

## Unidad 2:

# Consumo sostenible y protección ambiental: ¡Ya es hora de actuar!

### PROPÓSITO

Se busca que los estudiantes reflexionen, debatan y tomen conciencia de la urgencia de proteger nuestro ambiente y consumir sosteniblemente, considerando interrogantes cómo ¿Necesitamos todo lo que consumimos? ¿Qué es una estrategia de consumo sostenible? ¿Cómo proteger y utilizar de manera sostenible los recursos naturales? ¿Qué espacios de participación existen en mi localidad para la protección del medio ambiente? ¿Qué problemas socio-ambientales deben atenderse en mi localidad?

### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

OA 1. Investigar el ciclo de vida de productos de uso cotidiano y proponer, basados en evidencia, estrategias de consumo sostenible para prevenir y mitigar impactos ambientales.

OA 2. Diseñar proyectos locales, basados en evidencia científica, para la protección y utilización sostenible de recursos naturales de Chile, considerando eficiencia energética, reducción de emisiones, tratamiento de recursos hídricos, conservación de ecosistemas o gestión de residuos, entre otros.

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

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. Producción y consumo sostenible

---

### PROPÓSITO

Se espera que los estudiantes conozcan el ciclo de vida de diversos productos de uso cotidiano, como vidrio, plástico, papel, entre otros, para prevenir y mitigar impactos que pueden afectar negativamente al medio ambiente.

### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

#### OA 1

Investigar el ciclo de vida de productos de uso cotidiano y proponer, basados en evidencia, estrategias de consumo sostenible para prevenir y mitigar impactos ambientales.

#### 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.

#### OA e

Construir, usar y comunicar argumentos científicos.

#### OA i

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

### ACTITUD

- Tomar decisiones democráticas, respetando los derechos humanos, la diversidad y la multiculturalidad.

### DURACIÓN

4 horas pedagógicas

## DESARROLLO

## Análisis de infografía

- Analizan infografías como las siguientes, buscan información relacionada con el ciclo de vida de los productos y responden las preguntas.



Foto: [www.gestiopolis.com](http://www.gestiopolis.com)

(Fuente: <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.guateambiente.org/que-es-un-analisis-de-ciclo-de-vida/>)

1. ¿Cuál es la importancia del ciclo de vida de los diversos materiales? Justifica tu respuesta, considerando los siguientes aspectos:
  - Control de la extracción de la materia prima
  - Costos de producción
  - Distribución del producto
  - Impacto sobre el medio ambiente; es decir, producción sostenible
2. Elabora un cuadro comparativo de cada una de las etapas del ciclo de vida de los diversos productos relacionados con la industria metalurgia metálica, industria metalurgia no metálica, industria del papel e industria del vidrio.
3. ¿De qué área provienen las distintas etapas del ciclo de vida de los productos?

4. ¿Qué medidas de prevención y mitigación se ha promovido en nuestro país para disminuir los daños ambientales en la producción de materias primas?

Tabla 2. Resultados para varios tipos de baldosas y tejas.

| Material de construcción | Demanda de energía primaria ( MJ – Eq/Kg) | Emisión CO <sub>2</sub> (Kg CO <sub>2</sub> Eq/Kg) | Demanda hídrica (L/Kg) |
|--------------------------|---|--|------------------------|
| Ladrillo común           | 3.562                                     | 0.271  | 1.890                  |
| Ladrillo de arcilla      | 6.265                                     | - 0.004  | 1.415                  |
| Ladrillo de mortero      | 2.182                                     | 0.120  | 3.009                  |
| Baldosa de cerámica      | 15.649                                    | 0.857  | 14.453                 |
| Loseta                   | 2.200                                     | 0.290  | 3.009                  |
| Teja de cerámica         | 4.590                                     | 0.406  | 2.456                  |
| Teja de hormigón         | 2.659                                     | 0.270  | 4.104                  |
| Techo fibra cemento      | 11.543                                    | 1.392  | 20.368                 |




(Fuente: Universidad La Gran Colombia. Recuperado de <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=ND0RyjAh4KQ>)

- Usa la siguiente tabla y compara los tres tipos de materiales de construcción: baldosa de cerámica, teja de cerámica y techo de fibra cemento, considerando las cinco etapas del ciclo de vida de los productos, y señala el impacto ambiental de cada uno.

### Revisando aspectos prácticos del análisis del ciclo de vida

1. Justifican la siguiente afirmación en términos de extracción, transformación, proceso de fabricación y consumo de la energía necesario en el proceso de producción, considerando el impacto que tienen sobre los seres vivos: “El proceso de fabricación de los materiales y productos tiene un impacto que afecta negativamente al medio ambiente, pues disminuye los recursos naturales y aumenta el gasto energético”.

2. El análisis de ciclo de vida (ACV) evalúa los aspectos ambientales e impactos potenciales a lo largo de todo el ciclo de vida de un producto, desde la adquisición de la materia prima, pasando por la producción, utilización, tratamiento final, reciclado, hasta su disposición final (lo que se denomina “de la cuna a la tumba”).

Los principios y marcos de referencia para el análisis de ciclo de vida están definidos en la norma ISO 14040, y los requisitos y directrices a considerar están definidos en ISO 14044. (Adaptado de Manual para la implementación de declaraciones ambientales de productos de construcción, Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2018).

- A partir de la información anterior, definen y ejemplifican los cuatro aspectos de la norma, empleando como ejemplo la industria de producción de papel:
  1. Definición del objetivo y el alcance.

2. Análisis del inventario del ciclo de vida (ICV).
3. Evaluación del impacto del ciclo de vida (EICV).
4. Interpretación del ciclo de vida.

### Ecoetiquetas o etiquetas ambientales

#### Observaciones al docente

Antes de iniciar la actividad, se recomienda revisar los siguientes sitios para introducir y aclarar las ideas y conceptos en los estudiantes:

- <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://blog.oxfamintermon.org/ecoetiquetas-cual-es-cual/>
- <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://blog.bankinter.com/documents/20185/226040/etiquetas/02df18cc-bfb2-4939-8a90-83fc616b86e8>
- <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.prochile.gob.cl/noticia/el-ecoetiquetado-tendencia-y-oportunidad/>

- Leen y analizan la siguiente información relacionada con los diferentes tipos de etiquetas ambientales o ecoetiquetas y luego responden preguntas, utilizando conocimientos desarrollados en la Unidad.

