

UNIDAD 3

ELECTRICIDAD Y CALOR

PROPÓSITO

En esta unidad se incorporan algunos conceptos básicos sobre energía eléctrica, como la electrostática y la corriente eléctrica; se espera que las y los estudiantes puedan electrizar cuerpos con diversos métodos de electrización y que expliquen las interacciones que pueden ocurrir entre dos cuerpos cargados eléctricamente, refiriéndose a la ley de atracción y repulsión entre cuerpos con carga eléctrica. Analizarán circuitos eléctricos simples y aquellos que tienen una disposición en serie y en paralelo, y los compararán en función de características como la potencia y la energía eléctrica que disipan, la intensidad de corriente, la resistencia eléctrica y la diferencia de potencial, considerando las leyes de Ohm y de Joule. Se espera también que comprendan cómo funciona el circuito eléctrico domiciliario, sus características generales, sus mecanismos de seguridad y el uso de dispositivos con consumo eficiente de energía, entre otros. Se incorpora el tema de la producción de energía eléctrica, con explicaciones simples sobre cómo funcionan las pilas y baterías, las celdas fotovoltaicas y los generadores eléctricos o dínamos; la conexión en serie y en paralelo de pilas y baterías; la relación entre el magnetismo y la corriente eléctrica y sus diversas aplicaciones.

También se busca que aprendan sobre calor y temperatura. Se espera que comprendan que el calor es un proceso natural de transferencia de energía térmica entre dos cuerpos bajo ciertas condiciones, presente en algunas percepciones cotidianas (como sentir frío o calor) y en algunos efectos en cuerpos (como el cambio de temperatura, el cambio de fase y la deformación, entre otros); que las personas deben adaptarse, con auxilio de la tecnología, a situaciones con bajas y altas temperaturas; que la temperatura no es lo mismo que el calor y que para medir temperatura hay diversos termómetros y escalas de medición, como las Kelvin, Celsius y Fahrenheit, entre otras.

Se espera que fortalezcan sus habilidades de investigación, tanto las experimentales como las no experimentales o documentales y que participen con ideas y argumentos en problemas simples y cotidianos. Paralelamente, se busca que adquieran las actitudes que les permitan valorar positivamente la actividad científica y la forma en que se construye el conocimiento científico, y que desarrollen una actitud crítica y participativa en torno a problemas que puedan afectarlos/as individual o colectivamente.

Esta unidad contribuye a la adquisición de algunas grandes ideas (ver anexo 2) para comprender cómo las cargas eléctricas, el funcionamiento de los circuitos eléctricos, el calor y la temperatura se asocian con la composición particulada de la materia (GI 5), con las interacciones en que participan (GI 7), con la cantidad de energía disponible (GI 6), con la necesidad de energía de los organismos vivos (GI 2); y además, comprendan que el calor y la temperatura se asocian con la composición de la atmósfera y las condiciones necesarias para la vida (GI 8) y las necesidades de los organismos para satisfacer sus necesidades y responder al medioambiente (GI 1).

PALABRAS CLAVE

Fuerza eléctrica, electrización, carga eléctrica, descarga eléctrica, celda fotovoltaica, central eléctrica, pila, batería, corriente eléctrica, circuito eléctrico, voltaje, potencia eléctrica, energía eléctrica, resistencia eléctrica, circuito eléctrico en serie y en paralelo, fusible, energía térmica, calor, temperatura, escalas Celsius, Fahrenheit y Kelvin, equilibrio térmico, dilatación térmica, cambio de fase.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

- › Concepto de fuerza.
- › El átomo.
- › Circuito eléctrico simple.
- › Concepto de circuito abierto y circuito cerrado.
- › Función de interruptor y enchufe.
- › Distinguir un cuerpo caliente de uno frío.
- › Termómetros y algunos usos domésticos.
- › Tecnologías utilizadas para el exceso o carencia de calor.

CONOCIMIENTOS

- › Carga eléctrica.
- › Fuerza de atracción y repulsión eléctrica.
- › Métodos de electrización: fricción, contacto e inducción.
- › Las descargas eléctricas y medidas preventivas para evitar daño a las personas y al entorno.
- › Pilas y baterías.
- › Conexión de pilas en serie y en paralelo.
- › Características de un imán.
- › Corriente inducida por el movimiento relativo entre un imán y un conductor eléctrico.
- › Generador eléctrico.
- › Explicación básica de una celda fotovoltaica.
- › Circuitos eléctricos en serie y en paralelo.
- › Circuito eléctrico domiciliario.
- › Ley de Ohm y de Joule.
- › Energía interna y térmica.
- › Concepto de calor.
- › Propagación del calor: conducción, convección y radiación.
- › Temperatura.
- › Termómetros, escalas termométricas (Celsius, Fahrenheit y Kelvin) y relaciones entre ellas.
- › Efectos del calor en un cuerpo.
- › Calor específico y calor latente.
- › Calor absorbido y calor cedido.

Nota: La cantidad de actividades que se sugieren para cada Objetivo de Aprendizaje no necesariamente está asociada a su importancia dentro del desarrollo de la unidad.

La siguiente tabla muestra los Indicadores de Evaluación (IE) sugeridos, que dan cobertura a los Objetivos de Aprendizaje (OA) prescritos en las Bases Curriculares. Además, junto a cada Indicador de Evaluación se señala la numeración de las actividades donde se desarrollan parcial o totalmente. Nótese que algunas actividades se alinean con más de un indicador, por lo que su desarrollo tiende a demandar más tiempo. Si la o el docente decide adaptar o modificar una o más actividades, la información entregada en esta tabla cambiaría, ya que las actividades planificadas podrían cubrir otros Indicadores de Evaluación.

UNIDAD 3: Electricidad y calor		
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN	Actividades
Se espera que las y los estudiantes sean capaces de:	Las y los estudiantes que han alcanzado este aprendizaje:	
OA 8 Analizar las fuerzas eléctricas, considerando: › Los tipos de electricidad. › Los métodos de electrización (fricción, contacto e inducción). › La planificación, conducción y evaluación de experimentos para evidenciar las interacciones eléctricas. › La evaluación de los riesgos en la vida cotidiana y las posibles soluciones.	Explican cuando un cuerpo está eléctricamente cargado y cuando está eléctricamente neutro.	1, 2, 4, 7, 9
	Diferencian los materiales entre buenos y malos conductores de la electricidad.	5, 9
	Explican los métodos de electrización de objetos por frotación y por contacto, considerando el tipo y cantidad de carga eléctrica que adquieren y la relación con sus tamaños.	1, 2, 3, 8, 9
	Investigan sobre las interacciones eléctricas que pueden ocurrir entre cuerpos con cargas eléctricas iguales o diferentes.	4, 9
	Proponen medidas de protección ante eventuales descargas eléctricas que pueden ocurrir, como la conexión a la malla de tierra.	6, 10, 11
	Explican los fenómenos de inducción y polarización eléctrica, como consecuencias de interacciones eléctricas.	7, 8, 9
	Describen el método de electrización por inducción de objetos, considerando las características que deben poseer y el tipo y cantidad de carga que adquieren.	7, 8

UNIDAD 3: Electricidad y calor

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN	Actividades
Se espera que las y los estudiantes sean capaces de:	Las y los estudiantes que han alcanzado este aprendizaje:	Actividades
OA 9 Investigar, explicar y evaluar las tecnologías que permiten la generación de energía eléctrica, como ocurre en pilas o baterías, en paneles fotovoltaicos y en generadores (eólicos, hidroeléctricos o nucleares, entre otros).	Identifican las características de los diversos tipos de pilas y baterías que existen en el mercado.	1
	Explican las ventajas y limitaciones de la conexión en serie y en paralelo de pilas y baterías.	1
	Identifican tipos de imanes, naturales y artificiales, y sus características.	2
	Comprueban experimentalmente que del movimiento relativo entre un conductor eléctrico y un imán se obtiene una corriente eléctrica.	3, 4
	Explican aspectos básicos de cómo se genera electricidad en centrales eléctricas como las térmicas, hidroeléctricas, eólicas, geotérmicas, de biomasa, solares y fotovoltaicas, entre otras.	4, 5, 6, 7
	Investigan sobre el uso de paneles solares fotovoltaicos y su utilidad en el autoconsumo eléctrico.	8
	Debaten sobre ventajas y desventajas de diversas fuentes de energía eléctrica, considerando sus fuentes de energía, usos, aplicaciones, costos de operación y de distribución, entre otras variables.	6, 8

UNIDAD 3: Electricidad y calor

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN	Actividades
Se espera que las y los estudiantes sean capaces de:	Las y los estudiantes que han alcanzado este aprendizaje:	Actividades
OA 10 Analizar un circuito eléctrico domiciliario y comparar experimentalmente los circuitos eléctricos en serie y en paralelo, en relación a: <ul style="list-style-type: none"> › Energía eléctrica. › Diferencia de potencial. › Intensidad de corriente. › Potencia eléctrica. › Resistencia eléctrica. › Eficiencia energética. 	Explican el funcionamiento de un circuito eléctrico simple.	1, 2
	Describen un circuito eléctrico domiciliario y la función de sus componentes básicos, como enchufes, interruptores, conexión a la malla de tierra, dispositivos de seguridad y colores del cableado, entre otros.	2, 5, 6
	Analizan un circuito eléctrico en términos de conceptos tales como corriente eléctrica, resistencia eléctrica, potencial eléctrico, potencia eléctrica y energía eléctrica, considerando sus unidades de medida y cómo se miden.	2, 4
	Examinan características eléctricas de artefactos eléctricos, como corriente eléctrica y voltaje con que operan, y potencia y energía eléctrica que disipan.	7, 8, 9
	Aplican las leyes de Ohm y de Joule en la resolución de problemas cuantitativos sobre circuitos eléctricos simples, en situaciones cotidianas y de interés científico.	4
	Describen, cualitativamente, las ventajas y desventajas que hay entre los circuitos eléctricos en serie y en paralelo, con ejemplos concretos.	6
	Explican el concepto de eficiencia energética aplicado a un circuito eléctrico.	7, 9
	Verifican, experimentalmente, predicciones realizadas sobre el funcionamiento de circuitos eléctricos en serie y en paralelo construidos con elementos simples (pila, ampolletas pequeñas, cables e interruptor).	3

UNIDAD 3: Electricidad y calor

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN	Actividades
Se espera que las y los estudiantes sean capaces de:	Las y los estudiantes que han alcanzado este aprendizaje:	
<p>OA 11 Desarrollar modelos e investigaciones experimentales que expliquen el calor como un proceso de transferencia de energía térmica entre dos o más cuerpos que están a diferentes temperaturas, o entre una fuente térmica y un objeto, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Las formas en que se propaga (conducción, convección y radiación). › Los efectos que produce (cambio de temperatura, deformación y cambio de estado, entre otros). › La cantidad de calor cedida y absorbida en un proceso térmico. › Objetos tecnológicos que protegen de altas o bajas temperaturas a seres vivos y objetos. › Su diferencia con la temperatura (a nivel de sus partículas). › Mediciones de temperatura, usando termómetro y variadas escalas, como Celsius, Kelvin y Fahrenheit, entre otras. 	Experimentan sobre la sensación térmica de las personas cuando son expuestas a diferentes temperaturas.	1
	Utilizan instrumentos y procedimientos que permiten medir y expresar la temperatura de un cuerpo.	1
	Realizan transformaciones de temperatura entre las escalas Celsius, Fahrenheit y Kelvin.	2
	Explican el concepto de calor como el proceso de transferencia de energía térmica entre dos o más cuerpos.	4, 7
	Explican que el equilibrio térmico entre dos o más cuerpos ocurre cuando están a la misma temperatura.	3, 7
	Explican las formas en que se propaga la energía térmica entre dos o más cuerpos, en situaciones cotidianas.	5, 6, 7, 12
	Proponen medidas de protección, en seres vivos y objetos, a los efectos que pueden tener las altas y bajas temperaturas sobre ellos.	7, 12
	Explican la disipación y absorción de energía térmica en diferentes objetos y contextos, considerando conceptos como calor específico, calor latente de fusión y de vaporización.	8
	Describen fenómenos térmicos como la dilatación de la materia (cualitativamente), el cambio de temperatura y de estado (cualitativa y cuantitativamente) en situaciones simples.	9, 11
Utilizan el modelo cinético molecular para diferenciar los conceptos de calor y de temperatura.	10, 11	

SUGERENCIAS DE ACTIVIDADES¹⁷

Las sugerencias de actividades presentadas a continuación pueden ser seleccionadas, adaptadas y/o complementadas por la o el docente para su desarrollo, de acuerdo a su contexto escolar.

OA 8

Analizar las fuerzas eléctricas, considerando:

- › Los tipos de electricidad.
- › Los métodos de electrización (fricción, contacto e inducción).
- › La planificación, conducción y evaluación de experimentos para evidenciar las interacciones eléctricas.
- › La evaluación de los riesgos en la vida cotidiana y las posibles soluciones.

1. Atracción y repulsión electrostática

- › Las y los estudiantes contestan, con sus conocimientos previos, preguntas como: ¿en qué situaciones de la vida cotidiana he visto un fenómeno eléctrico?
- › Describen la situación y explican por qué ocurre dicho fenómeno.
- › Las y los estudiantes, en equipos, realizan las siguientes actividades organizadas como estaciones de trabajo:
 - a. Cortan dos trozos de cinta adhesiva (*scotch*) o de teflón (usado en gasfitería) de 30 cm y los adhieren en su ropa.
 - Despegan las cintas y las acercan entre sí, sin que se toquen.
 - Registran lo que observan.
 - b. Cortan un trozo de papel celofán, en forma de cinta.
 - Predicen lo que ocurrirá al acercar la cinta a la pantalla de un televisor o computador que está en funcionamiento.
 - Acercan la cinta a la pantalla de un televisor o computador en funcionamiento y registran lo que observan, comparan la predicción con la evidencia obtenida.

¹⁷ Recuerde que todas las actividades de este Programa constituyen una propuesta que puede ser adaptada de acuerdo a su contexto, para lo cual le sugerimos considerar criterios tales como: características de los y las estudiantes (intereses, conocimientos previos incluyendo preconcepciones, creencias y valoraciones); características del contexto local (urbano o rural, sector económico predominante, tradiciones); acceso a recursos de enseñanza y aprendizaje (biblioteca, internet, disponibilidad de materiales de estudio en el hogar), entre otros.

