

Unidad 8.4: Estados físicos de la materia

Ciencias Físicas

5 semanas de instrucción

ETAPA 1 – (Resultados esperados)

Resumen de la Unidad:	En esta unidad, el estudiante explora la idea de que el cambio ocurre en todos los sistemas. El estudiante lleva a cabo investigaciones que demuestren cómo están organizadas, las partículas, en los diferentes estados de la materia y la conservación de energía durante los cambios de estado físico. Finalmente, el estudiante comprende la relación entre temperatura, calor, energía y el estado físico de la materia.
Conceptos transversales e ideas fundamentales:	<ul style="list-style-type: none"> • Causa y efecto • Escala, proporción, y cantidad • Sistemas y 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. • Los modelos, leyes, mecanismos y teorías científicas explican los fenómenos naturales. • Las ciencias, la ingeniería y la tecnología influyen en el ser humano, la sociedad y en el mundo natural.

Preguntas Esenciales (PE) y Comprensión Duradera (CD)

- PE1.** ¿Cómo podemos aplicar las propiedades físicas de los diferentes estados de la materia en la vida cotidiana?
CD1 Las propiedades físicas de los diferentes estados de la materia determinan sus usos y aplicaciones en el diseño de materiales.
- PE2.** ¿Cómo se conserva la energía durante los cambios de estado físico de la materia?
CD2. La energía se transfiere de un medio a otro durante un cambio de estado físico de la materia.
- PE3.** ¿Cómo están organizadas las partículas en los diferentes estados de la materia?
CD3. Las partículas de la materia tienen una organización característica en cada estado físico de la materia.
- PE4.** ¿Cuál es la relación entre la temperatura y el calor y los cambios de estado físico de la materia?
CD4. Durante un cambio de estado, el calor es absorbido o liberado y la temperatura no cambia.

Objetivos de Transferencia (T) y Adquisición (A)

T1. Al completar esta unidad, el estudiante profundiza en el conocimiento previo sobre los estados de la materia. También expande su conocimiento sobre los cambios físicos en la materia, y la relación entre la energía y el calor con el estado físico para explicar el uso de los materiales en diferentes estados de la materia en la vida cotidiana.

El estudiante adquiere destrezas para...

A1. Describir la disposición y el movimiento de las partículas en los diferentes estados físicos de la materia.



Unidad 8.4: Estados físicos de la materia

Ciencias Físicas

5 semanas de instrucción

- A2. Analizar experimentos donde el cambio de estado físico de la materia no altera la identidad de una sustancia.
- A3. Inferir que durante los procesos de cambio de estado físico, la materia y la energía se conservan.
- A4. Describir la materia que existe en estado de plasma.
- A5. Explicar la transferencia de energía cinética y térmica durante un cambio de estado.

