

**MINISTERIO DE EDUCACIÓN
SECUNDARIA BÁSICA**

**Programa de Física
8^{vo} grado**

**Curso escolar
2011-2012**

Caracterización de la asignatura

La enseñanza de la Física, como ciencia, comienza en este grado. El estudiante hasta aquí ha cursado estudios del Mundo en que vivimos y de Ciencias Naturales en la Educación primaria, por lo que dispone de conocimientos antecedentes propios de la Física en aspectos como el movimiento mecánico y la energía, entre otros.

De manera que resulta necesario introducir a los alumnos en el estudio de la ciencia Física, identificándolos con su objeto de estudio, las prioridades que tiene esta ciencia en la vida de la sociedad actual y las actividades que realizan los físicos. La primera unidad está dedicada a esa introducción necesaria, para poder iniciar entonces el recorrido por: el mundo del movimiento mecánico, presentado como un cambio fundamental, muy común y abundante en la naturaleza; las propiedades de los cuerpos y su relación con la estructura interna, y finaliza una importante unidad sobre la energía; su utilización, transmisión y obtención.

La presentación de estos aspectos se hace considerando el carácter que tiene para la cultura el conocimiento científico contemporáneo. La implicación de las ciencias y la tecnología, en la cultura actual, hacen que el estudiante disponga, a través de los medios masivos de comunicación, de un determinado nivel de información relacionado con las más diversas actividades humanas y socioculturales, características de la época y centrada en adelantos científicos-tecnológicos, culturales y sociales en general.

De lo anterior se desprende la necesidad de imprimirle a la enseñanza de la Física una orientación cultural, que se ajuste a la práctica educativa que ha tenido el niño y en correspondiente con el desarrollo social actual. Se entiende por orientación cultural de la enseñanza de la ciencia: considerar aspectos propios de la naturaleza social de la ciencia, sus condicionamientos políticos, económicos, ideológicos y socioculturales, toda vez que la ciencia en general y la Física en particular constituyen importantes peldaños de la cultura de la sociedad, imbricadas más que nunca en los modos de vida y en la actuación de las personas, las familias, las comunidades y los pueblos.

Se trata de no centrar solo la enseñanza en conocimientos específicos de la Física, sino considerar como elementos importantes del contenido, además, aquellas implicaciones de la ciencia en el desarrollo sociocultural actual; ciertos valores y actitudes propios que la actividad científica promueve en las personas, determinados aspectos éticos en las relaciones de la sociedad con la naturaleza, como uno de los elementos que hoy predominan en la atención de la humanidad, por los grandes conflictos medio ambientales que se han generado, etc. No existe ninguna ciencia imparcial, dedicada exclusivamente a descifrar los misterios de la naturaleza. Tales misterios se descifran en contubernio con posiciones determinadas por los grupos de poder, la orientación política de los investigadores, las posiciones oficiales de los financistas de las investigaciones y en general por las tendencias sociopolíticas, económicas e ideológicas que prevalezcan.

Otro aspecto importante a considerar, en el contenido y los métodos de enseñanza, es tener en cuenta, en el proceso de enseñanza aprendizaje, las características de la actividad científico-investigadora contemporánea. El dominio de los métodos de la investigación, por las amplias masas, juega en el plano de la cultura, actualmente, lo que significó en tiempos anteriores el aprender a leer y escribir. No se impregnará nuestro pueblo de una cultura general integral si el modo de actuación de las personas no está condicionado por el dominio de la actividad científico-investigadora contemporánea y lo incorpora a su modo de vida. Tal responsabilidad corresponde, como ningún otro objetivo, a la enseñanza que se desarrolla en la escuela.

La asignatura asume la dirección del proceso de educación relacionado con el Programa de Ahorro de Energía del Ministerio de Educación (PAEME), tomando en consideración su importancia para el desarrollo sostenible de nuestro país y su repercusión en la protección del medio ambiente.

En particular, durante el curso de Física del octavo grado se comenzará el estudio de los conceptos esenciales para una comprensión cabal de las actividades relacionadas con el PAEME. Entre estos conceptos se encuentran los de energía, trabajo, calor y potencia. Definitivamente estos son conceptos cuya comprensión no se alcanza de forma inmediata y por una sola vez. Son conceptos esenciales, cuyo entendimiento requiere del trabajo sistemático con los mismos en niveles progresivos de complejidad y aplicaciones prácticas. La orientación cultural que se demanda, se pone en evidencia con fuerza en el tratamiento de conceptos como estos. No se hace nada enseñando las diferentes formas básicas de energía, sus formas de cálculo y resolviendo enrevesados ejercicios de conservación de la energía y el niño no aprender la incidencia de la energía en la problemática global actual, de la contaminación excesiva por efectos de la quema de los combustibles fósiles y los múltiples problemas que provocan la actividad humana, en una utilización irracional de las fuentes de energía de que dispone.

Las concepciones alternativas que preceden a los conceptos de energía, trabajo y calor, están muy determinados por puntos de vistas de sentido común. En especial trabajo y calor suelen considerarse formas de energía y resulta difícil que los alumnos comprendan que ellos describen procesos de transmisión de energía por diferentes procedimientos. Asimismo la energía, como concepto, está muy arraigada en estudiantes y profesores por la definición heredada del siglo XVIII, "*la capacidad para realizar trabajo*". Esta definición aparece en numerosos textos aún cuando, hace tiempo, se ha comprendido que es muy limitada, ajustada, exclusivamente, a las interacciones de carácter mecánico. La forma en que se enfoca el concepto de energía en el texto es más abarcadora para su implicación en los cambios y transformaciones que sufren los cuerpos, la sustancia y la materia en general. No pretendemos que esta definición se asuma por el alumno como algo a aprenderse de memoria, como suele ser común en una enseñanza tradicional, ni siquiera que sea aceptada como una definición única y acabada. Es aconsejable se entienda como una forma de comprensión de este concepto a este nivel, que cuando se profundice más en estudios superiores el propio

alumno podrá ir mejorando la concepción que logra alcanzar sobre la energía. Es que la energía tiene implicaciones determinantes en la vida de la sociedad actual y ello debe ser aprendido, en la mayor medida posible, tanto o más por el alumno, que saber que la energía cinética depende del cuadrado de la velocidad de los cuerpos.

