

Unidad 2:

Amenazas y riesgos cerca de nosotros: ¿estoy actuando responsablemente?

PROPÓSITO

Se busca que los estudiantes reflexionen y actúen de manera responsable y propositiva frente a amenazas y riesgos en el hogar y en el trabajo que impliquen un peligro para ellos, para otros y el ambiente. Para ello, responden interrogantes como: ¿Por qué es importante conocer las sustancias químicas de uso cotidiano en el hogar y en el trabajo? ¿Cómo debemos manipular, almacenar y desechar sustancias químicas de uso cotidiano? ¿Cómo podemos reducir las amenazas existentes en el hogar y en el trabajo? ¿Cuál es mi rol, como ciudadano, frente a riesgos y amenazas presentes en el hogar y el trabajo?

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

OA 1. Investigar sustancias químicas de uso cotidiano en el hogar y el trabajo (medicamentos, detergentes y plaguicidas, entre otros), analizando su composición, reactividad, riesgos potenciales y medidas de seguridad asociadas (manipulación, almacenaje y eliminación).

OA 2. Diseñar, evaluar y mejorar soluciones que permitan reducir las amenazas existentes en el hogar y en el mundo del trabajo (en sistemas eléctricos y de calefacción, y exposición a radiaciones, entre otros) para disminuir posibles riesgos en el bienestar de las personas y el cuidado del ambiente.

OA a. Formular preguntas y problemas sobre tópicos científicos de interés, a partir de la observación de fenómenos y/o la exploración de diversas fuentes.

OA b. Planificar y desarrollar investigaciones que permitan recoger evidencias y contrastar hipótesis, con apoyo de herramientas tecnológicas y matemáticas.

OA c. Describir patrones, tendencias y relaciones entre datos, información y variables.

OA e. Construir, usar y comunicar argumentos científicos.

OA f. Desarrollar y usar modelos basados en evidencia, para predecir y explicar mecanismos y fenómenos naturales.

OA g. Diseñar proyectos para encontrar soluciones a problemas, usando la imaginación y la creatividad.

OA h. Evaluar la validez de información proveniente de diversas fuentes, distinguiendo entre evidencia científica e interpretación, y analizar sus alcances y limitaciones.

OA i. Analizar críticamente implicancias sociales, económicas, éticas y ambientales de problemas relacionados con controversias públicas que involucran ciencia y tecnología.

Actividad 1. ¿Soy realmente consciente de lo que tengo en casa?

PROPÓSITO

Se espera que los estudiantes relacionen indicaciones de advertencias de sustancias de uso común, con su correcto uso en el hogar y el trabajo, para una manipulación responsable de sustancias, libre de riesgos y/o peligros individuales, colectivos y con el ambiente.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

OA 1

Investigar sustancias químicas de uso cotidiano en el hogar y el trabajo (medicamentos, detergentes y plaguicidas, entre otros), analizando su composición, reactividad, riesgos potenciales y medidas de seguridad asociadas (manipulación, almacenaje y eliminación).

OA a

Formular preguntas y problemas sobre tópicos científicos de interés, a partir de la observación de fenómenos y/o la exploración de diversas fuentes.

OA c

Describir patrones, tendencias y relaciones entre datos, información y variables.

OA b

Planificar y desarrollar investigaciones que permitan recoger evidencias y contrastar hipótesis, con apoyo de herramientas tecnológicas y matemáticas.

ACTITUD

- Valorar las TIC como una oportunidad para informarse, investigar, socializar, comunicarse y participar como ciudadano.

DURACIÓN

4 horas pedagógicas

DESARROLLO**Identificación y discriminación de información en las etiquetas.**

Según la normativa chilena vigente (NCh 382. OF98), se define las sustancias peligrosas como “aquellas que, por su naturaleza, producen o pueden producir daños momentáneos o permanentes a la salud humana, animal o vegetal y a los elementos materiales, tales como instalaciones, maquinarias y edificios”. Sobre la base de este criterio, se establece nueve clases de sustancias peligrosas. A partir de esta información, observan los pictogramas (son etiquetas de seguridad que se incluye en diferentes sustancias) de algunos productos del hogar, buscan los que tengan los pictogramas que se presenta a continuación y realizan las actividades propuestas.



- Describen el contenido explícito de cada pictograma.
- Interpretan la información que entregan y explican (sin buscar información adicional) el significado del número estampado en el extremo inferior.
- Buscan esos pictogramas en diferentes productos del hogar, describen las características de esos productos y relacionan esa información con la del pictograma.
- Observan la siguiente clasificación de sustancias peligrosas.

Tabla 1: Clasificación de sustancias peligrosas

Clase	Sustancia peligrosa
1.	Sustancias y objetos explosivos
2.	Gases comprimidos, licuados, disueltos a presión o criogénicos
3.	Líquidos inflamables
4.	Sólidos inflamables
5.	Sustancias comburentes; peróxidos orgánicos
6.	Sustancias venenosas (tóxicas) y sustancias infecciosas
7.	Sustancias radiactivas
8.	Sustancias corrosivas
9.	Sustancias peligrosas varias

Observaciones al docente

- Se sugiere, para la especialidad técnico-profesional, incluir ejemplos de pictogramas que sean lo más cercanas a la especialidad, futuro campo laboral escogido por los estudiantes.

- Es importante guiarlos en la identificación inicial de las sustancias, dado que no todos los productos de uso común o laboral tienen una clara presentación de su naturaleza o clase. Pueden apoyarse en la clasificación con fuentes de información válidas, pues hay subcategorías y divisiones en cada una de las clases de sustancias peligrosas que podrían guiar la indagación. Para ello, cabe sugerirles documentos como los que se propone a continuación:
- <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.achs.cl/portal/trabajadores/Capacitacion/CentrodeFichas/Documents/taller-de-sustancias-peligrosas.pdf> (Asociación Chilena de Seguridad- Achs) o que lean la normativa chilena en: https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.vertic.org/media/National%20Legislation/Chile/CL_Norma_Chilena_382_Sustancias_Peligrosas_Terminologia.pdf
- En la siguiente actividad, indagan si hay productos de todas las clases en nuestro entorno cercano, aunque no es necesario completar todas las clases.
- El profesor debe recordarles algunos conocimientos trabajados en años anteriores, como volatilidad, reacciones de combustión, reacciones ácido-base, infecciones, procesos de radiactividad, entre otros.

- Encuentran patrones entre la información de los pictogramas anteriores y la de la tabla 1.
- Basados en el conocimiento científico de años anteriores y las propiedades fisicoquímicas de cada material, explican por qué se clasifica las sustancias en las distintas clases y sus efectos en la salud humana.
- Explican, con base científica, los pictogramas anteriores, atendiendo a las propiedades de las sustancias que permiten que sean inflamables o corrosivas y los efectos en la salud humana.
- Indagan en otros pictogramas en productos del hogar, en el futuro campo laboral o en el trabajo de los adultos de su hogar (productos de limpieza del hogar, productos para la agricultura, productos usados en diferentes industrias, productos que haya en el colegio, entre otros), y completan la siguiente tabla, a partir de las categorías mencionadas:

Conexión interdisciplinar:

Matemáticas

OA b, OA e, OA f, OA 1, OA 2, OA 3.

Lengua y Literatura

OA 6 (3° Medio) o OA 5 (4° Medio)

Tabla 2: Indagación en las sustancias o productos del entorno.

