

**MINISTERIO DE EDUCACIÓN  
SECUNDARIA BÁSICA**

**Programa de Física  
9<sup>no</sup> grado**

**Curso escolar  
2011-2012**

## **Caracterización de la asignatura**

Con el conocimiento alcanzado en octavo grado del movimiento mecánico; la estructura y propiedades de la materia y la energía, en el plano de su incidencia en la vida de la sociedad actual, estamos en condiciones de abordar las temáticas relacionadas con movimientos más complejos como las oscilaciones y las ondas, la electricidad, el magnetismo y la luz.

Los movimientos oscilatorios y ondulatorio constituyen formas abundantes del movimiento en la naturaleza y el universo, muy presentes en la experiencia de los estudiantes; por lo que su inclusión en esta parte del curso responde a la necesidad que los alumnos los puedan identificar en sus múltiples intercambios con el medio y ello les sirva para orientarse adecuadamente en el entorno natural y social. Por otra parte, los temas de electricidad, magnetismo y luz, que le siguen, completan la visión científica que a ese nivel se puede alcanzar de la realidad objetiva que rodea a cualquier persona. Esta parte está especialmente asociada a los niveles de calidad de vida de la sociedad moderna y en consecuencia conllevan un contenido cultural sobresaliente, en cuanto a la utilidad de su conocimiento y uso, que en materia de electricidad, magnetismo y luz hace el ciudadano común, en un escenario matizado por la contaminación ecológica y social.

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, sociales, tecnológicos y culturales 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 contenidos, 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 este grado se asumen contenidos indispensables para la formación de conceptos asociados a la cultura energética y en particular a la actitud de ahorro que debe predominar en las personas a vivir en un mundo sostenible. Es muy importante, por la responsabilidad con el PAEME y la formación de una conciencia energética en los estudiantes todos temas de la asignatura en el grado. Las oscilaciones y las ondas permiten comprender los fenómenos periódicos, la transmisión de energía sin transmisión de masa y crea las bases para entender las propiedades de los fenómenos soportados por campos.

La electricidad y los circuitos eléctricos es el tema central de la cultura del ahorro de electricidad. Aquí se entiende que tan o más necesario que la ley de Ohm, es entender la necesidad de ahorro de electricidad y las implicaciones de la producción excesiva de esta en las termoeléctricas del país. Por tanto hay que enfocar los contenidos, la Ley de Ohm misma, el montaje en serie y en paralelo, la disponibilidad de los dispositivos de control en los circuitos, la naturaleza de las fuentes de electricidad, el concepto de potencia en las fuentes o de transformación en dispositivos consumidores, etc, en el tema de las implicaciones que para la vida, la naturaleza y la sociedad toda, tiene la electricidad. Hay que promover que los estudiantes valoren que el uso de la corriente eléctrica, en la cuantía moderna, nunca fue previsto por la naturaleza: los cables de alta tensión, la impresionante cantidad de equipos electrodomésticos con que vive rodeado el ciudadano en la actualidad, la atmósfera inundada de campos electromagnéticos que surcan el espacio en todo su volumen, en fin, un sin número de alteraciones del ambiente natural que la naturaleza reservó para la vida, deben ser estudiados críticamente en función de preservar las especies en el planeta.

El tema de magnetismo y la electricidad da el complemento necesario para la comprensión de los principios de funcionamiento de la mayoría de los equipos

electrodomésticos del hogar y aporta los elementos teóricos necesarios para entender la naturaleza electromagnética de las sustancias y de numerosas interacciones. Es base para la comprensión de muchos procesos de la vida, la naturaleza y tecnología.

La luz y los dispositivos ópticos completan la información necesaria para la inserción del estudiante en la sociedad tecnológica que le ha tocado vivir y debe educarlo en el sentido del uso adecuado de los recursos y la tecnología disponible.

Por último, debe entenderse que los estudiantes alcanzarán, con las diferenciaciones propia de las personas, cierta cultura en el campo de la naturaleza electromagnética de la materia y las características socioculturales y tecnológicas de la sociedad actual, pero sobre todo se debe esperar que los alumnos alcancen métodos de estudio, de búsqueda y de actitud autodidacta, que es uno de los objetivos supremos de la asignatura en el nivel.