El concepto potencia también es de vital importancia en los saberes necesarios para la conciencia energética. Igual que el caso del concepto de energía, la potencia no debe ser aprendida en un verso de memoria, hay que poner al alumno a trabajar con este concepto en condiciones de su vida cotidiana, como, por ejemplo, la potencia del quemador de su casa u otro equipo disponible. Esta tarea en particular posee no solo la posibilidad de enseñar el concepto mismo, sino que introduce varios elementos del aprendizaje de la actividad científico-investigadora, del trabajo experimental y de las limitaciones de la ciencia y el trabajo investigativo en general.

Por último, considerar que, estos estudios tendrán continuidad en el noveno grado y por tanto deberán quedar interrogantes y tareas pendientes para resolver en ese grado, lo cual eleve la motivación y el interés de los estudiantes por la ciencia. Más vale crear una escuela de intereses que una que se empeñe en llevar conocimiento, por demás olvidable, a la mente de nuestros alumnos.

Objetivos particulares de la asignatura en el grado

1. Valorar la repercusión que para el medio ambiente, el ahorro de la energía y en general la sociedad, tienen ciertos resultados de la Física, la tecnología y la actividad humana, tales como: la velocidad de numerosos sistemas y dispositivos; las interacciones mecánicas entre sistemas naturales y creados por el hombre; la elaboración de sustancias y materiales con determinadas características; la utilización del transporte automotor movido por la quema de combustibles fósiles; la utilización de fuentes renovables y no renovables de energía; la eficiencia energética con que se emplean diferentes sistemas tecnológicos de la industria y el hogar, etc. Además, los logros obtenidos por nuestro país en estas esferas y su relación con la preservación de nuestra soberanía y la construcción del socialismo.
2. Mostrar una actitud crítica, de investigación y profundización, en relación con hechos e ideas, tales como: los tamaños y distancias aparentes en el universo; la naturaleza y el carácter relativo del movimiento mecánico; la velocidad con que se mueven determinados sistemas de la naturaleza y creados por el hombre; la naturaleza y consecuencia de las interacciones de carácter mecánico que ocurren en el mundo objetivo; el carácter aparentemente continuo de los cuerpos que nos rodean; la falsa idea de que la fuerza es la causa del movimiento; el uso indiscriminado de la energía y su degradación continua, etc.; y en la elaboración de productos de utilidad, como: dispositivos relacionados con diferentes partes de la física, informes acerca de la importancia de los temas estudiados, la necesidad que tiene la humanidad de “ahorrar” energía, las medidas principales de “ahorro” de energía adoptadas en nuestro país, etc.; así como exponer los

elementos de la ley de protección del medio ambiente relacionado con los contenidos de la asignatura.

3. Resolver problemas relacionados con la vida económica, política y social del país sobre la base de cuestiones tales como: las dimensiones relativas de los cuerpos en el universo, el movimiento mecánico y su incidencia en la vida de toda la sociedad; las propiedades de los cuerpos y su relación con la estructura interna de ellos; la energía, su utilización, transmisión, obtención, ahorro y uso eficiente y trabajar por lograr una formación laboral y vocacional en ramas de alta prioridad para el desarrollo del país.
4. Dar una idea inicial acerca de lo que estudia la Física, de su origen, desarrollo e importancia, así como relacionar la época en que surgieron determinadas ideas o tuvieron lugar ciertos descubrimientos sobre el universo, el movimiento mecánico, la estructura de los cuerpos y la energía, con hechos de la historia universal y nacional.
5. Utilizar métodos y formas de trabajo, como: el planteamiento de interrogantes, la búsqueda de información, la formulación y argumentación de suposiciones, la participación en el diseño de experimentos, ya sea con recursos sencillos y asequibles a los estudiantes como utilizando programas informáticos, la elaboración de informes y la comunicación de resultados oralmente; realizar mediciones directas de longitud, tiempo, masa, volumen, temperatura y fuerza y valorar la incertidumbre de estas; realizar operaciones con fórmulas para el cálculo de la velocidad en el caso en que el movimiento es rectilíneo y uniforme, el cálculo de la fuerza gravitatoria, la densidad, las energías cinética y potencial, la energía transmitida mediante calentamiento y la potencia; expresar los valores de las magnitudes anteriormente mencionadas escritos en cierta unidad en otras unidades y hacer esbozos de situaciones mecánicas.

OBJETIVOS Y CONTENIDOS POR UNIDADES

Plan temático

| Nº | <i>Unidad Temática</i> | <i>Tiempo (hc)</i> |
|---------------------------------------|--|--------------------|
| 1 | ¿Qué es la Física? | 5 |
| 2 | Un cambio fundamental: El movimiento mecánico | 23 |
| 3 | Propiedades de los cuerpos y estructura interna | 15 |
| 4 | Energía, su utilización, obtención y transmisión | 21 |
| | | |
| Subtotal | | 64 |
| Evaluaciones TCP | | 2 |
| Análisis de los resultados de los TCP | | 2 |
| Feriados | | 2 |
| Reserva | | 4 |
| Total | | 74 |

Objetivos y contenidos por unidades

Unidad 1 ¿QUÉ ES LA FÍSICA?