Clase	Sustancias/ productos	Uso y lugar de utilización (hogar, trabajo, etc.)
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		

- Discuten sobre las siguientes interrogantes:
1. ¿De qué clase identificaron mayor cantidad de sustancias de riesgo o peligrosidad?
 2. ¿Dónde se usan, principalmente?
 3. ¿Tienen los productos identificados una rotulación adecuada que permita distinguirlos según su clase?
 4. A partir de lo anterior, definan qué es un “riesgo”.

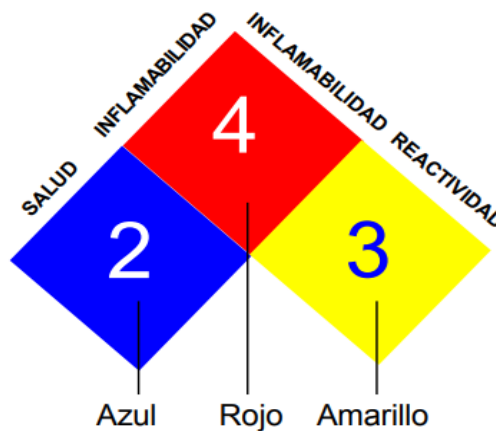
Observaciones al docente

Es importante recordar que la calificación de riesgos se encuentra definida por la Norma Chilena NCh 1411/4.OF78, que define alcance y campo de aplicación. Se debe aplicar esta norma para entregar información básica al personal que trabaja en instalaciones donde se fabrica o almacena materiales riesgosos y a quienes actúan en emergencias o en el combate de incendios. Esta norma proporciona un sistema de marcación o señal para evaluar el riesgo existente en el local o zona. Según esta norma, se califica los peligros de una sustancia química en tres categorías principales: salud, inflamabilidad y reactividad.

Al terminar la actividad, se recomienda que el profesor explique la calificación de riesgos, sus colores y la numeración o escritura de cada color.

Se define el riesgo de una sustancia mediante una imagen que combina números y colores, como la que se muestra:

Imagen 1: Calificación de riesgos según la norma chilena NCh 1411/4.OF78



- A partir de la simbología anterior, argumentan la importancia de conocer el significado del color:
1. Azul: salud
 2. Rojo: inflamabilidad
 3. Amarillo: reactividad
 4. ¿Qué implican los números en cada cuadro?
 5. ¿Dónde has visto este símbolo? ¿Sería necesario incorporarlo en más sustancias en las que están presentes en la vida cotidiana?

¿La población conoce de pictogramas?

Observaciones al docente

- Se recomienda acompañarlos durante esta actividad, pues muchas veces es difícil reconocer la información, ya que se omite en muchos productos de uso común, como los químicos empleados en productos de limpieza doméstica.
- En cuanto a la modalidad de trabajo, se aconseja que lo hagan en grupos.
- Pídales que hagan una breve investigación en las casas, supermercados, centros comerciales y trabajo, fotografiando o registrando toda clase de información relevante y relativa a los etiquetados y advertencias en productos de uso común (detergentes, desodorantes, productos de limpieza, insecticidas, productos cosméticos, entre otros).
- Es importante que seleccionen pictogramas en productos cotidianos para realizar la encuesta o los sugeridos en la parte I de la actividad. Sugíérales que incluyan en las encuestas preguntas que sean fáciles de tabular y graficar; por ejemplo: ¿Conoce el significado de esta etiqueta? ¿Cuál de las siguientes opciones describe el significado de este pictograma? ¿En qué productos encuentra este pictograma?
- Para la investigación científica que harán por medio de la encuesta, deben aplicar las siguientes habilidades y prácticas científicas:
 - **Planificar y conducir una investigación:**
 - a) Formular preguntas y problemas sobre tópicos científicos de interés, a partir de la observación de fenómenos y/o la exploración de diversas fuentes.
 - b) Planificar y desarrollar investigaciones que permitan recoger evidencias y contrastar hipótesis, con apoyo de herramientas tecnológicas y matemáticas.
 - **Analizar e interpretar datos:**
 - c) Describir patrones, tendencias y relaciones entre datos, información y variables.
 - d) Analizar las relaciones entre las partes de un sistema en fenómenos y problemas de interés, a partir de tablas, gráficos, diagramas y modelos.
 - **Construir explicaciones y diseñar soluciones:**
 - e) Construir, usar y comunicar argumentos científicos.
 - f) Desarrollar y usar modelos basados en evidencia, para predecir y explicar mecanismos y fenómenos naturales.
 - g) Diseñar proyectos para encontrar soluciones a problemas, usando la imaginación y la creatividad.
 - **Evaluar:**
 - h) Evaluar la validez de información proveniente de diversas fuentes, distinguiendo entre evidencia científica e interpretación, y analizar sus alcances y limitaciones.
 - i) Analizar críticamente implicancias sociales, económicas, éticas y ambientales de problemas relacionados con controversias públicas que involucran ciencia y tecnología.

Según el contexto, se puede adaptar la actividad y trabajar solo una o algunas prácticas científicas en forma independiente. Cabe recordar que no es necesario seguir un orden lineal para enseñar el proceso de investigación.

- Elaboran una encuesta dirigida a la población sobre el conocimiento de los pictogramas de seguridad y de riesgo. Aplican la encuesta a unas 50-100 personas.

- Elaboran tablas y gráficos de las respuestas obtenidas y analizan las tendencias.
- Elaboran una conclusión respecto de cuánto conoce la población sobre el etiquetado de seguridad de productos.
- Analizan la importancia del etiquetado de seguridad y lo que la ciudadanía sabe al respecto.
- Indagan los diferentes pictogramas utilizados, según la normativa chilena.

Conexión interdisciplinar:

Matemáticas

OA b, OA e, OA f, OA 1, OA 2, OA 3.

Lengua y Literatura

OA 6 (3° Medio) o OA 5 (4° Medio)

Ejemplificando buenos usos de sustancias a través de un comic.

Diseñan un tríptico dirigido a la comunidad para ejemplificar malos usos por manipulación y almacenamiento de las sustancias identificadas anteriormente, y los riesgos que implican, centrando la información según tipo de producto. Por ejemplo:

- Sustancias de limpieza doméstica
- Cosméticos
- Sustancias como pinturas, soda cáustica o materiales de construcción (ferretería)
- Sustancias alimenticias o asociadas
- Otras que les interesen, como los vinculados a su especialidad o futuro campo laboral

Observaciones al docente

Se recomienda evaluar el aprendizaje con una rúbrica que incluya diferentes aspectos o criterios de los desempeños de los alumnos en la tarea asignada.

El tríptico debe abordar el uso, la manipulación y el almacenaje de productos y puede incluir información sobre estos pictogramas en la gráfica:



Observaciones al docente

Se puede usar los siguientes indicadores, entre otros, para evaluar formativamente:

- Usando modelos, explican el potencial riesgo de sustancias químicas de uso cotidiano y lo relacionan con su composición y reactividad.
- Argumentan sobre la importancia de adoptar medidas de seguridad para manipular, almacenar y eliminar sustancias químicas de uso cotidiano en el hogar y el trabajo.
- Analizan alcances y limitaciones del etiquetado de sustancias químicas de uso cotidiano, considerando las implicancias sociales, económicas, éticas y ambientales.