Unidad 8.4: Estados físicos de la materia

Ciencias Físicas

5 semanas de instrucción

Los Estándares de Puerto Rico (PRCS)	
Estándar(es):	Interacciones y energía
Área de Dominio:	Estructura y propiedades de la materia
Expectativa:	F.CF1: La materia y sus interacciones
<p>Estructura y propiedades: Las sustancias pueden ser elementos tales como oxígeno, hidrógeno, carbono o compuestos como el agua, el peróxido de hidrógeno o el cloruro de sodio. Los compuestos están formados por distintos tipos de átomos y los elementos por una sola clase de átomos. Los átomos de los elementos se combinan entre sí de formas diversas para formar compuestos (iónicos o moleculares). Los átomos forman moléculas que varían en tamaño; pueden tener desde dos átomos hasta miles de átomos. Cada sustancia tiene propiedades físicas y químicas que se pueden usar para identificarla. Los gases y los líquidos están constituidos por moléculas o átomos inertes que se mueven relativamente en conjunto. En los líquidos, las moléculas están en contacto constante; mientras que en los gases, se encuentran espaciadas entre sí, excepto cuando chocan incidentalmente. En los sólidos, los átomos se encuentran muy cerca unos de otros y pueden vibrar en su posición, pero no cambian su posición relativa. Los sólidos pueden estar compuestos de moléculas, o pueden ser estructuras extendidas con subunidades que se repiten.</p> <p>Reacciones químicas: Las sustancias reaccionan químicamente de acuerdo a sus propiedades. En un proceso químico, los átomos que forman las sustancias originales se reagrupan en moléculas distintas, formando sustancias nuevas con propiedades distintas a las de los reactivos.</p> <p>Definiciones de energía: El término “calor”, según se usa cotidianamente en el lenguaje, se refiere tanto a la energía térmica (el movimiento de átomos o moléculas dentro de una sustancia) y a la transferencia de esa energía térmica de un objeto a otro. En la Ciencia, “calor” solamente se refiere a este segundo significado: la energía transferida debido a la diferencia de temperatura entre dos objetos. La temperatura de un sistema es proporcional a la energía cinética interna promedio y la energía potencial de cada átomo o molécula. Los detalles de esa relación dependen del tipo de átomo o molécula y las interacciones entre los átomos en el material. La temperatura no es una medida directa de la energía térmica total de un sistema. La energía térmica total de un sistema depende del conjunto de temperatura, el número total de átomos en el sistema y del estado del material.</p>	
Estándar(es):	Interacciones y energía
Área de Dominio:	Energía
Expectativa:	F.CF3: Energía
<p>Definiciones de energía: La energía de movimiento se llama propiamente energía cinética; es proporcional a la masa del objeto en movimiento y aumenta a razón del cuadrado de la velocidad. Un sistema de objetos también puede contener energía almacenada (potencial), dependiendo de sus posiciones relativas. La temperatura es una medida de la energía cinética promedio de las partículas de materia. La relación entre la temperatura y la energía total de un sistema depende del tipo, del estado y la cantidad de la materia presente.</p> <p>Conservación y transferencia de energía: Cuando cambia la energía de movimiento de un objeto, inevitablemente ocurre algún otro cambio de energía al mismo tiempo. La cantidad de energía transferida que se necesita para cambiar la temperatura de una cantidad determinada de una muestra de materia depende de la naturaleza del material, el tamaño de la muestra y el ambiente. La energía se transfiere de forma espontánea desde objetos o regiones más cálidas hacia zonas menos cálidas.</p> <p>Relación entre las fuerzas y la energía: Cuando dos objetos interactúan, cada uno ejerce una fuerza tal sobre el otro objeto, que se puede transferir energía hacia o desde el objeto.</p>	
Estándar(es):	Diseño para ingeniería
Área de Dominio:	Diseño para ingeniería

