

Actividad 2. Cambia, el clima cambia...

PROPÓSITO

Se espera que los estudiantes comprendan las evidencias del cambio climático y sus impactos inmediatos y futuros a escala global y local.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

OA 3

Modelar los efectos del cambio climático en diversos ecosistemas y sus componentes biológicos, físicos y químicos, y evaluar posibles soluciones para su mitigación.

OA c

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

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.

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

4 horas pedagógicas

DESARROLLO

Identificando evidencias

- A partir de la imagen, interpreta: ¿Qué aspectos sobre el cambio climático transmite? ¿Cuál es la urgencia en el mensaje?



(Fuente: Adaptación de <https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.cr2.cl/ciecc2019/>)

1. Describe en las imágenes aquellos elementos que se asocian al cambio climático y, a partir de ellas, elabora una definición de cambio climático.
2. ¿Cómo me doy cuenta de que el cambio climático está ocurriendo? Justifica a partir de las observaciones anteriores.
3. ¿Cuáles son las evidencias del cambio climático?
4. ¿Cuáles son los impactos inmediatos y futuros del cambio climático?
5. ¿Cómo explicar la gravedad del cambio climático?

Conexión interdisciplinar:
Historia, Geografía y Ciencias Sociales
OA 3, OA 4 (3° o 4° Medio)

- Luego leen un texto como el siguiente, discuten y responden las preguntas.

La complejidad de los modelos climáticos

Veamos el resumen de una interesante historia. El matemático y meteorólogo estadounidense Edward Norton Lorenz, quien falleció recién en 2008, diseñó un software destinado a predecir el estado del tiempo atmosférico apenas aparecieron los primeros computadores. Parecía una cosa simple: el programa debía predecir el estado del tiempo a partir de un conjunto de variables: presión atmosférica, temperatura del aire, humedad ambiental, dirección y rapidez de los vientos, etc. Parecía razonable para Edward Lorenz, como para cualquiera que mire el problema, que un cambio leve de una de las variables (una diferencia de unas décimas de grado Celsius en la temperatura del aire o uno o dos milibares en la presión atmosférica) produciría un cambio también pequeño en la predicción del tiempo atmosférico, pero su software primero y los experimentos después, mostraron que la suposición era falsa. Un pequeño cambio en el estado de las variables iniciales de un sistema que evoluciona puede significar un

cambio gigantesco en el estado final del sistema. Edward Lorenz acuñó el nombre de “efecto mariposa” para expresar el resultado de su descubrimiento: “El aleteo de una mariposa en Brasil puede ocasionar un huracán en el hemisferio norte” o “el aleteo de las alas de una mariposa puede sentirse al otro lado del mundo”. No es una exageración, pero cierta literatura y el cine han abusado un tanto del concepto.

Este descubrimiento desencadenó una teoría fisicomatemática llamada teoría de caos. En ella, lo esencial es que, en sistemas muy complejos, como todos los sistemas naturales, donde participan muchas variables es extremadamente difícil (o casi imposible) predecir el estado del sistema en un momento posterior.

(Fuente: Texto elaborado por el Equipo de Ciencias de la UCE)

1. ¿Es el clima un fenómeno caótico? ¿Por qué?
2. ¿Qué es un modelo climático y para qué sirve?
3. ¿Por qué es tan difícil predecir el estado del tiempo para los meteorólogos? ¿Por qué se equivocan con tanta frecuencia?
4. ¿Por qué hoy las predicciones de los meteorólogos son más certeras que hace 30 años?
5. ¿Qué otros fenómenos son también de tipo caótico, además de ejemplos cercanos que se den tu comunidad?