RECURSOS Y SITIOS WEB



- Asociación Chilena de Seguridad:
<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.achs.cl/portal/Paginas/Home.aspx>
- Toxicidad de productos químicos:
<https://www.curriculumnacional.cl/link/http://w1.iata.csic.es/IATA/segl/Riesgos/TOXICIDAD%20DE%20AGENTES%20QUIMICOS.pdf>
- Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud:
<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://istas.net/istas/riesgo-quimico/agentes-quimicos-peligrosos/los-peligros-de-los-productos-quimicos-y-sus>
- Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España:
https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.insst.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/401a500/ntp_459.pdf

Actividad 2. Aprendiendo a identificar riesgos

PROPÓSITO

Se espera que, a partir de información sobre productos de uso doméstico, laboral o en contextos cotidianos, los estudiantes diseñen fichas informativas que permitan un buen uso de las sustancias para evitar riesgos por desinformación.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

OA 1

Investigar sustancias químicas de uso cotidiano en el hogar y el trabajo (medicamentos, detergentes y plaguicidas, entre otros), analizando su composición, reactividad, riesgos potenciales y medidas de seguridad asociadas (manipulación, almacenaje y eliminación).

OA a

Formular preguntas y problemas sobre tópicos científicos de interés, a partir de la observación de fenómenos y/o la exploración de diversas fuentes.

OA d

Analizar las relaciones entre las partes de un sistema en fenómenos y problemas de interés, a partir de tablas, gráficos, diagramas y modelos.

ACTITUDES

- Valorar las TIC como una oportunidad para informarse, investigar, socializar, comunicarse y participar como ciudadano.
- Responsabilidad por las propias acciones y decisiones con consciencia de las implicancias que estas tienen sobre uno mismo y los otros.

DURACIÓN

4 horas pedagógicas

DESARROLLO**Seleccionando productos para aprender a usarlos correctamente.**

- Los estudiantes realizan un mapeo de los espacios de la casa, según los sectores de ella, o espacios del colegio e investigan qué sustancias hay; usan la siguiente tabla como apoyo:

Tabla 1: Identificación de productos según espacios de físicos

Espacio	Productos identificados	Lugar de almacenamiento	Uso	Riesgo
Dormitorio				
Cocina				
Baño				
Sala de estar/ living				
Comedor				
Patio				
Otros exteriores				

- Construyen pictogramas de riesgo de cada producto encontrado, de acuerdo con lo estudiado en la actividad 1.

Diseñando fichas informativas**Observaciones al docente**

- Es importante establecer un formato al diseño de la ficha y los criterios de evaluación en dichos diseños, como aspectos formales y de diseño, creatividad y contenido.
- Se sugiere un tamaño estándar de ficha (20 cm x 10 cm) para que las socialicen después de diseñarlas.
- Los estudiantes pueden hacerlas con materias primas o productos que encuentren en sus talleres o laboratorios de cada especialidad.

- A partir de la información anterior, seleccionan un espacio de la casa o el colegio por cada integrante para diseñar fichas informativas de los productos (al menos 3); deben incluir:
 - Identificación genérica del producto; por ejemplo: jabón, insecticida, detergente, etc.
 - Pictogramas del producto según la imagen 1:

Conexión interdisciplinar:

Matemáticas

OA b, OA e, OA f, OA 1, OA 2, OA 3 (3° Medio)

Lengua y Literatura

OA 6 (3° Medio) o OA 5 (4° Medio)

Artes Visuales

OA 3, OA 7 (3° o 4° Medio)

Imagen 1: Pictogramas GHS



(Fuente:

https://www.curriculumnacional.cl/link/https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Pictogramas_peligro_de_productos_qu%C3%ADmicos_actuales_y_antiguos.svg)

- c) Descripción del riesgo
 - d) Descripción de almacenamiento adecuado
 - e) Descripción de uso responsable
 - f) Una fotografía o dibujo del producto
- Una vez diseñadas las fichas, se organiza una puesta en común y abordan preguntas como:
1. ¿Cómo se usa los productos en casa, en especial los de limpieza y cosmética? Analiza si el uso es correcto o no.
 2. ¿Dónde se detecta la mayor cantidad de manipulaciones y almacenamientos irresponsables? ¿Por qué crees que ocurre eso?
 3. Explica por qué son peligrosos para la salud, para el medio ambiente y peligros físicos y químicos, según las propiedades fisicoquímicas y toxicológicas de cada sustancia.
 4. Plantea una solución para fomentar la responsabilidad frente al uso de las sustancias en estudio, desde la necesidad de adoptar medidas de seguridad en el hogar, trabajo u otros contextos.

Leen comprensivamente

- A partir de la reflexión sobre la necesidad de las fichas, leen el siguiente extracto:

El sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos



(Fuente: <https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.ghs-chile.cl/>)

El Sistema Globalmente Armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (GHS por sus siglas en inglés) es una iniciativa mundial para promover criterios uniformes al clasificar y etiquetar los productos químicos; sirve para definir y comunicar los peligros físicos que involucran para la salud y para el medio ambiente, y las medidas de protección respectivas en las etiquetas y fichas de datos de seguridad (FDS) de una manera lógica y comprensiva.

El principal objetivo del GHS es proteger la salud humana y el medio ambiente, al proporcionar información mejorada y consistente sobre los peligros químicos a los usuarios y manipuladores de sustancias químicas y mezclas.

Beneficios de GHS

Mejorar la protección de la salud humana y el medio ambiente

El uso sistemático y generalizado del GHS mejorará la protección de la salud humana y el medio ambiente, proporcionando un sistema para comunicar peligros que se entienda internacionalmente. El GHS ayudará a garantizar una mayor coherencia en la clasificación y el etiquetado de todos los productos químicos para optimizar y simplificar la comunicación de peligros. Este sistema mejorado alertará al usuario de la presencia de un peligro y la necesidad de minimizar la exposición y el riesgo, ya sea en el transporte, la manipulación o el uso de los productos químicos de una forma más segura.

Promover la gestión racional de productos químicos en todo el mundo

El GHS proporcionará una base armonizada para el primer paso en la gestión racional de los productos químicos: identificar los riesgos y comunicarlos. Esto será especialmente útil para los países que no tienen bien desarrollados los sistemas de regulación.

Facilitar el comercio

El GHS reducirá los tiempos en el desarrollo de actividades costosas, necesarios para cumplir con la clasificación múltiple y sistemas de etiquetado, promover una mayor coherencia en la regulación y reducir las barreras no arancelarias al comercio.

- Responden preguntas como las siguientes:
 1. ¿Cuál es la importancia de manejar la información de forma responsable?
 2. ¿Cuál es la ventaja de establecer un lenguaje estandarizado frente a la manipulación de sustancias? ¿Qué relación tiene esta información con la reacción en caso de un accidente? ¿Es relevante?
 3. Según el texto, ¿se facilita realmente del comercio? ¿Cumplen todos los productos con la norma? ¿Qué medidas debería adoptarse? (compara con los rotulados en los alimentos).

