportes referentes a los experimentos realizados.
- Presenta los resultados de los experimentos ante el grupo.
- Resuelve problemas propuestos por el profesor o por los propios alumnos.
- Entrega, expone y discute los resultados de sus proyectos realizados.
- Resuelve exámenes breves, elaborados por el profesor o por cada equipo.

# PROGRAMA DE FÍSICA I

## PRIMERA UNIDAD. ACERCA DE LA FÍSICA

Esta Unidad tiene carácter motivador, su propósito es despertar en el estudiante el interés por la física, darle la oportunidad de reconocer la relación de la física con su cotidianidad y saber el por qué de las cosas; que conozca algunos aspectos de la metodología que se utiliza en la investigación y explicación de fenómenos físicos.

En la presentación de sistemas y fenómenos físicos no se profundizará en las explicaciones, dejando éstas para cuando se trate el tema correspondiente. Se propiciará que los alumnos participen planteando preguntas sobre el sistema o fenómeno observado y que ellos mismos propongan soluciones o respuestas que se pondrán a prueba, si la situación lo permite.

Se pretende que el estudiante perciba que un sistema en estudio es una parte del universo que se selecciona al investigar un fenómeno físico, y que las magnitudes físicas son propiedades cuantificables que permiten describir y analizar a los sistemas para predecir sus cambios. Para que tenga un entendimiento integral de la dinámica del curso, se debe hacer una descripción somera del modelo educativo del Colegio de Ciencias y Humanidades, así como obtener acuerdos sobre actividades y evaluaciones que se desarrollarán durante el curso.

### PROPÓSITOS

Al finalizar la Unidad, el alumno:

- Tendrá una visión introductoria y global de la física.
- Aumentará su capacidad de observación y descripción de algunos fenómenos físicos sencillos.
- Conocerá que los principales elementos de carácter metodológico en física son: el planteamiento de problemas y la elaboración y contrastación experimental de hipótesis.

**TIEMPO: 10 horas**

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS	TEMÁTICA
<p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Comprende las características del programa y del curso y contribuirá al trabajo en un ambiente de confianza.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Presentación del curso, del programa y comentar el papel del profesor y el del alumno, así como la dinámica del curso y su evaluación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Presentación del curso.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Relaciona la Física con la tecnología y la sociedad.</li> <li>☞ Describe diferentes sistemas y fenómenos físicos e identificará las magnitudes físicas que permiten una mejor descripción y estudio.</li> <li>☞ Conoce elementos de la metodología</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Investigación y discusión sobre las características de la física como parte de la ciencia y lluvia de ideas sobre aspectos de su vida y de su alrededor, donde se manifiesten principios o fenómenos físicos.</li> <li>☞ Se presentarán a los alumnos algunos sistemas físicos para que los describan e indiquen los elementos que lo conforman, los fenómenos que en él ocurren y las magnitudes físicas (constantes y variables) allí presentes.</li> <li>☞ Cada equipo realizará una actividad donde</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Importancia de la física en la naturaleza y en la vida cotidiana (ciencia, tecnología y sociedad).</li> <li>☞ Sistemas físicos.</li> <li>☞ Magnitudes y variables físicas.</li> <li>☞ Elementos teóricos y</li> </ul>

<p>experimental que utiliza la física para explicar fenómenos.</p> <p>✍ Conoce algunos hechos relevantes del desarrollo de la física y su relación con la tecnología y sociedad.</p>	<p>identifique los elementos de la metodología de la física y lo presentará al grupo para efectuar una discusión grupal. Ej. Discusión de un video.</p> <p>✍ Investigación documental sobre algún evento trascendente en la historia de la física y elaboración, en grupo, de una línea del tiempo. Discusión de su investigación y argumentación sobre su importancia.</p>	<p>experimentales de la metodología de la física: planteamiento de problemas, formulación y prueba de hipótesis y elaboración de modelos.</p> <p>✍ Ejemplos de hechos históricos trascendentes de la física.</p>
--	---	--

## SEGUNDA UNIDAD. FENÓMENOS MECÁNICOS

En esta Unidad se hace énfasis en la importancia de las interacciones mecánicas como una forma de acercarse a la interpretación del mundo que nos rodea; se consideran dos ejes: la síntesis newtoniana y el concepto de energía como elementos integradores de la Física y de otras ramas de la ciencia. Se pretende que el alumno vea en las Leyes de Newton y de la Gravitación Universal una síntesis de la mecánica que explica el movimiento de los cuerpos.

Es importante que en el desarrollo de la Unidad se destaque que la mecánica se sustenta en principios fundamentales, productos de la observación y la experimentación, así como su importancia en el desarrollo tecnológico y su impacto en la sociedad.

Los ejercicios que se presenten harán énfasis en el carácter físico de los fenómenos en situaciones reales. Se sugiere que el desarrollo de proyectos de esta unidad sea dirigido a aspectos de aplicación tecnológica, con el apoyo y guía constante del profesor.

### PROPÓSITOS

Al finalizar la Unidad, el alumno:

- Reconocerá la importancia de las interacciones en el estudio del movimiento.
- Conocerá las Leyes de Newton y de la Gravitación Universal.
- Conocerá y empleará adecuadamente los conceptos relativos a la descripción y explicación de algunos tipos de movimiento.
- Comprenderá que la energía permite la descripción del movimiento y sirve de eje en el estudio de los fenómenos físicos.
- Comprenderá que las Leyes de Newton y de La Gravitación Universal representan una primera síntesis en el estudio del movimiento y que proporciona soporte a la física.

**TIEMPO: 40 horas**

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS	TEMÁTICA
<p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Ejemplifica el principio de inercia, para ello emplea adecuadamente los conceptos de partícula, posición, desplazamiento, rapidez media, inercia, sistema de referencia, velocidad y aceleración, en una dimensión.</li> <li>☞ Reconoce en un sistema las interacciones y las fuerzas y aplicará el principio de superposición de fuerzas de forma cualitativa.</li> <li>☞ Asocia el MRU con la fuerza resultante igual a cero y con la inercia, describe las características del MRU a partir de sus observaciones, mediciones y gráficas, y resuelve problemas sencillos relativos al MRU.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ A partir de ejemplos de movimientos, los alumnos, elaborarán gráficas cualitativas de rapidez y desplazamiento en función del tiempo; discusión sobre las gráficas y los conceptos de inercia y sistemas de referencia: inerciales y no inerciales.</li> <li>☞ Discusión sobre diferentes ejemplos de interacciones y fuerzas en un sistema y la aplicación del principio de superposición.</li> <li>☞ Actividades experimentales que le permitan, en un sistema donde <math>\Sigma F = 0</math>, obtener datos, construir gráficas, hacer interpolaciones y extrapolaciones y describir las características del MRU; presentación de los resultados en forma oral, escrita y gráfica y resolución de ejercicios.</li> </ul>	<p><b>1. Primera Ley de Newton</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Inercia, sistema de referencia y reposo.</li> <li>☞ Interacciones y fuerzas, aspecto cualitativo.</li> <li>☞ Fuerza resultante cero, (vectores desde un punto de vista operativo, diferencia entre vector y escalar), 1ª Ley de Newton y Movimiento Rectilíneo Uniforme.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Define operacionalmente el ímpetu y calcula el ímpetu de algunos objetos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Investigación bibliográfica de los conceptos de masa, ímpetu y principio de inercia. Ejercicios para calcular el ímpetu de algunos objetos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Masa inercial e ímpetu.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Comprende que fuerzas no equilibradas producen cambio en el ímpetu de los objetos y que ella se cuantifica con <math>F = \Delta p / \Delta t</math>.</li> <li>☞ Elabora e interpreta gráficas de desplazamiento y de rapidez en función del tiempo del movimiento de objetos que se encuentran bajo la acción de una fuerza constante que actúa en la misma dirección de la velocidad. Describe las características del MRUA y resuelve problemas sencillos del MRUA.</li> <li>☞ Enuncia diferencias y semejanzas entre el MRU y el MRUA.</li> <li>☞ Reconoce que la fuerza puede provocar cambios en la dirección de la velocidad. Describe las características del MCU, emplea adecuadamente los conceptos relativos al MCU y calcula la aceleración centrípeta y la fuerza sobre la partícula.</li> <li>☞ Emplea la Primera y Segunda Leyes de Newton en la resolución de problemas sencillos y deduce, para sistemas con masa constante, la fórmula <math>F = ma</math>, a partir de <math>F = \Delta p / \Delta t</math>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Diseño y realización de experimentos donde se muestre la relación entre la fuerza y el cambio de ímpetu con respecto al tiempo.</li> <li>☞ Actividad experimental que permita al alumno obtener datos, construir gráficas, hacer interpolaciones y extrapolaciones, donde muestre que una fuerza constante no equilibrada produce un MRUA y descripción de las características del mismo.</li> <li>☞ Discusión grupal sobre las diferencias entre el MRU y el MRUA</li> <li>☞ Actividad experimental para encontrar que el MCU requiere de una fuerza central (en un cordel atar una masa y girarla), encontrar algunas relaciones entre magnitudes del MCU y deducción algebraica de la relación matemática entre la rapidez tangencial de una partícula en MCU y su aceleración empleando un modelo geométrico.</li> <li>☞ Resolución de problemas relativos al MRU, MRUA y MCU.</li> <li>☞ Resolver ejercicios con las relaciones <math>F = \Delta p / \Delta t</math> y <math>F = ma</math></li> </ul>	<p><b>2. Segunda Ley de Newton</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Cambio del ímpetu y Segunda Ley de Newton.</li> <li>☞ Fuerza constante en la dirección del movimiento y MRUA.</li> <li>☞ Diferencias entre el MRU y el MRUA.</li> <li>☞ Fuerza constante con dirección perpendicular al movimiento: MCU.</li> <li>☞ Resolución de problemas relativos al MRU, MRUA y MCU.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Identifica, en diversos sistemas, las fuerzas de acción y reacción entre dos objetos que interactúan.</li> <li>☞ Enuncia el principio de conservación del ímpetu y lo empleará para explicar sus observaciones sobre choques y explosiones y para calcular la velocidad de una de las partículas en dicho fenómeno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Experimento o análisis de fotografía estroboscópica sobre colisiones entre dos partículas, para mostrar la conservación del ímpetu y resolución de problemas relativos a conservación del ímpetu.</li> <li>☞ Discusión del el video “Las Leyes de Newton” de la serie “El Universo Mecánico” .</li> </ul>	<p><b>3. Tercera Ley de Newton</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Tercera Ley de Newton.</li> <li>☞ Conservación del ímpetu.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Identifica a la fuerza gravitacional como una de las fundamentales y la reconoce como la causa de la caída libre y del movimiento celeste.</li> <li>☞ Reconoce en las leyes de Newton y de la Gravitación Universal una primera síntesis de la mecánica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Investigación documental y discusión grupal sobre la Gravitación Universal y su relación con el movimiento de planetas y satélites.</li> <li>☞ Presentación por parte del profesor de la Síntesis Newtoniana y discusión grupal de la misma.</li> </ul>	<p><b>4. Gravitación Universal y Síntesis newtoniana</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Interacción gravitacional y movimiento de planetas, satélites y cometas.</li> <li>☞ Síntesis newtoniana.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Asocia la interacción entre objetos con procesos de transferencia de energía y a éstos con el trabajo, y resuelve ejercicios de cálculo de energía mecánica, trabajo y fuerza que interviene.</li> <li>☞ Comprende los conceptos de energía cinética y potencial y las calcula en diversos sistemas. Calcula la energía mecánica total de un sistema y aplica el principio de conservación de la energía en el análisis de diferentes movimientos.</li> <li>☞ Emplea el concepto de trabajo en la cuantificación de la transferencia de energía.</li> <li>☞ Conoce el concepto de potencia.</li> <li>☞ Asocia el trabajo realizado por la fuerza de fricción con un proceso disipativo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Investigación bibliográfica sobre el desarrollo histórico del concepto de energía y discusión sobre los conceptos de energía cinética y potencial y sus expresiones matemáticas.</li> <li>☞ Experimentos sobre la conservación de la energía, discusión de ejemplos de transformación y transferencia de energía y su conservación y resolución de problemas de cinemática desde un punto de vista energético.</li> <li>☞ Contestar la pregunta: ¿Las máquinas simples se emplean para realizar menos trabajo? y discusión en equipo y grupal.</li> <li>☞ Investigación de la potencia de algunas máquinas y cálculo de potencia.</li> <li>☞ Efectuará un ensayo sobre procesos disipativos: ¿La energía no se conserva?</li> </ul>	<p><b>5. Energía mecánica y trabajo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Energía y tipos de energía: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Energía cinética</li> <li>○ Energía potencial</li> </ul> </li> <li>☞ Conservación de la energía mecánica.</li> <li>☞ Trabajo y transferencia de energía mecánica y potencia.</li> <li>☞ Energía en procesos disipativos.</li> </ul>

### TERCERA UNIDAD. FENÓMENOS TERMODINÁMICOS

En esta Unidad el alumno ampliará sus conocimientos sobre la energía y su conservación en los procesos que involucren calor y trabajo y analizará los factores que determinan la eficiencia de dichos procesos.

La construcción de los conceptos de temperatura, equilibrio térmico, calor, cambios de fase, energía interna y sus incrementos por intercambios de calor y trabajo y la conservación de la energía en los procesos termodinámicos, con la imposibilidad de convertir el 100% del calor en trabajo, le permitirán relacionar los cambios de energía con la producción de trabajo mecánico en el hogar, la industria y el transporte, desarrollando así una conciencia en cuanto al uso eficiente de la energía.

El alumno empleará las descripciones microscópicas para la mejor comprensión de algunos conceptos estudiados macroscópicamente, como temperatura, presión, energía interna y cambios de estado.

El alumno desarrollará proyectos que pueden incluir la construcción de dispositivos de su interés, donde vincule conceptos o principios desarrollados en de la Unidad, con su aplicación.

#### PROPÓSITOS

Al finalizar la Unidad, el alumno:

- Comprenderá los conceptos asociados con la termodinámica, mismos que le permitirán una explicación racional de fenómenos termodinámicos de su entorno.
- Aplicará el principio de conservación de la energía en procesos termodinámicos.
- Comprenderá que los procesos útiles de transformación de la energía están asociados con fenómenos de disipación energética que implica limitaciones en su aprovechamiento y por ello la importancia del uso racional de la energía.
- Conocerá la utilidad del empleo del modelo de partículas para la mejor comprensión de los fenómenos térmicos.