### **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: las características del movimiento oscilatorio y ondulatorio, su capacidad para la transmisión de energía, el ultrasonido y su utilización en la medicina y la tecnología en general, la naturaleza electromagnética de la materia, los circuitos eléctricos y sus diferentes formas, las fuentes de electricidad y el papel que estas juegan en la contaminación del medio ambiente, la urgencia de introducir las fuentes renovables de energía en la producción eléctrica a gran escala y las ventajas de la distribución a pequeña escala de la producción eléctrica como tendencia actual a nivel mundial, las características electromagnéticas de numerosos equipos electrodomésticos y las implicaciones de su uso excesivo, la importancia de la eficiencia del equipamiento eléctrico moderno, las fuentes de luz y los dispositivos ópticos con que se vale la sociedad moderna.
2. Mostrar una actitud crítica, de investigación y profundización, en relación con hechos e ideas, tales como: la periodicidad de los movimientos oscilatorios y ondulatorios, la propagación del sonido en diferentes medios y sus implicaciones en el medio ambiente; la electrización de los cuerpos y el momento histórico en que se desarrolla la electricidad y el magnetismo a partir de la pila de Volta, el comportamiento de la tensión y la intensidad de la corriente que circula por los circuitos o partes de estos, las propiedades de los conductores y sus características resistivas, el comportamiento de los circuitos en serie y paralelo, la eficiencia de los equipos electrodomésticos del hogar y el centro, las características de la luz y los dispositivos ópticos objeto de estudio.
3. Resolver problemas relacionados con la vida económica, política y social del país sobre la base de cuestiones tales como: la velocidad de sistemas ondulatorios como son la propagación de eventos meteorológicos, los

fenómenos electromagnéticos y luminosos, los problemas de ahorro de electricidad, la contaminación por ruido, las propiedades de los dispositivos ópticos y la eficiencia de los equipos electrodomésticos.

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 la naturaleza electromagnética de la materia descubrimiento de la primera fuente de electricidad (pila de Volta), el experimento de Oersted, el descubrimiento de Faraday y el desarrollo de la transmisión de la electricidad y su implicación en el curso de la historia, etc.
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, la elaboración de informes y la comunicación de resultados oralmente; realizar mediciones directas de frecuencia y período de las oscilaciones; voltaje e intensidad de la corriente y valorar la incertidumbre de estas; realizar operaciones con fórmulas para el cálculo de la velocidad de las ondas, la potencia eléctrica y la eficiencia de los dispositivos y equipos electromagnéticos, el ahorro de electricidad y construir tablas y gráficas para el estudio del comportamiento del voltaje y la corriente en un circuito, expresar los valores de las magnitudes anteriormente mencionadas escritos en cierta unidad en otras unidades y hacer esbozos de situaciones ondulatorias, electromagnéticas y ópticas..

### **OBJETIVOS Y CONTENIDOS POR UNIDADES**

<b>Nº</b>	<b>Unidad Temática</b>	<b>Tiempo (hc)</b>
1	Un tipo especial de cambio: Las Oscilaciones y ondas	<b>15</b>
2	Electricidad y circuitos eléctricos	<b>27</b>
3	Magnetismo y electricidad	<b>16</b>
4	Luz y dispositivos ópticos	<b>28</b>
5	Otra vez: ¿Qué es la Física? (Sistematización y consolidación de la Física)	<b>10</b>
<b>Subtotal</b>		<b>96</b>
	TCP	<b>2</b>
	Análisis de los resultados de TCP	<b>2</b>
	Feriados	<b>2</b>
	Reserva	<b>9</b>
	<b>Total</b>	<b>111</b>

#### **Objetivos y Contenidos por unidades**

#### **Unidad 1 Oscilaciones y ondas. Sonido**

#### **Contenidos:**

Oscilaciones y Ondas. Importancia del estudio de las oscilaciones y las ondas para la vida, la sociedad y la tecnología. Oscilaciones periódicas. Frecuencia, período y amplitud. Factores que determinan las características de las oscilaciones. Transmisión de energía e información mediante ondas. Magnitudes que caracterizan a las ondas. Producción y propagación del sonido. Absorción y reflexión del sonido. Difracción. Percepción del sonido por el hombre. Tono, intensidad, y timbre. Aplicaciones del ultrasonido. Contaminación ambiental por ruido.