Observaciones al docente

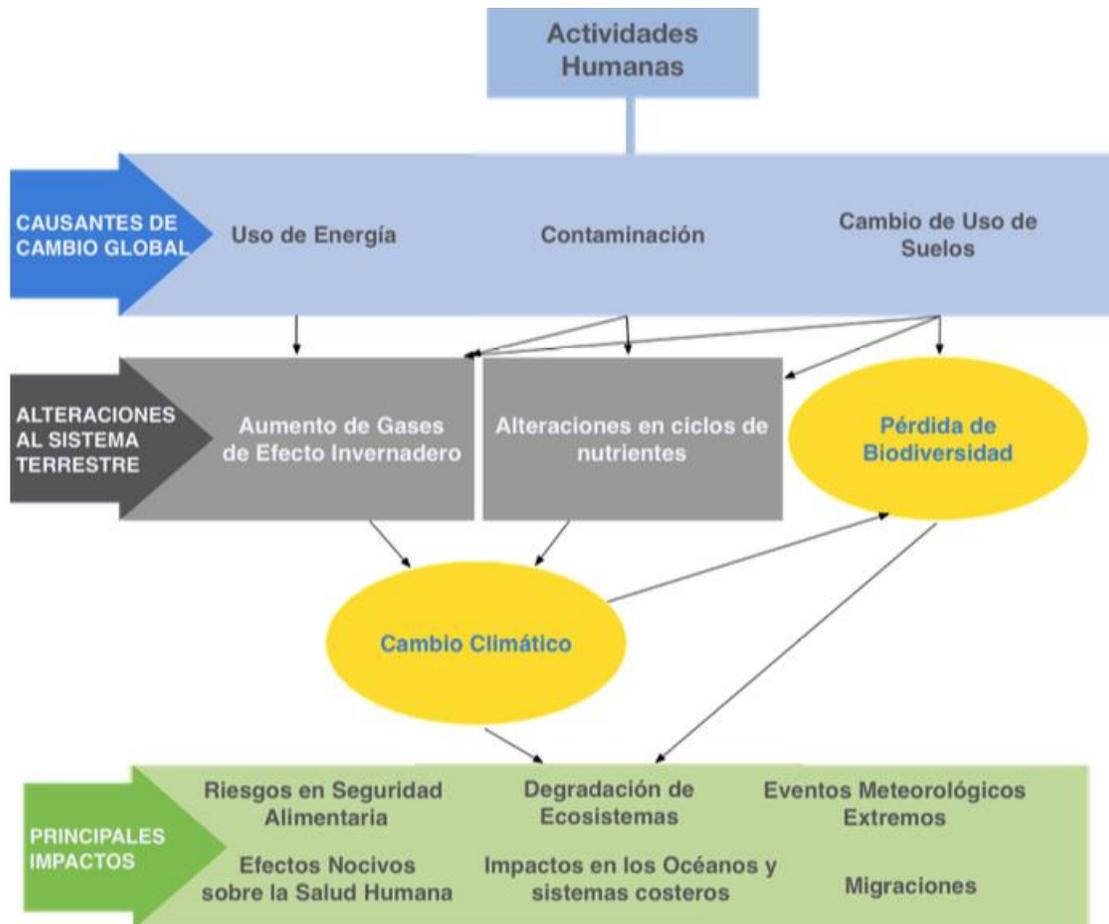
Cabe orientar el trabajo de los estudiantes, haciéndoles ver que el problema con los sistemas caóticos obedece al comportamiento de las partes de los sistemas y de las interacciones entre ellas, que no se debe confundir con azar en el sentido de que nos habla la teoría de probabilidades.

Entre otros fenómenos caóticos que se relacionan directa o indirectamente con los riesgos naturales y antropogénicos, pueden mencionarse los siguientes:

- La actividad sísmica y volcánica.
- Los incendios forestales.
- El origen y la dinámica de tornados y huracanes.
- Las fluctuaciones de las acciones en las Bolsas de Valores.
- La llegada a la Tierra de una eyección coronal originada en el Sol.
- Las fluctuaciones del campo magnético terrestre.

Estudiando el cambio climático desde lo global a lo local

- Analizan la siguiente infografía y responden las siguientes preguntas, utilizando conocimientos aprendidos en la Unidad.



(Fuente: Conferencia Internacional Educación en Cambio Climático Universidad de Chile, 06 de mayo 2019, recuperado https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.cr2.cl/wp-content/uploads/2019/05/Biodiversidad_Gustavo-Guti%C3%A9rrez.pdf)

1. ¿Qué actividades humanas son las responsables del cambio climático?
2. ¿Cuáles son los principales impactos del cambio climático a escala global?
3. Use como referencia la siguiente infografía y responda: ¿Qué tan vulnerable es Chile al cambio climático?

¿Qué tan vulnerable es Chile al Cambio Climático?

¡Muy vulnerable! En 2015 fuimos uno de los 10 países más afectados por eventos meteorológicos asociados al cambio climático. En el futuro, los mayores cambios ocurrirán en las **temperaturas** y en las **precipitaciones** y la Región de Valparaíso seguirá siendo una de las más vulnerables.

PODEMOS APORTAR EN LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

CUMPLIMOS CON 7 DE LAS 9 CARACTERÍSTICAS DEFINIDAS POR EL PANEL INTERGUBERNAMENTAL EN CAMBIO CLIMÁTICO:

- ZONAS COSTERAS BAJAS
- ECOSISTEMAS DE MONTAÑA
- ÁREAS PROPENSAS A DESASTRES NATURALES
- ECOSISTEMAS FRÁGILES
- ESPACIOS PROCLIVES AL DETERIORO FORESTAL
- TERRITORIOS EXPUESTOS A SEQUÍA Y DESERTIFICACIÓN
- ZONAS URBANAS ALTAMENTE CONTAMINADAS

(Fuente: Explora.cl/Valparaíso. Proyecto de adaptación al cambio climático Valparaíso metropolitano. (2019).

