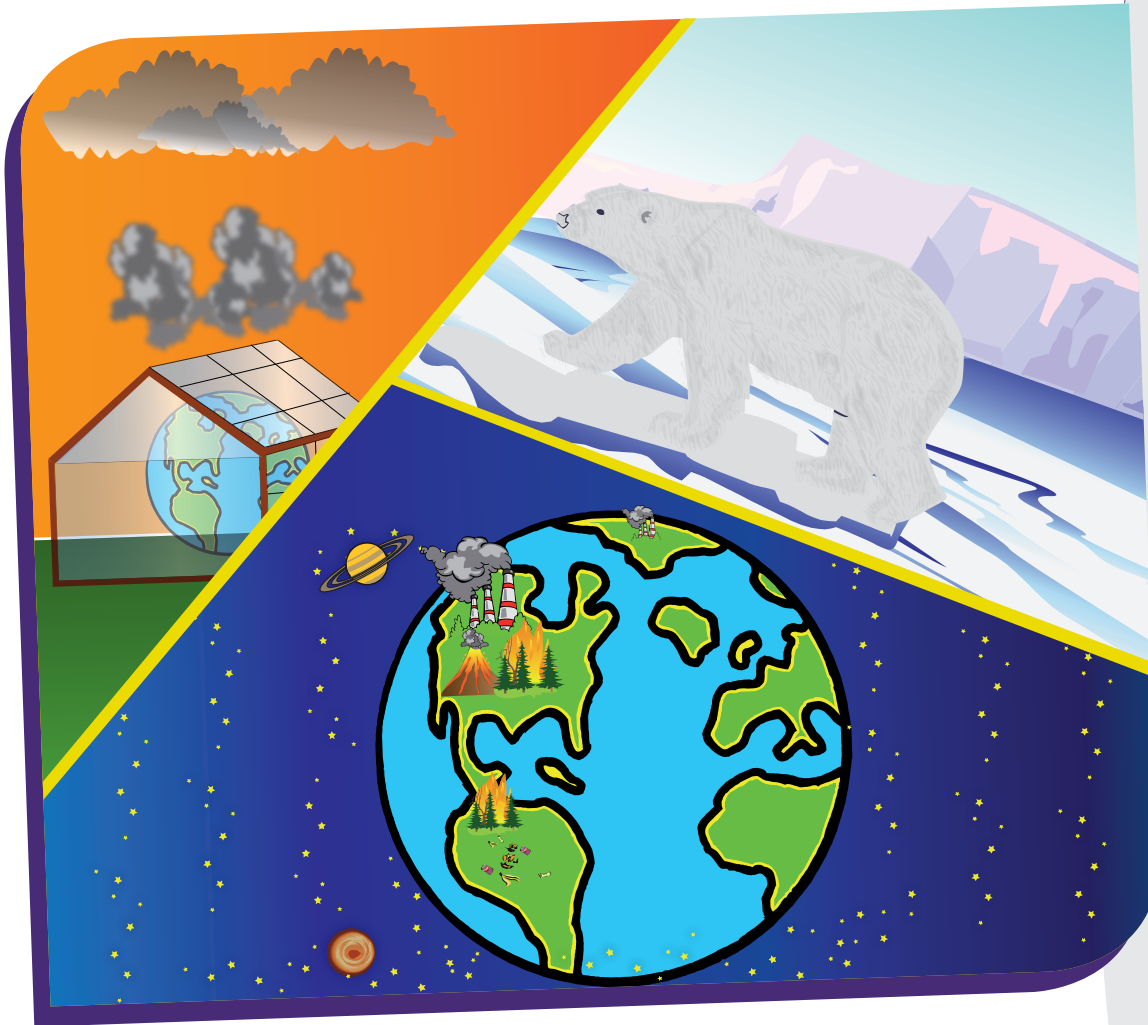


Guía 6



El equilibrio térmico y el efecto invernadero

Indicadores de Desempeño:

Conceptual:

- Reconoce el equilibrio térmico y su relación con el efecto invernadero.

Procedimental:

- Relaciona los cambios climáticos con la alteración del equilibrio térmico de la Tierra.

Actitudinal:

- Asume una posición crítica frente al calentamiento global para actuar en consecuencia.

