



Grado
Ciencias naturales

¿DÓNDE ESTAMOS UBICADOS EN EL TIEMPO Y EN EL ESPACIO?

¿Cómo se adaptan las ciudades al cambio climático actualmente?

Nombre

Clase

 Trabajo en clase

Introducción

Lee el siguiente texto relacionado con la huella de carbono y responde la pregunta que aparece a continuación:

Probablemente has escuchado sobre el cambio climático y cómo se debe reducir tu huella de carbono. Pero ¿qué es eso exactamente? Al igual que una huella real, es una señal que dejas en el ambiente con cada acción que libera “carbonos”. Esos son los gases nocivos, como el CO₂, que son bombeados a la atmósfera por la quema de combustibles fósiles, como el petróleo o el gas, y si utilizas más combustible, más grande será tu huella. Puedes pensar que por conducir un automóvil, los únicos carbonos provienen del motor, pero no. Considera los carbonos que se emiten para obtener el combustible en el tanque, la energía necesaria para extraer el petróleo del subsuelo, la contaminación causada por el transporte y refinamiento, hasta la entrega final a la gasolinera más cercana. Por no mencionar el CO₂ liberado por la fabricación de tu vehículo. Así que a menos que vivas en una cueva; tú y todo lo que posees tiene su propia huella de carbono; Incluso algo tan básico como una manzana podría haber viajado cientos o incluso miles de kilómetros para terminar en tu supermercado local. Como ves, es casi imposible no dejar ninguna huella de carbono atrás. Pero pensando en tus acciones y elecciones personales, tal vez puedes hacer tu huella un poco más pequeña y con ello ayudar a poner freno al cambio climático.

¿Qué medidas deben implementar los gobiernos locales para disminuir el cambio climático?

Objetivos de aprendizaje

Valorar la efectividad de los mecanismos de mitigación del cambio climático a nivel local e internacional.

🔧 Actividad 1

Fundamentos teóricos y prácticos del cambio climático

El cambio climático: la mayoría de los científicos coinciden en que nuestro planeta está sufriendo un cambio climático importante. También coinciden en que el nivel de dióxido de carbono (CO_2) en la atmósfera está aumentando significativamente.



Figura 1. Derretimiento de los polos

La Tierra ha pasado por muchos ciclos climáticos naturales durante su larga historia. Lo peor es que estamos causando que estos cambios sucedan a un ritmo increíble, mucho más rápido de lo normal. La quema de combustibles fósiles, la emisión de gases de efecto invernadero, genera un calentamiento global que amenaza la vida y hace que sean escasos los recursos naturales.

Podemos ver en las imágenes satelitales que los casquetes polares se están derritiendo más rápido, los niveles del mar están subiendo, y los patrones climáticos están cambiando. Estamos experimentando más la escasez de agua, y se evidencian fenómenos como los huracanes, tifones y ciclones cada vez más intensos y con frecuencia. Los desiertos se expandirán dificultando la producción de comida. Sin duda, tenemos que cambiar la forma en que vivimos."



Figura 2. Atmósfera primitiva

El ritmo del cambio climático es tan rápido que estamos luchando para adaptar nuestra filosofía, economía y estilo de vida para reducir la velocidad. Tenemos que cambiar la forma en que vivimos o vamos a sufrir consecuencias asombrosas.

Actividad experimental

Efecto invernadero y el cambio climático

Materiales:

- 2 Botellas de PET transparentes.
- 2 Latas de refresco a temperatura ambiente.
- 1 Recipiente con tapa.
- 1 Embudo.
- 1 Reloj.

- 2 Termómetros.
- 1 Lámpara.
- Plastilina.
- Papel.
- Lápiz.

Paso 1:

Crea una atmósfera de dióxido de carbono usando el refresco, el cual proporcionará el CO_2 . Vierte el refresco directamente en una botella de 2 litros. La bebida debe estar a temperatura ambiente.

Agita la botella para liberar el dióxido de carbono.

Agita fuertemente durante al menos 3 minutos, esto creará una atmósfera de CO_2 en el interior de la botella.

Etiqueta la botella con "**alta concentración de CO_2** ". Utiliza la plastilina para ubicar el termómetro en el interior de la botella, asegúrate que quede ajustado.

Paso 2:

Toma la segunda lata de refresco y crea una atmósfera de nitrógeno y oxígeno mediante la eliminación de CO_2 del refresco.

Vierte el contenido de la otra lata de refresco en el vaso con tapa y agitando fuertemente durante tres minutos elimina las burbujas y con ello el CO_2 , vierte el refresco en la segunda botella PET. Esta botella tendrá una atmósfera de nitrógeno-oxígeno y muy poco CO_2 .

Etiquete la botella con "**baja concentración de CO_2** ". Utiliza la plastilina para ubicar el termómetro en el interior de la botella, asegúrate de que quede ajustado.

Paso 3:

Coloca las dos botellas juntas, lado a lado en la luz solar directa o bajo una lámpara.

Registra la temperatura inicial de cada botella y continúa haciendo el registro cada minuto durante 20 minutos.

En la tabla 1, grafica los datos de temperatura (T°) Vs tiempo (minutos) para cada botella.

Tabla 1. Graficas experimento efecto invernadero y el cambio climático

Gráfica de la botella con alta concentración de CO_2	Gráfica de la botella con baja concentración de CO_2

Concluye...

¿Qué efectos conllevan los gases efecto invernadero (GEI) para el planeta Tierra?

El cambio climático a través del tiempo geológico



Figura 3. Periodo de glaciación

Hay una fuerte evidencia de que la Tierra ha experimentado largos períodos en los que las temperaturas medias globales (figura 4) eran mucho más frías y más calientes que hoy. Los cambios en el sistema climático de la Tierra a lo largo del tiempo geológico, se pueden vincular a los cambios en los componentes del sistema climático, incluyendo cambios en la propia Tierra, la composición de la atmósfera, y la distribución estacional y la cantidad total de energía solar entrante.

