

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”.

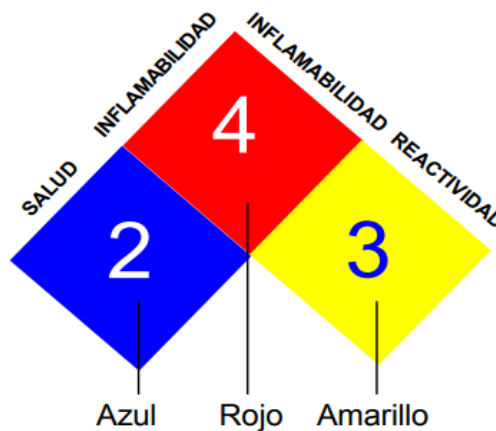
Observaciones al docente

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