Unidad 8.4: Estados físicos de la materia

Ciencias Físicas

5 semanas de instrucción

Expectativa:	F.IT1: Diseño para ingeniería
<p>Definir y delimitar problemas de ingeniería: Mientras más precisas sean las especificaciones y limitaciones de un diseño, habrá mayor probabilidad de que la solución resulte exitosa. Establecer las especificaciones incluye, identificar las características físicas y las funciones del sistema que limitan las posibles soluciones.</p> <p>Desarrollar posibles soluciones: Las soluciones deben ser puestas a prueba y luego modificadas a base de los resultados de la prueba. Existen procesos sistemáticos para la evaluación de soluciones con respecto a cuan bien atienden las especificaciones y limitaciones de un problema. Algunas veces se pueden combinar soluciones distintas para crear una solución que es mejor que todas las anteriores. Todos los tipos de modelos son importantes para probar las soluciones.</p> <p>Optimizar la solución del diseño: Aunque un diseño puede que no resulte ser el mejor en todas las pruebas, identificar las características del diseño que funcionaron mejor en cada prueba puede proporcionar información útil para el proceso de rediseño, es decir, algunas de esas características se pueden incorporar en el nuevo diseño. El proceso interactivo de poner a prueba las soluciones más prometedoras y modificar lo que se propone a base de los resultados de las pruebas, lleva a un mayor refinamiento de la idea y finalmente a la solución óptima.</p>	
Indicadores:	
Interacciones y energía	
EI.F.CF1.IE.1	Desarrolla un modelo que demuestre los cambios en el movimiento de las partículas, la temperatura y el estado de una sustancia cuando se le añade o remueve energía térmica. <i>El énfasis está en modelos cualitativos a nivel molecular de los sólidos, líquidos y gases para demostrar que al añadir o remover energía térmica, se aumenta o reduce la energía cinética de las partículas hasta que ocurre un cambio de estado. Ejemplos de partículas pueden incluir moléculas o átomos. Ejemplos de sustancias pueden incluir agua, bióxido de carbono y helio.</i>
EI.F.CF3.IE.1	Construye e interpreta información gráfica a partir de datos para describir las relaciones entre la energía cinética, la masa y la velocidad de un objeto.
EI.F.CF3.IE.3	Aplica principios científicos para diseñar, construir y probar un aparato que minimice o maximice la transferencia de energía térmica.
EI.F.CF3.IE.4	Planifica una investigación acerca de la transferencia de energía térmica que determina las relaciones entre la energía transferida, el tipo de materia, la masa y el cambio en la energía cinética promedio de las partículas, a partir de las mediciones de temperatura de la muestra.
EI.F.CF3.IE.5	Construye, usa y presenta argumentos para apoyar la premisa de que cuando la energía cinética de un objeto cambia, se transfiere energía desde o hacia el objeto. <i>El énfasis está en la Ley de Conservación de Energía.</i>
Diseño para ingeniería	
EI.F.IT1.IT.1	Define las especificaciones y limitaciones de un problema de diseño con suficiente precisión para asegurar una solución exitosa, tomando en consideración los principios científicos relevantes y los impactos potenciales sobre las personas y el ambiente que pudieran limitar las posibles soluciones.
EI.F.IT1.IT.5	Redacta una propuesta de investigación. El énfasis está en la redacción de una propuesta de investigación que integre el conocimiento adquirido sobre la identificación de problemas de investigación, la revisión de literatura científica, la identificación y el control de variables, la redacción de hipótesis, la medición, el diseño experimental, los medios para recopilar e interpretar los datos y los aspectos de ética y seguridad.

Unidad 8.4: Estados físicos de la materia

Ciencias Físicas

5 semanas de instrucción

Procesos y destrezas (PD):	
PD2	Desarrolla y usa modelos: El estudiante usa y revisa modelos para predecir, probar y describir fenómenos más abstractos y diseñar sistemas. Se desarrollan modelos para predecir y describir fenómenos y mecanismos no observables.
PD3	Planifica y lleva a cabo experimentos e investigaciones: El estudiante planifica y diseña investigaciones y experimentos que usan múltiples variables y que proporcionan evidencia para apoyar explicaciones o diseñar soluciones. Se realizan y evalúan las investigaciones para producir datos que sirvan como base de evidencia para cumplir con las metas de la investigación. Se planifica y diseña una investigación que identifique variables dependientes e independientes y variables de control, las herramientas necesarias, los métodos de medición usados y los datos necesarios para apoyar las aseveraciones.
PD4	Analiza e interpreta datos: El estudiante emplea el análisis cuantitativo en las investigaciones, distingue entre correlación y causalidad y las técnicas estadísticas básicas de análisis de datos y de errores. Se construyen e interpretan representaciones gráficas de los datos para identificar relaciones lineales y no lineales.
PD5	Propone explicaciones y diseña soluciones: El estudiante apoya las explicaciones y soluciones de diseño con múltiples fuentes de evidencia, consistentes con el conocimiento científico, y sus principios y teorías. Se aplican ideas o principios científicos para diseñar un objeto, herramienta, proceso o sistema. Se lleva a cabo un proyecto de diseño para construir o implementar una solución que cumpla con los criterios de diseño y las limitaciones específicas. Se evalúa una solución para un problema complejo de la vida real a partir de conocimiento científico, fuentes de evidencia generadas por los estudiantes, criterios prioritarios y consideraciones intermedias.
PD7	Obtiene, evalúa y comunica información: El estudiante evalúa el mérito y la validez de las ideas y los métodos científicos. Se recopila, lee y resume información de múltiples fuentes y se evalúa la credibilidad, precisión y posibles prejuicios de cada publicación. Se describen los métodos utilizados en relación a si son o no apoyados por la evidencia. La información cualitativa científica y técnica, sumada a la información obtenida de los medios y recursos visuales, se integran a textos escritos para clarificar hallazgos y suposiciones.
PD8	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. Se establece límites como un medio para agrupar a base de una o más variables.