Contenidos:

¿Qué estudia la física? ¿A qué llamamos naturaleza? Sistemas y cambios en el Universo. Importancia de la Física para la ciencia, la tecnología, la sociedad y el medio ambiente. Métodos y formas de trabajo utilizados por los físicos. Magnitudes características. Mediciones de magnitudes físicas. Valoración de la incertidumbre en los resultados de las mediciones

Objetivos específicos:

- Exponer el objeto de estudio de la Física.
- Caracterizar el concepto de naturaleza y su relación con el universo.
- Ilustrar mediante ejemplos la importancia de la Física para la cultura de las personas, otras ciencias, la tecnología y, en general, para la sociedad.
- Describir métodos y formas de trabajo actualmente utilizados por los físicos.
- Argumentar la importancia de las mediciones y definir en qué consiste el proceso de medición.
- Realizar mediciones directas con algunos instrumentos y equipos: reglas graduadas, termómetros, balanzas, probetas, cronómetros e indirectas como el área, el volumen y la velocidad.
- Valorar la posible incertidumbre al realizar mediciones e indicar algunas de sus fuentes, así como expresar correctamente el resultado de una medición.
- Realizar algunas acciones características de la actividad investigadora: planteamiento de cuestiones a estudiar, búsqueda de información, trabajo con las computadoras, elaboración de informes, discusión de conclusiones, comunicación de resultados.

Demostraciones:

Mediciones directas e indirectas donde se utilicen diferentes instrumentos de escala.

Trabajos de Laboratorio:

Mediciones de: longitud, tiempo, volumen y masa.

Unidad 2 UN CAMBIO FUNDAMENTAL: EL MOVIMIENTO MECÁNICO

Contenidos:

Movimiento mecánico. Importancia del estudio del movimiento mecánico. Tipos de movimiento. Medios utilizados para describir el movimiento: Tablas de datos, gráficas y ecuaciones. Movimiento uniforme en línea recta. Velocidad en el movimiento uniforme en línea recta. Importancia del estudio de los factores que determinan las características del movimiento. Acción externa: fuerza.

Primera ley del movimiento o ley de la inercia. Tipos de fuerza. Inercia y masa. Ideas elementales sobre la Segunda ley del movimiento o ley de la fuerza. Resultante de fuerzas. Medición de fuerzas. Relación entre la fuerza de gravedad y la masa de los cuerpos. Interacción entre los cuerpos. Tercera ley del movimiento o ley de acción y reacción. Presión

Objetivos específicos:

- Ejemplificar la importancia que tiene el estudio del movimiento mecánico en la naturaleza.
- Caracterizar los conceptos de: movimiento mecánico, movimientos rectilíneos y curvilíneos, movimiento uniforme, velocidad, fuerza, fuerza resultante y fuerza de gravedad, masa y presión.
- Ilustrar mediante ejemplos el carácter relativo del reposo y del movimiento.
- Identificar distintos tipos de movimiento mecánico: rotación, traslación, rectilíneos, curvilíneos, uniformes y no uniformes.
- Construir e interpretar tablas de datos y gráficos de posición-tiempo del movimiento de diferentes cuerpos.
- Identificar los factores que determinan las características del movimiento de los cuerpos.
- Argumentar la importancia del estudio de los factores que determinan las características del movimiento de los cuerpos.
- Representar gráficamente fuerzas.
- Interpretar las ideas básicas de las tres leyes del movimiento.
- Medir fuerzas utilizando un dinamómetro.
- Resolver tareas teóricas y experimentales, cualitativas y cuantitativas relacionadas con:
 - El cálculo de la velocidad de los cuerpos y las magnitudes que intervienen en la ecuación $v = \frac{x}{t}$ para el caso de movimiento uniforme en línea recta.
 - La relación entre la fuerza de gravedad y la masa de los cuerpos.
 - Presión de los cuerpos sólidos.

Demostraciones:

Relatividad el movimiento y el reposo

Medición de la velocidad en un movimiento rectilíneo uniforme

Primera ley de Newton

Fuerza de rozamiento. Factores de los que depende

Relación de la fuerza y la masa con la variación de la velocidad de los cuerpos

Medición de fuerzas con el dinamómetro

Tercera ley de Newton

Presión de los cuerpos. Factores de los que depende

Trabajos de Laboratorio:

Confección de la tabla de datos de de una carrera de 100 metros planos
Medición de fuerzas con el dinamómetro
Relación de la fuerza de gravedad y la masa de los cuerpos

Unidad 3 PROPIEDADES DE LOS CUERPOS Y ESTRUCTURA INTERNA

Contenidos:

Importancia del estudio de las propiedades de los cuerpos. Propiedades generales de los cuerpos. Propiedades distintivas de los cuerpos. Densidad de las sustancias y materiales. Transmisión de la presión en gases y líquidos. Ley de Pascal. Medición de la presión ejercida por gases y líquidos. Presión de los cuerpos sumergidos en líquidos y gases. Presión atmosférica. Fuerza de empuje de líquidos y gases. Ley de Arquímedes. Ideas esenciales acerca de la estructura interna de los cuerpos. Relación entre las propiedades de los cuerpos y su estructura interna.

Objetivos específicos:

- Argumentar la importancia del estudio de las propiedades de los cuerpos, sustancias y materiales.
- Caracterizar el concepto de densidad.
- Interpretar físicamente la Ley de Pascal y utilizarla para analizar múltiples situaciones de la vida cotidiana partiendo de las características del concepto de presión.
- Medir la presión de líquidos y gases utilizando el manómetro de líquido.
- Interpretar los factores de los cuales depende la presión de los líquidos y gases.
- Explicar el funcionamiento de dispositivos que funcionan por la existencia de la presión atmosférica como el gotero, el absorbente, el bebedero de aves, entre otros.
- Explicar el origen de la fuerza de empuje que actúa sobre cuerpos sumergidos en líquidos y gases.
- Interpretar físicamente la ley de Arquímedes y utilizarla para explicar diversas situaciones de la vida cotidiana.
- Exponer los factores de los que depende que un cuerpo flote o se hunda en un líquido o gas.
- Explicar diversas situaciones experimentales a partir de las ideas básicas acerca de la estructura de las sustancias y su relación con las propiedades de los cuerpos, sustancias y materiales.
- Resolver tareas teóricas y experimentales, cualitativas y cuantitativas, relacionadas con la presión ejercida sobre cuerpos líquidos y gaseosos, presión atmosférica, así como con la fuerza de empuje, la ley de Pascal y la ley de Arquímedes.