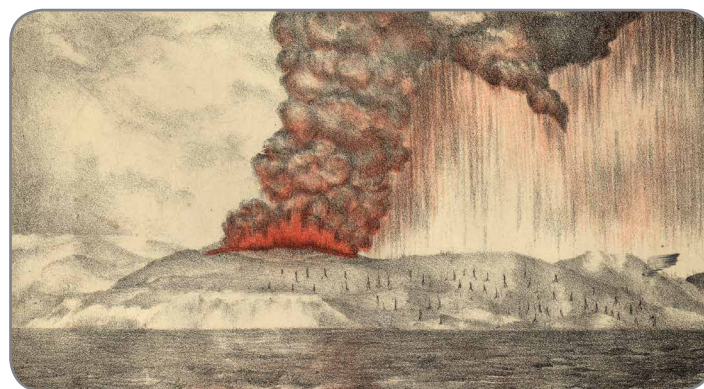


Figura 4. Erupciones volcánicas

Ha habido enormes cambios en la superficie de la Tierra - con los continentes en movimiento y el área cubierta por los océanos. La composición de la atmósfera también ha cambiado como resultado de los procesos biológicos y geofísicos, incluyendo el almacenamiento de carbono en el océano y su posterior liberación, erupciones volcánicas, la liberación del metano (CH_4) de los sedimentos en el fondo del océano. Además, se han producido cambios en la radiación solar, en la órbita de la Tierra, y la geometría de la Tierra al Sol. Todos estos cambios afectan el clima, tanto a escala global y regional.

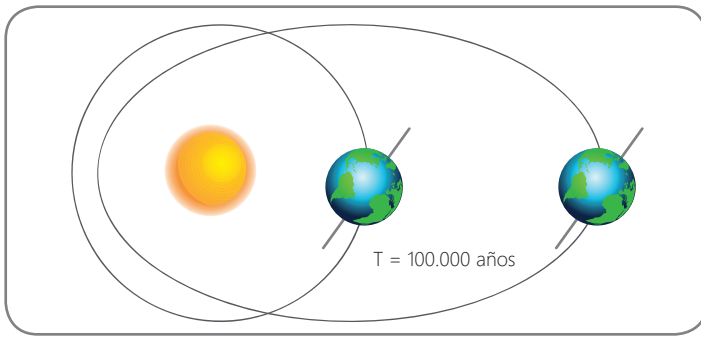


Figura 5. Órbita de la Tierra alrededor del sol

Consideremos, por ejemplo, los efectos de los cambios lentos en la órbita de la Tierra alrededor del Sol. A lo largo de aproximadamente 100 mil años, la órbita de la Tierra alrededor del sol cambia de forma de un óvalo delgado para un círculo (Figura 6).

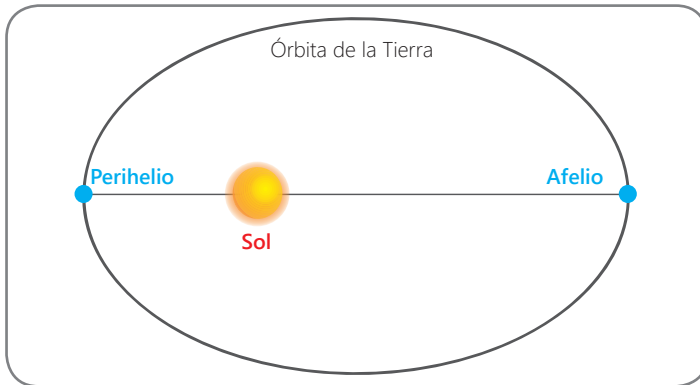


Figura 6. Órbita de la Tierra

En la actualidad, la forma de la órbita de la Tierra es casi un círculo perfecto. Sólo hay una pequeña diferencia en nuestra distancia del Sol en el momento en que estamos más cerca de él (el perihelio, actualmente en enero), y cuando estamos más lejos (afelio, actualmente en julio). (Figura 7). El hecho de que la Tierra es ahora más cercana al Sol durante el invierno del hemisferio norte, es sólo una coincidencia, porque la fecha del perihelio se mueve lentamente al transcurrir cada año.

El cambio a nivel climático tendería a ser más extremo cuanto mayor sea la elíptica de la órbita de la Tierra. Además, la Tierra se tambalea ligeramente sobre su eje, de modo que el ángulo de la inclinación varía en un ciclo de 41.000 años. Recordemos que cuanto mayor sea el ángulo de inclinación, más fuerte los contrastes estacionales. Estos ciclos astronómicos parecen haber jugado un papel importante en el calendario de las glaciaciones y periodos interglaciares en el pasado reciente, pero es evidente que no pueden explicar toda la historia del clima de la Tierra.

Sin embargo, los efectos solares se ampliaron en gran medida por las retroalimentaciones positivas en el sistema climático, incluyendo cambios en el reflejo de la luz solar de vuelta al espacio por zonas cubiertas de hielo, los cambios en la circulación oceánica, y los cambios dramáticos en las concentraciones atmosféricas de gases de efecto invernadero, especialmente el dióxido de carbono (CO_2) y metano (CH_4).

