

Ruta de Aprendizaje

Tema 3: El rol del clima sobre la vida humana

1. Introducción

El presente documento es un apoyo para el docente en temáticas referidas a cambio climático, con el cual podrá complementar los contenidos educativos establecidos en las bases curriculares del Ministerio de Educación para los niveles de 1° a 6° Básico.

En esta ruta de aprendizaje se abordará específicamente como el clima ha influido en el desarrollo de las especies, especialmente en el ser humano.

2. Antecedentes de la Ruta de Aprendizaje

Objetivos

1. Conocer cómo el clima está presente en la vida diaria de las personas en Chile.
2. Conocer cómo el clima, puede afectar el trabajo del mundo y en Chile.
3. Visualizar los efectos que tendrá el cambio climático sobre la vida en comunidad y el futuro del país.

Resumen

En este módulo, el estudiante podrá comprender cómo el cambio climático afecta y afectará su salud, recreación, comunidad, territorio y la convivencia en el país.

Estrategia Pedagógica

1. A través de imágenes y estimulación sensorial el estudiante comprenderá los efectos del clima sobre su vida y la del país.
2. El profesor contará con recursos multimedia y actividades didácticas que le harán comprender a los estudiantes de una mejor manera como se relaciona el cambio climático y el futuro de su salud y el desarrollo del país.

Competencias

1. Competencias Requeridas

- 1.1 Describir la importancia de las plantas para los seres vivos, el ser humano y el medioambiente (por ejemplo: alimentación, aire para respirar, productos derivados, ornamentación, uso medicinal), proponiendo y comunicando medidas de cuidado.
- 1.2 Proponer medidas de prevención y seguridad ante riesgos naturales en la escuela, la calle y el hogar, para desarrollar una cultura preventiva.
- 1.3 Investigar e identificar algunos microorganismos beneficiosos y dañinos para la salud (bacterias, virus y hongos), y proponer medidas de cuidado e higiene del cuerpo.
- 1.4 Investigar, describir y ubicar los riesgos naturales que afectan a su localidad, como sismos, maremotos, inundaciones, derrumbes y volcanismo, e identificar formas en que la comunidad puede protegerse (construcciones antisísmicas, medidas de seguridad y evacuación en el hogar, en la escuela y en los distintos espacios públicos, entre otros).

2. Competencias Adquiridas

En este punto se abordarán las competencias a adquirir en el contexto de la problemática de cambio climático, en relación con aquellas competencias establecidas en las bases curriculares del Ministerio de Educación:

2.1 Del Módulo de Aprendizaje en el contexto del proyecto

- 2.1.1 Identificar qué aspectos del cambio climático pueden afectar la salud en el largo plazo.
- 2.1.2 Comprender que las interrelaciones con el entorno natural están asociadas a la calidad de vida y desarrollo humano.
- 2.1.3 Identificar qué aspectos del cambio climático favorecerán la ocurrencia de desastres y cómo intervienen.
- 2.1.4 Identificar la relación que el cambio climático puede tener con los conflictos sociales en el largo plazo.

2.2 Del Ministerio de Educación

(Se reforzarán los siguientes ejes temáticos incluidos en las Bases Curriculares)

- 2.2.1 Explicar las consecuencias de la erosión sobre la superficie de la Tierra, identificando los agentes que la provocan, como el viento, el agua y las actividades humanas.
- 2.2.2 Explicar cómo han influido los desastres naturales en el desarrollo de Chile durante su historia reciente, dando ejemplos de nivel nacional y regional (sismos, volcanismo, sequía, inundaciones y derrumbes, entre otros).

3. Revisión de contenido de apoyo para el docente

Desarrollo del tema



El clima y el ser humano

El clima se puede definir como el estado promedio del tiempo atmosférico en un espacio determinado, descrito por valores promedios de variables atmosféricas como la temperatura del aire, precipitación y viento, durante largos períodos de tiempo (por ejemplo, 30 años).

A lo largo de la historia de la humanidad se observa cómo distintas condiciones climáticas favorecen la vida del ser humano, dificultan su desarrollo o simplemente terminan con su vida. Podemos citar civilizaciones como la del antiguo Egipto, donde las condiciones de temperatura, lluvia y suelo, favorecieron su desarrollo, mientras que en el caso de la civilización Maya, el cambio prolongado en el régimen de precipitaciones perjudicó drásticamente sus actividades y terminó por desintegrar su civilización. Otra influencia del clima sobre el ser humano, es la que ejercen los fenómenos climáticos como huracanes, lluvias prolongadas e intensas y alzas de temperatura, donde la

frecuencia e intensidad de estos fenómenos puede llegar a terminar con la vida de la población afectada.

El clima y la salud de la población humana

¿Cómo el clima nos permite estar saludables?. El clima afecta directamente el estado de salud de las personas, así, cuando la temperatura del aire es baja, las personas disminuyen su temperatura y pueden contraer enfermedades virales, como el resfrío. Del mismo modo, temperaturas excesivamente altas pueden perjudicar a personas mayores y niños pequeños. Por lo tanto, es necesario que coincidan las poblaciones y condiciones climáticas adecuadas para que las personas puedan mantener un estado de salud positivo, llevar a cabo sus actividades y disfrutar de su entorno.

¿Cómo el cambio climático afectará nuestro estado de salud? El estado de salud de las personas es producto de la interacción de diversos factores, de los cuales el clima juega un rol importante. Por lo tanto, el impacto del cambio climático dependerán de cómo interactúan los fenómenos atmosféricos, los agentes infecciosos (resistencia a medicamentos, adaptación a las condiciones ambientales, entre otros), las políticas públicas sanitarias para enfrentar estas nuevas condiciones (vigilancia, prevención y control de vectores) y las capacidades inmunológicas de los individuos.