**TIEMPO: 30 horas**

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS	TEMÁTICA
<p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>≅ Desarrolla actitudes positivas hacia el buen uso de la energía y su aprovechamiento.</li> <li>≅ Adquiere un panorama general de las fuentes primarias de la energía, sus principales formas y su uso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>≅ Discusión sobre uso de la energía y las implicaciones en su empleo.</li> <li>≅ Identificar las fuentes de energía y su transformación y transferencia en diferentes dispositivos, sobre todo los de uso doméstico.</li> </ul>	<p><b>1. Transformaciones y transferencia de la energía</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>≅ Formas de energía.</li> <li>≅ Fuentes primarias de energía.</li> <li>≅ Consumo de energía per capita y desarrollo social.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Comprende los conceptos de equilibrio térmico, temperatura y calor.</li> <li>☞ Describe los cambios de temperatura producidos por intercambio de energía, su relación con la energía interna y emplea el modelo de partículas para explicarlos.</li> <li>☞ Utiliza el calor específico y latente para calcular cambios en la energía transferida a un sistema.</li> <li>☞ Identifica las formas del calor: conducción, convección, radiación y conocerá algunas situaciones prácticas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Presentación y discusión de un video o de programa de simulación para asociar la temperatura y la energía interna con la energía cinética de las partículas.</li> <li>☞ Investigación y discusión sobre el funcionamiento de dispositivos térmicos, usando temperatura, equilibrio térmico, energía interna y calor.</li> <li>☞ Empleo del calorímetro para determinar el calor específico de alguna sustancia.</li> <li>☞ Experiencia de cátedra sobre la lata colapsada.</li> <li>☞ Discusión sobre la forma de transmisión de energía térmica en la calefacción o en el aire acondicionado.</li> </ul>	<p><b>2. Propiedades térmicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Calor.</li> <li>☞ Equilibrio térmico, temperatura e intercambio de energía interna.</li> <li>☞ Calores específico y latente.</li> <li>☞ Aplicaciones de las formas de calor: conducción, convección, radiación.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Reconoce y ejemplifica las transformaciones de la energía.</li> <li>☞ Reconoce y analiza dos formas en la transferencia de energía: trabajo y calor.</li> <li>☞ Reconoce y ejemplifica la primera ley de la termodinámica en procesos simples.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Discusión sobre las diversas formas de transformar la energía. Investigación documental y discusión del experimento de Joule.</li> <li>☞ Análisis de ejemplos de cambios de la energía interna, a través de calor y trabajo.</li> <li>☞ Aplicación de la primera ley de la termodinámica en la resolución de problemas sencillos.</li> </ul>	<p><b>3. Primera Ley de la Termodinámica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Conservación de la Energía</li> <li>☞ Cambios de energía interna por calor y trabajo.</li> <li>☞ Primera ley de la termodinámica.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Conoce el principio de funcionamiento de una máquina térmica.</li> <li>☞ Analiza la transferencia de la energía por medio del calor y el trabajo.</li> <li>☞ Conoce las implicaciones de la segunda ley de la termodinámica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Investigación documental sobre máquinas térmicas y análisis del esquema general de las máquinas térmicas para explicar sus fundamentos teóricos.</li> <li>☞ Construcción en equipo de una máquina térmica y presentación ante el grupo: Herón, Savery, bombas de presión de vapor y de succión, turbina de vapor, lanchita de vapor, rueda de ligas.</li> <li>☞ Explicación del funcionamiento del motor de combustión interna con el modelo existente en los laboratorios.</li> <li>☞ Investigación y comparación de la eficiencia de algunas máquinas térmicas y discusión grupal de</li> </ul>	<p><b>4. Segunda Ley de la Termodinámica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Máquinas térmicas y eficiencia de máquinas ideales y reales.</li> <li>☞ Esquema general de las máquinas térmicas.</li> <li>☞ Segunda ley de la termodinámica.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>⌘ Relaciona la irreversibilidad de los procesos y su relación con la entropía.</li> <li>⌘ Reconoce el impacto de la energía no aprovechable como fuente de contaminación.</li> </ul>	<p>los enunciados de la segunda ley de la termodinámica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⌘ Investigación documental sobre el concepto de entropía, relacionada con la unidireccionalidad de los procesos.</li> <li>⌘ Investigación sobre fuentes de contaminación y su relación con el uso de la energía.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⌘ Entropía. Concepto relacionado con la irreversibilidad.</li> <li>⌘ Fenómenos térmicos y contaminación.</li> </ul>
---	---	--

## BIBLIOGRAFÍA

### PRIMERA UNIDAD. ACERCA DE LA FÍSICA.

Cetto, A. M., *et al. El mundo de la Física*, Trillas, México, 1997.

Gamow, G. *Biografía de la Física*, Alianza Editorial, Madrid, 1980.

Hecht, E. *Fundamentos de Física*, Thomson Learning, México, 2001.

Hewitt, P. *Física conceptual*, Pearson, México, 1999.

Zitzewitz, P. W., Neff, R. y Davis, M. *Física 1. Principios y problemas*, Mc Graw Hill. México, 2002.

### SEGUNDA UNIDAD. FENÓMENOS MECÁNICOS.

Gamow, G. *Biografía de la Física*, Alianza Editorial, Madrid, 1980.

Cetto, A. M., *et al. El mundo de la Física*, Trillas, México, 1997.

Hecht, E. *Fundamentos de Física*, Thomson Learning, México, 2001.

Hewitt, P. *Física conceptual*, Pearson, México, 1999.

Zitzewitz, P. W., Neft, R. F. y Davis, M. *Física 1. Principios y problemas*, McGraw Hill, México, 2002.

### TERCERA UNIDAD. FENÓMENOS TERMODINÁMICOS.

Bueche F. J. *Fundamentos de Física*, Tomo I, McGraw Hill, México 1991.

Hecht, E. *Fundamentos de Física*, Thomson Learning, México, 2001.

Hewitt, P. *Física conceptual*. Pearson, México, 1999,

Zitzewitz, P. W., Neft, R. F. y Davis, M. *Física 1. Principios y problemas*. McGraw Hill, México, 2002.

# PROGRAMA DE FÍSICA II

## PRIMERA UNIDAD. FENÓMENOS ONDULATORIOS MECÁNICOS

En esta Unidad se pretende que los estudiantes conozcan generalidades y características de las ondas mecánicas, relacionen estos conocimientos con la explicación de fenómenos ondulatorios que ocurren en la vida cotidiana y tenga habilidad para describir dichos fenómenos mediante la mecánica de Newton, puesto que cualquier onda mecánica puede interpretarse en términos de movimientos e interacciones entre los componentes del medio.

Es importante que el estudio de los fenómenos ondulatorios les permita diferenciar entre el comportamiento de una onda y el de una partícula.

Se recomienda que se inicie el desarrollo de los Proyectos de investigación escolar relativos al segundo semestre.

### PROPÓSITOS

Al finalizar la Unidad el alumno:

- Conocerá las propiedades generales de las ondas.
- Aplicará sus conocimientos sobre los fenómenos ondulatorios para explicar fenómenos cotidianos en donde ocurren transmisión, reflexión, refracción, interferencia y difracción de ondas mecánicas.
- Diferenciará el comportamiento de una partícula del de una onda.
- Conocerá algunas aplicaciones relativas a los fenómenos ondulatorios.

**TIEMPO: 10 horas**

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS	TEMÁTICA
<p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Comprende las características del programa y del curso y contribuirá al trabajo en un ambiente de confianza.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Presentación del curso, del programa y comentar el papel del profesor y el del alumno, así como la dinámica del curso y su evaluación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Presentación del curso.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Ejemplifica situaciones donde se presentan fenómenos ondulatorios e identifica ondas transversales y longitudinales en medios mecánicos.</li> <li>☞ Identifica las características de las ondas: amplitud, frecuencia, longitud de onda y velocidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Presentación de fenómenos ondulatorios y vibratorios como introducción al estudio de las ondas mecánicas mediante el uso de: tanque de ondas, resortes, cuerdas, hilo de cáñamo de diferentes gruesos y largos acoplados a una cortadora de pelo, laminas vibrantes, varillas metálicas y de vidrio, diapasones, péndulos acoplados, instrumentos de percusión y de viento, copas de vidrio y otros.</li> <li>☞ Investigación documental sobre las características de las ondas mecánicas e identificación de los parámetros que caracterizan</li> </ul>	<p><b>1. Ondas mecánicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Generalidades.</li> <li>☞ Parámetros que caracterizan el movimiento ondulatorio.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>✍ Resuelve problemas que involucran longitud de onda, frecuencia y velocidad de la misma.</li> <li>✍ Entiende que las ondas transportan energía.</li> </ul>	<p>al movimiento ondulatorio en los materiales presentados.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✍ Medición y cálculo numérico de magnitudes físicas en fenómenos ondulatorios.</li> <li>✍ Discusión grupal y explicación sobre la diferencia entre la transmisión de energía por movimiento ondulatorio y por partículas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✍ Magnitudes relativas a fenómenos ondulatorios.</li> <li>✍ Ondas y energía.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✍ Describe con ejemplos, tomados de la vida cotidiana, los fenómenos de: reflexión, refracción, interferencia, difracción y resonancia de las ondas mecánicas.</li> <li>✍ Explica que el sonido es una onda longitudinal cuya velocidad depende del medio que lo transmite y valora los riesgos de la contaminación sonora.</li> <li>✍ Reconoce la importancia de los fenómenos ondulatorios en la sociedad</li> <li>✍ Diferencia el comportamiento de las ondas del de partículas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✍ Uso del tanque de ondas para observar los fenómenos de: reflexión, refracción, difracción, interferencia. Demostración, mediante el uso de los diapasones, del fenómeno de resonancia en ondas sonoras, e investigación documental sobre otros ejemplos y explicación de ellos. Otros ejemplos son: péndulos acoplados, instrumentos musicales o bien, ver el video de la caída del puente de Takoma (Museo Universum). Investigaciones sobre fenómenos sísmicos.</li> <li>✍ Actividad experimental: con ayuda del profesor, los alumnos realizarán la medición de la velocidad del sonido con un diapasón y un tubo de vidrio abierto al que se le cambia el nivel de agua e investigación sobre los daños de la contaminación sonora y sobre procesos periódicos en el cuerpo humano.</li> <li>✍ Los estudiantes revisarán el software: "Oscillations and Waves" como una actividad de síntesis.</li> <li>✍ Investigación sobre: ultrasonido, sonar, pruebas auditivas, contaminación sonora, relación con la biología, audición en animales, aplicaciones en sistemas de control.</li> <li>✍ Discusión grupal y explicación sobre la diferencia entre el comportamiento de una onda del de una partícula.</li> </ul>	<p><b>2. Fenómenos ondulatorios</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✍ Fenómenos ondulatorios: reflexión, refracción, difracción, interferencia y resonancia de ondas.</li> <li>✍ El sonido, ejemplo de fenómeno ondulatorio.</li> <li>✍ Algunas aplicaciones tecnológicas y en la salud.</li> <li>✍ Ondas y partículas.</li> </ul>

## SEGUNDA UNIDAD. FENÓMENOS ELECTROMAGNÉTICOS

Para que el alumno interprete mejor su entorno es indispensable que conozca algunos elementos del electromagnetismo y de los fenómenos relacionados con las ondas electromagnéticas; los descubrimientos científicos logrados en este ámbito han tenido una aplicación práctica inmediata, han propiciado el desarrollo de la tecnología y son el soporte de la Física Moderna.

En esta unidad se conocerán algunas de las aportaciones de Ampère, Faraday y J. C. Maxwell que son fundamentales en el desarrollo de la tecnología actual. Los conceptos centrales de esta Unidad son: carga, campo, potencial eléctrico inducción electromagnética y las transformaciones entre la energía eléctrica y otras energías. La estructura de la Unidad propicia que los alumnos adquieran una visión integradora de los fenómenos electromagnéticos.

Los proyectos a desarrollar en esta unidad son propicios para una mejor comprensión de la relación ciencia-tecnología-sociedad.

### PROPÓSITOS

Al finalizar la Unidad el alumno:

- Reconocerá las transformaciones de la energía eléctrica, y su importancia en la vida cotidiana.
- Conocerá los elementos básicos de la inducción electromagnética.
- Comprenderá la fenomenología de las ondas electromagnéticas y diferentes aplicaciones.
- Comprenderá la importancia de la transferencia de energía por vía del campo electromagnético aún en ausencia de un medio material.
- Valorará la importancia del electromagnetismo en el desarrollo tecnológico y su impacto en la sociedad.

**TIEMPO: 10 horas**

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS	TEMÁTICA
<p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Reconoce a la carga eléctrica como una propiedad de la materia, asociada a los protones y electrones, que determina otro tipo de interacción fundamental diferente a la gravitacional.</li> <li>☒ Emplea el modelo atómico y el principio de conservación de la carga para explicar un cuerpo eléctricamente neutro y eléctricamente cargado.</li> <li>☒ Explica las diferentes formas en que un cuerpo puede electrizarse: frotamiento, contacto e inducción, considerando la transferencia de electrones.</li> <li>☒ Comprende que la fuerza eléctrica entre dos objetos electrizados es proporcional al producto de las magnitudes de las cargas e inversamente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Investigación sobre la existencia, cuantización y tipos de la carga eléctrica y sobre el descubrimiento del electrón.</li> <li>☒ Investigación sobre el principio de la conservación de la carga eléctrica.</li> <li>☒ Actividad experimental en equipo para mostrar los procesos de electrización empleando materiales como: barras de plástico, vidrio, PVC y el electroscopio. Construcción, en equipo, de un electroscopio y explicación del mismo.</li> <li>☒ Actividad experimental: Interacción de dos globos electrizados o de dos placas de unícel cubiertas de aluminio, con una de ellas sobre</li> </ul>	<p><b>1. Carga eléctrica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Carga eléctrica.</li> <li>☒ Conservación de la carga.</li> <li>☒ Formas de electrización: frotamiento, contacto e inducción.</li> <li>☒ Interacción electrostática. Ley de Coulomb.</li> </ul>

<p>proporcional al cuadrado de la distancia.</p>	<p>una balanza digital para encontrar la relación entre fuerza y distancia, así como entre fuerza y la carga.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✍ Describe mediante dibujos el campo eléctrico de configuraciones sencillas de objetos electrizados.</li> <li>✍ Calcula la intensidad del campo eléctrico producido por una o dos cargas puntuales.</li> <li>✍ Identifica el trabajo sobre una carga dentro de un campo eléctrico como el cambio en la energía potencial eléctrica del sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✍ Observación del campo eléctrico en algunas configuraciones sencillas y discusión grupal del concepto.</li> <li>✍ Resolución de ejercicios sencillos para determinar la intensidad del campo eléctrico debido a cargas puntuales</li> <li>✍ Cálculo de la energía potencial eléctrica de diferentes configuraciones de pares de cargas eléctricas. Discusión grupal sobre la diferencia entre energía potencial eléctrica y potencial eléctrico.</li> </ul>	<p><b>2. Campo, energía potencial y potencial eléctricos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✍ Campo eléctrico.</li> <li>✍ Intensidad del campo eléctrico.</li> <li>✍ Energía Potencial en el campo eléctrico y Potencial.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✍ Explica la corriente eléctrica a partir de la diferencia de potencial eléctrico y clasifica a los materiales de acuerdo a su facilidad para conducir cargas eléctricas.</li> <li>✍ Muestra experimentalmente la relación que existe entre la corriente y el voltaje en una resistencia eléctrica (Ley de Ohm) y la aplica en circuitos en serie y en paralelo.</li> <li>✍ Valora la importancia del uso racional de la energía eléctrica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✍ Clasificación experimental de materiales en conductores y aislantes. Elaboración, en equipo, de un modelo para mostrar la generación de corriente eléctrica a partir de una diferencia de potencial.</li> <li>✍ Diseño y realización de una actividad experimental para encontrar la relación entre el voltaje y la corriente eléctrica. Discusión, construcción y análisis de circuitos en serie y en paralelo.</li> <li>✍ Discusión del efecto Joule desde el punto de vista de la conservación de la energía. Determinación de la energía eléctrica empleada en casa.</li> </ul>	<p><b>3. Corriente y diferencia de potencial</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✍ Corriente eléctrica y diferencia de potencial.</li> <li>✍ Ley de Ohm.</li> <li>✍ Transformaciones de la energía eléctrica.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✍ Comprende que toda corriente eléctrica constante genera un campo magnético estático, y describe el campo magnético formado en torno de un conductor recto con corriente eléctrica constante así como el de una espira y una bobina.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✍ Mostrar el experimento de Oersted y observar las líneas del campo magnético en torno de un conductor recto, una espira y una bobina por los que circula una corriente eléctrica constante.</li> </ul>	<p><b>4. Fenómenos electromagnéticos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✍ Campo magnético y líneas de campo</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>✍ Representa con dibujos o diagramas el campo magnético producido por dipolos magnéticos: imán, espira y bobina.</li> <li>✍ Describe la fuerza de atracción o de repulsión que se observa entre dos conductores con corriente eléctrica constante, y establece la dependencia de la fuerza de interacción magnética entre los conductores con su separación.</li> <li>✍ Describe el funcionamiento de un motor eléctrico.</li> <li>✍ Conoce que un campo magnético estático ejerce una fuerza sobre una carga eléctrica cuando ésta se encuentra en movimiento en una dirección distinta a la de las líneas de campo.</li> <li>✍ Describe la generación de corriente eléctrica por la variación del campo magnético cerca de un conductor.</li> <li>✍ Conoce el funcionamiento y principales usos de un transformador</li> <li>✍ Comprende el funcionamiento de un generador eléctrico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✍ Actividad experimental en equipo: comparación entre el comportamiento de un imán de barra y de una bobina por el que circula una corriente continua. Observación de las líneas del campo magnético de un imán y una bobina, utilizando limadura de hierro. Observación de la interacción entre el imán y la bobina.</li> <li>✍ Actividad experimental para observar que dos conductores rectos por los que circula una corriente eléctrica son atraídos o repelidos según el sentido relativo de sus corrientes. Determinar la magnitud de la fuerza magnética entre dos conductores rectos a diferentes distancias.</li> <li>✍ Construcción de un motor así como elaboración de una secuencia de esquemas que muestren su funcionamiento</li> <li>✍ Observación, con ayuda de un tubo de rayos catódicos, de la desviación del haz de electrones en presencia de un campo magnético y su dependencia de la orientación del campo. De manera equivalente se realiza la observación del movimiento de iones en una solución salina en presencia de un campo magnético de un imán.</li> <li>✍ Observación de la obtención de una diferencia de potencial al mover un imán cerca de un conductor eléctrico o de una bobina. Uso de la Bobina Thompson para mostrar el fenómeno de Inducción y el efecto transformador.</li> <li>✍ Construcción en equipo y explicación del funcionamiento un generador eléctrico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✍ Interacción electromagnética.</li> <li>✍ Interacción magnética entre conductores rectilíneos.</li> <li>✍ Transformación de energía eléctrica en mecánica.</li> <li>✍ Fuerza de Lorentz.</li> <li>✍ Ley de Faraday-Henry-Lenz.</li> <li>✍ Transformación de energía mecánica en eléctrica.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✍ Conoce que cuando un campo magnético varía se crea un campo eléctrico y cuando cambia un campo eléctrico se genera un campo magnético.</li> <li>✍ Describe el espectro de ondas electromagnéticas e identifica a la luz visible como parte de él.</li> <li>✍ Conoce que la frecuencia de una onda electromagnética es la frecuencia del campo oscilante que la causa.</li> <li>✍ Conoce que las ondas electromagnéticas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✍ Elaboración de un esquema que represente la producción de campo magnético debido a las variaciones de campo eléctrico y viceversa.</li> <li>✍ Ejemplificación de la Inducción electromagnética para transmitir información, elaboración de un esquema que muestre el espectro electromagnético.</li> <li>✍ Resolución de problemas con la relación <math>\lambda = c/f</math>, donde <math>\lambda</math> es la longitud de onda, <math>f</math> la frecuencia de la onda y <math>c</math> la velocidad de la luz en el vacío.</li> <li>✍ Uso de dispositivos para demostrar que las</li> </ul>	<p><b>5. Ondas electromagnéticas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✍ Campo electromagnético</li> <li>✍ Ondas electromagnéticas y su espectro.</li> <li>✍ Velocidad de las ondas electromagnéticas.</li> <li>✍ Energía del campo</li> </ul>