Habilidades de investigación

OA a

Observar y describir objetos, procesos y fenómenos.

OA f

Llevar a cabo el plan de una investigación científica.

OA j

Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones.

OA l

Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA E

Usar, responsablemente, TIC para procesar evidencias y comunicar resultados científicos.

- c. En un grifo dejarán caer un hilo fino de agua, pasan una peineta bien seca por el cabello y la acercarán al chorro de agua, sin tocarlo.
 - Predicen qué ocurrirá al realizar la actividad que se propone.
 - Realizan la actividad, registrando lo que observan.
 - Ahora tocan el chorro de agua con la peineta y repiten el proceso anterior, anotando lo que observan.
 - Responden: ¿Cómo cambia la interacción de la peineta con el agua?
 - d. Pasan una peineta por el pelo, seco y limpio, y la acercan a algunos trozos de papel picado. Registran lo que observan.
- › Luego que registran sus observaciones, en cada una de las estaciones de trabajo, formulan una explicación basada en sus ideas previas que tienen sobre ellas.
 - › Al término de la actividad, cada equipo redacta un documento que resuma lo observado en cada actividad realizada, con sus respectivas explicaciones, y lo publican en la sala de clases.

Observaciones a la o el docente

Se sugiere a la o el docente que explique que los fenómenos observados son consecuencia de fuerzas eléctricas que operan a nivel atómico, que los cuerpos se pueden cargar eléctricamente, que existen métodos para que se logre, como la fricción, el contacto y la inducción. Y luego que se refiera a la ley de atracción y repulsión de cuerpos con carga eléctrica.

2. Electrificación por fricción y por contacto: con cintas de papel

- › Los y las estudiantes analizan el siguiente hecho: Un estudiante afirma que si con un mismo objeto fricciona otros dos, éstos últimos se cargarán eléctricamente con el mismo tipo de carga.
- › Lo demuestra a sus compañeras y compañeros, por ejemplo de la siguiente forma:
 - Corta dos cintas de un papel de diario, las junta en un extremo y las sostiene de una de sus manos.
 - Pregunta a sus compañeros: ¿cómo están las cintas de papel en estos momentos? Si las froto con un mismo objeto, ¿qué debería ocurrir?
- › Sus compañeros responden y registran sus predicciones.
- › Luego introduce la otra mano en una bolsa plástica, como si fuera un guante, y la desliza a todo lo largo de las cintas, y la suelta. Repite varias veces esta acción.



- › Sus compañeros registran lo que observan y, luego, individual y colectivamente:
 - Comparan lo observado con las cintas de papel con lo ocurrido antes y después de deslizar la bolsa de plástico por ellas.
 - Comparan las predicciones efectuadas con lo que observaron.
 - Responden: ¿Cómo se explica el comportamiento de las cintas de papel? ¿En qué momento las cintas de papel se cargaron eléctricamente?, ¿con qué método? ¿Qué ocurriría si todos los cabellos de tu cabeza se cargaran eléctricamente con el mismo tipo de carga eléctrica?
 - Luego ponen en común las respuestas y, orientados por la o el docente, redactan una conclusión final.
 - Responden: ¿Cómo se explica el comportamiento de las cintas de papel?

Habilidades de investigación

OA a

Observar y describir objetos, procesos y fenómenos.

OA c

Formular y fundamentar predicciones.

OA g

Organizar el trabajo colaborativo.

OA j

Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA H

Reconocer y valorar los aportes de hombres y mujeres al conocimiento científico.

- › Finalmente, exponen acerca de sus experiencias personales con situaciones que les haya ocurrido y tengan alguna relación con lo realizado en esta actividad y proponen otros ejemplos que sirvan para ilustrar el mismo propósito.
- › Junto a la o el docente, evalúan la actividad proponiendo las modificaciones necesarias para mejorar los resultados que se obtienen.

Habilidades de investigación

OA a
Observar y describir objetos, procesos y fenómenos.

OA c
Formular y fundamentar predicciones.

OA g
Organizar el trabajo colaborativo.

OA j
Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones.

Actitudes

OA A
Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA C
Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA D
Manifiestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

3. Electrización por fricción y por contacto: con globos

- › Las y los alumnos inflan dos globos, aproximadamente del mismo tamaño, los atan con trozos de hilos de coser y cuelgan uno de ellos del borde de una mesa o algún otro lugar considerando que quede espacio libre alrededor de él.

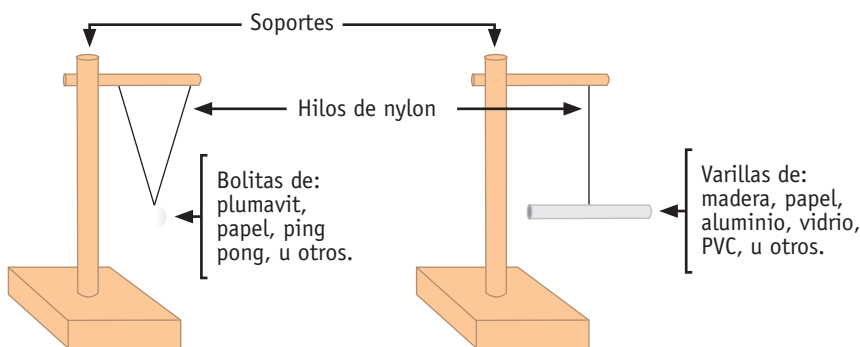


- › El globo que no han colgado lo frotan con el pelo, seco y limpio, de un o una estudiante.
- › Un o una estudiante sostiene, desde el extremo libre del hilo, el globo que frotó y lo acerca al que cuelga, procurando que no se toquen entre sí.
- › Registran lo observado y dan una explicación.
- › Luego permiten que los globos se toquen entre sí y observan lo que ocurre. Registran sus observaciones.
- › Responden las siguientes preguntas:
 - ¿Qué ocurrió al frotar uno de los globos?
 - ¿Por qué al acercar el globo frotado al sin frotar se produce un acercamiento entre ellos?
 - ¿Qué ocurre cuando se tocan entre sí los globos?
 - ¿Cómo se explica lo que ocurrió después que los globos han entrado en contacto?
 - ¿En qué proceso se presentó el método de electrización por fricción y en cuál fue por contacto?
- › Al término de la actividad un o una estudiante toma los globos, los frota nuevamente en su cabeza, y los pone en contacto con una pared o con el techo y observa que quedan adheridos a sus superficies. ¿Por qué ocurre lo que observa?

- › Finalmente, responden:
 - Si una hoja de papel cargada eléctricamente se parte por la mitad, ¿con cuanta carga eléctrica queda cada mitad?
 - Si la hoja se sigue partiendo hasta obtener partículas muy pequeñas, ¿éstas tendrán carga eléctrica?
 - ¿Por qué en algunas noches, al sacarse la ropa en el dormitorio, se perciben algunos sonidos como “chasquidos”, e incluso en algunas ocasiones se observan pequeños destellos luminosos?
 - ¿Cómo podrían justificarse estas observaciones? ¿Son peligrosos esos “chasquidos”?

4. Atracción y repulsión eléctrica

- › Las y los estudiantes prueban experimentalmente lo que ocurre al realizar diferentes acciones que ponen en evidencia las interacciones eléctricas. Para ello construyen péndulos eléctricos o balanzas simples, como las ilustradas en las figuras siguientes.



- › Utilizan pequeñas esferas y varillas de distintos materiales.
- › Comparan lo que ocurre al acercar un cuerpo electrizado a las esferitas y péndulos, con lo que ocurre al tocarlos con ellos.
- › Citar los casos en que hay atracción y en los que hay repulsión entre la(s) esfera(s) o varilla(s) con el objeto que se les acerca.
- › Construyen un afiche donde sintetizan, con diagramas o dibujos, lo que observaron.
- › Responden preguntas como:
 - ¿Hay materiales que resulten más fáciles de electrizar?
 - ¿Hay materiales que no se puedan electrizar?
 - Si entre dos objetos observan atracción eléctrica, ¿qué pueden inferir sobre el estado eléctrico de los cuerpos?
 - ¿Qué pueden inferir sobre el estado eléctrico de dos cuerpos que se repelen eléctricamente?
 - Si de un cuerpo con carga eléctrica se obtiene, por división, dos partículas muy pequeñas, entre estas ¿habrá una fuerza eléctrica entre estas?

Habilidades de investigación

OA a

Observar y describir objetos, procesos y fenómenos.

OA f

Llevar a cabo el plan de una investigación científica.

Actitudes

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA D

Manifiestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

- › Al término de la actividad evalúan si los dispositivos construidos sirvieron para el propósito de la misma, es decir si con ellos se obtuvieron evidencias de que los cuerpos electrizados actúan entre sí, atrayéndose o repeliéndose.

La actividad puede relacionarse con el OA 13 de 8° básico del eje de Química, mediante la siguiente actividad:

Indagan acerca de la relación que hay entre las interacciones eléctricas, atracción y repulsión, y la formación de sustancias. Comparan la información obtenida con sus compañeros y compañeras y la registran.

Habilidades de investigación

OA a

Observar y describir objetos, procesos y fenómenos.

OA c

Formular y fundamentar predicciones.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA B

Trabajar y tratar datos con rigurosidad, precisión y orden.

OA F

Cuidar la salud de las personas y ser consciente de las implicancias éticas en las actividades científicas.

5. Cuerpos conductores de la electricidad y aislantes eléctricos

- › Las y los estudiantes a partir de una lista de diversos materiales y sustancias disponibles (cobre, aluminio, plástico, goma, agua y aire, entre otros), expresan y registran cuáles creen que son conductores de la electricidad y cuáles son aislantes.
- › Luego indagan acerca de la conductividad de los líquidos y responden: ¿El agua es un buen conductor de la electricidad?, ¿siempre?
- › Hacen un listado de líquidos, de uso cotidiano, buenos y malos conductores de la electricidad. Considerando el café con agua, el té con agua, agua con azúcar, agua con sal, aceite y bebidas de fantasía, entre otras.
- › Predicen el comportamiento eléctrico del aire, si es un conductor o no de la electricidad. Registran la predicción y dan una explicación que la sustente.
- › Utilizan un encendedor y observan lo que ocurre con la chispa que se produce al accionarlo.
- › Comparan la predicción con la evidencia obtenida y dan una explicación que justifique lo que ocurre.

La actividad puede relacionarse con el OA 14 de 8° básico del eje de Química, con lo siguiente:

Utilizan la tabla periódica y ordenan en una lista los diez elementos que mejor conducen la electricidad y los diez que peor lo hacen, luego registran la información.

- › Responden: ¿Cuál o cuáles de los elementos que registraron se pueden asociar con un uso como conductor o aislante en circuitos eléctricos que conocen? Si es así, identifíquelo y señale el uso que conoce de él o ellos.

Observaciones a la o el docente

La o el docente debe asegurarse de esclarecer muchas creencias erróneas que suelen existir entre las y los estudiantes en relación a este tema. Por ejemplo, que la facilidad de electrizar un material se relaciona con su conductividad eléctrica; que el agua es buen conductor eléctrico y que todas las gomas son aislantes de la corriente eléctrica, entre otros.

Explicar que, bajo circunstancia extremas, todos los materiales que cotidianamente se comportan como aislantes pueden ser conductores; por ejemplo, el aire que respiramos resulta ser muy buen aislante de la corriente eléctrica en el ámbito cotidiano pero se hace altamente conductor cuando saltan chispas, ejemplo de ello son los rayos en una tormenta eléctrica e incluso el de un encendedor. Para la actividad con el encendedor, se sugiere que esta se realice en forma demostrativa por la o el docente, utilizando uno que utilice el sistema de piezoeléctrico, considerando, además, medidas de seguridad.

6. Conexión a la malla de tierra

- › Las y los estudiantes leen e investigan en fuentes como textos, libros, revistas e internet, entre otras, qué se entiende por conexión a la malla de tierra, el símbolo con que se representa y su utilidad tanto en el ámbito teórico como práctico en las instalaciones eléctricas.
- › Responden preguntas como:
 - ¿Qué tipo de artefactos deben, prioritariamente, tener conexión a tierra?
 - ¿Cuál es la finalidad de la conexión a la malla de tierra en mi casa?
 - En mi casa, ¿qué características tiene la conexión a la malla de tierra?
 - ¿Cómo se hace la conexión a la malla de tierra?
 - ¿Qué es mejor como tierra: un cuerpo grande o uno pequeño, uno que sea buen conductor eléctrico o uno que sea aislante?
 - Mi propio cuerpo, ¿en qué circunstancias sirve como conexión a tierra?

Habilidades de investigación

OA b

Identificar preguntas y/o problemas.

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

Actitudes

OA B

Trabajar y tratar datos con rigurosidad, precisión y orden.

OA G

Proteger el entorno natural y usar eficientemente sus recursos.

Habilidades de investigación

OA d

Planificar una investigación experimental sobre la base de una pregunta y/o problema y diversas fuentes de información científica.

OA f

Llevar a cabo el plan de una investigación científica.

Actitudes

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA D

Manifiestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

Habilidades de investigación

OA f

Llevar a cabo el plan de una investigación científica.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

OA k

Evaluar la investigación científica con el fin de perfeccionarla.

OA m

Discutir en forma oral y escrita las ideas para diseñar una investigación científica.

Actitudes

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA D

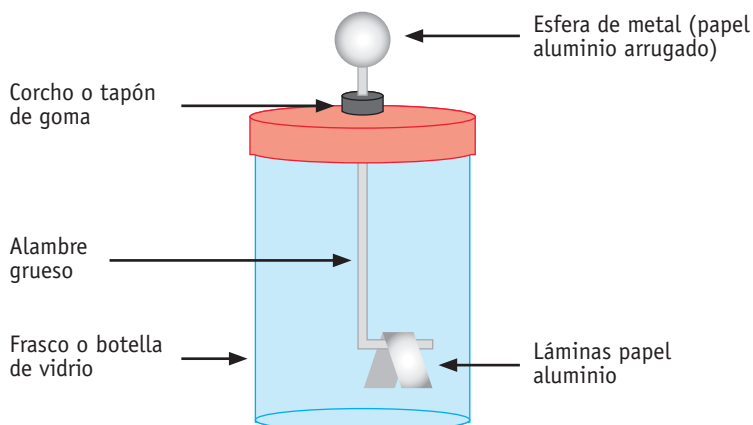
Manifiestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

7. Electrización por inducción

- › Los y las estudiantes describen las distintas etapas del proceso de electrización por inducción.
- › Señalan las condiciones prácticas que deben reunir el cuerpo inductor, el inducido, la conexión a la malla de tierra y los cuidados que hay que tener al manipularlos.
- › Luego, en equipos, llevan a cabo el procedimiento electrizando un objeto, por ejemplo, un péndulo eléctrico (ver actividad 4).
- › Realizan un diagrama que explique el proceso de electrización por inducción.
- › En el proceso de electrización por inducción, ¿cómo se comportan las partículas más pequeñas, con carga eléctrica, de la materia que forma un cuerpo?
- › Explican cómo se mueven las partículas pequeñas con carga eléctrica en un cuerpo que se carga por inducción.

