MODULO 1

NUESTRO CLIMA ESTÁ CAMBIANDO









Título de la Serie

Nuestro Clima está Cambiando Súbete, una iniciativa para enfrentar el cambio climático Un programa educativo del Banco Interamericano de Desarrollo

Elaborado por

Emma Näslund-Hadley, María Clara Ramos, Juan Paredes, Ángela Bolívar y Gustavo Wilches-Chaux

Corrector

Elkin Rivera

Diseño e ilustración Sebastián Sanabria



Copyright

© 2016 Banco Interamericano de Desarrollo.

Esta obra se encuentra sujeta a una licencia de Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY- NC-ND) para más información ver el link http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/ legalcode

Esta obra se puede reproducir para cualquier uso *no comercial*, siempre que se le dé el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas.

Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no se pueda resolver amistosamente se someterá a arbitraje, de conformidad con las reglas de la CNUDMI (Uncitral). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto del reconocimiento respectivo y el empleo de su logotipo no están autorizados por esta licencia CC-IGO, por lo que se requiere un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia. Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no reflejan, necesariamente, el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.



SUBETE a una iniciativa

para enfrentar el cambio climático

Súbete es una iniciativa educativa del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), con la que se busca animar a la niñez y la juventud a utilizar su creatividad y energía para involucrarse con estrategias sostenibles a largo plazo, con el fin de mitigar los efectos del cambio climático. Este es uno de los nueve conjuntos de planes de clase que abordaremos en los temas relacionados con el cambio climático, el cual se podrá usar independientemente o en forma conjunta con los otros planes de clase y materiales educativos del programa Súbete.

Esto incluye los videos educativos, los videojuegos y el kit Verde Escolar. En cada capítulo se incluye un texto introductorio sobre los temas desarrollados, que le servirá al docente como material de consulta o a los estudiantes mayores como guía. Los planes de clase, que se pueden utilizar para los niveles de educación primaria y secundaria, están divididos en básico, intermedio y avanzado, con el propósito de ayudar al docente a determinar la actividad apropiada para sus estudiantes.

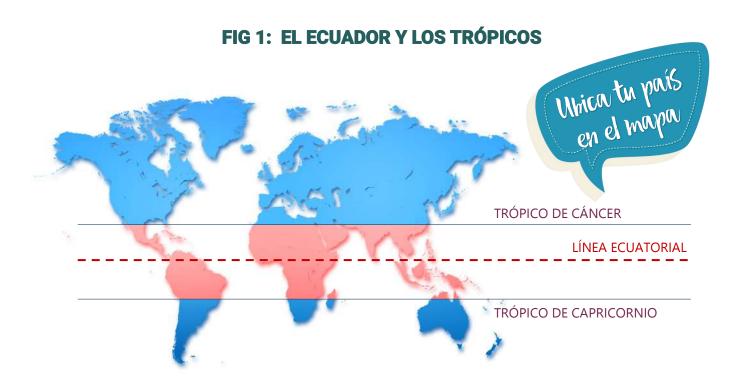
Si deseas encontrar los materiales del programa Súbete, por favor, ve a www.iadb.org/subete.

Emiliana Vegas, jefa de la División de Educación del Banco Interamericano de Desarrollo



Contenido

L1	El Cambio Climático	5
L2	Sistemas Interrelacionados de la Tierra	6
L3	Diferencia entre Clima y Tiempo	7
L4	Estaciones y Climas Tropicales	11
L5	La atmósfera de nuestro planeta	13
L6	El Niño y la Niña	17
L7	Cambio Climático y Cambio Global Ambiental	19
L8	Acuerdos Mundiales Referentes al Clima	22
L9	Huella Ecológica	23





El cambio climático

Llamamos cambio climático a una serie de transformaciones producidas como consecuencia de la actividad humana, esto incluye incremento de gases de efecto invernadero GEI y los cambios en el uso del suelo. El

clima por otro lado, es un conjunto de condiciones atmosféricas que son propias de un lugar. Y se define por la cantidad de lluvias que ese lugar recibe, su humedad, su temperatura, los vientos, etc. Así que cada lugar del planeta tiene un clima diferente. Por ejemplo, la región intertropical (o región ecuatorial) es la "cintura del planeta", donde no existen estaciones y el clima tiende a mantenerse igual todo el año.

Las estaciones afectan el tiempo en aquellos países que se encuentran por encima o por debajo de la región intertropical. En estos países, el clima puede ser lluvioso durante el invierno y seco en el verano. Honduras y toda Centroamérica están ubicado en la región intertropical. El tiempo, por otro lado, se refiere a las condiciones diarias que cambian rápidamente en algunos lugares, a veces en cuestión de minutos hace calor y luego hace mucho frío. A diferencia del tiempo, el clima no

cambia tan rápido, ni siquiera a mediano o a largo plazo. Toma años, décadas o a veces más para comenzar a sentir cambios en el clima.

Variabilidad climática

La variabilidad climática son los cambios que surgen de forma natural en el clima. El clima cambia gradualmente pero toma mucho tiempo. Los científicos explican que la mayoría de las capitales andinas, como La Paz (Bolivia), Santiago (Chile), Quito (Ecuador) y Bogotá (Colombia), estuvieron cubiertas de hielo hace unos 12,000 años. Del mismo modo, muchos de los desiertos que vemos ahora en México y Chile, fueron una vez lugares verdes, llenos de bosques frondosos y con mucha vida animal. En Centroamérica, nuestros abuelos cuentan que hace mucho tiempo, antes que se construyeran las grandes ciudades y cortaran los árboles, hacía mucho frío y llovía más.

En todos estos casos las transformaciones se deben a fenómenos naturales; sin embargo, hoy en día el cambio climático no ocurre sólo por causas naturales, sino también como resultado de las actividades humanas que producen grandes cantidades de gases de efecto invernadero (GEI). Las alteraciones causadas por el hombre están acelerando los cambios naturales y aumentan el impacto en el ambiente. Un ejemplo de esto es la deforestación que se produce cuando la gente tala los árboles para poder usar la tierra, para poder construir ciudades, las represas enormes, etc.

Sistemas Interrelacionados



La Tierra está compuesta por distintas capas: (1) la primera es la **atmósfera** o capa de aire; (2) la segunda en importancia es la **hidrósfera** o capa de agua. (3) Luego está la **litósfera** o capa de rocas; (4) la **criósfera** se refiere a la capa gruesa de

hielo que encontramos en los polos y glaciales. (5) la **biósfera**, que incluye a todos los seres vivos, bacterias minúsculas, plantas y árboles, los insectos, mamíferos y los peces, desde las sardinas hasta las grandes ballenas. Finalmente estamos nosotros, todos los humanos

Estas "capas" son **Sistemas Interrelacionados**, en realidad son sistemas "encadenados entre sí o que están interconectados". Por lo tanto, cualquier cosa que afecte a uno afectará a todos, de un modo u otro. Un ejemplo de esta inter-relación sería cuando un volcán hace erupción, esta

actividad de la litosfera lanza humo al cielo, vapor y cenizas. Además de esta lava caliente que cae sobre la tierra, toda la erupción afectará a la atmósfera, a los cuerpos de agua cercanos (ríos, lagos, océanos, etc.) y sobre todo, afectará a la biósfera, es decir, a los seres que viven cerca y a veces, a los que viven a miles de kilómetros.

De la misma manera, cuando un virus ataca nuestro cuerpo, el sistema inmune se activa y todos los otros sistemas del cuerpo se unen en la lucha para eliminarlo. El cuerpo entonces eleva su temperatura (fiebre) y esta actividad busca que el cuerpo se caliente lo suficiente para matar al virus. De la misma forma, los sistemas interrelacionados de nuestro planeta actúan frente a los cambios, ya sean deforestaciones, o represas que cambian el cause de los ríos, o una carretera enorme que cambia el paisaje.

Y así como el cuerpo produce fiebres para defenderse, los sistemas de la Tierra también hacen ajustes frente a los cambios. Estos ajustes son llamados cambio climático. ¿Notaste que no estamos utilizando el concepto de "calentamiento global?" Esto se debe a que el incremento de los GEI están incrementando la temperatura del planeta y además, que cada región de la Tierra se

FIG 2: CAPAS QUE COMPONEN LA TIERRA

ATMÓSFERA

Oxígeno, vapor de agua, dióxido de carbono (CO_{2),} humo de fábricas, gases tóxicos, etc.

HIDRÓSFERA

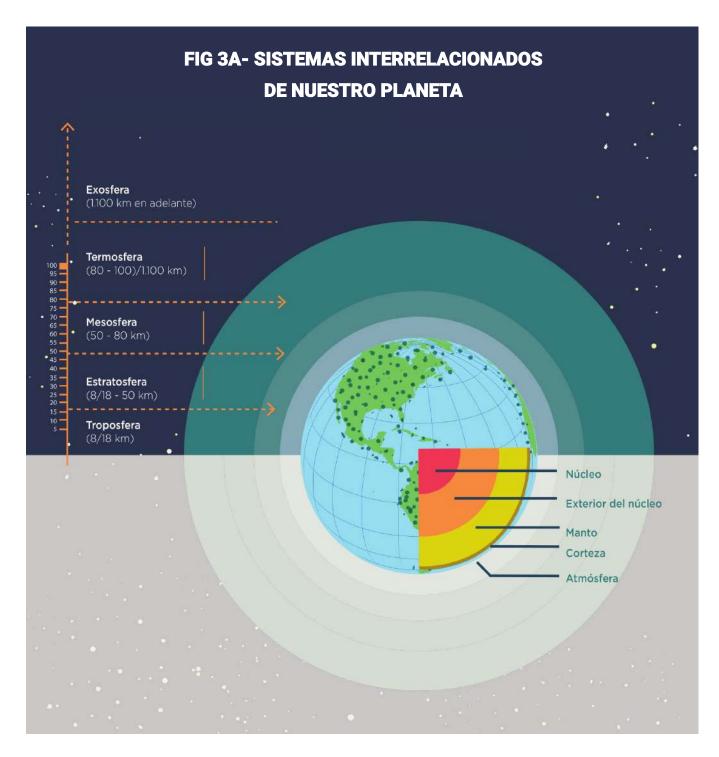
Todo el agua dulce de ríos, lagos, pozos y el agua salada del mar.
Sin agua no se puede vivir, es indispensable para la vida

LITÓSFERA

Rocas, minerales, piedras preciosas, tierras que proveen nutrientes, materiales para fábricas

BIÓSFERA

Todos los seres vivos: animales, aves, peces, los humanos, insectos, bacterias, etc.

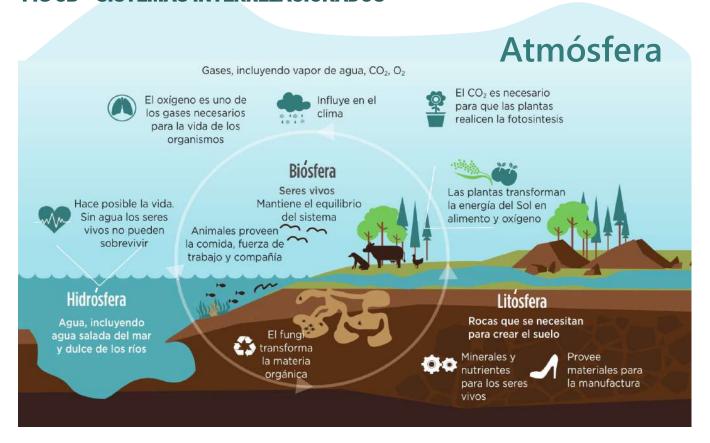


está calentando a un ritmo diferente. No es extraño escuchar en la radio que en alguna región del mundo se registran temperaturas por encima de los +40 °C, es un calor increíble.

Al mismo tiempo, las notician anuncian que en el hemisferio opuesto se marcan temperaturas muy frías, a veces de menos -40 °C. Temperaturas tan extremas y cambios similares afectan no solamente el clima, sino que generan cambios drásticos en muchas actividades humanas. Todos estos efectos de los ajustes provocados por el cambio climático reciben el nombre de cambio global.

Estos efectos producen impactos muy negativos y además desastres en aquellas comunidades que no están preparadas o que, por alguna razón no han tomado medidas de prevención con suficiente tiempo.

FIG 3B - SISTEMAS INTERRELACIONADOS





Diferencia entre Clima y Tiempo

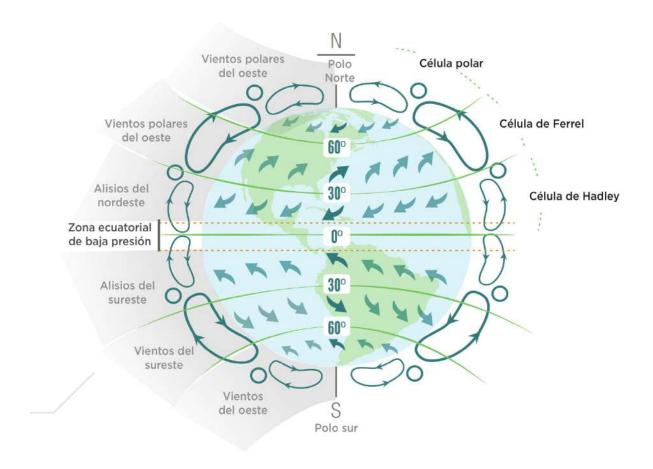
El **clima** son las condiciones atmosféricas propias de un lugar, éstas se dan en largos períodos de tiempo, por lo menos en 30 años en una

región determinada. El clima determina nuestro paisaje, cultura, vestimenta, comida y vivienda. El clima de un lugar puede ser frío como en las montañas de Celaque, o muy cálido como en Islas de la Bahía, o húmedo y asfixiante como en las selvas de la Mosquitia. El tiempo, por otro lado, varía constantemente, por ejemplo, en Choluteca el clima es seco y caliente, pero puede suceder que cuando visites la ciudad el pronóstico del tiempo reporte cielos nublados por la mañana y tormentas eléctricas por la noche.

El estado del tiempo presenta distintos cambios durante el día debido a los vientos, a tormentas y cambios estacionales ocasionados por el movimiento de la Tierra alrededor del Sol. Las



FIG 4 - CIRCULACIÓN DE LOS VIENTOS EN LA ATMÓSFERA



variaciones del tiempo atmosférico las ocasiona el hecho que la Tierra es una esfera y que gira alrededor de sí misma, además gira sobre un eje que se encuentra inclinado, por eso los rayos solares no caen de igual manera en todas las regiones. (Ver FIG 2).

Los rayos del sol caen perpendicularmente en el ecuador, eso incluye la zona de Centroamérica, Venezuela, Perú y Ecuador. Esto hace que el clima de estas zonas sea caluroso, mientras que en el Polo Norte y la Antártida dichos rayos llegan tangencialmente, lo que causa bajas temperaturas. Esto sucede en lugares como Alaska, Rusia y Japón, o en La Patagonia, al Sur de Chile. Estas diferencias de temperatura crean corrientes de viento (FIG 3), por ejemplo, cuando el aire en una región es más caliente que el aire que lo rodea, éste se vuelve menos denso y comienza a ascender, lo que permite que el aire menos denso descienda y ocupe su lugar. A estas corrientes de aire les damos el nombre de vientos.

VIENTOS Y TORNADOS

En abril del 2011 el estado de Alabama, EEUU, sufrió una fuerte tormenta eléctrica, que unió una enorme masa de aire frío y seco con otra masa de aire cálido y húmedo. Esta combinación mortal se llama la "tormenta perfecta", y produjo 100 tornados en menos de 24 horas, además de 300 muertos y millones en daños y pérdidas.

En América, únicamente vemos tornados de esta magnitud en las prolongadas planicies de Estados Unidos (EEUU), Canadá y en extensos llanos de Uruguay, Chile y Argentina. En Centroamérica, no hay posibilidad de ver semejantes fenómenos porque nuestra temperatura es bastante estable y tenemos muchas montañas, aunque a veces vemos vendavales que arrancan techos de casas.

FIG 5 - VARIABLES QUE DETERMINAN EL CLIMA DE UNA REGIÓN

Las variables más importantes que determinan el clima de una región son: Temperatura, viento, lluvia, humedad y altitud. La combinación de todas éstas definen los patrones climáticos de cada región del planeta y nos ayudan a predecir el clima a lo largo del año.



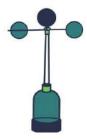
TEMPERATURA

La temperatura es la cantidad de energía solar retenida por el aire en un momento dado. Se mide en grados centígrados o en grados Fahrenheit. Se mide con el **termómetro**



ALTITUD

La altitud se refiere a la altura o elevación sobre el nivel del mar que tiene un lugar. La altitud de un lugar se mide con un altímetro en metros sobre el nivel del mar (msnm)



VIENTO

Es el aire en movimiento. Lo producen las diferencias de temperatura en la superficie de la Tierra. En meteorología se usan dos medidas para el viento: la velocidad y la dirección. La unidad de medida es nudos o km/h. El aparato que se emplea para medir la dirección del viento es la veleta y el que se usa para medir su velocidad es el anemómetro.



HUMEDAD

Es la cantidad de vapor de agua que hay en la atmósfera.

La humedad se mide con un **psicrómetro.** Si la humedad relativa del aire es 90%, entonces hay mucha posibilidad que



PRECIPITACIÓN

Se refiere a la lluvia o al granizo que cae de las nubes.

La precipitación se mide en milímetros (mm) y para ello se usa un instrumento llamado **pluviómetro**.



PRESIÓN ATMOSFÉRICA

Es el peso del aire que existe sobre un punto.

La presión atmosférica es más alta cuando estamos a nivel del mar (en una playa) y es baja, si nos encontramos en la cima de una montaña. La presión atmosférica se mide con un barómetro.

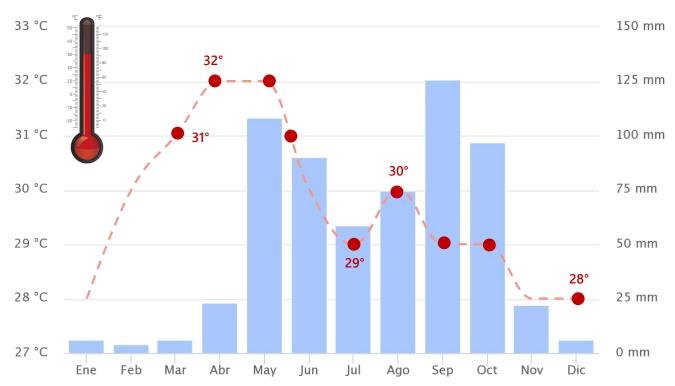


LATITUD

Cuando hablamos de **latitud** nos referimos a la ubicación geográfica de un lugar respecto al Ecuador. Esto se mide en grados. Por ejemplo, las coordenadas de **Olancho** son Latitud = 14,8067° y la Longitud es = -85,7667°. Con estas coordenadas un explorador, un avión o un barco pueden ubicar cualquier lugar en el planeta.

