

Unidad F.6: Transferencia y transformaciones de la energía

Física

6 semanas de instrucción

ETAPA 1 – (Resultados esperados)

Resumen de la Unidad:	En esta unidad, el estudiante evalúa las diferentes fuentes de energía que se encuentran disponibles para nosotros en la Tierra y aprenden sobre las fuerzas asociadas con la electricidad estática y la corriente eléctrica. También crea modelos y diagramas de circuitos en serie y en paralelo, y experimenta con la electrostática y las fuerzas involucradas en ésta.
Conceptos transversales e ideas fundamentales:	<ul style="list-style-type: none"> • Patrones • Causa y efecto • Escala, proporción y cantidad • Sistemas and modelos de sistemas • Energía y materia • Estructura y función • Estabilidad y cambio • Ética y valores en las ciencias
Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza:	<ul style="list-style-type: none"> • El conocimiento científico se basa en evidencia empírica. • El conocimiento científico sigue un orden natural y consistente. • Los modelos, leyes, mecanismos y teorías científicas explican los fenómenos naturales. • La Ciencia es una actividad intrínseca del ser humano. • La Ciencia, la ingeniería y la tecnología influyen en el ser humano, la sociedad y en el mundo natural. • Las ciencias, la ingeniería y la tecnología son interdependientes. • Las investigaciones científicas usan métodos variados.

Preguntas Esenciales (PE) y Comprensión Duradera (CD)

PE1 ¿Cómo sabemos que algo tiene energía?

CD1 La energía tiene características observables que se pueden medir.

PE2 ¿Por qué se describe a la electricidad y al magnetismo como dos aspectos de la misma fuerza?

CD2 La fuerza generada por partículas cargadas sigue reglas medibles.

PE3 ¿Por qué algunas luces están alambradas en serie y otras en paralelo?

CD3 Los circuitos en serie y en paralelo no se crean de la misma manera y tienen usos distintos en el hogar.

PE4 ¿Qué limita la eficiencia de los motores de combustión interna?

CD4 La cantidad de energía antes de una transformación es igual a la cantidad de energía después de la transformación.

Unidad F.6: Transferencia y transformaciones de la energía

Física

6 semanas de instrucción

Objetivos de Transferencia (T) y Adquisición (A)

T1. Al terminar la unidad, el estudiante utiliza sus conocimientos sobre la energía y los campos eléctricos y magnéticos para participar en discusiones informadas sobre la utilidad de ciertos tipos de energía que pueden usarse en Puerto Rico. También comprende la teoría y la aplicación práctica de la fuerza eléctrica.

El estudiante adquiere destrezas para...

A1. Investigar sobre las diferentes fuentes de energía, su origen y clasificación, tales como energía solar térmica, energía solar fotovoltaica, energía geotérmica, energía eólica, biomasa y energía de los mares (energía de las mareas, energía térmica oceánica y energía de las olas).

A2. Evaluar las posibilidades de implantar diferentes fuentes de energía en términos de costo y efectividad, efectos ambientales, ubicación y política pública relacionada con Puerto Rico.

A3. Explicar las interacciones entre las cargas electrostáticas por medio de las leyes de Coulomb.

A4. Comparar las fuerzas eléctricas y magnéticas respecto a sus campos y su relación con las cargas en movimiento.

A5. Representar con diagramas los circuitos en serie, en paralelo y circuitos combinados, y explicar su funcionamiento.

A6. Clasificar la energía como cinética o potencial y contrastar los diferentes tipos, tales como térmica, química, nuclear, electromagnética y mecánica.

Unidad F.6: Transferencia y transformaciones de la energía

Física

6 semanas de instrucción

Los Estándares de Puerto Rico (PRCS)	
Estándar(es):	Interacciones y energía
Área de Dominio:	Fuerzas e interacciones
Expectativa:	F.CF2: Movimiento y estabilidad: Fuerzas e interacciones
<p>Fuerza y movimiento: La segunda ley de Newton predice con exactitud los cambios en movimiento de los objetos macroscópicos, pero requiere revisión en cuanto a las escalas subatómicas o a velocidades que se acercan a la velocidad de la luz. Se define el <i>momentum</i> para un marco de referencia particular como la cantidad de masa multiplicada por la velocidad del objeto. En cualquier sistema, el <i>momentum</i> total siempre se conserva. Si un sistema interactúa con objetos fuera de sí mismo, el <i>momentum</i> total del sistema puede cambiar; sin embargo, estos cambios se balancean con los cambios en el <i>momentum</i> de los objetos fuera del sistema.</p> <p>Tipos de interacciones: La ley de gravitación universal de Newton y la Ley de Coulomb ofrecen los modelos matemáticos para describir y predecir los efectos de las fuerzas gravitacionales y electrostáticas entre objetos distantes. Las fuerzas a largo alcance se pueden explicar a través de campos que permean el espacio y que pueden transferir energía a través del espacio. Tanto los imanes como los campos eléctricos cambiantes causan campos magnéticos; los campos magnéticos cambiantes causan corrientes eléctricas. Las fuerzas de atracción y repulsión entre cargas eléctricas a escala atómica explican la estructura, las propiedades y las transformaciones de la materia, así como las fuerzas de contacto entre los materiales. Las interacciones nucleares fuertes y débiles dentro del núcleo del átomo son importantes, por ejemplo, determinan los patrones de estabilidad de los isótopos y qué tipo de declives ocurren en los isótopos inestables.</p> <p>Estabilidad e inestabilidad en los sistemas físicos: Los sistemas suelen cambiar de forma predecible. Comprender las fuerzas que impulsan las transformaciones y los ciclos dentro de un sistema, así como las fuerzas impuestas sobre el sistema desde el exterior, ayuda a predecir su comportamiento bajo distintas condiciones. Cuando un sistema se compone de un gran número de piezas, resulta más difícil hacer predicciones precisas sobre su futuro. En estos casos, se suelen predecir propiedades y conductas promedio, más no los detalles de éstas. Los sistemas pueden evolucionar de forma impredecible cuando el resultado depende de la condición inicial y esta no puede describirse con suficiente precisión para distinguir entre distintos resultados posibles.</p>	
Estándar(es):	Estructura y niveles de organización de la materia, Interacciones y energía
Área de Dominio:	Energía
Expectativa:	F.CF3: Energía
<p>Definiciones de energía: La energía es una propiedad cuantitativa de los sistemas que depende del movimiento y de las interacciones entre la materia y la radiación dentro de los mismos. “Energía mecánica” usualmente significa la energía que puede liberarse o almacenarse a través de procesos químicos y que está asociada a la velocidad y posición de un objeto. “Energía química”, por ejemplo, puede referirse a la energía almacenada en baterías. La energía eléctrica se produce por el movimiento de electrones y puede ser transmitida a través de circuitos eléctricos.</p> <p>Conservación y transferencia de energía: La conservación de energía significa que el cambio total de energía en cualquier sistema es igual a la energía total transferida hacia adentro o hacia afuera de los sistemas. La energía no se puede crear o destruir, se puede transportar de un lugar a otro y se puede transferir entre sistemas. La conservación de energía se usa para predecir y describir el comportamiento de los sistemas. La disponibilidad de energía limita lo que puede o no ocurrir dentro de cualquier sistema. Los sistemas descontrolados siempre evolucionan hacia estados más estables. Todos los objetos o sistemas que se pueden degradar sin añadir energía son inestables, eventualmente lo harán; pero si las descargas de energía durante la transición son pequeñas, la duración del proceso puede llegar a ser muy larga (ej. <i>isótopos radioactivos de larga duración</i>).</p> <p>Relación entre las fuerzas y la energía: Los campos de fuerza contienen energía y pueden transmitirla a través del espacio desde un objeto a otro. Cuando dos objetos interactúan a través de un campo de fuerza cambian su posición relativa y la cantidad de energía almacenada en el campo de fuerza también cambia. Cada fuerza entre los dos objetos en interacción actúa en una dirección de manera que el</p>	