8. El electroscopio

- › Los y las alumnas investigan en internet sobre diferentes modelos de electroscopios caseros, como el que se muestra en la figura siguiente.



- › Escogen un modelo de electroscopio para construirlo y buscan los materiales necesarios.
- › En equipos, lo construyen y verifican su funcionamiento electrizándolo por los métodos de contacto e inducción.

- › Responden las siguientes preguntas:
 - ¿Cómo se puede saber si un electroscopio está neutro o eléctricamente cargado?
 - Si el electroscopio está eléctricamente cargado, ¿cómo se puede dejar neutro?
 - ¿Por qué se recomienda que un electroscopio se utilice en un ambiente limpio y sin humedad?
 - Si el modelo que se construye es el que utiliza un frasco o botella, como el de la figura, ¿por qué el aire en su interior debe estar seco?
 - ¿Por qué un electroscopio sirve para saber si un cuerpo tiene carga eléctrica, pero no para saber de qué tipo es la carga que tiene?
 - ¿Qué innovación podría hacerse en el electroscopio para que además pueda señalar cualitativamente cuánta carga eléctrica tiene un cuerpo cargado?
- › Realizan predicciones en torno a las siguientes preguntas:
 - ¿Qué ocurre si se acerca una regla de plástico, eléctricamente neutra, a la esfera del electroscopio?
 - ¿Qué ocurre si la regla está cargada eléctricamente?
 - ¿Qué ocurre si la regla cargada eléctricamente toca a la esfera del electroscopio?
- › Utilizan el electroscopio construido para validar o refutar las predicciones formuladas.
- › Evalúan la construcción del electroscopio en términos de su construcción y su utilidad para responder las preguntas formuladas y la validación o refutación de las predicciones formuladas, proponiendo mejoras y otras preguntas.

Habilidades de investigación

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

OA l

Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas.

Actitudes

OA B

Trabajar y tratar datos con rigurosidad, precisión y orden.

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA E

Usar, responsablemente, TIC para procesar evidencias y comunicar resultados científicos.

9. Electrostática

- › Alumnas y alumnos construyen un mapa conceptual que resuma los distintos fenómenos eléctricos como algunos observados en las actividades anteriores.
- › El mapa primero lo construyen en forma individual, luego en equipos consensuan uno que les represente.
- › Utilizan el mapa para responder las siguientes preguntas:
 - ¿Qué tipo de cuerpos están formados por partículas eléctricas?
 - ¿Qué significa que un cuerpo tenga igual cantidad de partículas positivas y negativas?
 - ¿Qué significa que un cuerpo tenga más partículas positivas que negativas?, ¿y al revés?
 - ¿Se atraen un cuerpo neutro con uno electrizado?, ¿por qué?
 - ¿Qué ocurre si están cerca dos cuerpos que tienen igual tipo de carga?, ¿y diferente tipo?
 - ¿Cuándo ocurre el fenómeno de la polarización eléctrica?
 - Microscópicamente, ¿qué diferencia tiene un cuerpo conductor de uno no conductor de la electricidad?
 - En base al hecho de que la materia estaría constituida por electrones, protones y neutrones, ¿cómo se podrían explicar los métodos de electrización por frotación, contacto e inducción? Si se frotan dos cuerpos eléctricamente neutros, ¿qué carga eléctrica adquiere cada uno?
 - ¿Qué carga eléctrica tiene un cuerpo si al acercarlo a la esfera de un péndulo eléctrico la esfera no se mueve?
 - ¿Qué ocurre si se acerca un cuerpo con carga eléctrica a uno eléctricamente neutro? ¿Por qué?

10. Descarga eléctrica

- › Las y los alumnos identifican medidas de seguridad para evitar accidentes por descarga eléctrica en:
 - Instalaciones eléctricas al interior de una casa.
 - Vehículos metálicos (automóviles, barcos y aviones, entre otros).
- › Aparatos eléctricos. Las y los estudiantes leen e investigan en textos, libros, revistas e internet, entre otras fuentes confiables, y de un nivel accesible, sobre las tormentas eléctricas y los rayos que en ellas se producen. Responden las siguientes preguntas: ¿Se pueden prevenir los accidentes por caída de rayos?, si es afirmativa la respuesta, ¿cómo se pueden prevenir? El rayo que se observa en una tormenta eléctrica, ¿hacia dónde se mueve: de una nube al suelo, entre dos nubes y/o del suelo a una nube?
- › Analizan y discuten la siguiente situación: un o una estudiante dice haber escuchado en un programa de televisión, que si hay personas viajando en un automóvil y a este le cae un rayo, es poco probable que a las personas les llegue la descarga, pero que sí podrían sufrir quemaduras.
- › Responden: ¿Por qué resulta difícil aprovechar la energía proveniente de un rayo?
- › Posteriormente elaboran una presentación computacional destinada a comunicar los resultados de sus investigaciones.
- › Diseñan y preparan una charla sobre medidas de seguridad para evitar accidentes por descarga eléctrica, y la exponen a estudiantes de otros cursos.

Observaciones a la o el docente

Se sugiere abordar temas complementarios como:

- › Características generales de los rayos: diferencias de potencial bajo las cuales se producen e intensidades de corrientes implicadas, entre otras.
- › Los trabajos de Benjamin Franklin: la naturaleza eléctrica de los rayos y el pararrayos.
- › Los peligros para la persona y las propiedades en lugares en que se producen rayos.
- › Formas de protegerse de los rayos y la jaula de Faraday.
- › Lugares del planeta donde hay mayor incidencia de accidentes por rayos.

En relación al posible aprovechamiento de la energía eléctrica de un rayo, se recomienda a la o el docente informarse al respecto, ya que es un tema sobre el cual la información disponible es diversa y en algunos casos muy compleja. Así mismo se necesita que el o la docente oriente a las y los estudiantes acerca de las fuentes a considerar.

Habilidades de investigación

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

OA g

Organizar el trabajo colaborativo.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

OA l

Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA F

Cuidar la salud de las personas y ser consciente de las implicancias éticas en las actividades científicas.

OA H

Reconocer y valorar los aportes de hombres y mujeres al conocimiento científico.

Habilidades de investigación

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

OA g

Organizar el trabajo colaborativo.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA F

Cuidar la salud de las personas y ser consciente de las implicancias éticas en las actividades científicas.

11. Previendo accidentes por descarga eléctrica

- › En equipos, los y las alumnas indagan sobre accidentes que le han ocurrido o afectando a personas, animales y bienes debido a descargas eléctricas.
- › Comparten la información obtenida y luego responden:
 - ¿Por qué es importante una buena instalación a la malla de tierra en un hogar?
 - ¿Por qué no es aconsejable tocar a una persona que le está “dando la corriente”?
 - ¿Cuál es la función de un pararrayos? ¿En qué lugares existe obligación de instalarlos?
- › Proponen acciones y/o recomendaciones para:
 - Prevenir accidentes por descarga eléctrica.
 - Actuar durante un accidente eléctrico.
 - Ayudar a personas que han sido víctimas de un accidente eléctrico.

OA 9

Investigar, explicar y evaluar las tecnologías que permiten la generación de energía eléctrica, como ocurre en pilas o baterías, en paneles fotovoltaicos y en generadores (eólicos, hidroeléctricos o nucleares, entre otros).

1. Pila eléctrica y conexiones entre ellas

- › Las y los alumnos utilizan sus conocimientos previos y hacen un listado de los tipos de pilas y baterías que conocen.
- › Luego, con recortes de diarios o revistas confeccionan un collage que muestren diversas pilas o baterías que se publicitan.
- › Investigan acerca de las pilas y responden situaciones como las siguientes:
 - ¿Qué diferencia hay entre una pila común, una alcalina y una recargable?
 - ¿Se puede reemplazar una pila común por una alcalina?
 - ¿Qué diferencia hay entre una pila y una batería?
 - ¿Por qué no es recomendable desechar las pilas o baterías junto con la basura que se produce en una casa? ¿Qué habría que hacer cuando se desea eliminar una pila o una batería?
 - ¿Quién fue el inventor de la pila?, ¿qué tipos de pilas y baterías diseñó? Además, incluya algunos rasgos biográficos.
- › Confeccionan diagramas y explican las conexiones en serie y paralelo de pilas, ¿cuáles son las diferencias principales en esos tipos de conexiones?
- › Luego, disponen de una batería, no alcalina ni recargable, de 9 V para desarmarla (no es necesario que esté cargada).
- › Antes de desarmarla, formulan predicciones respecto a:
 - ¿Cómo es la batería por dentro?
 - ¿Cómo creen que se obtienen los 9 V que puede tener cuando está nueva?
- › Luego, con las precauciones adecuadas, desarman la batería y validan o refutan sus respuestas anteriores.

Habilidades de investigación

OA c

Formular y fundamentar predicciones.

OA f

Llevar a cabo el plan de una investigación científica.

OA h

Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos.

OA m

Discutir en forma oral y escrita las ideas para diseñar una investigación científica.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA F

Cuidar la salud de las personas y ser consciente de las implicancias éticas en las actividades científicas.

OA H

Reconocer y valorar los aportes de hombres y mujeres al conocimiento científico.

Observaciones a la o el docente

Se recomienda a la o el docente que desarme previamente una batería para identificar situaciones que requieran cuidado.

Se recomienda a la o el docente que junto a las y los estudiantes establezcan normas de seguridad, dado que para desarmar una batería tendrán que utilizar herramientas, como alicate.

No debe utilizarse pilas o baterías alcalinas o recargables pues algunas contienen mercurio y/o litio y su manipulación es dañina para el ambiente y la salud de las personas.

Habilidades de investigación

OA c

Formular y fundamentar predicciones.

OA d

Planificar una investigación experimental sobre la base de una pregunta y/o problema y diversas fuentes de información científica.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

OA l

Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA C

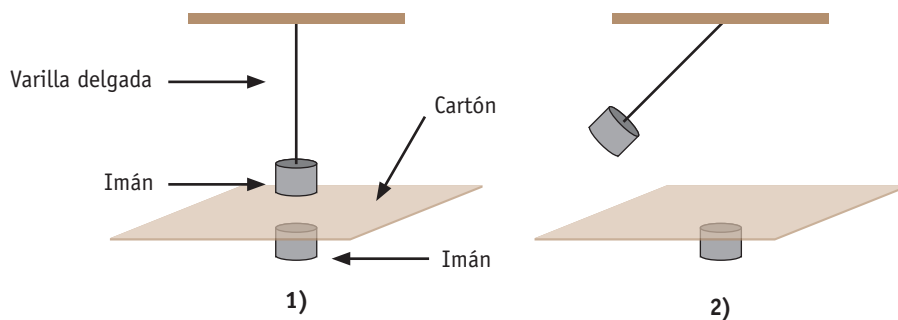
Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA D

Manifiestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

2. Imanes y magnetismo

- a. Las y los estudiantes disponen de un juego como el que se ilustra en la figura que sigue:



La figura 1) ilustra un péndulo cuya masa es un imán, fijo a una varilla delgada (metálica o de madera) sobre un cartón e inmediatamente debajo de la masa del péndulo, cuando cuelga sin oscilar, hay otro imán. La figura 2) muestra el péndulo desplazado cierto ángulo.

Observaciones a la o el docente

Se sugiere al o la docente que les muestre el dispositivo armado a las y los estudiantes, sin señalarles que la masa del péndulo es un imán ni tampoco que bajo el cartón hay otro imán.

También se sugiere que los imanes, el del péndulo y el que está bajo el cartón, estén enfrentados con la misma polaridad.

También puede idear la forma de cambiar la orientación del imán que está bajo el cartón para experimentar diferentes opciones.

Puede obtener imanes cilíndricos de parlantes en mal estado.

- › Las y los estudiantes predicen lo que ocurrirá con el péndulo si se suelta a partir de la posición que se muestra en la figura 2) y la justifican.
 - › Luego sueltan el péndulo, observan lo que ocurre y elaboran una hipótesis que explique lo que han observado.
 - › Discuten sobre las hipótesis que han propuesto y eligen una que les represente.
 - › Luego, descubren los imanes que hay en el juego, confirmando o replanteando la hipótesis.
 - › Contestan: ¿Por qué en la construcción del péndulo se señala una varilla, metálica o de madera, donde se fija el imán y no un hilo que lo sostenga?
 - › Una vez terminada esta parte de la actividad, la evalúan considerando su optimización y la propuesta de ideas lúdicas en base a las explicaciones dadas.
- b. Respecto a los imanes y sus características, los y las alumnas responden:
- › ¿Se pueden separar los polos de un imán?
 - › ¿Por qué la aguja imantada de una brújula siempre apunta en la dirección norte-sur?
 - › ¿Por qué es útil una brújula para alguien que está en el medio del desierto o en medio de una selva y quiere salir de ahí? Explique con detalle.
 - › Si con un imán se sostiene un clip, ¿qué ocurre a ese clip si se le acerca otro clip?
 - › ¿Qué herramientas que conocen tiene un extremo imantado?, ¿cuál es su utilidad?
 - › Si usted raspa un clavo con un imán, ¿qué le ocurrirá al clavo?
 - › Si tiene un clavo imantado, ¿cómo se le puede quitar la propiedad magnética?
 - › ¿Qué diferencia y semejanzas hay entre un imán natural, uno de acero y uno de neodimio?
 - › ¿Por qué no se puede atraer una moneda con un imán?
 - › Confeccionan un listado de al menos cinco metales que no sean atraídos por un imán.

Habilidades de investigación

OA c

Formular y fundamentar predicciones.