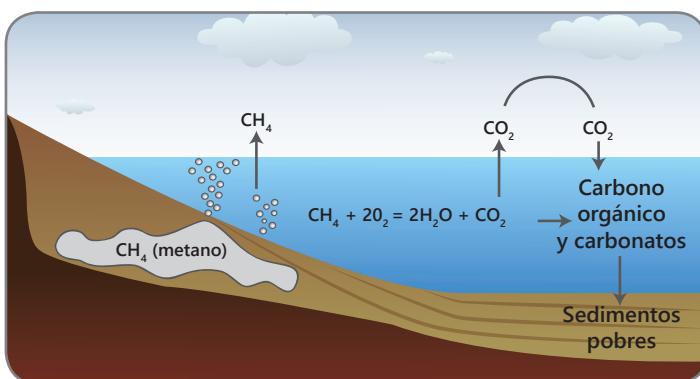


Figura 7. Liberación de metano del subsuelo marino

Había períodos de enfriamiento, cada uno seguido de un dramático calentamiento. Los científicos no entienden completamente las razones de este patrón, pero los cambios en la circulación y los cambios en la liberación de dióxido de carbono (CO_2) y la liberación de metano (CH_4) de los océanos, parecen haber jugado un papel importante en los procesos de calentamiento del planeta, haciendo incrementar las concentraciones de gases de efecto invernadero (Figura 8).

Después de leer la información sobre el cambio climático a través del tiempo geológico, reúnete con dos compañeros y describan dos hipótesis acerca del cambio climático a través del tiempo geológico.



Figura 8. Efectos del calentamiento global

Realiza en grupo un anuncio publicitario sobre la reducción del cambio climático, puedes utilizar imágenes, fotografías e información de tu entorno.

Programas de reducción del cambio climático

Los acuerdos a los que ha llegado el mundo frente al cambio climático han confluído en leyes de la república de Colombia, cuyos mandatos deben ser convertidos en hechos concretos. En la tabla 2 se explica cómo se evidencian los tratados internacionales en leyes para el país.

Tabla 2. Organizaciones a nivel mundial que tratan temas relacionados con el cambio climático

Tratado Internacional	Instrumento Nacional de ratificación
Convención Marco de las Naciones Unidas sobre cambio climático- CMNUCC-1992	Ley 164 de 1995
Protocolo de kioto - 1997	Ley 629 de 2000

La **CMNUCC** es la herramienta jurídica y política más importante para convocar a los países del mundo a tomar compromisos serios frente al cambio climático. Este instrumento reúne los esfuerzos encaminados a hacer frente a los desafíos a los que se enfrenta la humanidad.

La Convención reconoce que el sistema climático es un recurso compartido cuya estabilidad puede verse afectada por actividades industriales y de otro tipo que emiten dióxido de carbono (CO₂) y otros gases que retienen el calor (CMNUCC, 1992).

El **Protocolo de Kioto** tiene como objetivo fundamental limitar o reducir la emisión de gases de efecto invernadero, por parte de los que hacen parte de la Convención. Entre todos se pretende disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero, de al menos 5% con respecto a los niveles de 1990 para el período de compromiso de 2008-2012.

En **Colombia** organizaciones como el **IDEAM** (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia) con apoyo de otras instituciones, coordina dos proyectos de adaptación al cambio climático: el Proyecto Piloto Nacional de Adaptación al Cambio Climático (INAP) y el Programa Conjunto Integración de Ecosistemas y Adaptación al Cambio Climático en el Macizo Colombiano.

Actividad 2

Actividades humanas y gases atmosféricos



Figura 9. Efectos del calentamiento global



Figura 10. Tráfico en las ciudades aumento de emisiones de dióxido de carbono (CO_2).

La quema de carbón, petróleo y gas natural, así como la deforestación y diversas prácticas agrícolas e industriales, están alterando la composición de la atmósfera y contribuyen al cambio climático. (Figura 10). Estas actividades humanas han provocado un aumento de las concentraciones atmosféricas de una serie de gases de efecto invernadero, como el dióxido de carbono (CO_2), el metano (CH_4), el óxido nitroso (N_2O), los clorofluorocarbonos (CFC) y el ozono (O_3) en la parte más baja de la atmósfera.

El dióxido de carbono (CO_2) se produce cuando el carbón, el petróleo y el gas natural (combustibles fósiles) se queman para producir energía utilizada para el transporte, la fabricación, calefacción, refrigeración, generación de electricidad, y otras aplicaciones. El uso de combustibles fósiles supone actualmente que se añade de 80 a 85% del dióxido de carbono (CO_2) a la atmósfera (Figura 9).

La mayor parte de las emisiones netas de dióxido de carbono (CO_2) derivadas de la deforestación se están produciendo actualmente en las regiones tropicales, siendo responsables de un 15 a 20% de las emisiones actuales de dióxido de carbono (CO_2).

El metano (CH_4) (gas natural) es el segundo más importante de los gases de efecto invernadero, resultantes de las actividades humanas como: el cultivo del arroz, el ganado y la cría de ovejas. El metano (CH_4) también es emitido durante la minería del carbón y la extracción de petróleo, y por tuberías de gas con fugas.

Los **clorofluorocarbonos (CFC)** se han usado en refrigeración, aire acondicionado, y como disolventes. Sin embargo, la producción de estos gases está siendo eliminado en virtud de los acuerdos internacionales existentes, ya que agotan la capa de ozono de la estratosfera.

Las actividades humanas, como la quema de combustibles fósiles y los cambios en el uso del suelo, han aumentado la abundancia de pequeñas partículas en la atmósfera. Estas partículas pueden cambiar la cantidad de energía que es absorbida y reflejada por la atmósfera.

Después de leer el texto sobre *Actividad humana y gases atmosféricos*, registra dos acciones que se realicen a nivel local, y que aumenten la emisión de gases atmosféricos. Posteriormente analiza cómo se pueden disminuir esas emisiones.