Unidad 8.4: Estados físicos de la materia

Ciencias Físicas

5 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: EI.F.CF1.IE.1 EI.F.CF3.IE.1 EI.F.IT1.IT.1 EI.F.IT1.IT.5</p> <p>PD: PD2 PD4 PD5 PD8</p> <p>PE/CD: PE3/CD3 PE1/CD1</p> <p>T/A: A1 A4</p>	<ul style="list-style-type: none"> Describe la organización de las partículas en los diferentes estados de la materia. Explica por qué algunos materiales existen en estado sólido, líquido o gaseoso a temperatura ambiente. Analiza evidencia sobre la existencia de materia en estado de plasma. 	<ul style="list-style-type: none"> Estado de la materia Estructura cristalina Gaseoso Líquido Partículas Plasma Sólido 	<p>Assessment Integrado 8.3</p> <ul style="list-style-type: none"> Antes de terminar esta unidad, usted debe administrar el tercer assessment integrado a los estudiantes (ver anejo “Assessment Integrado 8.3”). <p>Fuerzas intermoleculares</p> <ul style="list-style-type: none"> En esta tarea de desempeño los estudiantes evalúan las fuerzas de atracción entre las moléculas de diferentes sustancias y su relación con el movimiento molecular (partículas). Las fuerzas de atracción entre dos moléculas separadas se conocen como fuerzas intermoleculares. Los estudiantes iniciarán la actividad reflexionando sobre la siguiente pregunta: ¿Cuál de estas fuerzas crees que es más fuerte – las fuerzas que mantienen las moléculas juntas dentro de sí mismas (intramolecular) o las fuerzas que unen moléculas separadas (intermolecular)? Luego, conseguirán varios imanes para realizar una simulación que 	<p>Diagrama de Venn triple</p> <ul style="list-style-type: none"> El estudiante compara y contrasta las propiedades de los sólidos, los líquidos y el estado gaseoso en un diagrama de Venn triple. <p>Ejemplos</p> <ul style="list-style-type: none"> El estudiante prepara una lista de ejemplos en que se aplica el uso de materia en forma de plasma para compartirla con la clase. 	<p>Sólidos, líquidos y gases</p> <ul style="list-style-type: none"> Muestre materiales en estado sólido (madera, roca, sal), líquido (agua, alcohol) y gaseoso (globo lleno con aire, envase de aerosol) a los estudiantes y pídale que imaginen cómo están organizadas las partículas en los mismos. Provea tiempo para que hagan un dibujo de cómo están organizadas las partículas en cada uno de esos estados. Utilice diagramas de la disposición de las partículas en el estado sólido, líquido y gaseoso para que los estudiantes los observen. Los estudiantes prepararán una tabla de 3 columnas con una lista de propiedades que describen a los sólidos, los líquidos y el estado gaseoso a base de la disposición de sus partículas. Abra un envase con perfume o vainilla en frente del salón (o esparza una pequeña cantidad del mismo). Pida a los estudiantes que indiquen cuando perciban el olor. Discuta sobre el movimiento de las partículas en la materia, las diferencias en energía