Unidad F.6: Transferencia y transformaciones de la energía

Física

6 semanas de instrucción

<p>movimiento en esa dirección puede transferir la energía en el campo de fuerza entre los objetos. Sin embargo, en el movimiento anterior, otras fuerzas también afectan la dirección del movimiento.</p> <p>La energía en los procesos químicos de la vida diaria: Todas las formas que existen para generar electricidad y transportar combustibles tienen costos y beneficios económicos, sociales y ambientales relacionados, tanto a corto plazo como a largo plazo. Aunque la energía no se destruye, sí se transforma. Las máquinas se clasifican como eficientes o ineficientes según la cantidad de energía de entrada que necesitan para realizar una tarea en particular. Las máquinas ineficientes son aquellas que pierden energía mientras realizan una tarea para la que requieren mayor energía de entrada.</p>	
Estándar(es):	Interacciones y energía
Área de Dominio:	Sistemas del espacio
Expectativa:	F.CT1: El lugar de la Tierra en el Universo
<p>El planeta Tierra y el Sistema solar: Las leyes de Kepler describen las características comunes de los movimientos de los objetos orbitales que incluyen las trayectorias elípticas alrededor del Sol. Las órbitas pueden cambiar debido a los efectos producidos por la gravedad de otros objetos, así como también, de colisiones con otros objetos en el sistema solar.</p> <p>El Universo y las estrellas: La estrella llamada Sol está cambiando y se irá quemando por un periodo de aproximadamente 10 billones de años. El estudio del espectro de luz de las estrellas se utiliza para identificar los elementos que constituyen las estrellas, sus movimientos y sus distancias en relación con la Tierra. La teoría del Big Bang está apoyada por observaciones de galaxias distantes que se alejan de la nuestra; de la composición de las estrellas y los gases no estelares y de los espectros de radiación electromagnética (la radiación de fondo de microondas) que aun llena el Universo. Además del hidrógeno y el helio que se formó con el Big Bang, la fusión nuclear entre las estrellas produce un núcleo atómico mucho más ligero que el hierro, y el proceso libera energía electromagnética. Los elementos más pesados se producen cuando ciertas estrellas masivas alcanzan el estado de supernova y explotan.</p> <p>Energía en los procesos químicos y en la vida diaria: Los procesos de fusión nuclear en el centro del sol liberan energía que llega a la tierra como radiación.</p> <p>Radiación electromagnética: Los átomos de cada elemento absorben y emiten frecuencias definidas de luz. Estas frecuencias definidas permiten la identificación de los elementos presentes, aun en cantidades microscópicas.</p>	
Estándar(es):	Diseño para ingeniería
Área de Dominio:	Diseño para ingeniería
Expectativa:	F.IT1: Diseño para ingeniería
<p>Definir y delimitar problemas de ingeniería: Los criterios y limitaciones también incluyen el satisfacer los requerimientos establecidos por la sociedad, como tomar en cuenta la reducción de riesgos, se deben cuantificar en la medida en que sea posible y plantearlos de manera que se pueda determinar si un diseño cumple con esos criterios y limitaciones. La humanidad se enfrenta a grandes retos globales en la actualidad, como la necesidad de reservas de agua limpia y alimento, o de fuentes de energía que minimicen la contaminación; retos que se pueden atender a través de la ingeniería. Estos retos globales también se pueden manifestar en comunidades locales.</p> <p>Desarrollar posibles soluciones: Cuando se evalúan soluciones, es importante considerar un conjunto de aspectos, como la seguridad, confiabilidad, costo, beneficios y estética, y también los impactos sociales, culturales, y ambientales. Tanto los modelos físicos, las computadoras y las matemáticas se pueden usar de varias maneras para ayudar en el proceso de diseño para la ingeniería. Las computadoras resultan útiles para muchos propósitos, como hacer simulaciones para probar distintas soluciones posibles a un problema, para determinar cuál de estas es más eficiente o económica, o para hacer una presentación persuasiva a un cliente acerca de cómo un diseño puede satisfacer sus necesidades.</p> <p>Optimizar la solución de diseño: Puede que los criterios requieran simplificarse para un acercamiento sistemático y que se necesite tomar decisiones acerca de la prioridad de algunos criterios sobre otros (intercambios).</p>	