En estas condiciones, el cambio climático operaría como un catalizador de un proceso multifactorial, cuya consecuencia final es un cambio en la epidemiología de enfermedades vectoriales.

Los fenómenos climáticos junto a los agentes infecciosos actúan como variables intermediarias en el proceso de enfermedad de las personas y cambiarán su frecuencia e intensidad gracias al cambio climático. Se destacan las siguientes variables intermediarias:

Olas de calor y de frío: En el mundo de la salud no existe consenso para definir las olas de calor o de frío. Algunos autores usan como umbral a las temperaturas extremas del aire o índices como la temperatura aparente, que considera la humedad relativa. Otros autores, definen la ola de calor como “aquel periodo en que la temperatura máxima diaria supere el percentil 95 de las series de temperaturas máximas diarias en el periodo junio-septiembre” (refiriéndose al período de verano) (Díaz *et al.*, 2005). Con esta última definición, se puede determinar distintos umbrales para cada territorio. Fuera de estos umbrales, se considera que la temperatura puede tener efectos negativos en las personas e incluso provocar la muerte. Los factores de riesgo ante las olas de calor son la edad (edades extremas son más vulnerables), ventilación y humedad, condición física y aeróbica del individuo, el sexo, consumo de medicamentos y drogas (alteran la termorregulación, aumentan el calor corporal). Según los informes del Panel Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático (IPCC), se espera que

los fenómenos de calor extremo y olas de calor sean más frecuentes en el futuro (IPCC, 2007).

Efectos en la actividad de vectores y parásitos: A medida que las temperaturas aumentan y las lluvias son más frecuentes, las condiciones para la reproducción de mosquitos se vuelven favorables. Los mosquitos son responsables de la transmisión de diversas enfermedades infecciosas como el Dengue. Parásitos como las garrapatas también se benefician de ambientes húmedos y cálidos. Las garrapatas también son vectores de enfermedades contagiosas que pueden afectar animales que luego contagian a los humanos o directamente a los humanos.

Cambios ambientales sobre agentes infecciosos transmitidos por agua y alimentos: En las aguas estancadas o en aguas sin el saneamiento básico se encuentran diversos microorganismos causantes de enfermedades. La sobrevivencia y persistencia de ellos está directamente relacionada con la temperatura. La incidencia del cólera y el aumento de la temperatura están relacionados positivamente, según diversos estudios científicos (Cerdeira et al., 2008). Por otro lado, el fenómeno de la marea roja, está relacionado con el aumento de la temperatura del mar y con la carga de contaminación orgánica del agua. El aumento en la temperatura del mar gracias al cambio climático podría afectar la frecuencia de la marea roja en Chile.

Desnutrición: En territorios de pequeños agricultores donde los cultivos sean afectados por el cambio climático, y en poblaciones de escasos recursos que no puedan costear un aumento de precios de los alimentos se esperarían períodos de hambruna y desnutrición. La relación entre la desnutrición y enfermedades infecciosas es muy estrecha.

A continuación se presenta un cuadro con las principales variables intermedias, por parte del cambio climático, que pueden generar escenarios epidemiológicos cuando los factores relacionados con la salud interactúan de manera inadecuada (Cuadro 1).

Cuadro 1. Variables intermediarias entre el cambio climático y efectos en salud humana

Variables intermediarias	Posibles efectos negativos para Chile	Consecuencias en la salud
Cambios en la frecuencia e intensidad de eventos climáticos extremos.	Desastres por aluviones en zonas pobladas de alto riesgo.	Muertes, traumatismos, trastornos psicológicos, daño a la infraestructura de salud pública.
Efecto sobre el rango y actividad de vectores y parásitos.	Condiciones favorables para mosquitos vectores como <i>Aedes aegypti</i> (transmisor del Dengue), en Isla de Pascua. Condiciones favorables para garrapatas.	Cambios en rangos geográficos e incidencia de enfermedades vectoriales.
Cambios ecológicos locales de agentes infecciosos transmitidos por agua y alimentos	Proliferación de microorganismos en tranques.	Cambios en la incidencia de diarrea y otras enfermedades infecciosas.
Cambios en la productividad de alimentos, mediados por los cambios climáticos y sus pestes y enfermedades asociadas.	Disminución en los rendimientos de papa, maíz y trigo para zona central de Chile.	Desnutrición y hambrunas y sus consiguientes trastornos inmunitarios y en el crecimiento y desarrollo infantil.
Aumento del nivel oceánico, con desplazamientos de poblaciones y daños sobre infraestructura.	-	Reducción de terrenos cultivables, aumento del riesgo de enfermedades infecciosas y trastornos psicológicos.
Impacto biológico de cambios en la contaminación de aire (incluyendo pólenes y esporas).	Mayor dispersión de polen y esporas.	Asma y alergias, otros trastornos respiratorios agudos y crónicos y muertes.

Aumento de la temperatura del mar.	Mayor frecuencia de eventos de marea roja.	Aumento de casos de intoxicación por consumo de mariscos afectados por la marea roja.
Aumento en la frecuencia de olas de calor.	Olas de calor en ciudades sin influencia marina.	Impactos sobre adultos mayores y niños. Deshidratación, complicaciones respiratorias y cardíacas.
Cambios en la frecuencia de fenómenos atmosféricos normales	Cambios en la frecuencia de días nublados (cambios en la insolación) y precipitaciones	Alteraciones psicológicas en personas con personalidades depresivas.

Fuente: Modificado a partir de Cerda *et al.*, 2008 y San Gil *et al.*, 1986.