FIG 6 - CLIMOGRAMA DE TEGUCIGALPA, HONDURAS

El siguiente climograma muestra las variaciones de lluvia y temperaturas promedio de Tegucigalpa en los últimos 10 años. Las barras indican la lluvia que cae en la capital por cada mes. El mes más lluvioso es Septiembre con un registro en el pluviómetro de +125 mm. Las líneas rojas punteadas señalan los cambios de temperatura. Aunque la ciudad está a +944 msnm, la temperatura supera los 30° en Semana Santa (entre Marzo, Abril y Mayo). Los meses fríos en Tegucigalpa son Noviembre, Diciembre y Enero, cuando la temperatura se mantiene en 28 grados.



Fuente: meteoblue.com Tegucigalpa, Marzo 2018



Un Clima Variable

La Tierra se transforma continuamente. Los registros geológicos han evidenciado grandes cambios en el paisaje, en el clima y en los seres vivos, muchos de los animales que existían hace siglos, ya no existen hoy.

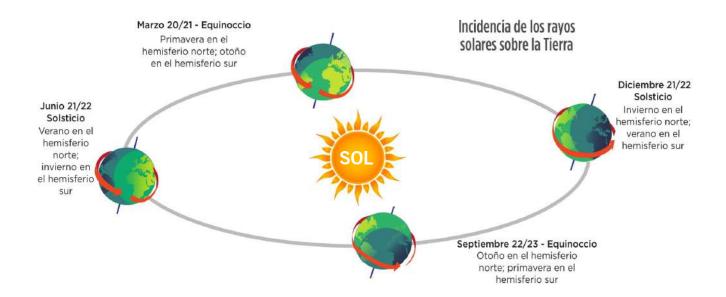
De igual manera el clima también cambia, y lo hace La paleo-climatología es la constantemente. ciencia que se encarga del estudio de los climas antiquos, esa ciencia nos revela que el planeta ha tenido muchas variaciones en su clima. Estas variaciones están estrechamente relacionadas con la inclinación del eje de la Tierra y con su movimiento alrededor del Sol.

EJERCICIO

Durante el una semana completa, en grupos de tres estudiantes, crea una tabla y escribe las siguientes mediciones:

- 1) La hora a la que sale el sol
- 2) La hora a la que se pone el sol
- 3) Cuántos días fueron nublados
- 4) Cuántos días fueron lluviosos
- 5) Cuántos días fueron soleados
- 6) Mediar la temperatura de cada día a las 12:00 del medio día

FIG 7A - LAS ESTACIONES Y LA INCIDENCIA DE LOS RAYOS SOLARES



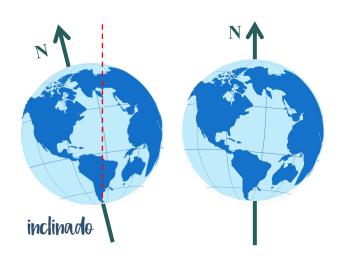


Estaciones y Climas Tropicales

Sabemos que la Tierra viaja alrededor del Sol en una **órbita elíptica** y que este viaje dura alrededor de 365 días, o un año. Como la Tierra está incli-

nada sobre su propio eje con respecto a la órbita, los rayos solares inciden de manera diferente mientras ésta va dando su vuelta. (ver FIG 6). Esa diferencia de la incidencia del Sol sobre los hemisferios es la que genera el cambio de las estaciones a lo largo del año. Esta es la razón por la que los

FIG 7B. EJE INCLINADO



hemisferios Norte y Sur de la Tierra tienen cuatro estaciones principales cada año. La FIG 6 muestra como la Tierra está inclinada **23.4 grados** sobre su eje. Si la Tierra no tuviese esa inclinación (imagen derecha), el trópico (Centroamérica, Venezuela, Colombia, Perú, Ecuador) tendrían un solo clima todo el año, seco, árido, muy caliente y desértico.

Verano en el hemisferio Norte e invierno en el hemisferio Sur

Esta época empieza el 21 o 22 de junio, cuando los rayos del Sol inciden perpendicularmente sobre la Tierra, pasando por el Trópico de Cáncer (Norte). Esta es la estación más calurosa del año. El primer día de esta estación se llama solsticio de verano. Ese día es el día con luz más largo del año y por ende, tendremos la noche más corta del año. De manera opuesta, en el Hemisferio Sur (Trópico de Capricornio), inicia el solsticio del invierno, es el día más corto del año, amanece más tarde y anochece muy temprano, la temperatura es muy baja.

Otoño en el hemisferio Norte y primavera en el hemisferio Sur

Esta época inicia el 22 o 23 de septiembre, cuando los rayos del Sol inciden verticalmente sobre el ecuador. El primer día de la estación se llama equinoccio, porque el día y la noche tienen igual duración, exactamente 12 horas cada uno.

Invierno en el hemisferio Norte y verano en el hemisferio Sur

Esta época comienza el 22 o 23 de diciembre, cuando los rayos solares inciden oblicuamente sobre la Tierra en su paso por el Trópico de Capricornio. El principio de esta estación se llama solsticio, pero sucede lo contrario que en junio: ahora el día es más corto que la noche en el hemisferio Norte y las temperaturas bajan.

En las zonas como Canadá y Alaska, las nieves no se hacen esperar. Los ríos se congelan, el paisaje se vuelve blanco, los animales como el conejo muda su piel de café a blanco.

Primavera en el hemisferio Norte y otoño en el hemisferio Sur

En esta época, los rayos del Sol inciden verticalmente sobre el ecuador. Inicia el 20 o 21 de marzo. Este día es llamado equinoccio, que significa que los días y las noches tienen exactamente la misma duración. Las regiones al Norte del Trópico de Cáncer (regiones boreales) y al Sur del trópico de Capricornio (regiones australes) tienen climas que varían conforme a la temporada. Las plantas y animales que viven allí deben adaptarse a las estacionales, al frío, al calor o al viento todo para poder sobrevivir. Pero en cuanto a Centroamérica, todos los países comparten estaciones similares.



El clima afecta nuestra vivienda, la forma en que vestimos y comemos. El clima además es uno de los factores que determinan el paisaje y nuestra cultura. También influye en las actividades que realizamos y en la forma en que construimos nuestra vivienda. Por esto la gente que vive en climas fríos viste con ropa gruesa y generalmente oscura, mientras que la que habita en regiones calientes usa ropa clara y ligera. En la zona de La Esperanza (Intibucá), hay comunidades localizadas en las montañas, ellos visten tejidos de lana, gorros y guantes para protegerse de las bajas

temperaturas; por el contrario, en la zona de la Ceiba (Atlántida), la población vive cerca del mar y viste ropa suelta, de colores muy vivos y tejido de algodón, así se protegen del calor. El clima también influye en la manera cómo construimos nuestra casa, en el sur de Honduras (Choluteca) las viviendas son de adobe, tienen techos altos y suelen lucir pasillos amplios con muchas ventanas, esto por las altas temperaturas. En Gracias a Dios, cerca de la Mosquitia, la selva y el calor, exigen viviendas con techo de hoja de palma, todo para mantenerse a salvo del calor asfixiante.

LA ATMÓSFERA DE NUESTRO PLANETA







Rocas

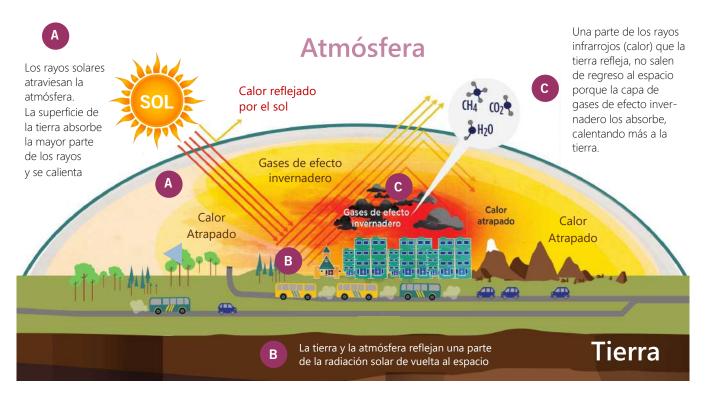


La Atmósfera

El aire, el agua y las rocas son componentes de la Tierra que están en una interacción constante y que a su vez, favorece la vida en nuestro planeta. Estos componentes son muy importantes y si

alguno de ellos faltara o si se alteraran las relaciones entre ellos, el planeta tendría consecuencias muy graves. La atmósfera es un sistema de aire que rodea nuestro planeta y que absorbe una parte de la energía proveniente del Sol, con la cual se calienta la Tierra. La atmósfera contiene gases como el vapor de agua (H2O), el metano (CH₄), el dióxido de carbono (CO₂), el óxido de nitrógeno (N2O) y el ozono (O3), llamados de efecto invernadero (GEI). Éstos se encargan de atrapar la energía del Sol y permiten que la temperatura del planeta tenga un promedio de 14-15 °C, una temperatura que ha resultado ideal para que prospere la vida. La atmósfera cumple un papel clave para mantener la vida y regular el clima en la Tierra. Si no existiera la atmósfera la vida en nuestro planeta sería imposible ya que ésta contiene dos de los gases vitales para los seres vivos: el oxígeno y el dióxido

FIG 9 - LA ATMÓSFERA DE NUESTRO PLANETA





de carbono. (FIG 10). Los animales y los humanos respiran oxígeno, en tanto que las plantas necesitan el dióxido de carbono para realizar la fotosíntesis, proceso que transforma la energía solar en alimento y crean más oxígeno.

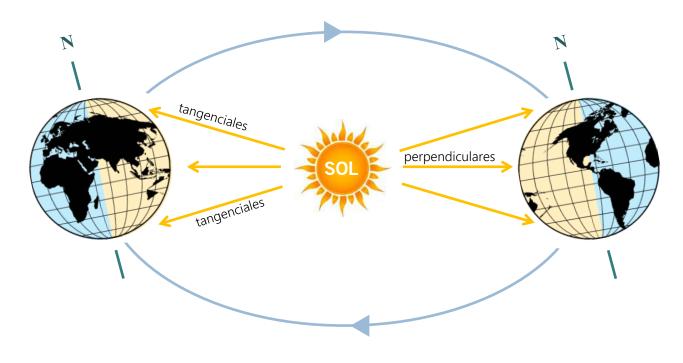
Los gases que componen la atmósfera regulan la temperatura de la Tierra. Ellos evitan que los rayos solares lleguen directamente a la superficie e impiden que, durante la noche, se pierda demasiado calor. La presión atmosférica ayuda también a regular el aire cerca de la Tierra. La presión atmosférica es la fuerza que ejerce el peso

del aire sobre el suelo y en los seres vivos, entre ellos los seres humanos. Es uno de los factores que evitan que los líquidos y gases escapen de nuestro cuerpo. La mezcla de gases que componen la atmósfera viene sucediendo desde hace millones de años y está en constante cambio. No obstante, la quema de combustibles fósiles, la destrucción de los bosques, los cambios de uso del suelo, la descomposición de residuos en botaderos de basura y rellenos sanitarios han incrementado el nivel de los gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera. Este aumento de GEI hace que la atmósfera retenga más calor, lo que afecta el clima y a los seres vivos, a esto se le llama Efecto Invernadero Aumentado".

Del Efecto Invernadero al Cambio Climático

Los países de América Latina y el Caribe producen flores, frutas y vegetales. Algunas veces los agricultores siembran sus cultivos en invernaderos, ya que el uso del plástico o estructuras de vidrio protege los cultivos de los rayos solares, de las heladas y de la humedad en el aire. La luz y el calor entran, pero aunque la luz puede salir, gran parte del calor queda atrapada. Por esto hace que haya más calor en el interior del invernadero que

FIG 10: ÁNGULO DE INCIDENCIA DE LOS RAYOS SOLARES



en el exterior. De igual manera, los gases de la atmósfera como el vapor de agua (H2O), el dióxido de carbono (CO₂) y el metano (CH₄), trabajan juntos para atrapar el calor de la Tierra. Este proceso recibe el nombre de efecto invernadero, pues permite que una parte del calor que la Tierra recibe del Sol no retorne al espacio exterior, sino que permanezca en la atmósfera. De no existir el efecto invernadero, en lugar de disfrutar temperaturas promedio de 14°C a 15°C grados en toda la Tierra, sufriríamos heladas continuas con una temperatura promedio de -19°C. Un frío que actualmente solo se siente en lugares como Alaska, Noruega, el Sur de Chile y las montañas de Argentina, cerca de la Patagonia. En condiciones naturales, los gases de efecto invernadero actúan como esa sábana delgada con la que nos cubrimos para dormir en una noche fresca. La sábana evita que escape el calor corporal y nos asegura una temperatura agradable para dormir. Pero si en lugar de cubrirnos con una sábana delgada nos arropamos con tres mantas gruesas de lana, nos imposible conciliar el sueño, deshidratamos y el cuerpo y nuestros órganos comienzan a funcionar mal.

Revolución Industrial

Hace unos 200 años, Europa y Estados Unidos iniciaron la Revolución Industrial (1780 –1850). En todo el mundo se abrieron fábricas que producían telas, juguetes, llantas, fertilizantes, casi cualquier cosa. Y todo se producía masivamente, es decir, en grandes cantidades. El problema es que éstas fábricas funcionaban con máquinas de vapor y quemaban a diario, toneladas de combustibles fósiles como el carbón de roca, petróleo y gas



Muchas fábricas y mineras contaminan la atmósfera y tiran desechos tóxicos al río



Invernadero para cultivos de flores tropicales

natural. Además, estas fábricas demandaban a diario maderas, fibras naturales y materias primas que eran extraídas sin control de bosques y selvas en África y América.

La Revolución Industrial nos trajo varios problemas: (1) Primero, las fábricas usan energía no renovables, es decir, que hay una cantidad limitada en el planeta y desde que inicio la Revolución Industrial, el planeta está usando más combustible fósiles de los que debemos. De hecho, los científicos creen que en un futuro no muy lejano, se agotarán por completo. Así mismo, a los científicos les preocupa las grandes cantidades de humo y gases contaminantes que estas fábricas liberan en la atmósfera, todos estos gases tóxicos agravan el efecto invernadero.

- (2) Segundo, las ciudades crecieron de manera acelerada, algunas ciudades industrializadas como Tokio alcanzaron los 25 millones de habitantes, lo mismo sucedió en India, China e Indonesia. Y en América, las ciudades industriales como Sao Pablo en Brasil llegaron a 20 millones de habitantes, México 23 millones y Buenos Aires, la capital de Argentina, tiene una población de 15 millones. En Honduras, la ciudad más grande es Tegucigalpa, que en 2016 reporta una población de 1.3 millones de personas. Todas estas enormes ciudades demandan muchos recursos y energía.
- (3) Y como las ciudades crecen, hay más trabajo y miles migran a la ciudad. Ahora imagina las enormes cantidades de basura y desperdicios que generan cada día estas ciudades de millones de

habitantes. Cuando toda esta basura se descompone produce mucho gas metano, el metano es uno de los principales gases contribuyentes al efecto invernadero. (4) Y todas estas millones de personas comen mucha carne, y aunque no lo creamos, sucede que la ganadería también afecta el clima, miles de cabezas de ganado (vacas, caballos, cabras, ovejas) en todo el planeta producen gas metano a diario cuando digieren su comida.

(5) Finalmente, está la deforestación, las fábricas requieren maderas y fibras que provienen del bosque. La gente corta árboles sin control, y esta depredación es generalmente acompañada por quema de árboles y la destrucción de la vegetación que protege el suelo. En Centroamérica, estas quemas las vemos anualmente en nuestras comunidades, y ellas no sólo se liberan más gases de efecto invernadero (GEI) a la atmósfera sino que reducen la cantidad de plantas que pueden producir oxígeno. (6) Para agravar las cosas, los seres humanos han desarrollado pesticidas, fertilizantes y productos químicos industriales, que tienen una gran capacidad de retención de calor en la atmósfera. La preocupación mundial por el

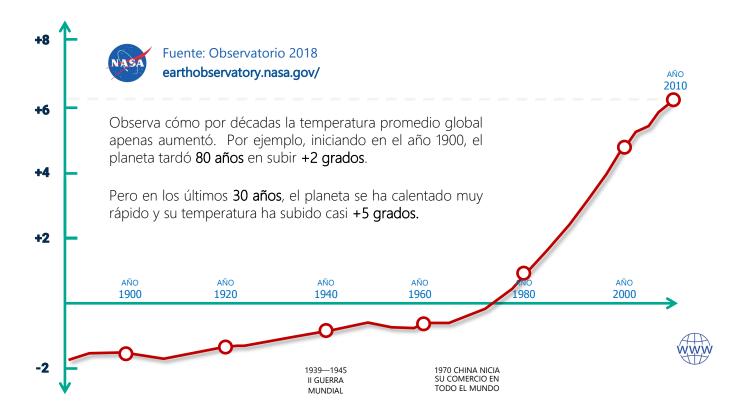
efecto invernadero ha hecho que la gente comience a hablar de un desarrollo - bajo en carbono, es decir, un desarrollo amigable con el medioambiente y que ayude a reducir la cantidad de gases de efecto invernadero liberados a la atmósfera. Las acciones que se hacen para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) se llaman acciones de mitigación.

Debido a su industria, los países que más contaminan la atmósfera son: China que libera cada año 9,040 millones de toneladas de CO_2 (MMT), USA que libera 5,000 MMT, India con 2,000 MMT y Rusia con 1,500 MMT. (2015, Fuente: www.ucsusa.org)

Todos los países de América Latina y del Caribe apenas generan el 6% de los gases de efecto invernadero que se liberan en la atmósfera. Parece que no es mucho, pero el daño es muy grande. Guatemala libera 15 millones de Toneladas (MMT) de CO₂ al año, en segundo lugar está Honduras con 9 MMT de CO₂. Costa Rica en tercer lugar con 8 MMT. El Salvador está con 7 MMT y Nicaragua con 5 MMT. (Fuente 2015: Jrc.ec.europa.eu)



FIG 11 - CAMBIO DE TEMPERATURA EN EL PLANETA



¿Por qué hay personas tan preocupadas por el aumento de la temperatura? Para responder esta pregunta, tenemos que devolvernos 18,000 años en el tiempo. Antiguamente, cuando la mayor parte de la Tierra estaba cubierta de hielo, la temperatura promedio era de 4 °C. Hoy en día, es de 14-15 °C, lo que significa que tomó 18,000 años para que la temperatura aumentara 10 °C.

Así mismo, sabemos que con el aumento del 40% en la producción de gases de efecto invernadero, la temperatura promedio se ha incrementado más de medio grado Celsius durante los últimos cien años. De hecho, el efecto invernadero ha acelerado tanto el ritmo de los cambios que, según el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, por su sigla en inglés), se calcula que ese aumento va a ser realmente entre 0.3 y 4.8 °C en el próximo siglo, fenómeno que no podrán soportar muchos organismos ni ecosistemas.