Unidad F.6: Transferencia y transformaciones de la energía

Física

6 semanas de instrucción

Indicadores:	
Estructura y niveles de organización de la materia	
ES.F.CF3.EM.1	Explica la energía en términos de escala, desde la escala atómica a macroscópica.
ES.F.CF3.EM.2	Clasifica la energía como cinética o potencial y contrasta los diferentes tipos: térmica, química, nuclear, electromagnéticas y mecánica. Calcula los cambios en energía cinética y potencial en un sistema.
ES.F.CF3.EM.3	Clasifica y explica el origen de las diferentes fuentes de energía: combustibles fósiles, solar, geotérmica, eólica, hidráulica, biomasa, entre otras.
ES.F.CF3.EM.6	Identifica el fenómeno eléctrico como una manifestación de las cargas de las partículas subatómicas (electrones).
ES.F.CF3.EM.7	Compara las fuerzas eléctricas y magnéticas en cuanto al concepto de campo y su relación con las cargas en movimiento.
ES.F.CF3.EM.8	Explica las relaciones entre las cargas electrostáticas utilizando las leyes de Coulomb.
Interacciones y energía	
ES.F.CF2.IE.2	Identifica y describe las cuatro fuerzas fundamentales en la vida diaria: interacción nuclear fuerte, interacción nuclear débil, gravedad y electromagnetismo.
ES.F.CF3.IE.2	Diseña un modelo que ilustra que la energía a escala macroscópica se puede entender como una combinación de energía asociada al movimiento de las partículas (objetos) y energía asociada a la posición relativa de las partículas (objetos). <i>Ejemplos de fenómenos a escala macroscópica pueden incluir la conversión de energía cinética a energía térmica, la energía almacenada en un objeto posicionado sobre la Tierra, y la energía almacenada entre dos placas cargadas eléctricamente.</i>
ES.F.CF3.IE.3	Diseña y refina un aparato que funcione dentro de limitaciones controladas para convertir la energía de una forma a otra. <i>Ejemplos de aparatos pueden incluir aparatos Rube Goldberg, turbinas de viento, celdas solares, hornos solares, y generadores. Ejemplos de limitaciones pueden incluir el uso de formas de energía renovable y la eficiencia.</i>
ES.F.CF2.IE.5	Usa representaciones matemáticas de la ley de gravitación de Newton y la Ley de Coulomb para describir y predecir las fuerzas gravitacionales y electrostáticas entre los objetos.
ES.F.CF3.IE.5	Explica las interacciones a través de campos eléctricos o magnéticos para ilustrar las fuerzas entre objetos y los cambios en energía de los objetos a partir de la interacción.
ES.F.CF3.IE.6	Planifica y lleva a cabo investigaciones para proponer el uso de fuentes de energía distintas en Puerto Rico, tomando en consideración la proporción de costo-beneficio y costo-efectiva.
ES.F.CF2.IE.10	Explica los conceptos de carga eléctrica, corriente eléctrica, potencial eléctrica, campo eléctrico, y campo magnético y establece la diferencia entre fuerzas de contacto y fuerzas de largo alcance. Explica las propiedades de los materiales conductores y diseña circuitos eléctricos en serie y en paralelo.
ES.F.CF2.IE.11	Ofrece evidencia experimental de que una corriente eléctrica puede producir un campo magnético y un campo magnético puede producir una corriente eléctrica.
ES.F.CF2.IE.12	Describe aparatos que resuelvan problemas en la vida cotidiana y los cuales son producto de la aplicación de la física. <i>Ejemplos de fuerza pueden ser: fuerzas eléctricas, magnéticas, gravitacionales y nucleares. Ejemplos de aparatos pueden incluir aquellos que usan conductores, circuitos y campos.</i>
ES.F.CT1.IE.3	Describe el papel de la fusión nuclear en el núcleo del Sol que libera energía y que a su vez llega a la Tierra en forma de radiación. Predice el período de duración del Sol utilizando como base información de otras estrellas. <i>El énfasis está en los mecanismos de transferencia de energía que permite que la energía de la fusión nuclear proveniente del centro del Sol llegue a la Tierra. Ejemplos de evidencia para la descripción pueden incluir observaciones de las masas y la duración de vida de otras estrellas, así como las variaciones de las radiaciones solares</i>