- Las actividades de la humanidad y el clima

El clima y las actividades productivas

Las actividades productivas del ser humano le permiten satisfacer sus necesidades y desarrollarse en distintos ámbitos. Actividades como la agricultura y la pesca le permiten adquirir los alimentos, mientras que las actividades forestales y madereras le permiten contar con materiales para construir.

Para poder realizar estas actividades, el ser humano aprovecha las condiciones del clima o trata de modificar su ambiente para crear condiciones favorables. Sin embargo, ciertas condiciones climáticas son casi imposibles de modificar o evitar y las actividades productivas no pueden realizarse.

¿Cómo se verán afectadas por el cambio climático? El cambio climático afectará gravemente las actuales condiciones en que viven las plantas y animales, afectando la producción de alimentos de Chile y el mundo. Las repercusiones de estos cambios se profundizarán en otra Ruta de Aprendizaje.

El clima y las actividades recreativas

Las actividades recreativas son necesarias para las personas y nos permiten liberar tensiones y desarrollarnos en ámbitos tanto espirituales, artísticos o racionales.

Entre las actividades que se realizan en Chile para la recreación se pueden citar las actividades turísticas, es decir, los viajes y paseos a balnearios de la costa o lagos, centros de esquí, parques naturales, ríos, campos y montaña. Todos ellos usan servicios ambientales de sus ecosistemas. Estos servicios podrían verse

afectados gravemente gracias a los cambios producidos por el calentamiento global.

¿Cómo se verán afectadas por el cambio climático?

Balnearios: Los balnearios y playas podrían sufrir desertificación, producto de la sequía que desplazaría las especies vegetales de la costa. Por otro lado, el aumento en el nivel del mar se estima entre 24 y 14 cm a lo largo del país y podría disminuir la superficie de playas a lo largo del país, a fines de siglo (bajo el escenario B2).

Centros de esquí: Se verán afectados por las altas temperaturas, que podrían disminuir la temporada de nieve y su calidad o hacer extrema su precipitación.

Parques Nacionales: Los ecosistemas protegidos serán afectados por el desplazamiento de las temperaturas altas hacia el sur del país, lo cual influirá a la migración de ciertas especies animales, pero en el caso de las especies vegetales, tal adaptación es difícil en cortos períodos de tiempo. Esto se traduce en que los parques no podrán seguir a las especies que protegen, dificultando la labor de protección. Sin embargo, al tener climas mucho más cálidos, con traslado de condiciones actuales desde la zona norte hacia la zona central y austral, podrían verse beneficiadas algunas comunidades vegetales y fauna asociada. Por ejemplo, los herbívoros de la zona austral podrían verse beneficiados, al generarse condiciones para un mayor crecimiento de la biomasa vegetal (Searle y Rovira, 2008).

Mayor frecuencia de incendios: La combinación de altas temperaturas, baja humedad relativa, deforestación y sequía, favorecerán la ocurrencia de incendios, aumentando su frecuencia. Si la combinación incluye olas de calor, los incendios pueden ser catastróficos (IPCC, 2012). En Chile, las temperaturas aumentarán entre 2 y 4 °C (escenario severo A2) respecto de la temperatura actual y la precipitaciones sufrirán una disminución cercana al 40% en la zona central de tierras bajas (CONAMA, 2006).

Derretimiento de glaciares y retroceso de campos de hielo: Estas formaciones de hielo son el atractivo turístico para diversas localidades a lo largo del país. La imponente o inspiradora estampa de los monumentos de hielo se verá fuertemente afectada por alzas en la temperatura de la atmósfera y por actividades productivas que los explotan.

Diversión en la ciudad: En las ciudades las temperaturas aumentarán y los espacios recreativos serán más calurosos y menos agradables. Durante la noche se verán afectados por las olas de calor, afectando la salud de niños pequeños y adultos, principalmente.

Desastres

¿Qué son los desastres?

Los impactos producidos por fenómenos climáticos extremos no dependen sólo de los propios fenómenos, sino además es necesario la confluencia de factores como la exposición y la vulnerabilidad del sistema humano o natural. Según el IPCC (2012), “los impactos adversos se consideran desastres cuando producen daños generalizados y provocan alteraciones graves en el funcionamiento normal de las comunidades o sociedades”.

¿Cómo el clima puede producir desastres?: El clima puede producir desastres, sólo si, confluyen los fenómenos naturales con las condiciones desfavorables de exposición y vulnerabilidad de la sociedad o naturaleza. En Figura 1 se puede observar esta interacción.