<p>transportan energía.</p> <p>✍ Describe algunos usos y aplicaciones de las ondas electromagnéticas.</p>	<p>ondas electromagnéticas, en particular la luz, transportan energía.</p> <p>✍ Investigación sobre el empleo de diferentes ondas electromagnéticas, ensayo sobre su impacto tecnológico y sobre su aplicación en la medicina, industria y el hogar.</p>	<p>electromagnético.</p> <p>✍ Importancia tecnológica de las ondas electromagnéticas.</p>
---	--	---

### TERCERA UNIDAD. FÍSICA Y TECNOLOGÍA CONTEMPORÁNEAS

Esta unidad tiene como objetivo que los alumnos conozcan los fundamentos y avances de la Física Contemporánea y la importancia que ésta tiene en su vida cotidiana por su impacto en la tecnología y en la sociedad actual. Promueve el conocimiento de algunos temas actuales, dando énfasis a dos teorías que son el fundamento de la física actual: La Teoría de la Relatividad Especial y La Mecánica Cuántica, así mismo propicia que los estudiantes apliquen sus conocimientos y habilidades de adquisición de información en la investigación documental sobre temas de la física y tecnología contemporáneas.

Las estrategias de aprendizaje propuestas prestarán el soporte teórico de la enseñanza; la intervención del profesor deberá ser en el sentido de explicar y aclarar el significado del material que se presente. La unidad tiene una estructura con fines didácticos, enfocada a proporcionar bases para que el alumno interesado pueda continuar con una mayor profundidad los temas tratados. Los tópicos del tema tres de esta unidad son propuestas de investigación documental, de estas aplicaciones debe seleccionarse al menos una.

Para el aprendizaje de los conceptos fundamentales es importante que los alumnos realicen proyectos en equipo de acuerdo a sus intereses, dichos proyectos serán supervisados por el profesor y se presentarán al grupo.

#### PROPÓSITOS

Al finalizar la Unidad, el alumno:

- Conocerá algunos fenómenos que no se explican con la Física Clásica.
- Entenderá que toda teoría tiene límites de validez y conocerá los correspondientes a la Física Clásica, indicando las diferencias entre ésta y la Moderna.
- Reconocerá la importancia de la Física Contemporánea en su vida cotidiana.
- Conocerá algunas de las aplicaciones más importantes de la Física Contemporánea en la tecnología actual.
- Utilizará la tecnología moderna para mejorar sus habilidades y técnicas de investigación y comunicación.

**TIEMPO: 30 horas**

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS	TEMÁTICA
<p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Indica fenómenos físicos que la física clásica no pudo explicar.</li> <li>☞ Describe el efecto fotoeléctrico</li> <li>☞ Describe algunos espectros de emisión y absorción.</li> <li>☞ Emplea el modelo atómico de Bohr para explicar los espectros de emisión y absorción.</li> <li>☞ Conoce el comportamiento dual de los</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Presentación de la unidad por parte del profesor e investigación documental sobre el surgimiento de la física moderna.</li> <li>☞ Investigación del efecto fotoeléctrico y sus aplicaciones. Demostración del mismo con luz ultravioleta y un electroscopio.</li> <li>☞ Observación del espectro de emisión de algunos gases usando lámparas de descarga y un CD como rejilla de difracción y descripción de ellos.</li> <li>☞ Discusión del modelo atómico de Bohr que explica el espectro de emisión del Hidrógeno.</li> <li>☞ Observación de las características corpusculares</li> </ul>	<p><b>1. Cuantización de la materia y la energía</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Crisis de la física clásica y origen de la física cuántica.</li> <li>☞ Cuantización de la energía y efecto fotoeléctrico.</li> <li>☞ Espectros de emisión y absorción de gases.</li> <li>☞ Modelo atómico de Bohr.</li> <li>☞ Naturaleza dual de la materia.</li> </ul>

<p>electrones.</p>	<p>de los rayos catódicos e investigación documental sobre la naturaleza ondulatoria de las partículas.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>⌘ Contrasta el principio de relatividad de Galileo y las ideas de Newton con las de Einstein sobre el espacio y tiempo.</li> <li>⌘ Comprende algunas implicaciones de la constancia de la velocidad de la luz.</li>   <li>⌘ Conoce la interpretación relativista de la relación masa-energía y su aplicación en la producción de energía nuclear.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⌘ Discusión sobre la visión newtoniana del espacio y el tiempo mostrada en el video “El Universo Mecánico” Volumen 11 Episodio 41.</li> <li>⌘ Experimento: Determinación de la velocidad de las ondas electromagnéticas y discusión de las implicaciones de que la velocidad de la luz sea constante.</li> <li>⌘ Discusión de las principales evidencias experimentales que apoyan a la teoría de la relatividad especial.</li> <li>⌘ Discusión del video “Equivalencia Masa-Energía” de la colección “El universo mecánico”.</li> </ul>	<p><b>2. La relatividad especial</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⌘ Límites de aplicabilidad de la mecánica clásica y origen de la física relativista.</li> <li>⌘ Postulados de la relatividad especial y sus consecuencias.</li>   <li>⌘ Equivalencia entre la masa y la energía y sus consecuencias prácticas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>⌘ Describe algunas aplicaciones y contribuciones de la física moderna al desarrollo científico y tecnológico: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Describe los procesos de fisión y fusión.</li> </ul> </li>   <li>○ Cita las principales aplicaciones de los isótopos radiactivos y su impacto en la sociedad.</li> <li>○ Explica la producción de la energía en el Sol debida a reacciones de fusión</li> <li>⌘ Conoce nuevos materiales y tecnologías y sus aplicaciones: Láser, superconductores, fibra óptica y nanotecnología.</li>   <li>⌘ Conoce los modelos actuales del origen y evolución del Universo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⌘ Investigación sobre las contribuciones de la física moderna a la investigación y al desarrollo tecnológico. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Simulación del decaimiento radiactivo: “Actividad con dados o monedas” y la equivalencia masa-energía: procesos de fusión y fisión.</li> <li>○ Investigación documental sobre las principales aplicaciones de los radioisótopos.</li> <li>○ Investigación sobre la energía solar.</li> </ul> </li>   <li>⌘ Investigación sobre nuevas tecnologías y nuevos materiales como: Láser, superconductores, fibra óptica y nanotecnología. Discusión de algunas demostraciones sobre: ” Transmisión de información por un haz láser modulado” o “Levitación de un imán en una pastilla superconductora a temperatura de Nitrógeno Líquido”</li> <li>⌘ Lectura o video “El Universo en una cáscara de nuez” , de Stephen Hawking; discusión y analogía de la expansión del universo con ligas y globos.</li> </ul>	<p><b>3. Aplicaciones de Física contemporánea</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⌘ Física nuclear: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Radioisótopos.</li> <li>○ Física Solar.</li> </ul> </li>   <li>⌘ Nuevas tecnologías y nuevos materiales: Láseres, fibra óptica, superconductores</li>   <li>⌘ Cosmología: Origen y evolución del Universo.</li> </ul>

## BIBLIOGRAFÍA

### PRIMERA UNIDAD. FENÓMENOS ONDULATORIOS MECÁNICOS.

Bueche F. J. *Fundamentos de Física*, Tomo I, Mc Graw Hill, México 1991.

Hecht, E. *Fundamentos de Física*, Thomson Learning, México, 2001.

Hewitt, P. *Física conceptual*, Pearson, México, 1999.

Zitzewitz, P. W., Neft, R. F. y Davis, M. *Física 2. Principios y problemas*, McGraw Hill, México, 2002.

### SEGUNDA UNIDAD. FENÓMENOS ELECTROMAGNÉTICOS.

Bueche F. J., *Fundamentos de Física*, McGraw Hill, México, 1991.

Hecht, E., *Fundamentos de Física*, Thomson Learning, México, 2001.

Hewitt, P. *Física conceptual*, Pearson, México, 1999.

Zitzewitz, P. W., Neft, R. F. y Davis, M. *Física 2. Principios y problemas*, McGraw Hill, México, 2002.

### TERCERA UNIDAD. FÍSICA Y TECNOLOGÍA CONTEMPORÁNEAS.

Giancoli, D. *Física Principios con aplicaciones*, Prentice-Hall, México, 1996.

Hewitt, P. *Física Conceptual*, Pearson, México, 1999.

Hetch, E. *Fundamentos de Física*, Thomson-Learning, México, 2001.

Tippens P. *Física Conceptos y aplicaciones*. McGraw Hill, México, 2001.

Zitzewitz, P. W., Neft, R. F. y Davis, M. *Física 2. Principios y problemas*, McGraw Hill, México, 2002.

Se recomienda que:

- de acuerdo a los intereses de los alumnos, del profesor y del tiempo disponible, los alumnos expongan sus investigaciones de los temas de esta unidad con el fin de evaluar las habilidades desarrolladas tanto en la búsqueda de información como en la comunicación oral y escrita. La asignación de los tópicos se realizará con anticipación al desarrollo de esta Unidad.
- los alumnos hagan uso de la literatura de divulgación sobre los temas de la Física Contemporánea, en particular de la colección: “La ciencia para todos”.
- los alumnos usen la Internet para investigar los temas de esta unidad, se proponen las direcciones:
  - ✂ [www.cpepweb.com](http://www.cpepweb.com)
  - ✂ [www.aip.org/history](http://www.aip.org/history)
  - ✂ [www.pbs.org/wgbh/nova/einstein](http://www.pbs.org/wgbh/nova/einstein)
  - ✂ [www.maloka.org/f2000](http://www.maloka.org/f2000)

# ANEXOS

A continuación se presentan algunos aspectos de carácter general relacionados con conceptos que requieren ser delimitados para que los docentes contemos con un lenguaje común.

## EL APRENDIZAJE Y LOS CONTENIDOS

Se ha dicho que la finalidad de la docencia es lograr que a la cultura del bachiller se incorporen: nociones y conceptos; habilidades y destrezas; actitudes y valores que favorezcan una interpretación más lógica y mejor fundada de la Naturaleza a través de la ciencia. A continuación se intenta delimitar conceptos enunciados con el fin de contar con un lenguaje común.

### **Nociones y Conceptos**

En el caso de la física los conceptos centrales están asociados con grandes áreas de desarrollo histórico de la física, su cantidad y delimitación esta reflejada en los contenidos del programa.

### **Habilidades y Destrezas**

El desarrollo de habilidades intelectuales es fundamental, éstas favorecerán el logro de los contenidos de aprendizaje, por ello debemos promover aquellas habilidades intelectuales que fomenten la construcción de estrategias flexibles y creativas, evitando el uso poco reflexivo o rígido de algoritmos, como un valor en sí mismo, es decir ni enseñar ni aprender física se reduce a usar o aplicar fórmulas.

Las habilidades que se mencionan a continuación, pretenden ejemplificar las que pueden ser más útiles para el Área de Ciencias Experimentales y en particular para la física: observación, análisis, clasificación, abstracción, síntesis, creatividad, criticidad, comunicación oral y escrita

En el desarrollo de habilidades tienen una relevancia especial las destrezas. Las destrezas entendidas como habilidades manuales o psicomotoras, siempre estarán con relación a conocimientos y habilidades intelectuales que permitan poner en juego la creatividad del estudiante, para adaptar e improvisar aparatos o equipos en la observación y reproducción de fenómenos, que contribuirán de manera sustantiva a la construcción de sus propias estrategias de investigación.

### **Actitudes y valores**

En el marco de la cultura básica, el desarrollo de actitudes cobra una relevancia especial, dado que los aprendizajes son integrales.

La metodología propuesta pretende abrir la mente del estudiante a nuevos planteamientos en la búsqueda de explicaciones para comprender los fenómenos naturales; a las relaciones de la actividad humana con la Naturaleza y a las repercusiones de dicha actividad en el ambiente. Esto le permitirá asumir una actitud científica, crítica y propositiva ante los problemas sociales, económicos y ambientales del país, por lo que las experiencias de aprendizaje deberán buscar la formación de las actitudes antes mencionadas, así como los valores inherentes a ellas.

El trabajo colectivo tratará de propiciar actitudes de responsabilidad, respeto, interés, colaboración, autoestima y solidaridad, así como la valoración del trabajo, la constancia y la honestidad.

## EL TRABAJO EXPERIMENTAL EN EL CCH

En la física se propone el trabajo experimental como una de las herramientas para construir el conocimiento: el referente a la manipulación de objetos concretos en la realidad física; de aquí la importancia de las destrezas en la formación del estudiante.

A continuación se describen las diferentes actividades que pueden ser desarrolladas en los cursos y que corresponden con actividades de tipo experimental. Cada tipo tiene diferente finalidad, y todas ellas pueden ser realizadas a lo largo del curso: actividades experimentales demostrativas, investigaciones experimentales, y proyectos.

### **Actividades experimentales demostrativas**

Aquellas en las que el estudiante no tiene que establecer, específicamente, relaciones entre variables y sólo se requiera que determine el valor de alguna cantidad física, tal como la velocidad del sonido, o cuando el estudiante sólo realice observaciones, como observar la reflexión de ondas en un tanque de ondas. No necesariamente habrá de formular hipótesis, el informe no será formal o bastará con el registro en su bitácora (a criterio del profesor), tampoco presentarán resultados en una exposición ante el grupo. Estas actividades eventualmente, por las condiciones materiales, tendrán que ser desarrolladas como actividades demostrativas por parte del profesor o actividades de aprendizaje realizadas por el alumno pero guiadas por el profesor.

El número de este tipo de ejercicios experimentales dependerá del contenido temático que se seleccione para los programas, y de la adecuada planeación que realice el profesor de su curso.