### **Objetivos específicos de la unidad:**

- Argumentar la presencia de las oscilaciones y las ondas en la vida, en las aplicaciones en la ciencia, la técnica y la importancia de su estudio.
- Caracterizar los términos: oscilación, oscilación periódica y onda, ilustrando dichos conceptos mediante ejemplos.
- Definir las magnitudes que caracterizan las oscilaciones y las ondas: amplitud, frecuencia, período y longitud de onda.
- Exponer los factores esenciales de los cuales dependen las características de las oscilaciones y de las ondas, planteando ejemplos cualitativos (oscilaciones libres, amortiguadas y la resonancia).
- Determinar experimentalmente la frecuencia y el período de las oscilaciones de diversos sistemas.
- Describir diferentes modos de producir sonido y de qué dependen su tono, su intensidad y su timbre, mediante distintos ejemplos prácticos y en qué consisten la absorción, reflexión y difracción del sonido, su presencia en la naturaleza y sus aplicaciones.
- Resolver problemas teóricos y experimentales, cualitativos y cuantitativos relacionados con:
  - las magnitudes que caracterizan las oscilaciones y las ondas
  - fenómenos que se producen durante la propagación del sonido

### **Demostraciones:**

Oscilación de diferentes sistemas

Magnitudes que caracterizan las oscilaciones: amplitud, período y frecuencia

Factores que determinan las características de las oscilaciones

Ondas en el agua, en una cuerda

Producción de sonido

Fenómenos que se producen al propagarse el sonido: difracción, reflexión y absorción del sonido

Intensidad, tono y timbre de un sonido. Factores de los que dependen

### **Trabajos de Laboratorio:**

Medición del período y la frecuencia de un sistema oscilatorio (péndulo simple o sistema cuerpo-resorte)

## **Unidad 2 *Electricidad y circuitos eléctricos***

### **Contenidos:**

Importancia de la electricidad en la vida del hombre. Circuito eléctrico y sus principales componentes. Electrización de los cuerpos. Características principales de la interacción eléctrica. Naturaleza de la electricidad. Campo eléctrico. Corriente eléctrica y su generación. Cambios producidos por la corriente eléctrica. Sentido de la corriente eléctrica. Corriente alterna y corriente directa. Magnitudes básicas en los circuitos eléctricos. Intensidad de la corriente eléctrica. Voltaje o tensión eléctrica. Potencia eléctrica. Resistencia eléctrica. Ley de Ohm para una porción de circuito. Circuitos eléctricos simples: serie y paralelo. Medición y ahorro de energía eléctrica

### **Objetivos específicos:**

- Argumentar la importancia de la electricidad en la vida de los seres vivos y para el desarrollo social, exponiendo ejemplos de la obra de la Revolución en esta esfera.
- Definir las magnitudes básicas en los circuitos eléctricos: intensidad de corriente eléctrica, voltaje o tensión eléctrica, potencia eléctrica y resistencia eléctrica.
- Explicar la electrización de los cuerpos, mediante ejemplos, los aspectos esenciales que caracterizan la interacción eléctrica
- Trazar esquemas de circuitos eléctricos simples y montar algunos de ellos.
- Caracterizar la corriente eléctrica y su conducción en distintos medios, particularmente en las soluciones salinas.
- Describir los principales efectos primarios de la corriente eléctrica y ejemplificar algunas aplicaciones prácticas relacionadas con ellos.
- Caracterizar los términos: corriente directa y corriente alterna y ejemplificar la importancia que tiene el sentido de la corriente en ciertos casos.
- Medir, utilizando un amperímetro y un voltímetro, la intensidad de corriente y el voltaje en diferentes elementos, respectivamente, en un circuito simple.
- Interpretar la ley de Ohm para una porción de circuito.
- Ilustrar mediante ejemplos la ley de Ohm en diversas situaciones concretas.
- Argumentar los factores de los que depende la resistencia de los conductores.
- Describir el comportamiento de la intensidad de la corriente y la tensión o voltaje en los diferentes dispositivos conectados en serie o en paralelo.
- Argumentar las ventajas y desventajas de las conexiones en serie y paralelo.
- Resolver problemas teóricos y experimentales, cualitativos y cuantitativos relacionados con:
  - las magnitudes básicas que caracterizan a los circuitos eléctricos
  - la ley de Ohm para una porción de circuito
  - la resistencia eléctrica de los conductores
  - potencia eléctrica
  - circuitos en serie y paralelo