Experimentando con sustancias

- Realizan el siguiente experimento para elaborar jabón:
 - Coloca 12 g de manteca vegetal o grasa animal en un vaso de precipitados de 250 mL y calienta suavemente hasta que se funda la grasa.
 - Agrega 5 g de hidróxido de sodio disueltos en 15 mL de agua destilada, y finalmente agrega 10 mL de etanol.
 - Agita la mezcla y caliéntala hasta que ebulle suavemente.
 - Mantén el volumen de la disolución agua/etanol constante. Para ello, prepara una mezcla de 25 mL de etanol y 25 mL de agua destilada. Agita constantemente la disolución (En caso de que la mezcla solidifique, disgrégala con una bagueta o varilla).
 - Después de 40 minutos de calentamiento, la preparación del jabón está completa (se comprueba por la ausencia del olor del ácido graso).
 - Vierte la disolución caliente sobre 300 mL de una disolución saturada de NaCl, y agrega 50 mL de agua.
 - Filtra el precipitado inicialmente a través de un paño o colador.
 - Lava cinco veces con una mezcla de agua/hielo.
 - Deja secar el producto húmedo obtenido por algunos días y calcula la masa obtenida.
- Realizan actividades como las siguientes:
 1. Haz un listado de todas las sustancias químicas utilizadas en el experimento.
 2. Organiza la información obtenida de la experimentación en tablas y analiza los resultados obtenidos.
 3. ¿Cuáles son las precauciones que se debe tener con cada sustancia utilizada en la preparación del jabón? ¿Por qué algunas sustancias son potencialmente peligrosas? Explica según las propiedades fisicoquímicas de las sustancias.
 4. Elabora etiquetas de seguridad y de riesgo para cada sustancia utilizada en la preparación del jabón.
 5. Discute las medidas de seguridad de las sustancias utilizadas al comienzo y el producto final.

Observaciones al docente

Se puede usar los siguientes indicadores, entre otros, para evaluar formativamente:

- Planifican y desarrollan investigaciones sobre sustancias químicas de uso común y sus peligros en la salud de las personas y el ambiente.
- Explican el potencial riesgo de sustancias químicas de uso cotidiano y lo relacionan con su composición y reactividad, usando modelos.
- Argumentan la importancia de adoptar medidas de seguridad para manipular, almacenar y eliminar sustancias químicas de uso cotidiano en el hogar y el trabajo.
- Analizan alcances y limitaciones del etiquetado de sustancias químicas de uso cotidiano, considerando las implicancias sociales, económicas, éticas y ambientales.

RECURSOS Y SITIOS WEB

- Ministerio de Salud:
<https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.ghs-chile.cl/>
- Sociedad de Toxicología de Chile:
<https://www.curriculumnacional.cl/link/http://sotox.cl/nosotros/>
- Centro de Información Toxicológica de la Pontificia Universidad Católica (Cituc):
<https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.cituc.uc.cl/>
- Corporación Nacional de Consumidores y Usuarios:
<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.conadecus.cl/>

Actividad 3. Seguridad en el hogar

PROPÓSITO

Se espera que el estudiante identifique situaciones de riesgo en los circuitos eléctricos con los que interactúa en el hogar, la escuela y el trabajo, y proponga medidas de prevención.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

OA 2

Diseñar, evaluar y mejorar soluciones que permitan reducir las amenazas existentes en el hogar y en el mundo del trabajo (en sistemas eléctricos y de calefacción, y exposición a radiaciones, entre otros) para disminuir posibles riesgos en el bienestar de las personas y el cuidado del ambiente.

OA a

Formular preguntas y problemas sobre tópicos científicos de interés, a partir de la observación de fenómenos y/o la exploración de diversas fuentes.

OA e

Construir, usar y comunicar argumentos científicos.

OA h

Evaluar la validez de información proveniente de diversas fuentes, distinguiendo entre evidencia científica e interpretación, y analizar sus alcances y limitaciones.

ACTITUDES

- Trabajar con responsabilidad y liderazgo en la realización de las tareas colaborativas y en función del logro de metas comunes.
- Responsabilidad por las propias acciones y decisiones con consciencia de las implicancias que estas tienen sobre uno mismo y los otros.

DURACIÓN

4 horas pedagógicas

DESARROLLO

Explorando lugares comunes

- En una primera etapa, tras observar cuidadosamente su entorno, elaboran un listado de los dispositivos del circuito eléctrico domiciliario, de la escuela o lugar de trabajo y las habitaciones, oficinas, industrias, etc., desde la entrada a dichos lugares.
 - Para ello, toman fotografías de la instalación eléctrica de su hogar y/o colegio y las incluyen en la lista, e indican la función del dispositivo y su descripción (ver el ejemplo).
 - Pueden complementar lo anterior, confeccionando un plano del circuito eléctrico de una casa en que identifiquen los elementos de la lista y las conexiones eléctricas que frecuentemente no están a la vista.

Dispositivo	Función/descripción	Fotografía
Empalme eléctrico	Conectar la red eléctrica domiciliaria (o de cualquier tipo) a la red de distribución de alguna empresa de energía eléctrica.	
Medidor de la energía eléctrica disipada	Medir la energía eléctrica empleada durante un mes. Algunos, como el de la foto, poseen un fusible general, que también puede emplearse como interruptor útil si se necesita hacer reparaciones en el circuito eléctrico o desconectar la energía eléctrica si hubiese un accidente eléctrico.	
Tablero de fusibles eléctricos	Proteger los dispositivos que están conectados a la red eléctrica de corrientes excesivas y el hogar de posibles incendios, resguardando así la vida de las personas. Estos tableros también poseen un interruptor general para cuando se requiere hacer reparaciones en el circuito eléctrico o desconectar la energía eléctrica si se está produciendo un accidente eléctrico.	
Enchufe mural hembra	Poner la energía eléctrica donde se necesita. Debe poseer tres orificios y no mostrar signos de rotura o estar suelto.	
Otros		

Observaciones al docente

- La idea es que identifiquen los cables que abastecen de energía eléctrica al domicilio, el colegio o lugar de trabajo; el medidor eléctrico a partir del cual la empresa que nos abastece de la energía eléctrica nos cobra todos los meses; los tableros de fusibles, el interruptor general de la energía eléctrica; los lugares por donde pasan los cables que conducen la energía eléctrica hasta los enchufes murales (hembras); las cajas de empalme; las lámparas; los interruptores; etc.
- Hay que señalar que los cables normalmente van por tuberías que se encuentran en el interior de los muros y que, por lo tanto, no están visibles, pero que por ellos deben ir tres vías: la fase, el neutro y la conexión a tierra local (correspondiente al contacto central de los enchufes, machos o hembras).

- El docente no debe obligar a los alumnos a mostrar fotografías de su hogar para evitar exponer a estudiantes vulnerables socioeconómicamente. Cabe sugerirles que obtengan fotos del colegio, que las bajen de internet o, en último caso, que dibujen los dispositivos.
- Se recomienda aclararles lo peligroso que es “colgarse de la luz”, práctica habitual en algunos lugares que, además de ser ilegal, pone en peligro a las personas que realizan la conexión y también a las que habitan el domicilio abastecido de energía eléctrica de esta manera.

- Identifican el tablero de fusibles de su hogar y el o los interruptores generales, para saber dónde dirigirse y qué hacer en caso de una emergencia eléctrica.
 - Comentan lo anterior con los miembros de su familia para que todos sepan cómo cuidarse y cuidar a los restantes miembros de la familia en situaciones de emergencia eléctrica.
 - Junto a la caja de fusibles puede colocarse los números de teléfonos de emergencia (Carabineros, ambulancia y Bomberos) para que estén disponibles en caso de necesitarlos. Conviene incluir también el teléfono de emergencia de la empresa que abastece de energía eléctrica.
- En una segunda etapa, identifican los artefactos que funcionan conectándose a la red eléctrica domiciliaria. Para ello, elaboran nuevamente una lista de aparatos que se conectan a la red eléctrica y la presentan, incluyendo fotografías que ilustren cada caso. Por ejemplo:

Artefacto	Foto
Foco o lámpara Cargador de teléfono celular Triple eléctrico	
Enchufe macho	
Televisor	
Estufa eléctrica	
Otros	

- A continuación, señalan en qué situaciones interactuamos con el circuito eléctrico domiciliario, en la escuela o en el trabajo y describen las acciones que realizamos.