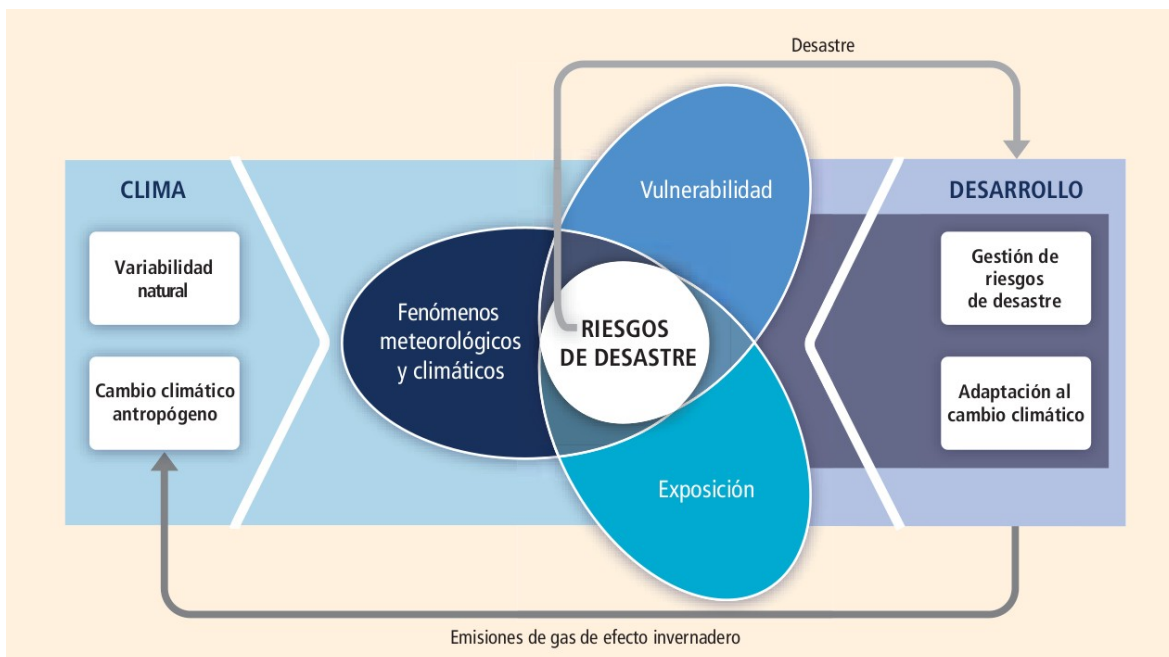


Figura 1. Esquema del sistema de riesgo de desastre. Fuente: IPCC, 2012.

Ejemplos comunes para Chile, son los desastres asociados a: sequías, eventos de precipitaciones extremas y mareas rojas. En este tipo de desastres pueden verse afectados diversos territorios con sistemas productivos distintos o sin actividades productivas.

Para el caso de sequías, se puede definir como “una condición de déficit del recurso agua, suficiente para tener efectos adversos sobre la vegetación, los animales o el ser humano y su actividad en una determinada región” (Salas citado por Aldunce y González, 2009). Cuando son afectadas actividades agrícolas, se puede hablar de sequía agrícola, en la cual la disponibilidad de agua es menor a la demandada por las personas, animales y los cultivos (Aldunce y González, 2009). Este aspecto es de vital importancia, debido a que el tamaño de la

población humana y animal, la intensidad de la sequía como desastre, está directamente relacionada con la superficie cultivada y la demanda de agua de esos cultivos, por lo tanto, a medida que la población y la superficie cultivada aumenten, los impactos de la sequía serán mayores.

Los eventos de precipitaciones extremas pueden estar asociados a desastres como inundaciones y temporales. Según Salgado (citado en Aldunce y González, 2009), los temporales se definen como “un fenómeno atmosférico de naturaleza violenta que se manifiesta con fuertes vientos acompañado por densas nubes e intensas precipitaciones”. Los temporales pueden desencadenar inundaciones cuando la capacidad de infiltración del suelo es superada por la intensidad de la lluvia o cuando los ríos (o sistemas de alcantarillados) que reciben el agua escurrida se desbordan. Un aumento de precipitaciones en territorios sin vegetación, o que su vegetación no está adaptada para recibir tal intensidad de lluvia, puede generar desplazamiento de suelo o materiales vegetales a lo largo de la ladera. Esta variable intermediaria se transforma en un desastre cuando se producen aluviones y la población resulta afectada.

La marea roja, se puede definir como “un fenómeno natural que se caracteriza por un aumento exagerado de los organismos fitoplanctónicos que pueden contener toxinas. Estas toxinas se acumulan en los tejidos de los moluscos bivalvos que se alimentan del fitoplancton y pueden causar serios problemas en la salud de las personas que consumen estos moluscos contaminados” (Beltrán, 2005). La combinación de diversos factores como el aumento de la temperatura del mar, contaminación orgánica de las aguas y una población semilla de fitoplancton, son los principales responsables de la aparición de mareas rojas. Cuando la marea roja presenta especies de fitoplancton que producen toxinas, entonces se le llama Floraciones Algales Nocivas (FAN). La importancia de las mareas rojas sobre la salud de las personas y las actividades productivas motivaron al Ministerio de Salud para la creación de un Programa Nacional Integrado de Marea Roja, de cobertura nacional, que tiene como objetivo controlar que los alimentos de origen marino, destinados al consumo nacional y al mercado de exportación, no contengan biotoxinas marinas en niveles considerados de riesgo para la salud humana.

¿Cómo se presentarán gracias al cambio climático?

Sequías: La temperatura aumenta entre 2 y 4 °C hacia finales de siglo bajo el escenario severo A2. La isoterma 0 °C se eleva unos 300 a 400 m, lo cual disminuye la capacidad de almacenar agua en las montañas nevadas. Las precipitaciones aumentan en la zona norte, disminuyen hasta un 40% en la zona central, mientras que en el sur, disminuirá hasta un 40% en verano para luego alcanzar niveles similares a los actuales en invierno (CONAMA, 2006).

Lluvias extremas: Según el IPCC (2012), las lluvias intensas serán cada vez más frecuentes, aunque exista una disminución de la precipitación total en algunas

zonas. El alza de la isoterma 0 °C provocaría que las precipitaciones en la cabecera de cuencas andinas no se almacene como nieve, sino que, escurra por la ladera, aumentando el caudal principal (CONAMA, 2006). El incremento en el caudal principal de este tipo de cuencas podría desencadenar inundaciones por desbordamiento de ríos y arrastre de sedimentos aguas abajo, afectando a las poblaciones a su paso.