A corto plazo, un mayor promedio de temperatura afectará los patrones del tiempo atmosférico en las diferentes regiones del globo. Y como los huracanes obtienen su energía de las masas de agua caliente, entre más caliente este el planeta, veremos muchos más huracanes y cada vez, más

fuertes. También sucede que cuando sube la temperaturas del planeta hay más evaporación, la tierra se seca y trae sequías largas y más frecuentes. Y cuando se libera la humedad, las lluvias que caen en el Trópico y las nevadas en el Norte son muy dañinas.

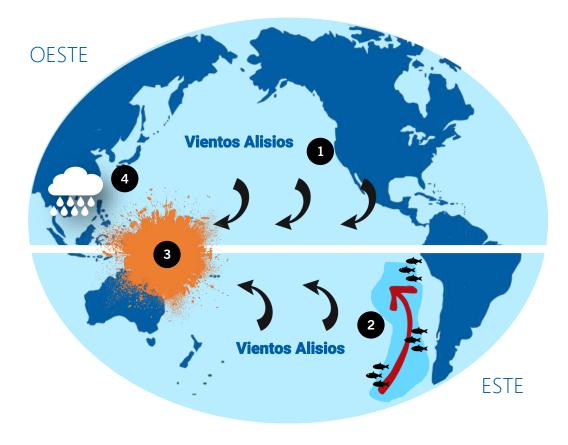
El Niño y la Niña: ¿Variabilidad Climática o Cambio Climático?



Las corrientes marítimas se deben en gran parte, a la circulación de corrientes de aire. En América, los vientos alisios circulan buscando el ecuador y luego hacia el Oeste. Los vientos Alisios de Norteamérica circulan primero

hacia el Sur, y al llegar a la línea ecuatorial se desvían hacia las costas asiáticas. Los vientos alisios de Suramérica circulan primero hacia el Norte y luego hacia las costas asiáticas, desplazando las aguas superficiales del Pacífico hacia el Oeste. Por el contrario, las corrientes de aire en la atmósfera, circulan en sentido Oeste-Este. El océano Pacífico absorbe una gran cantidad de calor proveniente

FIG 12 - CONDICIONES NORMALES EN EL OCÉANO PACÍFICO



- **1.** Naturalmente los vientos alisios soplan hacia el Oeste desde los trópicos.
- **2**. La corriente fría de **Humboldt** sube desde la Antártica hacia el Norte, enriqueciendo al mar con nutrientes y mejorando la pesca.
- **3**. Una enorme masa de agua caliente es arrastrada por los vientos alisios hacia Oceanía e Indonesia.
- **4**. Una corriente de aire lluvioso y húmedo llega a Oceanía y crea un clima muy húmedo, cálido y tropical.

del Sol. Las aguas templadas que llegan a la costa Sur de Asia y Norte de Australia se evaporan, creando nubes que generan lluvias en sus regiones. Y mientras estos países sufren de lluvias fuertes, en el Sur de Colombia, Ecuador y Perú, las aguas del Pacífico se mantienen frías.

El fenómeno del Niño, ocurre cada tres a cinco años provocando una disminución en la velocidad de circulación de los vientos alisios, modificando el circuito de aire que se da entre estos continentes (FIG 13), causando que las aguas superficiales del Océano Pacífico cambien de dirección y se muevan en sentido Oeste-Este. Cuando ocurre el fenómeno del Niño, el agua superficial templada (fría) comienza a circular en sentido contrario, lo cual aumenta fuertemente las lluvias e inundaciones en el Sur de Colombia, Ecuador y Perú. Mientras tanto, las temperaturas del agua en Indonesia y Australia bajan, y el clima se hace más seco.

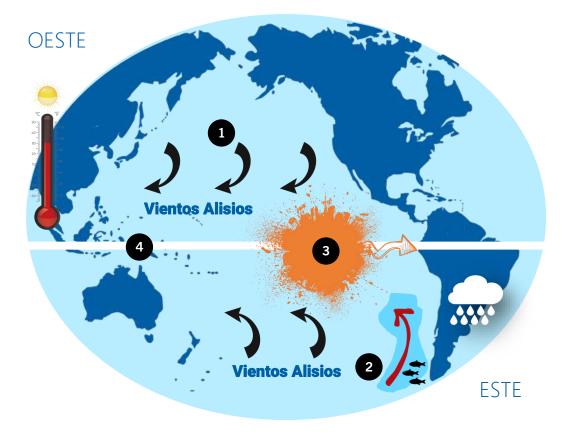
Un segundo fenómeno conocido como La Niña,

hace lo contrario, La Niña aumenta la velocidad de circulación de los vientos alisios hacia el Oeste; esto hace que se mueva una masa enorme de agua superficial hacia Asia y Australia, produciendo en Suramérica fuertes sequías y disminución de la temperatura de las aguas y, por otro lado, un aumento considerable de las lluvias en las costas del Pacífico Occidental.

Durante el fenómeno de la Niña, el agua fría profunda del Oeste se desplaza hacia el Este, llevándose consigo gran cantidad de nutrientes para la pesca. Estos fenómenos han existido durante miles de años y para los científicos, son parte de la variabilidad climática. Debido al cambio climático, tanto el fenómeno del Niño como la Niña han aumentado su frecuencia y su capacidad de ocasionar desastres en el planeta. Y ambos fenómenos afectan el clima global, es decir, afectan a todos los países del mundo aún a los que se encuentran muy lejos del trópico.

FIG 13 - FENÓMENO DEL NIÑO

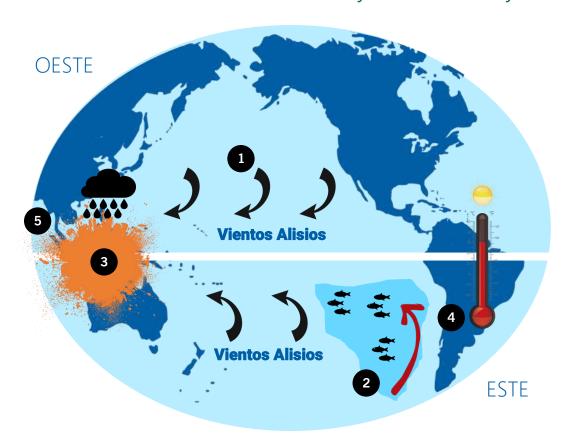
Ocurre cada 3 a 5 años y dura entre 13 y 18 meses



- **1.** Los vientos alisios se debilitan hasta casi desaparecer.
- **2**. La corriente fría de Humboldt que sube de la Antártica se detiene más al Sur y no llega al Perú.
- **3**. Una masa de agua cálida avanza sobre el pacífico de Oeste a Este sin vientos alisios que le detengan. Cuando esta enorme masa de agua caliente llega a Sudamérica, produce lluvias muy fuertes y torrenciales.
- **4**. En Indonesia y Oceanía sucede al revés, hay **sequías** largas y calor intenso.

FIG 14 - FENÓMENO DE LA NIÑA

Ocurre cada 2 a 7 años y dura entre 12 y 18 meses



- **1.** Los vientos alisios soplan hacia el Oeste con más fuerza de lo normal
- **2**. La corriente fría de Humboldt sube de la Antártica y se expande y su influencia alcanza más allá al Oeste.
- **3**. En Sudamérica hay altas temperaturas y fuertes sequías.
- **4**. Una masa de agua cálida avanza aún más sobre el pacífico hacia el Oeste,
- **5**. La temperatura del océano ha subido, los vientos y las lluvias aumentan mucho.



Cambio Climático y Cambio Global Ambiental

Debemos entender que los efectos del cambio climático son muy variados y que se producen en diferentes niveles. Los vemos en el agua, el aire,

en la infraestructura, las comunidades y en la producción de alimento. Por tal razón, podemos decir que junto al cambio climático aparece un cambio global ambiental que incluye aspectos que van más allá del clima. Estos son algunos efectos directos y sus impactos:

(1) El clima que cambia sin control, (2) el hielo de los polos derritiéndose, (3) La acidez de los océanos y (4) los cambios drásticos en la temperatura del agua de los océanos.



Temperaturas extremas y aumento en la variabilidad climática



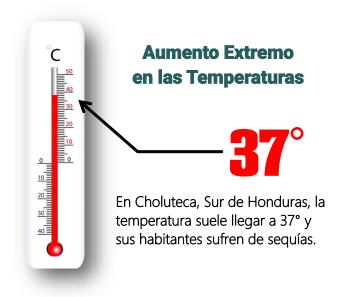
Derretimiento de los **polos** y de la nieve en los picos nevados



Aumento en el grado de acidez del agua de los océanos



Aumento de temperatura en el agua de los océanos



Estos son algunos efectos negativos del aumento extremo de las temperaturas en nuestra región.

- 1) Eventos climáticos extremos: lluvias torrenciales, huracanes, sequía e incendios espontáneos.
- 2) Agua: Mayor presencia de agua en trópicos húmedos y latitudes altas, a veces, demasiada agua llegando afectar ríos, puentes, cultivos. Menor disponibilidad de agua y aumento de sequías en latitudes medias y bajas semiáridas.
- 3) Humanos: Aumento de migración y desplazamientos humanos. Enfermedades y muerte a causa de desastres naturales tales como olas de calor, inundaciones y sequías. Posibles guerras entre países por los recursos naturales.
- 4) Enfermedades: Aumento de enfermedades respiratorias por la contaminación, pestes y diarreas e infecciosas. Contaminación en el aire en las ciudades, lluvia ácida producida por las fábricas. Se expande la distribución geográfica de algunos organismos portadores de enfermedades o vectores como los mosquitos, que transmiten la malaria, zika y el dengue. Los mosquitos viven normalmente en climas cálidos. Como las temperaturas aumentan en todo el mundo, ellos y las enfermedades que llevan consigo se trasladarán a nuevas regiones.
- 5) **Agricultores:** Impactos negativos sobre pequeños agricultores y pescadores de subsistencia que terminan migrando a las ciudades.
- 6) Producción de Alimentos: Disminución en la producción de alimentos causada por cambios extremos, inviernos cortos seguidos por fuertes torrenciales que afectan las cosechas, aumento de la desnutrición y malnutrición. Reducción en la disponibilidad de agua en ríos, lagunas y se

- secan los pozos de agua de riego.
- 7) **Bosques:** Mayor riesgo de diseminación de plagas en bosques prístinos, bosques nublados, lluviosos y selvas tropicales. Alto riesgo de incendios en bosques, erosión, desforestación, daño de suelos, deslizamiento de tierras. Disminución de diversidad de especies de plantas en selvas, áreas protegidas.
- 8) Animales terrestres: Extinción de especies, a saber: insectos, aves, mamíferos, reptiles. Dificultad de desplazamiento para algunas especies animales en busca de alimento o migran.
- 9) Vida Marina: Disminución de las barreras de coral (Australia y Honduras), esto causa la disminución o extinción de especies marinas. Energía limpia: Menor disponibilidad de agua hace imposible utilizar los recursos hídricos para el funcionamiento de hidroeléctricas generadoras de energía. Por eso se debe quemar carbón o bunker sucio para generar electricidad.

Derretimiento de los Polos y Picos Nevados



- 1) El hielo de los polos y la nieve de los picos nevados ayuda a suplir las necesidades de agua dulce que existe en el mundo. Pero si el hielo y la nieve se derriten demasiado, el nivel del mar sube, inundando ciudades y ese exceso de agua en la atmósfera hace que exista más probabilidad de tormentas y huracanes fuertes.
- 2) Las nevadas prolongadas causan avalanchas y pérdidas de vida, destrucción de ciudades.
- 3) Las ballenas, osos polares y focas en el Ártico comienzan a sufrir dificultades de desplazamiento y no encuentran alimento.
- 4) Sin hielo peligra la existencia de muchas especies animales, entre ellas: osos polares, morsas, ballenas y otros, que ya están en peligro.

Aumento de la Acidez del Océano



- 1) Mucho del gas CO₂ que producen las fábricas y los carros está cayendo en los ríos y en el mar. Este gas CO₂ está siendo absorbido por el agua y como consecuencia, está poniendo **ácida el agua**.
- 2) Normalmente el agua tiene una acidez balanceada, pero cuando este balance se pierde a causa de la contaminación, los peces que viven en ella tienen problemas para formar el calcio de sus huesos, específicamente esta situación afecta a los corales calcáreos, a todos los crustáceos, a las estrellas de mar, los caracoles, los cangrejos y a la mayoría de los peces pequeños. Así que la acidificación del mar puede con seguridad "extinguir" a algunas de las especies más bellas del mar.
- 3) La acidez, a largo plazo, afectará la pesca en todo el mundo disminuyendo el número de peces vivos o debilitando su salud.



- El calentamiento de los océanos cambia el comportamiento del clima, produce tormentas con mayor frecuencia e inundaciones cada vez más grandes, destruyendo ciudades y cultivos.
- 2) El calentamiento también produce una expansión térmica del agua, es decir, que el agua marina caliente ocupa más espacio e incrementará el nivel del mar. Desde 1950 se reporta un aumento de 6.5 pulgadas en el nivel del mar. (Fuente 2009: tidesandcurrents.noaa.gov)
- 3) Este aumento del nivel de los océanos genera inundaciones. En La Ceiba, Atlántida, el mar ha avanzando reduciendo la playa. Los hoteles han tenido que amarrar las palmeras para que se queden en su lugar. El mar está adentrándose lentamente en la tierra. Muchas islas y ciudades y puertos podrían inundarse, quedar sumergidas o desaparecer. Hay peligro para los puertos de Cortés en Honduras, Corintio en Nicaragua y Puerto Limón en Costa Rica.

FIG 15: ¿DE DÓNDE VIENEN LOS COMBUSTIBLES FÓSILES?

Gas Ligero · Gasolina · Asfalto · Queroseno · Planta Eléctrica



Mundo Verde Ideal



Energía Limpia
Edificios Inteligentes
Casas Ecológicas
Cultivos Orgánicos
Aire y agua pura
Lluvia y Clima estable
Sin Sobrepoblación
Reforestación continua
Zonas Protegidas
Desarrollo Sostenible

En América Latina y el Caribe hemos visto algunos de los efectos negativos del aumento de temperatura en el planeta. Éstos efectos incluyen: (1) Reducción de lluvias en ciertas áreas; (2) Incremento de lluvias, tormentas y huracanes en otras regiones; (3) Erosión, inundaciones y derrumbes, (4) Menos nieve cayendo en invierno y (5) Cumbres de montañas que siempre estuvieron nevadas y que ahora, la nieve simplemente desaparece. (6) Los expertos prevén un aumento en el nivel de las aguas del mar Caribe de 40 cm en los próximos 50 años. Si no estamos preparados para ello, ¡los seres vivos de toda América Central y las islas podrán verse en serios problemas!

El panorama suena bastante negativo, y la razón es que el cambio climático ya ha comenzado. Pasarán algunos años y tomará muchas acciones por parte de las poblaciones y los gobiernos para mitigar los efectos de Cambio Climático, es decir, para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero GEI.

Las decisiones participativas, el trabajo colectivo del gobierno - comunidad, la comunicación entre pobladores de las regiones, los planes de adaptación y gestión del riesgo, y sobre todo, la conciencia de que podemos tomar acciones reales frente al Cambio Climático, son todas fundamentales.



Acuerdos Mundiales Referentes al Clima

Como hemos visto, el cambio climático presenta muchos retos y desafíos, tanto para las comunidades como para los

gobiernos. En tal sentido, la Organización de las Naciones Unidas (ONU), a través de su programa por el medioambiente (PNUMA), busca lograr un acuerdo que comprometa a todos sus miembros, principalmente a los países más industrializados (que son los que más contaminan), a reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Para esto, cada año, la ONU realiza convenciones y conferencias mundiales. Listamos las conferencias de mayor importancia en los últimos años:

PANEL INTERGUBERNAMENTAL SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO (IPCC)

La Organización de las Naciones Unidas (ONU) y la Organización Meteorológica Mundial (OMM) crearon este panel en 1988, con el fin de "analizar a fondo la información científica, técnica y socioeconómica relevante para entender el riesgo que supone el Cambio Climático *provocado* por las actividades humanas, sus posibles repercusiones y las posibilidades de adaptación y atenuación del mismo" (www.ipcc.ch).

El Panel investiga acerca del conocimiento que tenemos sobre el Cambio Climático a nivel mundial y sobre sus impactos. Además preparan recomendaciones para los científicos, maestros universitarios y estudiosos que así los requieran.

CONVENCIÓN MARCO DE NACIONES UNIDAS SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO

Durante la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medioambiente y Desarrollo, también conocida como Cumbre de la Tierra o Eco 92, realizada en Rio de Janeiro en 1992, más de 160 gobiernos firmaron la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático. El objetivo era evitar intervenciones humanas que amenazaran al sistema climático, además de proteger las fuentes alimentarias, ecosistemas y el desarrollo social.



Todo buscaba que los países industrializados tuvieran en el año 2000 los mismos niveles de emisión de GEI que tuvieron en 1990.

La Cumbre de la tierra puso en marcha el "principio de responsabilidad común y diferenciada", el cual establece que todos los países tienen la responsabilidad de proteger la estabilidad climática, pero los países que históricamente emiten más CO₂ deberían ser los primeros en proteger la atmósfera.



PROTOCOLO DE KIOTO

Se firmó un nuevo acuerdo en la Convención del Clima de las Naciones Unidas celebrada en Japón en 1997. Éste acuerdo obligaba a los países más industrializados a reducir sus emisiones de CO2 en 5.2 % en relación con los niveles de 1990 para el periodo 2008-2012.

PLATAFORMA DE DURBAN, SUD ÁFRICA

A pesar de todos los compromisos del Protocolo de Kioto, la reducción de gases de efecto invernadero GEI entre 2008 y 2012 no se redujo, por el contrario, la emisión de estos gases nocivos aumentó durante ese periodo. A finales de 2011, en la Plataforma de Durban, Sud África (COP17) buscó renovar el Protocolo de Kioto por cinco años

más. Se estableció el 2015 como fecha límite para crear un instrumento legal que obligue a las naciones a cumplir los compromisos de los países firmantes. No obstante, Estados Unidos, Canadá, Japón y Rusia no lo firmaron.

La gran victoria del nuevo acuerdo es que todos los países miembros de la Convención del Clima tendrán metas obligatorias por cumplir a partir de 2021 para reducir sus emisiones. Con todo, habrá un periodo largo para que los países comiencen a establecer metas obligatorias y significativas de reducción en sus emisiones de GEI; sin embargo, el tiempo va a favor del Cambio Climático y ya hay muchos daños irreversibles. Al demorar más las decisiones y compromisos para detener el Cambio Climático, los científicos alertan que el aumento en la temperatura global ocasionará impactos irreversibles como la extinción de ecosistemas completos y especies de plantas y animales, que se perderán para siempre. Como ciudadanos tenemos responsabilidades que cumplir, pero al mismo tiempo deberíamos ayudar a nuestros gobernantes a trabajar sobre medidas para mantener la estabilidad climática de la Tierra a través de la generación de políticas públicas, leyes y tratados, y también la firma de tratados ambientales internacionales.