OA d

Planificar una investigación experimental sobre la base de una pregunta y/o problema y diversas fuentes de información científica.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

Actitudes

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA F

Cuidar la salud de las personas y ser consciente de las implicancias éticas en las actividades científicas.

OA H

Reconocer y valorar los aportes de hombres y mujeres al conocimiento científico.

3. Magnetismo y corriente eléctrica

- a. Las y los estudiantes disponen de un clavo de 3 pulgadas, una pila, un alambre recubierto de aproximadamente 1 m de longitud y algunos clip o tachuelas.
- › Formulan una predicción sobre el comportamiento que tendrá el clavo si el alambre se enrolla en el clavo, sus extremos se conectan a los bornes de la pila y luego se acerca a los clips.
 - › Fundamentan la predicción.



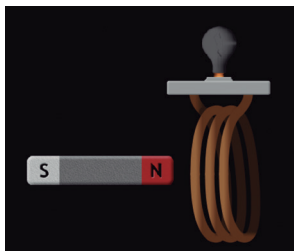
- › A continuación realizan lo planteado para confirmar o replantear la predicción:
 - Con la pila conectada (por breve tiempo) acercan el clavo, en el alambre enrollado, a clip o tachuelas, observando lo que ocurre.
 - Luego acercan la cabeza del clavo a una brújula y observan la orientación de la aguja imantada.
 - Enseguida formulan una predicción sobre lo que ocurrirá en la brújula si invierten la conexión de los extremos del alambre a la pila.
 - Verifican su predicción.
- › Aprovechando los recursos disponibles para obtener información, averiguan el nombre de lo que han construido y citan algunas aplicaciones que tienen como base el dispositivo que construyeron.
- › Evalúan la actividad realizada sugiriendo modificaciones para optimizar los resultados obtenidos.

Observaciones a la o el docente

Las medidas de clavo y del diámetro del alambre pueden variar de acuerdo a la disponibilidad de materiales.

Se sugiere que explique a los y las estudiantes que trabajen con conexiones breves, pues la conexión es en cortocircuito, y puede haber un recalentamiento del alambre y/o de la batería o pila.

- b. Las y los estudiantes, disponiendo de un solenoide, una ampolleta de linterna y un imán en barra (ver observaciones a la o el docente):
- › Conectan la ampolleta a los extremos del solenoide.
 - › Formulan una predicción acerca de lo que ocurrirá si el imán lo mueven, entrando y saliendo, en el interior del solenoide.
 - › Fundamentan la predicción.



<https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/faraday>

- › Luego hacen la actividad sugerida y confirman o replantean la predicción.
- › Responden:
 - ¿Qué puede decir sobre la relación entre el imán y la corriente eléctrica?
 - ¿Qué tiene que moverse para que la ampolleta se encienda, el imán o el solenoide?
 - Si disponen de un galvanómetro, reemplazan la ampolleta por este instrumento y registran lo que observan con distintos movimientos relativos entre el imán y el alambre enrollado.
 - ¿Por qué el alambre del solenoide, debe ser recubierto?
 - ¿Se podría construir un dispositivo para producir energía eléctrica, que se base en lo observado?, ¿cómo?
 - ¿En qué ley se basa el experimento realizado?
- › Indagan sobre los principales aportes al electromagnetismo realizado por personas como Oersted, Faraday y Ampère, entre otros.
- › Se refieren, también, al impacto tecnológico del descubrimiento de la relación entre el magnetismo y la electricidad.

Observaciones a la o el docente

Se sugiere a la o el docente que oriente a sus estudiantes para que el imán lo muevan con lentitud dentro del solenoide, que lo atraviesen, que dejen quieto el imán y muevan el solenoide y que consideren otras opciones de movimiento entre el imán y el solenoide.

En sustitución, o en forma paralela, pueden utilizar la simulación que está en <https://phet.colorado.edu/es/simulation/faraday> y que permite realizar la misma experiencia propuesta.

Habilidades de investigación

OA d

Planificar una investigación experimental sobre la base de una pregunta y/o problema y diversas fuentes de información científica.

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

OA l

Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA F

Cuidar la salud de las personas y ser consciente de las implicancias éticas en las actividades científicas.

4. El motor eléctrico

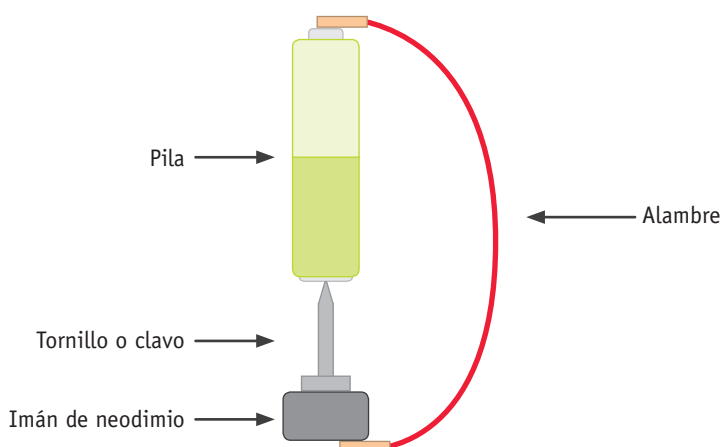
a. Las y los alumnos indagan acerca del motor eléctrico.

› Responden:

- ¿A quién o quiénes se le puede atribuir la invención de un motor eléctrico?
- ¿Cuál es la principal función de un motor eléctrico?
- ¿Qué artefactos comunes de una casa funcionan con un motor eléctrico? ¿Cuántos tipos de motor eléctrico hay?

› Debaten acerca de la importancia de los motores eléctricos en una casa y en automóviles, en las actividades que realizan las personas cotidianamente.

b. Construyen un motor homopolar (como el del dibujo) u otro cuya construcción sea simple.



- › Una vez que lo terminan, registran sus observaciones. Luego responden:
- ¿Por qué se le denomina homopolar?
 - ¿Qué importancia tiene el imán en el dispositivo?
 - Cuando colocan el alambre en contacto, según lo que indica la figura, ¿hay corriente eléctrica en él?
 - ¿Qué transformaciones de energía se producen cuando este motor está funcionando?
 - La energía total mientras el motor funciona, ¿aumenta?, ¿disminuye?, ¿se mantiene igual?
- › Redactan una hipótesis en relación al imán, la corriente eléctrica y lo que ocurre con el dispositivo una vez que está conectado el alambre.
- › Evalúan el dispositivo construido, proponiendo nuevos diseños que permitan responder al menos las mismas preguntas formuladas y que, a

su vez, puedan tener un uso lúdico.

Observaciones a la o el docente

En la construcción del dispositivo sugerido es conveniente recomendar a las y los estudiantes que la conexión sea breve, debido a que es en cortocircuito y la energía se disipa en forma de calor, lo que puede ser peligroso.

En internet se encuentran muchas variaciones del modelo. Basta que ingrese en su buscador “motor homopolar”. Hay otras variantes de motores eléctricos que no requieren imanes de neodimio y que son más fáciles de fabricar, como el modelo Beakman.

5. Centrales eléctricas: ¿cómo funcionan?

- › Un o una estudiante afirma que la mayoría de las centrales eléctricas, tanto convencionales como alternativas, operan con el mismo procedimiento y que lo único que cambia es el recurso energético que utilizan.
- › Al respecto, en equipos los y las alumnas realizan una investigación y luego responden:
 - ¿Cómo funciona una central hidroeléctrica?
 - ¿Qué tipo de centrales operan en forma similar a la hidroeléctrica? Confeccionan un listado y las clasifican en: a) convencionales y alternativas, b) renovables y no renovables (en relación al recurso utilizado).
 - ¿Qué similitudes y diferencias hay entre las centrales eléctricas que usan recursos energéticos como los siguientes: agua, combustibles fósiles, viento, luz solar, nivel de agua en el mar, temperatura del agua en el mar, energía geotérmica?
 - ¿Qué tipo de centrales funcionan de manera diferente a la mayoría de las convencionales y alternativas?
- › Finalmente, utilizan un programa o editor de presentaciones en donde se muestren los aspectos básicos del funcionamiento de una central eléctrica, incluyendo ejemplos de centrales existentes en Chile. En lo posible, que incluyan videos o animaciones que ilustren el funcionamiento de una central eléctrica.
- › Evalúan la investigación realizada en términos de su utilidad para responder las preguntas formuladas, proponiendo sugerencias que faciliten su realización.

Habilidades de investigación

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

OA g

Organizar el trabajo colaborativo.

Actitudes

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA F

Cuidar la salud de las personas y ser consciente de las implicancias éticas en las actividades científicas.

OA G

Proteger el entorno natural y usar eficientemente sus recursos.

Habilidades de investigación

OA e
Planificar una investigación no experimental y/o documental.

OA g
Organizar el trabajo colaborativo.

OA h
Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos.

OA l
Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas.

Actitudes

OA D
Manifestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

OA E
Usar, responsablemente, TIC para procesar evidencias y comunicar resultados científicos.

OA G
Proteger el entorno natural y usar eficientemente sus recursos.

6. Centrales eléctricas en Chile

- a. Las y los estudiantes leen e investigan, en textos, libros, revistas e internet, entre otras fuentes, sobre la actual instalación de centrales eléctricas en el país, cuyos recursos sean combustibles fósiles y agua.
- › Luego se refieren a aspectos como:
 - El aporte a la matriz energética del país.
 - Las ventajas, desventajas y limitaciones en el proceso productivo y de transporte.
 - Las principales centrales y su ubicación.
 - El modo de operar de los sistemas SIC (Sistema Interconectado Central) y SING (Sistema Interconectado del Norte Grande).
 - La distribución del consumo de energía eléctrica en el país, considerando rubros como residencial, industrial, minería, agricultura y otros.
 - Las dificultades y desafíos de la transmisión de energía eléctrica desde las centrales generadoras hasta los puntos de consumo.
 - › Confeccionan un afiche con la información obtenida en la investigación y la publican en la sala de clases.
 - › La mayoría de las centrales termoeléctricas utilizan como recurso energético combustibles fósiles como gas, diésel y carbón. Al respecto responden:
 - ¿Cuáles son los principales efectos negativos que produce, en la naturaleza y las personas, el uso de esos combustibles?
 - ¿Contribuyen estas centrales al efecto invernadero y/o al cambio climático?, si es así, ¿cómo se produce esa contribución?
 - › Las y los estudiantes se organizan en equipos y simulan el consumo energético diario y por hora en un hogar y lo correlacionan con los gases emitidos, confeccionando una tabla y un gráfico, que luego explican con uso de TIC.

Observaciones a la o el docente

En la página <http://huelladecarbono.minenergia.cl/sistemas-electricos> del Ministerio de Energía se puede descargar reportes de emisiones, de CO₂, de los sistemas SING (Sistema Interconectado Norte Grande) y SIC (Sistema Interconectado Central). Estos reportes, en formato de planilla de cálculo, permiten ingresar datos de la energía que se consume y obtener una estimación de la emisión de gases CO₂.

7. Fuentes alternativas para obtener energía eléctrica

- a. En equipos, los y las estudiantes leen e investigan en textos, libros, revistas e internet sobre fuentes alternativas de energía y que están presentes en nuestro país; por ejemplo, mareomotriz, eólica, solar, geotérmica, nuclear y fotovoltaica, entre otras.
- › Antes de realizar la investigación formulan una predicción, utilizando sus aprendizajes previos, en donde señalan los tipos de fuentes alternativas que se utilizan en nuestro país.
 - › La investigación incluye aspectos como:
 - El aporte porcentual a la matriz energética del país.
 - Las ventajas, desventajas y limitaciones que tienen las fuentes alternativas.
 - › Pensando en Chile y en los recursos disponibles, discuten sobre cuál es el recurso energético de mayor proyección que tenemos para generar energía eléctrica.
 - › Comunican el resultado de la investigación empleando las TIC.
- b. Responden a la siguiente situación: un compañero o compañera informa que una central mareomotriz utiliza las corrientes marinas o las diferencias de altura en el oleaje, y que leyó un artículo que dice que también se puede aprovechar la diferencia de temperatura que hay entre la superficie del mar y la que hay a cierta profundidad, ¿qué podemos decirle al compañero o compañera respecto a lo que se entiende por central mareomotriz y qué propiedad del mar se utiliza?

Habilidades de investigación

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

OA l

Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas.

Actitudes

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA G

Proteger el entorno natural y usar eficientemente sus recursos.

Habilidades de investigación

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

OA l

Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA C

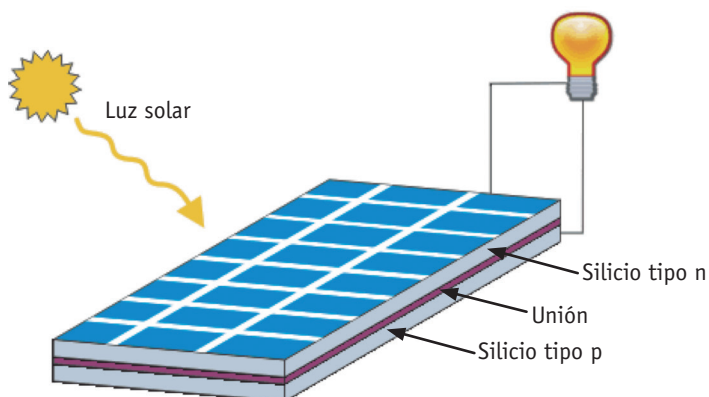
Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA G

Proteger el entorno natural y usar eficientemente sus recursos.

8. Central fotovoltaica

- a. Las y los estudiantes confeccionan un afiche que explique, de manera sencilla, cómo se obtiene energía eléctrica a través de los paneles solares o fotovoltaicos.
- › Analizan un esquema como el siguiente:



<https://energiaunam.wordpress.com/2010/03/02/81/>

- › Responden a la siguiente situación: un o una estudiante afirma que su computadora utiliza una celda fotovoltaica para funcionar, ¿qué otros dispositivos, conocidos, operan con celdas fotovoltaicas?
- b. Los y las estudiantes diseñan y ejecutan una investigación sobre el autoabastecimiento parcial, o total, de energía eléctrica con fuentes fotovoltaicas.
- › En equipos realizan debates para discutir la factibilidad de masificar esta opción, evalúan la relación costo/beneficio.
- › Responden, primero individualmente y luego comparten las respuestas en pequeños equipos: ¿es una buena opción usar fuentes fotovoltaicas en el lugar en que vivo?