Mareas rojas: En Chile, existen diversos microorganismos marinos capaces de generar mareas rojas, también existen focos de contaminación al mar por residuos industriales (salmonicultura, pesquerías, entre otros) y de aguas servidas (cuencas sin tratamiento de aguas servidas, sectores marinos con coniformes fecales sobre la norma). El aumento en la temperatura del mar podría tener un efecto decisivo en la frecuencia con que se presentan las mareas rojas en Chile, al coincidir con los dos factores mencionados anteriormente. Si la frecuencia de mareas rojas supera las condiciones de adaptación y resiliencia de los sistemas productivos marinos y de salud, se generarían desastres lamentables.

Aumento del nivel del mar: A fines de siglo, se estima un aumento entre 28 y 16 cm para el escenario A2 y entre 24 y 14 cm para el escenario B2. Las mayores alzas se presentarán en la zona norte de Chile (CONAMA, 2006).

Efectos sociales asociados al cambio climático

Conflictos por el agua: Al disminuir la cantidad de nieve almacenada, los usuarios del agua se enfrentarán a duras negociaciones para definir las cuotas de uso y consumo del agua disponible. Los principales usuarios del agua, son los actores del sector minero, hidroeléctrico y agropecuario. Las experiencias en Chile, permiten suponer que los actores más perjudicados al definir las cuotas de uso del agua serán los del sector agropecuario.

Aumento de precio de los alimentos: Al reducirse los rendimientos de los principales alimentos en el mundo y en Chile, los precios de éstos pueden aumentar drásticamente, condenando al hambre a miles de personas además de las que ya existen bajo estas condiciones.

El aumento del nivel del mar y el deshielo de zonas pobladas, dificultará las condiciones de habitar para las personas, obligándolas a abandonar sus hogares y transformarse en "refugiados ambientales" en otros poblados con mejores condiciones, ya sea en su propio país o en el extranjero.

La disminución en el rendimiento de los cultivos, el aumento de precio de los alimentos, la desertificación y desastres en ciertos lugares del país, influirá sobre las migraciones de la zona rural hacia los centros urbanos y la capital de Chile, acrecentando este proceso. En los centros urbanos se acentuarán los problemas asociados a la densidad de población como, la escasez de servicios de salud, el hacinamiento de los hogares, la concentración de basura y los microbasurales, la sobredemanda en el transporte, el estrés laboral y la delincuencia. Si todos estos

problemas confluyen o se mantienen, se tendrá un ambiente propicio para el estallido social con lamentables consecuencias.

A través de todos los procesos comentados anteriormente, los pobres son los más perjudicados. Algunas de las medidas preventivas para mitigar sus perjuicios son aumentar la capacitación laboral y mejorar la red de apoyo.

Antecedentes

Bibliografía, páginas web sugeridas para el docente

Páginas Web

Egipto, agricultura y clima

- An introduction to the history and culture of Pharaonic Egypt

Agriculture and horticulture in ancient Egypt

<http://www.reshafim.org.il/ad/egypt/timelines/topics/agriculture.htm>

- Blog sobre Cambio Climático y Energía

Clima y sequías en el Antiguo Egipto

<http://cambioclimaticoenergia.blogspot.com/2012/08/clima-y-sequias-en-el-antiguo-egipto.html>

- Project Britain History Homework Help

Ancient Egyptian Farming

<http://resources.woodlands-junior.kent.sch.uk/homework/egypt/farming.htm>

Salud

COLERA - Recursos de Información y Prevención

http://new.paho.org/dor/index.php?option=com_content&task=view&id=672&Itemid=1

- Construye tu Mundo

Programa de prevención escolar de conductas de riesgo (drogas)

<http://www.construyetumundo.org/>

- Efectos del cambio climático en la salud

<http://www.capitalemocional.com/autor/Msotillo/cambioclimatico.htm>

- Materiales De Educación Para La Salud
<http://www.childrenshealthfund.org/publications/health-education-groups/materiales-de-educacion-para-la-salud>
- Organización Mundial de la Salud (OMS)
Cambio climático y salud humana
<http://www.who.int/globalchange/climate/es/index.html>
- Organización Panamericana de la Salud (OPS) Republica Dominicana
Publicaciones
http://new.paho.org/dor/index.php?option=com_docman&Itemid=222
- Observatorio de Salud y Cambio Climático (Gobierno de España)
Cambio climático y salud
http://www.oscc.gob.es/es/general/salud_cambio_climatico/salud_cambio_climatico_es.htm
- United Nations Children's Fund (UNICEF)
Información Básica sobre Cólera
http://www.unicef.org/republicadominicana/health_childhood_19268.htm

Educación para la Tierra

- Adeps
Educación para la salud
<http://www.fundadeps.org/index.asp>
- British council
Climate4Classroom
<http://uk.climate4classrooms.org/>
- Blog de Josechu Ferreras
El cambio climático explicado a los escolares y a todos.
<http://josechuferreras.wordpress.com/2012/01/06/el-cambio-climatico-explicado-a-los-escolares/>
- Energy for Life
Es un juego de roles con objetivos educativos
<http://www.energy4life-game.com/EnergyForLife/generic/aboutGame>
- La educación en la UE sobre cambio climático
<http://www.euro.who.int/en/home>
- National Geographic
Education Beta
http://education.nationalgeographic.com/education/?ar_a=1

- UNESCO

Educación sobre el cambio climático

ECC - Centro de intercambio de información

<http://www.unesco.org/new/es/education/themes/leading-the-international-agenda/climate-change-education/cce-clearinghouse/>

Publicaciones

Mayas y sequías

Hernández, M. 2004. La civilización maya de las tierras bajas: Los límites de una forma social de explotación.- Rev. Cuy Culco, 11(32): 9-42. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=35103202>. Visitado el 18 de Noviembre de 2012.