El etiquetado ambiental, según la ISO 14020, es un conjunto de herramientas voluntarias que intentan estimular la demanda de productos y servicios con menores cargas ambientales, pues ofrece información relevante sobre su ciclo de vida para satisfacer la demanda de información ambiental por parte de los compradores. Aunque hay varios tipos de etiquetas ambientales, solamente algunas son consideradas ecoetiquetas, pues cumplen con las siguientes características:

- Son voluntarias
- Buscan distinguirse en cuanto a su desempeño ambiental
- Se basan en evidencia científica
- Se basan en consideraciones de ciclo de vida
- Son verificadas por una tercera parte independiente
- Son objetivas

Para que se pueda distinguir durante los procesos de selección, especificación y adquisición entre los distintos tipos de etiquetas y sus características principales, las normas ISO las ha clasificado en tres tipologías:

- ✓ Tipo I - Ecoetiquetas (ISO 14024)
- ✓ Tipo II - Autodeclaraciones ambientales o declaraciones "verdes" (ISO 14021)
- ✓ Tipo III - Declaraciones ambientales de producto o etiquetas de impactos ambientales (ISO14025)

Las ecoetiquetas Tipo I, normadas por la ISO 14024, poseen un logo registrado que otorga una autoridad administrativa a las empresas que satisfacen sus criterios. Organizaciones independientes establecen los criterios, que son verificados por terceras partes mediante testeo y/o auditorías. ♦ Suele

otorgarse durante un lapso determinado; la empresa es revisada periódicamente para comprobar que continúa mereciendo portar el logo. ◊ Pueden abordar criterios únicos o múltiples y por lo general utilizan enfoques con base en el ciclo de vida. ◊ Criterios ambientales establecidos por categorías de productos. ◊ Son sellos voluntarios que permiten diferenciar un producto específico en relación con otros productos dentro de la misma categoría.

## ETIQUETAS MONOCRITERIO O ETIQUETAS DE UN SOLO CRITERIO AMBIENTAL:



## ETIQUETAS MULTICRITERIO:



(Fuente: <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://csustentable.minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2018/03/MANUAL-PARA-LA-IMPLEMENTACION-DE-DECLARACIONES-AMBIENTALES-DE-PRODUCTOS-DE-CONSTRUCCION.pdf>)

Las etiquetas Tipo II o autodeclaraciones ambientales, según ISO 14021, corresponden a cualquier tipo de declaración ambiental hecha por los productores, importadores, distribuidores o cualquiera que pueda beneficiarse de que un productor manifieste la bondad ambiental de su producto. ◊ No las verifica un organismo independiente ni utilizan como referencia criterios previamente aceptados. ◊ Deben asegurar de que el mensaje se capte fácilmente y debe evitarse el uso de frases generalistas o ambiguas sobre el producto, como “respetuoso con el medioambiente”, “ecológico”, “no contamina” o “protege la capa de ozono”. ◊ Las declaraciones propias del productor no aseguran un adecuado control durante todo el ciclo de vida del producto, lo que le resta credibilidad a la etiqueta.

## EJEMPLOS DE ETIQUETAS TIPO II:



(Fuente: <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://csustentable.minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2018/03/MANUAL-PARA-LA-IMPLEMENTACION-DE-DECLARACIONES-AMBIENTALES-DE-PRODUCTOS-DE-CONSTRUCCION.pdf>)

Las ecoetiquetas Tipo III o declaraciones ambientales de producto (DAP), normadas por la ISO 14025, facilitan la comunicación objetiva, comparable y creíble del comportamiento ambiental de los productos. ◊ Las DAP no dan criterios sobre la preferencia de un producto ni establecen unos criterios

mínimos a cumplir. ◊ Estas declaraciones se basan en estudios de análisis de ciclo de vida de un producto y se desarrollan de acuerdo con unos requerimientos específicos. ◊ Además, las DAP deben estar revisadas y verificadas por un organismo tercero independiente, acreditado por el operador del programa.

## EJEMPLOS DE PROGRAMAS:



(Fuente: <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://csustentable.minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2018/03/MANUAL-PARA-LA-IMPLEMENTACION-DE-DECLARACIONES-AMBIENTALES-DE-PRODUCTOS-DE-CONSTRUCCION.pdf>)

- A partir de las referencias de los textos anteriores:
1. Indagan en diversos contextos, especialidades, futuros campos laborales y fuentes confiables, diferentes productos que cuenten con las etiquetas tipo I, II o III, y completan una tabla como la siguiente:

| Producto | Etiqueta | Uso | Tipo de etiqueta | Ventaja de uso | Desventaja de uso |
|----------|----------|-----|------------------|----------------|-------------------|
|          |          |     |                  |                |                   |

2. Discuten entre todos sobre:
  - a) La importancia de usar etiquetas para tomar decisiones informadas
  - b) Sectores que concentran la mayor cantidad de etiquetas detectadas
  - c) Ventajas y desventajas para las empresas y servicios de usar etiquetas en sus productos

Conexión interdisciplinar:  
**Lengua y Literatura**  
 OA 6, OA 8(3°), OA 5, OA 7 (4°)  
**Matemática**  
 OA b, OA c, OA 1, OA 2 (3°)

## La cultura del reciclaje

- En grupos de trabajo, analizan la siguiente infografía, buscan información relacionada con el reciclaje de los diversos productos de uso cotidiano y responden las preguntas.



(Fuente: <https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.asipla.cl/las-dudas-de-rep/>)

1. ¿Qué preguntas y sentimientos te genera la preocupación por el “reciclaje”? ¿Te hace sentido o no? ¿Por qué?
2. ¿La naturaleza genera “basura”? Argumenta.
3. ¿Se pueden reciclar todos los productos que utilizamos diariamente? ¿Cuáles podrían ser las razones? ¿Qué condiciones deben tener los productos para reciclarlos?
4. ¿Qué etapas contempla el proceso de reciclaje de los principales productos utilizados por la población chilena?
5. ¿A quién le llega finalmente lo que se recicló? ¿Cómo podemos saber más sobre esto?
6. ¿Qué medidas se ha promovido en nuestro país para fomentar el reciclaje de ciertos productos de uso cotidiano?
7. ¿Qué significan las 4R y cuál debiésemos adoptar con más frecuencia para proteger el medio ambiente y mitigar el cambio climático? ¿Por qué?
8. ¿Qué implicancias sociales, económicas, éticas y ambientales se derivan de las prácticas de reciclaje de ciertos productos?