La huella ecológica

La actividad humana influye mucho en el cambio climático; por esa razón es importante que todos los individuos, sus comunidades, las empresas y el gobierno tomen conciencia y

sepan, cuánto están afectando nuestro entorno. Los científicos han inventado un instrumento llamado huella ecológica, o huella ambiental, para ayudarlos a hacer esto. La huella ecológica es el impacto que genera cualquier actividad humana sobre el ambiente y sus componentes. El impacto ambiental es negativo cuando deteriora la estructura y la función de los ecosistemas, y positivo cuando contribuye a mejorar su integridad y su biodiversidad. La huella ecológica nos ayuda a establecer la presión o impacto que generamos sobre el planeta. Nos permite ver si los recursos

que usamos pueden regenerarse o si, por el contrario, se van a acabar, y al mismo tiempo, ver cuántos recursos necesitamos para llevar la vida que tenemos. Actualmente, nuestra huella ecológica es negativa debido a estamos utilizando más recursos de los que la Tierra puede regenerar. Según cálculos recientes, lo científicos indican que cada año utilizamos los recursos de 1.4 planetas para cubrir la demanda de toda la humanidad.

Y de continuar a este ritmo, los científicos predicen que para el año 2050, la humanidad va a necesitar el equivalente a 2.5 planetas cada año para cubrir sus necesidades. Pero esto, por supuesto, será imposible e es insostenible.



FIG 16 - NUESTRA HUELLA ECOLÓGICA

¡Gastamos más recursos de los que tenemos!



Actualmente la humanidad está necesitando casi un planeta y medio (1.4) para suplir las necesidades de las fábricas y la demanda de los consumidores de todo el mundo.



Si seguimos consumiendo los recursos del planeta a este ritmo, en el **año 2050** vamos a necesitar dos planetas y medio, y recuerden, ¡sólo tenemos un planeta!

Huella de Carbono

La huella de carbono es una parte de la huella ecológica. Es esa marca que dejamos e nuestro paso por la Tierra, sea directa o indirectamente, y que afectan al clima. Al calcular la huella ecológica, podemos incluir nuestra huella de carbono. Analicemos, ¿Cuáles son los impactos de nuestra huella ecológica? Bueno, eso depende de lo que heredemos al mundo, podemos heredar bosques, sistemas de energía limpia, ríos cristalinos, agricultura orgánica, etc. O podemos heredar deforestación, lluvia ácida, aire tóxico, problemas en la pesca y crisis alimentaria porque los cultivos mueren por sequía o por lluvia excesiva. Podemos hoy ser indiferentes, o podemos ser nocivos o podemos trabajar para reducir los efectos del cambio climático acelerado que nos está afectando. ¿Qué harás?



El CO2 (Dióxido de Carbono), es un gas cuyas moléculas están compuestas por dos átomos de oxígeno y uno de carbono. También se le llama anhídrido carbónico.



NUESTRO CLIMA ESTÁ CAMBIANDO

PLANES DE CLASE

NIVEL BÁSICO



DIFERENCIA ENTRE CLIMA Y TIEMPO

El pronóstico del tiempo

Objetivo General

(1) Conocer y entender las variables que determinan el clima de una región. (2) Comprender la forma en que el clima afecta el paisaje, así como a los seres humanos, las plantas y los animales. (3) Diferenciar entre el concepto de clima y tiempo.

OBJETIVOS

Comprender los conceptos de tiempo y los pronósticos meteorológicos locales y los regionales

TIEMPO

30 Minutos

LUGAR

Salón de Clase

MATERIALES

Recortes de periódico local sobre el pronóstico del tiempo de los últimos 8 semanas.

ı

PREPARACIÓN

Buscar el pronóstico del tiempo para tu ciudad o región en el internet e imprimirlo, o recortarlo en el periódico local.

PASO A PASO

(1) Conversa con cada uno de tus estudiantes sobre la importancia de conocer el pronóstico del tiempo. ¿Por qué es clave saber cómo será el tiempo? Debes mostrarles que saber del tiempo es importante para tomar buenas decisiones en el momento de planear una salida, un paseo, una actividad o simplemente su recorrido diario hacia la escuela —¿vas a necesitar una chumpa o un capote? —. Así mismo, recuerda que saber el estado del tiempo es útil para la navegación aérea — para

determinar las rutas de los aviones, evitar tempestades y prevenir accidentes – y además está la navegación marina – para alertar barcos sobre fuertes oleajes causados por vientos potentes-; la construcción, siembra, planificación de ciertas actividades no se pueden hacer con lluvia.

(2) Lee el pronóstico del tiempo de la región para la semana.

FIG L1 - CUAL ES EL PRONÓSTICO DEL TIEMPO HOY



- (3) Busca en el periódico o en el internet y lee detalladamente el pronóstico para el día de hoy.
- (4) Saca a tus estudiantes del salón de clase y comparen lo pronosticado con la realidad (FIG L1)
- (5) Pídeles a tus estudiantes que hagan una descripción del tiempo de acuerdo con lo que observaron durante una semana, completando la Tabla de Registro de Observación con el uso de las palabras y dibujos similares a los íconos de la FIG L1. Cada estudiante puede hacer este ejercicio en su cuaderno, pero también se sugiere que realicen una cartelera en el salón de clase y que pasen por

turnos para dibujar cómo cambia el tiempo durante la semana.

(6) Discute con ellos la siguiente pregunta: si no coincide el pronóstico con lo que finalmente ocurre, ¿qué puede pasar? ¿Será acaso que los meteorólogos no conocen su oficio? Sí lo saben, pero sucede que el clima y el tiempo son sistemas caóticos, o sea, que cambian mucho. Por eso los pronósticos del tiempo pueden variar con tan sólo un pequeño cambio en los componentes, lo que produce previsiones meteorológicas muy inciertas. El meteorólogo puede hablar de probabilidades que algo ocurra, pero nunca decirlo con certeza.

TABLA DE REGISTRO DE OBSERVACIÓN

HORARIO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
Temprano en la mañana 5:00 am - 9:00 am							
Media Mañana 9:00 am - 12:00 m							
Medio día 12:00 m - 2:00 pm							
Tarde 2:00 pm - 6:00 pm							
Noche 6:00 pm - 10:00 pm							

Escribe lo nuevo que aprendiste			



DIFERENCIA ENTRE CLIMA Y TIEMPO

¿Cuál es el clima de la región?

Objetivo General

(1) Conocer y entender las variables que determinan el clima de una región. (2) Comprender la forma en que el clima afecta el paisaje, así como a los seres humanos, las plantas y los animales. (3) Diferenciar entre el concepto de clima y tiempo.

OBJETIVOS

(1) Familiarizarse con las variables climáticas. (2) Describir el clima de la región donde vives.

TIEMPO

2 Horas

LUGAR

Salón de Clase

MATERIALES

Fichas de variables climáticas. Fotografías de paisajes (buscar en los afiches, textos del salón de clase o en fotos que los estudiantes consigan en buscadores de internet). Revistas o periódicos para recortar. Figuras de los tipos de vestimenta. Figuras de los tipos de vivienda.

PREPARACIÓN

(1) Imprimir y recortar las fichas de variables climáticas. (2) Identificar entre los afiches, o textos del salón de clase, fotografías de paisajes que muestren grandes diferencias en el clima, o pedir a los estudiantes que busquen en internet, o recorten en periódicos o revistas, fotografías de paisajes variados.

PASO A PASO

- **PASO 1:** Conversa con todos tus estudiantes sobre los diferentes climas y en qué consiste su diferencia con el concepto tiempo. Muéstrales imágenes sobre los climas existentes.
- PASO 2: Formula con tus estudiantes preguntas de investigación sobre los tipos de clima. Por ejemplo: ¿Qué es un clima tropical? ¿Qué es un clima de montaña? ¿Qué es un clima de desierto? ¿Cómo es el clima en los polos de la tierra?
- PASO 3: Organiza a tus estudiantes en grupos, cada uno encargado de indagar las características de un clima determinado.
- PASO 4: Proporciona a los estudiantes material de revistas y periódicos que les permita crear un collage de fotos para describir climas de distintas regiones del mundo.
- PASO 5: Entrega a cada grupo recursos sobre el

clima de alguna región para que ellos preparen sus presentaciones.

PASO 6: Pídele a tus estudiantes que expongan lo que han aprendido con sus collages o exposiciones de fotos. Y pídeles que seleccionen una imagen de cada variable climática: una de temperatura, una de humedad, una de lluvias, una de vientos, que mejor describan el clima de su región en esta época del año.

PASO 7: Diles que describan el clima de su región basándose en las imágenes seleccionadas. Instruye a tus alumnos para que se enfoquen en la descripción del clima general de la región y no del tiempo que está haciendo hoy.

PASO 8: Divide a los estudiantes en grupos y pídeles que comparen sus descripciones. Conversa

con tus estudiantes sobre lo que sucede cuando el clima de un lugar cambia. ¿Qué pasa cuando un lugar seco comienza a recibir muchas lluvias? ¿Qué ocurre cuando en época de invierno no cae lluvia? ¿Qué sucede si en un lugar cálido de pronto el clima se hace más frío?

PASO 9: Formula una pregunta a tus estudiantes: ¿Qué pasaría si el clima de nuestra región cambiara? Para indagar sobre esta pregunta, divide a los estudiantes en cuatro grupos. Pide a los estudiantes que imaginen que el clima va a cambiar a uno de los siguientes escenarios: Escenario 1: Muy caliente, seco, sin viento, sin lluvia. Escenario 2: Muy caliente, con mucha lluvia, sin viento y mucha humedad. Escenario 3: Con nieve, sin lluvia, mucho viento y seco. Escenario 4: Frío, con mucha lluvia y neblina, vientos poco frecuentes y húmedo.

FIG L2: TEMPERATURAS

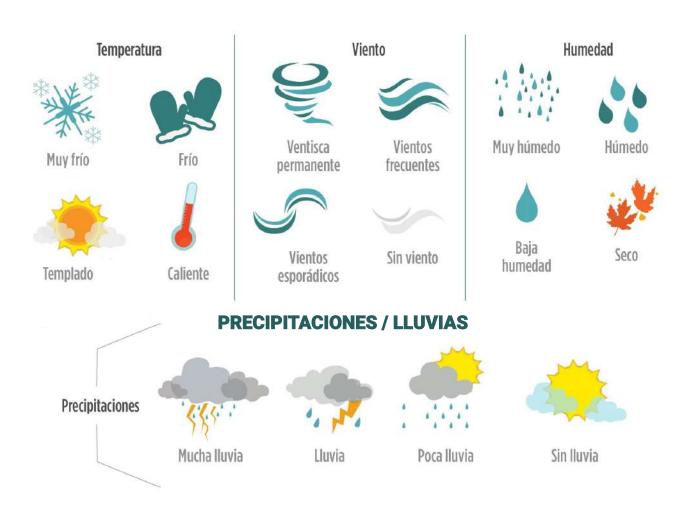


FIG L3: MAYORES LATITUDES DE LA TIERRA

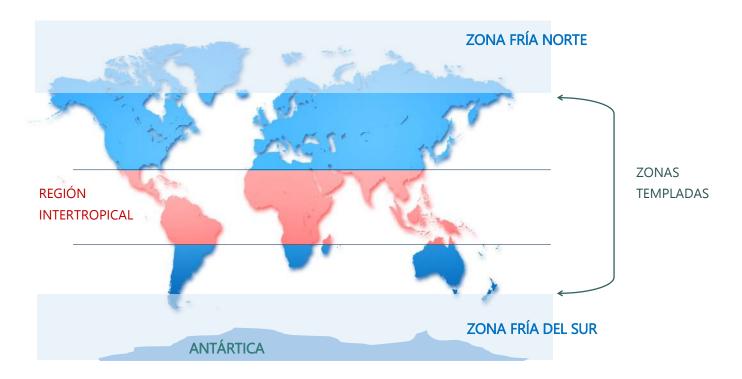
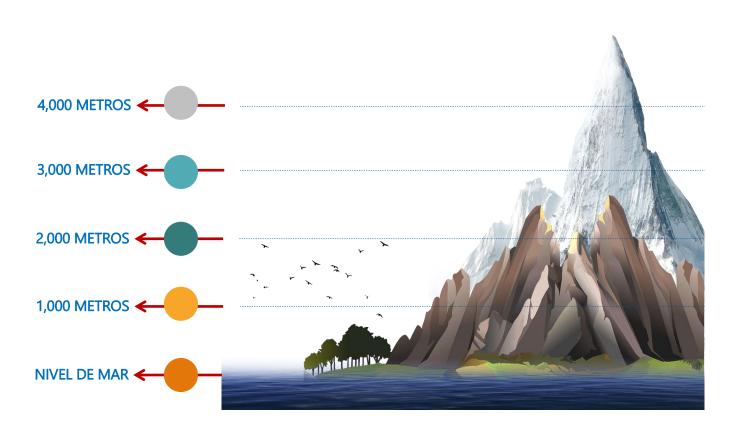


FIG L4: PISOS TÉRMICOS SOBRE EL NIVEL DEL MAR

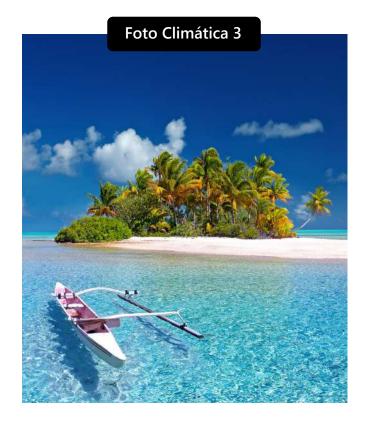


FOTOGRAFÍAS CLIMÁTICAS — A

Divide en grupos la clase y asigna a cada grupo una fotografía. Luego pídeles que contesten la siguiente pregunta: ¿Qué tipo de clima se puede ver en la fotografía?



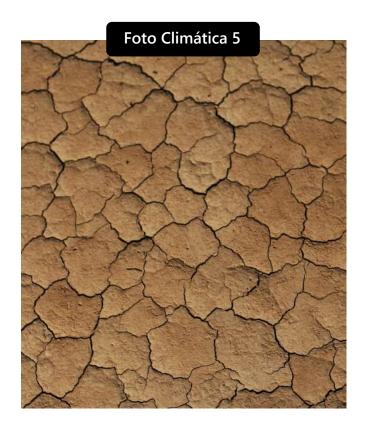






FOTOGRAFÍAS CLIMÁTICAS — B

Divide en grupos la clase y asigna a cada grupo una fotografía. Luego pídeles que contesten la siguiente pregunta: ¿Qué tipo de clima se puede ver en la fotografía?







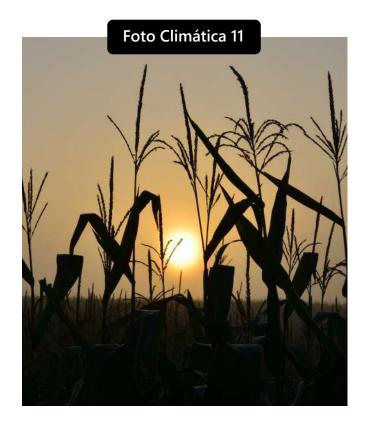


FOTOGRAFÍAS CLIMÁTICAS — C

Divide en grupos la clase y asigna a cada grupo una fotografía. Luego pídeles que contesten la siguiente pregunta: ¿Qué tipo de clima se puede ver en la fotografía?









EL CLIMA Y LA VIDA COTIDIANA

FIG L5 - VESTIMENTA Y EL CLIMA



EJERCICIO

Reflexiona con tus estudiantes sobre los problemas que podría tener en su vida cotidiana los cambios de clima extremos.

Haz las siguientes preguntas: ¿Cómo creen que cambiaría su alimentación y hábitos si el clima se enfriara o se calentara?

¿Qué cambios tendrían que hacer en su casa si lloviera más (o menos) en la región?

¿Cómo creen que cambiaría su vestimenta

FIG L6 - CASAS SEGÚN EL CLIMA



EJERCICIO

Que los estudiantes expliquen las diferencias entre las diferentes viviendas de la figura.

Si el clima cambiase a frio o a muy caliente, qué cambios debería hacerse sobre el tipo de vivienda de sus regiones?

Puedes mostrarles a tus estudiantes las siguientes viviendas (FIG L6) para que ellos seleccionen las que más se ajustan a la foto climática con la que trabajaron en el ejercicio anterior.

EL CLIMA Y LA VIDA COTIDIANA

FIG L7 - FLORA, FAUNA Y CLIMA

Cada grupo use el clima que le fue asignado y conteste:

¿Qué animales conocen que podrían vivir en ese clima? ¿Y cuáles animales no podrían vivir en ese clima? ¿Por qué?

Si el clima cambiara, a frio o a muy caliente en tu región, ¿Cuáles animales tendrían problemas para sobrevivir?

¿y cómo cambiarían las plantas de esa región? ¿Y los cultivos?

Después de haber contestado las preguntas, pídeles a los grupos que presenten el clima de su fotografía al resto de la clase y que expliquen las respuestas dadas. Conversa con tus estudiantes para asegurarte de que quedó claro que el clima determina el paisaje que vemos, los animales y plantas que habitan en la región, que además afecta nuestra forma de vestir, nuestra alimentación, el tipo de vivienda que tenemos, etc.

Es una de las principales razones de las diferencias que vemos en las regiones con diversos climas.

Y si el clima está cambiando, que medidas debemos tomar para adaptarnos a estas nuevas condiciones, con miras a garantizar nuestro bienestar

CLASE: Que los estudiantes hagan una lista de 20 frutas que crecen en su región y cuales no debido a que ellas necesitan un clima diferente























HERRAMIENTAS para el docente

EVALUACIÓN FORMATIVA · RELACIÓN CON OTRAS ÁREAS · TIPS · PARA RECORDAR

Evaluación formativa

Antes de pasar al siguiente tema, es importante asegurarse de que los estudiantes comprenden la influencia del clima en las manifestaciones de la cultura: vestimenta, alimentación, vivienda y costumbres.

Que los estudiantes pueden identificar claramente las variables del clima.

Que los estudiantes pueden describir el clima de su región.

Que los estudiantes diferencian entre estado del tiempo y clima.

Que los estudiantes comprenden que el clima está cambiando en muchas regiones.

Relación con otras áreas

Lenguaje. Pedir a los estudiantes que escriban un cuento en el que relaten lo que hace un niño de su edad que vive en una región con clima diferente. Por ejemplo, una región con estaciones, una región muy caliente y seca, una región muy fría con nevadas constantes, etc.