Unidad F.6: Transferencia y transformaciones de la energía

Física

6 semanas de instrucción

	<i>debido a los destellos repentinos del Sol (clima espacial), el ciclo de mancha solar de 11 años y las variaciones no cíclicas a lo largo de los siglos.</i>
ES.F.CT1.IE.6	Describe las condiciones bajo las cuales el total de la masa y la energía del Universo se conservan.
Diseño para ingeniería	
ES.F.IT1.IT.1	Identifica una posible solución a un problema real y complejo, dividiéndolo en problemas más pequeños y manejables que se pueden resolver usando conocimientos de ingeniería.
ES.F.IT1.IT.2	Evalúa una solución a un problema real y complejo a base de criterios como costo, beneficio, seguridad, confiabilidad y consideraciones estéticas, así como posibles impactos sociales, culturales y ambientales.
ES.F.IT1.IT.3	Utiliza los medios tecnológicos a su alcance para diseñar prototipos, modelos y alternativas para solucionar problemas de la vida diaria u optimizar la utilidad de modelos ya existentes.
ES.F.IT1.IT.4	Explica el funcionamiento y la utilidad de modelos diseñados para solucionar problemas de la vida diaria.
Procesos y destrezas (PD):	
PD1	Formula preguntas y define problemas: El estudiante formula, refina y evalúa preguntas que pueden probarse empíricamente y define problemas usando modelos y simulaciones. Se evalúan las preguntas que retan la premisa de un argumento, basado en la interpretación de un conjunto de datos o la pertinencia de un diseño. Se analizan problemas complejos de la vida real especificando las limitaciones y criterios para soluciones exitosas.
PD2	Desarrolla y usa modelos: El estudiante usa, sintetiza y desarrolla modelos para predecir y demostrar las relaciones entre variables en los sistemas y sus componentes en los mundos naturales y artificiales. Desarrolla un modelo a base de evidencias para ilustrar las relaciones entre sistemas y sus componentes.
PD3	Planifica y lleva a cabo experimentos e investigaciones: El estudiante planifica y lleva a cabo experimentos e investigaciones que proveen evidencia y ponen a prueba modelos conceptuales, matemáticos, físicos y empíricos. El estudiante planifica y lleva a cabo investigaciones de forma individual y colaborativa, para obtener datos que sirven de evidencia. Al diseñar la investigación, se decide sobre el tipo, cantidad y precisión necesarios en los datos, para obtener resultados confiables y considerar las limitaciones sobre la precisión de los mismos. . El diseño se refina de acuerdo a estos aspectos.
PD4	Analiza e interpreta datos: El estudiante integra un análisis estadístico más detallado, donde la comparación de los datos se utiliza para buscar consistencia, y los modelos se usan para generar y analizar los mismos. Los datos se analizan usando herramientas, tecnologías y modelos (computacionales o matemáticos) para formular argumentos científicos válidos y confiables.
PD5	Usa pensamiento matemático y computacional: El estudiante utiliza el pensamiento matemático y herramientas de computación para el análisis estadístico, y para representar y hacer modelos de los datos. Se realizan y se usan programados simples, a partir de modelos matemáticos, para representar un fenómeno, aparato diseñado, proceso o sistema; para apoyar las aseveraciones; o para predecir los efectos de una solución de diseño sobre un sistema, o las interacciones entre sistemas.
PD6	Analiza e interpreta datos: El estudiante apoya las explicaciones y diseños con múltiples fuentes de evidencia, consistentes con las ideas, principios y teorías científicas. Se construyen y revisan las explicaciones a partir de evidencia válida y confiable, obtenida de fuentes diversas. El estudiante diseña, evalúa o refina una solución a un problema complejo de la vida real a base de conocimiento científico.
PD8	Obtiene, evalúa y comunica información: El estudiante evalúa la validez y confiabilidad de las suposiciones, métodos y diseños. Comunica información técnica y científica en múltiples



Unidad F.6: Transferencia y transformaciones de la energía

Física

6 semanas de instrucción

	formatos, incluyendo formato verbal, gráfico, textual y matemático.
PD9	Agrupar bajo una misma clase la materia, los hechos, los procesos o los fenómenos (clasificación): El estudiante agrupa bajo una misma clase la materia, hechos, procesos o fenómenos, tomando como base las propiedades observables de estos. Los esquemas de clasificación se basan en similitudes y diferencias observables en relación con las propiedades seleccionadas arbitrariamente. Discrimina entre diferentes esquemas de clasificación y selecciona el apropiado para clasificar materia o fenómenos.



Unidad F.6: Transferencia y transformaciones de la energía

Física

6 semanas de instrucción

ETAPA 1 – (Resultados esperados)		ETAPA 2 – (Evidencia de assessment)		ETAPA 3 – (Plan de aprendizaje)	
Alineación de Objetivos de Aprendizaje	Enfoque de Contenido (El estudiante...)	Vocabulario de Contenido	Tareas de desempeño	Otra evidencia	Actividades de aprendizaje sugeridas y Ejemplos para planes de la lección
<p>PRCS: ES.F.CF3.EM.1 ES.F.CF3.EM.2 ES.F.CF3.EM.3 ES.F.CF3.IE.2 ES.F.CF3.IE.3 ES.F.CF3.IE.6 ES.F.CT1.IE.3 ES.F.CT1.IE.6 ES.F.IT1.IT.2 ES.F.IT1.IT.3</p> <p>PD: PD1 PD3 PD4 PD6 PD8 PD9</p> <p>PE/CD: PE1/CD1 PE4/CD4</p> <p>T/A: A1 A2 A6</p>	<ul style="list-style-type: none"> Clasifica la energía como cinética o potencial y contrasta los distintos tipos, como térmica, química, nuclear, electromagnética y mecánica. Explica las transformaciones de la energía a partir de la ley de conservación de la energía. 	<ul style="list-style-type: none"> Biomasa Electromagnético Energía cinética Energía mecánica Energía nuclear Energía potencial Energía potencial gravitacional Energía química Energía térmica Efecto fotovoltaico 	<p>Assessment Integrado F.4</p> <ul style="list-style-type: none"> Antes de terminar esta unidad, usted debe administrar el cuarto assessment integrado a los estudiantes (ver anejo “Assessment Integrado F.4”). <p>Aparato para conversión de energía</p> <ul style="list-style-type: none"> La tarea de desempeño Rube-Goldberg que se realizó en la Unidad 4 introdujo a los estudiantes a las máquinas compuestas que realizan trabajo y producen ventaja mecánica. El aparato también ilustra la Ley de conservación de la energía. Los estudiantes pueden repasar los aparatos Rube-Goldberg que crearon en la Unidad 4 para examinarlos con el fin de describir la conservación de la energía. Por cada uno de los pasos que completen la acción de sonar una campana, los estudiantes deben evaluar cualitativa y cuantitativamente los componentes de energía al inicio y al final de cada paso. 	<p>Diario del estudiante</p> <ul style="list-style-type: none"> Pida a los estudiantes que respondan a la siguiente pregunta (ver la sección “Recursos adicionales”): A las 5:30 a. m., el reloj despertador de Miranda comienza a sonar. <ol style="list-style-type: none"> Afuera está oscuro, por lo que enciende la luz. Camina medio dormida por el pasillo hacia la cocina, donde enciende una hornilla de gas de la estufa, para calentar un poco de avena para el desayuno. Miranda ha estado despierta durante menos de diez minutos y ya ha participado en por lo menos cuatro transformaciones de energía. Describe las transformaciones de energía ocurridas en cada uno de los eventos enumerados. Solución al ejercicio anterior: <ol style="list-style-type: none"> Energía eléctrica a energía de sonido (mecánica) 	<p>Leyes de conservación de la energía y las transformaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> Haga que los estudiantes comparen un motor de vapor con un motor diésel en términos de eficiencia de energía, transformación de energía y conservación de energía. Finalmente, deberán poder explicar por qué uno de estos motores es mejor que el otro. Los estudiantes harán un plegable en forma de libreta en sus diarios de ciencias y crearán una página para los siguientes tipos de energía: térmica, química, nuclear, electromagnética y mecánica. Deberán asegurarse de incluir ilustraciones y diagramas junto con la información escrita. <p>Fuentes de energía y tecnología</p> <ul style="list-style-type: none"> Se dividirá a los estudiantes en pequeños equipos para debatir la utilidad de las siguientes fuentes de energía: solar fotovoltaica, solar térmica, viento y biomasa. Los estudiantes se deberán enfocar en los siguientes criterios generales a