OA 10

Analizar un circuito eléctrico domiciliario y comparar experimentalmente los circuitos eléctricos en serie y en paralelo, en relación a:

- › Energía eléctrica.
- › Diferencia de potencial.
- › Intensidad de corriente.
- › Potencia eléctrica.
- › Resistencia eléctrica.
- › Eficiencia energética.

1. Circuito eléctrico: conocimientos previos

- › Las y los estudiantes contestan, con sus conocimientos previos, preguntas como:
 - ¿Qué tipo de energía usa en su hogar para el alumbrado, la calefacción y artículos de entretenimiento, entre otros?
 - ¿De qué manera en su hogar o escuela tienen acceso a la energía eléctrica?
 - Aparte de los componentes, ¿hay alguna diferencia en el funcionamiento del circuito eléctrico de una linterna y el de una casa?
 - ¿Cómo “viaja” la energía eléctrica en un circuito eléctrico?
 - ¿Cómo se consume la energía eléctrica en un circuito eléctrico?

Habilidades de investigación**OA a**

Observar y describir objetos, procesos y fenómenos.

OA b

Identificar preguntas y/o problemas.

Actitudes**OA A**

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA B

Trabajar y tratar datos con rigurosidad, precisión y orden.

Habilidades de investigación

OA d

Planificar una investigación experimental sobre la base de una pregunta y/o problema y diversas fuentes de información científica.

OA h

Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos.

OA j

Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones.

Actitudes

OA B

Esforzarse y perseverar en el trabajo personal

OA C

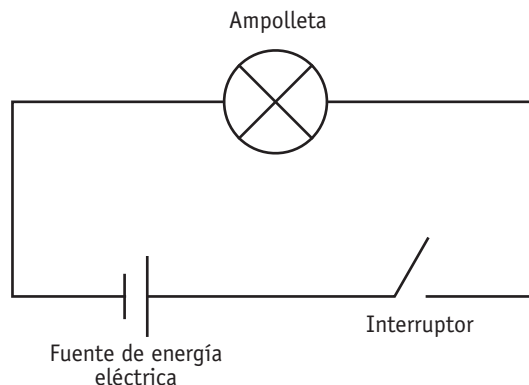
Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA F

Cuidar la salud de las personas y ser consciente de las implicancias éticas en las actividades científicas.

2. Circuito eléctrico simple

- › Las y los estudiantes construyen un circuito eléctrico simple, usando una fuente de energía (batería o pila), una ampolleta, un interruptor y cables; como el que se ilustra a continuación.



- › Identifican el voltaje con que operan la ampolleta y la fuente de energía eléctrica.
- › Responden las siguientes preguntas, planteadas a modo de formulación de predicciones:
 - ¿Qué ocurrirá si el voltaje que proporciona la fuente de energía es menor que la requerida por la ampolleta?, ¿y si es mayor?
 - ¿Es indispensable el interruptor para el funcionamiento del circuito eléctrico?
 - ¿Por qué es importante que un circuito eléctrico tenga un interruptor que lo abra o lo cierre?
 - Cuando se cierra el circuito, accionando el interruptor, ¿se mueve algo en los alambres que conducen la corriente eléctrica? Si la respuesta es afirmativa, ¿qué se mueve en los alambres?
- › Experimentan con el circuito y comprueban sus respuestas.
- › Para finalizar, suponiendo que el circuito corresponde al de una habitación y que la ampolleta es, por ejemplo, un hervidor de agua, y considerando los datos del fabricante del artefacto:
 - Responden: ¿Cuál es la intensidad de corriente que circula por el hervidor cuando está en funcionamiento?
 - Responden: ¿Cuál es la medida de su resistencia eléctrica?
 - Miden el tiempo que tarda en hervir un litro de agua y determinan la cantidad de energía consumida en ese tiempo.

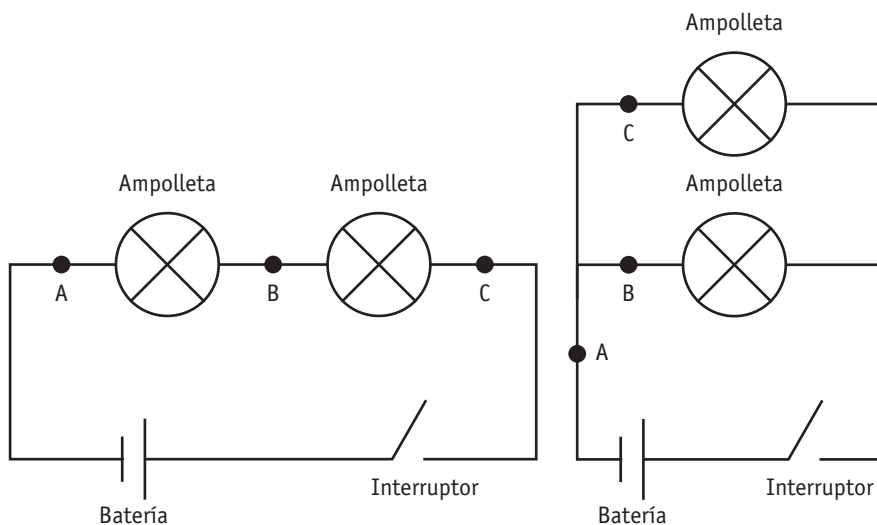
Observaciones a la o el docente

Se sugiere a la o el docente que revise que las ampolletas con que se trabaje tengan el mismo voltaje que la fuente de energía con que las y los estudiantes construirán el circuito eléctrico.

Se recomienda establecer medidas de seguridad al trabajar con energía eléctrica. Advertir que no se deben hacer experimentos, conectados a la red eléctrica domiciliaria debido a que es de alto peligro para quien no tiene la preparación adecuada.

3. Circuitos en serie y en paralelo

- Las y los estudiantes, organizados en equipos de trabajo, analizan los circuitos que se presentan a continuación, suponiendo que ambos usan baterías y ampolletas de características idénticas. Luego de analizar los circuitos, formulan predicciones sobre el comportamiento de cada uno de ellos, al cerrar los interruptores.



- En las predicciones se refieren a:
 - El brillo de las ampolletas.
 - ¿A qué tipo de circuito corresponde cada uno?
 - ¿Qué ocurre con las ampolletas al interrumpir el paso de la corriente eléctrica en los puntos A, B y C de cada circuito?
 - ¿Qué ocurre si los circuitos no poseen interruptor y en su lugar hay un trozo de material conductor de la electricidad?
- Una vez realizadas las predicciones y debidamente registradas, construyen los circuitos con portapilas de dos pilas como batería, ampolletas de 3 volt cada una, trozos de alambre de timbre e interruptores simples.

Habilidades de investigación

- OA c**
Formular y fundamentar predicciones.
- OA d**
Planificar una investigación experimental sobre la base de una pregunta y/o problema y diversas fuentes de información científica.
- OA j**
Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones.

Actitudes

- OA A**
Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.
- OA C**
Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.
- OA D**
Manifestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

- › Luego, utilizando la ley de Ohm y de Joule en caso de ser necesario, en cada ampolleta, determinan:
 - La intensidad de corriente.
 - El voltaje en sus extremos o terminales.
 - La potencia que disipa.
- › Contestan:
 - ¿Qué ocurre, en cada circuito, si luego de accionar el interruptor una ampolleta “se quema”?
 - ¿Por qué “se quema” una ampolleta?
 - ¿Qué significa esa expresión?
- › Finalmente registran sus conclusiones y las comparten, oralmente, con el curso.
- › Al término de la actividad, la evalúan considerando las dificultades y/o facilidades para la construcción de los circuitos eléctricos en serie y en paralelo, de acuerdo a la información entregada. Sugieren modificaciones para facilitar la actividad y otras preguntas que puedan ser respondidas con los circuitos.

Observaciones a la o el docente

Se recomienda a la o el docente las siguientes simulaciones flash en las que se observa el comportamiento y el diseño de circuitos eléctricos simples de corriente continua:

› <http://phet.colorado.edu/es/simulation/circuit-construction-kit-dc> .

Webs donde hay información sobre los circuitos en serie y en paralelo:

› <http://www.slideshare.net/profetec10/circuito-serie-paralelo-3250060>

› <http://www.educarchile.cl/Portal.Base/Web/VerContenido.aspx?ID=200133>

4. Ley de Ohm en circuitos simples, en serie y en paralelo

- › Las y los estudiantes aplican la ley de Ohm en la solución de problemas sencillos sobre circuitos eléctricos simples, en serie y en paralelo.
Determinando:
 - La diferencia de potencial si se conoce la resistencia eléctrica y la intensidad de corriente que circula por ella.
 - La intensidad de corriente que circula por una resistencia eléctrica si se conoce el valor de esta y la diferencia de potencial a que está conectada.
 - La resistencia eléctrica si se conoce la diferencia de potencial en sus extremos y la intensidad de corriente que circula por ella.
- › A modo de ejemplo, hallan la resistencia eléctrica que tiene un calefactor eléctrico si al conectarlo a la red de 220 volts se verifica que por él circula una intensidad de corriente de 10 amperes.

® **Matemática con el OA 2 y con el OA 8 de 8° básico.**

investigación

OA h

Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

Actitudes

OA B

Trabajar y tratar datos con rigurosidad, precisión y orden.

OA D

Manifiestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

Habilidades de investigación

OA b

Identificar preguntas y/o problemas de una investigación.

OA e

Planificar una investigación no experimental a partir de diversas fuentes e identificar las ideas centrales.

Actitudes

OA B

Trabajar y tratar datos con rigurosidad, precisión y orden.

OA D

Manifestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

OA F

Cuidar la salud de las personas y ser consciente de las implicancias éticas en las actividades científicas.

5. Características de un circuito eléctrico domiciliario

- › Los y las estudiantes indagan en diversas fuentes acerca de un circuito eléctrico domiciliario, averiguando acerca de:
 - La existencia o no de un reglamento que regule la instalación eléctrica en una casa.
 - Los componentes obligatorios del circuito.
 - La función del “medidor” que se encuentra, habitualmente, en la primera instalación luego del alambrado hacia un poste de la vía pública.
 - La función del disyuntor al interior de la casa. ¿Por qué a veces hay más de uno?
 - La función de un enchufe hembra. Tipos que existen en el mercado, ¿hay alguna diferencia funcional entre ellos?
 - La función del enchufe macho. Tipos que existen en el mercado, ¿hay alguna diferencia funcional entre ellos?
 - ¿Por qué algunos enchufes, machos y hembras, tienen tres conectores?
 - Los colores que se utilizan en los alambres de la instalación.
 - ¿Por qué las uniones de alambres no deben quedar sin acceso?
 - El voltaje con que opera el circuito eléctrico de una casa, ¿es el mismo que hay en el alumbrado público?
- › Mencionan formas de desconectar la energía eléctrica en el circuito eléctrico de una casa.
- › Un o una estudiante afirma que más de alguna vez le ha “dado la corriente”, al respecto contestan:
 - ¿Qué significa esa situación?
 - ¿Qué es más peligroso en un accidente eléctrico: el voltaje o la corriente eléctrica?
 - ¿Cómo se debe proceder si a una persona le está “dando la corriente”?

Observaciones a la o el docente

Se recomienda que indague sobre las ideas previas de las y los estudiantes en relación al nombre que comúnmente se le da al disyuntor, que es de “automático”.

6. Circuito eléctrico domiciliario

- a. Las y los estudiantes organizan un debate sobre el tipo de circuito eléctrico domiciliario, ¿es en serie o en paralelo? Argumentan en base a sus experiencias cotidianas.
- › Responden acerca de lo que ocurre en un circuito domiciliario si:
 - Se encienden o apagan luces de distintas piezas.
 - Se conectan artefactos a distintos enchufes.
 - Se desconecta el interruptor que se encuentra junto a la caja de fusibles.
 - › Responden: los interruptores con que se encienden y apagan las luces de la casa, ¿están conectados en serie o en paralelo con las ampolletas? Argumentan sus respuestas por escrito apoyándose con dibujos o diagramas y uso de TIC.
- b. En equipos, los y las estudiantes construyen la maqueta de una casa o departamento, utilizando materiales reciclados, con varias piezas (dormitorios, baños, cocina, comedor y otras) y por medio de alambres y ampolletas para linternas (o diodos LED) realizan el circuito eléctrico por lo menos con una luz en cada pieza, los interruptores que las accionen y los enchufes que sean necesarios para conectar artefactos domésticos.
- › Las y los estudiantes discuten si el circuito domiciliario, por ser principalmente de tipo paralelo, ahorra energía eléctrica.

Habilidades de investigación

OA d

Planificar una investigación experimental sobre la base de una pregunta y/o problema y diversas fuentes de información científica.

OA g

Organizar el trabajo colaborativo.

OA j

Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones.

OA k

Evaluar la investigación científica con el fin de perfeccionarla.

Actitudes

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA H

Reconocer y valorar los aportes de hombres y mujeres al conocimiento científico.

Habilidades de investigación

OA j

Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones.

OA m

Discutir en forma oral y escrita las ideas para diseñar una investigación científica.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA B

Trabajar y tratar datos con rigurosidad, precisión y orden.

OA G

Proteger el entorno natural y usar eficientemente sus recursos.

7. Energía eléctrica disipada

- › Los y las estudiantes realizan una investigación, en lo posible con datos reales, para determinar la energía disipada en la casa debido a:
 - Ver una película diaria en la televisión, durante un mes.
 - Ver una telenovela diaria durante los días de semana, excepto sábados y domingos, durante un mes.
 - Utilizar el computador durante una semana.
- › Averiguan cuál es el valor del kiloWatt·hora (kWh) y calculan el costo de la energía eléctrica que significa el uso de los aparatos mencionados en los puntos anteriores.
- › Reflexionan acerca de la importancia que tiene ahorrar energía eléctrica y sus consecuencias en relación al cuidado del medioambiente y de la economía en el hogar, entre otras. Luego confeccionan, colaborativamente, un decálogo que incluya las principales acciones que se pueden realizar para ahorrar energía eléctrica.