Demostraciones:

Determinación de la densidad de un cuerpo sólido
Transmisión de la presión en líquidos y gases. Ley de Pascal

Factores de los que depende la presión que ejerce un líquido sobre un cuerpo sólido sumergido en él
Medición de la presión ejercida por líquidos y gases con un manómetro de líquido
Presión atmosférica
Fuerza de empuje
La ley de Arquímedes
Flotación de los cuerpos
Modelación de la separación entre las partículas de sustancia en diferentes estados de agregación
Compresión del aire contenido en una jeringuilla
Difusión
Simulación de las fuerzas entre las partículas que componen los cuerpos

Trabajos de Laboratorio:

Determinación de la densidad de un cuerpo sólido
Medición de la presión ejercida por líquidos y gases con un manómetro de líquido
Funcionamiento del gotero, absorbente, bebedero de aves

Unidad 4 ENERGÍA, SU UTILIZACIÓN, TRANSMISIÓN Y OBTENCIÓN

Contenidos:

Energía. Importancia del estudio de la energía y sus transformaciones. Energía y formas principales. Cálculo de la energía cinética y de la energía potencial gravitatoria. Transformación y conservación de la energía. Vías mediante las cuales se transforma y se transmite la energía. Trabajo. Calentamiento o calor. Calor específico de los cuerpos. Cálculo de la energía transmitida a un cuerpo mediante el calentamiento. Radiación. Obtención de energía útil. Disipación y degradación de la energía. Eficiencia energética y potencia. Principales direcciones de “ahorro” de energía. Ahorro de energía y preservación del medio ambiente.

Objetivos específicos:

- Caracterizar los conceptos de energía, energía potencial gravitatoria, energía cinética, potencia, eficiencia energética.
- Describir situaciones de la vida cotidiana donde se ponga de manifiesto que los sistemas poseen energía.
- Identificar las formas básicas de energía de los cuerpos: cinética, potencial y radiante.
- Ejemplificar situaciones de la vida en las que se ponga de manifiesto que los cuerpos o sistemas poseen energía cinética, potencial y radiante.
- Identificar las vías mediante las cuales la energía se transmite y se transforma: trabajo mecánico, calentamiento o calor y radiación.
- Interpretar las ecuaciones para el cálculo de la energía cinética y potencial gravitatoria, trabajo mecánico, cantidad de energía que se requiere para variar la temperatura de un cuerpo mediante calentamiento.

- Enunciar e interpretar el contenido básico de la ley de transformación y conservación de la energía.
- Exponer el principio básico de transformación de energía interna de los combustibles en energía útil y describir algunos casos en que se emplea dicho principio apoyándose en los conceptos de energía útil, disipación y degradación de la energía.
- Argumentar la importancia de la necesidad del ahorro de energía a nivel mundial y, en particular, en nuestro país.
- Exponer en qué consisten las direcciones principales de la revolución energética en Cuba.
- Resolver problemas teóricos y experimentales, cualitativos y cuantitativos relacionados con:
 - la energía cinética y potencial gravitatoria de los cuerpos
 - trabajo mecánico
 - cantidad de energía que se requiere para variar la temperatura de un cuerpo mediante calentamiento o calor.
 - la ley de transformación y conservación de la energía.
 - la potencia y eficiencia energética.

Demostraciones:

Energía cinética de un cuerpo. Factores de los que depende

Energía potencial gravitatoria. Factores de los que depende

Transformación de la energía cinética de un cuerpo en energía interna

Calentamiento de los cuerpos

Transformación de energía interna en trabajo mecánico

Radiación

Trabajos de Laboratorio:

Determinación de la cantidad de energía en forma de calor necesaria para variar la temperatura de un cuerpo

INDICACIONES METODOLÓGICAS GENERALES

1. El curso se desarrollará a través de sistemas de actividades que el docente cuidadosamente elaborará tomando en consideración las propuestas en el libro Física 8vo Grado de Pablo Valdés Castro y otros (Editorial Pueblo y Educación, 2002) y cuya orientación es la planteada en este programa. En las mismas se pretende asegurar el desarrollo de las actividades de análisis de la significación social de las cuestiones estudiadas, el trabajo en equipo, la elaboración de informes, la comunicación oral, la ejercitación de habilidades matemáticas y la práctica de aspectos esenciales de la actividad investigadora tales como, la formulación de interrogantes, el planteamiento de hipótesis, el diseño de estrategias teóricas y experimentales y la resolución de problemas en sentido general; vale decir el desarrollo pensamiento lógico, productivo y creativo.

Se trabajará para que se revele en particular el conocimiento de la vida, actividad y puntos de vista de eminentes científicos nacionales y extranjeros, la resolución de problemas y el desarrollo de otras actividades prácticas (seminarios, debates, exposiciones, etc.) que vinculen los contenidos con la vida cotidiana, la actividad laboral y las cuestiones relacionadas con los avances científicos en la sociedad, permitiendo abordar de forma natural todo un conjunto de problemas éticos y políticos relacionados con la responsabilidad social, el patriotismo, el internacionalismo, el antimperialismo, la honestidad, la honradez, etc.