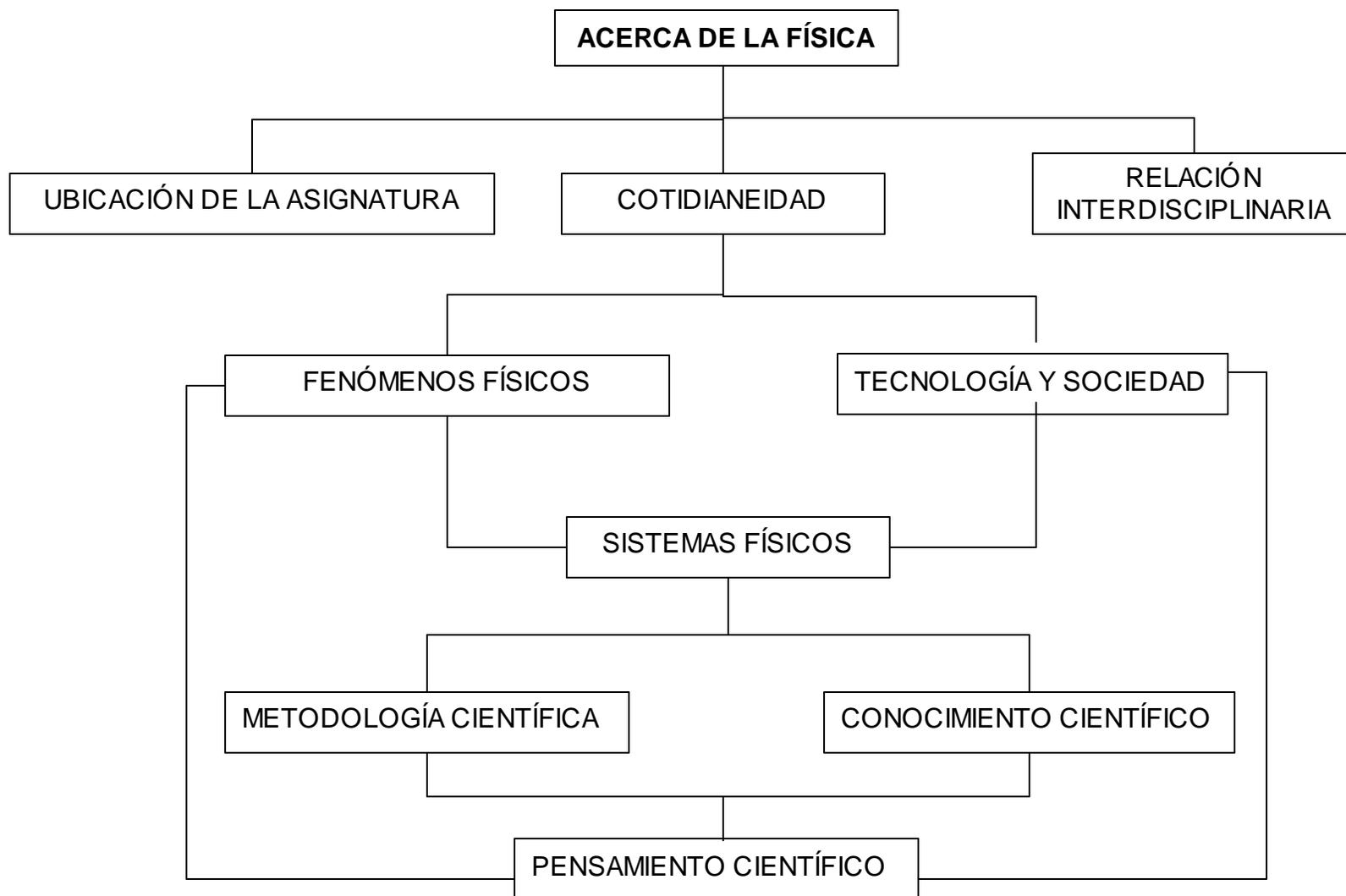
### **Investigaciones experimentales**

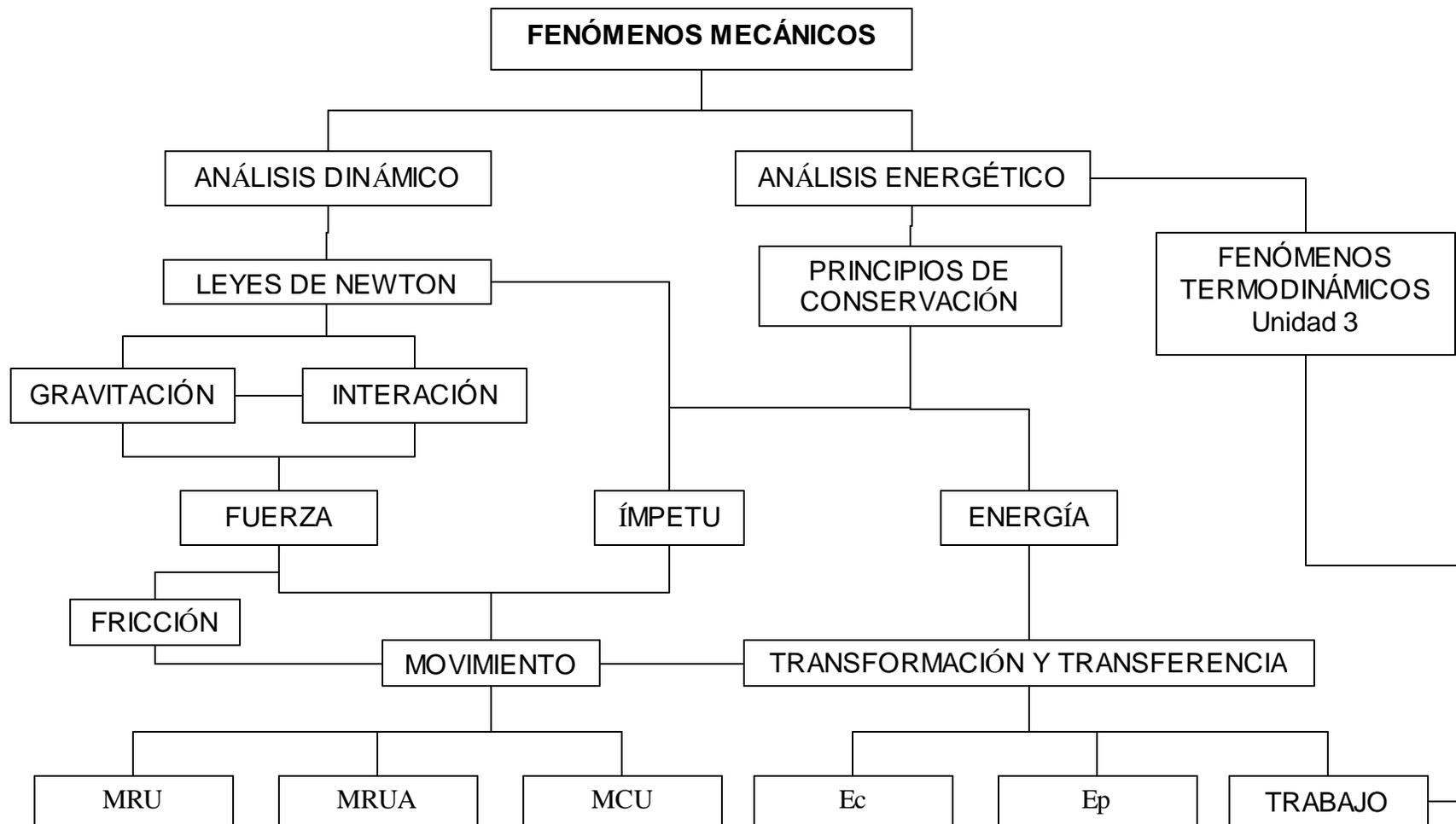
Aquellas en las que el alumno manipula sistemáticamente una variable para determinar su efecto en otra (variable de respuesta), es decir, establece la relación entre dos variables de un sistema. Seguirá una metodología trabajando en equipo, deberá formular hipótesis o realizar predicciones, entregará un informe formal (con la estructura de una investigación publicada en una revista científica). El equipo se preparará para defender sus resultados y conclusiones ante sus compañeros de grupo en una presentación con recursos didácticos que ellos seleccionen.

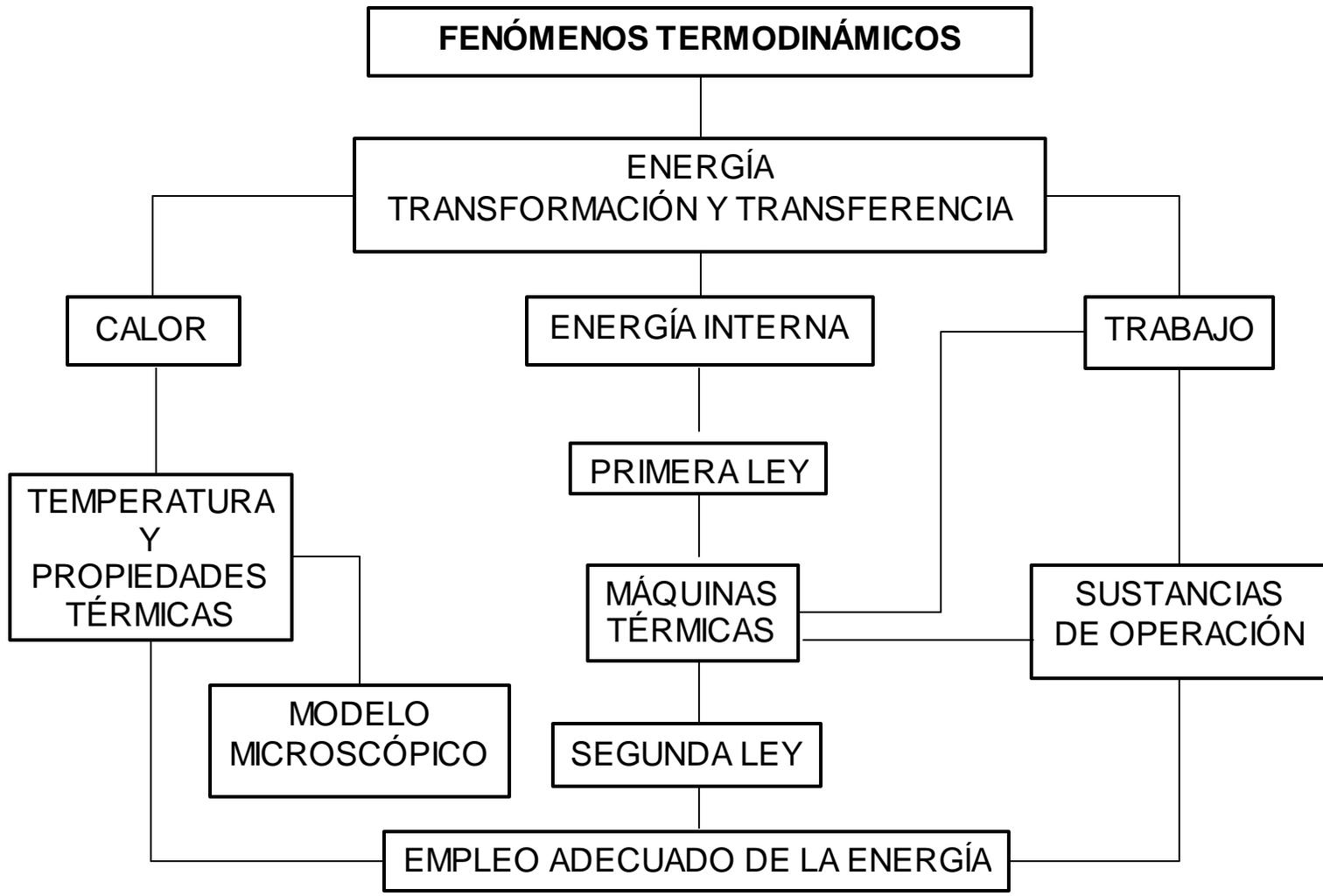
Se sugiere que estas actividades se realicen una o dos por semestre.

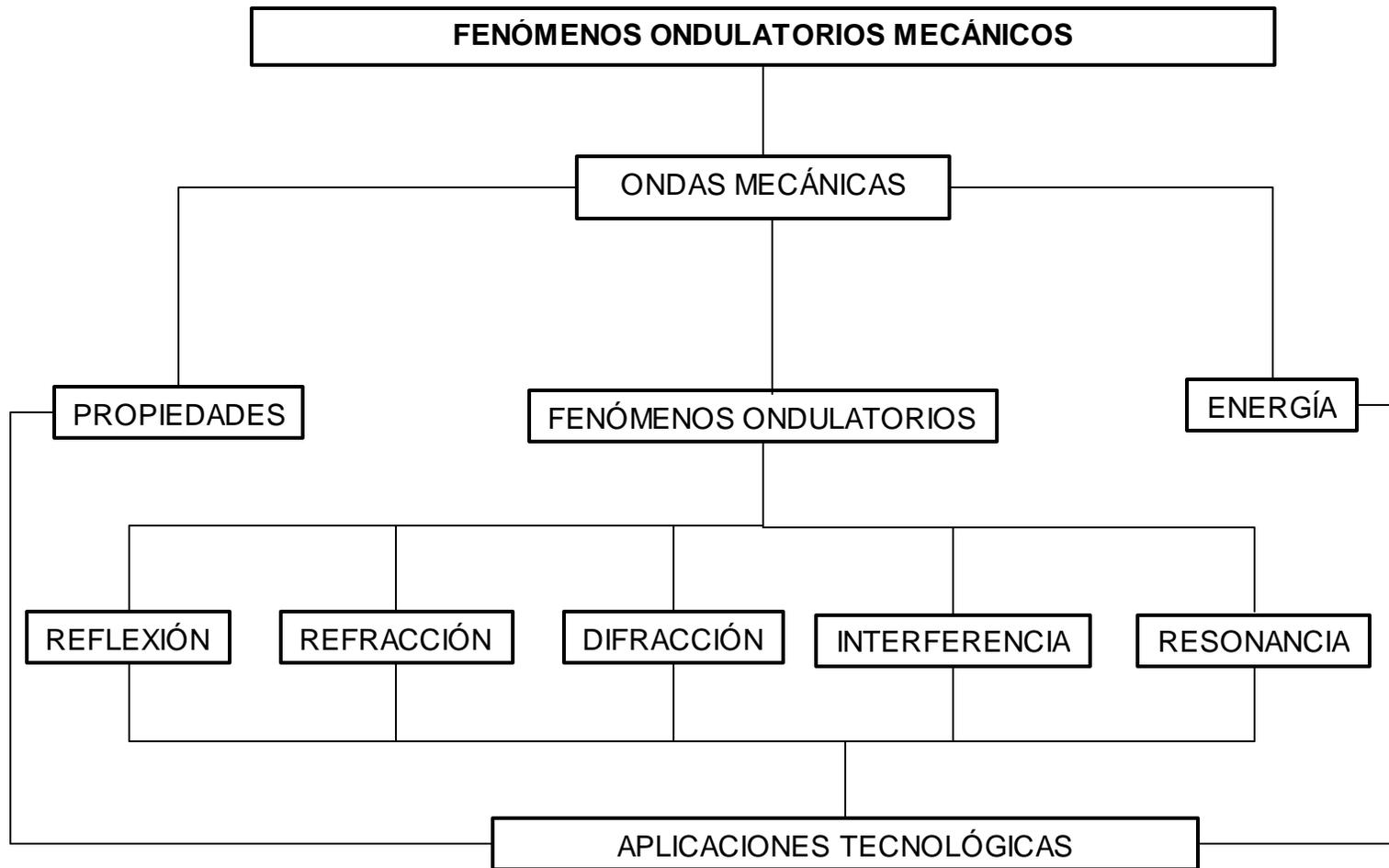
### **Desarrollo de proyectos**

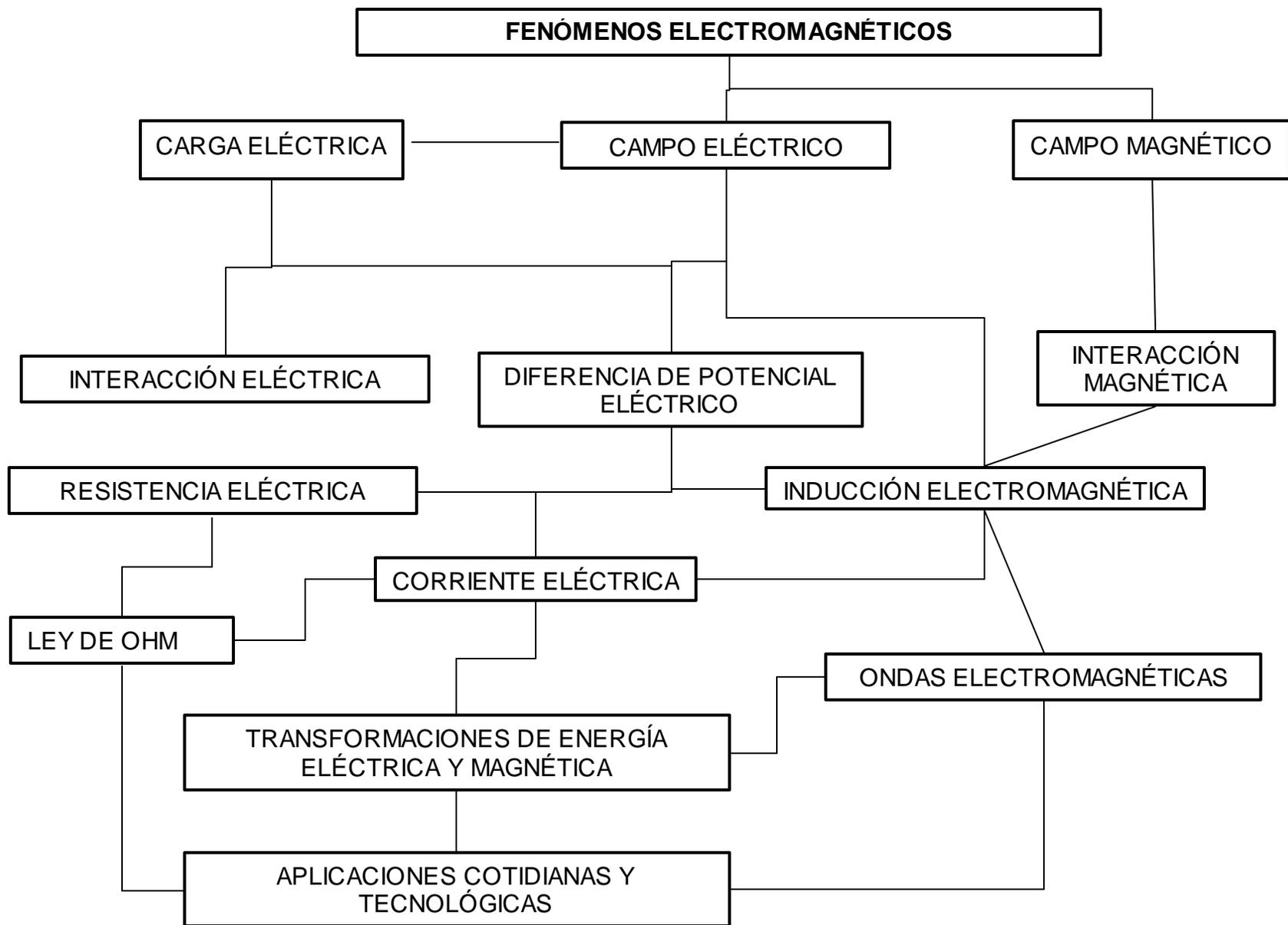
En esta actividad se promoverá que el estudiante libremente elija un tema para que plantee una pregunta o un problema a resolver. Su desarrollo se realizará con la guía del profesor, también puede desarrollar alguna explicación sobre el funcionamiento de dispositivos, aparatos, máquinas o componentes que requieran el uso de conceptos de la física desarrollados en el curso. En esencia contiene los mismos elementos que en el caso anterior con la posibilidad que la investigación desarrollada sea de carácter documental o de la construcción de algún dispositivo o prototipo, además de la posibilidad de desarrollar algún experimento, se sugiere uno por semestre.