### **Demostraciones:**

Electrización de los cuerpos  
Ley cualitativa de las interacciones eléctricas  
Montaje de circuitos eléctricos sencillos  
Medición de la intensidad de la corriente en un circuito  
Medición del voltaje o tensión en una porción de circuito  
Ley de Ohm para una porción de circuito  
Potencia eléctrica  
Resistencia eléctrica  
Características de las conexiones en serie y en paralelo

### **Trabajos de Laboratorio:**

Electrización de los cuerpos  
Montaje de circuitos eléctricos sencillos  
Medición de la intensidad de la corriente eléctrica  
Medición de la tensión o voltaje  
Ley de Ohm para una porción de circuito

## **Unidad 3 *Electricidad y Magnetismo***

### **Contenidos:**

Importancia del magnetismo en la vida del hombre. Imanes e interacciones magnéticas. Corriente eléctrica y magnetismo. Características de la acción magnética de un conductor rectilíneo, una espira y una bobina por las que circula corriente eléctrica. Características del campo magnético de la Tierra. Materiales magnéticos y estructura interna. Utilización práctica del efecto magnético de la corriente eléctrica. Inducción electromagnética. Ley de inducción electromagnética de Faraday. Utilización práctica de la inducción electromagnética. Ondas electromagnéticas

### **Objetivos específicos:**

- Argumentar con ejemplos la importancia del magnetismo en la vida de los seres vivos, para el estudio del campo magnético de la Tierra y en el desarrollo de la ciencia, la tecnología y sus repercusiones en la sociedad, relacionándolos con hechos estudiados en la historia universal y nacional.
- Describir las características principales de la acción magnética de los imanes y bobinas por las que pasa corriente eléctrica (depende de la distancia, puede ser de atracción o repulsión, se realiza a través del campo, requiere de cierto tiempo para su transmisión) y su presencia en el principio de funcionamiento de dispositivos tales como: el motor eléctrico, el relé electromagnético, el timbre eléctrico, el grabado de cintas magnéticas.
- Describir el experimento de Oersted sobre la interacción de la corriente eléctrica con cuerpos magnetizados.
- Enunciar la ley de inducción electromagnética de Faraday, auxiliándose de esquemas y de la descripción de diversas situaciones experimentales y de

su aplicación para describir el principio de funcionamiento de dispositivos tales como: el generador de inducción electromagnética, el transformador, la hornilla de inducción y la reproducción de sonido y almacenamiento de información utilizando como soporte cintas magnéticas.

- Caracterizar el término de onda electromagnética y el espectro electromagnético, vinculados con fenómenos y procesos de la vida, la ciencia y la tecnología.
- Resolver problemas teóricos y experimentales, cualitativos y cuantitativos relacionados con:
  - la relación entre el magnetismo y la electricidad
  - las características de la acción magnética de los imanes y bobinas por las que pasa corriente eléctrica
  - la ley de inducción electromagnética de Faraday

### **Demostraciones:**

Acción magnética de los imanes

Experimento de Oersted

Características del campo magnético de un conductor rectilíneo, una espira y una bobina

Inducción electromagnética

Ley de inducción electromagnética de Faraday

Principio de funcionamiento de la dinamo de bicicleta

Transformador simple

### **Unidad 4 *Luz y dispositivos ópticos.***

#### **Contenidos:**

Importancia de la luz para la vida. Propagación de la luz. Propagación rectilínea de la luz. Propagación de la luz en medios no homogéneos. Reflexión de la luz. Refracción de la luz. Difracción de la luz. Factores de los cuales depende la visibilidad de los objetos. Explicación de la variada coloración que apreciamos en los cuerpos. Dispersión de la luz. Leyes de la reflexión de la luz. Imagen formada mediante un espejo plano. Leyes de la refracción de la luz. Reflexión total interna. Imágenes formadas mediante espejos esféricos y lentes. Formación de imágenes por medio de dispositivos ópticos: La cámara fotográfica, el ojo humano, la lupa, el microscopio óptico y el telescopio

#### **Objetivos específicos:**

- Definir los conceptos: propagación de la luz, propagación rectilínea, reflexión, refracción, difracción y reflexión total.
- Caracterizar la luz y valorar su importancia para la vida, ilustrando mediante ejemplos la relevancia de los dispositivos ópticos para la ciencia, la técnica y la sociedad en general, tales como: lupa, microscopio óptico, telescopio y cámara fotográfica.
- Explicar los factores de los cuales depende la visibilidad de los objetos.
- Explicar la variada coloración que se aprecia en los cuerpos.