Cambio climático y salud

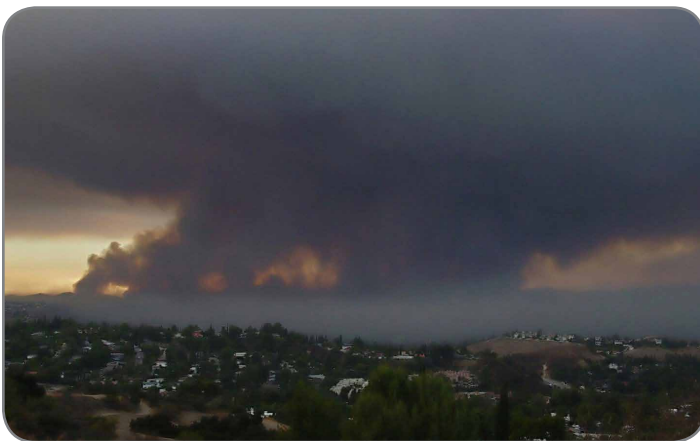


Figura 11. Contaminación ambiental

- Muchas de las enfermedades más mortíferas, como las diarreas, la malnutrición, la malaria y el dengue (Figura 12), son muy sensibles al clima y es de prever que se agravarán con el cambio climático.

- Las zonas con malas infraestructuras sanitarias que se hallan en su mayoría en los países en desarrollo serán las menos capacitadas para prepararse ante esos cambios y responder a ellos si no reciben ayuda.

Según la organización Mundial de la Salud (OMS), datos de agosto de 2014 .

- El cambio climático influye en los aspectos sociales y medioambientales de la salud, pues tiene como componentes: un aire limpio, agua potable, alimentos suficientes y una vivienda segura (Figura 11).

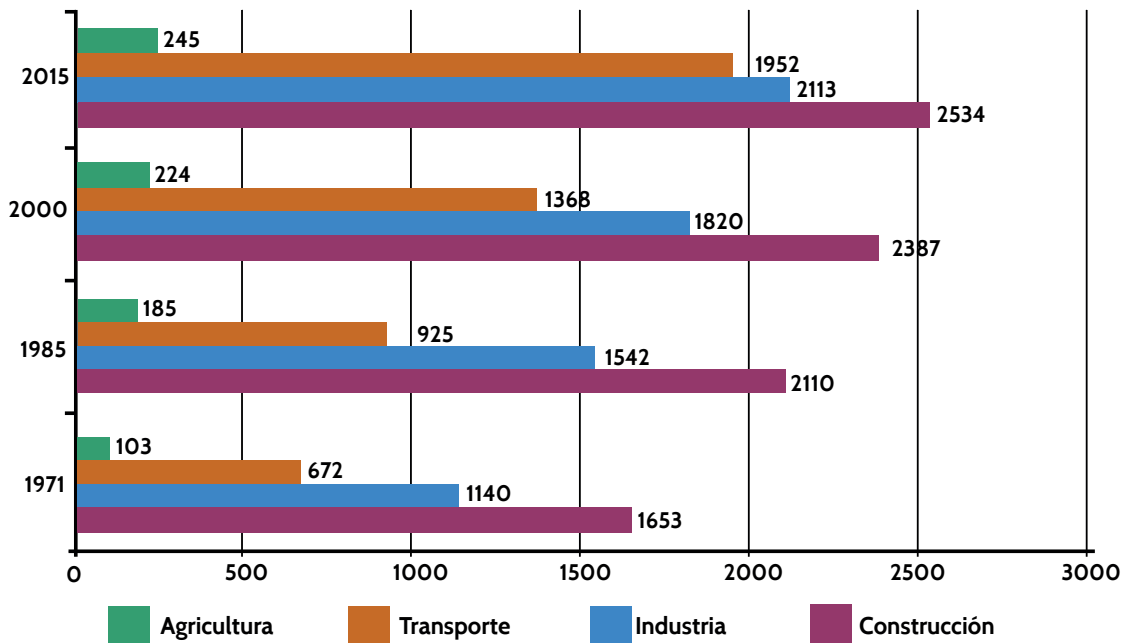
- Según se prevé, entre 2030 y 2050 el cambio climático causará unas 250.000 defunciones adicionales cada año, debido a la malnutrición, el paludismo, la diarrea y el estrés calórico.



Figura 12. Contaminación de fuentes hídricas

- La reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero mediante mejoras del transporte y de las elecciones en materia de alimentos y uso de la energía pueden traducirse en mejoras de la salud.

EMISIONES DE CO₂ SEGÚN SECTORES PRODUCTIVOS



Fuente: IPPC. Intergovernmental Panel on Climate Change. Tercer Informe sobre el cambio climático. 2001

Figura 13. Emisiones de CO₂ según los sectores productivos

Durante los últimos 50 años, la actividad humana, en particular el consumo de combustibles fósiles, ha liberado cantidades de CO₂ y de otros gases de efecto invernadero suficientes para retener más calor en las capas inferiores de la atmósfera y alterar el clima mundial (Figura 13).

En los últimos cien años el mundo se ha calentado aproximadamente 0,75 °C, experimentando el planeta el aumento en el nivel del mar, los glaciares se están fundiendo y los regímenes de lluvias están cambiando. Los fenómenos meteorológicos extremos son cada vez más intensos y frecuentes.

¿Qué políticas deben adoptar los países para disminuir los efectos del cambio climático sobre la salud?

Actividad 3

Estrategias contra el cambio climático

Estudio de caso a nivel internacional (México) del Ejido Ichamio, Michoacán

El estado de Michoacán presenta un alto grado de marginación social y es uno de los estados mexicanos con mayor atraso educativo, ocupando el lugar 30 (de 32) a nivel nacional (CONAPO, 2008). El municipio de La Huacana, donde se localiza el área de estudio, es una zona con alta marginalidad, una fuerte dispersión de la población, un bajo uso productivo del suelo y la ausencia de sistemas de riego. En esta zona el principal riesgo para la actividad productiva son las sequías, ya que se trata de una región en donde las temperaturas son altas (Figura 14). (Temperatura media anual de aproximadamente 28°C) y hay poca disponibilidad de agua. La principal presión en la zona, es el avance de la ganadería en detrimento del bosque tropical caducifolio (Campos y Boada, 2007).