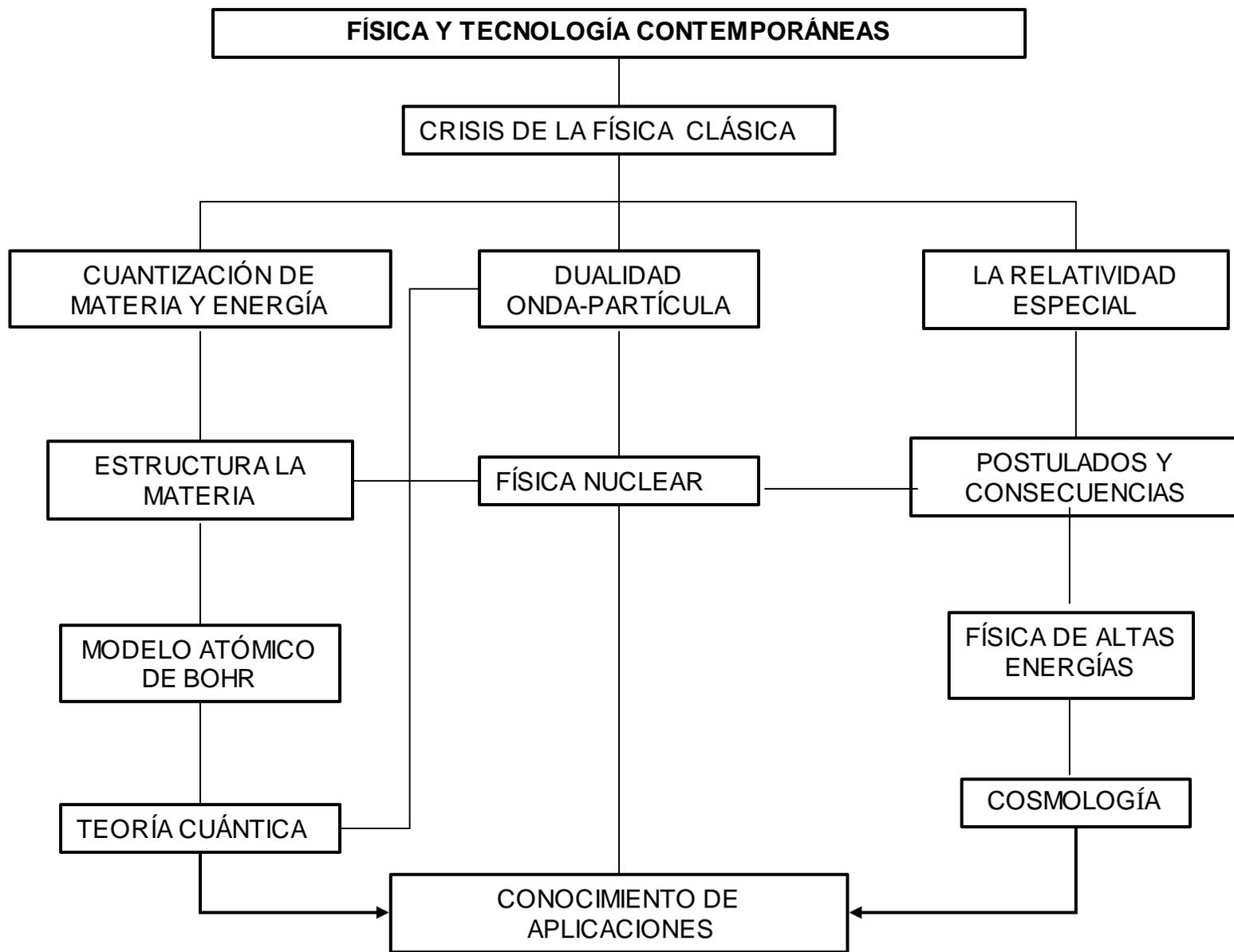












## PROGRAMAS DE ESTUDIO DE FÍSICA III Y IV

### PRESENTACIÓN

Consistentes con los objetivos del Colegio, las asignaturas de Física pretenden desarrollar en el alumno, de manera integrada y gradual, conceptos, destrezas, habilidades y valores que habrán de incorporarse a su manera de ser, hacer y pensar.

Los programas de Física III y IV consideran una reestructuración de contenidos, la relación entre contenidos y tiempos y se clarifica el enfoque de los cursos, lo que propicia la cobertura eficiente de los aprendizajes.

Las diferencias sustanciales que presentan estos programas respecto a los de 1996 son:

1. En su estructura se priorizan los aprendizajes sobre los contenidos.
2. El aprendizaje de los conceptos es fundamental para la explicación de los fenómenos naturales y la formulación matemática se presenta como una herramienta que permite un mejor manejo de los mismos, evitando un aprendizaje exclusivamente memorístico y carente de sentido.
3. Se destaca la relación de la tecnología con la aplicación de conceptos y con el desarrollo de habilidades del pensamiento.
4. Se enfatiza el desarrollo de proyectos de investigación escolar interdisciplinarios como una estrategia de aprendizaje.
5. En cada unidad se presenta un esquema estructural que da una visión global de la misma.

En los programas de estas asignaturas se han definido los propósitos generales y los aprendizajes a desarrollar en cada unidad. Como base se tomaron los programas de Física I y II, con su enfoque cultural y su carácter obligatorio en los semestres tercero y cuarto para todos los alumnos que cursan el bachillerato. Mientras que Física III y IV, con un enfoque propedéutico, son optativas en los semestres quinto y sexto y comprenden, entre otras actividades, el desarrollo de proyectos de investigación escolar de tipo interdisciplinario.

En el ajuste de los programas de las asignaturas de Física III y IV se considera lo siguiente:

- Dar un paso más allá de la física de una partícula al trabajar con sistemas de partículas.

- Describir vectorialmente el comportamiento del sistema.
- Proponer modelos matemáticos que expresen relaciones entre las magnitudes que caracterizan diferentes sistemas de partículas.
- Buscar que el alumno desarrolle y presente proyectos e investigaciones experimentales o documentales, relativos al curso y que respondan a sus intereses desde una perspectiva científica.

Marco Conceptual del Área de Ciencias Experimentales. La ciencia no es un agregado de la cultura sino parte integral de ella. Las ciencias son un producto de las formas de pensar del individuo a partir de las interpretaciones que hace de las situaciones de su entorno, por ello no se limitan a informaciones, métodos y técnicas, sino que determinan la perspectiva del individuo frente al mundo que lo rodea.

El Área de Ciencias Experimentales tiene como meta proporcionar a los estudiantes los elementos de la cultura básica correspondientes al conocimiento científico y tecnológico, para que cuente con información y metodologías básicas que les permitirán, a su egreso, interactuar con su entorno de una manera más creativa, responsable, informada y crítica. Se pretende una enseñanza que permita al estudiante modificar sus estructuras de pensamiento y mejorar sus procesos intelectuales.

Siendo congruentes con el postulado de aprender a aprender, se propone la búsqueda de respuestas a interrogantes, con la investigación como metodología de aprendizaje, que le permitirá aprender como se alcanza el conocimiento de las ciencias que integran el Área de Ciencias Experimentales.

La ciencia en su dimensión educativa se asume como estrategia que facilita y promueve el reajuste progresivo de los esquemas de conocimiento y que conlleva aprendizajes de conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores.

## **ENFOQUE DE LA MATERIA**

Los Programas de Estudio son la forma de concretar la misión de una institución educativa por lo que deben estar presentes en las acciones de toda su comunidad, especialmente en los participantes en el proceso educativo, ello se logra a través de la comprensión

del Plan y los Programas de Estudio. En el caso de las asignaturas de Física se deben tomar en cuenta, además de la misión del Colegio, las orientaciones del Área de Ciencias Experimentales.

De la Misión del Colegio se resaltan los siguientes elementos:

1. Promover en los alumnos el aprendizaje sistemático de conocimientos de la disciplina.
2. Propiciar que los alumnos apliquen en la práctica los conocimientos y formas de pensar científicos.
3. Dotar a los alumnos de una creciente autonomía intelectual, apoyar el desarrollo de habilidades del pensamiento y de capacidad para realizar aprendizajes independientes: aprender a aprender, aprender a hacer y aprender a ser.
4. Desarrollar los valores de responsabilidad social y de capacidad para incidir positivamente en su entorno.

De las orientaciones del Área de Ciencias Experimentales se destacan los siguientes puntos:

- Imprimir a los cursos una orientación cultural, es decir, enfocarse a las habilidades intelectuales y a los conceptos básicos necesarios para abordar las ciencias experimentales y la aplicación de los conceptos y principios de estas disciplinas en su entorno, de manera que obtenga una interpretación más científica, sistemática, creativa y responsable de la naturaleza que aquélla que posee al ingresar al bachillerato.
- Promover que el estudiante reconozca cómo se construye la relación Hombre-Ciencia-Naturaleza, en particular con la física, de tal manera que dicha relación sea más armónica y responsable, enfatizando la interacción entre ciencia y tecnología y entre medio ambiente y sociedad.

Los cursos de Física III y IV coadyuvan a que el alumno adquiera una madurez intelectual y personal, caracterizada por la apropiación consciente de conocimientos, habilidades y actitudes que le permitan resolver sus problemas de estudio, a través de los cuales se resuelven también los del trabajo y los de la vida.

En cada unidad de aprendizaje se intenta una inducción propedéutica que favorezca en el alumno la comprensión de la lógica de la disciplina y su interrelación con otras, que profundice a través de los proyectos de investigación escolar en los conocimientos, habilidades, actitudes y valores cercanos a la carrera de su preferencia mediante el ejercicio y aplicación del aprendizaje en

situaciones reales. Se pretende también que cuente con la preparación necesaria para cursar con éxito estudios profesionales en cualquier área del conocimiento.

Por su carácter propedéutico, estas asignaturas:

- a) Consideran aprendizajes, habilidades y actitudes propias del conocimiento científico, particularmente los relativos a la física en el nivel medio superior.
- b) Propician aprendizajes con mayor grado de profundidad y rigurosidad que permitan obtener una mejor descripción de los fenómenos físicos.
- c) Promueven la formalización en la adquisición de conocimientos usando la herramienta matemática como parte de la metodología empleada en la física.

Los profesores promoverán que los alumnos adquieran una visión de la disciplina que tome en cuenta los siguientes componentes:

*Conceptual.* Los conocimientos básicos consisten de un conjunto mínimo de ideas, conceptos, principios, modelos y teorías, algunos de ellos son: cambio, sistema, interacción, proceso, conservación, superposición, campo, partícula, masa, carga eléctrica, onda, equilibrio, fuerza, energía, sólidos, sistemas de partículas, fluidos.

*Histórico-social.* La física se construye como un conjunto de ideas en continua evolución y de contextos sociales que conforman explicaciones a una parte de los fenómenos de la naturaleza, por ello los alumnos deben conocer elementos del desarrollo histórico de la física.

*Interdisciplinario.* Reconocer que la física estudia sólo un aspecto de la realidad y que a través del planteamiento de problemas se pueden establecer vínculos con las diferentes disciplinas como las matemáticas, la química, la biología, las ciencias de la salud y la psicología. Un primer acercamiento a la interdisciplina debe propiciarse a través del vínculo entre las asignaturas que los alumnos cursan o han cursado.

*Metodológico.* En física, como en toda ciencia, se emplean elementos metodológicos tales como: preguntar, explorar, conjeturar, experimentar, observar, medir, concluir, comunicar, inferir, elaborar modelos, etc. Lo esencial es promover en los alumnos el pensamiento científico, entendido como el empleo de los métodos para conocer la naturaleza.

*Didáctico.* Involucra necesariamente al profesor y a los alumnos, está centrado en el aprendizaje y orienta la manera de cómo, a través de las estrategias de enseñanza y de aprendizaje propias del CCH, el alumno mejora su interpretación de los fenómenos naturales y desarrolla su capacidad para realizar aprendizajes independientes y de su propio interés. Por lo anterior se requiere hacer explícitos el papel del alumno y el del profesor.

En el proceso educativo, el alumno:

- Es quien construye su propio conocimiento.
- Participa, reflexiona y cuestiona los planteamientos surgidos de las discusiones, investigaciones y actividades propuestas por el profesor, sus compañeros o por él mismo.
- Desarrolla una actitud de investigación de los fenómenos naturales a través de actividades experimentales.
- Vincula la física con su vida cotidiana a través del desarrollo de actividades dentro y fuera del aula y del desarrollo de proyectos.

En el proceso educativo, el profesor:

- Orienta y facilita el proceso de aprendizaje en torno a situaciones de interés para los alumnos.
- Promueve el planteamiento y resolución de problemas concretos que muestren las características explicativas y predictivas de la física.
- Diseña actividades de aprendizaje para fomentar el interés y el gusto por la física y por la ciencia en general.
- Procura que la generación y confrontación de ideas se haga con base en los intereses y capacidades de los estudiantes.
- Promueve, guía y supervisa la búsqueda de información a través de investigaciones documentales, experimentales y de campo, así como su posterior interpretación y comunicación, para la estructuración de nuevas explicaciones.
- Propicia la comunicación entre los alumnos y entre los alumnos y él, para permitir que ocurran procesos de realimentación, el profesor también aprende en este proceso.

Para un mejor logro de los aprendizajes se recomienda el desarrollo de proyectos de investigación escolar. Éstos son trabajos realizados por los propios alumnos en torno a algún tema de su interés, con la supervisión del profesor. Son actividades que les permiten una mejor comprensión e interrelación de los conceptos con su aplicación y que propician el desarrollo de sus habilidades de investigación. Se recomienda que ellos sean expuestos al resto del grupo.

Es importante señalar que las estrategias de aprendizaje y los proyectos mencionados son sugerencias para que se pongan en práctica de acuerdo a las condiciones del grupo, disponibilidad de tiempo y del material didáctico correspondiente.