Conexión interdisciplinar:  
**Educación Ciudadana**  
OA 2, OA 3 (4° Medio)

9. ¿Existe en Chile una cultura de reciclaje? Justifica tu respuesta.
10. ¿Qué desafíos urgentes tenemos que asumir como ciudadanos en las prácticas de reciclaje? Argumenta.
11. ¿Cuál será tu compromiso en términos de las 4R desde aquí en adelante y en tu futuro trabajo?

**Observaciones al docente**

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

- Formulan preguntas y problemas acerca de la producción y el consumo de productos de uso cotidiano, como objetos, materiales y sustancias, a partir de la observación de situaciones cotidianas.
- Desarrollan y usan modelos basados en evidencia para explicar el ciclo de vida de productos de uso común.
- Justifican la necesidad de adoptar estrategias de consumo sostenible y argumentan sobre el impacto ambiental generado por los productos de uso común, basados en evidencias.
- Analizan las implicancias sociales, económicas, éticas y ambientales de prácticas de producción y consumo sostenible.

## RECURSOS Y SITIOS WEB



- Las 4R del reciclaje:  
<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.ecologiaverde.com/las-4r-del-reciclaje-421.html>
- Ciclo de vida de productos:  
<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.guateambiente.org/que-es-un-analisis-de-ciclo-de-vida/>
- Manual para la Implementación de Declaraciones Ambientales de Productos de Construcción:  
<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://csustentable.minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2018/03/MANUAL-PARA-LA-IMPLEMENTACI%C3%93N-DE-DECLARACIONES-AMBIENTALES-DE-PRODUCTOS-DE-CONSTRUCCI%C3%93N.pdf>
- Plan de Acción Nacional de Consumo y Producción Sustentables 2017-2022:  
<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/11/PLAN-NACIONAL-DE-ACCION-CPS-2017-2020.pdf>
- Programa Nacional de Consumo y Producción Sustentables:  
[https://www.curriculumnacional.cl/link/https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/08/20160905\\_PNCPS.pdf](https://www.curriculumnacional.cl/link/https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/08/20160905_PNCPS.pdf)
- Realidad del reciclaje en Chile:  
<https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.asipla.cl/las-dudas-de-rep/>
- Briceño, K. (Ed.). (2019). *Somos Naturaleza. Guía práctica de permacultura y educación ambiental*. Santiago: Creative Commons.
- 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), pp. 395-407.
- Objetivo ODS 12 “Producción y consumo responsable”:  
<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-consumption-production/>

## Actividad 2. ¿Tengo conciencia territorial?

---

### PROPÓSITO

Se espera que los estudiantes desarrollen una conciencia territorial y reconozcan a las especies y a su patrimonio local, a las organizaciones que existen para proteger el medio ambiente y a los espacios de participación ciudadana, de modo que valoren, cuiden y respeten el entorno.

### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

#### OA 1

Investigar el ciclo de vida de productos de uso cotidiano y proponer, basados en evidencia, estrategias de consumo sostenible para prevenir y mitigar impactos ambientales.

#### 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.

#### 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.

### ACTITUDES

- Participar asumiendo posturas razonadas en distintos ámbitos: cultural, social, político y medioambiental, entre otros.
- Responsabilidad por las propias acciones y decisiones con consciencia de las implicancias que estas tienen sobre uno mismo y los otros.

### DURACIÓN

3 horas pedagógicas

**DESARROLLO****Introducción**

(Fuente: Modelo ECOS en [https://www.curriculumnacional.cl/link/https://drive.google.com/file/d/1Lyl6l96aRislzJBjYuktUbn6\\_v-M4-0i/view](https://www.curriculumnacional.cl/link/https://drive.google.com/file/d/1Lyl6l96aRislzJBjYuktUbn6_v-M4-0i/view))

1. Describe el significado de cada uno de los tres conceptos que muestra la imagen como complementos del concepto central y define cómo aportan al concepto de “Educación para el desarrollo y sustentabilidad territorial”
2. Si tuvieras que rediseñar esa imagen, ¿cómo lo harías? Propón un diseño y explica las relaciones que establecerías.
3. Ejemplifica los conceptos de la imagen, usando la tabla siguiente, y redacta al menos tres ejemplos de cada concepto:

| Concepto           | Ejemplos | Explicación |
|--------------------|----------|-------------|
| Política           |          |             |
| Identidad local    |          |             |
| Recursos naturales |          |             |

4. Diseña un recurso de divulgación que muestre la importancia de desarrollar una conciencia sobre los conceptos relacionados con un desarrollo sostenible para tu contexto regional y/o comunal; debes incluir los siguientes aspectos:

- Elementos gráficos como imágenes
- Elementos de contenido y justificación de cada concepto
- Un ejemplo acotado a los recursos disponibles en tu contexto local

- Un breve escrito que describa tu afiche y permita difundirlo a través de redes comunicacionales.

#### Observaciones al docente

Se sugiere evaluar los diseños mediante rúbricas con diversos niveles de logro de desempeño, que contengan los aspectos formales de los afiches.

### Espacios de participación ciudadana

#### Observaciones al docente

Para avanzar en el trabajo relacionado con participación ciudadana, hoy existe en Chile una amplia gama de espacios y mecanismos para que la ciudadanía tome parte de los asuntos públicos vinculados al medio ambiente. El sitio <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://mma.gob.cl/participacion-ciudadana/> contiene información sobre participación ciudadana de nuestra institucionalidad ambiental. Se aconseja descargar los documentos oficiales respecto del tema, además de desarrollar la actividad de reconocimiento de elementos sobre participación ciudadana.