Figura14. Cercas naturales

Las principales preocupaciones relacionadas con el cambio climático se centran en cuestiones agroambientales, entre las cuales destaca la gestión de los recursos hídricos, la fertilidad, la erosión del suelo y la prevención de la deforestación.

Durante diferentes talleres realizados con los pobladores de la comunidad se establecieron diferentes estrategias y partiendo del origen de las iniciativas las clasificaron en: individuales, colectivas e institucionales.

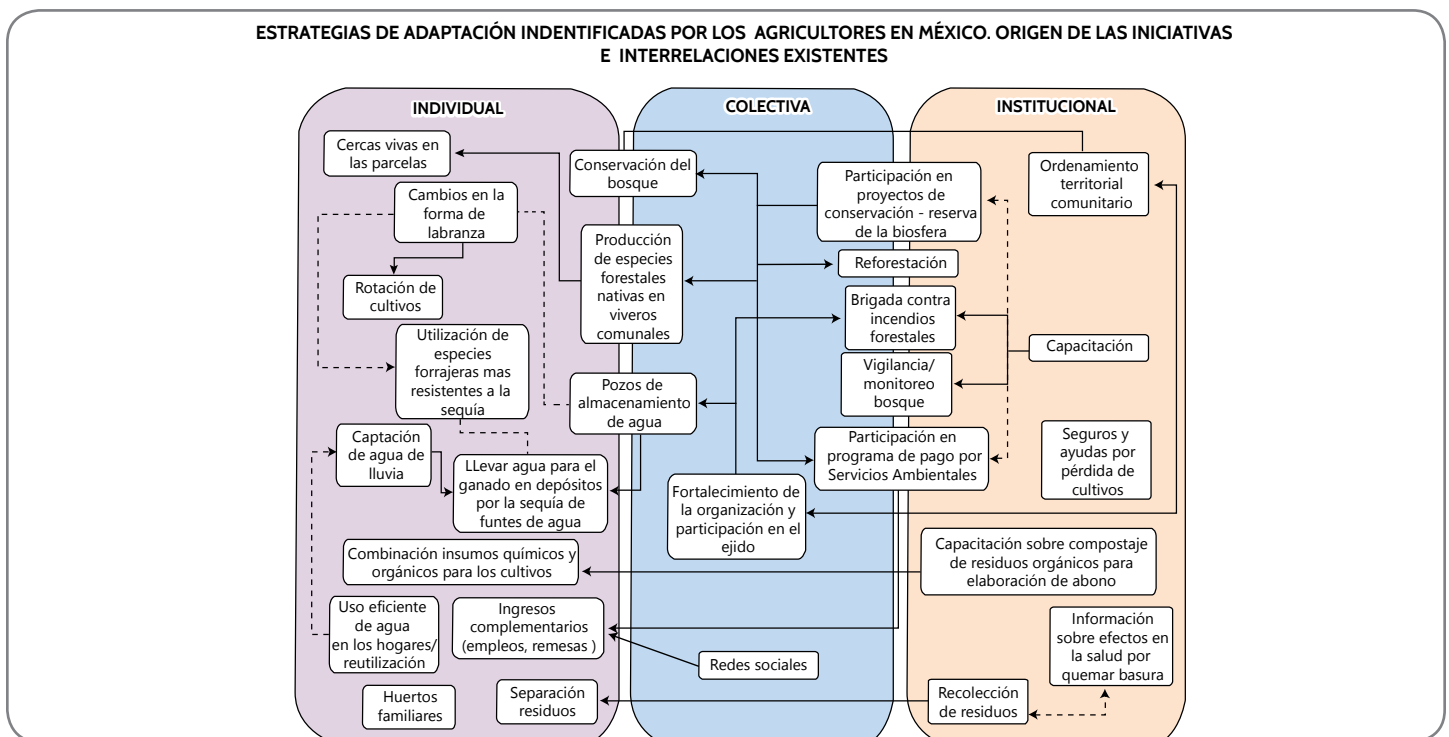
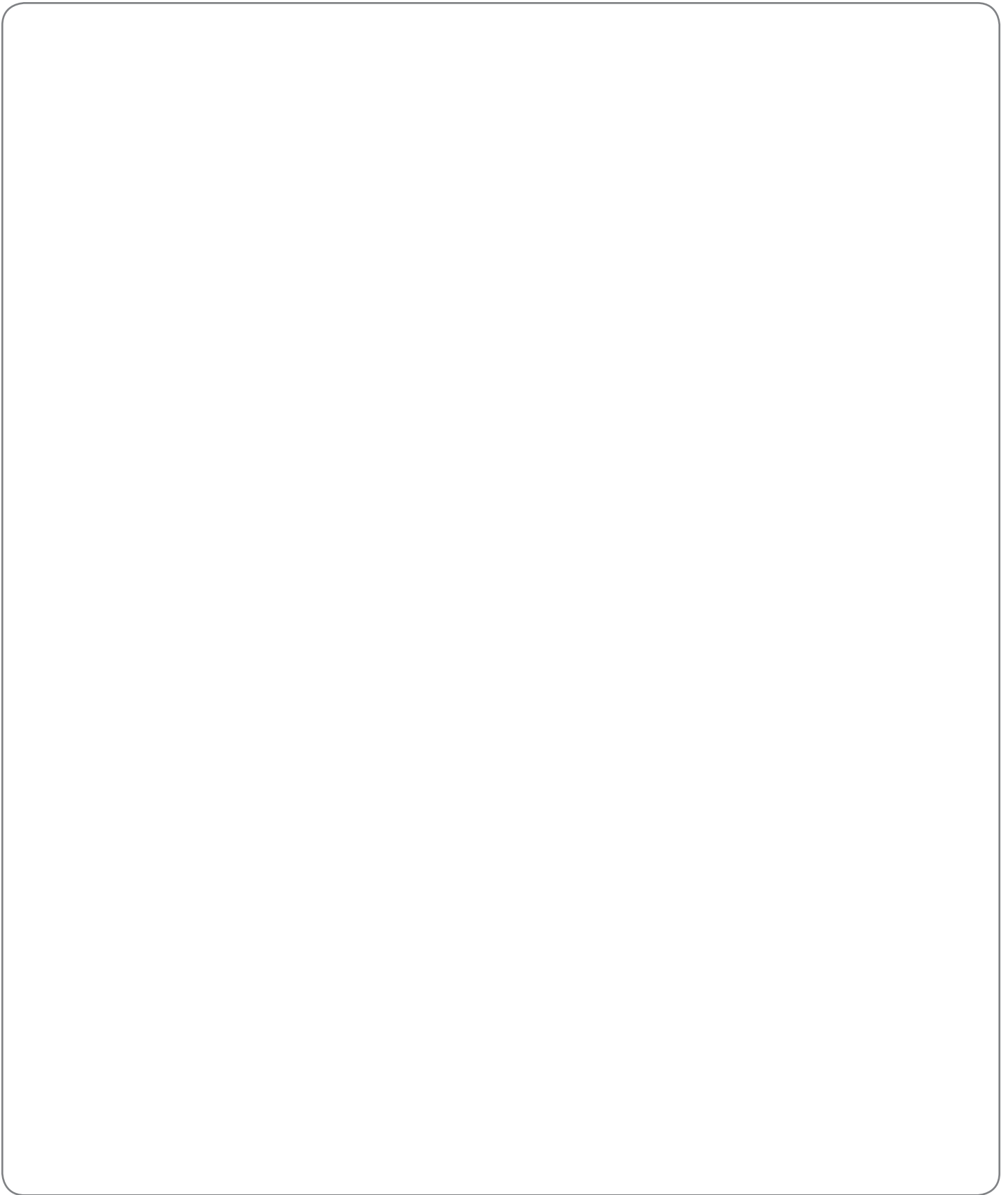