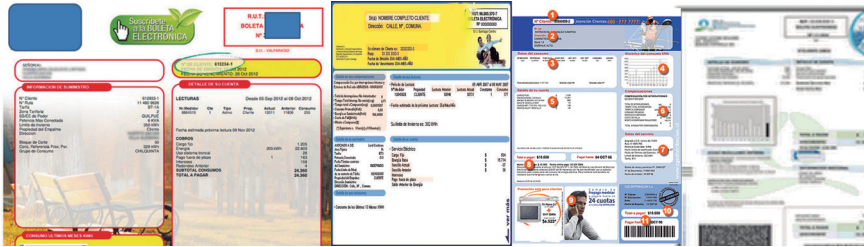
® **Matemática con el OA 2 y con el OA 6 de 8° básico.**

Observaciones a la o el docente

El valor del kWh puede obtenerse examinando una boleta de compañía eléctrica.

8. Conociendo la “boleta de la luz”

- › Las y los estudiantes, en equipos, identifican y explican las partes que tiene el documento con que las empresas que suministran energía eléctrica realizan el cobro mensual en sus hogares.



- › Luego responden preguntas como:
 - ¿Qué es el periodo de lectura?
 - ¿A qué se refiere el “detalle del suministro”?
 - ¿Qué significa que la boleta diga “Límite de invierno: 300 kWh”?
 - ¿Qué se cobra a través de una boleta: voltaje, ampere, ohm, watt o joule?
 - ¿Qué significan los conceptos “cargo fijo” y “energía base”, entre otros?
 - ¿Cómo se calcula el valor del consumo de energía mensual?
 - Si corresponde, en el curso, ¿todas las compañías que venden energía eléctrica tienen boletas que señalan información similar?
- › Al término, evalúan la actividad proponiendo sugerencias que contribuyan a su mejoramiento o para solucionar probables dificultades que se hayan producido en su realización.

Observaciones a la o el docente

Esta actividad es de suma importancia para la formación ciudadana de las y los estudiantes, por lo tanto, es conveniente que, de acuerdo al contexto, formule más preguntas para que logren conocer bien toda la información que contiene la boleta con que se cobra el consumo de energía eléctrica en los hogares.

El o la docente debe tener cuidado al exigirles que lleven boletas de sus casas, ya que podrían estar impagas y/o podría darles vergüenza presentarlas. El o la docente puede disponer de un set de boletas con los datos del cliente borrados para facilitarlas y desarrollar la actividad sin problemas.

Habilidades de investigación

OA a

Observar y describir objetos, procesos y fenómenos.

OA b

Identificar preguntas y/o problemas de una investigación.

OA j

Examinar los resultados para plantear inferencias y conclusiones determinando relaciones, tendencias y patrones.

Actitudes

OA B

Trabajar y tratar datos con rigurosidad, precisión y orden.

OA D

Manifestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

OA G

Proteger el entorno natural y usar eficientemente sus recursos.

Habilidades de investigación

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

OA j

Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA F

Cuidar la salud de las personas y ser consciente de las implicancias éticas en las actividades científicas.

OA G

Proteger el entorno natural y usar eficientemente sus recursos.

9. Eficiencia energética y uso de fusibles

- › Los y las estudiantes comparan las ampolletas tradicionales con las llamadas “ampolletas eficientes” en términos de la energía que disipan en igual tiempo y la potencia que suministran. Leen el etiquetado de algunos productos, como refrigeradores, microondas, ampolletas, tubos fluorescentes y sistema de aire acondicionado e investigan acerca del por qué un producto etiquetado con la letra A es más eficiente que uno con otra letra (son de la A a la G).
- › Luego responden: ¿Cómo se podría definir la “eficiencia” de los artefactos eléctricos (ampolletas y refrigeradores, entre otros)?
- › Formulan una predicción acerca de las diferencias en los costos de artefactos, con similares características y servicios, considerando su eficiencia energética.
- › Para validar o refutar la predicción anterior, realizan una investigación sobre costos de diversos artefactos que existan en el mercado.
- › Desafío: Un o una estudiante afirma que casi todos los artefactos electrónicos tienen un fusible y que las casas tienen disyuntores. Dice que en su casa hay tres disyuntores que se usan en distintas secciones del circuito eléctrico, uno para la cocina y el baño, uno para los dormitorios y uno para el living y el comedor. Pero afirma no conocer la diferencia entre el fusible y el disyuntor, ¿qué le responderían para que tenga una explicación correcta al respecto? Si es necesario realizan una investigación sobre el tema.
- › Responden a la siguiente situación: antiguamente las casas no utilizaban disyuntores sino que unos fusibles a los que se les llamaba “tapones”. ¿Cuál era el rol de un “tapón” en la instalación eléctrica domiciliaria? ¿Qué ventajas tiene el disyuntor en relación a un fusible en un circuito domiciliario?

Orientaciones a la o el docente

En ocasiones será conveniente que la o el docente explique que las llamadas ampolletas tradicionales corresponde a las de tipo incandescentes.

Se recomienda que se disponga de un set de ampolletas de diversos tipos, etiquetas que señalen la eficiencia de algunos artefactos, disyuntores, fusibles y tapones.

OA 11

Desarrollar modelos e investigaciones experimentales que expliquen el calor como un proceso de transferencia de energía térmica entre dos o más cuerpos que están a diferentes temperaturas, o entre una fuente térmica y un objeto, considerando:

- › Las formas en que se propaga (conducción, convección y radiación).
- › Los efectos que produce (cambio de temperatura, deformación y cambio de estado, entre otros).
- › La cantidad de calor cedida y absorbida en un proceso térmico.
- › Objetos tecnológicos que protegen de altas o bajas temperaturas a seres vivos y objetos.
- › Su diferencia con la temperatura (a nivel de sus partículas).
- › Mediciones de temperatura, usando termómetro y variadas escalas, como Celsius, Kelvin y Fahrenheit, entre otras.

1. Percepción de la temperatura ambiental

- › Las y los estudiantes anotan en su cuaderno, como si se tratase de un secreto, la estimación que ellos hacen de la temperatura ambiente.
- › Luego registran en la pizarra los valores que aprecia cada uno.
- › Miden la temperatura en la sala de clases con un termómetro ambiental.
- › Explican por qué hay diferencias entre los valores de temperatura que percibieron con el señalado por el termómetro.
- › Identifican y explican otras circunstancias cotidianas en que la sensación térmica se aleja de la temperatura medida con un termómetro.
- › Explican por qué después de hacer algún ejercicio físico, como correr, se siente el ambiente como si la temperatura fuera mayor a cuando hemos estado mucho tiempo en reposo.

Habilidades de investigación**OA a**

Observar y describir objetos, procesos y fenómenos.

OA c

Formular y fundamentar predicciones.

Actitudes**OA A**

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA D

Manifiestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

Habilidades de investigación

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

OA k

Evaluar la investigación con el fin de perfeccionarla.

Actitudes

OA B

Trabajar y tratar datos con rigurosidad, precisión y orden.

OA E

Usar, responsablemente, TIC para procesar evidencias y comunicar resultados científicos.

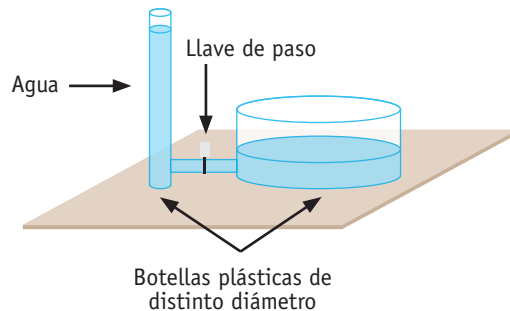
2. Escalas termométricas

- a. Las y los estudiantes leen e investigan en textos, libros, revistas e internet, u otras fuentes, sobre las escalas Celsius, Fahrenheit y Kelvin y responden preguntas como:
- › ¿Cuál es el origen histórico de estas escalas termométricas?
 - › ¿Qué temperatura alcanza un rayo?
 - › ¿Cuáles son las temperaturas máximas y mínimas que se han registrado en la Tierra? Responden también el lugar y la fecha cuando fueron registradas.
 - › ¿Cuáles son las relaciones matemáticas entre las escalas?
 - › ¿Cuál es la temperatura del cuerpo humano, del ambiente, del Sol, y de otros lugares, expresadas en las escalas Celsius, Fahrenheit y Kelvin?
 - › Desde el punto de vista de la estructura de la materia, ¿en qué se diferencian dos objetos que presentan distinta temperatura?
- b. A continuación las y los estudiantes se autoevalúan respondiendo el siguiente formulario KPSI, marcando con una X el casillero del número que identifique mejor su situación:
1. Se lo podría explicar a mis compañeros.
 2. Lo sé, pero no sé si podría explicárselo a alguien.
 3. No tengo seguridad de saberlo.
 4. No lo entiendo. No lo sé.

AFIRMACIONES	1	2	3	4
Nunca se ha logrado, ni se logrará, el 0 K en el laboratorio.				
Escalas que pueden tener valores negativos de temperatura son la Celsius y la Fahrenheit.				
Una escala termométrica es arbitraria.				
La variación de la temperatura durante un día es la oscilación térmica.				
Si la temperatura de un objeto es 10°C, entonces equivale a 50°F.				
El valor numérico en que coinciden las escalas Celsius y Fahrenheit es -40°, es decir: -40°C = -40°F.				
Para la definición de la escala Celsius se utilizó como referencia la temperatura de fusión y de ebullición del agua a nivel del mar.				
Un termómetro clínico es diferente a uno ambiental.				
Las escalas Kelvin y Celsius son escalas centígradas.				
Todas las escalas termométricas son igual de importantes, pero la más apropiada para ciencias es la Kelvin.				

3. Equilibrio térmico: aproximación al concepto

- › Las y los estudiantes, con botellas y mangueras de plástico, realizan un montaje como el sugerido en el siguiente dibujo.



- › Responden, a través de una predicción, a la siguiente situación: si se abre la llave de paso en la manguera que conecta los dos recipientes con agua, cuando la altura de la columna de agua en el recipiente delgado es mayor que en el otro, ¿qué ocurrirá en el sistema?
- › Registran la predicción y la justificación de ella.
- › A continuación abren la llave de paso, observan y registran la evidencia experimental que obtienen.
- › Contrastan la evidencia experimental con la predicción realizada, validándola, o explicando la diferencia si correspondiera.
- › Contestan: ¿Cómo se relaciona este modelo con los conceptos de calor y temperatura? En el experimento realizado, ¿qué representa el concepto de equilibrio térmico?
- › Evalúan la actividad realizada en términos de su utilidad para comprender el concepto de equilibrio térmico, además plantean sugerencias para mejorar el dispositivo construido y otras preguntas que pueden ser respondidas con él.

Observaciones a la o el docente

Se sugiere a la o el docente que explique a las y los estudiantes que esta es una actividad introductoria y que posteriormente será utilizada como analogía para ilustrar y explicar el concepto de calor y temperatura.

Para la construcción del sistema puede utilizarse botellas de plástico con distinto diámetro.

Se recomienda a la o el docente el siguiente sitio web con información sobre equilibrio térmico:

- › http://newton.cnice.mec.es/materiales_didacticos/calor/calor-equilibrio.htm

Habilidades de investigación

OA c

Formular y fundamentar predicciones.

OA h

Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos.

OA j

Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

Habilidades de investigación

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

OA l

Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA H

Reconocer y valorar los aportes de hombres y mujeres al conocimiento científico.

4. Calor

- › Las y los estudiantes analizan situaciones como las que se enumeran a continuación y señalan en cuáles se puede hablar de la existencia de calor:
 - Una tetera, en la cocina, que tiene agua hirviendo.
 - Una tetera con agua recién hervida al colocarla sobre una mesa en la cocina.
 - Un vaso con leche a la misma temperatura que el ambiente.
 - Un cubo de hielo derritiéndose en una bebida que está a temperatura ambiente.
 - Una persona “tomando sol” en la playa.
 - Interior de un iceberg que tiene una temperatura estable bajo cero.
 - El agua de un charco, después de un día de lluvia, evaporándose en el aire.
- › En equipos de trabajo las y los estudiantes analizan los ejemplos dados y registran, por escrito, las apreciaciones que tienen sobre cada una de ellas, fundamentando el porqué de cada una.
- › Responden: ¿en qué situaciones de la vida cotidiana los conceptos de calor y temperatura se emplean en forma equivocada?
- › Discuten si es correcto o incorrecto decir “hace calor”, o “hace frío”.
- › Un representante de cada equipo expone al curso sobre las conclusiones obtenidas.
- › Proponen, oralmente, otros hechos comunes donde se puede afirmar que hay calor y de otras en que no es posible afirmarlo.

5. Propagación del calor

- a. Las y los estudiantes, en equipos de trabajo, identifican, para cada uno de los casos que se señalan, el mecanismo que predomina en la propagación del calor, y lo registran.
- › Al colocar las manos sobre la llama de una vela una persona se puede quemar.
 - › Al tocar el fierro de una baranda metálica se siente frío.
 - › En un día de verano una persona se acuesta en la playa y siente el calor que le proporciona el sol y la arena.
 - › La habitación se mantiene calefaccionada debido a que en ella hay una estufa encendida.
 - › A continuación explican cada uno de los mecanismos identificados. Luego comparten las conclusiones de cada equipo y las resumen.
- b. Redactan una definición para cada uno de los conceptos (conducción, convección y radiación).
- › Escriben diversos ejemplos donde estén presentes los mecanismos de propagación del calor. Siendo diferentes a los ejemplos mencionados en la letra **a** anterior.
 - › Reconocen que, en rigor, en todas las situaciones cotidianas están presentes simultáneamente los tres mecanismos pero que, a veces, uno o dos de ellos es o son más predominantes.
 - › Responden: ¿por qué a una persona que practica el parapente le interesa conocer zonas con corrientes convectivas? Antes averiguan lo que se entiende por “corriente convectiva”, en el aire.
 - › Si un compañero o compañera afirma que el aire es prácticamente transparente a la radiación térmica, ¿qué es lo que quiere decir?

Observaciones a la o el docente

En cada afirmación anterior hay propagación del calor, con uno o más mecanismos (conducción, convección, radiación).

Señalar a las y los estudiantes que uno de los principales hechos que explican los vientos (incluidos los tornados y huracanes, ciclones y tifones) son corrientes convectivas del aire, que el calentamiento del suelo y la arena en la playa durante un día soleado se produce por radiación; que también las corrientes marinas tienen entre sus principales causas la convección.

Habilidades de investigación

OA b

Identificar preguntas y/o problemas.

OA j

Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA B

Trabajar y tratar datos con rigurosidad, precisión y orden.