Observaciones al docente

La idea es que se den cuenta de que interactúan directa o indirectamente con la red eléctrica cada vez que:

- activan o desactivan un interruptor para encender o apagar una lámpara
- enchufan o desenchufan el cargador de su teléfono celular o cualquier otro aparato
- conectan o desconectan artefactos de la red eléctrica (televisores, radios, microondas, estufas eléctricas, ventiladores, etc.)

Identificando riesgos

- Identifican situaciones cotidianas en que corremos algún riesgo al interactuar con el circuito eléctrico en el hogar, en la escuela o en el trabajo; señalan las precauciones que conviene tener en tales situaciones y quién debe encargarse de las reparaciones en caso de ser necesarias. Confeccionan una lista como la siguiente:

Situación de riesgo	Precauciones:
Enchufe mural hembra roto o con aspecto sospechoso.	
Enchufe macho roto o con apariencia de haberse calentado.	
Cables de artefactos (televisores, planchas, etc.) que se aprecian “pelados” o en que se puede ver el cobre.	
Interruptores murales o volantes de lámparas, ventiladores, estufas, etc. en mal estado.	
Enchufe macho de dispositivo, o cable que llega a él, con temperatura elevada al tocarlos con las manos para desenchufarlos.	
Guirnaldas navideñas que se ofrece en el mercado informal y que resultan ser muy peligrosas.	
Al cambiar una ampolleta que parece haberse quemado.	
Lugares húmedos (baños, cocinas, logias, patios, etc.) en que funcionan secadores de pelo, lavadoras de ropa, etc.	
Otros	

Observaciones al docente

- La idea es que reflexionen, descubran y comprendan las situaciones de riesgo de los ejemplos de la tabla anterior; por ejemplo: si enchufes (machos o hembras), interruptores, cables, zócalos de lámparas, etc. se ven ennegrecidos o deteriorados, cualquiera sea la razón (paso del tiempo, mal uso, etc.):
 - no deben emplearse; es decir, nadie debe manipularlos, especialmente los niños, que son los que están expuestos a riesgos mayores.
 - no deben intentar repararlos, lo debe hacer personal experto y con certificación.
 - de ser necesario, desconectar la energía eléctrica del tablero de fusibles y esperar algunos minutos (especialmente si hay temperaturas elevadas o humo) y desenchufar los artefactos de la red eléctrica.
 - Tienen que explicar la situación a un adulto responsable para que se encargue de conseguir a un técnico que realice las reparaciones que sean necesarias. Para la especialidad de electricidad, esta actividad

puede reforzar el objetivo que tienen de “Mantener y reemplazar componentes, equipos y sistemas eléctricos monofásicos y trifásicos, utilizando las herramientas, instrumentos e insumos apropiados, considerando las pautas de mantenimiento, procedimientos, especificaciones técnicas, recomendaciones de los fabricantes, normativa y estándares de seguridad”.

En la siguiente actividad, deben revisar la diferencia en electrocución y electrización.
<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://es.gizmodo.com/que-ocurre-realmente-cuando-un-cuerpo-humano-es-electro-1822371020>

La electrocución se produce cuando, a causa de una descarga eléctrica, la persona sufre una parada cardiorrespiratoria, que la mayoría de los casos produce la muerte.

Sin embargo, no todos los accidentes eléctricos llevan a la muerte; aquellos que provocan lesiones sin detener el corazón se llaman accidentes por electrización.

La corriente eléctrica hace que los músculos del cuerpo se contraigan de manera brusca y descontrolada. El daño que provoque estará determinado por:

- La intensidad de la descarga: una pequeña descarga de baja intensidad no provocará lesiones muy graves, solo sensación de hormigueo o adormecimiento.
- La rapidez en la asistencia: a mayor rapidez y eficacia, mayores probabilidades de salvar a la víctima con menos secuelas.
- La forma en que la corriente recorre el cuerpo: si pasa directamente por órganos vitales o por las extremidades.

- Los estudiantes describen las maneras incorrectas y correctas de interactuar con el circuito eléctrico domiciliario. Para ello, responden preguntas como:
 - ¿Cómo debe sacarse un enchufe macho que está conectado a la red eléctrica: tirando del cable o tomando el enchufe?
 - ¿Cómo debe activarse o desactivarse un interruptor (mural o volante) en forma segura?
 - ¿Qué cosas y cuántas pueden conectarse a un triple eléctrico (o zapatilla como la ilustrada en la imagen)?



(Fuente https://www.curriculumnacional.cl/link/https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcREzJiH1gqy2lEMbcpZK0qZQ1Hu4Rtv_i5xyxUig4XYMKI_EZoAiQ)

- ¿Qué se debe hacer si los fusibles “saltan” con mucha frecuencia (por ejemplo, al conectar la plancha o un hervidor)?
- Si los fusibles “saltan” con mucha frecuencia, ¿cuáles pueden ser las causas? ¿Cuáles las soluciones? ¿Hay que poner un “fusible más potente” o para un mayor amperaje?
- ¿Qué debes hacer si hay una persona que está electrizándose? ¿Jalarla para desconectarla de la red eléctrica o desconectar el interruptor general del tablero de fusibles?
- Es posible que hayas tenido un accidente doméstico con un enchufe, en cuyo caso, quizás dijiste “me electrocuté”. Si es así, afortunadamente lo que te ocurrió no fue una

electrocución. ¿Qué ocurre realmente cuando te electrocutas y de qué depende que sigas con vida? ¿Qué otras preguntas te surgen a partir de la situación planteada?

- Después, investigan en internet sobre los efectos de los accidentes eléctricos en las personas, especialmente en los hogares de nuestro país. Entre otros aspectos, identifican:
 - Las circunstancias en que se producen los accidentes eléctricos.
 - La frecuencia con que se producen.
 - Los efectos sobre las personas (quemaduras y electrocución).
 - Las principales causas de los incendios como consecuencias de fallas eléctricas.

Explicaciones científicas

- Abordan los aspectos teóricos de los circuitos eléctricos con los cuales interactuamos cotidianamente. Para ello, realizan las siguientes actividades:
 - Responden preguntas como las siguientes:
 1. ¿Qué tipo de circuito es el domiciliario? ¿Serie, paralelo o mixto?
 2. ¿En qué se diferencian?
 3. ¿Qué caracteriza a cada circuito?
 4. En la red eléctrica, ¿la corriente eléctrica es continua o alterna?
 5. ¿Cuáles son las características de estos dos tipos de corriente?
 6. ¿Cuáles son las ventajas de la corriente alterna en la distribución de la energía eléctrica?
 - Completan la última columna de un cuadro como el siguiente, que incluye los conceptos clave que están presentes en todos los circuitos eléctricos:

Conexión interdisciplinar:
Matemática
OA b, OA e, OA f, OA 1, OA 2, OA 3
(3° Medio).