Figura 15. Estrategias de estudio de caso Ejido Ichamio, Michoacán (México)

Observa la Figura 15 y partiendo de la información presentada realiza un cuadro con las estrategias que consideres pueden ser aplicadas a nivel local.



Estudio de caso a nivel local (Colombia)

Proyecto Piloto Nacional de Adaptación al Cambio Climático (INAP) : Este proyecto se fundamenta en los resultados de la Primera Comunicación Nacional ante la CMNUCC, la cual estableció que la mayor vulnerabilidad del país al cambio climático se encuentra en las zonas marinas y costeras, los ecosistemas de alta montaña y en la salud humana.



Figura 16. Eliminar depósitos de dengue

El proyecto define e implementa medidas de adaptación, y diseña políticas en relación con el cambio climático en ecosistemas de alta montaña, áreas insulares del Caribe Colombiano y la salud humana (dengue y malaria). El IDEAM coordina el proyecto con el apoyo administrativo de la ONG Conservación Internacional – Colombia. (Figura 16).

Logros generales del proyecto INAP

- La participación de diversas entidades nacionales, regionales y locales en el desarrollo de las medidas de adaptación como las secretarías de salud de los municipios piloto, las alcaldías incorporando el tema en sus Planes de Ordenamiento Territorial POT y en la incorporación de los resultados en los procesos de planificación.
- La alta participación, apoyo de los actores locales involucrados en los diferentes componentes del proyecto y el trabajo comunitario que demanda la implementación de las medidas de adaptación.
- La amplia divulgación de los resultados del proyecto en diferentes escenarios internacionales, nacionales, regionales y locales.
- La articulación de la información generada por el proyecto (escenarios, alta montaña, marino y costero, salud), ha permitido tener una visión integral de lo que representa la amenaza del Cambio Climático.
- La recuperación de prácticas tradicionales como medida de adaptación tipo almacenamiento de agua lluvia, la protección de márgenes hídricas.

Reúnete con dos compañeros y establezcan que aportes pueden ser compartidos entre los dos estudios de caso.

Glosario de términos

Cambio climático:

El calor que entra en el sistema de la Tierra proviene del Sol. La luz del sol viaja a través del espacio y nuestra atmósfera, calentando la superficie de la Tierra y los océanos. La Tierra se calienta, luego libera el calor hacia la atmósfera. Sin embargo, la cantidad de luz solar no siempre es la misma y se ve afectada por factores como: los cambios en la órbita de la Tierra durante miles de años y la acumulación de gases en la atmósfera producto de la actividad humana.