2. Al trabajo experimental se le dará un sentido distinto al habitual, de manera que esté centrado en utilizar el experimento como una vía probable en la solución de un problema y no como la contemplación aparente del cumplimiento de leyes y principios. La formulación de posibles respuestas y el diseño de experimentos por los estudiantes, al menos a un nivel elemental, resulta más productivo para el aprendizaje que el ejecutar montajes copiados, de mayor complicación, para comprobar un ley. El nivel instrumental puede ser simple, y hasta inventado por los propios estudiantes, lo cual resulta una actividad pedagógica de extraordinario valor. Igualmente se introducirá el experimento auxiliado por computadoras al utilizar softwares educativos como el programa FisMat, Modellus y Física Interactiva, para acercar al estudiante a las formas de trabajo más actualizadas en la ciencia.
3. En la caracterización de la asignatura se explica la importancia de los contenidos asociados a la cultura energética y en consecuencia la responsabilidad de la asignatura con las actividades y conceptos relacionados con el PAEME. Reiteramos la complejidad que subyace para la comprensión por los estudiantes de conceptos como energía, trabajo, calor y potencia. En las clases se debe prestar importancia al tema de la educación energética, en el sentido que el estudiante aprenda los numerosos problemas que ha ocasionado la actividad humana con el sistema energético contemporáneo y al mismo tiempo conozca las fuentes renovables de energía, que junto al ahorro, son la alternativas para enfrentar la grave situación ecológica actual. Debe ser de atención especial el estudio del significado de las unidades J (joule), W (watt), kW (kilowatt), MW (megawatt), dada el uso cotidiano que se hace de estas unidades en el trabajo con el equipamiento y la tecnología doméstica.
4. Se cuidará con todo rigor de que las formas de trabajo y la terminología utilizada en relación con los conocimientos matemáticos se ajuste a la que se emplea en dicha asignatura. Constituyen ejemplos relevantes de esta situación la construcción de tablas y gráficos, el despeje en las ecuaciones, la denominación de los términos (variables y constantes) que aparecen en las ecuaciones y la utilización de una metodología en la resolución de problemas que se corresponda con las actividades que se realizan en la ciencia ante las situaciones planteadas.

5. El Sistema Internacional de Unidades (SI) es de uso obligatorio en todas las asignaturas. El hecho de que aún coexistan en la práctica cotidiana unidades de varios sistemas así como confusiones sobre esto y el significado físico de algunas magnitudes (por ejemplo masa y peso), hace necesario que el análisis de las unidades de las magnitudes y el significado de estas sea objeto sistemático del trabajo de los profesores.

En particular, no debe existir confusión en cuanto a que las unidades derivadas son unidades del SI y pueden y deben utilizarse. Por ejemplo: la unidad en que se mide la energía es el joule (J) y la potencia el watt (W). Otro ejemplo: El peso se mide en newton (N) y la masa en kilogramos (kg). No es correcto (aunque aún se utiliza con frecuencia en la vida cotidiana) expresar el peso (una fuerza) de una persona en kg. Tampoco debe existir confusión en relación con las unidades permitidas que no pertenecen al SI, por ejemplo, la caballería.

Por otra parte, debe prestársele particular atención al significado de las unidades derivadas. En especial, durante la resolución de problemas, se deben expresar las magnitudes con sus correspondientes unidades de medida, a fin de propiciar su comprensión y posibilitar un análisis más completo de los resultados alcanzados.

6. El planteamiento y resolución de problemas constituye el centro de la concepción metodológica del curso. En consecuencia, el diseño de tales problemas es uno de los aspectos esenciales a considerar en la preparación de la asignatura. Al diseñarlos se tendrán en consideración los siguientes aspectos:

- La formación de valores relacionados con el amor al trabajo, el patriotismo, el internacionalismo, el antimperialismo, la preservación del ambiente, el espíritu crítico, el colectivismo, la flexibilidad intelectual, el rigor, la confianza en sí mismo, la voluntad, la honestidad, etc.
 - La formación laboral.
 - La promoción del interés por la asignatura sobre la base de su significación para el desarrollo de la cultura en general y la preparación científico-técnica en particular.
 - La formación del aparato conceptual, vale decir, todo el proceso de introducción, sistematización, generalización, profundización y consolidación de los conceptos, leyes y teorías.
 - El desarrollo de habilidades generales, experimentales, y de cálculo
 - El desarrollo de la creatividad para el trabajo científico.
 - Los conocimientos matemáticos y el interés por los mismos.
 - La vinculación del material docente con la práctica.
 - El fortalecimiento de las convicciones sobre la objetividad de las leyes de la naturaleza.
 - El desarrollo de las formas de expresión oral y escrita.
7. En las actividades de preparación metodológica y durante el desarrollo del programa se considerará el hecho de que la Física es una actividad sociocultural y que, en consecuencia, su aprendizaje no puede reducirse al

de determinado sistema de conocimientos meramente físicos y de ciertas habilidades específicas. Deben también formar parte importante del contenido de la asignatura y, por tanto, constituir objeto específico de aprendizaje: las implicaciones de la Física para otras ciencias, la tecnología, la sociedad y en general la cultura; cierta experiencia en la actividad investigadora (para plantear hipótesis, buscar información, elaborar estrategias, comunicar los resultados obtenidos, etc.); determinadas actitudes y valores (para analizar críticamente las situaciones estudiadas, elaborar productos de utilidad, valorar las repercusiones de la ciencia y la tecnología en la vida del hombre, etc.).

8. La vinculación de los temas del curso con la vida cotidiana, entendido esto como la necesidad de abordar dichos temas para poder explicar determinados fenómenos y el funcionamiento de dispositivos técnicos, será uno de los aspectos que se instrumentarán detalladamente. A manera de ejemplo se pueden citar el funcionamiento de las ollas de presión, planchas eléctricas, ollas arroceras, ventiladores, alumbrado doméstico, refrigeradores, lavadoras, contador eléctrico (todos estos muy importantes en relación con el “ahorro” de energía); el funcionamiento de la brújula, la lupa, el microscopio, el telescopio; la explicación de la flotación de los barcos, la ascensión de los globos, la generación y transmisión de energía eléctrica, del llamado “pico eléctrico” y muchos otros más.
9. La evaluación tendrá carácter más sistemático, no reduciéndose exclusivamente a las actividades evaluativas tradicionales, por el contrario, los informes escritos, las exposiciones orales, la discusión en la solución de problemas, los trabajos de laboratorios y de pequeñas investigaciones y búsqueda de información que se orienten ocuparán un espacio importante en la evaluación. Elemento importante en la evaluación será las actitudes que se muestren, los argumentos valorativos que se expongan y las normas que se observen en las relaciones con el colectivo.