1. En el sitio web del Ministerio de Medio Ambiente, se despliega recursos que invitan a los mecanismos de participación ciudadana, como muestra la imagen:

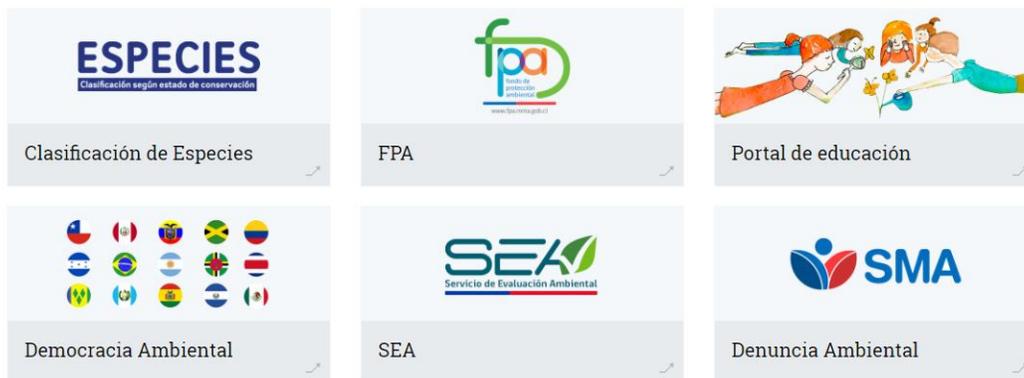
#### Mecanismos de participación ciudadana



(Fuente: Sitio web Ministerio del Medio Ambiente. Recuperado de <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://mma.gob.cl/participacion-ciudadana/>)

- Empleando como referente los cuatro elementos de participación ciudadana:
  1. Define cada una de las instancias de participación en términos de contexto y alcance.
  2. Ejemplifica acciones concretas de cada instancia.
  3. Explica las limitaciones de cada instancia.
  4. Diseña un breve video, empleando recursos tecnológicos, para promover la participación ciudadana en contextos locales.

## 2. Hay otros espacios de participación, como:



(Fuente: Fuente: Sitio web Ministerio del Medio Ambiente. Recuperado de <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://mma.gob.cl/participacion-ciudadana/>)

## ➤ A partir de estas nuevas instancias:

1. Explica el marco de acción de cada una en un tríptico informativo.
2. Define un problema ambiental reciente (de los últimos tres años) y redacta una nota de prensa que explique cómo usar los mecanismos de participación ciudadana para resolver el problema, considerando:
  - Contexto local: explica las causas y sus efectos.
  - Variables económicas, éticas, sociales y medioambientales.
3. Incluye imágenes, recursos e información que permitan a cualquier lector comprender la situación e informarse de cómo ser parte de la solución.

Conexión interdisciplinar:

**Lengua y Literatura**

OA 6, OA 8 (3° Medio) , OA 5, OA 7 (4° Medio)

**Educación Ciudadana**

OA 2, OA 3 (4° Medio)

**Historia, Geografía y Ciencias Sociales**

OA 5 (3° o 4° Medio)

**Observaciones al docente**

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

- Justifican la necesidad de adoptar estrategias de consumo sostenible y argumentan sobre el impacto ambiental generado por los productos de uso común, basados en evidencias.
- Analizan las implicancias sociales, económicas, éticas y ambientales de prácticas de producción y consumo sostenible.
- Diseñan y planifican soluciones creativas para la protección y utilización sostenible de recursos naturales en el contexto local, evaluando sus implicancias sociales, éticas y legales.

**RECURSOS Y SITIOS WEB**

- Educación científica para la sustentabilidad territorial:  
[https://www.curriculumnacional.cl/link/https://drive.google.com/file/d/1LyI6l96aRjlszJBjYuktUbn6\\_v-M4-0j/view](https://www.curriculumnacional.cl/link/https://drive.google.com/file/d/1LyI6l96aRjlszJBjYuktUbn6_v-M4-0j/view)
- Participación ciudadana Ministerio del Medio Ambiente:  
<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://mma.gob.cl/participacion-ciudadana/>
- Observatorio Latinoamericano de Conflictos Ambientales:  
<https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.olca.cl>

## Actividad 3. ¡La naturaleza también tiene derechos! Si la protegemos, nos protegemos.

---

### PROPÓSITO

Se espera que los estudiantes comprendan la gravedad de los conflictos socioambientales de nuestro país, para que tomen conciencia de la urgencia de proteger, preservar y conservar nuestro medio ambiente de manera sostenible y con espíritu regenerativo.

### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

#### OA 1

Investigar el ciclo de vida de productos de uso cotidiano y proponer, basados en evidencia, estrategias de consumo sostenible para prevenir y mitigar impactos ambientales.

#### OA 2

Diseñar proyectos locales, basados en evidencia científica, para la protección y utilización sostenible de recursos naturales de Chile, considerando eficiencia energética, reducción de emisiones, tratamiento de recursos hídricos, conservación de ecosistemas o gestión de residuos, entre otros.

#### 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 d

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

#### OA f

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

#### OA i

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

### ACTITUDES

- Responsabilidad por las propias acciones y decisiones con consciencia de las implicancias que estas tienen sobre uno mismo y los otros.
- Participar asumiendo posturas razonadas en distintos ámbitos: cultural, social, político y medioambiental, entre otros.

### DURACIÓN

2 horas pedagógicas

## DESARROLLO

### Análisis de noticia

- Leen y analizan una noticia como la siguiente, relacionada con los conflictos socioambientales de nuestro país, y responden las preguntas.

Tras nube tóxica en Quintero: Cifran en 116 los conflictos socioambientales en Chile y Valparaíso lidera la lista.

El Instituto Nacional de Derechos Humanos (INDH) lanzó un mapa con 116 conflictos en todo el país y sitúa 19 puntos en la Región de Valparaíso. El conflicto de Quintero y Puchuncaví es clave para este ranking.

Los chilenos tenemos derecho a un medio ambiente libre de contaminación, a la prevención y al tratamiento de enfermedades, a la higiene en el trabajo y tantos otros que hoy están o estuvieron en juego en al menos 116 puntos del país en estos últimos años.

Esa es la información que maneja el Instituto Nacional de Derechos Humanos (INDH), organismo que este miércoles lanzó un mapa de conflictos socioambientales y que indica que la Región de Valparaíso es la que más problemas tiene.

En medio de la crisis vivida en Quintero y Puchuncaví, el organismo advierte que los conflictos con Oquixim, la Fundición Ventanas y termoeléctricas varias son parte de los 14 problemas activos de la zona. Las dunas de Concón, las minas de hierro en Longotoma y La Ligua, además del derrame de cobre concentrado en el río Aconcagua, figuran como los tres conflictos latentes. La construcción del embalse Puntilla del Viento y el vertedero La Hormiga son los que aparecen como cerrados.

Con 19 puntos totales, esa región se queda con el liderazgo absoluto. Le siguen Atacama con 11 puntos, de los cuales ocho están activos, dos latentes y un cerrado; y Biobío, con 10 puntos totales, de los cuales cinco están activos y los cinco restantes, cerrados.