Unidad F.6: Transferencia y transformaciones de la energía

Física

6 semanas de instrucción

			<ul style="list-style-type: none"> Finalmente, los estudiantes deben evaluar los cambios generales en la distribución de los componentes de energía cuando se completan todos los pasos de la serie. El maestro puede evaluar a los estudiantes por atribuir y cuantificar correctamente las cantidades de energía cinética y potencial de las distintas partes móviles. De forma alternativa, los estudiantes pueden construir un nuevo aparato que ilustre la conversión de energía de una forma a otra (que no sea completamente mecánico), como una turbina eólica, una célula solar, un horno solar o generador, y cuantificar y asignar correctamente los componentes de energía potencial y cinética a la energía térmica, química, electromagnética o mecánica. Por ejemplo, un proyecto de clase puede ser la construcción de un generador de biogás para convertir los desechos del comedor escolar y el jardín escolar en gas natural. Puede ver un ejemplo en la sección 	<p>2. Energía eléctrica a energía radiante (luz y calor) 3. Energía química de la comida a energía cinética 4. Energía química del gas a energía radiante (calor y luz)</p> <p><i>Muro de palabras</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes crearán un mural de palabras con los términos e ilustraciones de las fuentes de energía, tales como: energía solar, energía fotovoltaica, energía geotérmica, energía del viento, energía de biomasa, energía mareomotriz (mareas), energía térmica oceánica y energía undimotriz (energía generada por las olas). 	<p>medida que recopilan la información para su debate, y en cualquier otro criterio que consideren importante: Área de superficie requerida (impacto de la fuente de energía), costo capital del recurso y la contribución potencial de energía de cada recurso.</p> <ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes deben proponer o diseñar tecnología para el estudio de distintas fuentes de energía. Por ejemplo, los estudiantes pueden diseñar una aplicación para sistemas móviles como teléfonos o tabletas (iPhone™, iPad™, Android™, Windows™) que permita identificar en un mapa los recursos locales de energía. Los estudiantes consultan periódicos y otras publicaciones, para buscar artículos recientes sobre los recursos de energía que se están considerando en Puerto Rico. Haga que los estudiantes presenten esta información en un informe oral a la clase.
--	--	--	---	---	---