Concepto				
Nombre técnico	Nombre común	Símbolo	Unidad (SI)	Definición
Potencial eléctrico	Voltaje	V	volts	
Corriente eléctrica	Corriente	i	ampere	
Resistencia eléctrica	Resistencia	R	ohm (Ω)	
Potencia eléctrica	Potencia	W	watts	
Energía eléctrica	Energía	U	joule	

- Enuncian y expresan matemáticamente las leyes de Ohm y Joule, que relacionan los conceptos eléctricos básicos, y hacen algunos cálculos básicos con ellas para circuitos eléctricos simples; por ejemplo:
 - ¿Cuál es la resistencia (R) y la intensidad de corriente (i) que circula por una ampolla de 100 watts que funciona correctamente cuando está conectada a los 220 volts de la red eléctrica?

- Un parlante de 8Ω y de 50 watts funciona correctamente emitiendo música en una fiesta. ¿Qué corriente eléctrica circula por él? ¿Cuál es el voltaje máximo en sus contactos?
 - ¿Qué energía disipa un televisor de 300 watts que funcione durante 4 horas?
 - Si una estufa eléctrica de 2.000 watts funciona durante 4 horas diarias, ¿cuánto dinero se gasta si el Kilo Watt Hora (KWH) cuesta \$120?
- Enuncian y expresan matemáticamente las relaciones entre los conceptos eléctricos básicos para los circuitos en serie y paralelo, reconocen sus diferencias y realizan algunos cálculos sencillos para un circuito eléctrico domiciliario. Por ejemplo, responden preguntas como:
- ¿Cómo es la resistencia eléctrica, la intensidad de corriente, el voltaje y la potencia disipada en un circuito en paralelo, donde están conectados varios artefactos eléctricos?
 - ¿Cuál es la potencia eléctrica de los artefactos de una casa? Observan la información en los mismos aparatos, completan una tabla como la siguiente, el tiempo que permanecen en funcionamiento al mes y calculan el costo mensual.

Artefacto	Potencia (watts)	Tiempo de funcionamiento (horas y segundos)	Costo en \$
Lámpara 1			
Lámpara 2			
Televisor			
Plancha			
...			
Total:			

- En una última etapa, evalúan los riesgos que experimentan las personas al conectarse directamente con un circuito eléctrico domiciliario. Para ello:
- Miden con un óhmetro la resistencia eléctrica que hay entre los dedos de sus manos derecha e izquierda.
 - Calculan la corriente eléctrica que circularía por ellos si se aplicara los 220 volts de la red eléctrica a los mismos dedos.
 - Analizan la importancia de proteger enchufes murales y extensibles (como los de la imagen adjunta) y cables colgantes en lugares donde hay guaguas y niños pequeños que, al gatear por el suelo, puedan hacer contacto con los enchufes o morder los cables. Los niños, principalmente por tener la piel más humectada que los adultos, presentan una resistencia eléctrica menor y, por lo tanto, los riesgos y daños en ellos serán mucho mayores.



- Continuando con la seguridad de los niños pequeños, se preguntan: ¿Se puede introducir un clavo en los enchufes murales hembras? ¿En qué casos sí y en cuáles no?
- Proponen medidas para mejorar la seguridad de sus hogares y las analizan con sus compañeros.

Observaciones al docente

- En estas últimas actividades hay varios aspectos teóricos que el docente debe procurar que entiendan; entre ellos:
 - que cada uno de los conceptos estudiados habla de cosas distintas y, por lo tanto, no hay factores de conversión entre volts y amperes o entre watts y joule.
 - que lo peligroso en los accidentes eléctricos no es solo el voltaje, sino que la corriente eléctrica que circule por nuestros cuerpos y la potencia del artefacto que la esté proporcionando; por ende, basta que milésimas de amperes circulen por una persona para que los efectos sean fatales.

Observaciones al docente

Se puede usar los siguientes indicadores, entre otros, para evaluar formativamente:

- Formulan preguntas y problemas sobre amenazas existentes en el hogar y en el mundo del trabajo relacionados con sistemas eléctricos y de calefacción, exposición a radiaciones, entre otras.
- Evalúan medidas de seguridad en el hogar y en el trabajo, y relacionan amenazas existentes con posibles riesgos para el bienestar de las personas y el cuidado del ambiente.
- Proponen mejoras en medidas de seguridad de diversos contactos asociados a sistemas eléctricos y de calefacción, y exposición a radiaciones.

RECURSOS Y SITIOS WEB



- Superintendencia de Electricidad y Combustibles:
https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.sec.cl/portal/page?_pageid=33,3435544,33_3467521&_dad=portal&_schema=PORTAL
- Accidentes eléctricos en Chile:
https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.achs.cl/portal/centro-de-noticias/Documents/Estudio_de_accidentes_electricos_y_peligro_del_arco_electrico.pdf
- Los tres principales detonantes de accidentes eléctricos en hogares:
<https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.revistaei.cl/2016/11/30/los-3-principales-detonantes-accidentes-electricos/>
- Prevención de riesgos eléctricos (ACHS):
https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.achs.cl/portal/Comunidad/Documents/2_Manual_de_Riesgos_Electricos.pdf;
<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.eneldistribucion.cl/la-compania/previene-riesgos-electricos>

Actividad 4. ¿Conexión a tierra?

PROPÓSITO

Se espera que los estudiantes comprendan cómo los fusibles y las conexiones a tierra protegen a las personas frente a amenazas de accidentes eléctricos y la responsabilidad que tenemos de asegurar que los circuitos funcionen correctamente y se ajusten a las normas que establece la ley, sin poner en riesgo a sus usuarios.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

OA 2

Diseñar, evaluar y mejorar soluciones que permitan reducir las amenazas existentes en el hogar y en el mundo del trabajo (en sistemas eléctricos y de calefacción, y exposición a radiaciones, entre otros) para disminuir posibles riesgos en el bienestar de las personas y el cuidado del ambiente.

OA i

Analizar críticamente implicancias sociales, económicas, éticas y ambientales de problemas relacionados con controversias públicas que involucran ciencia y tecnología.

ACTITUD

- Responsabilidad por las propias acciones y decisiones con consciencia de las implicancias que estas tienen sobre uno mismo y los otros.

DURACIÓN

4 horas pedagógicas

DESARROLLO

¿Fusibles?

- En una primera etapa, investigan sobre los fusibles domiciliarios y responden preguntas como:
 - ¿Qué tipos de fusibles existen?
 - ¿Cómo funciona cada uno de ellos?
 - ¿Cómo protegen a los dispositivos, a los hogares y a las personas?
 - Identifica los fusibles de las siguientes imágenes y completa la segunda columna.