Geografía. Con fotografías de vestimentas típicas de diferentes países, pedir a los estudiantes que deduzcan el tipo de clima del país. Ubicar las fotografías en un mapamundi.

Para recordar

El clima tiene tanta influencia en nuestra cultura y en nuestra vida, que los cambios climáticos nos afectan directamente.

Tips para el docente

Las noticias locales son una excelente fuente de información y reflexión para los estudiantes. Por ejemplo, busca noticias sobre cómo afecta el cambio de temperatura a organismos tales como plantas, corales y abejas, y comenta sobre esto.

Material Complementario

OEI. Formación continuada para la Facultad de Ciencias. Una experiencia en América Central y el Caribe. Tiempo y clima. Documento elaborado por la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) sobre el clima, el tiempo y su relación con las actividades humanas (www.oei.org.co).

Departamento de Geofísica de la Universidad de Chile. La atmósfera, meteorología interactiva. Sitio desarrollado por el Departamento de Geofísica de la Universidad de Chile, con aportes de Conicyt Chile. En la página se proporciona información sobre el cambio climático global, la estructura y composición de la atmósfera, y el efecto invernadero (www.atmosfera.cl).



ATMÓSFERA Y REGULACIÓN DEL CLIMA

Los detectives de la tierra

Objetivo General

(1) Conocer y entender las variables que determinan el clima de una región. (2) Comprender la forma en que el clima afecta el paisaje, así como a los seres humanos, las plantas y los animales. (3) Diferenciar entre el concepto de clima y tiempo.

OBJETIVOS

(1) Identificar los elementos que componen la Tierra. (2) Comprender que agua, tierra, aire y los seres vivos, están relacionados.

TIEMPO

30 Minutos

LUGAR

Aire Libre Patio de la escuela

PREPARACIÓN

Seleccionar un área verde o un parque amplio cerca del centro educativo. Si no hay zonas verdes cerca, la actividad se puede llevar a cabo en las instalaciones: en el patio o en la finca de algún estudiante.

PASO A PASO

PASO 1: Lleva a tus estudiantes a la zona verde o parque más cercano al centro educativo y conversa con ellos sobre los componentes de la Tierra: agua, aire, minerales, seres vivos. Explícales que estos grupos, aunque se pueden nombrar por separado, están relacionados entre sí. Por ejemplo, las plantas y la tierra tienen agua, el agua y la tierra tienen microorganismos que no vemos y los seres vivos estamos compuestos por agua.

PASO 2: Explícales que la misión del día de hoy es "averiguar cuáles son los principales componentes de la Tierra". Haz énfasis en que se trata de los componentes del planeta Tierra y no de la "tierra" o suelo sobre el cual caminamos.

PASO 3: Pregúntales si en el espacio en que ellos

están en este momento podrán encontrar pruebas de que existen estos componentes. Pídeles que, en pareja, recojan tres pruebas u objetos que les puedan dar pistas de los componentes de la Tierra.

PASO 4: Trabaja con los estudiantes para organizar los elementos en grupos que representen: Seres vivos: plantas, hongos, animales, ejemplos de minerales como piedras, suelo y rastros de agua

PASO 5: Pregunta si creen que los principales componentes de la Tierra están representados en los elementos que recogieron. Diles que aún falta un componente fundamental, ya que es el que permite que respiremos y es el responsable del clima. No lo vemos, pero sí lo podemos sentir: son los gases que conforman la atmósfera.



ATMÓSFERA Y REGULACIÓN DEL CLIMA

¿Existe la atmósfera?

Objetivo General

(1) Entender la composición de la Tierra. (2) Usar los sentidos para experimentar la existencia de la atmósfera. (3) Reflexionar sobre la interconectividad de los componentes de la Tierra. (4) Conocer de dónde provienen algunos gases de efecto invernadero (GEI).

OBJETIVOS

Descubrir que la atmósfera es real y que hay muchas maneras de experimentarla.

TIEMPO

30 Minutos

LUGAR

Aula de Clase

PREPARACIÓN

Busca un aula con ventanas grandes, a una hora donde sople el viento. O busca una lugar desde donde se pueda ver el cielo y las nubes de vapor moviéndose.

PASO A PASO

- PASO 1: Conversa con tus estudiantes sobre la atmósfera. ¿Qué es? ¿Qué saben sobre ella? ¿La atmósfera realmente existe? ¿Qué piensan ustedes?
- PASO 2: Explícales que el propósito para la clase de hoy es encontrar pruebas de que la atmósfera es real y está en todas partes, incluso en la escuela.
- PASO 3: Divide a tus estudiantes por grupos para que busquen las siguientes pruebas: Un elemento movido por el aire de la atmósfera (puede ser una semilla, una pluma, una hoja o una cometa). Una actividad que les deje sentir el aire de la atmósfera (como respirar profundo, correr rápido, abrir una ventana, pararse en la parte más alta del escuela).
- PASO 4: Una esencia en el aire (como un perfume,

el olor de la comida mientras se cocina, incienso o humo). Sonidos de un lugar distante.

- PASO 5: Comenten las pruebas encontradas y discutan diferencias y similitudes. Pregunta qué fue más fácil: ¿ver, escuchar, oler o sentir la atmósfera? Pídeles que registren en su cuaderno las pruebas que encontraron usando dibujos y palabras claves.
- PASO 6: Utiliza las observaciones para discutir el concepto de la atmósfera con los estudiantes. Pregúntales ¿cuándo la atmósfera es visible?
- PASO 7: El aire en la atmósfera se puede observar en la neblina, humo, nubes y vapor de agua. ¿De qué otra manera podemos nosotros probar que la atmósfera sí existe?



ATMÓSFERA Y REGULACIÓN DEL CLIMA

Gases de Efecto Invernadero

Objetivo General

Ī

(1) Entender la composición de la Tierra. (2) Usar los sentidos para experimentar la existencia de la atmósfera. (3) Reflexionar sobre la interconectividad de los componentes de la Tierra. (4) Conocer de dónde provienen algunos Gases de Efecto Invernadero (GEI).

OBJETIVOS

Identificar cuáles de las actividades del ser humano contribuyen al aumento de los Gases de Efecto Invernadero GEI y al Cambio Climático.

TIEMPO

2 Horas

LUGAR

Aula de Clase

PREPARACIÓN

Haz que los estudiantes traigan periódicos, fotos y revistas para recortar imágenes sobre el clima y el paisaje. Si no tienen, que hagan dibujos.

PASO A PASO

- PASO 1: Pídeles a tus estudiantes que hagan un listado de las actividades que realiza el ser humano, tales como manejar, cultivar, labores del hogar, etc.
- PASO 2: Pregúntales si creen que las actividades del hombre pueden aumentar los gases de efecto invernadero
- PASO 3: Pídeles que investiguen en grupo, si las actividades humanas producen gases de efecto invernadero
- PASO 4: Divide la clase en 4 grupos, asigna a cada grupo un tema de los que aparecen a continuación. Pídeles encontrar imágenes relevantes en los periódicos y revistas que trajeron:

- Grupo 1 Transporte: encontrar imágenes de carros, camiones, buses, bicicletas, personas caminando.
- Grupo 2 Producción de energía: máquinas de carbón, emisiones de humo de fábricas, calefacción o aire acondicionados, paneles solares.
- Grupo 3 Prácticas del campo: ganadería y digestión de rumiantes (como las vacas), quema de bosques, agricultura orgánica, compostaje, bosques protegidos.
- Grupo 4 Descomposición de basuras: quema de basuras, rellenos sanitarios, botaderos a cielo abierto, separación de residuos, reciclaje.

PASO 5: Cada grupo tendrá que hacer una cartulina con su tema explicado en dos columnas. Deberá pegar los recortes que encontraron dividiendo la cartulina en dos: actividades que aumentan los GEI frente a las actividades que NO aumentan los gases de efecto invernadero (GEI), y deben pegar cada imagen en la columna correspondiente. Al final, cada grupo deberá presentar su cartulina.

PASO 6: Explícales los tipos de emisiones y de dónde provienen, por ejemplo: cuando quemamos leña o combustibles fósiles para calentar nuestra casa o cuando conducimos carros, autobuses o camiones, todos éstos emiten dióxido de carbono (CO₂), que es el mayor generador de gases de efecto invernadero.

Actividades como la ganadería, los procesos agrícolas y la descomposición de las basuras

producen un gas llamado metano (CH₄). La producción y el uso de fertilizantes químicos en las actividades agrícolas e industriales producen el óxido nitroso (N₂O).

Tanto el metano como el óxido nitroso son gases que también aumentan los gases de efecto invernadero, aunque en menor proporción comparados con el dióxido de carbono.

PASO 7: Discute acerca de las actividades humanas que no producen gases de efecto invernadero, tales como medios de transporte alternativos (montar en bicicleta y caminar, los cuales también promueven un estilo de vida saludable). Discute, además, sobre la buena agricultura y la práctica de manejo de residuos, como separar la basura y no quemarla, evitando los fertilizantes, la ganadería no extensiva y la protección de los bosques.



Evaluación formativa

Antes de pasar al siguiente tema, es importante asegurarse de que los estudiantes pueden: (1) Identificar los componentes de la tierra y entender su importancia y su interrelación. (2) Identificar las actividades del hombre que aumentan los GEI.

Recordar

La atmósfera es un sistema de aire que rodea nuestro planeta. Ésta atrapa una parte de la energía del Sol, que calienta la Tierra, mientras que otra parte es devuelta al espacio exterior. Como los gases de efecto invernadero han aumentado, hoy ese calor se queda "atrapado" y hay más calor en la Tierra proveniente del Sol. Como resultado, la temperatura de nuestro planeta está aumentando.

Relación con otras áreas

Lenguaje. Escribir dos oraciones sobre las diferencias entre los conceptos de "Tierra" y "tierra". El primero hace referencia al planeta y el segundo, al suelo.

Ciudadanía: Hacer 5 encuestas a amigos y familiares: "En tu opinión, ¿por qué la atmósfera es importante?".

Tips para el docente

Pídele a tus estudiantes que observen la atmósfera a diferentes horas del día y que miren las formas, colores y densidad de las nubes.

Material Complementario

Brain POP en español (esp.brainpop.com)

Video sobre la atmósfera y su importancia para la vida. Video sobre el planeta Tierra, formas de vida que habitan en él e importancia de la atmósfera y los océanos para la vida. Video sobre las causas y las consecuencias del calentamiento global.

Nota: Algunos de estos videos necesitan suscripción, pero la mayoría son gratis para cualquiera que quiera verlos. Si no los puedes ver en la computadora, intenta en el celular.

NUESTRO CLIMA ESTÁ CAMBIANDO

PLANES DE CLASE

NIVEL INTERMEDIO



UN CLIMA VARIABLE

Las estaciones del año

Objetivo General

(1) Reflexionar sobre el clima y sus variaciones. (2) Entender la influencia de las transformaciones humanas sobre el clima. (3) Cómo el uso del suelo o cambios del paisaje afectan la temperatura. (4) Analizar la temperatura como una variable climática

OBJETIVOS

Entender que las estaciones son originadas por la inclinación del eje de la Tierra y su órbita alrededor del Sol

TIEMPO

1 Hora

LUGAR

Aula de Clase

MATERIALES

(1) Un mapamundi. (2) Letreros con los nombres de las cuatro estaciones: primavera, verano, otoño e invierno. (3) Una cuerda o lazo para demarcar la órbita de la Tierra alrededor del Sol. (4) Una banquita o butaca. (5) Una linterna o foco de baterías.

PREPARACIÓN

Si no tienes un mapamundi, puedes pegar o dibujar los continentes en un balón o globo. Utiliza una cuerda para crear una órbita elíptica en el salón y pon una silla en el centro para representar el Sol, como se muestra en el dibujo

PASO A PASO

PASO 1: Pregúntales a tus estudiantes qué saben sobre las estaciones: ¿Todos los países tienen estaciones? En los países con estaciones, ¿cuántas estaciones hay durante el año? ¿Cuáles son?

PASO 2: Y en los países que no tienen estaciones, ¿cómo se manifiestan los cambios del clima?

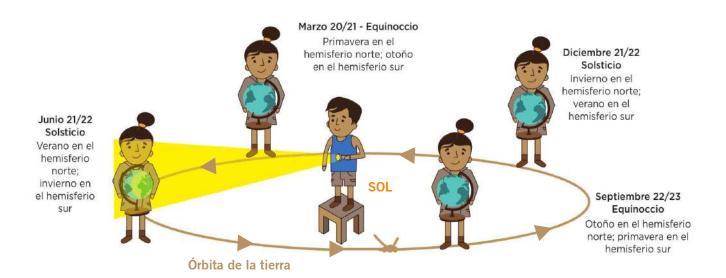
PASO 3: ¿Qué causa el cambio de estaciones?

Recuerda que los países de la zona intertropical no tienen estaciones marcadas (primavera, verano, otoño e invierno), sino periodos secos y periodos de lluvias. Las estaciones son causadas por la inclinación del eje de la Tierra y su movimiento alrededor del Sol.

PASO 4: Señala la línea del ecuador en el mapamundi y muestra que la Tierra está dividida

FIG L8 - LAS ESTACIONES

Este es el juego de las estaciones, seguir paso a paso las instrucciones



en dos hemisferios: el hemisferio norte y el hemisferio sur. Localiza tu país en el mapa y pregunta en qué hemisferio estamos. Ubica también otros países que los estudiantes conocen.

PASO 5: Explica que la Tierra se mueve en dos direcciones: la rotación en su propio eje, que ocasiona el día y la noche, y la traslación, que tiene una duración aproximada de 365 días en la órbita alrededor del Sol

PASO 6: Pídele a un estudiante que represente al Sol; éste se debe ponerse de pie sobre la butaca que está en medio de la órbita (círculo formado por la cuerda) y encender la linterna.

PASO 7: Apaga las luces del salón; muéstrales a los estudiantes cómo se generan el día y la noche, ya que la Tierra gira sobre su eje, en contra de las manecillas del reloj. Camina en contra de las manecillas del reloj a lo largo de la órbita elíptica, mostrando la trayectoria que toma la Tierra durante el año. Con la imagen como referencia, ponte de pie sobre la órbita en la posición del solsticio de verano.

PASO 8: Muestra cómo la Tierra está inclinada hacia el Sol, iluminando con la linterna. Muestra cómo algunas partes de la Tierra reciben más luz que otras debido a que el eje de la Tierra no es vertical y está inclinada hacia el Sol. Así, el hemisferio norte recibe más luz solar, mientras que el hemisferio sur recibe menos. Camina, manteniendo la inclinación de la Tierra, sobre la órbita en contra de las manecillas del reloj, hasta la posición de equinoccio de otoño (como se muestra en la imagen). Pregunta: ¿qué estación sigue después del verano? (otoño en el norte, primavera en el sur). Explica que durante esta estación la temperatura comienza a bajar en el hemisferio norte pero se incrementa.

PASO 9: Ahora continúa moviéndote por la órbita, manteniendo la inclinación de la Tierra. Detente en las posiciones de solsticio de invierno y equinoccio de verano, para explicar estas estaciones. Utiliza la imagen como guía. Una vez que hayas explicado las estaciones y el movimiento de traslación, pídeles a los estudiantes que hagan tarjetas con el nombre de las cuatro estaciones.

PASO 10: Si tu país no tiene estaciones, escoge uno que sí tenga. Párate en la órbita terrestre y diles a los estudiantes que levanten la tarjeta de la estación correspondiente a su posición. Camina a lo largo de la órbita y pídeles a tus estudiantes que muestren la tarjeta correspondiente para cada estación del año a medida que pasas a través de él.



UN CLIMA VARIABLE

Alterando nuestro clima

Objetivo General

(1) Reflexionar sobre el clima y sus variaciones. (2) Entender la influencia de las transformaciones humanas sobre el clima. (3) Cómo el uso del suelo o cambios del paisaje afectan la temperatura. (4) Analizar la temperatura como una variable climática.

OBJETIVOS

Entender la influencia de las transformaciones humanas sobre nuestro clima.

TIEMPO LUGAR 1 hora Aula de Clase

PASO A PASO

- PASO 1: Como el ejercicio incluye un debate, ordena bien el aula antes de iniciar. Haz espacio y ponles de pie y pregunta si ellos creen que los humanos pueden alterar el clima.
- PASO 2: Pídeles a los estudiantes que se organicen en una línea recta de acuerdo con sus respuestas.

Diles que se ubiquen, en un extremo los que definitivamente creen que las personas tenemos la capacidad de cambiar el clima y en el otro extremo los que definitivamente no creen que podamos cambiar el clima. Aquellos indecisos se pueden ubicar en el medio.

- PASO 3: Ahora forma tres grupos: Primero los que creen que podemos alterar el clima. Luego, los estudiantes indecisos y finalmente los que no creen que podemos alterar el clima.
- PASO 4: Pide que encuentren justificaciones y prepare la defensa de su posición.

- PASO 5: Genera un debate en clase sobre la influencia del ser humano en el clima. Expón los cambios que hemos visto en los últimos años, así como lo que les han comentado sus padres y abuelos sobre los cambios que ellos han experimentado.
- PASO 6: Revisa la sección 3.3 en el capítulo del Kit Verde. ¿Cómo sabemos que el clima de la Tierra ha cambiado? Contrasta los comentarios de los estudiantes y lo que han reportado los científicos.
- PASO 7: Para terminar, pide a los estudiantes que nuevamente se organicen en una línea recta de acuerdo con sus respuestas: ¿Los humanos podemos alterar el clima?

Nota las diferencias de las opiniones y compáralas con las del principio de la actividad. Explica que los humanos tenemos la capacidad de alterar el clima del planeta, no sólo cambiando el uso del suelo, sino produciendo gases de efecto invernadero que favorecen al cambio climático.



UN CLIMA VARIABLE

Cambiando la temperatura

Objetivo General

(1) Reflexionar sobre el clima y sus variaciones. (2) Entender la influencia de las transformaciones humanas sobre el clima. (3) Cómo el uso del suelo o cambios del paisaje afectan la temperatura. (4) Analizar la temperatura como una variable climática.

OBJETIVOS

Analizar cómo los cambios de uso del suelo o cambios del paisaje afectan la temperatura del planeta.

TIEMPO

Preparación = 30 min Seguimiento = 2 horas

LUGAR

Aula de Clase y en el hogar

MATERIALES

(1) Materiales para cada grupo de cuatro estudiantes. (2) Un termómetro de mercurio escala 0 a 100. (3) Un mapa satelital (ver material de apoyo). (4) Un recipiente con agua. (5) Dos frascos de vidrio con tapa. (6) Bandas o hules elásticos, una hoja bond blanco y otra de papel negro.