Martínez, J. 2010. Algunas lecciones de las crisis ambientales relacionadas con la caída de la civilización maya y del terremoto de Haití.- primer congreso Red de Investigadores Sociales Sobre Agua. Disponible en: <http://redissa.hostei.com/rissa/Martinez-Ruiz-Jorge.pdf>. Visitado el 18 de Noviembre de 2012.

Salud

Cerda, J., G. Valdivia, M. Valenzuela y J. Venegas. 2008. Cambio climático y enfermedades infecciosas: Un nuevo escenario epidemiológico.- Rev. Chilena de Infectología, 25 (6): 447-452. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S07161018200800060006&lng=es. Visitado el 18 de Noviembre de 2012.

Contreras, E. y M. Avaria. 2005. Golpe de Calor.- Rev. Pediatría Electrónica. 2 (1): 70-80. Disponible en: <http://www.revistapediatria.cl/vol2num1/11.htm>. Visitado el 18 de Noviembre de 2012.

Díaz, J., C. Linares y R. García. 2005. Impacto de las temperaturas extremas en la salud pública: futuras actuaciones.- Rev. Española de Salud Pública. 79(2): 145-157. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S113557272005000200004&lng=es. Visitado el 18 de Noviembre de 2012.

IPCC, 2007: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Enhen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

Novamedia, Madrid. Disponible en: http://www.psicoter.es/pdf/86_C017_01.pdf. Visitado el 18 de Noviembre de 2012.

San Gil, J., J. De Rivera y J. González. 1986. Tiempo atmosférico, clima y psicopatología.- In: Sandín, B. Aportaciones recientes a la Psicopatología. Ed.

Desastres

Aldunce, P. y M. González. 2009. Desastres asociados al clima en la agricultura y medio rural en Chile.- Ministerio de Agricultura, Santiago de Chile. 117 pp. Disponible en: <http://bibliotecadigital.innovacionagraria.cl/gsdI/collect/publicac/index/assoc/HASH7312.dir/Libro%20Desastres.pdf>. Visitado el 18 de Noviembre de 2012.

Beltran, G. 2005. La marea roja.- Rev. AMBIENT, U. Politécnica de Cataluña. 2005: 23-26. Disponible en: <http://ocw.upc.edu/sites/default/files/materials/15012077/51031-2959.pdf>. Visitado el 18 de Noviembre de 2012.

CONAMA. 2006. ESTUDIO DE LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN CHILE PARA EL SIGLO XXI.- Santiago de Chile. 63 pp. Disponible en: http://www.sinia.cl/1292/articles-50188_recurso_8.pdf. Visitado el 18 de Noviembre de 2012.

IPCC. 2012. Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation.- Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA, 582 pp.

4. Descripción de Objeto de Aprendizaje asociado

Tiempo: 30 - 35 min.

Material que muestra los efectos que el cambio climático generará en distintos aspectos de la vida del ser humano, hacia el fin del siglo XXI.

5. Actividades sugeridas

Las actividades que se exponen a continuación deben ser evaluadas por el profesor para determinar la pertinencia en la clase y grupo de alumnos.

A continuación se describen 4 actividades donde el profesor debe interactuar con los alumnos y motivarlos en el proceso, de una manera participativa y orientada, en lo posible con dinámicas emotivas y motivacionales.

RECURSOS	ACTIVIDADES
<ul style="list-style-type: none">- Cuento de la Rana (escrito en esta misma actividad)	<p>El docente comienza la clase incitando a los alumnos a escuchar una historia. A continuación se cuenta un cuento recogido de uno de los documentos de la Junta de Andalucía (Guía de Educación Ambiental y Cambio Climático), el cual sirve como metáfora para discutir aspectos de vulnerabilidad frente a cambios del clima y ocurrencia de desastres. El cuento es el siguiente:</p> <p>“Cuento de la rana Tenemos dos ollas al fuego, una con agua hirviendo y otra con agua todavía fría. Si ponemos una rana en la olla con agua hirviendo, inmediatamente intenta saltar y sobrevive sin problema. Pero si ponemos la rana en la olla con agua del tiempo no salta, se queda tranquilamente nadando un rato. Cuando la temperatura se eleva un poco, la rana no hace nada. A medida que la temperatura aumenta, la rana se va quedando cada vez más aturdida, y finalmente, cuando el agua hierve, esta tan atontada que no puede saltar y salir de la olla. Finalmente, si no se la saca, morirá. La dificultad para detectar procesos lentos y graduales afectan a la capacidad de respuesta.”</p> <p>Fuente: Junta de Andalucía. 2011. Guía de Educación Ambiental y Cambio Climático.</p> <p>Posteriormente se incita a los alumnos a reflexionar acerca de los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none">- Cómo el lento incremento de las temperaturas puede dificultar las acciones para detener el cambio climático.- Otros fenómenos de lento desarrollo como, pérdida de la biodiversidad, disminución de las precipitaciones, la contaminación atmosférica, del agua y suelo.
<ul style="list-style-type: none">- Presentación adjunta.- Proyector de videos.- Pizarrón.- Fichas de desastre.- Acceso a Internet.	<p>El docente presenta a los alumnos la presentación adjunta con esta ruta de aprendizaje, destacando la sección relacionada con desastres en Chile (o presentar videos sugeridos disponibles en Internet). Comentar distintos desastres relacionados con fenómenos climáticos como, inundaciones, aluviones, sequías, incendios forestales, heladas frecuentes e intensas, entre otros. Motivar la discusión acerca de los factores involucrados en la formación de un desastre y destaca su relación con los fenómenos climáticos. Puede contar el cuento de la rana (descrito en la sección III Actividades Sugeridas) para generar nuevas discusiones. El docente forma grupos de 5 para discutir. A cada grupo hace entrega de una ficha con el nombre de un tipo de desastre ocurrido en Chile. Finalmente, deja la tarea de investigar la ocurrencia de ese desastre en el pasado en Chile, su fecha, lugar, causas, impactos y las respuestas que suscitó. En una clase posterior, los resultados de las investigaciones se presentarán al curso.</p>