## **PROPÓSITOS GENERALES**

Acordes con los principios del Colegio de aprender a aprender, a hacer y a ser, las asignaturas de Física buscan desarrollar en el alumno una cultura científica a través de:

1. Contribuir al crecimiento y autoafirmación personales mediante el desarrollo del interés, de la capacidad de conocer la realidad y utilizar el conocimiento y la información.
2. Fomentar la responsabilidad, la cooperación y el respeto como valores de su formación universitaria, a través de las actividades académicas.
3. Desarrollar el interés por el estudio de la física a través de un aprendizaje experimental que promueva la curiosidad y favorezca la crítica, el rigor y la honestidad intelectual.
4. Desarrollar las habilidades de investigación documental a través de la selección y utilización de diferentes fuentes de información, de su síntesis y análisis crítico de textos científicos, incorporando la búsqueda a través de redes de comunicación y el empleo de programas de cómputo.
5. Desarrollar la habilidad para comunicar tanto oralmente como por escrito los resultados de sus investigaciones experimentales y documentales.
6. Valorar la trascendencia de las principales ideas en que se fundamenta la teoría científica a través de la comprensión de algunos hechos de la historia de la física.
7. Valorar el uso de los modelos físicos y matemáticos para explicar fenómenos cotidianos y algunos desarrollos tecnológicos.

8. Valorar el impacto de la Física en el desarrollo de la industria y de la sociedad.
9. Mejorar la comprensión del mundo físico que le rodea (fenómenos, hechos y procesos físicos) empleando los conceptos y principios básicos de la física.

Los propósitos generales de Física III son, que el alumno:

- Describa vectorialmente el comportamiento de un sistema mecánico, tanto en reposo como en movimiento.
- Proponga modelos matemáticos a partir de resultados experimentales, que expresen relaciones entre las magnitudes que caracterizan diferentes movimientos de un sistema de partículas, cuerpos sólidos y de fluidos y compararlos con modelos establecidos.
- Formule y resuelva situaciones o problemas donde se manifiesten: procesos de transmisión o de conservación de masa, energía, ímpetu lineal e ímpetu angular.
- Desarrolle y presente proyectos de investigación escolar, ya sean experimentales, de campo, de desarrollo tecnológico o documentales, relativos al curso y que respondan a sus intereses, desde una perspectiva científica y social.
- Valore la trascendencia y el impacto de los sistemas mecánicos en la sociedad contemporánea.

Los propósitos generales de Física IV son, que el alumno:

- Describa vectorialmente el comportamiento de un sistema electro-magnético, utilizando el concepto de campo.
- Proponga modelos matemáticos a partir de resultados experimentales, que expresen relaciones entre las magnitudes que caracterizan a los sistemas electromagnéticos, es decir, sistemas electromecánicos, electrónicos y ópticos y compararlos con los modelos establecidos.
- Formule y resuelva situaciones o problemas donde se manifiesten: procesos de transmisión o de conservación de masa, carga eléctrica y energía.
- Desarrolle y presentar proyectos de investigación escolar, ya sean experimentales, de campo, de desarrollo tecnológico o documentales, relativos al curso y que respondan a sus intereses, desde una perspectiva científica y social.
- Valore la trascendencia y el impacto de los sistemas electro-magnéticos en la sociedad contemporánea.

## **CONTENIDOS TEMÁTICOS**

Las Unidades que integran los cursos son:

### **FÍSICA III. SISTEMAS MECÁNICOS**

Primera Unidad. Sistemas sólidos

Segunda Unidad. Sistemas fluidos

### **FÍSICA IV. SISTEMAS ELECTROMAGNÉTICOS**

Primera Unidad. Sistemas electromecánicos y electrónicos

Segunda Unidad. Sistemas ópticos

## **EVALUACIÓN**

En el mismo sentido que la planeación de experiencias de aprendizaje atiende la naturaleza de los contenidos y las finalidades educativas, los instrumentos de evaluación deberán verificar el logro de los aprendizajes. Para que la evaluación del aprendizaje tenga un significado que vaya más allá de la calificación, ésta deberá ser:

- Funcional, en el sentido de ser de fácil aplicación e interpretación. Los sistemas más complicados no son necesariamente los más confiables para lograr una interpretación objetiva del conocimiento adquirido. El alumno debe conocer con claridad las reglas de la evaluación pues ello incide en su rendimiento académico.
- Continua e integral, tratando de evitar, en la medida de lo posible, separaciones estereotipadas de los momentos específicos de la evaluación. Al desarrollar una evaluación continua, ésta podrá formar parte de las propias experiencias de aprendizaje, eliminando así sus aspectos coercitivos. Lo anterior no significa eliminar momentos significativos como pueden ser la evaluación diagnóstica, intermedia y sumaria, o bien el empleo de exámenes, ensayos, exposiciones, resúmenes o reportes, sino propiciar que su aplicación sea constante, y
- Realimentadora, para que el alumno aprenda tanto de sus aciertos como de sus errores y para que el profesor establezca nuevos procedimientos didácticos, sugeridos por los resultados, tendientes a mejorar los aprendizajes.

De manera específica se hacen algunas sugerencias sobre aspectos que pueden guiar la evaluación de los aprendizajes descritos en cada unidad y la acreditación del curso, considerando que ellas requieren de ajustes de acuerdo al profesor, al grupo y a los alumnos.

- Mejora su asistencia, puntualidad y cumplimiento de tareas.
- Entrega, presenta y discute en equipo los resultados de sus investigaciones documentales.
- Ejemplifica y aplica los conceptos desarrollados.
- Colabora en la revisión de las investigaciones bibliográficas.
- Entrega reportes referentes a los experimentos realizados.
- Presenta los resultados de los experimentos ante el grupo.
- Resuelve problemas propuestos por el profesor o por los propios alumnos.
- Entrega, expone y discute los resultados de sus proyectos realizados.
- Resuelve exámenes breves, elaborados por el profesor o por cada equipo.

# PROGRAMA DE FÍSICA III

## PRIMERA UNIDAD. SISTEMAS SÓLIDOS

En esta unidad se estudia la mecánica del cuerpo sólido desde la perspectiva clásica o newtoniana, describiendo su comportamiento con el empleo de las ecuaciones de movimiento de los objetos ordinarios del mundo cotidiano.

El análisis del movimiento de los objetos, sus interacciones y condiciones de equilibrio requiere familiarizarse con un grupo de conceptos vectoriales tales como: centro de masa, fuerza, torca, ímpetu lineal, ímpetu angular y principios de conservación del ímpetu lineal y del ímpetu angular y los conceptos escalares de trabajo, potencia, energía y principio de conservación de la energía.

En la primera parte se estudian las leyes de los movimientos traslacional y rotacional y en la segunda los principios de equilibrio y de conservación.

Los aspectos vectoriales deben desarrollarse a través de los aprendizajes indicados en el programa y de acuerdo a la estrategia elegida. Los vectores pueden representarse en cualquier sistema de coordenadas.

En las estrategias se hace énfasis en acontecimientos cotidianos del alumno y en el trabajo experimental. Las actividades experimentales deben ser cuantitativas y cualitativas.

### PROPÓSITO

Al finalizar la Unidad, el alumno:

- Planteará y resolverá situaciones y problemas referentes a sistemas de partículas y de sólidos mediante el empleo de la dinámica vectorial y los principios de conservación, para que describa el comportamiento de objetos ordinarios del mundo cotidiano con el empleo de las ecuaciones de movimiento.

**TIEMPO: 36 horas**

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS	TEMÁTICA
<p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identifica y maneja las magnitudes escalares y vectoriales.</li> <li>Determina el vector posición del centro de masa de un sistema de partículas y de sólidos geométricos homogéneos.</li> <li>Utiliza los conceptos de rapidez, velocidad y aceleración para describir el movimiento de traslación y de rotación de cuerpos sólidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar experimentalmente el vector posición del centro de masa de sistemas de partículas y de cuerpos sólidos geométricos. (cubo, prismas, conos, esfera, escobas, llantas)</li> <li>Calcular el vector posición del centro de masa de un sistema de partículas y de cuerpos sólidos:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Características de un vector: magnitud, dirección y sentido. Diferencias con un escalar</li> <li>Describir su representación geométrica y en coordenadas cartesianas y polares.</li> <li>Dibujar vectores en un plano cartesiano y proyectarlos sobre los ejes de coordenadas.</li> </ul> </li> <li>Discutir casos cinemáticos de sistemas de partículas o cuerpo sólido que requieran el uso del carácter vectorial de las variables</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Centro de masa en coordenadas rectangulares y polares.</li> <li>Rapidez, velocidad y aceleración de traslación y de rotación.</li> <li>Ecuación vectorial de movimiento:               <ul style="list-style-type: none"> <li><math>\mathbf{F} = \mathbf{p} / t</math></li> <li><math>\mathbf{L} = \mathbf{L} / t</math></li> </ul> </li> <li>Momento de inercia de cuerpos</li> </ul>

<p>aplicando las leyes de la dinámica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Reconoce que el momento de inercia depende de la distribución de masa y del eje de rotación elegido.</li> <li>☞ Explica cualitativa y cuantitativamente situaciones experimentales y cotidianas de movimientos de traslación y de rotación aplicando las leyes de la dinámica</li> <li>☞ Propone y resuelve situaciones en donde se apliquen los principios de conservación de la energía mecánica y de los ímpetus lineal y angular.</li> <li>☞ Reconoce que la energía interna de un sistema mecánico cambia debido al trabajo realizado por o sobre el sistema.</li> </ul>	<p>físicas; la velocidad de un avión afectada por la velocidad del viento; la velocidad de una lancha afectada por la velocidad del río:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Usar un paralelogramo para verificar que la adición de las componentes de un vector genera al vector original.</li> <li>- Efectuar operaciones con vectores, calculando desplazamientos, velocidades y aceleraciones del centro de masa en un sistema de partículas o de un sólido.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Investigación documental de la interrelación de las leyes de Newton: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Presentación y discusión por equipos.</li> <li>- Descripción de algunos movimientos de sistemas de partículas o cuerpos sólidos en la vida cotidiana.</li> </ul> </li> <li>☞ Verificar experimentalmente las ecuaciones de movimiento para algunos casos, por ejemplo: <ul style="list-style-type: none"> <li>- proyectiles</li> <li>- péndulo</li> <li>- movimiento en una tornamesa</li> <li>- equilibrio traslacional</li> </ul> </li> <li>☞ Discutir el movimiento de rotación y traslación de la Tierra considerando a la eclíptica.</li> <li>☞ Realizar una investigación documental sobre la relación de la torca y el ímpetu angular.</li> <li>☞ Determinar experimentalmente la aceleración angular de un cuerpo que gira, su relación con la aceleración tangencial y con la torca.</li> <li>☞ Hacer ejercicios para determinar el momento de inercia de un sistema de partículas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Experimentar la inercia rotacional de un cuerpo que se hace girar en torno a diferentes ejes de rotación.</li> <li>- Utilizar las tablas para identificar los momentos de inercia de un aro, cilindro, barra, placa y esfera.</li> <li>- Discutir el movimiento de una persona sobre una mesa giratoria al sostener y hacer girar una rueda de bicicleta en rotación. Analizar el momento de inercia del sistema.</li> </ul> </li> <li>☞ Discutir en forma grupal la relación entre el trabajo y el cambio de energía, deduciendo las expresiones para las energías cinéticas (traslacional y rotacional) y las energías potenciales (gravitacional y elástica). Hacer énfasis en su carácter escalar.</li> <li>☞ Aplicar la ley de conservación de la energía mecánica para determinar la rapidez lineal, angular o la altura del centro de masa de un sólido.</li> <li>☞ Explicar el movimiento planetario aplicando las leyes de conservación de la energía y del ímpetu lineal y angular.</li> </ul>	<p>sólidos geométricos homogéneos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Equilibrio: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Traslacional</li> <li>- Rotacional</li> </ul> </li> <li>☞ Principio de conservación del ímpetu: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lineal.</li> <li>- Angular.</li> </ul> </li> <li>☞ Energía Potencial: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gravitacional</li> <li>- Elástica</li> </ul> </li> <li>☞ Energía Cinética: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Traslacional</li> <li>- Rotacional</li> </ul> </li> <li>☞ Relación trabajo - energía: <ul style="list-style-type: none"> <li>Sistema aislado ? <math>U = 0</math>,</li> <li>Sistema adiabático ? <math>U = W</math></li> <li>Sistema abierto ? <math>U = W + Q</math></li> </ul> </li> <li>☞ Potencia.</li> </ul>
---	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✍ Aplicar la ley de conservación de la energía mecánica en la obtención de la velocidad de escape.</li> <li>✍ Discutir acerca de la estabilidad que da a bicicletas, motocicletas y automóviles de carrera, el giro rápido de sus ruedas.</li> <li>✍ Presentación de casos donde se realice trabajo sobre un sistema o bien el sistema realice trabajo sobre sus alrededores. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Concepto de energía interna</li> <li>- Fuerzas no conservativas.</li> </ul> </li> </ul> <p>Propuestas de Proyectos de investigación escolar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Movimiento de un trompo</li> <li>- Movimiento de un yoyo</li> <li>- Construcción de móviles</li> <li>- El equilibrista</li> <li>- Giroscopio y sus aplicaciones</li> <li>- Balanceo de llantas de automóviles</li> <li>- Estabilidad en un automóvil</li> <li>- Movimientos de la Tierra: traslación, rotación y precesión</li> <li>- ¿Bajo qué condiciones mecánicas es posible caminar?</li> </ul>	
--	--	--

## SEGUNDA UNIDAD. SISTEMAS FLUIDOS

En esta Unidad se estudia el comportamiento de los fluidos en reposo y movimiento, considerados como sistemas que interactúan con sus alrededores, para lo que se requiere de los conceptos: presión, densidad, peso específico, presión atmosférica y de los principios básicos de Pascal y Arquímedes, así como la ecuación de continuidad y de Bernoulli.

En la primera parte de esta unidad se estudian las propiedades de los fluidos en reposo y las leyes que los rigen; en la segunda se abordarán las propiedades dinámicas de los fluidos enfatizando la conservación de la energía.

Las actividades a realizar serán tanto teóricas como experimentales; con relación a los ejercicios que se presenten a los alumnos se hará énfasis en la aplicación de los principios y las leyes de los fluidos en situaciones reales. Se sugiere que el profesor plantee el desarrollo de proyectos de investigación escolar enfocados a aplicaciones tecnológicas.

### PROPÓSITO

Al finalizar la Unidad, el alumno:

- Planteará y resolverá situaciones donde se manifiesten: procesos de transmisión de masa, de energía y principios de conservación, con el empleo de modelos matemáticos que expresen relaciones entre las variables que intervienen en sus actividades experimentales e identificará los límites de validez de los mismos para describir el comportamiento de un fluido en reposo o en movimiento.