Sugerencias Metodológicas

Unidad 1: ¿Qué es la Física?

Con esta unidad se inicia el estudio sistemático de la Física en la Secundaria Básica, teniendo como antecedentes el conocimiento de una serie de fenómenos estudiados en forma descriptiva en la asignatura Ciencias Naturales.

El “hilo conductor” de los temas considerados en el grado son los conceptos de *sistema y cambio*, los cuales se introducen desde la primera unidad de estudio. En esta primera unidad se intenta formar en los estudiantes una idea global inicial acerca de la Física: qué parte del universo estudia, cuál es su importancia para la sociedad, otras ciencias, la tecnología y, en general, la cultura; cuáles son las formas principales de trabajo de los científicos particularizando en el caso de los físicos.

Con la participación activa de los estudiantes debe llegarse a concluir el objeto de estudio de la Física (A 1.1 Física 8vo. Grado Editorial Pueblo y Educación, 2002) y llegar a plantearse algunas cuestiones en las que sería de interés profundizar durante el desarrollo de la unidad, para guiar el estudio (A 1.2).

En la segunda clase puede reflexionarse acerca de las actividades que caracterizan el trabajo de los científicos y, en particular, de los físicos. Entre estas pudiera citarse la búsqueda bibliográfica, planteamiento de problemas a resolver, elaboración de hipótesis, trabajo con ecuaciones, trabajo con la computadora, hacen observaciones y experimentos, efectúan mediciones, elaboran informes de los resultados obtenidos y los presentan en algún grupo o plenario para analizarlos.

Entre las actividades que caracterizan el trabajo de los físicos está el proceso de medición de magnitudes, al que se le confiere una importancia particular en esta unidad por cuanto en unidades posteriores, en 9no. Grado, en otras educaciones, y en la vida diaria se efectúan mediciones de magnitudes físicas. Es importante que, a partir de la experiencia de los estudiantes se llegue a definir en qué consiste el proceso de medición y que estos puedan argumentar la importancia de este proceso en la vida de las personas y en el propio desarrollo socioeconómico de la sociedad.

Una de las habilidades a desarrollar en los estudiantes es medir diferentes magnitudes físicas con instrumentos de escala, para lo cual es necesario que el profesor primero realice la demostración de medir con algunos instrumentos, puede ser la longitud, el volumen, la masa, tiempo, entre otras. En esta demostración debe quedar claro el procedimiento para determinar el valor de la menor división de la escala de cualquier instrumento, así como expresar correctamente el resultado de la medición con la mayor precisión posible. Para esto se escribe la lectura que hace la persona que mide y \pm la mitad de la menor división de la escala expresada en la unidad de la escala del instrumento. Igualmente debe valorarse con los estudiantes las posibles fuentes de incertidumbre en los resultados de las mediciones, como pueden ser

los del objeto que se mide, del propio instrumento de medición, factores ambientales, entre otros.

En el trabajo de laboratorio y para tareas extraclase los estudiantes deben medir con diferentes instrumentos como regla, probeta graduada para medir volúmenes de sólidos o líquidos (es una alternativa utilizar jeringuillas), termómetro de laboratorio (o el termómetro clínico de su casa), balanza, reloj o cronómetro.

El trabajo en parejas o en equipos durante el desarrollo de las clases en el curso promueve la participación de los estudiantes en acciones características de la actividad científica contemporánea y así contribuir a dar cumplimiento a cada uno de los objetivos generales que se plantean en el programa de la asignatura.

Puede orientarse un trabajo de indagación en diferentes fuentes y que redacten informes escritos acerca de la importancia de la asignatura para otras ciencias, la tecnología, la sociedad y en general para la cultura de las personas. Igualmente puede ser una tarea de indagación la vida y obra fundamental de algunos de los científicos que tienen que ver con descubrimientos o invenciones importantes para la Física como son Galileo Galilei, Isaac Newton, Aristóteles, Arquímedes, Blas Pascal, Evangelista Torricelli, James P. Joule, Albert Einstein, entre otros.

Unidad 2: Un cambio fundamental: El movimiento mecánico

En esta unidad se estudiará uno de los *cambios* más habituales para los seres humanos y el más simple de todos: el movimiento mecánico o simplemente movimiento.

Es importante al caracterizar el movimiento mecánico que quede claro que lo que cambia es la posición del cuerpo con relación a otro cuerpo que se adopte como referencia, consecuencia de esto es el carácter relativo del movimiento y el reposo. Un cuerpo simultáneamente puede estar en movimiento y en reposo, en dependencia del cuerpo que se adopte como referencia para el análisis. Se abordan diferentes clasificaciones de movimiento: atendiendo a la forma en que se mueven los distintos puntos del cuerpo, a la trayectoria que describen y a si cambia o no la rapidez de los cuerpos durante el movimiento.

Entre los medios que utilizan los físicos para describir el movimiento mecánico están las tablas de datos, los gráficos y las ecuaciones. El estudio de esta temática debe realizarse a partir del trabajo de laboratorio: la carrera de 100 m planos por parte de un grupo de estudiantes.

Los estudiantes deben confeccionar e interpretar la tabla de datos de la carrera de 100 m planos, construir la gráfica de posición-tiempo de esta carrera e interpretar la misma, lo que permitirá, entre otros aspectos, concluir que el inicio de un movimiento es acelerado, porque no es posible alcanzar a partir del reposo una determinada velocidad instantáneamente, solo al cabo de determinado tiempo. Igualmente deben desarrollar la habilidad de construir e

interpretar gráficas con las tablas de datos de otras carreras como las que describen las que aparecen en la figura 2.2 página 26 y las tablas 2.1 y 2.2.