PREPARACIÓN

Si no tienes un mapamundi, puedes pegar o dibujar los continentes en un balón o globo. Utiliza una cuerda para crear una órbita elíptica en el salón y pon una silla en el centro para representar el Sol, como se muestra en el dibujo

PASO A PASO

Conversa con tus estudiantes sobre los cambios que ha tenido el paisaje. Pídeles ejemplos que ellos mismos hayan detectado. Luego diles que piensen en cambios que ha tenido el uso del suelo y que den ejemplos. Finalmente, pregúntales si creen que los cambios discutidos pueden causar variaciones de temperatura.

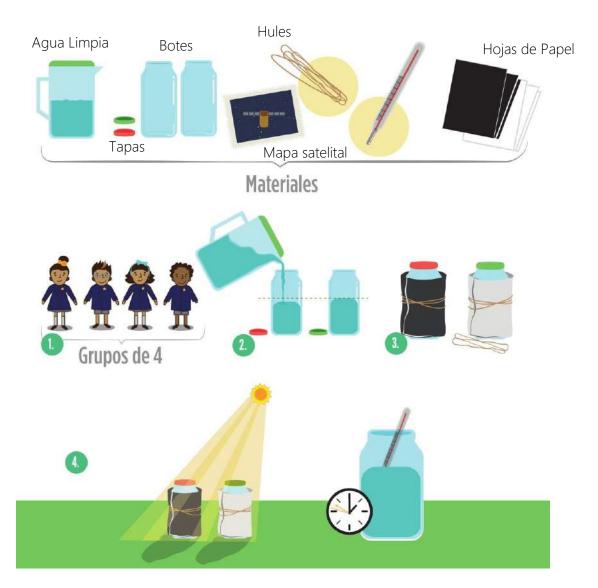
PASO 1: Pide a todos tus estudiantes que formen

grupos de cuatro personas y que hagan el siguiente experimento (Ver FIG L9).

PASO 2: Diles que coloquen una misma cantidad de agua en ambos frascos de vidrio.

PASO 3: Ahora, pídeles que envuelvan uno de los frascos con el papel blanco y el otro frasco con el papel negro, usando las bandas elásticas o hules

FIG L9 - CAMBIANDO LA TEMPERATURA



para asegurar el papel al frasco. Los papeles deben quedar bien asegurados, no flojos.

PASO 4: Pídeles que pongan los frascos debajo de los rayos del Sol por un par de horas, y luego tomen la temperatura de cada frasco.

PASO 5: Diles que anoten los datos en su cuaderno y regresen al salón de clase con los frascos.

PREGUNTAS: ¿Se detectó alguna diferencia en la temperatura del agua en cada frasco? ¿Qué podría explicar esto? ¿Ustedes creen que el color del papel que cubre cada frasco afecta la temperatura del agua? Explica que el agua que se encuentra en el frasco del papel negro tiene mayor temperatura,

ya que las superficies oscuras absorben más luz y calor que las superficies claras. Pregúntales cuándo sienten más calor, si al usar ropa blanca o ropa negra.

Muestra una imagen de satélite de la Tierra e identifica las superficies. Discute los colores de la superficie: bosques, mares, glaciares, tierra sin vegetación, polos, entre otros pregúntales:

¿Cuáles creen que son las superficies que más absorben la luz y el calor?

¿Qué pasaría si los polos se derritieran y toda esa área blanca fuera remplazada por suelo sin vegetación?



UN CLIMA VARIABLE

¿Cambios en el clima?

Objetivo General

(1) Reflexionar sobre el clima y sus variaciones. (2) Entender la influencia de las transformaciones humanas sobre el clima. (3) Cómo el uso del suelo o los cambios en el paisaje afectan la temperatura. (4) Analizar la temperatura como una variable climática.

OBJETIVOS

Investigar los cambios recientes en el clima de la región

TIEMPO

Preparación = 30 min Discusión = 30 min

LUGAR

Aula de Clase y en el hogar

PREPARACIÓN

Debes tener una copia impresas del cuestionario de cambios en el clima. Si no la puedes tener, entonces que los alumnos la dibuje en una hoja en blanco. Para ello ocupas papel, lápiz y regla. Mira el ejemplo de la hoja en la FIG L10

PASO A PASO

PASO 1: Pide a todos los estudiantes que hagan un cuestionario al menos a tres personas de diferente edad (por ejemplo, 20 años, 40 años, 70 años) y que completen el siguiente cuadro. El tema incluye ¿Cómo describes el clima de tu región actualmente? ¿Cómo era el clima hace 15 años o hace 50 años?

¿Has notado cambios en la temperatura, las lluvias, los vientos, la humedad, en los últimos años? ¿Recuerdas tú algún evento o desastre causado por el clima en la región en los últimos años?

PASO 2: Pídeles a los estudiantes que analicen y reflexionen sobre los posibles cambios climáticos futuros, teniendo en cuenta los cambios ocurridos hasta la fecha. PASO 3: Pídeles a tus estudiantes que compartan esta experiencia en la clase a través de una conversación informal

PASO 4: Que un alumno haga una exposición en la clase de sus resultados y que lo compare con el resto de la clase. Es importante notar que las respuestas de los hombres encuestados suelen ser diferentes a las que presentan las mujeres. Por ello debes encuestar a dos hombres y también a dos mujeres.

PASO 5: Y asegúrate que nunca se menosprecie la opinión y sabiduría de los viejos o de los ancianos.

Asegúrate que la encuesta no se limite a preguntar a únicamente a jóvenes, ellos no pueden recordar qué pasó hace 30 años en la comunidad



FIG L10 - CUESTIONARIO SOBRE CAMBIO EN EL CLIMA

Completar cada uno de los espacios, usando letra clara y legible

Nombre del alumno	Persona encuestada		Edad de persona encuestada		
Comunidad	Tiempo viendo	Tiempo viendo en la comunidad		Fecha de la encuesta	
	ACTUALMENTE	HACE 15 AÑ	OS	HACE 50 AÑOS	
¿Cómo es el clima de tu región?					
Desastres naturales, relacionados con el clima, que han ocu- rrido en tu región					
Cambios visibles en el paisaje					
Cambios visibles en la flora y fauna					
Cambios en el uso de la tierra de tu región					
Firma	del encuestado	Calificació	ón del ma	actro	



Evaluación formativa

Antes de pasar al siguiente tema, es importante asegurarse de que tus estudiantes: (1) Reconocen y pueden explicar la variabilidad del clima. (2) Explican las estaciones y su origen. (3) Entienden que las actividades humanas ocasionan cambios climáticos

Relación con otras áreas

Matemáticas: Analiza con tus estudiantes los gráficos que aparecen en el kit Verde sobre el cambio gradual de la temperatura promedio del mundo, que podrás encontrar en el capítulo 1.

Ciudadanía: Usando un celular, haz con tus estudiantes una grabación para una emisora

comunitaria en la que expliquen cómo los seres humanos influyen sobre el clima y las medidas que la población podría tomar para mitigar los impactos negativos.

Tips para el docente

El clima es un tema apasionante para realizar proyectos en la clase. Por ejemplo, investiga e instala con tus estudiantes una estación meteorológica (como se muestra en la imagen FIG L11): un termómetro al aire libre cerca de la escuela y un recipiente para recolectar lluvia para medir, a lo largo del año, la temperatura y la pluviosidad (lluvia).

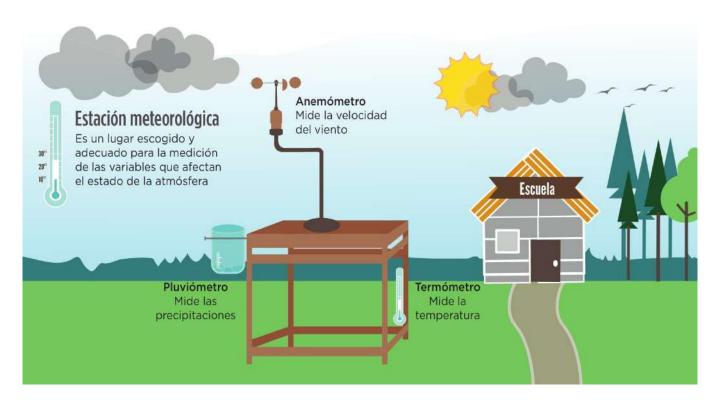
Para recordar

Nuestro planeta está en constante cambio; los humanos pueden afectar estos cambios de manera positiva o negativa.

Material Complementario

Ana Luisa Petit. Tiempo y clima. Documento del clima y del tiempo y sus relaciones con las actividades humanas. Formación continuada de profesores de Ciencias. Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) (www.oei.org.co).

FIG L11 - CONSTRUYE UNA ESTACIÓN METEREOLÓGICA EN LA ESCUELA





EL EFECTO INVERNADERO

¿Vapor de agua y GEI?

Objetivo General

(1) Entender el efecto invernadero. (2) Comprender el papel de los gases de efecto invernadero y su relación con el cambio climático. ¿Es el vapor de agua un gas de efecto invernadero?

OBJETIVOS

Identificar GEI y su efecto en la temperatura.

TIEMPO

30 minutos

LUGAR

Aula de Clase

MATERIALES

(1) Dos recipientes transparentes y resistentes al calor. (2) Agua caliente. (3) Dos termómetros de alcohol o mercurio (escala 0 - 100 °C) (4) Una tapa. Una tabla de registro de temperatura.

PASO A PASO

Primero debes calentar un recipiente con agua, gasta tenerlo bien caliente. Acondicionar el aula y poner todo sobre una mesa. Ver FIG L12 para guía.

Discute con los alumnos sobre los GEI. ¿Qué son? ¿Para qué sirven? ¿Qué ha pasado con la quema de combustibles que aumentada los GEI?

PASO 1: Coloca dos frascos resistentes al calor en una mesa o escritorio. PASO 2: Agrega la misma cantidad de agua caliente a cada uno de los frascos. PASO 3: Introduce un termómetro en cada frasco. PASO 4: Coloca la tapadera a uno de los frascos y el otro déjalo sin tapadera. PASO 5: Luego mide la temperatura cada tres minutos durante quince minutos y pídeles a tus estudiantes que completen la tabla de registro. En total, deberán tener cinco datos de temperatura para cada uno de los frascos. T1, T2, T3, T4 y T5.

PASO 6: Revisa las anotaciones y observa las diferencias entre las temperaturas de los dos frascos.

DISCUSIÓN: Pide a tus estudiantes que contesten las siguientes preguntas: ¿Cuál es la mayor temperatura? ¿Cuál es la menor temperatura? ¿Qué frasco tiene las mayores temperaturas? ¿Qué diferencias encontraron entre los dos frascos? ¿Cómo se comportó la temperatura en cada frasco? ¿Qué sucedió con el vapor del agua en cada frasco?

Explica que el vapor de agua se quedó en el frasco con tapa, "atrapando" el calor, y mantuvo el agua más caliente que en el frasco destapado. Esto es lo que hacen los gases de efecto invernadero en la atmósfera: retienen el calor y hacen que la temperatura de la Tierra se eleve.

FIG L12 - ¿ES EL VAPOR DE AGUA UN GAS DE EFECTO INVERNADERO?

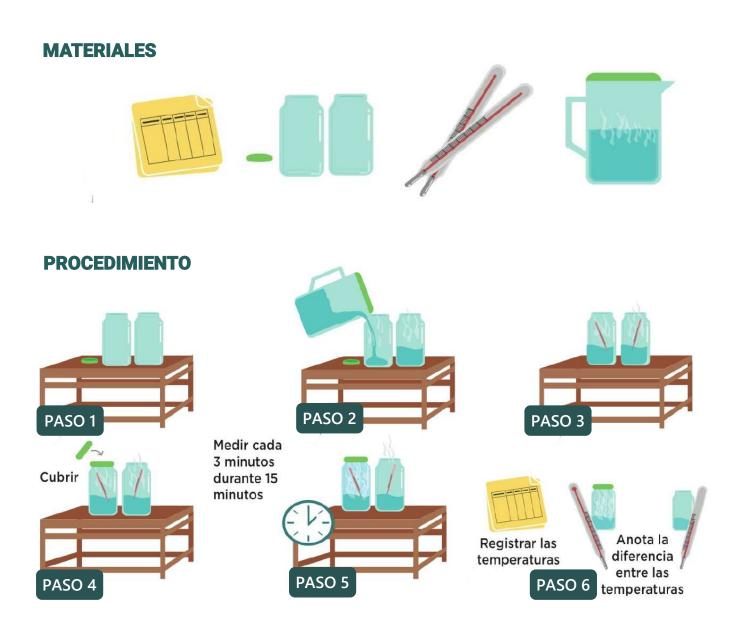


TABLA DE ANOTACIONES

	T1	T2	Т3	Т4	Т5
Con Tapadera					
Sin Tapadera					



EL EFECTO INVERNADERO

Un invernadero escolar

Objetivo General

(1) Entender el efecto invernadero. (2) Comprender el papel de los gases de efecto invernadero y su relación con el cambio climático. ¿Es el vapor de agua un gas de efecto invernadero?

OBJETIVOS

Entender el efecto Invernadero con un ejemplo práctico

TIEMPO

2.5 horas

LUGAR

Aula de Clase

MATERIALES

- (1) Masking tape o cinta pegante. (2) Varias cajas de cartón. (3) Un par de tijeras de papel o una cuchilla capaz de cortar cartón. (4) Dos bolsas plásticas transparentes, preferiblemente nuevas.
- (5) Tierra de abono. (6) Agua limpia. (7) Termómetro de medición de temperatura.

PASO A PASO

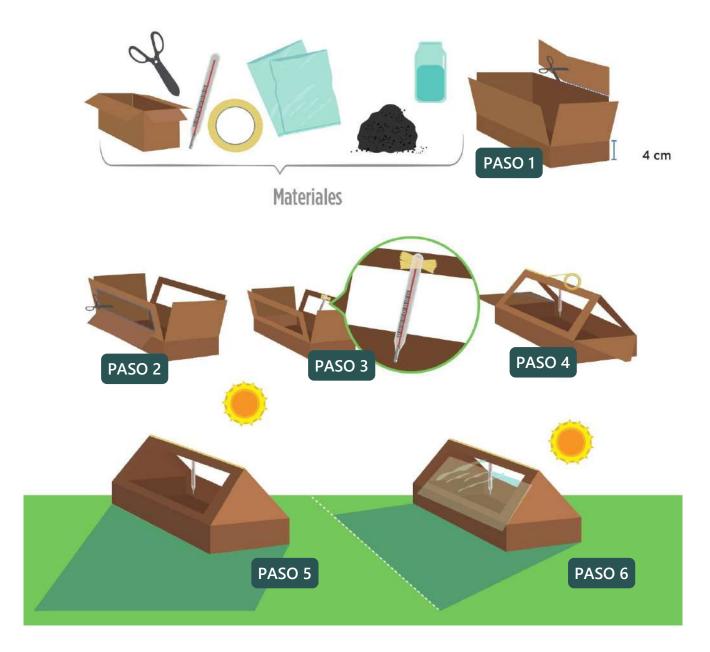
Antes de iniciar la clase, debes intentar ver el video llamado ¿Sabes qué es realmente el efecto invernadero? Encuéntralo en www.iadb.org/subete. Si es posible, mostrarlo a los alumnos.

- (1) Pregunta a los alumnos si saben qué es un invernadero. Si lo saben, pídeles que lo describan. Muéstrales una imagen de un invernadero. Describe el invernadero como una "trampa de calor" proveniente del Sol, que permite que las plantas crezcan más rápido, más uniformes y protegidas de los cambios drásticos en el tiempo. Haz énfasis en la diferencia de temperatura dentro del invernadero y por fuera de éste.
- (2) Pregúntales cómo se mantiene el calor en un invernadero. Invita a tus estudiantes a hacer su propio invernadero en parejas o grupos. Pídeles que sigan estas instrucciones:
- PASO 1: Corten la tapa superior de la caja y las

esquinas, dejando una base de unos 4 cm, aproximadamente para no perder su estabilidad y rigidez.

- PASO 2: Corten unos rectángulos en las tapas laterales más largas, dejando un margen de 2 cm, como se muestra en la FIG L13. Use una cuchilla.
- PASO 3: Cuelgue un termómetro en una de las tapas, de modo que se pueda ver su lectura.
- PASO 4: Junten las dos tapas laterales usando la cinta pegante (masking tape) y ajusten las tapas laterales pequeñas a la nueva forma.
- PASO 5: Pídeles a los estudiantes que coloquen los invernaderos al Sol y tomen la temperatura antes y después de media hora.
- PASO 6: Explícales que los rectángulos que

FIG L13 - CÓMO CONSTRUIR UN INVERNADERO



hicieron en las tapas laterales permiten que el calor pueda entrar y salir libremente de la caja, sin quedar atrapado. Por esto la temperatura no cambia.

PASO 7: Ahora diles a los estudiantes que peguen las bolsas transparentes en los dos orificios rectangulares del "techo", antes de que vuelvan a colocar el invernadero bajo el Sol. Luego esperen 30 minutos y tomen la temperatura de nuevo.

Reflexiona sobre la diferencia de temperatura. Solicita a tus estudiantes que respondan las siguientes preguntas:

¿Qué similitudes tiene lo que está pasando en el planeta Tierra y lo que pasó con el invernadero que construyeron?

¿Cómo cambió la temperatura del invernadero al colocarle las bolsas plásticas?

¿Para qué sirven en la vida real los invernaderos? ¿Podemos construir uno más grande para cultivar plantas o hacer que germinen?



EL EFECTO INVERNADERO

Juego: El efecto invernadero

Objetivo General

(1) Entender el efecto invernadero. (2) Comprender el papel de los gases de efecto invernadero y su relación con el cambio climático. ¿Es el vapor de agua un gas de efecto invernadero?

OBJETIVOS

(1) Comprender el papel de los gases de efecto invernadero y su relación con el cambio climático. (2) Reconocer algunos gases de efecto invernadero y cuál es su verdadero origen.

TIEMPO

30 minutos

LUGAR

Aire Libre



PREPARACIÓN

Debes seleccionar un espacio amplio en el patio de la escuela. Como material debes tener un aro de hula hoop o hula-hula. Si no lo tienes, usa tubo de PVC negro y conecta las puntas con una pedazo de madera, así obtienes el aro.

PASO A PASO

PASO 1: Divide los estudiantes en dos grupos: uno se llamará A y el otro B. El grupo A va a representar la atmósfera de la Tierra haciendo un círculo en el patio de la escuela. El grupo B se va a dividir en dos subgrupos: B1: energía solar (luz y calor) y B2: gases efecto invernadero (metano, dióxido de carbono y vapor de agua).

PASO 2: Coloca en el centro del círculo formado por el grupo A, un aro (hula hoop) que representará a las plantas. Paso 3: Explica a todos



que el objetivo de los estudiantes que conforman el **Grupo B1** (radiación solar) es atravesar la atmósfera y llegar a la planta para que ésta pueda llevar a cabo la fotosíntesis. Deberán entrar al círculo individualmente, tocar el aro y salir del círculo en parejas, tantas veces como les sea posible y contando a medida que tocan el aro.