Unidad F.6: Transferencia y transformaciones de la energía

Física

6 semanas de instrucción

			"Recursos adicionales."		
--	--	--	-------------------------	--	--



Unidad F.6: Transferencia y transformaciones de la energía

Física

6 semanas de instrucción

ETAPA 1 – (Resultados esperados)			ETAPA 2 – (Evidencia de assessment)		ETAPA 3 – (Plan de aprendizaje)
Alineación de Objetivos de Aprendizaje	Enfoque de Contenido (El estudiante...)	Vocabulario de Contenido	Tareas de desempeño	Otra evidencia	Actividades de aprendizaje sugeridas y Ejemplos para planes de la lección
<p>PRCS: ES.F.CF2.IE.2 ES.F.CF2.IE.5 ES.F.CF2.IE.10 ES.F.CF2.IE.12 ES.F.CF3.EM.6 ES.F.CF3.EM.7 ES.F.CF3.EM.8 ES.F.CF3.IE.2 ES.F.CF3.IE.5</p> <p>PD: PD1 PD2 PD3 PD4 PD5 PD6 PD8</p> <p>PE/CD: PE1/CD1 PE2/CD2</p> <p>T/A: A3 A4</p>	<ul style="list-style-type: none"> Explica cómo los objetos cargados eléctricamente ejercen fuerza de atracción al igual que fuerza de repulsión. Explica los conceptos carga eléctrica, corriente eléctrica, potencial eléctrico, campo eléctrico. 	<ul style="list-style-type: none"> Atracción Carga Coulomb Fuerza neta Potencial eléctrico Repulsión Solenoides 	<p><i>Salvando el día con solenoides</i></p> <ul style="list-style-type: none"> En esta tarea se les asignará a los estudiantes una clase particular de solenoides para su investigación. Pueden ser solenoides del encendido de un automóvil, solenoides hidráulicos, solenoides neumáticos, solenoides rotatorios, o solenoides electromecánicos. Los estudiantes presentarán un informe oral a la clase que comience con la historia de todos los solenoides, que luego explique en detalle el solenoide asignado, dónde se utiliza primordialmente, cuándo fue inventado, quién lo produce mayormente, y que también incluya cualquier ecuación matemática que pueda ayudar a explicar el funcionamiento del solenoide. Los estudiantes deberán incluir la relevancia de los solenoides en sus vidas y cómo esta asignación se relaciona con la transferencia y transformaciones de la energía. 	<p><i>Modelos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes dibujan modelos de atracción y repulsión eléctrica para ilustrar el rol de las cargas de las partículas subatómicas. 	<p><i>Para obtener descripciones completas, ver la sección "Actividades de aprendizaje" al final de este mapa.</i></p> <p><i>Campos eléctricos y electrostática</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Haga que los estudiantes demuestren, mediante el uso de globos, materiales plásticos, tubos de vidrio, pequeños pedazos de papel y agua del grifo, la naturaleza atractiva y repulsiva de una fuerza eléctrica y explique cómo esto se relaciona a la tercera ley de Newton. Provea a los estudiantes los siguientes datos: Objeto A tiene una carga negativa y Objeto B tiene una carga neutral. ¿Qué pueden concluir en definitiva sobre la carga de los objetos C, D, E, y F? Explique la respuesta (ver más detalles al final del mapa). Provea a los estudiantes los siguientes datos: Dos globos tienen cargas de $+3.37 \mu\text{C}$ y $-8.21 \mu\text{C}$, y están a 1.9 m de separación. Usa la ley de Coulomb para calcular la fuerza que se emplea y explica si esa fuerza es repulsiva o atractiva. Pídales a los estudiantes que



Unidad F.6: Transferencia y transformaciones de la energía

Física

6 semanas de instrucción

			<p>Por ejemplo, pueden crear una lista de transformaciones de energía que ocurren en un día.</p> <ul style="list-style-type: none">• El maestro evaluará las presentaciones mediante el uso de la rúbrica adjunta (ver anejo “F.6 Tarea de desempeño– Rúbrica de solenoides”).		<p>comparen y contrasten en sus diarios de ciencias la ley de Coulomb con la ley de Newton sobre la gravitación universal.</p> <ul style="list-style-type: none">• Haga que los estudiantes diseñen un afiche de las reglas de la mano derecha para describir las relaciones direccionales entre los campos eléctricos y las cargas en movimiento.• Haga que los estudiantes desarrollen un organizador gráfico como un plegable, para comparar y contrastar los conductores eléctricos con los aislantes eléctricos.
--	--	--	--	--	--



Unidad F.6: Transferencia y transformaciones de la energía

Física

6 semanas de instrucción

ETAPA 1 – (Resultados esperados)			ETAPA 2 – (Evidencia de assessment)		ETAPA 3 – (Plan de aprendizaje)
Alineación de Objetivos de Aprendizaje	Enfoque de Contenido (El estudiante...)	Vocabulario de Contenido	Tareas de desempeño	Otra evidencia	Actividades de aprendizaje sugeridas y Ejemplos para planes de la lección
<p>PRCS: ES.F.CF2.IE.10 ES.F.CF2.IE.12 ES.F.CF3.EM.6 ES.F.CF3.EM.7</p> <p>PD: PD1 PD2 PD3 PD4 PD5 PD6 PD8 PD9</p> <p>PE/CD: PE3/CD3</p> <p>T/A: A5</p>	<ul style="list-style-type: none"> Analiza el funcionamiento de los circuitos en serie, en paralelo y combinados. Explica el uso de los distintos circuitos eléctricos. 	<ul style="list-style-type: none"> Aislante Amperio Circuito en serie Condensador Conductor Corriente Ohmio Circuito en paralelo Potencia Resistencia Vatios Voltaje Voltios 	<p><i>Circuitos integrados</i></p> <ul style="list-style-type: none"> En esta tarea los estudiantes trabajan en grupos cooperativos para investigar la construcción y uso de los circuitos integrados. A cada grupo se le asignará un tipo de circuito integrado con un uso específico (temporizador, de interface, de alarma, de expresión genética, entre otros). Producirán un vídeo que presente el tipo de circuito integrado que investigaron para presentarlo en la clase. Se evaluará la creatividad en el vídeo y la confiabilidad de la información presentada. 	<p><i>Boleto de salida</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes escriben las ecuaciones para voltaje, potencia, corriente y resistencia, incluyendo los nombres correctos de las unidades y la definición de las variables en cada ecuación. 	<p><i>Instrumentos críticos para el estudio de la energía</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes construyen circuitos en serie simples con distintas bombillas y baterías, y usan voltímetros análogos y amperímetros para hacer lecturas de corriente y de voltaje. El maestro debe supervisar cuidadosamente que se cumplan las medidas de seguridad en el laboratorio. Los estudiantes construyen circuitos en paralelo y utilizan instrumentos para hacer lecturas de corriente y voltaje. Comparan las lecturas realizadas en estos circuitos con las realizadas en los circuitos en serie. Los estudiantes construyen circuitos combinados (secciones en serie y secciones en paralelo) y realizan medidas de corriente y voltaje. <p><i>La electricidad como energía</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Haga que los estudiantes dibujen un esquema de un circuito en serie con una batería como la fuente de energía y con tres resistencias. Pídales que calculen el voltaje si la corriente del