Unidad 8.4: Estados físicos de la materia

Ciencias Físicas

5 semanas de instrucción

			<p>ponga a prueba las fuerzas de atracción entre las partículas (ver anejo 8.4 Tarea de desempeño -- Fuerzas moleculares). Prepararán y entregarán un informe escrito sobre las observaciones realizadas que incluya las contestaciones a las preguntas en cada sección.</p> <p><i>Propiedades de los sólidos en el diseño de puentes</i></p> <ul style="list-style-type: none">En esta tarea de desempeño, los estudiantes investigan qué propiedades de los sólidos se deben tomar en cuenta al decidir qué materiales se usarán en la construcción de un puente. Luego, prepararán un boceto de un puente que desearían construir, identificar los materiales que usarían en cada sección del puente para que sea resistente al impacto humano y a los fenómenos naturales (inundaciones, terremotos, etc.), a base de sus propiedades e indicar el lugar de Puerto Rico dónde es necesario construirlo. Se evaluará el diseño del boceto y la información incluida en el mismo según antes indicado.		<p>cinética entre las partículas de los diferentes estados de la materia y los tipos de movimiento que pueden tener las partículas.</p> <ul style="list-style-type: none">Haga esta demostración para que los estudiantes expliquen el movimiento de las partículas y su relación con el contenido de calor (energía). Eche agua caliente en un vaso transparente y agua fría en otro vaso (de cristal o plástico). Añada colorante vegetal al vaso con agua caliente y otro colorante al vaso con agua fría. Pida a los estudiantes que observen y describan lo que ocurre en cada vaso en términos del movimiento de las partículas.Los estudiantes usarán los diagramas de los estados sólido, líquido y gaseoso para dramatizar la disposición y el movimiento de las partículas en cada uno de ellos. Cada estudiante será una partícula. Puede asignar un grupo para el estado sólido, otro para el líquido y otro para el gaseoso.Pida a los estudiantes que busquen información, en fuentes confiables, sobre el estado plasma y que hagan una descripción de sus propiedades. Deben comparar las partículas en estado de plasma con las partículas en el estado gaseoso. También deben
--	--	--	---	--	---



Unidad 8.4: Estados físicos de la materia

Ciencias Físicas

5 semanas de instrucción

					incluir en qué lugares del Universo existe materia en forma de plasma.
--	--	--	--	--	--



Unidad 8.4: Estados físicos de la materia

Ciencias Físicas

5 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: EI.F.CF3.IE.1 EI.F.CF3.IE.3 EI.F.CF3.IE.4 EI.F.CF3.IE.5 EI.F.IT1.IT.1 EI.F.IT1.IT.5</p> <p>PD: PD2 PD3 PD4 PD7 PD8</p> <p>PE/CD: PE2/CD2 PE4/CD4</p> <p>T/A: A2 A3 A5</p>	<ul style="list-style-type: none"> Comprende los cambios que se pueden producir cuando una sustancia pierde o gana energía. Reconoce que un cambio de estado es la conversión de una sustancia de una forma física a otra. Describe que la velocidad de las partículas cambia cuando la temperatura de una sustancia cambia. Comprende que el calor es energía en tránsito. Comprende que durante un cambio de estado, el calor se absorbe o se libera, pero la temperatura no 	<ul style="list-style-type: none"> Calor Cambios de estado Condensación Energía cinética Energía térmica Evaporación Fusión Solidificación Sublimación Temperatura Vaporización 	<p><i>Punto de fusión del agua</i></p> <ul style="list-style-type: none"> En esta tarea de desempeño, los estudiantes trabajan en grupos de 4 a 5 para determinar el punto de fusión de una muestra de hielo. Usarán un vaso de precipitados de 250 mL y echarán hielo molido hasta una tercera parte del mismo. Colocarán un termómetro (de alcohol) en el vaso sin que toque el fondo (si es posible, pueden sujetar el termómetro con una agarradera colocada en un soporte de acero). Dejarán que el termómetro se adapte a la temperatura por 1 minuto, leerán la temperatura inicial (tiempo 0) y luego realizarán lecturas de las temperaturas cada 1 minuto hasta que el hielo se derrita. Anotarán sus datos en una tabla de tiempo y temperatura. Construirán una gráfica de temperatura (variable dependiente versus tiempo (variable 	<p><i>Mapa de conceptos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> El estudiante construye un mapa de conceptos con el concepto central “cambios de estado”. Debe asegurarse de incluir los diferentes cambios, la transferencia de energía y ejemplos de los mismos. <p><i>Boleto de salida</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Además del agua, nombra dos sustancias en las que regularmente ocurren cambios de estado de la materia. Escribe una oración o dos que describa el tipo de cambio de estado que ocurre. <p><i>Diagramas de fase</i></p> <ul style="list-style-type: none"> El estudiante dibuja y rotula un diagrama de fase del cambio de estado físico del agua cuando se añade calor y un diagrama de fase cuando se remueve calor. <p><i>Dibujo de las partículas en un cambio</i></p>	<p><i>Para obtener descripciones completas, ver la sección "Actividades de aprendizaje" al final de este mapa.</i></p> <p><i>Energía</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Derrita un cubo de hielo frente a la clase y pida a los estudiantes que expliquen cómo se pierde o se gana energía en ese sistema, pero se conserva en la reacción total. Pida a los estudiantes que describan las maneras en que la energía total de su cuerpo se conserva diariamente. <p><i>Cambios de estado</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Muestre a los estudiantes una imagen de una olla hirviendo en una estufa. Pídales que expliquen los cambios de estado que se producen si está destapada o tapada. Pida a los estudiantes que dibujen un diagrama que indique los cambios de fase del agua: de hielo a agua líquida, y de agua líquida a vapor. Pida a los estudiantes que creen un