PASO 4: Permite que los estudiantes entren y salgan del círculo por tres minutos. Al cumplir el tiempo estipulado, pregunta cuántas veces han tocado el aro. Anota la respuesta.

PASO 5: Repite el paso 4, pero esta vez, haz una pausa cada 30 segundos y anuncia uno de los siguientes escenarios (añadir un nuevo escenario cada 30 segundos) que obstaculizan la entrada de la luz solar.

Los escenarios dañinos son: aumento del número

FIG L14 - JUEGO DE CIRCULOS (GEI)

Efecto Invernadero



de carros. Pídeles a los estudiantes que representan las moléculas de CO2 (**Grupo B2**), que forman parte de la atmósfera, que se unan al círculo.

Las ciudades crecen y la gente tira más basura, llenando los vertederos. Los estudiantes que representan las moléculas (**Grupo B2**) de metano deben entrar en la atmósfera por unirse al círculo.

Aumentan las áreas deforestadas y los ríos y arroyos se evaporan más rápido. Los estudiantes que representan las moléculas (**Grupo B2**) de vapor de agua deben entrar en la atmósfera por unirse al círculo.

PASO 6: Ahora los estudiantes del Grupo B1 (Luz Solar) deben tener dificultad para atravesar, unos a otros, el círculo. Pídeles a los estudiantes que se encuentran dentro del círculo que traten de salir en parejas después de haber tocado el aro, tal como lo hicieron en la primera ronda.

PASO 7: Al cabo de los tres minutos, pregunta cuántas veces han tocado el aro. Compara la respuesta con la primera ronda.

Discute: Los estudiantes del grupo B1 tuvieron dificultad para atravesar la atmósfera cuando se aumenta la concentración de gases efecto invernadero. ¿Por qué?

Bueno, porque si bien, no tuvieron ningún problema al entrar en la atmósfera, si hubo muchos GEI que se pusieron en su camino, impidiéndoles salir después de que se reflejan en la superficie de la Tierra.

Pregunta a los estudiantes: Si los rayos del sol salieran con la misma frecuencia con que entran (individualmente y no en parejas), ¿habría efecto invernadero? Debemos entender que el efecto invernadero se produce porque la energía solar cambia constantemente al ser reflejada por la superficie de la Tierra.



HERRAMIENTAS para el docente

EVALUACIÓN FORMATIVA · RELACIÓN CON OTRAS ÁREAS · TIPS · PARA RECORDAR

Material Complementario

- (1) Brain POP. Video sobre efecto invernadero. Para verlo, se debe tener una suscripción (www.brainpop.com).
- (2) Caballero, M., Lozano, S. & Ortega, B. (octubre de 2007). Efecto invernadero, calentamiento global y cambio climático: una perspectiva desde las ciencias de la Tierra, Revista Digital Universitaria, 8 (10). México: Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Geofísica, Instituto de Geología. (www.revista.unam.mx).
- (3) En este artículo se describen el efecto invernadero, el cambio climático y el calentamiento global (revista.unam.mx).
- (4) Magrin, G., Gay García, C., Cruz Choque, D., Giménez, J.C., Moreno, A.R., Nagy, G.J., Nobre, C. & Villamizar, A. (2007). Latin America.

- Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden & C.E. Hanson (eds.). Cambridge, UK: Cambridge University Press, 581-615.
- (5) Documento técnico producido por la máxima autoridad de cambio climático: el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, por su sigla en inglés), que analiza los impactos y la vulnerabilidad de Latinoamérica frente al cambio climático (www.ipcc.ch).
- (6) PNUMA (2007). Magazine Tunza, 5 (1). Una revista para niños, con artículos y datos sobre los efectos del cambo climático en el derretimiento de los polos (www.unep.org).



Escribe lo nuevo que aprendiste

NUESTRO CLIMA ESTÁ CAMBIANDO

PLANES DE CLASE

NIVEL AVANZADO



CC + CAMBIO GLOBAL AMBIENTAL

Rayos Solares

Objetivo General

Comprender cómo el Cambio Climático (CC) genera modificaciones en el comportamiento y la vida de los seres vivos.

OBJETIVOS

Entender por qué el Sol calienta a todos los seres vivos en el planeta de manera diferente.

TIEMPO

45 minutos

LUGAR

Aula de Clase

MATERIALES

(1) Un mapamundi. (2) Un mapa de su país o región; tal vez un globo terráqueo u objeto esférico. (3) Lámpara conectada a la corriente o linterna. (4) Copias de los mapas (en papel o una proyección).

PASO A PASO

- PASO 1: Trae o proyecta un mapamundi. Si es posible, muestra también un mapa de tu país o región (revisa en la biblioteca de la escuela). Pide a los estudiantes que señalen su ciudad en el mapa. A partir de esa ubicación, empezarán a estudiar el clima de la Tierra.
- PASO 2: Pregunta: ¿El calor del Sol se distribuye de igual manera en todo el planeta? ¿Por qué?
- PASO 3: Pide a los estudiantes usar sus respuestas para formular una hipótesis sobre la distribución de la energía solar en el planeta.
- PASO 3: Empieza pidiendo al grupo que describa la forma del planeta, y que utilicen un globo, una

- pelota u otro objeto esférico para ilustrar su descripción.
- PASO 5: Muestra cómo la forma de la Tierra hace que la distribución de la energía del Sol sea desigual en todo el planeta. Hay más calor en los trópicos que en los polos. Asegúrate de que los estudiantes conozcan la ubicación geográfica de los polos y de los países de las zonas tropicales.
- PASO 6: Enciende una lámpara o linterna sobre cualquier objeto esférico. Mantén la luz en una posición fija con respecto a la esfera y luego pide a los estudiantes que toquen la esfera, con el fin de que sientan la diferencia de la temperatura entre el centro y las partes superior e inferior de ésta.

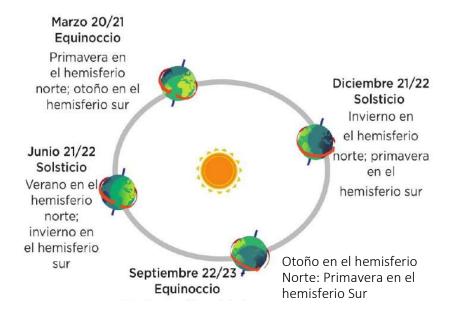
PASO 7: Pide a los estudiantes que expliquen lo que sienten y que hablen de las similitudes con el efecto del Sol en las diferentes zonas geográficas.

PASO 8: Utiliza esta oportunidad para explicar la inclinación del eje de la Tierra y la órbita que sigue en su recorrido alrededor del Sol.

PASO 9: La inclinación de la Tierra hace que la orientación de cada parte del planeta, en relación con el Sol, cambie continuamente, y eso es lo que causa las estaciones del año.

PASO 10: Debemos saber que cada hemisferio terrestre recibe menos luz solar durante el invierno y más luz solar durante el verano. Para su explicación puedes apoyarte en la FIG L15. Equinoccio es el momento del año cuando el día dura (en horas) exactamente igual que la noche. Y solsticio es cuando la diferencia de duración entre el día y la noche es mayor. Por ejemplo, los días pueden ser más largos en el norte de Finlandia, pudiendo tener hasta 16 horas de sol.

FIG L15 - INCIDENCIA DE LOS RAYOS DEL SOL









CC + CAMBIO GLOBAL AMBIENTAL

Nuestras estaciones

Objetivo General

Comprender cómo el Cambio Climático (CC) genera modificaciones en el comportamiento y la vida de los seres vivos.

OBJETIVOS

Comprender las características de las estaciones en la Tierra.

TIEMPO

30 minutos

LUGAR

Aula de Clase

MATERIALES

(1) Cuatro cartulinas. (2) Ocho marcadores de diferentes colores. (3) Cinta adhesiva o masking tape.

PREPARACIÓN

(1) Ubica un salón donde puedas mostrarles a los estudiantes el video llamado "¿Clima frío o caliente? ¿Invierno o verano?", que podrás encontrar en www.iadb.org/subete. (2) Coloca una mesa y varias sillas a su alrededor en cada rincón del salón de clase, aquí se llevarán a cabo las reuniones de los grupos estudiantiles. Cada mesa debe tener un pedazo de cartón y dos marcadores de diferentes colores. (3) Pide a tus estudiantes que investiguen las características de las cuatro estaciones del Norte y el Sur del Ecuador, haciendo énfasis en los cambios de los seres vivos, las variaciones de la temperatura y la precipitación. (4) Prepara unos carteles con dibujos de las estaciones de tu región.

PASO A PASO

PASO 1: Cuelga en cada esquina del aula, una cartulina con las estaciones y sus características en tu región (verano e invierno en las regiones de clima tropical, que muestran periodos lluviosos y secos; y verano, otoño, invierno y primavera, en zonas de las cuatro estaciones). PASO 2: Pregunta:

¿Quién prefiere el verano o la temporada seca en los países sin estaciones marcadas? Pide a los estudiantes que levanten la mano, y quienes lo hagan, que se reúnan junto al letrero correspondiente. Repite la misma operación con las otras tres estaciones (o para la temporada de

lluvias en países sin estaciones marcadas), hasta que todos los estudiantes estén asignados a uno de los grupos. Si encuentras alguna estación muy cargada de estudiantes y otra con pocos de ellos, redistribúyelos.

PASO 3: Pídeles a los alumnos que discutan las siguientes preguntas y que tomen nota de las respuestas para que luego puedan presentarlas a toda la clase.

PREGUNTA 1: ¿Cuál es la temperatura promedio en la estación que representan? ¿Cuál es la precipitación promedio (incluyendo la lluvia, la llovizna, la nieve y el granizo)?

PREGUNTA 2: ¿Qué aspecto tiene el paisaje (los árboles, los campos, los ríos, el océano, el cielo durante la estación?

PREGUNTA 3:¿Qué ecosistemas caracterizan la región?

PREGUNTA 4:¿Acaso Se presenta alguna variación en la fauna o la flora en esa estación? ¿Hay algún animal que aparezca o desaparezca precisamente en ese momento del año? ¿Madura algún fruto en esa estación?

PREGUNTA 5:¿Consideras que las estaciones son importantes en la vida de los seres humanos?

PREGUNTA 6: ¿Qué efectos tiene esa estación en tu vida cotidiana?

PASO 4: Imagina ahora que una estación, ya sea temporada seca o de lluvias, se prolonga o permanece menos del tiempo esperado. ¿Qué efectos o impactos tendría esto en las formas de vida del planeta? ¿Los medios de transporte se

ven interrumpidos, o pueden funcionar de manera regular? ¿Los alimentos que se consumen se pueden seguir cosechando?

PASO 5: Después de 10 minutos, pide a cada grupo que elija a una persona para presentar sus conclusiones. Los grupos pueden dibujar o escribir sobre el cartón para ilustrar los puntos claves.

PASO 6: Concede unos cinco minutos a cada grupo para su exposición. Permite a todos los estudiantes formular sus preguntas y además hacer comentarios después de cada una de las presentaciones. Comparte con tus estudiantes el video "¿Clima frío o caliente? ¿Invierno o verano?". Lo podrás encontrar en www. iadb.org/subete.

PASO 7: Pregúntales qué sucede en los países lejos del [o cerca del Ecuador, donde las estaciones son más marcadas. Deja que ellos expresen sus opiniones sobre la vida en esos países y sobre los cambios estacionales en el clima. Y luego que comparen el clima con su vida diaria.





CC + CAMBIO GLOBAL AMBIENTAL

El Niño y La Niña

Objetivo General

Comprender cómo el Cambio Climático (CC) genera modificaciones en el comportamiento y la vida de los seres vivos.

OBJETIVOS

Comprender los fenómenos naturales llamados el Niño y la Niña, y además analizar sus efectos para la vida en Centro América y en el Caribe.

TIEMPO

1 hora

LUGAR

Aula de Clase Hogar

PREPARACIÓN

(1) Revisa "Los fenómenos del Niño y de la Niña: ¿variabilidad climática o cambio climático?". (2) Mira el video de los fenómenos del Niño y de la Niña, que podrás encontrar en www.idb.org/subete, y permite que los estudiantes hagan preguntas. (3) Investiga los efectos sociales, políticos, culturales, ambientales y económicos de estos fenómenos.

PASO A PASO

PASO 1: De tarea, pide a tus estudiantes que preparen un ensayo sobre los efectos que tienen estos fenómenos en la vida cotidiana de Centro Américay qué pueden hacer los humanos para disminuir sus efectos dañinos. Luego recoge los ensayos para calificarlos y haz las siguientes preguntas al azar durante la clase:

¿Cuáles son los efectos de estos fenómenos en Centro América? ¿Qué países son los más afectados? ¿Cuáles son los menos afectados? ¿Qué significan estos fenómenos para la pesca?

¿Qué significan estos efectos para la infraestructura? ¿Qué significan estos efectos para la agricultura? ¿Qué significan estos efectos para la vida cotidiana de las personas?

¿Cuáles son los efectos sociales, ambientales, económicos, culturales y políticos?

¿Ustedes creen que estos fenómenos son parte de la variabilidad climática o del cambio climático?





CC + CAMBIO GLOBAL AMBIENTAL

Adaptándonos

(1) Entender que el Cambio Climático (CC) está afectando a las todas comunidades. (2) Identificar acciones para mitigar el cambio climático (CC) y sus impactos. (3) Reflexionar sobre nuestra adaptación a los efectos del cambio climático.

OBJETIVOS

Comprender que debemos adaptarnos al cambio climático para proteger nuestras comunidades y entender qué cosas podemos hacer para reducir el cambio climático y sus impactos.

TIEMPO

4 horas

LUGAR

Salón de clase o salón con proyector y computador con acceso a internet.

MATERIALES

(1) Artículo del periódico El Tiempo sobre Isaac Held. (2) Cartulinas. (3) Cartón. (4) Palos de madera. (5) Témperas. (6) Lápices de colores. (7) Revistas. (8) Marcadores. (9) Pinceles y otros materiales de arte. (10) Video "¿Eres adverso al riesgo?", que puedes encontrar en www.iadb.org/subete.

PASO A PASO

PASO 1: Haz una pregunta al todo el grupo de la clase: ¿Necesitamos adaptarnos al cambio climático? ¿Por qué?

La adaptación al cambio climático son las iniciativas y medidas encaminadas a reducir la vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos ante los efectos de un cambio climático. Estas medidas se pueden tomar a nivel personal, comunitario y gubernamental.

Una medida de *adaptación estructural* al cambio climático podría ser la construcción de diques o muros que protejan a una población si el nivel del río o del mar sube. Otros ejemplos de adaptación *no estructural* (o suaves) serían (1) Políticas que prohíban que la gente construya casas en lugares

de riesgo, donde pueden resultar afectados por el incremento del nivel del mar o de un río. (2) La selección de cultivos que resistan condiciones extremas, ya sea exceso de agua o sequías prolongadas, situaciones que pueden surgir como consecuencia del cambio climático.

PASO 2: Pregúntales: ¿Cuáles serían las medidas de la adaptación al cambio climático en el mundo actual? Es muy importante que hagan una reflexión con referencia a la adaptación *estructural* y *no estructural*.

Menciona ventajas y desventajas para el ambiente y las comunidades asociadas. Investiga otros ejemplos diferentes a los ya citados.

EL TIEMPO

Ciudad de Bogotá, Enero 12, 2012

LOS PRONÓSTICOS DE ISAAC HELD

el Einstein del Cambio Climático

"¿Colombia? Con el paso del tiempo será un país cada vez más Îluvioso. Creemos que los efectos del agua se harán más intensos". Es la primera profecía que hace, en menos de cinco minutos de charla, Isaac Held. investigador Laboratorio de Dinámica de Fluidos Geofísicos de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de Estados Unidos (NOAA, en Princeton, Nueva Jersey).

La segunda es otra descarga. "Pero sectores de Argentina, Uruguay, Chile, España y otros países del Mediterráneo europeo, como Italia, parte de Francia, Grecia, Turquía, Croacia, por ejemplo, serán cada vez más secos".

Evocando a un profesor de primaria, y como para no dejar espacio a la confusión, él resume su vaticinio en palabras más sencillas y al alcance de cualquier *dummie*: "Con la ayuda de los vientos y de sus constantes variaciones, las zonas húmedas serán más húmedas y las secas, más secas; eso es lo que hemos podido calcular".

Esto sin contar el hecho de que las regiones cercanas a la línea del ecuador (el Caribe) serán más propensas a tormentas y huracanes, por lo que el control de la agricultura y de las inundaciones deberá sufrir cambios radicales, a menos que se quieran seguir viendo situaciones cada vez más y más incontrolables. En Canadá y en toda la península escandinava se espera que las precipitaciones suban entre el 5 y el 10% por cada grado centígrado de calentamiento. Pero, igualmente, sitios como el norte de África sufrirán por la falta de agua.

Tantos extremos y tanta relatividad se pueden encontrar en los pronósticos de Isaac Held, que por algo ha sido bautizado el Einstein del cambio climático. Pero este sobrenombre tiene en realidad. otro sustento. Él ha cambiado la forma de ver este fenómeno global, que siempre se ha explicado estrictamente, como un aumento de la temperatura a raíz de la emisión de dióxido de carbono y otros gases, como consecuencia del uso de combustibles fósiles.

Pero Held ha abierto nuevas vías de trabajo, al incorporar el papel que juega el agua en la evolución de esos cambios climáticos; esto a través del estudio del movimiento del líquido en la atmósfera y de la influencia del vapor de agua como otro protagonista del efecto invernadero, "cuya existencia y abundancia también es otra reacción a lo

que ya todos conocemos como calentamiento global", explica.

Y precisamente por esos planteamientos poco habituales es que acaba de ganar el famoso Premio "Fronteras del Conocimiento", que entrega la Fundación BBVA en España, tal vez uno de los galardones más importantes del mundo.

Held no es un investigador mediático y su cara no es familiar para la gran mayoría, pero para los que lo conocen, este galardón hace justicia a más de 30 años de estudios. "Su trabajo no es sólo relevante, sino que es también de la mayor importancia para tomar decisiones", opina Bjorn Stevens, director del Instituto de Meteorología Max Planck (Alemania).

prefiere Pero Held modesto. "No sabía ni que era candidato", dijo, pese a que estudios suyos han ayudado a resolver gran parte de los procesos que determinan la existencia de diferentes zonas climáticas. "La cantidad de agua en la atmósfera es lo que hace que unas zonas sean más húmedas que otras. Con el aumento de las temperaturas, sube también la cantidad de vapor de agua, y a su vez, este gas incrementa la temperatura. Se produce por tanto como un efecto de retroalimentación".

Aunque no pierde oportunidad

para decir que si no fuera por el vapor de agua (y el CO2) la vida sería una utopía y la temperatura de la Tierra no superaría los 15 grados centígrados bajo cero.