- Describir, mediante ejemplos, las características de la propagación de la luz en medios homogéneos y no homogéneos y las distintas situaciones que pueden ocurrir cuando incide sobre los cuerpos (reflexión, absorción, transmisión, refracción y difracción).
- Explicar las leyes de la reflexión y de refracción de la luz mediante esquemas o montajes experimentales sencillos y ejemplos de la vida práctica, describiendo como caso particular el fenómeno de reflexión total interna y sus aplicaciones en la medicina, las comunicaciones y en la tecnología general.
- Explicar, auxiliándose de esquemas, la formación de imágenes en espejos planos, esféricos cóncavos y lentes.
- Explicar, auxiliándose de esquemas, la formación de imágenes en dispositivos ópticos como la lupa, cámara fotográfica, microscopio óptico y telescopios.
- Resolver problemas teóricos y experimentales, cualitativos y cuantitativos relacionados con:
  - la propagación de la luz en medios homogéneos y no homogéneos
  - las leyes de la reflexión y de la refracción de la luz
  - la construcción de imágenes formadas por lentes convergentes, espejos planos, cóncavos y convexos.

### **Demostraciones:**

Visibilidad de los objetos que nos rodean

Propagación rectilínea de la luz

Propagación de la luz en medios no homogéneos (Reflexión de la luz,

Refracción de la luz)

Factores de los cuales depende la visibilidad de los cuerpos que nos rodean

Difracción de la luz

Dispersión de la luz

Reflexión total interna

Formación de imágenes en espejos planos, espejos esféricos y lentes

Formación de imágenes en la lupa, microscopio óptico, cámara fotográfica y telescopios

### **Trabajos de laboratorio:**

Propagación rectilínea de la luz

Propagación de la luz en medios no homogéneos

Leyes de la reflexión de la luz

Leyes de la refracción de la luz

Formación de imágenes en espejos y lentes

## **Unidad 6 Otra vez: ¿Qué es la Física?**

### **Contenidos:**

Generalización y consolidación de los principales conceptos, ideas y leyes, así como de los métodos y procedimientos empleados a lo largo del curso de Física de Secundaria Básica

## **Objetivos específicos:**

- Resolver problemas teóricos y experimentales, cualitativos y cuantitativos relacionados con:
  - el movimiento mecánico de los cuerpos
  - la energía, sus formas básicas, las vías mediante las cuales se trasmite y se transforma y la ley de su transformación y conservación
  - el movimiento oscilatorio y ondulatorio
  - la relación entre el magnetismo y la electricidad
  - la luz, fenómenos ópticos y dispositivos ópticos

## **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 software 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.

En relación con el PAEME los contenidos de electricidad, circuitos eléctricos y magnetismo son esenciales para la cultura de ahorro. Es esencial que se desarrollen tareas docentes que obliguen al estudio de cuánto se ahorra o malgasta la electricidad en el hogar y el centro, se identifiquen a las personas más gastadoras y más ahorradoras y se formulen propuestas para mejorar los niveles de gasto existentes. La cultura de ahorro es para todas las actividades del ser humano en las condiciones de un escenario altamente afectado por la contaminación y el malgasto de recursos naturales y humanos. Debe ser de atención especial el estudio del significado de las unidades wh (watt hora), kWh (kilowatt hora), MWh (megawatt hora), 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.

El trabajo con gráficos (su interpretación y construcción) y el despeje en las ecuaciones se desarrollará en correspondencia con los antecedentes de la asignatura Matemática.

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 si 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 “Oscilaciones y Ondas”

El estudio del movimiento mecánico, un cambio fundamental es un antecedente al estudio en esta unidad de un tipo especial de cambio: las oscilaciones y las ondas, de particular importancia para la ciencia y la tecnología, la vida en general.

En esta unidad hay tres bloques de contenido:

- 1.- Características esenciales de las oscilaciones
- 2.- Características de las ondas
- 3.- El sonido y algunas de sus características

Una tarea que puede iniciar el estudio de primer bloque pudiera ser: Menciona ejemplos de oscilaciones. Intenta responder la pregunta: ¿qué son las oscilaciones? (A 1.1 página 1 del libro Física 9no. Grado, Editorial Pueblo y Educación, 2002) Esta tarea permite al profesor conocer las ideas alternativas que de este término tienen los estudiantes.