Unidad 8.4: Estados físicos de la materia

Ciencias Físicas

5 semanas de instrucción

	cambia.		independiente) para describir el proceso de fusión del agua. Prepararán un informe que incluya la tabla de observaciones, la gráfica, una explicación de la gráfica y una conclusión respecto a lo que ocurre con la temperatura cuando el hielo se derrite (fusión) para convertirse en agua líquida.	<i>de estado</i> <ul style="list-style-type: none">Los estudiantes dibujarán lo que ocurre con las partículas de un material en el proceso de evaporación, en el proceso de condensación, en el proceso de fusión, en el proceso de solidificación y en el proceso de sublimación.	<p>juego de 15 - 20 tarjetas con dibujos de los distintos cambios de los estados de la materia (sólido, líquido y gaseoso) que un niño de 3er grado pueda entender. De un lado, deben incluir una imagen o dibujo del cambio de estado y del otro lado, una explicación sobre cómo ocurre el cambio.</p> <p><i>Energía en los cambios de estado</i></p> <ul style="list-style-type: none">Pídales a los estudiantes que realicen una lluvia de ideas para escribir todo lo que recuerdan del concepto temperatura. Los estudiantes también deben relacionar los términos de energía y calor a su lista (ver más detalles al final del mapa).
--	---------	--	--	--	--

Unidad 8.4: Estados físicos de la materia

Ciencias Físicas

5 semanas de instrucción

ETAPA 3 – (Plan de aprendizaje)

Conexiones a la literatura sugeridas

- **Autores varios**
 - *Calor y Energía (Experimentos Científicos)*
- **Hougen, Watson, y Ragatz**
 - *Principios de los Procesos Químicos: Balances de Materia y Energía*
- **Sigmar**
 - *Química Elemental (Jugando con la Ciencia)*

Recursos adicionales

- Relación entre la temperatura y el calor, Fuente: <http://www.brainpopjr.com/science/matter/>
- Energía: <http://www.brainpopjr.com/science/energy/>
- Estados de la materia: <http://www.onlineschools.org/resources/kidsmatter/>
- Estados de la materia: http://cplosangeles.juntaextremadura.net/web/edilim/tercer_ciclo/cmedio/la_materia/los_cambios_de_estado/los_cambios_de_estado.html
- Estados de la materia: http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/estados/estados1.htm
- Estados de la materia: http://cplosangeles.juntaextremadura.net/web/edilim/tercer_ciclo/cmedio/la_materia/los_cambios_de_estado/los_cambios_de_estado.html
- Ley de Conservación de masa y energía: <http://tutoriales.conalepqr.edu.mx/yesy/Templates/CONVERSION%20DE%20LA%20MATERIA%20Y%20ENERGIA.html>
- Ley de Conservación de masa y energía: <http://tiempodeexito.com/quimicain/06.html>
- 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