**TIEMPO: 28 HORAS**  
**TEMÁTICA**

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS	TEMÁTICA
<p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Identifica las características y las propiedades de los fluidos.</li> <li>☞ Emplea los principios de Pascal y de Arquímedes en la explicación de diferentes situaciones: flotación, vasos comunicantes, prensa hidráulica</li> <li>☞ Describe las características de un flujo laminar y un flujo turbulento e identifica sus diferencias.</li> <li>☞ Aplica la ecuación de continuidad en la determinación de gastos en un fluido en situaciones cotidianas.</li> <li>☞ Aplica el principio de Bernoulli en la determinación de la velocidad de flujo o la posición del flujo o</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Realizar una investigación bibliográfica sobre las características de los sólidos líquidos y los gases (hacer un cuadro comparativo entre estas características)</li> <li>☞ Realizar actividades experimentales para determinar la densidad y el peso específico de algunas sustancias</li> <li>☞ Realizar actividades experimentales para determinar la presión hidrostática en el interior de un líquido.               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaborar y usar el manómetro.</li> <li>- Realizar actividades experimentales donde se observen los efectos de la presión atmosférica (lata colapsada)</li> <li>- Resolver problemas relativos a la presión y al uso de sus unidades en el S.I. y otros.</li> </ul> </li> <li>☞ Realizar actividades experimentales para mostrar los principios de Pascal y Arquímedes y resolver problemas.               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Construcción y análisis del "Diablillo de Descartes"</li> </ul> </li> <li>☞ Realizar actividades experimentales sobre la tensión superficial.</li> <li>☞ Realizar una investigación documental y discusión grupal sobre las características de flujo laminar y flujo turbulento</li> <li>☞ Realizar actividades experimentales sobre viscosidad:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Colocar una gota de distintos líquidos sobre papel celofán</li> <li>- Velocidad terminal de una esfera en un líquido.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Diferencia entre sólidos, líquidos y gases.</li> <li>☞ Densidad, peso específico, presión.</li> <li>☞ Conceptos de:               <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Presión atmosférica, Presión hidrostática y presión absoluta.</li> </ul> </li> <li>☞ Características fundamentales de los líquidos:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tensión superficial</li> <li>- Viscosidad</li> </ul> </li> <li>☞ Principios de la hidrostática               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Principio de Pascal</li> <li>- Principio de Arquímedes</li> </ul> </li> <li>☞ Expresión matemática para el gasto y la continuidad.</li> </ul>

<p>diferencia de presión.</p> <p>✍ Explica a través de los conceptos y principios de los fluidos el funcionamiento de drenajes, suministro de agua, caídas de agua, flujo sanguíneo, bombas y compresoras, entre otras aplicaciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Salida de un líquido por un recipiente calibrado.</li> </ul> <p>✍ Realizar una investigación sobre el gasto hidráulico y la ecuación de continuidad.</p> <p>✍ Realizar actividades experimentales para determinar el gasto hidráulico</p> <p>✍ Resolver problemas donde se involucren el gasto hidráulico y la ecuación de continuidad.</p> <p>✍ Discutir grupalmente sobre la conservación de la energía en fluidos y deducir la ecuación de Bernoulli.</p> <p>✍ Calcular las energías: cinética, potencial y de presión de un fluido.</p> <p>✍ Resolver problemas empleando la ecuación de Bernoulli.</p> <p>Propuestas de Proyectos de investigación escolar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tubo de Pitot</li> <li>- Tubo de Venturi</li> <li>- Pulso cardíaco (las arterias y el pulso, cómo se mide la presión de la sangre y la velocidad del flujo sanguíneo, etc)</li> <li>- Sustentación de un avión (aerodinámica)</li> <li>- Formación de Huracanes</li> <li>- Viento solar</li> <li>- Vulcanismo</li> <li>- Submarinos</li> </ul>	<p>✍ Tipos de flujos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Laminar</li> <li>- Turbulento</li> </ul> <p>✍ Principios de conservación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gasto masivo y volumétrico</li> <li>- Principio de Bernoulli</li> <li>- Conservación de Energía (Cinética, Potencial y de Presión)</li> </ul> <p>✍ Aplicaciones de los fluidos a situaciones reales.</p>
--	---	--

## BIBLIOGRAFÍA

### PRIMERA UNIDAD. SISTEMAS SÓLIDOS.

- Bueche, F. *Fundamentos de Física*, 5ª edición, Mc Graw Hill, México, 1998.
- Cromer, A. H. *Física para las ciencias de la vida*, Reverté, México, 1996.
- Hecht, E. *Física. Álgebra y Trigonometría I*, International Thomson Editores, México, 2000.
- Lea, S. *Física: La naturaleza de las cosas*, International Thompson Editores, Argentina, 1999.
- Serway, R. *Física*, Pearson Educación, México, 2001.
- Tippens, P. *Física y sus aplicaciones*, 6ª edición, Mc Graw Hill, México, 2003.
- Wilson, J. D., Buffa A. J. *Física*, Pearson Educación, México, 2003.
- Zitzewitz, P. W. Neff, R. y Davis M. *Física. Principios y problemas*, Mc Graw Hill, México, 2002.

### SEGUNDA UNIDAD. SISTEMAS FLUIDOS.

- Bueche, F. *Fundamentos de Física*, 5ª edición, Mc Graw Hill, México, 1998
- Cromer, A. H. *Física para las ciencias de la vida*, Reverté, México, 1996.
- Hecht, E. *Física. Álgebra y Trigonometría I*, International Thompson Editores, México, 2000
- Lea, S. *Física: La naturaleza de las cosas*, International Thompson Editores, Argentina, 1999
- Serway, R. *Física*, Pearson Educación, México, 2001
- Tippens, P. *Física y sus aplicaciones*, 6ª edición, Mc Graw Hill, México, 2003
- Wilson, J. D., Buffa Anthony J. *Física*, Pearson Educación, México, 2003
- Zitzewitz, P. W., Neff, R. y Davis, M. *Física. Principios y problemas*, Mc Graw Hill, México, 2002.

Otros recursos: Revistas de divulgación científica, videos, software y páginas WEB.

# PROGRAMA DE FÍSICA IV

## PRIMERA UNIDAD. SISTEMAS ELECTROMECÁNICOS Y ELECTRÓNICOS

El electromagnetismo es la rama de la física que estudia los fenómenos eléctricos y magnéticos. Las leyes del electromagnetismo desempeñan un papel central en la comprensión del funcionamiento de varios dispositivos como radio, televisores, motores eléctricos, computadoras, aceleradores de alta energía, y otros dispositivos electrónicos utilizados en medicina. Por otro lado, se sabe que las interacciones interatómicas e intermoleculares, que son las responsables de la formación de sólidos y líquidos, son de origen eléctrico. Además, las fuerzas de repulsión y de atracción entre objetos y la fuerza elástica en un resorte se atribuyen a las fuerzas eléctricas a escala atómica.

En esta unidad se estudiará el comportamiento de los campos eléctrico y magnético, la diferencia de potencial, fem, corriente eléctrica directa y alterna, densidad de flujo, resistencia, capacitancia, inductancia y los principios contenidos en las leyes del electromagnetismo y sus aplicaciones en algunos sistemas electrónicos.

En el desarrollo de esta unidad se hará énfasis en las aplicaciones que tengan relación con fenómenos cotidianos, con dispositivos tecnológicos y, en lo posible, con el funcionamiento de sistemas orgánicos. Se sugiere que el profesor plantee el desarrollo de proyectos de investigación escolar enfocados a aplicaciones tecnológicas.

La valoración de la trascendencia y del impacto que tienen los sistemas electromagnéticos en la sociedad contemporánea debe ser considerada en cada una de las actividades programadas.

### PROPÓSITO

Al finalizar la Unidad, el alumno:

- Planteará y resolverá situaciones donde se manifiesten procesos de transmisión y conservación de carga eléctrica, el carácter vectorial de los campos eléctrico y magnético y su relación con la energía, empleando modelos matemáticos que expresen relaciones entre las variables que intervienen en los sistemas electromecánicos y electrónicos.

TIEMPO: 36 horas

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS	CONTENIDO
<p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Describe el funcionamiento de una pila electroquímica y el generador.</li> <li>Determina la potencia de un dispositivo tecnológico y compara su consumo de energía con otros similares.</li> <li>Determina la corriente, la diferencia de potencial (práctica y teóricamente) y la</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Construir y/o emplear dispositivos que generen una diferencia de potencial eléctrico para reconocer las características de los campos eléctrico y magnético y sus interacciones con las cargas. <ul style="list-style-type: none"> <li>Van de Graaff</li> <li>Pila con vegetales</li> <li>Maquina de Wimshurst</li> <li>Pila voltaica</li> <li>Tubo de rayos catódicos.</li> </ul> </li> <li>Construir un circuito simple: pila, dispositivo transductor, conductores e interruptor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diferencia de potencial <math display="block">V = \frac{W}{q} = E \cdot r</math> </li> <li>Capacitancia <math display="block">C = \frac{q}{V}</math> </li> <li>Corriente eléctrica</li> </ul>

<p>potencia de cualquier elemento de un circuito de CD y CA.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⌘ Calcula la densidad del flujo del campo magnético producido por un conductor recto y por un solenoide.</li> <li>⌘ Determina la fem inducida por un campo magnético variable</li> <li>⌘ Describe el uso de semiconductores tales como los diodos y los transistores y algunos casos de aplicación de circuitos integrados.</li> <li>⌘ Aplica los principios del electromagnetismo para explicar el funcionamiento de dispositivos electromecánicos y electrónicos de uso cotidiano.</li> <li>⌘ Describe cualitativamente la radiación electromagnética y su espectro.</li> <li>⌘ Emite juicios críticos en relación con la importancia de la generación y trasmisión de la radiación electromagnética y su posible contribución a la contaminación ambiental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⌘ Exponer el concepto de capacitancia apoyándose en el video "Todo sobre condensadores y bobinas". Serie: Estudiantes de electrónica.</li> <li>⌘ Construir un circuito con distintos elementos. Utilizar el multímetro para medir corriente eléctrica, voltaje, resistencia y capacitancia.</li> <li>⌘ Discutir grupalmente sobre las medidas de seguridad en circuitos eléctricos y los efectos de la corriente en el cuerpo humano.</li> <li>⌘ Experimento de Oersted. Un alambre conductor portando una corriente eléctrica. Regla de la mano derecha.</li> <li>⌘ Determinar la magnitud y dirección de la densidad del flujo del campo magnético utilizando la ley de Ampere.</li> <li>⌘ Construir una bobina y un solenoide para identificar las variables que intervienen en la intensidad del campo magnético.</li> <li>⌘ Investigar ¿Bajo qué condiciones un campo magnético puede producir corriente eléctrica?</li> <li>⌘ Explicar las diferencias entre las corrientes continua y alterna y describe las características de los circuitos RC y LC y sus aplicaciones.</li> <li>⌘ Realizar actividades experimentales para visualizar el efecto: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Motor</li> <li>- Generador</li> <li>- Transformador</li> <li>- Generador de funciones</li> <li>- Convertidor de corriente directa a corriente alterna</li> <li>- Diodo</li> <li>- Transistor</li> <li>- Circuito integrados (555)</li> </ul> </li> <li>⌘ Realizar una investigación sobre la aplicación de la Radiación de ondas electromagnéticas</li> <li>⌘ Reconocer las características y función de los elementos básicos de un circuito electrónico.</li> <li>⌘ Distinguir los semiconductores tipo p de los de tipo n.</li> <li>⌘ Ensamblar algunos circuitos electrónicos (alarma, secuencia de luces, sensores, etc)</li> <li>⌘ Comparar las ondas electromagnéticas con las ondas mecánicas y reconocer sus principales características (frecuencia, amplitud, velocidad, etc.).</li> <li>⌘ Identificar los principales componentes del espectro</li> </ul>	$i = \frac{dq}{dt}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>⌘ Potencia (efecto Joule) <math>P = Vi</math></li> <li>⌘ Ley de Ohm <math>V = Ri = \frac{L}{A} \frac{di}{dt}</math></li> <li>⌘ Ley de Ampere <math>\frac{1}{\mu_0} \oint B \cdot dl = i</math></li> <li>⌘ Ley de Faraday <math>fem = N \frac{d\Phi_M}{dt} = N \frac{d(B \cdot A)}{dt}</math></li> <li>⌘ Ley de Ampere- Maxwell <math>\frac{1}{\mu_0} \oint B \cdot dl = \int_0^t \frac{dE}{dt} \cdot i</math></li> <li>⌘ Elementos utilizados en electrónica: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resistor</li> <li>- Capacitor</li> <li>- Inductor</li> <li>- Diodo</li> <li>- Transistor</li> <li>- Circuitos integrados</li> </ul> </li> <li>⌘ Espectro electromagnético.</li> </ul>
---	--	---

	<p>electromagnético.</p> <p>✍ Elaborar un ensayo donde se manifieste un juicio de valor en relación con la importancia de la generación y transmisión de la radiación electromagnética y su posible contribución a la contaminación ambiental.</p> <p>Propuestas de Proyectos de investigación escolar:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Sistema nervioso e impulsos eléctricos</li><li>- Funcionamiento de radio y televisión</li><li>- Mecanismos electromagnéticos de control en la industria</li><li>- Instrumentación eléctrica, magnética y electrónica en medicina.</li><li>- Autos eléctricos, solares e híbridos</li><li>- Aplicaciones de la superconductividad</li><li>- Plantas generadoras de corriente eléctrica alterna</li><li>- Dispositivos generadores de corriente directa</li><li>- El corazón y el sistema respiratorio como osciladores</li><li>- Técnicas de miniaturización y circuitos integrados.</li><li>- Efecto Hall</li></ul>	
--	---	--

## SEGUNDA UNIDAD. SISTEMAS ÓPTICOS

La importancia de los sistemas ópticos y óptico-electrónicos en el desarrollo de la ciencia y la tecnología de nuestra sociedad es incuestionable. Entender el funcionamiento del ojo humano o el de algunos instrumentos ópticos como el telescopio o el microscopio, las propiedades de la luz y los fenómenos que ésta involucra, nos permite tener una mejor comprensión de la ciencia y de la tecnología contemporáneas; el conocimiento de estos fenómenos junto con el desarrollo del electromagnetismo, permite explicarnos el gran desarrollo tecnológico de nuestra sociedad, como las telecomunicaciones.

El estudio de la luz permite conjuntar y estructurar algunos de los conceptos estudiados en cursos y unidades precedentes. Los fenómenos en donde la luz interviene son indispensables en el estudio y en las aplicaciones de la óptica.

En esta unidad se estudia la propagación de la luz y su comportamiento al interactuar con la materia, los fenómenos de reflexión, refracción, difracción, interferencia, polarización y color, el efecto Doppler y sus aplicaciones, la interacción luz materia y la importancia de los modelos físicos en el desarrollo histórico y en los avances tecnológicos.

El estudio de la naturaleza de la luz y saber que su velocidad establece un límite, nos dota de herramientas para la comprensión de las físicas cuántica y relativista, así como para entender los modelos que nos aproximan al conocimiento de la génesis y evolución del Universo.

### PROPÓSITOS:

Al finalizar la Unidad, el alumno:

- Comprenderá el comportamiento de la luz a través de los fenómenos de reflexión, refracción, difracción, interferencia, polarización, color, efecto Doppler y su interacción con la materia, para describir el funcionamiento de diversos dispositivos ópticos y la transmisión de la información.
- Valorará la importancia de los modelos físicos sobre la naturaleza de la luz: corpuscular, ondulatorio y dual.

**TIEMPO: 28 horas**

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS	TEMÁTICA
<p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Determina las condiciones que deben cumplirse en los fenómenos de reflexión y refracción.</li> <li>☞ Utiliza los diagramas de rayos para obtener las características de las imágenes formadas en espejos y lentes.</li> <li>☞ Utiliza las leyes de la reflexión y la refracción para explicar el funcionamiento del ojo humano y</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Realizar un montaje experimental para mostrar las condiciones señaladas por las leyes de la reflexión y la refracción.</li> <li>☞ Montar el diseño experimental conocido como el fantasma de Pepper para estudiar la reflexión (Robinson y Hewitt).</li> <li>☞ Realizar un montaje experimental con una o más lentes para observar la formación de distintos tipos de imágenes.</li> <li>☞ Construir un telescopio con lupas.</li> <li>☞ Construir un microscopio con lupas.</li> <li>☞ Resolver ejercicios y problemas que involucren la obtención de las posiciones de imágenes, distancias focales, radios de curvatura y magnificaciones producidas por espejos y lentes.</li> <li>☞ Utilizar el equipo Newport para construir un telescopio kepleriano (amplificador de haz).</li> <li>☞ Construir una cámara oscura para visualizar la propagación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Reflexión.               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Especular.</li> <li>- Difusa.</li> </ul> </li> <li>☞ Refracción. Ley de Snell.</li> <li>☞ Formación de imágenes.               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diagramas de rayos.</li> <li>- Espejos                   <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Planos</li> <li>○ Curvos</li> </ul> </li> <li>- Lentes delgadas.</li> <li>- Sistemas de lentes.</li> </ul> </li> </ul>

<p>de algunos instrumentos ópticos como el telescopio, el microscopio y la cámara fotográfica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Aplica el principio de Huygens para explicar la propagación de la luz.</li> <li>☒ Aplica el modelo ondulatorio de la luz para describir los fenómenos de color, dispersión, interferencia, difracción y polarización.</li> <li>☒ Describe los efectos fotoeléctrico y Compton, la luminiscencia y la emisión estimulada.</li> <li>☒ Reconoce las limitaciones de los modelos corpuscular y ondulatorio.</li> <li>☒ Valora la importancia de los modelos físicos y su evolución para el conocimiento de la naturaleza.</li> </ul>	<p>rectilínea de la luz.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Visita guiada al Museo de la Luz, UNAM.</li> <li>☒ Construir un disco de Newton para analizar la composición de la luz blanca</li> <li>☒ Descomponer la luz blanca al pasar por un prisma de diferentes materiales y determinar el índice de refracción para cada una de las longitudes de onda.</li> <li>☒ Estudio sobre formación de sombras de un objeto y la determinación de sus diferentes zonas.</li> <li>☒ Realizar el experimento de la doble rendija y medir el grosor de un cabello.</li> <li>☒ Adición de colores luz, con lámparas sordas y filtros de colores determinar el color resultante en una pantalla blanca.</li> <li>☒ Montaje y análisis del interferómetro de Michelson y Morley con el equipo Newport de Óptica.</li> <li>☒ Mostrar el carácter de onda transversal de la luz a través de experimentos de polarización.</li> <li>☒ Realizar una investigación documental sobre la naturaleza de la luz en la bibliografía recomendada.</li> <li>☒ Elaborar tablas comparativas acerca de los modelos propuestos para explicar los fenómenos luminosos.</li> <li>☒ Observar el efecto fotoeléctrico mediante un electroscopio y una lámpara de luz UV.</li> <li>☒ Observar los fenómenos de luminiscencia para describir su relación con la absorción de energía asociada a ciertas frecuencias.</li> </ul> <p>Propuestas de Proyectos de investigación escolar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Transmisión de información mediante un rayo láser.</li> <li>- Investigación sobre astronomía observacional en el visible.</li> <li>- Investigación sobre el desarrollo y funcionamiento del telescopio Hubble.</li> <li>- Diseño y fabricación de lentes.</li> <li>- Bioluminiscencia.</li> <li>- Telescopios y microscopios.</li> <li>- Diseño de aparatos de proyección</li> <li>- Iluminación de espacios arquitectónicos</li> <li>- Optoelectrónica</li> <li>- Formación de arcoiris</li> <li>- Técnicas para la autentificación de obras artísticas</li> <li>- Funcionamiento del ojo humano</li> <li>- Funcionamiento del ojo de algunos animales</li> <li>- Hologramas y fotografía</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Principio de Huygens. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Frente de onda. Principio de superposición.</li> </ul> </li> <li>☒ Color y dispersión.</li> <li>☒ Interferencia.</li> <li>☒ Difracción.</li> <li>☒ Polarización.</li> <li>☒ Naturaleza de la luz. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modelo corpuscular</li> <li>- Modelo ondulatorio</li> <li>- Modelo dual. Interacción luz-materia <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Efecto fotoeléctrico</li> <li>○ Efecto Compton</li> <li>○ luminiscencia</li> <li>○ Emisión estimulada</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
--	--	---