Para el senador por Valparaíso, Juan Ignacio Latorre (RD), el trabajo del INDH en materia ambiental apunta a una evolución en el área. "Es una concepción moderna de los derechos humanos que da cuenta también de los derechos ambientales, no sólo los civiles y políticos. Generalmente se asocia este ítem con los torturados o los prisioneros de la dictadura militar, pero eso es sólo una parte", precisa.

Sobre el fondo del asunto, aclara que no basta con decir que hay un conflicto, sino que hay que hacerse cargo de ello. "En Chile tenemos el derecho medioambiental subordinado al crecimiento económico y a la propiedad privada, a las grandes empresas que se instalan en territorios. Prevalece su afán de ganar dinero en vez de la salud de la población", critica.

#### Trabajo en la zona

Para su par Francisco Chahuán (RN), este ranking "tristemente indica que tenemos una dificultad. Nuestra región ha sido castigada no solamente con zonas de sacrificio ambiental como Quintero y Puchuncaví, también hay otras materias: tenemos autorizadas 14 hidroeléctricas pese a que nos hemos opuesto a todas. Hay conflictos con los humedales en Concón, en Tunquén y allí también hemos iniciado acciones para preservar esas zonas", destaca.

Por último, desde la comisión de Medio Ambiente de la Cámara, Catalina Pérez levanta la voz de alerta. "Recibimos con mucha preocupación los resultados del mapa", declara.

"No entendemos cómo todavía las mismas empresas contaminantes y el gobierno intentan ocultar el sol con un dedo, cuando el INDH describe 116 conflictos a lo largo de nuestro país, la mayor parte de ellos relacionados con la producción de energía y la minería, que afectan a los segmentos más pobres e invisibilizados de nuestra sociedad, y ese es un modelo de explotación que ya no podemos seguir permitiendo, pues está arrasando con nuestros recursos naturales y la salud de las personas", sentencia.

## MAPA DE **CONFLICTOS SOCIOAMBIENTALES** EN CHILE

| Región                    | Conflicto activo | Conflicto latente | Conflicto cerrado | Total      |
|---------------------------|------------------|-------------------|-------------------|------------|
| Arica y Parinacota        | 2                | 3                 | 1                 | <b>6</b>   |
| Tarapacá                  | 5                | 3                 | 0                 | <b>8</b>   |
| Antofagasta               | 8                | 0                 | 1                 | <b>9</b>   |
| Atacama                   | 8                | 2                 | 1                 | <b>11</b>  |
| Coquimbo                  | 2                | 5                 | 1                 | <b>8</b>   |
| Valparaíso                | 14               | 3                 | 2                 | <b>19</b>  |
| Metropolitana             | 2                | 3                 | 2                 | <b>7</b>   |
| O'Higgins                 | 0                | 1                 | 0                 | <b>1</b>   |
| Maule                     | 0                | 2                 | 2                 | <b>4</b>   |
| Biobío                    | 5                | 0                 | 0                 | <b>10</b>  |
| La Araucanía              | 2                | 3                 | 4                 | <b>9</b>   |
| Los Ríos                  | 6                | 0                 | 2                 | <b>8</b>   |
| Los Lagos                 | 7                | 4                 | 0                 | <b>11</b>  |
| Aysén                     | 1                | 0                 | 2                 | <b>3</b>   |
| Magallanes y la Antártica | 1                | 1                 | 0                 | <b>2</b>   |
| <b>Total nivel país</b>   | <b>63</b>        | <b>30</b>         | <b>18</b>         | <b>116</b> |

\* El mapa fue confeccionado antes que naciera la Región del Ñuble  
Fuente: INDH



(Fuente: <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.publimetro.cl/cl/noticias/2018/09/06/quintero-indh-cifra-en-116-los-conflictos-socioambientales-en-chile-y-valparaiso-lidera-la-lista.html>)

1. ¿Cuáles son los principales conflictos socioambientales que hay actualmente en nuestro país? ¿Cuáles son sus causas?
2. ¿Qué argumentos explican que la mayoría de los conflictos socioambientales se concentren en la región de Valparaíso?
3. ¿Qué razones explican que la región de Magallanes y la Antártica tengan pocos conflictos socioambientales?

Conexión interdisciplinar:

**Lengua y Literatura**

OA 6, OA 8 (3° Medio) , OA 5, OA 7 (4° Medio)

**Educación Ciudadana**

OA 2, OA 3 (4° Medio)

**Historia, Geografía y Ciencias Sociales**

OA 5 (3° o 4° Medio)

4. ¿Qué oportunidades o necesidades existen para la protección ambiental a escala local, en cuanto al uso de recursos naturales de Chile? Considera eficiencia energética, reducción de emisiones, tratamiento de recursos hídricos, conservación de ecosistemas o gestión de residuos, entre otros.
5. ¿Qué soluciones se ha promovido en Chile para proteger, preservar y conservar los recursos naturales?
6. ¿Por qué la participación ciudadana y las organizaciones territoriales son importantes para proteger el medioambiente?
7. ¿Cómo asumirás tu participación en la protección de la naturaleza de ahora en adelante?

### Cuidando el territorio natural

- A partir de la infografía anterior, en grupos pequeños investigan, en fuentes confiables, un conflicto medioambiental que afecte específicamente a su localidad o región.
- Pueden usar el libro digital de los 102 conflictos socioambientales del INDH, disponible en: <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://bibliotecadigital.indh.cl/bitstream/handle/123456789/989/libro.pdf?sequence=5>

### Observaciones al docente

- Es importante que identifiquen y comprendan claramente qué tipos de problemas socio-ambientales existen y deben atenderse en su localidad o región, para que se valore, proteja y respete el entorno natural mediante prácticas de restauración, cuidado y uso eficiente de los recursos naturales y energéticos en favor del desarrollo sostenible.
- Pueden apoyarse también en documentos oficiales del Observatorio Latinoamericano de Conflictos Ambientales: <https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.olca.cl>
- Podría aprovechar la actividad para preguntar: ¿Cuáles podrían ser las implicancias éticas, sociales y ambientales si en Chile se llegase a reconocer a la naturaleza como sujeto de derechos? Indíqueles que algunos países como Nueva Zelanda, Ecuador, México y Bolivia están reconociendo que la naturaleza también tiene derechos. De hecho, Ecuador fue el primer país en el mundo en reconocer a la naturaleza como sujeto de derechos, en el artículo 71 de su Constitución: “La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos”. Para enriquecer la reflexión al respecto, se recomienda leer documentos sobre derechos de la naturaleza, como *La naturaleza como sujeto de derechos: análisis bioético de las Constituciones de Ecuador y Bolivia*, disponible en <https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.scielo.org.co/pdf/rlb/v18n1/1657-4702-rlb-18-01-00155.pdf>, o *Los derechos de la naturaleza como puerta de entrada a otro mundo posible*, disponible en <https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.scielo.br/pdf/rdp/v8n4/2179-8966-rdp-8-4-2927.pdf>