"Todo los excesos se vuelven una amenaza". Señala que en el Mediterráneo, por ejemplo, de no reducirse las emisiones de CO2, la temperatura podría aumentar unos tres grados en un siglo, lo que implicaría una reducción en las lluvias de entre un 10 y un 15 % por cada grado centígrado de incremento.

Isaac Held habla siempre de momentos y de cambios trascendentales, tal vez porque su vida ha estado plagada de ellos. Primero, sus padres se conocieron en Auschwitz, Polonia, uno de los campos de concentración de la Alemania nazi durante la Segunda Guerra Mundial. Isaac Held nació después de que la confrontación había terminado, dentro de un campo de refugiados situado en Ulm, una ciudad alemana a las orillas del río Danubio.

Cuando tenía cuatro años, su familia emigró a Estados Unidos. Dos años después, su padre murió y quedó al cuidado de su madre. Ya como estudiante, su primera elección trascendental fue la física teórica, pero era la época de las protestas contra la guerra de Vietnam, "era muy complicado concentrarse en los estudios", dice. Pese a todo, leía cuanto documento científico caía en sus manos. Uno de ellos le volvió a dar un giro a su

existencia: el informe Man's Impact on the Climate, de 1972, uno de los primeros análisis de los efectos del aumento de GEI, los gases invernadero en la atmósfera, todo causado por el hombre.

Held vio desde ese entonces el problema del clima como "un reto realmente importante para la sociedad". Tras licenciarse en Física en la Universidad del Estado de Nueva York y de obtener un doctorado en Ciencias de la Atmósfera y el Océano en la Universidad de Princeton, se dedicó a trabajar en la NOAA, de la que aún forma parte.

A pesar de que su análisis está lleno de bases científicas, Held dice que *parte de la solución* que debe aplicarse a estos nuevos retos climáticos es política. Nuestra función es aportar las pruebas necesarias para que los gobiernos actúen.

No se arriesga a calificar el éxito o fracaso de las negociaciones mundiales como las que acaban de terminar en Durban (Sudáfrica), pero se atreve a plantear que un consenso no puede tardar. "No soy un político y no puedo analizar el tema, pero sí puedo decir que estamos ante un reto enorme. Hace falta tomar decisiones, modificar nuestras fuentes energéticas, ya que todo esto es un problema de gran magnitud económica. La ciencia no tiene un reto más grande por delante que el de estudiar y descubrir los enigmas del cambio climático. primeros Uno de los organismos en celebrar el premio para Held fue la SCAR, es decir, el Comité Científico Internacional de Investigación en la Antártica, que resume su trabajo como una exposición que muestra, ahora más que nunca, al planeta en su conjunto como un sistema con interconexiones de gran complejidad. Uno de los voceros de ese comité concluyó: "La atmósfera y el océano son los grandes distribuidores de la energía del planeta, e Isaac Held ha contribuido a entender cómo se produce este proceso



Nueva Deli, Junio 5, 2018

El día Mundial del Medio Ambiente tuvo como tema "No a los plásticos" y millones de personas en todo el mundo hablaron de cómo los plásticos están haciendo daño a los peces y al mar. India anunció que para el año 2022 todos los plásticos desechables serán eliminados completamente de su país.

PASO 3: Ahora haz que tus estudiantes vean el video. Y luego pregunta: ¿De qué manera las ideas de este video encajan con la discusión? ¿Cuáles elementos adicionales vieron?

PASO 4: Divide la clase en cinco grupos y entrégale a cada grupo una copia del artículo del periódico El Tiempo, Los Pronósticos De Isaac Held, el Einstein del Cambio Climático (Colombia, enero de 2012).

PASO 5: Una vez que lo lean, pregunta a la clase: ¿Qué pueden concluir del artículo que acaban de leer?

PASO 6: Relaciona las conclusiones con el concepto y la importancia de la adaptación al cambio climático.

PASO 7: Pregunta: De acuerdo con el artículo, ¿qué pueden esperar del clima en los próximos años en su región?, ¿creen que va a cambiar? Pedir ejemplos de los cambios que identifican.

PASO 8: Divide tu clase en grupos de tres estudiantes y pídeles que desarrollen proyectos que permitan una vinculación con la comunidad. Discutan las ideas sobre las acciones que se pueden tomar para adaptarse al cambio climático. Los posibles temas incluyen:

- Ideas para solucionar el problema de las casas ubicadas en zonas que sufren inundación.
- Ideas prácticas para aprovechar las condiciones climáticas e incluir criterios de construcción sostenible (llamada también bioclimática) en la construcción de casas, colegios y edificios.
- Ideas para ahorrar agua y sus beneficios. Y

cómo esto ayuda a la adaptación al Cambio Climático. Ideas para ahorrar energía y sus beneficios. Y cómo esto ayuda a la adaptación al Cambio Climático.

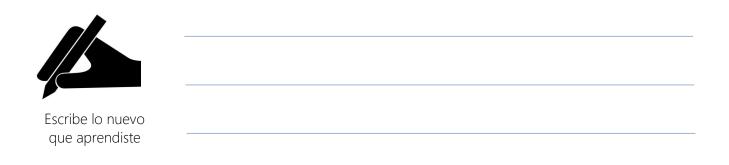
- Cómo promover el respeto a las fuentes de agua en tu comunidad.
- Ideas para avanzar en los preparativos contra las tormentas tropicales, los huracanes y las fuertes lluvias, para adaptarnos a esas condiciones y minimizar los daños.
- Ideas para vivir y sembrar en épocas de sequía.
- Cambios en la dieta de la comunidad para reducir el impacto de quedarnos sin alimentos o adaptarse al cambio climático.
- Otras que los estudiantes sugieran.

PASO 9: Cuéntales que harán una exposición de sus trabajos frente a toda la comunidad escolar, incluyendo los padres de familia (realiza previamente invitaciones escritas) y haz un evento importante, que todos lleguen.

PASO 10: Pídeles a los estudiantes que, reunidos por grupos, en su casa y en la biblioteca de la escuela, trabajen en sus ideas.

PASO 11: Reserva tiempo de tu clase para trabajar en sus proyectos y acompáñalos. Consulta el kit Verde, en el que encontrarás mucha información útil.

PASO 12: Pide a tus estudiantes que hagan carteleras en las que inviten a la comunidad a ver los proyectos con una o dos semanas de antelación. Pide a tus estudiantes que inviten a sus padres y hermanos a la presentación. El día de la presentación, organiza varias mesas de exposición





CC + CAMBIO GLOBAL AMBIENTAL

Aprendizaje y Clima

Objetivo General

Comprender cómo el cambio climático (CC) genera modificaciones en el comportamiento y la vida de los seres vivos.

OBJETIVOS

Comprender la importancia del trabajo en equipo, al igual que proyección la comunicación, para enfrentar el cambio climático (CC).

TIEMPO

1 hora

LUGAR

Aula de Clase Con proyector

MATERIALES

(1) Video "Pinta tu escuela de verde", que puedes encontrar en www.iadb.org/subete. (2) Un *data show* y si no tienes, puedes usar una computadora.

PASO A PASO

PASO 1: Muestra a tus estudiantes el video "Pinta tu escuela de verde", que podrás encontrar en www.iadb.org/subete. Pregunta cuál es el principal argumento que se utilizó en la historia para hacer que la comunidad actuara. Pregúntales cuáles son las ideas más importantes del video y cuáles fueron los mensajes para llevar a casa.

PASO 2: Pregúntales si tu escuela ha tenido una situación similar a la de la historia. Pregúntales qué otras ideas sugerirían para convertir la crisis en una oportunidad para el aprendizaje y el cambio positivo a largo plazo si fueran maestros en la escuela de la historia.

PASO 3: Pregúntales si las escuelas deben esperar a que suceda un desastre antes de que profesores, estudiantes, padres y la comunidad participen en una discusión sobre los cambios de política.

PASO 4: Haz que los estudiantes escriban historias desde su propia perspectiva y que propongan un plan, que se pueda difundir, para transformar su propia escuela y que se pueda aplicar de manera inmediata. Esto se puede hacer como tarea.

PASO 5: Presenta los mejores relatos y sugiere una exposición a través de los medios informativos (tales como blogs, periódico mural, presentaciones públicas). PASO 6: Envía cartas al director del colegio y a los otros directores que toman las decisiones, y anímalos a pensar en los problemas y las posibles soluciones. PASO 7: Discute sobre la importancia del trabajo en equipo y la comunicación en la comunidad para enfrentar el cambio climático y sus consecuencias.



Tips para el docente

Anima a los estudiantes a ser creativos en la elección de su formato de la historia: un artículo, una obra de teatro, un cómic, un cuento, etc. Si a algunos de tus estudiantes les gusta actuar, déjalos preparar un guion y representar una obra teatral. Para más información sobre los asuntos de la escuela, los riesgos y las vulnerabilidades, permite que los estudiantes hablen con otros maestros y administradores. El kit Verde, en el capítulo de "Riesgo en la escuela", tiene herramientas para determinar los posibles riesgos en la escuela.

Evaluación formativa

(1) Los estudiantes proponen acciones para adaptarse al cambio climático. (2) Los estudiantes plantean actividades practicas para prepararse para los cambios climáticos y los cambios ambientales.

- (3) Los estudiantes hacen acciones para compartir información sobre el cambio climático con la comunidad. (4) Los estudiantes comprenden cómo el aprendizaje sobre el medio ambiente y el cambio climático mejora el comportamiento humano y aumenta las posibilidades de supervivencia.
- (5) Los estudiantes reconocen la importancia de involucrar a la comunidad para reaccionar ante una emergencia o amenaza del cambio climático. (6) Los estudiantes reconocen la importancia de la comunicación en la adaptación al cambio climático.
- (7) Los estudiantes entienden que conocer el territorio y la región donde viven es primordial para prevenir o reaccionar de manera efectiva ante un evento causado por el cambio climático.

Ejemplos de Evaluación

A continuación vemos un ejemplo de una actividad de evaluación para los estudiantes: Asume el rol de capacitador y líder comunitario. Tu plan de trabajo debe incluir la planeación de talleres formativos para la comunidad referente a cambio climático (CC), cambio global y adaptación y mitigación de cambio climático.

Enumera los temas que se tratarán, en cada área, en la siguiente tabla:

ÁREA	TEMAS	REQUERIMIENTOS*
Cambio Climático		
Cambio Global		
Adaptación al Cambio Climático		
Mitigación del Cambio Climático		

^{*} incluye equipos, materiales, participantes, aulas, etc.

Temas relacionados con otras áreas del conocimiento

La adaptación al cambio climático y la colaboración de la comunidad son temas que ofrecen la oportunidad de prepararse para situaciones de emergencia o peligro. Cada docente debe ver el video "Pinta tu escuela de verde", que puedes encontrar en www.iadb.org/subete, y desde la perspectiva de cada uno de los temas, mantener una discusión en la clase de diez minutos sobre los posibles riesgos, amenazas o crisis que enfrenta la comunidad o la escuela, y proponer soluciones. Utiliza simulaciones y escenarios posibles para ayudar a los estudiantes a visualizar las adaptaciones al cambio.

Para recordar

En los últimos 10,000 años, la Tierra mantuvo condiciones que permitieron el desarrollo de los humanos, es decir, temperaturas relativamente constantes, disponibilidad de agua potable y pequeñas variaciones climáticas.

Ahora, como consecuencia de la dependencia de combustibles fósiles, de las formas industrializadas de agricultura y de los altos niveles de consumo, las actividades humanas alcanzaron un nivel que puede dañar los sistemas que mantienen a la Tierra en equilibrio. Algunos investigadores afirman que estamos entrando en una nueva edad geológica, denominada Antropoceno, en la que la actividad humana está afectando el medio ambiente a través

de contaminación, alteraciones en los paisajes naturales, cambios en la composición atmosférica y concentración de la población urbana.

Todo esto está produciendo muchas alteraciones ambientales irreversibles y creando un ambiente menos apropiado para el desarrollo humano.

Algunos países, por el cambio climático, serán cada vez más lluviosos y otros cada vez más secos. Las zonas húmedas serán más húmedas y las secas, más secas, con la ayuda de los vientos y de sus constantes variaciones.

La sensación térmica es la manera como el cuerpo "registra" los cambios de temperatura. El cuerpo humano está biológica y culturalmente adaptado a unos rangos de temperatura.

Algunos organismos son incluso menos capaces de adaptarse a los cambios de temperatura que el ser humano. La adaptación al cambio climático se puede definir como "las decisiones y acciones tendientes a fortalecer la capacidad de los territorios para resistir los efectos adversos del cambio climático sin traumas y para aprovechar aquellos efectos favorables". La adaptación es una medida fundamental para prevenir desastres.

Trabajar en equipo nos hace menos vulnerables a los riesgos y ayuda a prevenir desastres, asegurar nuestro futuro y el nuestros hijos y, salvar vidas.

¿POR QUÉ PARA CAMBIAR DEBEMOS TRABAJAR EN EQUIPO?





ACUERDOS CLIMÁTICOS

Argumentos y Debate: CC

Objetivo General

Aprender sobre algunos acuerdos y pactos entre los gobiernos para proteger el clima. Esto nos sirve como argumento al momento de conversar con las autoridades locales y el gobierno sobre el Cambio Climático (CC).

OBJETIVOS

Examinar cómo el trabajo conjunto entre gobiernos y comunidades puede apuntar a la construcción de políticas públicas para mitigar los efectos del cambio climático (CC).

TIEMPO

2 hora

LUGAR

Aula de Clase amplia con pizarra

PASOS A SEGUIR

REGLAS DEL DEBATE





- Cada expositor explica de forma clara su argumento, los demás escuchan en silencio.
- 2) Respeto, no se permite burlas ni abucheos ni insultos.
- 3) Solo puede hablar una sola persona a la vez. Sin gritos.
- 4) Todo argumento debe ser sustentado, es decir, debe tener pruebas. Esto significa que debe haber preparación.
- 5) Debe haber un moderador que d la palabra, que mide el tiempo que hablan y controla.

Se recomienda haber realizado la actividad #9 y la # 15 para tener buenos argumentos durante este ejercicio de debate. En esas actividades, los estudiantes tuvieron la oportunidad de reflexionar sobre las actividades humanas y su impacto en el cambio climático.

Ahora, divide a los alumnos en cuatro grupos e invítalos a preparar un debate que permita llegar a un acuerdo sobre la contaminación a nivel local. Motiva a tus estudiantes a aprender sobre los acuerdos por el clima alcanzados en los últimos diez años. Uno de los grupos representará el Gobierno, el segundo a grandes Empresarios (sectores como el maquilas que queman bunker, los cafetaleros que lavan el café en el río, los mineros, los ganaderos que necesitan mucha tierra, las fabricas de plásticos y las industrias de transporte), el tercero representaría a los pequeños productores, pescadores y comerciantes, y el cuarto, serían los expertos en cambio climático.

La idea del debate es abordar un problema de contaminación local, algo real en tu comunidad.

Dales a los grupos cinco días para que ellos puedan preparar la primera exposición, su postura ante la contaminación local, algunos dirán que es mentira la contaminación o intentarán minimizar el problema o dirán que es "mal necesario". Reserva un auditorio o una sala grande con un podio.

EL DÍA DEL DEBATE

PASO 1: Los 4 grupos debieron tener tiempo suficiente para preparar para el debate.

PASO 2: Los miembros de los grupos deben estar claro con su postura, sus argumentos e investigar y reflexionar sobre el tema antes de enfrentarse.

PASO 3: Pon 4 mesas en la sala de debate. Dale a los estudiantes las reglas generales para el debate, que deben incluir: Estructura del debate: cada grupo tendrá siete minutos para la introducción y presentación general. Su postura ante el problema de contaminación que se está viviendo.

PASO 4: Cada grupo expone por 5 minutos sus posturas y ofrece sus razones (argumentos), por ejemplo, los maquiladores saben que contaminan pero generan muchos empleos. Los ganaderos ocupan mucha tierra, cortan árboles pero producen leche y carne. El debate en realidad consiste en una serie de opiniones, refutaciones y preguntas. Al final cada grupo tendrá la oportunidad de hacer dos preguntas o refutaciones a cada uno de los otros equipos.

PASO 5: Los 4 grupos se apartan por 10 minutos para preparar sus contra-argumentos y dar respuestas a las debilidades que tenían sus posturas. Deben responder frente a todos los cuestionamientos. Cada grupo habla por 4 minutos y se defiende.

PASO 6: Para el cierre, da 4 minutos a los grupos, deben concluir con propuestas reales que se puedan escribir, aceptar y firmar ante todos.

EJEMPLO FICTICIO: CASO DE CONTAMINACIÓN DE RÍO

	POSTURA	PROBLEMA	PROPUESTAS
Gobierno	Necesitamos empleos localmente e impuestos para el desarrollo local	Se otorga permisos de operación sin previo estudio, no se supervisa	
Empresarios	Sí se contamina pero es muy poco, no hay impacto ambiental	Si cumplimos con todas las leyes ambientales, no ganaríamos nada!	
Pequeños productores	Deben cerrar las fábricas porque están destruyendo todo	Río contaminado, peces muertos, poco bosque, humo y gas tóxico al aire	
Expertos en Cambio Climático	Debemos encontrar un acuerdo común, un arreglo gana-gana	El acuerdo debe ser firmado y cumplido en los próximos 24 meses	

Créditos

Título de la obra

Nuestro clima está cambiando

Autores

Emma Näslund-Hadley María Clara Ramos Juan Paredes Ángela BolívaR Gustavo Wilches-Chaux

Fecha de edición para Honduras

Septiembre 2018

Créditos

Ilustraciones por Sebastián Sanabria

TEXTO		
Figura	Página	
1	5	
3A	7	
3B	8	
4	9	
5	10	
6	11	
7A	12	
7B	12	
8	13	
9	14	
10	15	
12	18	
13	19	

TEXTO			
Figura	Página		
14	20		
15	22		
16	25		

PLANES DE CLASE			
Figura	Página		
L1	29		
L2	32		
L3	33		
L4	33		
L5	37		

PLANES	DE CLASE
Figura	Página
L6	37
L8	46
L9	49
L10	51
L11	52
L12	54
L13	56
L14	58
L15	62
_	

Ilustraciones

Aparte de las arriba descritas, todas las ilustraciones son cortesía de Helvetia Digital Honduras (www.helvetiadigital.com) con permiso para FEREMA, bajo licencia autorizada Helvetia Digital Premium License PNG.COM, Graphic Design Bank, 2018.

Fotografías

Todas las fotografías del libro son cortesía de Helvetia Digital Honduras (www.helvetiadigital.com) con permiso para FEREMA, bajo licencia autorizada de PIXABAY.COM - Free Images 2018.

Contextualización para Honduras

Carlos Soto Helvetia Digital ebooks@helvetia.ca | www.helvetiadigital.com



para enfrentar el cambio climático