Es de señalar que cuando se inicia el estudio de las oscilaciones los ejemplos utilizados en los niveles elementales suelen restringirse a un cuerpo que cuelga de un cordel y se balancea, un niño que se mece en una hamaca o columpio, un fleje cuando vibra, etc. Además la atención se centra en las oscilaciones de una sola magnitud, la posición, y no suelen considerarse otras también relacionadas con dichos movimientos.

En realidad, la palabra oscilación designa cambios de muy variadas magnitudes: el precio de determinado producto, el valor de cierta moneda, la temperatura del medio, etc. Por ejemplo la temperatura ambiente oscila durante el día, durante las tardes suele elevarse para luego descender por las noches, también oscila en el transcurso de los años, descendiendo en los inviernos y ascendiendo en los veranos. Un ejemplo de oscilación, de suma importancia en estos tiempos, es la demanda de electricidad por día y por meses, correspondiente a un municipio o ciudad.

Durante las oscilaciones mecánicas (cuerpo que cuelga de un cordel, columpio, fleje), además de la *posición*, también oscilan otras magnitudes: velocidad, energía potencial, energía cinética.

El debate puede concluir con una conclusión como esta: Se denomina *oscilación* a los cambios que experimenta una magnitud alrededor de cierto valor.

Luego del análisis de los ejemplos mencionados conviene puntualizar, a) cuál es la magnitud cuyos cambios estamos considerando; y b) alrededor de qué valor se producen dichos cambios.

El estudio de las características esenciales de las oscilaciones debe realizarse a partir de demostraciones con cuerpos que oscilan, puede ser un cuerpo que

cuelga de un cordel, un fleje que vibra, el columpio. Primero debe intentar esclarecer qué significa el término periódico. (A 1.8 del libro citado) y concluirse al final del debate que la oscilación de una magnitud se denomina *periódica* cuando sus valores se *repiten cada determinado intervalo de tiempo*.

Las magnitudes que caracterizan las oscilaciones y que permiten describirlas son: período frecuencia y amplitud. Al finalizar el estudio de estas características los estudiantes realizarán el trabajo de laboratorio (A 1.23 página 8 del libro) para determinar la frecuencia y el período de las oscilaciones de un péndulo u otro sistema oscilante.

Pero en la vida práctica se pretende no solo *describir* sino además *controlar* ciertas oscilaciones y *producir* otras con propiedades deseadas. Es necesario estudiar entonces *los factores que determinan las características de las oscilaciones*, en particular, aquellos de que dependen la frecuencia y la amplitud.

Igualmente, a partir de ejemplos de la vida práctica y de demostraciones con sistemas oscilantes sencillos (por ejemplo, un cuerpo que cuelga de un hilo) se deben analizar estos factores y concluir que:

- a) si la amplitud de las oscilaciones no es muy grande, la frecuencia es independiente de ella.
- b) Cuando las oscilaciones tienen lugar por sí solas, la frecuencia, y en consecuencia el período, están determinados por peculiaridades *propias* del sistema (por ejemplo dimensiones, masa, material de que están constituidas sus partes). A su vez la *amplitud* de las oscilaciones depende de condiciones impuestas *desde el exterior* (por ejemplo, disposición inicial del sistema, velocidad inicial de sus partes).

Es importante, además, analizar la relación entre la energía y algunas de las características de las oscilaciones como por ejemplo la amplitud, con ejemplos y demostraciones en el aula llegar a la conclusión de que cuando las oscilaciones se efectúan por sí solas no duran indefinidamente, se amortiguan: su amplitud y, por tanto, su energía van decreciendo poco a poco. Es conveniente analizar con los estudiantes ¿Qué hacer para mantener la amplitud de las oscilaciones? Deben llegar a conclusiones como esta: Para mantener las oscilaciones de un columpio, por ejemplo, se requiere entregar transmitir constantemente energía al sistema (columpio) y proponer a los estudiantes que piensen en oscilaciones que para mantenerlas la energía se transmita por medio de determinados dispositivos (relojes de cuerda, de batería). También es importante analizar el fenómeno de la resonancia y las actividades relacionadas con este fenómeno (A 1.34 y A 1.35 del libro Física 9no. Grado)

Al resumir las características de las oscilaciones es conveniente resaltar que tras la diversidad de las oscilaciones en la naturaleza y el universo es posible encontrar determinada unidad. Las características básicas de todas las oscilaciones- su frecuencia y amplitud, si se amortiguan más o menos, si son forzadas o no, si tiene lugar la resonancia- dependen de dos factores: 1. cierta

acción externa sobre el sistema, mediante la cual intercambia energía (entrega o recibe) y 2. características propias del sistema.