Para arribar a la ecuación que caracteriza al movimiento uniforme en línea recta (M.R.U.) se debe analizar la tabla de datos de posición en función del tiempo y llegar a la conclusión que el caminante (tabla 2.2) cambia su posición proporcionalmente al tiempo transcurrido y que la razón entre estas magnitudes (posición y tiempo) es una constante, que denominaremos v en lo adelante, por lo que la ecuación que caracteriza al M.R.U. es $x = v t$. La constante v es la velocidad que caracteriza al movimiento uniforme en línea recta de cualquier cuerpo.

Al reflexionar acerca de la diversidad de movimientos que existen se analiza que los factores que determinan las características del movimiento de los cuerpos son: cierta acción externa (fuerza) y otro factor relacionado con características internas de los cuerpos (masa).

Se define *fuerza*, a partir de demostraciones y de ejemplos de la vida cotidiana, como la acción externa que hace que el cuerpo salga del reposo, frene, varíe el valor de la velocidad o cambie la dirección del movimiento.

La importancia que tiene conocer los factores de los cuales dependen las características del movimiento está dada en que este conocimiento da la posibilidad de dirigir, controlar y gobernar el movimiento de sistemas (electrones en los tubos de pantalla de televisores y monitores de computadoras, partículas subatómicas que bombardean los núcleos de los átomos para investigar su composición y estructura, dirección de proyectiles, puesta en órbita de satélites artificiales de la Tierra y lanzamiento de naves espaciales hacia otros planetas del Sistema Solar).

En el tema de la fuerza es necesario destacar que esta magnitud física se caracteriza por tener un valor numérico, dirección y sentido, características de las magnitudes vectoriales aunque no se hable del término vector. Otras magnitudes como la masa, la temperatura, la energía solo quedan definidas por un número y su unidad de medida (la masa de un objeto es de 2 kg, la temperatura máxima del día es de 30 °C, entre otros ejemplos)

El tratamiento de las leyes del movimiento de Newton es cualitativo, a partir del análisis de situaciones de la vida, de experimentos sencillos que puedan desarrollarse en el aula y en la casa. Deben arribarse a conclusiones como las que aparecen en las páginas 36 (Primera ley o ley de la inercia), página 38 (parte de la segunda ley o ley de la fuerza) y página 44 (Tercera ley o ley de acción y reacción).

La presión es el concepto que caracteriza la fuerza distribuida sobre determinada superficie, ejercida *perpendicularmente* a dicha superficie. El análisis de diferentes situaciones prácticas que pueden hacerse como demostración del profesor permite arribar a este concepto y a la conclusión de que cuanto mayor sea la fuerza aplicada y menor el área en la que está distribuida, mayor será la presión.

Deben desarrollarse actividades de sistematización y consolidación de los distintos contenidos de la unidad, tomando como referencia las que aparecen en 2.4 páginas 46 a la 49 del Libro Física 8vo. Grado y que permitan el cumplimiento de los objetivos específicos de la unidad en el programa.

Unidad 3: Propiedades de los cuerpos y estructura interna

La Física estudia los sistemas y cambios fundamentales que tienen lugar en la naturaleza y en el universo. Hasta ahora se ha examinado un cambio fundamental: el movimiento mecánico. En esta unidad se examinarán algunos sistemas simples de nuestro entorno como cuerpos en estado de agregación sólido, líquido o gaseoso. Son *sistemas* porque constituyen conjuntos de elementos estrechamente relacionados entre sí, que se comportan como unidades relativamente independientes; son *simples*, porque forman parte de otros sistemas muchos sistemas más complejos: células, plantas, animales, planetas, galaxias, etcétera.

Dos aspectos de suma importancia al reflexionar acerca del interés que tiene el estudio de las propiedades de los cuerpos sólidos, líquidos y gaseosos son los siguientes:

1.- *El origen de los seres humanos y el desarrollo del modo de vida está estrechamente vinculado al conocimiento de las propiedades de los cuerpos, especialmente de los sólidos.* Desde épocas muy remotas, pueden citarse muchos ejemplos de esto, se tenían conocimientos elementales, pero decisivos, no solo de muchas de las propiedades de los sólidos, sino también de algunas de los líquidos y gases, en particular, del agua y el aire.

2.- *Las propiedades de los cuerpos dependen de la estructura interna de ellos* (número y tipo de elementos que los constituyen, modo en que se enlazan, estructura que forman). Cuando la ciencia, en especial la física y la química, profundizó en las propiedades de los cuerpos, y sobre todo, en la *estructura interna* de ellos fue que se hicieron posibles muchos de los adelantos tecnológicos con los que contamos en la actualidad: se perfeccionó la máquina de vapor y se inventó el motor de combustión interna, se crearon numerosos tipos de plástico, aleaciones metálicas con propiedades específicas y materiales para la electrónica; se desarrollaron diversas tecnologías nucleares; etc. Esto pueden ampliarlo los estudiantes y debe constituir una tarea a largo plazo la indagación y elaboración de una síntesis mediante ejemplos concretos de la repercusión que han tenido cada una de estas creaciones tecnológicas en la sociedad y en nuestras vidas, las aplicaciones de los principales materiales que el hombre conocía desde épocas remotas y de otros materiales como cerámicas, metales, vidrios, plásticos, semiconductores, entre otros de los llamados nuevos materiales.

Se analiza el concepto de *densidad* como una de las propiedades generales de los cuerpos, que caracteriza la relación entre el volumen y la masa de los estos, que depende de la sustancia o material del que está compuesto, del estado de agregación en que se encuentre, de la temperatura. Puede llegarse

a este concepto a partir de hechos de la vida cotidiana, y de la demostración por el profesor de que volúmenes iguales de diferentes sustancias no tienen la misma masa para llegar también a la ecuación $\rho = m/V$. También está previsto en el programa la realización del trabajo de laboratorio “Determinación de la densidad de un cuerpo sólido” para consolidar esta importante magnitud.