	<p>Videos sugeridos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aluvión Quebrada Macul: http://www.youtube.com/watch?v=TSYUVt39Crc - Aluvión en Atacama: http://www.youtube.com/watch?v=SiJCVxSuVHI - Aluvión en Tarapacá: http://www.youtube.com/watch?v=z5kjt3K4F0k - Alud en Farellones: http://www.youtube.com/watch?feature=endscreen&v=dVcsYE5D8Rg&NR=1 - Inundación Punta Arenas: http://www.youtube.com/watch?v=J8k-NuZ31VI - Temporal afectó Chile centro: http://www.youtube.com/watch?v=eP0Qa1E8xeQ - Incendio en Quintay: http://www.youtube.com/watch?v=XRQ7Ew6gbXI - Sequía en Chile: http://www.youtube.com/watch?v=qWuj1Q-GUV4 - Sequía en Melipilla: http://www.youtube.com/watch?v=9ykodSQFml - Sequía Chile central: http://www.youtube.com/watch?v=SIYJYLgxbEY - Conflictos por el Agua: http://www.youtube.com/watch?v=vKGPjct9QBw - Consecuencias de la sequía en Durango (México): http://www.youtube.com/watch?feature=player_detailpage&v=-zIzJRCJ7Sg#t=108s
<ul style="list-style-type: none"> - Presentación adjunta. - Visualizador de videos. - Acceso a Internet. 	<p>Apoyado en la presentación adjunta (o visualizar los videos o noticias sugeridas), expone las consecuencias de olas de frío o calor en Chile. Menciona los grupos humanos vulnerables (indigentes, adultos mayores, niños pequeños, personas enfermas previamente, entre otros). Incentiva la discusión acerca de cuáles son los efectos del calor extremo o frío extremo para la salud de las personas, plantas y animales. Se debe destacar la capacidad de algunos seres vivos (y algunos grupos socioeconómicos) para desplazarse a lugares con condiciones más favorables.</p> <p>Videos y noticias sugeridos(as):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Colegio Médico Santiago informa: http://www.regionalsantiago.cl/index.php?option=com_content&view=article&id=303:ola-de-calor-en-chile&catid=41:noticias-gremial&Itemid=144 - Ola de calor en Elqui: http://www.24horas.cl/regiones/coquimbo/vicunainusual-ola-de-calor-en-otono-164436 - Consejos frente ola de calor: http://www.youtube.com/watch?v=JKV4y18yiSU - El Mercurio Online: http://www.emol.com/noticias/nacional/2011/11/29/514907/ola-de-calor-llevaria-los-termometros-hasta-los-34c-en-san-felipe.html
<ul style="list-style-type: none"> - Pliego de cartón. - Bolitas de vidrio. - Cajas de remedios. - Lápices. 	<p>Usando un pliego de cartón, simula la parte alta de una cuenca hidrográfica. Usando bolitas de vidrio, emula el comportamiento de las gotas de lluvia al escurrir por la ladera. En la parte final de la hoja, dispone de un camino hecho con lápices, emulando el cauce de un río y cajas a su alrededor emulando casas. El docente destaca el impacto que tienen las gotas de lluvia al escurrir y llegar hasta la parte baja de la cuenca, mostrando la diferencia de recibir lluvias moderadas o lluvias extremas en poco tiempo. El docente debe jugar con la cantidad de bolitas y la frecuencia con que bajan por la hoja de papel. Por ejemplo, primero hacer caer de a una bolita por el cartón cada 3 segundos durante 1 minuto. Luego, hacer caer la misma cantidad de bolitas, pero de a dos bolitas (o tres bolitas). La diferencia que deben entender los alumnos es que la misma cantidad de lluvia causa más daño si cae en menos tiempo.</p>

6. Evaluación

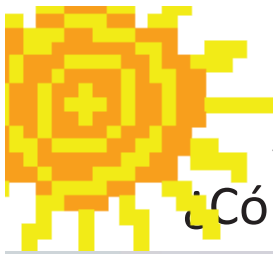
Una vez que los alumnos hayan terminado de realizar sus actividades deberán exponer sus resultados ante el curso. Los demás alumnos comentarán sus trabajos: El profesor deberá enfatizar que las críticas deben tener un carácter constructivo para que todos puedan aprender en conjunto.



Objeto de Aprendizaje



Tema 3 “El rol del clima sobre la vida humana”



Actividades Recreativas

¿Cómo las afectará el cambio climático?