Actividades de aprendizaje sugeridas

Energía en los cambios de estado

- Pídales a los estudiantes que realicen una lluvia de ideas para escribir todo lo que recuerdan del concepto temperatura. Los estudiantes también deben relacionar los términos de energía y calor a su lista. Pregunta: Usando una taza de té, explica lo que ocurre cuando el agua dentro de la taza se enfría. Haz un dibujo de las moléculas desde cuando el agua esté hirviendo hasta cuando esté a temperatura ambiente.
- Guíe a los estudiantes a comprender que hay varios elementos importantes que recordar:
 - La temperatura está relacionada con la energía cinética promedio. Todas las moléculas en una taza de té caliente se mueven muy rápido, por lo que, a pesar de que no hay muchas moléculas, la velocidad promedio de las mismas es bastante alta.
 - La temperatura promedio es una temperatura absoluta. Cuando la energía cinética promedio es cero, entonces la temperatura es 0 K. Si el promedio de energía es el doble, entonces la temperatura también debe ser el doble. Pero si sube de 10° C a 20° C, la temperatura no es el doble. En realidad, sólo está aumentando de 283 K a 293 K, que no es un cambio muy grande.
- Escriba las siguientes preguntas en la pizarra para que los estudiantes las respondan con compañeros de grupo. Todos los estudiantes deben aportar evidencia de su pensamiento. ¿Qué está pasando con las moléculas en un sólido, líquido o gas cuando se transfiere el calor? ¿Las moléculas alguna vez están quietas o en reposo por completo o están siempre en movimiento? ¿El calor alguna vez "se pierde" cuando la temperatura disminuye? Si es así, ¿a dónde va el calor?
 - Si hay dos envases de gas, uno lleno de helio y uno lleno de neón, y ambos envases tienen la misma temperatura, entonces el gas Helio (He) tendrá una velocidad más alta. ¿Por qué? (Debido a que ambos tienen la misma temperatura, y por eso deben tener la misma energía cinética (E_c) promedio. Pero la E_c está relacionada tanto con la masa y la velocidad, y como Ne tiene una masa mayor, las partículas deben tener una velocidad menor).
 - La temperatura mide el promedio, pero no todas las moléculas tienen la misma velocidad. Si una molécula tiene una velocidad más alta que el promedio, entonces la otra debe tener una velocidad por debajo del promedio. Esta es la base de la teoría de la evaporación.
 - Las moléculas de todas las sustancias - los sólidos, líquidos y gases - están en movimiento. La velocidad de la molécula dependerá de la temperatura y de la masa de la molécula, pero siempre están en movimiento.
- Los estudiantes explicarán los cambios de estado físico de la materia por medio de un diagrama del ciclo del agua, que incluya cómo ocurre la transferencia de energía.
- Escriba en la pizarra la siguiente declaración: "Cuando dos objetos están en contacto térmico, el calor fluirá entre ellos hasta que estén en equilibrio". Los estudiantes trabajan en pares, y dibujan y proporcionan evidencia de sus observaciones sobre esa declaración. Luego, pida a los estudiantes que diseñen un experimento sencillo que demuestre que la afirmación es cierta. Para asegurar que los estudiantes entiendan los conceptos estudiados en la unidad, asegúrese de que los dibujos y el experimento incluyan:
 - La temperatura es la medida de la energía cinética promedio de un material.
 - La única manera de cambiar la temperatura de un material, es añadir o quitar energía. Esta transferencia de energía se conoce como calor.
 - Si dos o más materiales están en contacto térmico, el calor fluirá desde el material con la temperatura más alta hasta el material con la temperatura más baja.
 - Cuando la temperatura de los cuerpos es la misma, se dice que están en equilibrio térmico.