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Sistemas ópticos de control</li><li>- Interferencia en películas delgadas.</li><li>- Birrefringencia.</li><li>- Aberración.</li><li>- Transmitancia y absorbancia.</li><li>- Óptica del infrarrojo y el ultravioleta</li></ul>	
--	--	--

## BIBLIOGRAFÍA

### PRIMERA UNIDAD. SISTEMAS ELECTROMECAÑICOS Y ELECTRÓNICOS.

- Bueche, F. *Fundamentos de Física*, 5ª edición, Mc Graw Hill, México, 1998.
- Hecht, E. *Física. Álgebra y Trigonometría I*, International Thomson Editores, México, 2000.
- Jones, E. R. y Childers, R. *Física Contemporánea*, 3ª edición, Mc Graw Hill, México, 2001.
- Kramer, C. *Prácticas de Física*, Mc Graw Hill, México, 1994.
- Lea, S. *Física: La naturaleza de las cosas*, International Thompson Editores, Argentina, 1999.
- Patiño F., et al “*Propuesta experimental para circuitos eléctricos*”, Versión preliminar, CCH Plantel Oriente, 2002.
- Robinson, P. y Hewitt, P. G. *Física conceptual. Manual de laboratorio*, Pearson Educación, México, 1998.
- Serway, R. *Física*, Pearson Educación, México, 2001.
- Tippens, P. *Física y sus aplicaciones*, 6ª edición, Mc Graw Hill, México, 2003.
- Wilson, J. D. y Bufo, A. J. *Física*, Pearson Educación, México, 2003.

### SEGUNDA UNIDAD. SISTEMAS ÓPTICOS.

- Bueche, F. *Fundamentos de Física*, 5ª edición, Mc Graw Hill. México, 1998.
- Hecht, E. *Física. Álgebra y Trigonometría I*, International Thompson Editores, México, 2000.
- Jones, E. R. y Childers, R. *Física Contemporánea*. 3ª edición, Mc Graw Hill, México, 2001.
- Robinson, P. y Hewitt, P. G. *Física conceptual. Manual de laboratorio*. Pearson Educación. México, 1998.
- Serway, R. *Física*, Pearson Educación, México, 2001.
- Tippens, P. *Física y sus aplicaciones*, 6ª edición, Mc Graw Hil,. México, 200.3
- Wilson, J. D, Buffa A. J. *Física*, Pearson Educación, México, 2003.
- Zitzewitz, P. W. Neff, R. y Davis, M. *Física. Principios y problemas*, Mc Graw Hill, México, 2002.

Otros recursos: Revistas de divulgación científica, videos, software y páginas WEB.

Direcciones de internet que pueden resultar interesantes para los cursos de Física III y IV, la vigencia de las mismas dependerá de los responsables y de sus editores.

<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/hph.html>

<http://physicsweb.org/TIPTOP/VLAB/>

<http://suhep.phy.syr.edu/courses/modules/LIGHTCONE/newton.html>

<http://www.colorado.edu/physics/2000/applets/index.html>

<http://www.geocities.com/CapeCanaveral/Lab/1719/experimentos.html>

<http://www.jpl.nasa.gov/cassini/Images/artwork/>

<http://www.mos.org/sln/toe/toe.html>

<http://www.physicsweb.org/TIPTOP/VLAB/>

<http://www.falstad.com/mathphysics.html>

<http://www.edu.aytolacoruna.es/aula/>

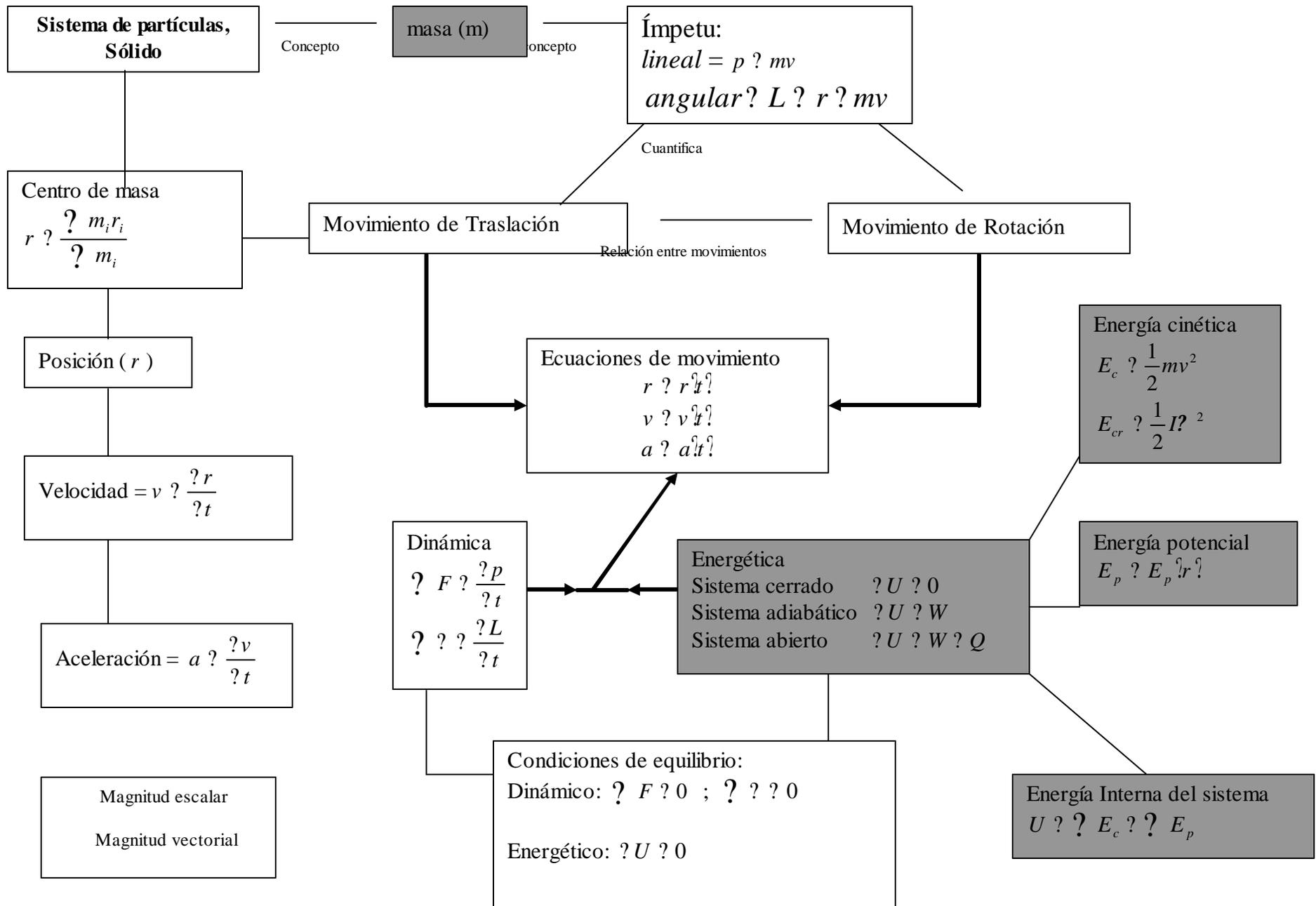
<http://www.maloka.org/f2000/index.html>

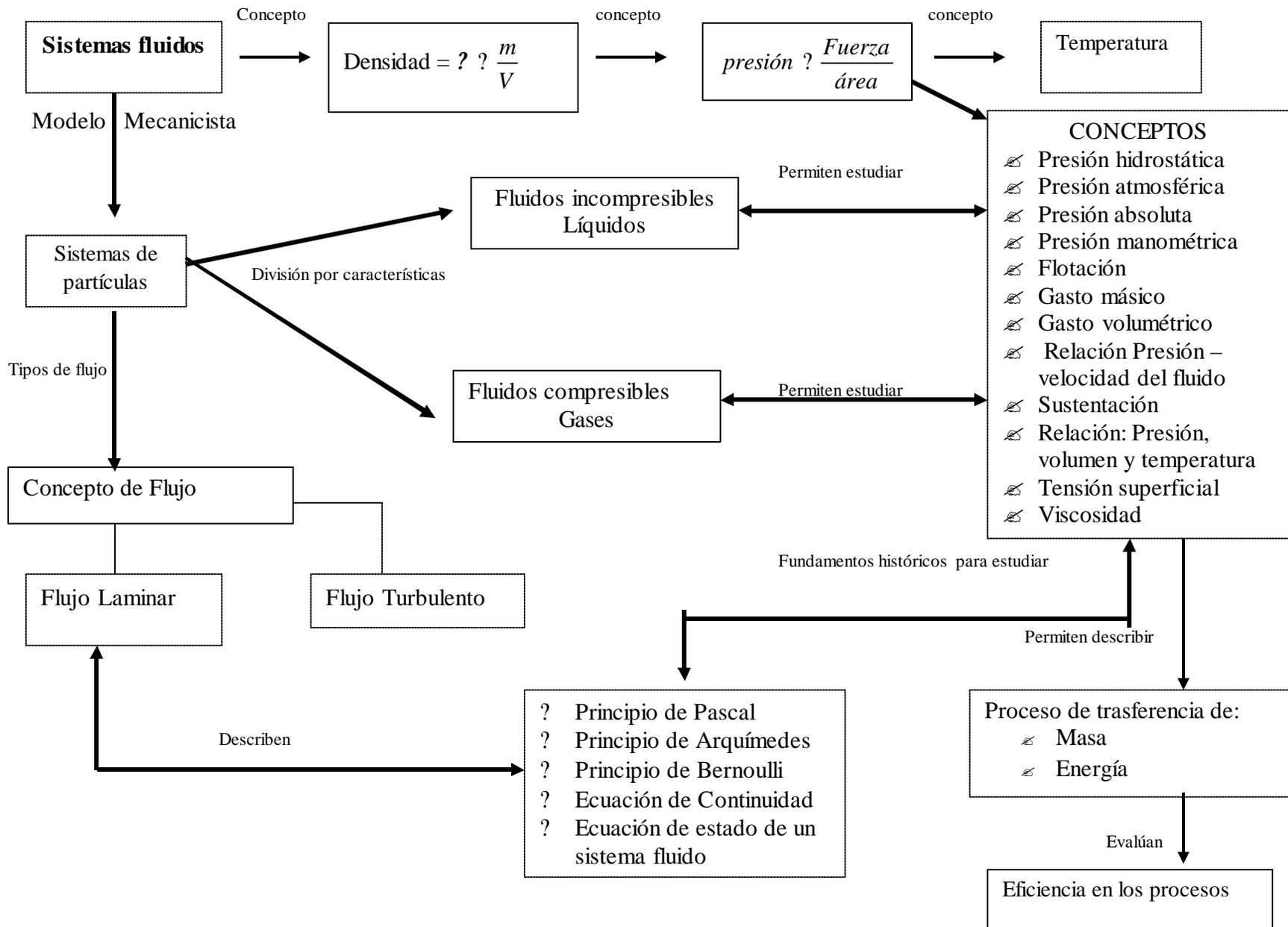
<http://howthingswork.virginia.edu/>

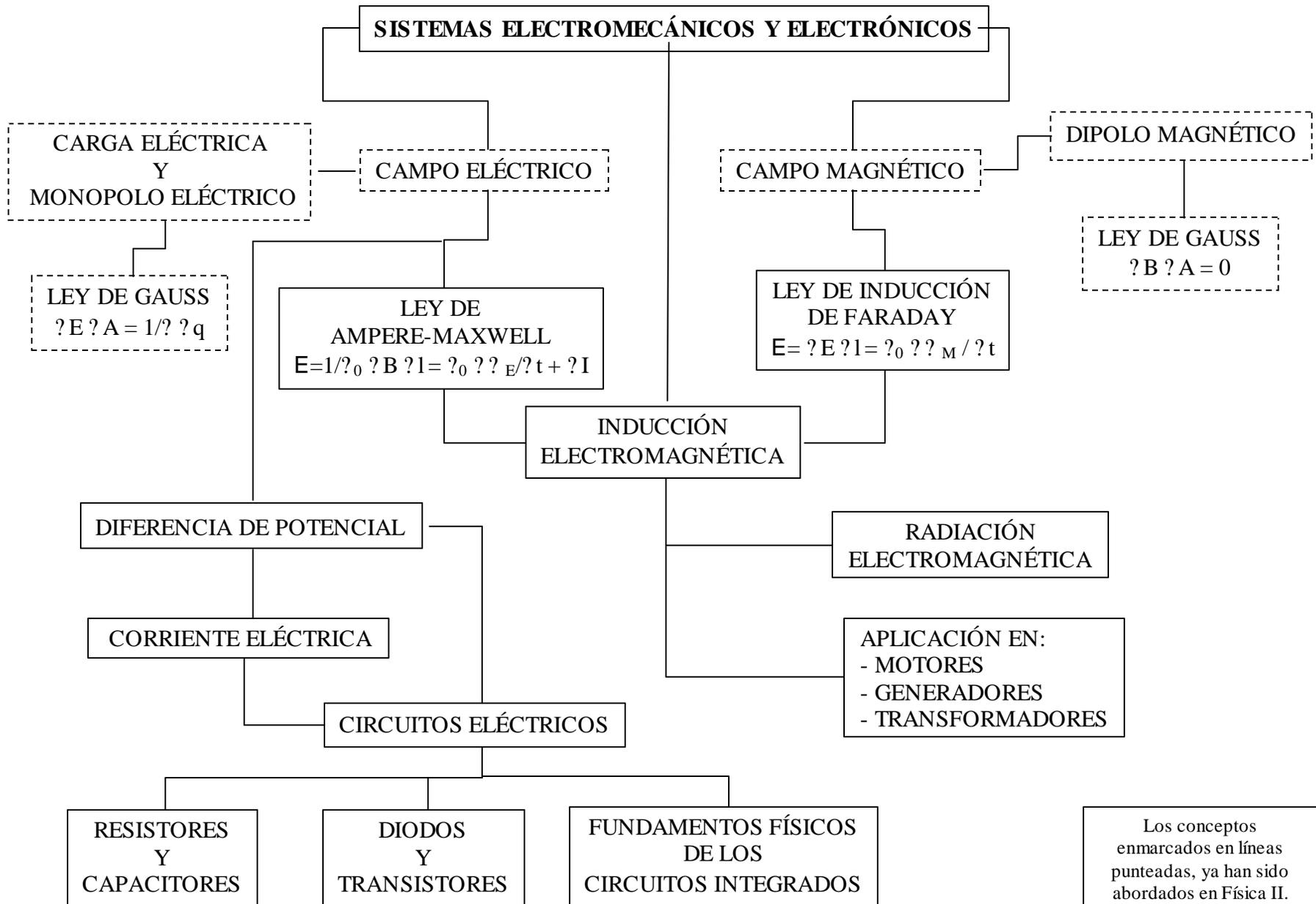
<http://home.howstuffworks.com/>

<http://www.edu.aytolacoruna.es/aula/fisica/applets/Hwang/ntnujava/indexH.html>

<http://www.edu.aytolacoruna.es/aula/fisica/fisicaInteractiva/OptGeometrica/index.htm>







Los conceptos enmarcados en líneas punteadas, ya han sido abordados en Física II. Sirven para completar el esquema de la Unidad.