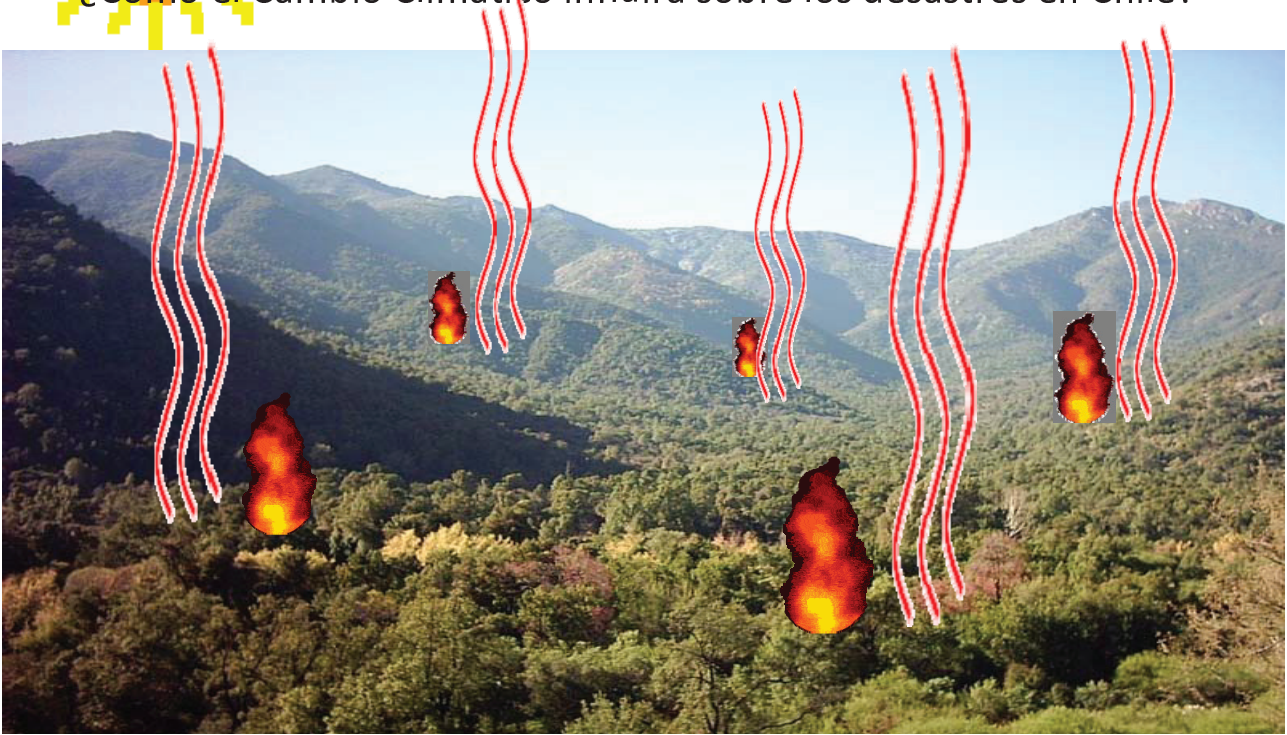


Recuerda que la falta de agua y las altas temperaturas favorecen los incendios



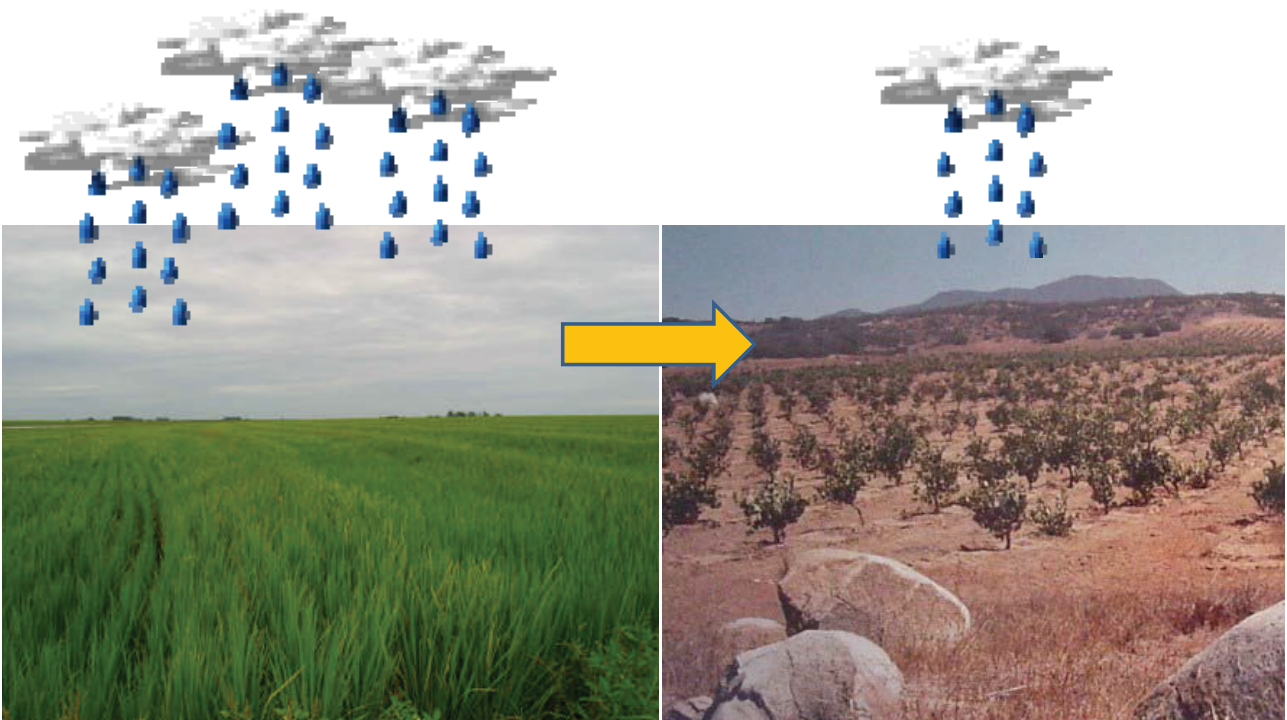
Desastres

¿Cómo el Cambio Climático influirá sobre los desastres en Chile?



Efectos sociales del cambio climático

Escasez de agua y dificultad para producir alimentos



Efectos sociales del cambio climático

Aumento en el precio de los alimentos