Tipo de fusible	Característica y función	Imagen
Antiguo tapón		 <p>Fuente: https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.google.com/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=images&cd=&cad=rja&docid=Kd5GSO3VAsqBiM&tbnid=OrxDp1197tUfsM:&ved=0CAUQjRw&url=https://www.curriculumnacional.cl/link/http://espanol.torange.biz/Objects/electric/El-tap%C3%B3n-de-porcelana-el%C3%A9ctrico-4191.html&ei=1Y_AUeK8E7HZigK8zoGIBQ&bvm=bv.47883778,d.cGE&psig=AFQjCNFuYRLXyBctroirQmXDmTT29rgmWw&st=1371660452187233 </p>
Fusible automático		
Diferencial o interruptor diferencial (ID)		

Observaciones al docente

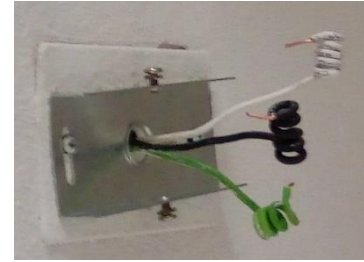
- Conviene limitarse a que analicen solo los tres tipos de fusibles antes señalados, y no considerar los complejos fusibles industriales o los de los automóviles, aun cuando todos funcionan según el mismo principio: son dispositivos que interrumpen la corriente eléctrica cuando en el circuito sobrepasa cierta intensidad límite (amperes) o se produce cierta variación en ella, como en el caso de los diferenciales, que constituyen un muy buen sistema de protección para las personas y, por lo tanto, debieran estar presentes en todos los lugares en que hay personas y circuitos eléctricos de mediana potencia.
- Aunque se sugiere limitarse solo a los 3 fusibles, se invita a los estudiantes de especialidades afines a la actividad, a aprovechar este campo de estudio y discusión para profundizar los contenidos propios de su especialidad.
- Se incluyó aquí el viejo “tapón”, porque está todavía presente en muchos hogares de nuestro país, aun cuando están fuera de norma. En este punto, es pertinente explicar que la vieja costumbre de repararlos doméstica y artesanalmente con delgados cablecitos constituye una solución irracional y muy peligrosa y lo que corresponde hacer es reemplazar el tapón quemado por otro nuevo y del amperaje que corresponda al circuito domiciliario en particular. Señale además que, si el tapón se quema con frecuencia, se debe a que al circuito domiciliario se ha conectado artefactos cuya potencia total supera la de aquellos para la cual fue diseñado y que la única solución es reparar la instalación eléctrica completa (cambiando todo el cableado, enchufes, portalámparas, etc.) y no solo reforzar el fusible.
- Las casas de cincuenta años o más suelen poseer tableros con fusibles tipo tapón y sus circuitos domiciliarios fueron diseñados y calculados para permitir tener solo unos pocos dispositivos funcionando simultáneamente, pero el desarrollo tecnológico nos ha hecho incorporar a esos circuitos hervidores de agua, microondas, calefactores, computadores, más lámparas, etc. para los cuales el cableado no está preparado.
- Cabe explicar también que los denominados “fusibles automáticos” funcionan con un interruptor basado en la dilatación térmica, por lo que solo hay que conectarlos para reestablecer la energía en el circuito sin tener que cambiar nada en ellos; pero si “saltan” con frecuencia, la explicación es la misma que en el caso anterior y habrá que reparar el circuito completo o tener la precaución de no hacer funcionar simultáneamente varios dispositivos de alta potencia.

Conectando a tierra

- En una segunda etapa, investigan sobre la conexión a tierra y responden preguntas como:
 - ¿En qué consiste la conexión a tierra local?
 - ¿Cómo nos protege a los usuarios de las instalaciones eléctricas?
 - ¿Es obligación que los hogares, escuelas, talleres y laboratorios, oficinas, etc., cuenten con conexiones a tierra?
 - ¿Cómo saber si en nuestro hogar contamos con una conexión a tierra eficiente?
 - ¿Qué artefactos del hogar deben conectarse necesariamente a tierra para que estemos seguros?

Observaciones al docente

- Respecto de la conexión a tierra del circuito eléctrico domiciliario, el docente debe enfatizar varios aspectos importantes. Entre estos:
 - que la conexión a tierra corresponde en nuestro país al contacto central de enchufes hembras y machos.
 - que el símbolo con que se la representa internacionalmente es: .
 - que el cable que se conecta al contacto central de los enchufes, según la ley, debe estar revestido de un aislante plástico de color verde. La fase (el cable más peligroso) debe estar revestido de plástico rojo o blanco y el neutro en color negro, como muestra la foto adjunta de las conexiones para una lámpara colgante del techo en una instalación eléctrica en regla.
 - que todos los contactos centrales de la red domiciliaria están (o deben estar) conectados a una estaca enterrada literalmente en el suelo. Dar a observar a los estudiantes algunos videos disponibles en internet sobre las características de las instalaciones a tierra.
 - que los artefactos domiciliarios que necesariamente deben contar con esta conexión son los que poseen carcasas metálicas (algunas lámparas, los refrigeradores, las lavadoras de ropa, los microondas, etc.)
 - que es justamente la carcasa metálica de los electrodomésticos la que debe estar conectada a tierra.
 - que artefactos como los cargadores de celulares y de notebook, que están completamente revestidos en plásticos aislantes, no necesitan conexión a tierra.
 - que la protección que nos brinda la conexión a tierra consiste en que, en caso de desperfecto de algún dispositivo (por ejemplo, el refrigerador o la lavadora de ropa), si algún contacto eléctrico (la fase, por ejemplo) hace contacto con la carcasa metálica, saltarán los fusibles y no estaremos en peligro al tocar la puerta del electrodoméstico. De producirse este desperfecto sin la conexión a tierra, el tocar el electrodoméstico será equivalente a meter los dedos al enchufe, con todos los peligros que ello significa.
 - que no es suficiente ver que los enchufes murales posean el contacto central para pensar que se cuenta con conexión a tierra. En muchos casos, los enchufes murales poseen este contacto central, pero del interior de ellos no arranca conexión alguna a tierra. Lo mismo ocurre con muchos extensibles o alargadores que se comercializan informalmente (en ferias libres y en la cuneta), que no cuentan con el cable central y constituyen una trampa muy peligrosa.
 - que en algunas casas o edificios esta conexión a tierra ha perdido su eficacia debido al paso del tiempo y a falta de mantención, y en la práctica las personas nos encontramos en situación de peligro.
 - que solo un especialista calificado puede detectar si nuestro circuito domiciliario cuenta con una conexión a tierra adecuada y, de no existir, puede reestablecerla o instalarla si nunca ha existido.
 - que hay muchos hogares sin instalaciones eléctricas en regla y es imperativo que los ciudadanos entendamos nuestras responsabilidades al respecto.



Se debe hacer mantenciones periódicas a las instalaciones eléctricas, particularmente la de nuestros hogares, escuelas y lugares en que hay niños y jóvenes. Con ello se evitaría muchos accidentes eléctricos que afectan a personas e incendios de origen eléctrico.

Eficiencia energética.

En una tercera etapa, analizan el tema de la eficiencia energética de los dispositivos domésticos y de cómo se puede ahorrar dinero y reducir significativamente el impacto al medio ambiente con una correcta elección de compra. Para ello, buscan información acerca del significado de etiquetas adheridas a los electrodomésticos (principalmente refrigeradores y lavadoras de ropa) y televisores, entre otros, como la que se muestra en la figura y que hoy son muy abundantes en este mercado.

- Al visitar grandes tiendas o grandes supermercados, observan y registran fotográficamente este tipo de etiquetas y consultan a los vendedores sobre qué significan. Contrastan esta información con la obtenida en otras fuentes.
- Elaboran un cuestionario con preguntas adecuadas para que estudiantes de cursos pequeños investiguen sobre eficiencia energética y la información que indican los fabricantes de artefactos para el hogar.

Conexión interdisciplinar:

Lengua y Literatura

OA 6 (3°) o OA 5 (4°)

Matemática

OA b, OA e, OA f, OA 1, OA 2, OA 3 (3°)

**Observaciones al docente**

Se recomienda enriquecer la actividad en el caso de los alumnos con especialidades afines, incluyendo etiquetas de artefactos eléctricos propios de su área, para que se vayan familiarizando con su lectura para su futuro campo laboral.