Al analizar algunos ejemplos de oscilaciones vemos que algunas de ellas se propagan de un lugar a otro como las que se producen en el agua de un estanque o las que se producen en una cuerda. De este análisis y demostraciones que se realicen en el aula se puede concluir que la *onda* es una oscilación que se propaga de un lugar a otro.

El análisis de las magnitudes que caracterizan a las ondas (A 1.44) debe hacerse también a partir de ejemplos concretos de oscilaciones que se propagan.

Al final de este bloque los estudiantes pueden resumir que las magnitudes que caracterizan a las ondas son: frecuencia, período, amplitud, longitud de onda y velocidad de propagación. Deben resolverse las actividades A 1.52, A1.53, A 1.54 y A 1.55 para consolidar y sistematizar el trabajo con la ecuación  $\lambda = vT$ .

Se profundizará en el estudio de las ondas al tratar los contenidos relativos al sonido. Este es un ejemplo de oscilaciones que se propagan de un lugar a otro. Con el debate de la A 1.56 los estudiantes pueden llegar a concluir algunos de los modos de producirse el sonido.

Es importante discutir con los estudiantes que el sonido está relacionado con las oscilaciones de la posición de los cuerpos o de sus partes pero aunque ocurran las oscilaciones o vibraciones de los cuerpos no siempre escuchamos sonido porque para ellos son necesarias además otras condiciones: 1) que las oscilaciones producidas por el cuerpo se propaguen o transmitan a través del aire u otro medio hasta nosotros y 2) que el oído sea sensible a ellas. El análisis de las actividades A 1.57, A 1.58 y A 1.59 permiten arribar a esas conclusiones.

Una actividad como la siguiente: “Indaga cuáles son las oscilaciones que el oído humano es capaz de percibir y cuáles no” y su correspondiente debate permite concluir la existencia de sonido, infrasonido y ultrasonido y después pueden orientarse las actividades A 1.60, A 1.61 y A 1.62 para analizar algunas aplicaciones del ultrasonido.

La A 1.63 permite concluir que si no existe algún medio, digamos aire, no es posible que el sonido se transmita de un lugar a otro.

El resto de las tareas de la unidad permiten dar respuesta a las interrogantes planteadas en la introducción relacionadas con el sonido. Los docentes pueden seleccionar algunas de las actividades de sistematización y consolidación que están al final del capítulo con este objetivo.

## Unidad 2 “Electricidad y circuitos eléctricos”

En esta unidad se analizarán los sistemas y cambios estudiados por la Física relacionados con la Electricidad.

Para dar inicio al estudio de los fenómenos relacionados con la electricidad se deben resolver algunas actividades de la introducción como la A 2.2, , a 2.4., y A 2.5.

En el estudio de los circuitos eléctricos el debate de la A 2.6 permitirá caracterizar a los *circuitos eléctricos* como un conjunto de componentes eléctricos conectados entre sí formando una trayectoria cerrada. También que en funcionamiento de los circuitos eléctricos intervienen cuatro elementos básicos: 1) generadores o fuentes de electricidad, 2) conductores y otros dispositivos para la transmisión de la energía eléctrica, 3) receptores y 4) dispositivos de control.

Mediante actividades como las 2.13, 2.14, A 2.15, A 2.16 y 2.17 se trata la electrización de los cuerpos y la ley cualitativa que rige las interacciones eléctricas. El resto de las actividades del epígrafe 2.2.1 permite conocer que hay materiales que conducen bien la electricidad (como los metales) y otros que no la conducen (como los plásticos), y las aplicaciones de estos en la vida y la tecnología.

La explicación de la electrización de los cuerpos está en el hecho de que estos están constituidos por partículas pequeñísimas y que estas partículas están formadas por protones (electricidad positiva), electrones (electricidad negativa) y neutrones. Cuando un cuerpo se electriza, al ponerse en contacto con otro cuerpo, hay transferencia de electrones entre este y el otro cuerpo que está en contacto con aquel y se electriza con un tipo de carga o con el otro de acuerdo si acepta electrones o los cede al otro cuerpo.