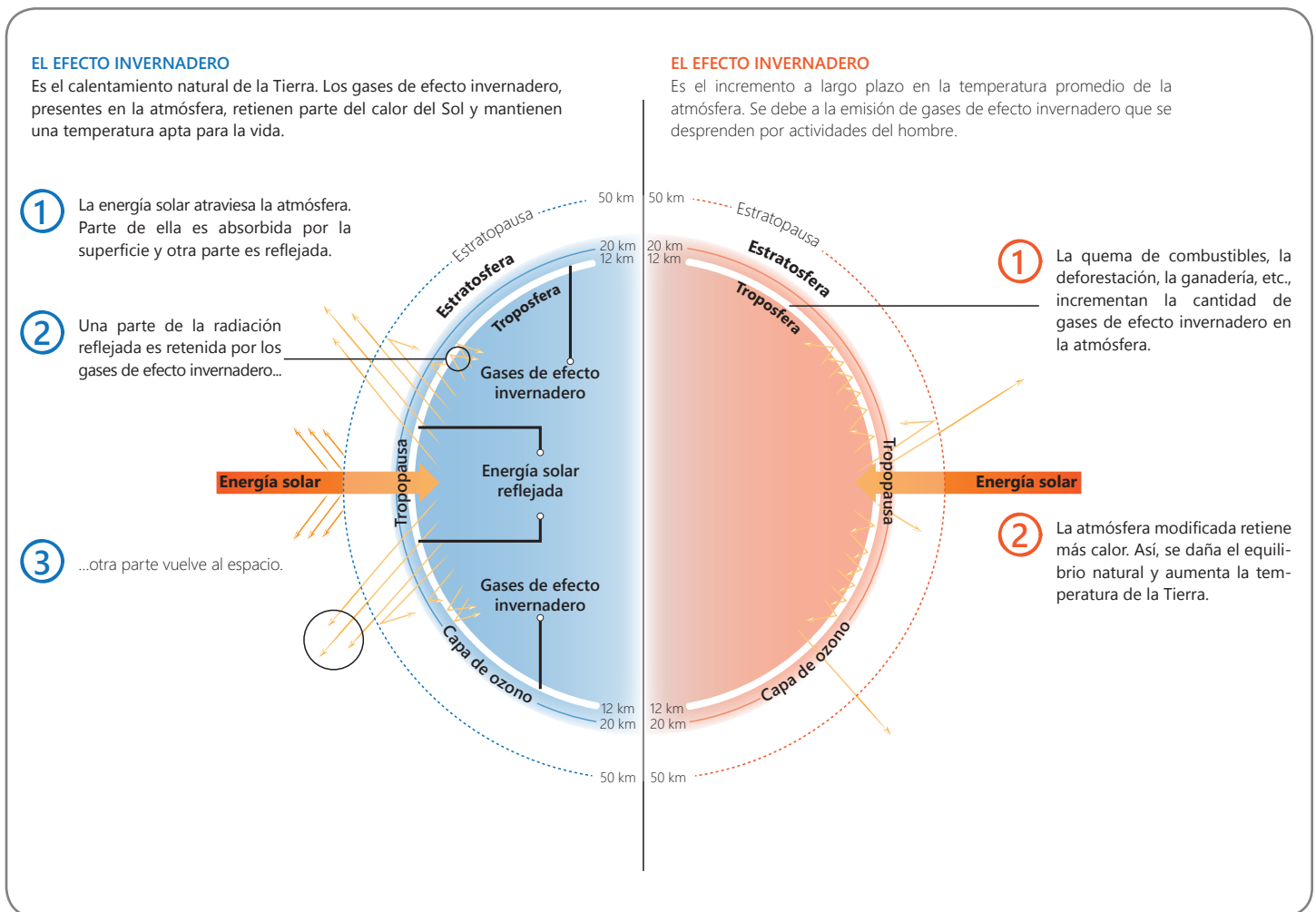


Figura 17. El efecto invernadero y Calentamiento global.

Observa y registra

En tú entorno local observa y registra dos acciones que contribuyen al aumento de la emisión de gases a la atmósfera.

1. _____

2. _____

Partiendo de la observación y lectura de la figura 18, describe a qué acciones te comprometes para contribuir a disminuir el calentamiento global.

¿Cuál es tú aporte?