- A partir del conflicto seleccionado, indica lo siguiente:
  - Aspectos generales (nombre del conflicto, año de inicio del conflicto, ubicación geográfica).
  - Perfil de la comunidad (características de la población de las comunas involucradas en los conflictos socioambientales).
  - Causas del conflicto (por qué se desencadenó).
  - Sector productivo (sector económico o productivo al que se asocian las empresas denunciadas o denunciantes en el conflicto socioambiental).
  - Involucramiento de tierras o territorios indígenas (indica si los actores involucrados en el conflicto socioambiental invocan que se afecta tierras y territorios indígenas).
  - Estado del conflicto (condición a julio de 2015. Se clasifica los casos en tres estados posibles: Activo, Latente o Cerrado).
  - Actores involucrados (personas naturales, organizaciones sociales, empresas públicas y privadas, actores políticos y/o reparticiones del Estado que han tenido parte en el marco del conflicto).
  
- Según su breve investigación, responden las siguientes preguntas:
  1. ¿Qué impactos ambientales derivan del conflicto socioambiental estudiado?
  2. ¿Qué soluciones existen para la protección y utilización sostenible de recursos naturales en Chile que respondan a necesidades ambientales existentes a escala local?
  3. ¿Qué implicancias éticas, sociales, ambientales y legales derivan del conflicto socioambiental?
  4. Diseñan y planifica soluciones creativas para proteger, preservar y conservar los recursos naturales en tu contexto local, evaluando sus implicancias sociales, éticas y legales.

Conexión interdisciplinar:

**Lengua y Literatura**

OA 6, OA 8(3° Medio) , OA 5, OA 7  
(4° Medio)

**Educación Ciudadana**

OA 2, OA 3 (4° Medio)

**Historia, Geografía y Ciencias Sociales**

OA 5 (3° o 4° Medio)

**Observaciones al docente**

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

- Identifican oportunidades o necesidades para la protección ambiental a escala local luego de investigar cómo se usa los recursos naturales de Chile, considerando eficiencia energética, reducción de emisiones, tratamiento de recursos hídricos, conservación de ecosistemas o gestión de residuos, entre otros.
- Examinan soluciones para la protección y utilización sostenible de recursos naturales en Chile que respondan a necesidades ambientales existentes a escala local.
- Diseñan y planifican soluciones creativas para la protección y utilización sostenible de recursos naturales en el contexto local, evaluando sus implicancias sociales, éticas y legales.

## RECURSOS Y SITIOS WEB



- Sistema Nacional de Información Ambiental:  
<https://www.curriculumnacional.cl/link/http://sinia.mma.gob.cl/>
- Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente:  
<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=30667>
- Mapa de conflictos socioambientales del INDH:  
<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://bibliotecadigital.indh.cl/bitstream/handle/123456789/989/libro.pdf?sequence=5>  
<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://mapaconflictos.indh.cl/#/>
- Recomendaciones del INDH sobre realidad territorial:  
<https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.chilesustentable.net/indh-nuestras-recomendaciones-deberian-ser-obligacion-para-el-estado/>

## Actividad 4. Diseño y planificación de soluciones sostenibles

---

### PROPÓSITO

Se espera que los estudiantes diseñen proyectos para la protección y utilización sostenible de recursos naturales de Chile, que planteen soluciones sostenibles a problemas ambientales en su contexto local.

### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

#### OA 2

Diseñar proyectos locales, basados en evidencia científica, para la protección y utilización sostenible de recursos naturales de Chile, considerando eficiencia energética, reducción de emisiones, tratamiento de recursos hídricos, conservación de ecosistemas o gestión de residuos, entre otros.

#### OA b

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

#### 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.

### ACTITUD

- Trabajar colaborativamente en la generación, desarrollo y gestión de proyectos y la resolución de problemas, integrando las diferentes ideas y puntos de vista.

### DURACIÓN

4 horas pedagógicas

**DESARROLLO****Observando mi entorno local**

- Elaboran un instrumento para recoger información en su comunidad escolar y/o especialidad, su contexto doméstico y otras instancias donde identifiquen oportunidades y/o necesidades para un trabajo de intervención en forma de proyecto.
- Pueden utilizar como base un sistema como el siguiente:

Conexión interdisciplinar:

**Lengua y Literatura**

OA 6, OA 8 (3° Medio) , OA 5, OA 7 (4° Medio)

**Educación Ciudadana**

OA 2, OA 3 (4° Medio)

**Artes Visuales**

OA 3, OA 7 (3° o 4° Medio)

**Tabla 1: identificación de problemas y oportunidades de intervención**

| Contexto                        | Problema a intervenir | Oportunidades de intervención | Acciones a seguir (Previas) |
|---------------------------------|-----------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| Comunidad escolar               |                       |                               |                             |
| Contexto familiar y/o doméstico |                       |                               |                             |
| Otros contextos                 |                       |                               |                             |

**Observaciones al docente**

- Es importante que identifiquen con claridad los problemas y/o eventos que detecten en el diagnóstico inicial, pues ello permite analizar la factibilidad de intervención al avanzar en el proceso.
- Sugiera que hagan entrevistas u otro tipo de estrategias para recolectar información, como complemento a la identificación de necesidades. Asimismo, dígales que socialicen con los entrevistados el material que diseñaron antes para dar a conocer las posibilidades y oportunidades de intervención ciudadana frente a un tema medioambiental.

- Considerando las respuestas obtenidas durante el proceso de identificación de situaciones, reflexionan antes de decir cómo y qué intervenir, a partir de preguntas como las siguientes:
  1. ¿Qué tipo de problemas son los más recurrentes?
  2. ¿Dónde es más urgente intervenir? (considerando principalmente el impacto)
  3. ¿Cuáles son las oportunidades donde es más factible intervenir?

**Observaciones al docente**

Se aconseja guiarlos respecto de lo que se entiende por factibilidad, mediante una reflexión antes de que comiencen a planificar una intervención.