Unidad F.6: Transferencia y transformaciones de la energía

Física

6 semanas de instrucción

					<p>circuito es de 1875 amperios y las resistencias tienen los siguientes valores: $R_1 = 7.00$ Ohms, $R_2 = 5.00$ Ohms y $R_3 = 8.00$ Ohms. Luego deberán explicar cuál sería el voltaje a través de cada resistencia.</p> <ul style="list-style-type: none">• Utilizando un esquema o un diagrama regular, haga que los estudiantes demuestren por qué las casas están alambradas en paralelo y las luces de las guirnaldas de los árboles de Navidad están alambradas en serie.• Los estudiantes trabajan en grupo para construir un juego (<i>quiz board</i>) que funciona con electricidad en el que incluirán preguntas sobre los diferentes conceptos y ecuaciones matemáticas usadas en esta unidad. Lo presentarán a la clase para que contesten las preguntas (para instrucciones, ver la sección “Recursos adicionales”).
--	--	--	--	--	---



Unidad F.6: Transferencia y transformaciones de la energía

Física

6 semanas de instrucción

ETAPA 1 – (Resultados esperados)			ETAPA 2 – (Evidencia de assessment)		ETAPA 3 – (Plan de aprendizaje)
Alineación de Objetivos de Aprendizaje	Enfoque de Contenido (El estudiante...)	Vocabulario de Contenido	Tareas de desempeño	Otra evidencia	Actividades de aprendizaje sugeridas y Ejemplos para planes de la lección
<p>PRCS: ES.F.CF2.IE.2 ES.F.CF2.IE.10 ES.F.CF2.IE.11 ES.F.CF2.IE.12 ES.F.CF3.EM.7 ES.F.CF3.IE.5</p> <p>PD: PD1 PD2 PD3 PD4 PD6 PD8</p> <p>PE/CD: PE1/CD1 PE2/CD2</p> <p>T/A: A4</p>	<ul style="list-style-type: none"> Describe las propiedades de los imanes y el origen del magnetismo en algunos materiales. Compara y contrasta los conceptos campo magnético y campo eléctrico. Explica los conceptos magnetismo, campo magnético, electromagnetismo, electroimán, inducción. 	<ul style="list-style-type: none"> Atracción Campo magnético Electroimán Electromagnetismo Inducción Magnetismo Repulsión 	<p><i>Espirales conductores de corriente en campos magnéticos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> En esta tarea los estudiantes usarán sus conocimientos sobre magnetismo y electricidad para crear un galvanómetro casero con equipo simple, y determinarán cómo la corriente puede ejercer una fuerza sobre un magneto. Harán predicciones sobre cómo el número de vueltas en un alambre puede influir en la velocidad de rotación de un motor. El maestro comenzará la evaluación con una pregunta abierta, y los estudiantes trabajarán en pares para desarrollar sus motores y galvanómetros (ver anejo “F.6 Tarea de desempeño– Notas del maestro para el Galvanómetro”). El maestro evaluará a los estudiantes al revisar sus respuestas a las 7 preguntas al final de la actividad. El maestro también evaluará el éxito de 	<p><i>Organizador gráfico</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes crearán un diagrama de Venn que compare las fuerzas eléctricas y magnéticas. Deberán incluir una serie de líneas de campo y cómo las cargas se mueven en relación a cada fuerza. 	<p><i>Magnetismo</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Provea diferentes imanes a los estudiantes para que diseñen experimentos breves para investigar los siguientes problemas: <ol style="list-style-type: none"> ¿Qué tipos de materiales son magnéticos y cuáles no lo son? ¿Cuál es la distancia de acción de la fuerza de atracción de un imán? ¿Qué tipos de fuerzas están presentes en los imanes? Provea un imán, limaduras de hierro y un papel o lámina plástica transparente para que los estudiantes observen y dibujen el campo magnético del imán. Los estudiantes construirán un electroimán con una batería, alambre aislado y un clavo o tornillo, lo prueban y explican cómo se aplican las reglas de la mano derecha para determinar la dirección del campo magnético, polaridad y dirección de la fuerza. Utilizarán una brújula para probar el funcionamiento de su electroimán.



Unidad F.6: Transferencia y transformaciones de la energía

Física

6 semanas de instrucción

			cada grupo al hacer un motor y un galvanómetro funcionales.		<ul style="list-style-type: none">• Los estudiantes trabajan en grupos para demostrar la ley de Lenz. Utilizarán un imán, cordón, un envase pequeño de aluminio, una bandeja con agua. Amarran el imán al cordón, colocan el envase de aluminio en la bandeja con agua, hacen girar el imán y lo acercan al centro del envase de aluminio. Observan lo que ocurre cuando el imán gira en una dirección y en la otra. Discuten sus observaciones a partir de los descubrimientos de Faraday sobre inducción electromagnética, fuerza electromotriz y la ley de Lenz.• Los estudiantes describen el campo electromagnético de la Tierra y qué pasaría (si así fuera) con la inversión de los polos. ¿Cómo se llegan a invertir los polos?• Los estudiantes investigan y preparan una lista de aparatos y equipos que funcionan con electroimanes y explican la función del electroimán en ese equipo o aparato.• Los estudiantes trabajan en grupos para investigar el funcionamiento de una máquina de resonancia magnética de imagen (MRI). Aplican la información consultada y su conocimiento sobre el magnetismo
--	--	--	---	--	--



Unidad F.6: Transferencia y transformaciones de la energía

Física

6 semanas de instrucción

					<p>para producir un anuncio comercial para convencer a los administradores de hospitales y laboratorios de las ventajas de esa máquina y por qué deben adquirirla. Deben ponerle nombre a la máquina, describir su funcionamiento y sus especificaciones. El anuncio puede ser en hoja suelta, para televisión, radio, periódico o cualquier otro medio de comunicación (ver la sección “Recursos adicionales”).</p>
--	--	--	--	--	--

Unidad F.6: Transferencia y transformaciones de la energía

Física

6 semanas de instrucción

ETAPA 3 – (Plan de aprendizaje)

Conexiones a la literatura sugeridas

- **George E Owen**
 - *Introduction to Electromagnetic Theory*
- **James D Livingston**
 - *Driving Force: The Natural Magic of Magnets*