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

Habilidades de investigación

OA a

Observar y describir objetos, procesos y fenómenos.

OA d

Planificar una investigación experimental sobre la base de una pregunta y/o problema y diversas fuentes de información científica.

OA j

Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones.

Actitudes

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA D

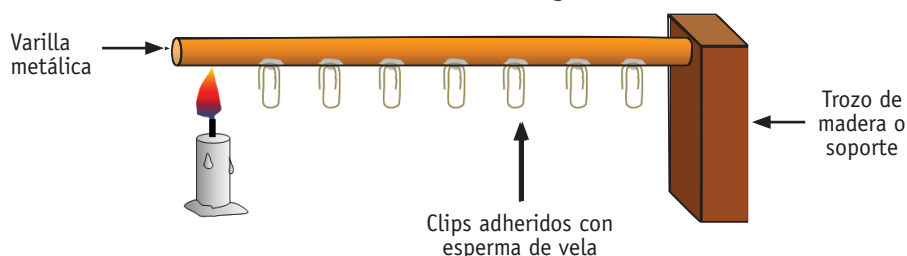
Manifestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

OA F

Cuidar la salud de las personas y ser consciente de las implicancias éticas en las actividades científicas.

6. Conducción del calor

- a. Las y los estudiantes reconocen, a partir de sus experiencias personales, que hay materiales que conducen rápido y muy bien el calor y otros que pueden considerarse aislantes térmicos.
- › Responden a la siguiente situación: se señala que un diseñador de herramientas dice que algunas que utilizan mangos, como alicates y atornilladores, entre otras, deben utilizar materiales que se consideran aislantes térmicos, ¿cómo podría argumentar a favor de dicha afirmación?
 - › Responden:
 - ¿Por qué la temperatura del aire y de la arena en la playa en un día de verano es mayor que la que tienen en un día de invierno?
 - ¿Por qué, aunque la cerámica de una habitación y la alfombra que está sobre ella están a la misma temperatura, al pisarlos a pie desnudo nos parece que fueran diferentes?
- b. En una varilla o alambre metálico (cobre, hierro, aluminio u otro) pegan, con gotitas de esperma de vela, varios clips a distancias iguales. Luego, con la misma vela y siguiendo normas de seguridad, calentarán uno de los extremos de la varilla, como se ilustra en la figura.



- › Antes de calentar la varilla predicen lo que ocurrirá con los clips luego de encender la vela. Registran la predicción y el argumento que la respalda.
- › Observan y registran lo que ocurre con los clips. Comparan lo observado con la predicción formulada.
- › Miden con un cronómetro el tiempo que transcurre entre la caída de un clip y otro.
- › Repiten el experimento con varillas de cobre, acero, aluminio y deciden cuál de estos materiales es mejor conductor del calor.
- › En base a las evidencias obtenidas, explican por qué éstas son diferentes según sea el tipo de material de la varilla.
- › Contestan: ¿Cómo explicarían la propagación del calor a lo largo de la varilla desde el punto de vista microscópico; es decir, de lo que ocurre en el material? ¿De qué forma esta actividad es útil para el quehacer de las personas en la elaboración de comidas que requieren ser calentadas utilizando una olla, un sartén u otro dispositivo metálico?
- › Al término de la actividad la evalúan, proponiendo modificaciones que pueden mejorar el dispositivo en términos de su finalidad en la actividad.

7. Ceder y absorber calor

- › Las y los estudiantes registran, en base a sus experiencias de vida, ejemplos de situaciones en que objetos ceden calor, absorben calor o se encuentran en equilibrio térmico.
- › Responden a la siguiente situación: a la hora del té, la temperatura ambiente es de 20°C y todas las cosas, incluyendo la taza para el té, están a esa temperatura. En la taza se vierte agua que está a una temperatura de 80°C. ¿Es correcto afirmar que entre la taza y el agua se producirá el equilibrio térmico a 50°C, o será otro el valor? ¿Tiene importancia el tiempo que transcurre para saber a qué temperatura se produce el equilibrio térmico?
- › Explican la diferencia en el comportamiento del cuerpo de una persona en situaciones donde: a) no siente ni calor ni frío, b) siente calor, y c) siente frío.
- › Un científico afirma que la temperatura del aire no cambia cuando ocurre un fenómeno local de transferencia de energía térmica, porque el aire, térmicamente, es un “reservorio”, ¿qué debo entender por reservorio?

8. Calor: relaciones matemáticas

- › Las y los estudiantes utilizan la expresión $Q = cm\Delta T$ para determinar el calor absorbido o cedido en situaciones como las siguientes:
 - 500 g de agua que está a temperatura ambiente de 20°C, primero para que aumente su temperatura hasta 100°C considerando que el calor específico del agua líquida es 1 cal/g°C.
 - 500 g de agua que está a una temperatura de 100°C, la disminuya hasta 0 °C.
 - Un trozo de hielo de 200 g para que estando a 0°C se funda completamente, sabiendo que calor latente de fusión del agua es de 80 cal/g.
 - 200 g de agua, para que estando a 100°C se evapore completamente, sabiendo que el calor latente de vaporización del agua es 540 cal/g.
- › Justifican la expresión $Q = cm\Delta T$.
- › Responden: ¿A cuántos joule de energía corresponde 1 cal?

® **Matemática con el OA 2, con el OA 6 y con el OA 8 de 8° básico.**

Observaciones a la o el docente

Se sugiere a la o el docente trabajar variados tipos de casos en donde se solicite determinar la cantidad de calor. Considerando las unidades de medidas más utilizadas, como las del ejercicios propuesto y las del Sistema Internacional (SI) de unidades.

Habilidades de investigación

OA a

Observar y describir objetos, procesos y fenómenos.

OA h

Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA B

Trabajar y tratar datos con rigurosidad, precisión y orden.

Habilidades de investigación

OA h

Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

Actitudes

OA B

Trabajar y tratar datos con rigurosidad, precisión y orden.

OA D

Manifestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

Habilidades de investigación

OA c

Formular y fundamentar predicciones.

OA d

Planificar una investigación experimental sobre la base de una pregunta y/o problema y diversas fuentes de información científica.

OA j

Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones.

OA m

Discutir las ideas para diseñar una investigación científica, teorías, predicciones y conclusiones.

Actitudes

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA D

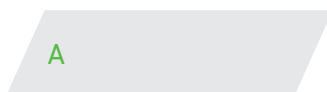
Manifiestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

OA F

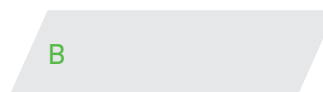
Cuidar la salud de las personas y ser consciente de las implicancias éticas en las actividades científicas.

9. Dilatación térmica

- › Las y los estudiantes, empleando un trozo de papel del envoltorio de un chocolate, de los que tienen adherido un papel aluminio con un papel corriente, además una pinza o “perro” para sujetar la ropa tendida y una vela, realizan y analizan el siguiente procedimiento.
- › Cortan dos rectángulos del papel envoltorio, de aproximadamente 2 cm por 5 cm cada uno.
- › A uno de los trozos, con cuidado, le quitan el papel corriente dejando solo el trozo de papel aluminio.



Papel aluminio



Papel del envoltorio

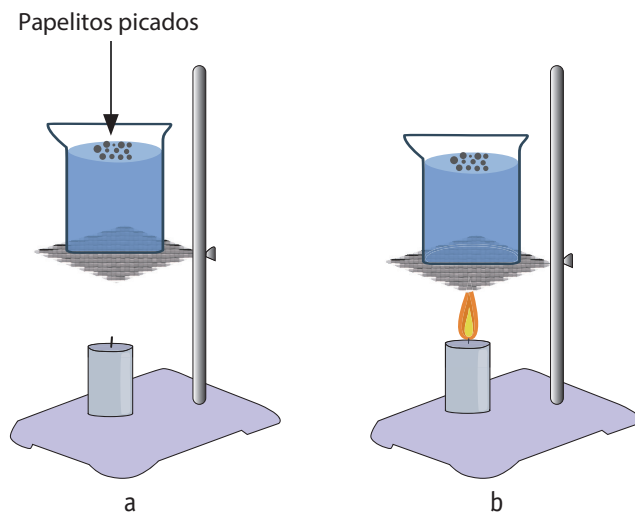
- › Realizan predicciones sobre lo que puede ocurrir, con los papeles, en los siguientes casos:
 - Tomarán el papel aluminio del borde A con la pinza y la colocarán a 5 cm sobre la llama de la vela, permitiendo que se caliente completamente.
 - Luego proceden de igual forma con el papel envoltorio, tomando del extremo B y colocando la parte con aluminio a 5 cm sobre la llama.
- › A continuación realizan ambos experimentos y obtienen evidencias que les permitan validar o refutar las predicciones anteriores.
- › En conjunto elaboran una explicación sobre el comportamiento de los papeles en ambas situaciones.
- › Responden: ¿qué aplicaciones tecnológicas utilizan la idea observada en el conjunto formado por papel aluminio con papel corriente?
- › Proponen una aplicación tecnológica en base a lo observado, con uso de materiales de bajo costo o reciclados, la diseñan y la ejecutan.
- › Al término de la actividad la evalúan, proponiendo ideas para mejorar la ejecución de la misma.

Observaciones a la o el docente

Se sugiere consensuar con las y los estudiantes medidas de seguridad debido a que se trabajará con una vela encendida.

10. Calor y temperatura a nivel microscópico

- Las y los estudiantes realizan un montaje como el que se ilustra en la figura (a) siguiente, siguiendo normas de seguridad, y vierten en ella papelitos picados. Luego calentarán el agua con un mechero (b).



- Antes de calentar el agua formulan una predicción acerca de lo que se observará en los papelitos una vez que el agua está caliente y la registran.
- A continuación encienden el mechero y describen lo que observan en el comportamiento de los papelitos.
- Comparan el movimiento de los papelitos picados cuando el agua está caliente en relación a cuando estaba fría.
- Suponen que los papelitos picados representan moléculas de agua y explican su comportamiento cuando el agua aumenta su temperatura.
- A continuación responden las siguientes preguntas:
 - Lo que infieren respecto al movimiento de las moléculas de agua, ¿se puede transferir a lo que ocurre en otros objetos que modifican su temperatura?
 - ¿Cómo se relaciona la temperatura de un objeto con el movimiento de las moléculas que lo forman?
 - ¿Qué ocurre en las moléculas que forman un objeto cuando absorbe o cuando cede calor?

Habilidades de investigación

OA d

Planificar una investigación experimental sobre la base de una pregunta y/o problema y diversas fuentes de información científica.

OA j

Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones.

Actitudes

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA D

Manifiestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

OA F

Cuidar la salud de las personas y ser consciente de las implicancias éticas en las actividades científicas.

Habilidades de investigación

OA f

Llevar a cabo el plan de una investigación científica.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

OA j

Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones.

OA k

Evaluar la investigación científica con el fin de perfeccionarla.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA D

Manifiestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

11. Temperatura: modelo cinético molecular de la materia

- › El grupo curso se divide en dos equipos de alumnos y alumnas para desarrollar un modelo experimental que explique, a nivel microscópico, la diferencia entre dos cuerpos a diferente temperatura. Para ello, asumirán que cada equipo es un cuerpo. En la mitad de la sala, u otro espacio que estén utilizando, un equipo simula estar de fiesta y bailan algún tema musical cuyo ritmo sea dinámico; mientras que el otro equipo solo observa sin participar.
- › Después repiten el proceso pero cambiando de funciones cada equipo.
- › Luego responden, en forma individual o en pequeños equipos de estudiantes: ¿Cuál de los dos cuerpos representados tenía mayor temperatura: aquel en que sus componentes “bailaban” o aquel en que sus componentes estaban quietos?
- › Brindan un argumento que justifique la respuesta a la pregunta anterior.
- › Contestan: ¿Es correcto que el equipo en que sus integrantes bailan necesita más espacio que aquel en que están quietos? Argumentan a favor de la respuesta dada.
- › Responden: ¿Cómo se relaciona la actividad realizada con el comportamiento de las partículas que forman un cuerpo? Comparten sus respuestas.
- › Con la asesoría de la o el docente, elaboran un concepto para temperatura en términos del movimiento de las partículas que forman la materia.
- › Discuten sobre la relación y diferencias que hay entre temperatura y calor, a nivel microscópico.
- › Evalúan la actividad realizada y proponen otra dónde se controlen variables como el calor o la deformación que experimenta un cuerpo cuando su temperatura aumenta o disminuye.

12. Calor y tecnología

- a. Un vendedor de helados guarda los helados en una caja de poliestireno expandido (plumavit®) para evitar que se derritan. Al respecto, las y los estudiantes responden:
- › Si el vendedor no abre la caja en momento alguno, ¿se derretirán los helados o permanecerán congelados?
 - › ¿Por qué no habría resultado lo mismo si los helados se guardan en una caja metálica en vez de la utilizada por el vendedor?
 - › Luego responden las siguientes situaciones: desde el punto de vista de lo que ocurre con la energía, ¿en qué se diferencia un *cooler* (caja para mantener bebidas y helados, que se utiliza en paseos) de un refrigerador eléctrico hogareño?, ¿cómo funcionan los termos para conservar las temperaturas del agua o de los alimentos?
- b. Un estudiante afirma que en el pavimento se deja una separación entre las secciones del concreto para que en caso de aumentar la temperatura el concreto no se fracture. Al respecto, y en equipos:
- › Argumentan a favor o en contra de la afirmación anterior.
 - › Confeccionan una lista de otras estructuras donde se proceda de manera similar.
 - › Luego responden a las siguientes preguntas, asociadas al mismo fenómeno de la situación anterior, pero en gases: ¿qué ocurre a un gas cuando su temperatura aumenta?, ¿y cuándo disminuye?, ¿cómo se produce una corriente convectiva de aire atmosférico?
 - › Comparten, oralmente, las respuestas a las preguntas y citan otros casos, que conozcan, donde ocurran cambios en características de algún gas cuando cambia una o más de las variables termodinámicas (presión, volumen y temperatura).
 - › Registran cada caso mencionado señalando la(s) variable(s) que se modifica(n) y el (los) efecto(s) visible(s) que ocurre(n).
- c. Identifican situaciones en donde las altas o bajas temperaturas pueden afectar a seres vivos y/u objetos.
- › Responden: ¿Cómo se protegen del frío o del calor los animales y las personas?
 - › Investigan sobre la forma de protección del frío para algunas plantaciones.
 - › Proponen medidas de protección para mitigar o eliminar posibles daños que puede provocar las altas o bajas temperaturas en seres vivos y/u objetos.
- d. Investigan sobre soluciones habitacionales que se han dado en diferentes pueblos y/o culturas en relación a altas o bajas temperaturas, como ocurre, por ejemplo, en el ártico con los iglú, elaborando una lista de al menos diez casos diferentes, incluyendo al menos tres de Chile.