Recuperado de <https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.cr2.cl/wp-content/uploads/2018/12/Gigantograf%C3%ADas-metro-Valpara%C3%ADso.pdf>)

4. ¿Qué implicancias sociales, económicas, éticas y ambientales surgen de las controversias del cambio climático a escala local? Usa como referencia la noticia del diario El Mercurio relacionada con la baja de las precipitaciones y del caudal de los ríos desde 1985, cuyo enlace es:

<https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.cr2.cl/una-dramatica-baja-de-las-precipitaciones-y-del-caudal-de-los-rios-se-registra-desde-1985-el-mercurio/>.

Conexión interdisciplinar:
Historia, Geografía y Ciencias Sociales
OA 3, OA 4 (3°o 4° Medio)

Experimentando con el efecto invernadero

- Los estudiantes realizan la siguiente actividad experimental para modelizar el efecto invernadero y su relación con el calentamiento global.

Los materiales necesarios para el experimento son:

- Dos frascos pequeños transparentes de vidrio, uno con tapa y el otro sin tapa.
- Agua.

¿Qué vamos a hacer con ellos?

1. Vierten agua hasta la mitad de los dos frascos, luego colocan ambos frascos al sol o expuestos a una fuente de calor. Uno de los frascos lleva tapa.
2. Esperan aproximadamente una hora.
3. Transcurrido el tiempo, introducen un dedo en cada frasco para comprobar la temperatura; si cuentan con un termómetro, contrastan la sensación térmica del dedo con el valor de este instrumento.

- Explican el fenómeno del efecto invernadero a partir del experimento, respondiendo las siguientes preguntas:
1. ¿Qué relación tiene el efecto invernadero con el calentamiento global?
 2. Investiguen en diversas fuentes del área acerca de los principales causantes del efecto invernadero y hagan un dibujo que represente este fenómeno; usen como apoyo el siguiente enlace: <https://www.curriculumnacional.cl/link/http://has.concord.org/air-pollution.html>
 3. Expliquen las diversas relaciones observadas por medio de gráficos.
 4. Propongan diversas medidas de mitigación y adaptación para ambos fenómenos.

Observaciones al docente

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

- Describen el cambio climático sobre la base de evidencias y modelos, relacionando posibles causas y consecuencias a partir de las evidencias científicas
- Desarrollan modelos para explicar los efectos del cambio climático en la naturaleza y en la sociedad, como calentamiento global, pérdida de biodiversidad, acidificación de océanos, derretimiento de glaciares, entre otros.
- Elaboran y comunican argumentos basados en evidencias sobre la importancia de actuar de inmediato frente al cambio climático.

RECURSOS Y SITIOS WEB



- Conferencia internacional en educación sobre cambio climático del Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia:
<https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.cr2.cl/ciecc2019/>
- Ministerio del Medio Ambiente:
<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://mma.gob.cl/>
- Impacto del cambio climático en la biodiversidad:
https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.cr2.cl/wp-content/uploads/2019/05/Biodiversidad_Gustavo-Guti%C3%A9rez.pdf
- Adaptación al cambio climático:
<https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.cr2.cl/wp-content/uploads/2018/12/Gigantograf%C3%ADas-metro-Valpara%C3%ADso.pdf>
- Baja de las precipitaciones y del caudal de los ríos:
<https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.cr2.cl/una-dramatica-baja-de-las-precipitaciones-y-del-caudal-de-los-rios-se-registra-desde-1985-el-mercurio/>
- Briceño, K. (Ed.). (2019). *Somos Naturaleza. Guía práctica de permacultura y educación ambiental*. Santiago: Creative Commons.
- Dirección Meteorológica de Chile (S/I). Cambio Climático:
<https://www.curriculumnacional.cl/link/http://archivos.meteochile.gob.cl/portaldmc/meteochile/agrometeorologia/documentos/ImagenDidacticaCambioClimatico.pdf>
- Informe IPCC (2013). Cambio Climático. Bases físicas:
https://www.curriculumnacional.cl/link/https://archive.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WG1AR5_SummaryVolume_FINAL_SPANISH.pdf Ministerio del Medio Ambiente (2017). Guía de apoyo docente en cambio climático:
<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://educacion.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2015/09/Gu%C3%ada-de-Cambio-Clim%C3%A1tico-2017.pdf>