Recursos adicionales

- Aparato para conversión de energía, Ejemplo para la construcción de un generador de biogás: <http://solucionessolares.blogspot.com/2011/08/biodigestor-casero-proyecto-de-ciencias.html>
- Diario del estudiante, Fuente: http://www.cpo.com/home/Portals/2/Media/post_sale_content/FPS%203rd/Ancillaries/U3/U3_Skill_and_Practice_Sheets/FPS_U3_SS.pdf
- Circuitos: <http://printfu.org/series+and+parallel+circuits+quiz>
- Circuitos eléctricos, imanes y corriente eléctrica, el poder de la electricidad y más contenido de electricidad: <https://sites.google.com/site/ambitopractico4eso/actividades-interactivas>
- Circuitos eléctricos, conductores y aislantes: <http://www.educarchile.cl/ech/pro/app/detalle?id=217001>
- Circuitos eléctricos: <http://www.librosvivos.net/smtc/homeTC.asp?TemaClave=1021>
- Circuitos eléctricos: http://www.skool.es/content/science/electric_circuit/index.html
- Circuitos eléctricos: http://www.quimicaweb.net/grupo_trabajo_fyq3/tema8/index8.htm
- Circuitos eléctricos: http://www.iesbajoaragon.com/~tecnologia/elec/cir_elec.htm
- Circuitos eléctricos: <http://www.objetos.unam.mx/fisica/circuitosElectricos/pdf/circuitos.pdf>
- La electricidad como energía, *Quiz board*: <http://teacherweb.com/CA/EastvaleElementarySchool/MrsEldridge/Electricity-Quiz-Game.pdf>
- Ley de Coulomb: <http://www.physicsclassroom.com/Class/estatics/U8L3b.cfm>
- Energía cinética: <http://phet.colorado.edu/en/simulation/energy-skate-park>
- Energía cinética y potencial: http://www.teachengineering.org/view_lesson.php?url=http://www.teachengineering.org/collection/cub_/lessons/cub_energy/cub_energy_lesson01.xml
- Electromagnetismo: <http://betterlesson.com/lesson/40066/electromagnetism#/unit/14135/electricity>
- Lección sobre transformaciones de energía usando péndulos para comprender la importancia de entender las leyes de la energía mecánica: http://www.teachengineering.org/view_activity.php?url=http://www.teachengineering.org/collection/cub_/activities/cub_energy/cub_energy_lesson03_activity2.xml
- Lección sobre la ley de Ohm: Una serie de lecturas y experimentos para desarrollar una comprensión sobre el voltaje, la corriente y la resistencia; cómo los circuitos simples están diagramados y

Unidad F.6: Transferencia y transformaciones de la energía

Física

6 semanas de instrucción

alambrados, y cómo se usan los voltímetros y los amperímetros:

<http://www.cns.cornell.edu/cipt/labs/2010%20labs%20without%20answers/Discovering%20Ohm%27xs%20Law.4.10%20noanswers.pdf>

- Lección para investigar circuitos, construir y comparar intensidades de corrientes de circuitos en serie, paralelos, y complejos: <http://serc.carleton.edu/sp/mnstep/activities/35625.html>
- Experimento ley de Lenz: <http://www.youtube.com/watch?v=feBtqTwTbSk>
- Espirales conductores de corriente en campos magnéticos, Fuente: <http://www.compadre.org/precollege/static/unit.cfm?sb=11&course=4>
- Magnetismo, Fuente: <http://es.scribd.com/doc/30701996/Magnet-Project>
- Magnetismo: http://cse.ssl.berkeley.edu/segwayed/lessons/exploring_magnetism/magnetism_and_electromagnetism/mag_electromag.pdf
- Electricidad y magnetismo: <https://phet.colorado.edu/es/simulations/category/physics>
- Electrostática: http://laplace.us.es/wiki/index.php/Principios_de_la_electrost%C3%A1tica_%28GIE%29
- Electrostática: http://acer.forestales.upm.es/basicas/udfisica/asignaturas/fisica/electro/intro_electro.html
- Potencial eléctrico: <http://lafisicaparatodos.wikispaces.com/Potencial+Electrico>
- Corriente eléctrica: http://newton.cnice.mec.es/materiales_didacticos/electricidad3E/
- Electricidad básica: http://paginas.fisica.uson.mx/horacio.munguia/aula_virtual/Cursos/Topicos%20de%20EyE/Electricidad%20Basica.pdf
- Tutoriales, manuales y ejercicios sobre la electricidad: <http://www.areatecnologia.com/electricidad.htm>
- Corriente eléctrica: <http://www.tecnologia-informatica.es/temas-tecnologia/corriente-electrica/>
- Magnetismo: http://www.quimicaweb.net/grupo_trabajo_fyq3/tema9/index9.htm
- Magnetismo: http://proyectos.cnice.mec.es/arquimedes2/objetos/fyq_030302_fenomenos_magneticos/index.html
- Electromagnetismo: http://www.fisicanet.com.ar/fisica/magnetismo/ap04_campo_magnetico.php
- Pasos en el proceso de diseño para ingeniería: http://www.nasa.gov/audience/foreducators/plantgrowth/reference/Eng_Design_5-12.html#.U-e716PG-8A
- Redacción de una propuesta de investigación: http://ponce.inter.edu/acad/facultad/jvillasr/GUIA_INVEST.pdf

Unidad F.6: Transferencia y transformaciones de la energía

Física

6 semanas de instrucción

Actividades de aprendizaje sugeridas

Campos eléctricos y electrostática

- Provea a los estudiantes los siguientes datos: El objeto A tiene una carga negativa y el objeto B tiene una carga neutral. ¿Qué pueden concluir en definitiva sobre la carga de los objetos C, D, E, y F? Explica la respuesta:

Objeto C	Objeto D	Objeto E	Objeto F
Atrae a B	Repela a C	Atrae a D Repela a F	Atrae a A