Son cuestiones fundamentales a ser analizadas en la unidad:

- a) la existencia de la presión ejercida por los líquidos y gases sobre los cuerpos sumergidos en ellos, los factores de los cuales depende esta presión y la medición de esta presión con manómetros;
- b) la transmisión de la presión en gases y líquidos y la ley de Pascal;
- c) la existencia de la presión atmosférica;
- d) la explicación del principio de funcionamiento de algunos mecanismos hidráulicos y neumáticos, así como dispositivos que funcionan por la existencia de la presión atmosférica como el gotero, la pipeta, el bebedero de aves, los absorbentes, entre otros.
- e) la existencia de la fuerza de empuje y la ley de Arquímedes;
- f) las ideas básicas acerca de la estructura de la sustancia como son que los cuerpos están formados por pequeñísimas partículas, invisibles para el ojo humano, que entre estas partículas existen separaciones, que entre ellas hay fuerzas de atracción cuando se las trata de separar y de repulsión cuando se las trata de unir más de lo que están en los cuerpos y están en continuo movimiento desordenado, deben presentarse a partir de ejemplos de la vida. y fenómenos que tengan explicación tomando como premisas estas ideas.
- g) explicar algunas propiedades de los cuerpos sólidos líquidos y gaseosos a partir de las ideas básicas acerca de la estructura de la sustancia.

Unidad 4: Energía, su utilización, obtención y transmisión

Ya se ha visto en el curso de Física que a pesar de la diversidad de elementos que existen en la naturaleza y de la enorme variedad de sustancias, naturales y artificiales, con unos pocos conceptos - protón, neutrón y electrón, molécula, átomo, ión- puede ser descrita la estructura de numerosos sistemas y pueden ser explicadas muchas de sus propiedades.

En la unidad 2 se estudió un cambio fundamental: el movimiento mecánico de los cuerpos y se explicaron la gran variedad de movimientos que existen con unos pocos conceptos e ideas: fuerza, masa, y el contenido de las tres leyes del movimiento de Newton.

En esta última unidad se pretende encontrar la respuesta a la siguiente interrogante: ¿será posible utilizar unos pocos conceptos e ideas para describir los cambios, independientemente de la naturaleza de ellos, es decir, de que unos cambios sean mecánicos, otros eléctricos, magnéticos, relacionados con la luz y el sonido otros?

Los estudiantes tienen antecedentes del tema energía de la asignatura Ciencias Naturales y también de información recibida a través de periódicos, revistas y otros medios de comunicación. Es imprescindible que los estudiantes

reflexionen acerca de la importancia de la energía y que planteen cuestiones acerca de este tema en el que sería de interés profundizar durante el estudio de la unidad. (Ver actividades A 4.1 a la 4.5 página 88 del libro Física 8vo Grado ya citado).

Cuestiones fundamentales a desarrollar en la unidad son las siguientes:

a) concepto de energía: caracteriza la capacidad de los sistemas para cambiar las propiedades de otros sistemas o las suyas propias. No debe utilizarse el concepto de energía como la capacidad de realizar “trabajo mecánico” solamente, planteado todavía en muchos libros y enciclopedias, porque entonces se restringe el término solo a la capacidad de realizar cambios mediante la aplicación de fuerzas (trabajo mecánico). Un sistema capaz de provocar cambios de temperatura en una determinada cantidad de agua mediante el calentamiento tiene energía y la radiación solar que tiene la capacidad de provocar cambios en los sistemas como las plantas y animales, también posee energía

b) Formas básicas de la energía: Aunque la energía de los sistemas puede provenir del sol (solar), de las aguas de embalses, ríos y cascadas (hidráulica), del núcleo de los átomos (nuclear), del mar (maremotriz), del viento (eólica), entre otras, presenta algunas formas básicas que son: la *cinética*, relacionada con el movimiento, la *potencial*, relacionada con las fuerzas de interacción, y la *radiante*, relacionada con el campo electromagnético. (Ver libro de Física 8vo. Grado). Es importante esto analizarlo a través de múltiples ejemplos de la vida cotidiana para precisar la diferencia entre *fuentes* de energía y *formas básicas* de energía.

c) Cálculo de la energía cinética y de la energía potencial gravitatoria de un cuerpo así como los problemas cualitativos relacionados con las ecuaciones $E_c = \frac{1}{2}mv^2$ y $E_p = mgh$.

d) Las vías o procesos mediante las cuales la energía se transmite o se transforma son tres: el trabajo mecánico (mediante la aplicación de fuerzas), el calentamiento o calor (mediante la transmisión del movimiento de las partículas que constituyen los cuerpos) y la radiación (mediante la propagación del campo electromagnético). Debe destacarse que la radiación es una forma básica de energía y además una de las vías para transformar o transmitir la energía.

e) El contenido de la ley de transformación y conservación de la energía.

f) El estudio de los factores de los cuales depende el trabajo mecánico, los la cantidad de energía transmitida a un cuerpo mediante calentamiento y la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos relacionados con estos temas.

g) La necesidad de “ahorrar” energía, las principales direcciones de ahorro de energía, la eficiencia energética y la potencia, la obtención de energía útil y su relación con el cuidado del medio ambiente.

En este tema se impone la orientación de tareas que propicien la reflexión de los estudiantes en relación con el tema del ahorro de la energía, las consecuencias que tiene el sistema electroenergético contemporáneo en el deterioro del medio ambiente, el cambio climático, y las medidas que ellos pueden proponer para “ahorrar energía” y preservar el medio ambiente.

En cada unidad de estudio es importante la realización de las actividades de sistematización y consolidación al final de cada capítulo del libro u otras que con este propósito elaboren los docentes.

Durante el desarrollo de los contenidos del curso pueden utilizarse los programas informáticos Física Interactiva y FisMat para modelar situaciones de la vida y resolver problemas relacionados con el movimiento mecánico de los cuerpos.