Observaciones al docente

Se puede usar los siguientes indicadores, entre otros, para evaluar formativamente:

- Formulan preguntas y problemas sobre amenazas existentes en el hogar y en el mundo del trabajo relacionadas con sistemas eléctricos y de calefacción, exposición a radiaciones, entre otras.
- Evalúan medidas de seguridad en el hogar y en el trabajo, y relacionan amenazas existentes con posibles riesgos para el bienestar de las personas y el cuidado del ambiente.
- Diseñan proyectos de seguridad y prevención para disminuir riesgos en el bienestar de las personas y el cuidado del ambiente en contexto local.

RECURSOS Y SITIOS WEB



- Fusibles:
<https://www.curriculumnacional.cl/link/http://como-funciona.co/un-fusible/>
- Seguridad eléctrica en el hogar:
<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.electromisiones.com.ar/blog/seguridad-electrica-fundamental-hogar/>;
<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://blogespanol.se.com/residencial/2018/01/22/garantiza-la-seguridad-electrica-hogar/>;
<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.munistgo.cl/wp-content/uploads/2017/01/Riesgos-electricos-en-el-hogar.pdf>;
<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://estrucplan.com.ar/producciones/contenido-tecnico/p-seguridad-industrial/la-seguridad-electrica-en-el-hogar-parte-3/>
- Puesta a tierra:
<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.electricistas.cl/PDF%20electricistas/Puestaatierra.pdf>;
<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=PAPLpZrF6N0>;
<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=3bGwcrFXQx4>

Evaluación Unidad 2. Construcción de orientaciones de seguridad

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

OA 2. Diseñar, evaluar y mejorar soluciones que permitan reducir las amenazas existentes en el hogar y en el mundo del trabajo (en sistemas eléctricos y de calefacción, y exposición a radiaciones, entre otros) para disminuir posibles riesgos en el bienestar de las personas y el cuidado del ambiente.

OA f. Desarrollar y usar modelos basados en evidencia, para predecir y explicar mecanismos y fenómenos naturales.

OA g. Diseñar proyectos para encontrar soluciones a problemas, usando la imaginación y la creatividad.

INDICADOR DE EVALUACIÓN

- Diseñan proyectos de seguridad y prevención para disminuir posibles riesgos en el bienestar de las personas y el cuidado del ambiente en contexto local.

DURACIÓN

4 horas pedagógicas

Para evaluar esta unidad, deben diseñar un proyecto que contemple un diagnóstico de las situaciones de riesgo en escuela, centros de prácticas o centros de recurrencia masiva, un manual de indicaciones sobre riesgos comunes para ser socializado en su comunidad y la difusión de un video explicativo por medios tecnológicos.

Diagnosticando riesgos

- Planifican una investigación en el colegio, para lo cual se distribuyen en grupos de trabajo y se distribuyen diferentes lugares (cocina del colegio y comedores, baños del colegio, salas de clases, laboratorio o talleres, oficinas administrativas, jardines, entre otros). Deben incluir:
 1. Ubicación del lugar a investigar.
 2. Asignación de roles.
 3. Tiempos asociados a la investigación.
 4. Descripción de instalaciones eléctricas, de calefacción, productos químicos del lugar, incluyendo fotografías.
 5. Medidas de seguridad frente a las diferentes instalaciones y sustancias químicas.

Construcción de orientaciones de seguridad

- Elaboran un manual con orientaciones sobre la seguridad del lugar elegido. Debe tener un diseño creativo e incluir:
 1. Listado de instalaciones y sustancias químicas presentes en el lugar asignado, con sus respectivas descripciones.
 2. Medidas de seguridad de cada instalación y sustancias químicas, según normativas chilenas.
 3. Sugerencias a la comunidad para actuar seguros y prevenir accidentes.

Elaboración de un video

- Mediante un video comunicacional, responden la pregunta: ¿Cómo prevengo accidentes en el colegio? Se refieren al lugar asignado previamente.

Bibliografía

Bibliografía Módulo Seguridad, prevención y autocuidado

Enseñanza y Didáctica de las Ciencias

- Erduran, S. y Duschl, R. (2004). Interdisciplinary characterizations of models and the nature of chemical knowledge in the classroom. *Studies in Science Education*, 40, 111-144.
- Gómez, A., Quintanilla, M. (2015). *La enseñanza de las ciencias naturales basada en proyectos*. Bellaterra: Santiago.
- Labarrere, A. y Quintanilla, M. (2001). La solución de problemas científicos en el aula. Reflexiones desde los planos de análisis y desarrollo. *Revista Pensamiento Educativo*, PUC., 30, 121-138.
- López, V., Cousó, D. y Simarro, C. (2018). Educación STEM en y para el mundo digital. Cómo y por qué llevar las herramientas digitales a las aulas de ciencias, matemáticas y tecnologías. *Revista de Educación a Distancia*.
- Meinardi, E. (2010). *Educación en ciencias*. Buenos Aires: Paidós.
- Quintanilla, M. (2017). *Multiculturalidad y diversidad en la enseñanza de las ciencias. Hacia una educación inclusiva y liberadora*. Santiago: Bellaterra.
- Taber, K. (2017). Models and modelling in science and science education. In Taber, K. & Akpan, B. *New directions in mathematics and science education*. Rotterdam: Sense Publishers.
- Vilches, A. y Gil-Pérez, D. (2016). La transición a la sostenibilidad como objetivo urgente para la superación de la crisis sistémica actual. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13 (2), 395-407.

Naturaleza de las Ciencias

- Adúriz-Bravo, A. (2005). *Una introducción a la naturaleza de la ciencia: la epistemología en las ciencias naturales*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Chalmers, A. (2010). *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?* (4ª edición). España: Siglo XXI.
- Feyerabend, P. (2013). *Filosofía natural*. Buenos Aires: Debate.
- Quintanilla, M., Daza, S. y Cabrera, H. (2014). *Historia y filosofía de las ciencias. Aportes para una "nueva aula de ciencia", promotora de ciudadanía y valores*. Bellaterra: Santiago.

Ciencias, prevención y seguridad

- Informe IPCC (2013). *Cambio Climático. Bases físicas*.
- Ministerio del Medio Ambiente. (2017). *Guía de apoyo docente en cambio climático*.

- Morin, E. (1990). *Introducción al pensamiento complejo*. España: Gedisa.
- Tarbuck, E., Lutgens, F. y Tasa, D. (2005). *Ciencias de la Tierra. Una introducción a la geología física*. Madrid: Pearson.
- Riesgos siconaturales: vulnerabilidad socioeconómica, justicia ambiental y justicia espacial.
<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://revistas.unal.edu.co/index.php/rcg/article/view/50207/51661>
- Onemi. (2016). Plan Estratégico Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres 2015-2018.
https://www.curriculumnacional.cl/link/https://siac.onemi.gov.cl/documentos/PLAN_ESTRATEGICO_BAJA.pdf
- ONU. (2015). Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030.
- ACHS. (2011). Manual de procedimientos para la gestión de prevención de riesgos. Universidad de Chile. <https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.uchile.cl/noticias/74886/expertos-publican-manual-para-prevencion-de-riesgos>
- Onemi. (2016). Plan familia preparada.
<https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.onemi.cl/wp-content/uploads/2016/01/Manual-Familia-Preparada.pdf>
- Minvu. (2015). Plan de emergencia y evacuación de comunidad en edificio.
- Cruz Roja Chilena. (2017). Guía de primeros auxilios comunitarios.
<https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.cruzroja.cl/publicaciones/?q=publicaciones/43>