### Diseñando posibles soluciones para la protección y utilización sostenible de recursos naturales a nivel local

- Seleccionan, a partir de la información anterior, dos propuestas para comenzar el proceso de posibles intervenciones que resuelvan el evento.
- Utilizan una tabla guía como la siguiente:

**Tabla 2: Acciones de intervenciones iniciales**

| Problema a intervenir | Contexto | Causas | Efectos | Acciones de intervención          |                                       |
|-----------------------|----------|--------|---------|-----------------------------------|---------------------------------------|
|                       |          |        |         | Acciones individuales/<br>equipos | Instancias de participación ciudadana |
| 1                     |          |        |         |                                   |                                       |
| 2                     |          |        |         |                                   |                                       |

#### Observaciones al docente

Es importante que, una vez socializada y discutida la tabla 2, les recuerde el foco de la acción (la protección y sostenibilidad de recursos locales), dado que la cantidad de información recopilada desde la primera fase podría ser diversa y heterogénea.

- Considerando que los equipos deciden qué problema abordarán, comienzan a investigar para permitan fundamentar el problema, sus causas y la factibilidad de la intervención, especialmente en contextos de ecosistemas o poblaciones de animales protegidas u otros contextos similares.
- Para ello, se sugiere utilizar un formato como el siguiente:

**Tabla 3: Fundamentación del problema**

|                                   |   |  |
|-----------------------------------|---|--|
| Problema                          | (nombre)  |  |
| Breve descripción                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desde lo físico (incluyendo demográfico si corresponde)</li> <li>• Desde lo químico</li> <li>• Desde lo biológico</li> </ul> |  |
| Fuentes de información            | (bibliografía en formato APA, incluyendo periódicos, notas de prensa, entre otras)  |  |
| Acciones ya realizadas            | (descripción)   | (quién o quiénes las efectuaron)             |
| Definición de acciones a realizar | (descripción de las acciones)   | (Asignan roles a los integrantes del equipo) |

**Observaciones al docente**

Se sugiere recomendarles que incluyan un registro audiovisual y/o escrito de las acciones de intervención, para luego diseñar material de difusión que permita realizar un seguimiento y contraste efectivo de las acciones realizadas.

**Planificación de proyecto**

- Entre todos, elaboran una lista para verificar las acciones y los roles asignados en la intervención planificada.
- Se pueden guiar por la tabla siguiente:

**Tabla 4: Acciones y plan de trabajo**

| Acción<br>(intervención) | Responsable | Tiempo asignado | Recursos<br>implicados | Cumplimiento de<br>tarea |    |
|--------------------------|-------------|-----------------|------------------------|--------------------------|----|
|                          |             |                 |                        | Sí                       | No |
| Medios de verificación   |             |                 |                        |                          |    |
| •                        |             |                 |                        |                          |    |
| Medios de difusión       |             |                 |                        |                          |    |
| •                        |             |                 |                        |                          |    |

- Comienzan la etapa de retroalimentación y evaluación del trabajo realizado.
- Para ello, diseñan rúbricas de auto- y coevaluación y una encuesta de satisfacción para verificar externamente las acciones efectuadas y, de esta forma, reflexionar sobre las posibles acciones futuras en términos de aciertos y desafíos.

**Observaciones al docente**

- Se recomienda que elabore con los alumnos una rúbrica con diferentes criterios para evaluar el proyecto de investigación, que describa los respectivos niveles de desempeño; pueden ser los siguientes:
  - Utiliza vocabulario científico apropiado.
  - Ordena lógicamente la información.
  - Registra la información de manera clara y precisa.
  - Evalúa la información en relación con la pregunta de trabajo.
  - Es creativo para comunicar.
  - Referencias completas y correctamente presentadas.
- Se sugiere aplicar autoevaluación y evaluación de pares según una rúbrica elaborada por el profesor.
- Conviene que no se repitan los temas de los proyectos de investigación desarrollados a lo largo de la actividad, ya que hay innumerables innovaciones científicas y tecnológicas al servicio de diversas disciplinas en la medicina en nuestro país.

**Observaciones al docente**

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

- Examinan soluciones para la protección y utilización sostenible de recursos naturales en Chile, que respondan a necesidades ambientales existentes a nivel local.
- Identifican oportunidades o necesidades para la protección ambiental a escala local, tras investigar sobre el uso de los recursos naturales de Chile, considerando eficiencia energética, reducción de emisiones, tratamiento de recursos hídricos, conservación de ecosistemas o gestión de residuos, entre otros.
- Diseñan y planifican soluciones creativas para la protección y utilización sostenible de recursos naturales en su contexto local, evaluando sus implicancias sociales, éticas y legales.

**RECURSOS Y SITIOS WEB**

- Aprendizaje basado en proyectos en Ciencias:  
<https://www.curriculumnacional.cl/link/http://laboratoriogrecia.cl/wp-content/uploads/downloads/2015/12/CS-Nats-y-Trabajo-por-Proyectos-Version-digital.pdf>
- Educación científica para la sustentabilidad territorial:  
[https://www.curriculumnacional.cl/link/https://drive.google.com/file/d/1LyI6I96aRjSlzJBjYuktUbn6\\_v-M4-0j/view](https://www.curriculumnacional.cl/link/https://drive.google.com/file/d/1LyI6I96aRjSlzJBjYuktUbn6_v-M4-0j/view)
- Briceño, K. (Ed.). (2019). *Somos Naturaleza. Guía práctica de permacultura y educación ambiental*. Santiago: Creative Commons.
- Objetivos de Desarrollo Sostenible:  
<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-development-goals/>
- Ministerio del Medio Ambiente:  
<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://mma.gob.cl/>
- Permacultura y soluciones sustentables:  
<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://elhorticultor.org/biblioteca-completa-de-permacultura-y-ecologia-en-pdf-para-descargar/>

## Evaluación Unidad 2. Promocionando el consumo sostenible

### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- OA 2. Diseñar proyectos locales, basados en evidencia científica, para la protección y utilización sostenible de recursos naturales de Chile, considerando eficiencia energética, reducción de emisiones, tratamiento de recursos hídricos, conservación de ecosistemas o gestión de residuos, entre otros.
- OA b. Planificar y desarrollar investigaciones que permitan recoger evidencias y contrastar hipótesis, con apoyo de herramientas tecnológicas y matemáticas.
- OA e. Construir, usar y comunicar argumentos científicos.