La actividad A 2.31 permite reflexionar acerca de cómo se transmite la interacción entre los cuerpos electrizados y concluir que las partículas o cuerpos electrizados tienen asociado un campo eléctrico, mediante el cual se transmiten las interacciones eléctricas. A partir de experimentos sencillos (A 2.32) puede demostrarse que la intensidad de los cuerpos electrizados depende de su grado de electrización (o carga eléctrica que posee) y de la distancia a él.

Los contenidos correspondientes a los temas de corriente eléctrica y su generación, características de la corriente eléctrica, magnitudes básicas en los circuitos eléctricos y el funcionamiento de algunos circuitos eléctricos simples se deben tratar a partir de actividades prácticas demostrativas y trabajos de laboratorio a desarrollar por los estudiantes, en la medida de las disponibilidades de equipamiento reales de los centros. Puede utilizarse el programa informático profesional Electronic Work Bench (EWB) que permite construir circuitos eléctricos, realizar mediciones con amperímetros y voltímetros, estudiar las características de los acoplamientos en serie y paralelo de dispositivos eléctricos y resolver problemas relacionados con estos contenidos.

Para tratar el tema de medición y ahorro de la energía eléctrica se puede desarrollar a partir de las actividades del libro Física 9no. Grado. (A2.101 a la A

2.110).De particular importancia son las actividades de medición del consumo de la energía eléctrica, las consecuencias del derroche de la energía eléctrica y la propuesta de medidas por los estudiantes para ahorrar energía eléctrica en su casa, la escuela y la comunidad en que vive.

### **Unidad 3 “Electricidad y Magnetismo”**

En esta unidad se profundiza en la generación de electricidad, su transmisión y el funcionamiento de algunos equipos y dispositivos eléctricos.

En el tema de generación de electricidad, en la unidad anterior, se examinaron las pilas electroquímicas, las solares y las termoeléctricas, sin embargo, el generador de corriente eléctrica que mayor repercusión tiene en nuestras vidas, el electromagnético, no fue estudiado. En lo que se refiere a la transmisión de la electricidad falta por examinar el funcionamiento de los transformadores. El funcionamiento de estos dos dispositivos, generador electromagnético y transformador se basa en la estrecha relación que existe entre la electricidad y el magnetismo. En esa relación también se basa el funcionamiento de importantes consumidores y dispositivos de control: motores, bocinas, audífonos, etc.

Un antecedente importante para esta unidad lo es el experimento de Oersted que se estudió en la unidad anterior que debe reproducirse. El estudio de esos temas permite la vinculación con la vida por las innumerables aplicaciones del magnetismo en la tecnología.

El fenómeno de la inducción electromagnética descubierto por Faraday es de extraordinaria importancia por la influencia que tuvo su descubrimiento en el desarrollo científico-tecnológico alcanzado por la humanidad en la actualidad. Puede realizarse con los estudiantes la siguiente actividad: Si ya conocemos que la corriente eléctrica siempre tiene asociado un campo eléctrico, ¿será posible que se pueda “generar” electricidad a partir del magnetismo? La demostración puede realizarse en el aula. Es importante el estudio del generador de inducción y el transformador como aplicaciones del fenómeno de la inducción electromagnética.

La unidad culmina con el estudio de las ondas electromagnéticas (propagación de las oscilaciones de los campos eléctricos y magnéticos a una velocidad aproximada, en el aire, de 300 000 km/s.) y la clasificación de estas de acuerdo a determinados rangos de su frecuencia.

### **Unidad 4 “Luz y dispositivos ópticos”**

En esta unidad se estudiarán los procesos relacionados con la luz, parte del espectro de ondas electromagnéticas a la que el ojo humano es sensible. Antecedente importante de este estudio son los contenidos de oscilaciones y ondas y el de ondas electromagnéticas en el pasado tema.

Durante el desarrollo de los contenidos de la unidad se hace necesaria la realización de las actividades prácticas (demostraciones y trabajos de laboratorio) en lo que respecta a la propagación de la luz en diferentes medios

(homogéneos y no homogéneos), los fenómenos de reflexión, refracción, absorción, difracción y dispersión de la luz y la formación de imágenes con espejos planos, esféricos, lentes y dispositivos ópticos.

**Bibliografía:**

Enseñanza de la Física Elemental, Dr. C Pablo Valdés Castro y otros. Editorial Pueblo y Educación, La Habana 2002.

Física 9no. Grado. Pablo Valdés Castro y otros. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2002.