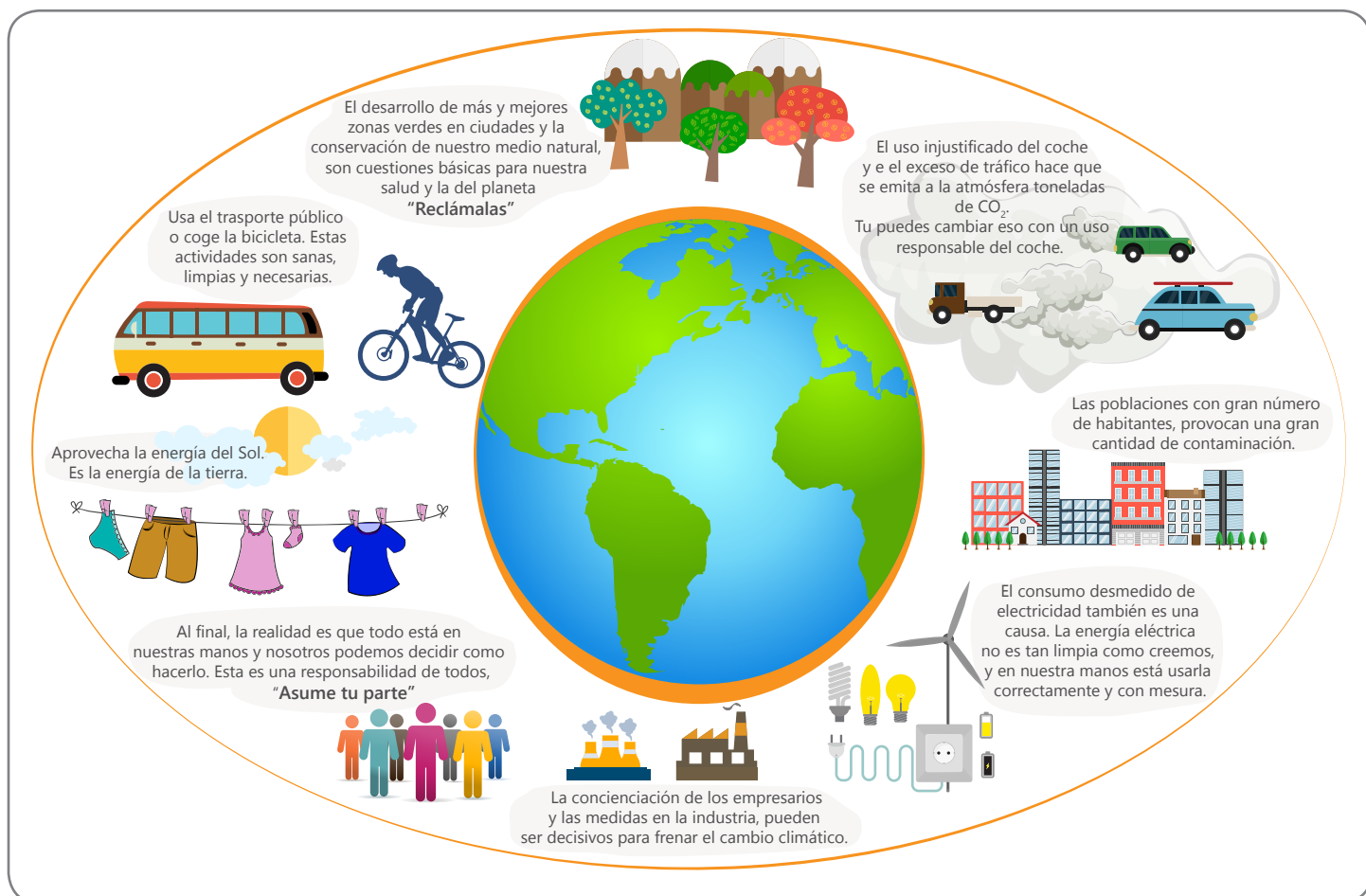


Figura 18. Prácticas que contribuyen a disminuir el calentamiento global.

Lista de figuras

Figura 1. *Organizaciones en defensa de políticas ambientales.*

Javitook. (2011, Junio 5). La Directora General de la Oficina de Cambio Climático, Alicia Montalvo con motivo de la celebración del Día Mundial del Medio Ambiente. [Fotografía]. Obtenido de: [http://es.wikipedia.org/wiki/Carrera_del_Medio_Ambiente_y_el_Desarrollo_Sostenible_\(EcoRun\)#mediaviewer/File:Carrera_del_Medio_Ambiente_y_el_Desarrollo_Sostenible_-_EcoRun_2011.jpg](http://es.wikipedia.org/wiki/Carrera_del_Medio_Ambiente_y_el_Desarrollo_Sostenible_(EcoRun)#mediaviewer/File:Carrera_del_Medio_Ambiente_y_el_Desarrollo_Sostenible_-_EcoRun_2011.jpg)

Figura 2. *Derretimiento de los polos.*

Nonprofit Organizations. (2012, Marzo 10). Polar Bears. [Ilustración]. Obtenido de: <https://www.flickr.com/photos/nonprofitorgs/6969640161/>

Figura 3. *Atmósfera primitiva.*

Drbogdan. (2014, Agosto 28). Asteroid collision—building planets (artist concept). [Ilustración]. Obtenido de: http://en.wikipedia.org/wiki/Nebular_hypothesis#mediaviewer/File:PIA18469-AsteroidCollision-NearStarNGC2547-ID8-2013.jpg

Figura 4. *Periodo de glaciación*

Figura 5. *Erupciones volcánicas.*

Parker & Coward. (2009, Agosto 30). Krakatoa eruption lithograph. [Ilustración]. Obtenido de: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Krakatoa_eruption_lithograph.jpg

Figura 6. *Orbita de la Tierra alrededor del sol*

Figura 7. *Orbita de la Tierra*

Figura 8. *Liberación de metano del subsuelo marino*

Figura 9. *Efectos del calentamiento global*

[Fotografía]. Obtenida de: <http://pixabay.com/es/carb%C3%B3n-fuego-quemar-k%C3%B6hler-169040/>

Figura 10. *Tráfico en las ciudades aumento de emisiones de dióxido de carbono (CO₂) (CO₂).*

Juanedc. (2009, diciembre 15). Tráfico en la 9 de julio (8174665454). [Fotografía]. Obtenida de: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tr%C3%A1fico_en_la_9_de_julio_\(8174665454\).jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tr%C3%A1fico_en_la_9_de_julio_(8174665454).jpg)

Figura 11. *Contaminación ambiental.*

Nerval. (2005, septiembre 30). Incendio. [Fotografía]. Obtenido de: http://gl.wikipedia.org/wiki/Contaminaci%C3%B3n_atmosf%C3%A9rica#mediaviewer/File:Wildfiretopanga.jpg

Figura 12. *Contaminación de fuentes hídricas*

[Fotografía]. Obtenida de: http://pixabay.com/p-87342/?no_redirect

Figura 13. *Emisiones de CO₂ según los sectores productivos*

Figura 14. *Cercas naturales.*

Überraschungsbilder. (2005, Mayo 5). A typical clipped European Beech hedge in the Eifel. [Fotografía]. Obtenido de: http://en.wikipedia.org/wiki/Hedge#mediaviewer/File:Rotbuchenhecke_in_der_Eifel.jpg

Figura 15. *Estrategias de estudio de caso Ejido Ichamio, Michoacán (México)*

Figura 16. *Eliminar depósitos de dengue.*

Dwaipayanc. (2006, Marzo 4). Un técnico cerca larve di *Aedes aegypti* nel programma di eliminazione di questa zanzara a Miami. [Fotografía]. Obtenido de: http://it.wikipedia.org/wiki/Dengue#/mediaviewer/File:A_aegypti_eradication.jpg

Figura 17. *El efecto invernadero y Calentamiento global*

Figura 18. *Prácticas que contribuyen a disminuir el calentamiento global*

Referencias

Cruz Roja Colombiana. (5 de Agosto de 2014). *Cruz Roja Colombiana*. Recuperado el 1 de Enero de InfoSpace LLC. (1998-2015). howstuffworks. Recuperado el 22 de Noviembre de 2014, de howstuffworks: <http://science.howstuffworks.com/dictionary/physics-terms/heat-info3.htm>

Minerva Campos, D. H. (2013). Asociación de Geógrafos Españoles. Recuperado el 16 de Febrero de 2015, de Asociación de Geógrafos Españoles: <http://www.boletinage.com/61/16-CAMPOS.pdf>

Naciones Unidas para el Desarrollo. (2013). Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Recuperado el 16 de Febrero de 2015, de Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo: http://www.pnud.org.co/img_upload/363534636163616361636163616361636163/SEGUNDA_COMUNICACION.pdf