® **Historia, Geografía y Ciencias Sociales con el OA 20 de 8° básico.**

Habilidades de investigación

OA c

Formular y fundamentar predicciones.

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

OA h

Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos.

OA l

Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas.

Actitudes

OA E

Usar, responsablemente, TIC para procesar evidencias y comunicar resultados científicos.

OA G

Proteger el entorno natural y usar eficientemente sus recursos.

OA H

Reconocer y valorar los aportes de hombres y mujeres al conocimiento científico.

SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

SUGERENCIA DE EVALUACIÓN 1

Equipos de cuatro estudiantes, con los materiales del listado siguiente construirán dos circuitos eléctricos.

- › 2 porta pilas con dos pilas (AA) cada una.
- › 4 ampolletas (3 V) con sus respectivas porta ampolletas.
- › 2 interruptores.
- › Alambre.
- › Un alicate.

A continuación realizan lo siguiente:

1. Confeccionan un esquema o diagrama de un circuito en serie y otro en paralelo, donde cada uno utiliza una batería, dos ampolletas y un interruptor.
 2. Formulan una predicción sobre en cuál de los dos circuitos las ampolletas iluminarán con mayor brillo.
 3. Argumentan en favor de la predicción realizada.
 4. Utilizan los materiales disponibles y construyen los circuitos que diseñaron en 1, considerando las dos pilas como la batería.
 5. Activan los circuitos construidos y registran lo que observan.
 6. Comparan la predicción realizada, en la letra b., con las evidencias obtenidas en forma experimental.
-

SUGERENCIA DE EVALUACIÓN 1

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN
En esta actividad se evalúan los OA siguientes:	Las y los estudiantes muestran en esta actividad los siguientes desempeños:
<p>OA 10 Analizar un circuito eléctrico domiciliario y comparar experimentalmente los circuitos eléctricos en serie y en paralelo, en relación a:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Energía eléctrica. › Diferencia de potencial. › Intensidad de corriente. › Potencia eléctrica. › Resistencia eléctrica. › Ficiencia energética. 	<ul style="list-style-type: none"> › Describen, cualitativamente, las ventajas y desventajas que hay entre los circuitos eléctricos en serie y en paralelo, con ejemplos concretos. › Verifican, experimentalmente, predicciones realizadas sobre el funcionamiento de circuitos eléctricos en serie y en paralelo construidos con elementos simples (pila, ampolletas pequeñas, cables e interruptor).
<p>OA c Formular y fundamentar predicciones basadas en conocimiento científico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Formulan una predicción basándose en patrones o secuencias observadas en un fenómeno natural o tecnológico.
<p>OA f Llevar a cabo el plan de una investigación científica, midiendo y registrando evidencias con el apoyo de las TIC.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Ejecutan una investigación científica de acuerdo al cronograma de trabajo que diseñaron.
<p>OA j Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Determinando relaciones, tendencias y patrones de la variable en estudio. › Usando expresiones y operaciones matemáticas cuando sea pertinente, por ejemplo: proporciones, porcentaje, escalas, unidades, notación científica, frecuencias y medidas de tendencia central (promedio, mediana y moda). 	<ul style="list-style-type: none"> › Interpretan tendencias, patrones y regularidades de una variable en estudio en una investigación científica.

Para evaluar esta actividad se sugiere a la o el docente emplear alguno de los instrumentos de evaluación propuestos en el anexo 4 u otro que sea más apropiado.

SUGERENCIA DE EVALUACIÓN 2

La siguiente tabla incluye algunos aparatos comunes de uso en una casa, su potencia y el tiempo promedio de uso diario.

APARATO	POTENCIA DE CADA UNO (W)	TIEMPO PROMEDIO DIARIO (H)
10 ampolletas eficientes	14	2
1 lavadora	2000	0,2
1 refrigerador	250	10
1 televisor	250	4
1 computador	200	2
1 microondas	800	0,1
1 equipo de música	60	5

Según la tabla de datos, determine:

1. El consumo de energía eléctrica promedio por día, expresada en kWh.
2. El consumo de energía eléctrica promedio al mes, expresada en kWh.
3. El valor del consumo diario y mensual de cada aparato si el costo del kWh es de \$ 80.
4. El ahorro mensual al utilizar ampolletas eficientes, en lugar de ampolletas incandescentes de 60 W cada una.

Nota: Se recomienda actualizar el valor del kWh.

SUGERENCIA DE EVALUACIÓN 2

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN
<p>En esta actividad se evalúan los OA siguientes:</p>	<p>Las y los estudiantes muestran en esta actividad los siguientes desempeños:</p>
<p>OA 10 Analizar un circuito eléctrico domiciliario y comparar experimentalmente los circuitos eléctricos en serie y en paralelo, en relación a:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Energía eléctrica. › Diferencia de potencial. › Intensidad de corriente. › Potencia eléctrica. › Resistencia eléctrica. › Eficiencia energética. 	<ul style="list-style-type: none"> › Analizan un circuito eléctrico en términos de conceptos tales como corriente eléctrica, resistencia eléctrica, potencial eléctrico, potencia eléctrica y energía eléctrica, considerando sus unidades de medida y cómo se miden. › Examinan características eléctricas de artefactos eléctricos, como corriente eléctrica y voltaje con que operan, y potencia y energía eléctrica que disipan.
<p>OA h Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos en tablas, gráficos, modelos u otras representaciones, con la ayuda de las TIC.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Eligen formas de registrar datos cualitativos y cuantitativos durante el desarrollo de una investigación.
<p>OA j Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Determinando relaciones, tendencias y patrones de la variable en estudio. › Usando expresiones y operaciones matemáticas cuando sea pertinente, por ejemplo: proporciones, porcentaje, escalas, unidades, notación científica, frecuencias y medidas de tendencia central (promedio, mediana y moda). 	<ul style="list-style-type: none"> › Interpretan tendencias, patrones y regularidades de una variable en estudio en una investigación científica.

Para evaluar esta actividad se sugiere a la o el docente emplear alguno de los instrumentos de evaluación propuestos en el anexo 4 u otro que sea más apropiado.

SUGERENCIA DE EVALUACIÓN 3

Un objeto A tiene una temperatura de 36°C y otro B, del mismo material, una temperatura de 60°C . Según estos datos, responda:

1. ¿Las temperaturas de los cuerpos A y B se pueden medir con cualquier termómetro?, ¿por qué?
 2. ¿Cuál es la diferencia en el comportamiento de las partículas que componen los objetos A y B?
 3. ¿Qué ocurrirá al transcurrir el tiempo con la temperatura de los cuerpos A y B si se ponen en contacto térmico?
 4. ¿Cuál es la temperatura del cuerpo A en la escala Fahrenheit?
 5. ¿Cuál es la temperatura del cuerpo B en la escala Kelvin?
-

SUGERENCIA DE EVALUACIÓN 3

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN
En esta actividad se evalúan los OA siguientes:	Las y los estudiantes muestran en esta actividad los siguientes desempeños:
<p>OA 11 Desarrollar modelos e investigaciones experimentales que expliquen el calor como un proceso de transferencia de energía térmica entre dos o más cuerpos que están a diferentes temperaturas, o entre una fuente térmica y un objeto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Experimentan sobre la sensación térmica de las personas cuando son expuestas a diferentes temperaturas. › Utilizan instrumentos y procedimientos que permiten medir y expresar la temperatura de un cuerpo. › Realizan transformaciones de temperatura entre las escalas Celsius, Fahrenheit y Kelvin. › Utilizan el modelo cinético molecular para diferenciar los conceptos de calor y de temperatura.
<p>OA c Formular y fundamentar predicciones basadas en conocimiento científico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Formulan una predicción basándose en patrones o secuencias observadas en un fenómeno natural o tecnológico.
<p>OA i Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples, en forma colaborativa, para apoyar explicaciones de eventos frecuentes y regulares.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Eligen un modelo para apoyar una explicación relativa a un fenómeno natural o un evento científico frecuente o regular.
<p>OA l Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas, en forma oral y escrita, incluyendo tablas, gráficos, modelos y TIC.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Explican y comunican conocimientos derivados de una investigación científica con ayuda de modelos y TIC.

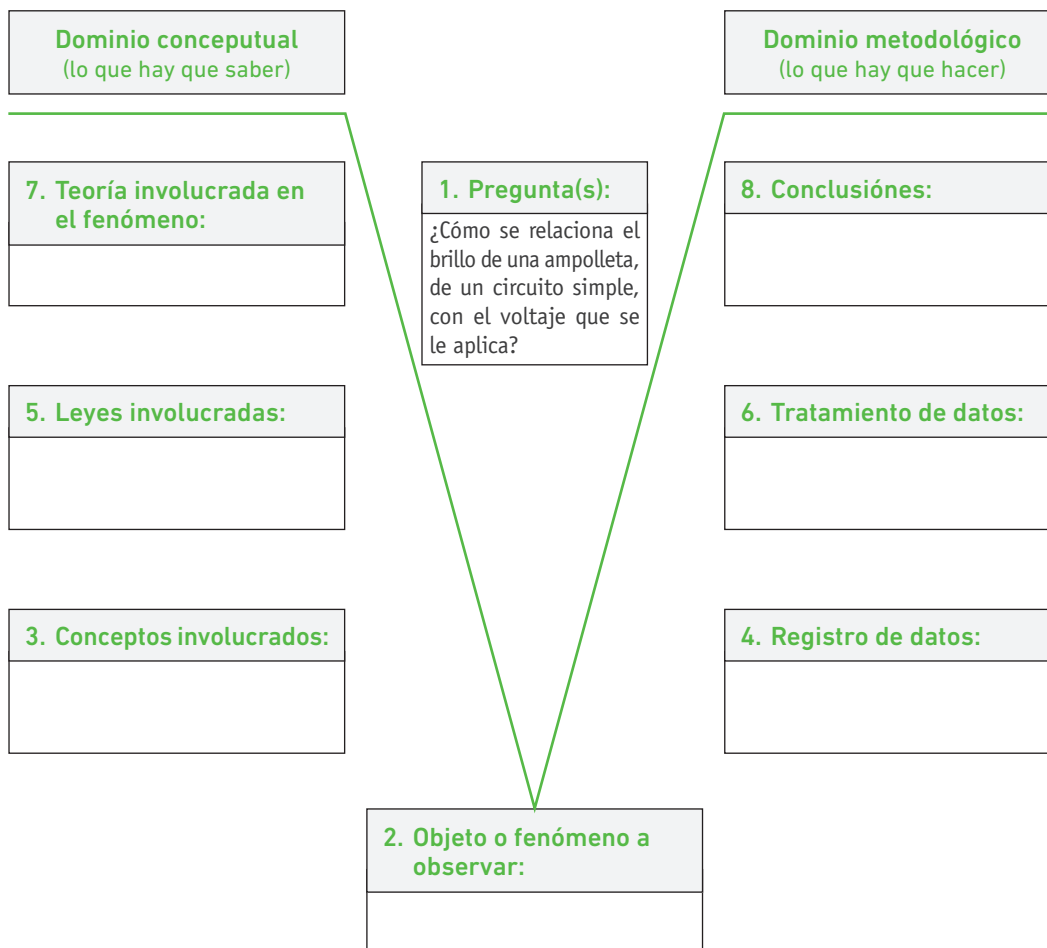
Para evaluar esta actividad se sugiere a la o el docente emplear alguno de los instrumentos de evaluación propuestos en el anexo 4 u otro que sea más apropiado.

SUGERENCIA DE EVALUACIÓN 4

En parejas, completen la V de Gowin que se presenta a continuación, considerando la siguiente información:

Se busca determinar la relación entre el brillo que se produce en la ampolleta (de 100 ohm) de un circuito simple con el voltaje V que se le aplica en sus extremos, cuando este toma sucesivamente diferentes valores (3 volt, 6 volt, 9 volt, 12 volt). Desde el marco teórico, se sabe que: a) con la Ley de Ohm se explica la relación entre el voltaje, la intensidad de corriente I y la resistencia eléctrica, b) una resistencia eléctrica R (ampolleta) disipa más energía si por ella circula mayor intensidad de corriente eléctrica.

Completen, en breves palabras, cada cuadro según los conceptos solicitados.



SUGERENCIA DE EVALUACIÓN 4

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN
En esta actividad se evalúan los OA siguientes:	Las y los estudiantes muestran en esta actividad los siguientes desempeños:
<p>OA 10 Analizar un circuito eléctrico domiciliario y comparar experimentalmente los circuitos eléctricos en serie y en paralelo, en relación a:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Energía eléctrica. › Diferencia de potencial. › Intensidad de corriente. › Potencia eléctrica. › Resistencia eléctrica. › Eficiencia energética. 	<ul style="list-style-type: none"> › Explican el funcionamiento de un circuito eléctrico simple. › Analizan un circuito eléctrico en términos de conceptos tales como corriente eléctrica, resistencia eléctrica, potencial eléctrico, potencia eléctrica y energía eléctrica, considerando sus unidades de medida y cómo se miden. › Aplican las leyes de Ohm y de Joule en la resolución de problemas cuantitativos sobre circuitos eléctricos simples, en situaciones cotidianas y de interés científico.
<p>OA a Observar y describir objetos, procesos y fenómenos del mundo natural y tecnológico, usando los sentidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Identifican procesos en un fenómeno o problema científico observado.
<p>OA b Identificar preguntas y/o problemas que puedan ser resueltos mediante una investigación científica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Evalúan si preguntas o problemas pueden contestarse mediante una investigación científica.
<p>OA l Planificar una investigación no experimental y/o documental a partir de una pregunta científica y de diversas fuentes de información, e identificar las ideas centrales de un documento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Proponen diversos planes de acción para solucionar una pregunta o un problema mediante una investigación científica no experimental.

Para evaluar esta actividad se sugiere a la o el docente emplear alguno de los instrumentos de evaluación propuestos en el anexo 4 u otro que sea más apropiado.