### INDICADORES DE EVALUACIÓN

- Identifican oportunidades o necesidades para la protección ambiental a nivel local a partir de la investigación de la utilización de recursos naturales de Chile, considerando eficiencia energética, reducción de emisiones, tratamiento de recursos hídricos, conservación de ecosistemas o gestión de residuos, entre otros.
- Examinan soluciones para la protección y utilización sostenible de recursos naturales en Chile que respondan a necesidades ambientales existentes a nivel local.
- Diseñan y planifican soluciones creativas para la protección y utilización sostenible de recursos naturales en contexto local, evaluando sus implicancias sociales, éticas y legales.

### DURACIÓN

4 horas pedagógicas

### DESARROLLO

#### Proyecto de Investigación

- En grupos pequeños (2 a 4 personas), desarrollan un proyecto de investigación relacionado con la planificación de soluciones creativas para el consumo sostenible y la protección ambiental de los recursos naturales en nuestro país.
- Para esto, consulte el mapa de los conflictos socio-ambientales de Chile disponible en el siguiente enlace:  
<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://bibliotecadigital.indh.cl/bitstream/handle/123456789/989/libro.pdf?sequence=5>

#### Observaciones al docente

La investigación científica debe cumplir con ciertas habilidades y prácticas científicas que abarcan las siguientes ideas:

- **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, es posible adaptar la actividad y trabajar solo alguna(s) práctica(s) científica(s) en forma independiente. Es importante recordar que, al momento de enseñar el proceso de investigación, no es necesario seguir un orden lineal.

### Promocionemos el consumo sostenible y protección ambiental en nuestra comunidad

- Colaborativamente diseñan y elaboran un recurso de divulgación científica, como poster o infografía, la cual será presentada en una exposición o feria científica al interior de su establecimiento educacional, de tal manera de generar en la comunidad escolar la conciencia sobre la producción y el consumo local, y el interés por la protección y el respeto por el entorno natural, manifestando prácticas de restauración, cuidado y uso eficiente de los recursos naturales y energéticos en favor del desarrollo sostenible y la regeneración territorial.

#### Observaciones al docente

- Se recomienda la elaboración, en conjunto con los estudiantes, de una rúbrica con diferentes criterios para la evaluación del proyecto de investigación, describiendo los respectivos niveles de desempeño, dentro de los cuales se sugieren algunos como los siguientes:
  - Utiliza vocabulario científico y técnico apropiado.
  - Ordena lógicamente la información.
  - Registra la información de manera clara y precisa.
  - Evalúa la información en relación con la pregunta de trabajo.
  - Es creativo para comunicar.
  - Referencias completas y correctamente presentadas.
- Se sugiere aplicar autoevaluación y evaluación de pares, mediante aplicación de rúbrica elaborada por el docente.
- Es recomendable, en lo posible, que los temas de los proyectos de investigación desarrollados por los alumnos no se repitan a lo largo de la actividad, ya que existen innumerables innovaciones científicas y tecnológicas al servicio de diversas disciplinas en la medicina en nuestro país.

## Bibliografía

### Bibliografía Módulo Ambiente y Sostenibilidad

#### 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., 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., 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., 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., Cabrera, H. (2014). *Historia y Filosofía de las Ciencias. Aportes para una "nueva aulas de ciencia", promotora de ciudadanía y valores*. Bellaterra: Santiago.

#### Ciencias y sostenibilidad

- Holton, J. (2004). *An introduction to dynamic meteorology*. San Diego: Elsevier Academic Press.
- 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 Editorial.
- ONU. (2015). Convención Marco sobre el Cambio Climático. <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://unfccc.int/sites/default/files/resource/docs/2015/cop21/spa/l09s.pdf>
- Briceño, K. (Ed.). (2019). *Somos Naturaleza. Guía práctica de permacultura y educación ambiental*. Santiago: Creative Commons.
- Quintanilla, M., Daza, S., Merino, C. (2010). *Unidades Didácticas en Biología y Educación Ambiental. Su contribución a la promoción de competencias de pensamiento científico*. Barrancabermeja: Diseños Litodigital.
- Holmgren, D. (2012). *Permacultura: Principios y senderos más allá de la sustentabilidad*. Buenos Aires: Editorial Kaicron.
- OLCA. (2016). *Dimensión socioambiental de los conflictos territoriales en Chile*. <https://www.curriculumnacional.cl/link/http://olca.cl/articulo/nota.php?id=2593>
- MMA. (2018). *La Vía Medioambiental. Desafíos y proyecciones para un Chile futuro*. <https://www.curriculumnacional.cl/link/http://portal.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/03/mma8MAR.pdf>
- SERNAC. (2016). *Guía de consumo responsable. La eficiencia energética y el consumo responsable*. [https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.sernaceduca.cl/jovenes/wp-content/uploads/2016/12/Guia\\_2\\_Ahorro-de-Energi--a\\_VF.pdf](https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.sernaceduca.cl/jovenes/wp-content/uploads/2016/12/Guia_2_Ahorro-de-Energi--a_VF.pdf)
- OEI. (2005). *La basura de la ciudad. Un caso sobre consumo, gestión de recursos y medio ambiente*.
- Castelltort, A., Sanmartí, N. (2016). Nuevos retos para educar a favor de una nueva cultura ambiental del agua. *Educarn@s*, 75-96.
- Wallace, J., Hobbs, P. (2006). *Atmospheric Science*. San Diego: Elsevir Academic Press.
- Objetivos de Desarrollo Sostenible ONU: <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>
- Duarte, C. (2006). Cambio Global. Impacto de la Actividad Humana sobre el Sistema Tierra. *Colección divulgación*, 3. 167 p.
- Hernández, C. y Carbonnel, A. (2018). *Guía de Implementación de un modelo pedagógico de Educación Científica para la Sustentabilidad Territorial*. Universidad de Santiago de Chile. <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://sites.google.com/usach.cl/modeloecos/descargas-y-enlaces>
- Bill Mollison. Introducción a la permacultura: [https://www.curriculumnacional.cl/link/https://ecocosas.com/wp-content/uploads/Biblioteca/perma/Introduccion\\_a\\_la\\_Permacultura-Bill\\_Mollison.pdf](https://www.curriculumnacional.cl/link/https://ecocosas.com/wp-content/uploads/Biblioteca/perma/Introduccion_a_la_Permacultura-Bill_Mollison.pdf)