¿CUÁLES SERÁN MIS APRENDIZAJES EN ESTA GUÍA?

Durante esta guía estudiaremos la relación entre el equilibrio térmico con fenómenos naturales como el efecto invernadero, así como su participación en la regulación de la temperatura global de nuestro planeta y las medidas colectivas e individuales que debemos asumir para reducir los riesgos ambientales en el planeta Tierra.



Vivencia

TRABAJO INDIVIDUAL

El efecto invernadero es un proceso natural pero que se ha acelerado por la acción del ser humano. Por eso voy a dar a conocer mis saberes sobre este tema que se ha vuelto tan común.

Además de lo anterior, ya he aprendido acerca de los conceptos básicos de la termodinámica. Ahora comprenderé la utilidad de estas nociones y cómo aplicarlas a mi vida cotidiana.

1. Analizo la siguiente imagen:



2. Teniendo en cuenta la imagen anterior, resuelvo en mi cuaderno las siguientes preguntas:

- ¿Qué entiendo por calentamiento global?
- En la expresión “Es la frialdad con que miran el tema”, ¿cuál es el significado de frialdad?

- c. El señor de la imagen habla de principales responsables del calentamiento global, ¿a quién señala como causantes de ello? Justifico mi respuesta.
3. Teniendo en cuenta las comprensiones alcanzadas durante las guías anteriores de esta unidad, escribo cómo considero que el equilibrio térmico pueda tener relación con el efecto invernadero.
4. Explico en mi cuaderno y con ayuda de un dibujo cuáles podrán ser los fenómenos térmicos que se producen en el planeta Tierra.

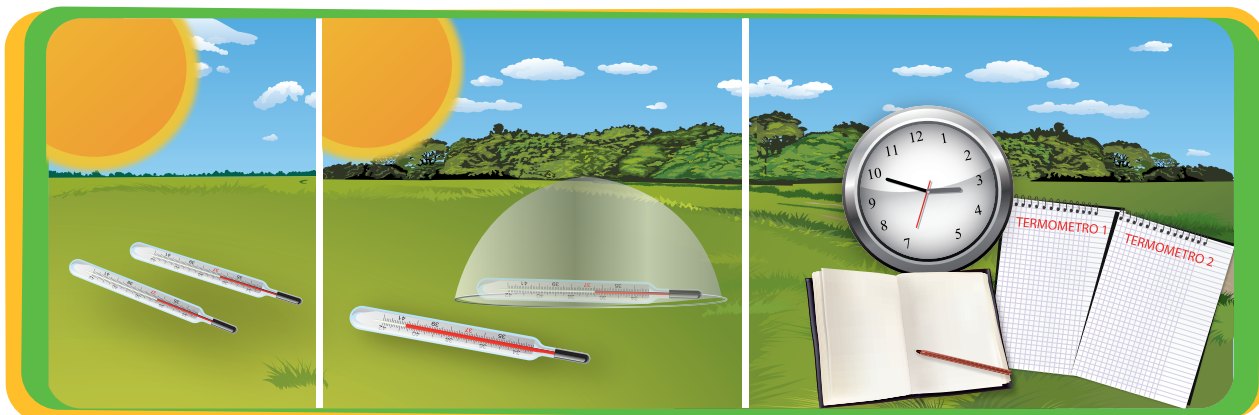
¿Sabías que?...

Los gases de efecto invernadero tienen una función importante: Mantener la superficie de la Tierra más caliente; sin ellos la temperatura promedio de nuestro planeta sería -18°C .

TRABAJO EN EQUIPO

5. Socializo con mis compañeros las respuestas dadas a las actividades anteriores y presento las mías con argumentos.
6. En compañía del profesor nos dirigimos al laboratorio de la institución o al CRA (centro de recursos de aprendizaje) y en cada sitio de trabajo reunimos los siguientes materiales¹ :
- 2 termómetros.
 - Hoja de papel en blanco.
 - Lápiz.
 - 1 frasco de vidrio.
 - 1 reloj.
 - Luz del sol.
7. Realizamos el siguiente procedimiento:

1 Tomado y adaptado de: Escobedo, V (2013). Experimentos caseros para entender el efecto invernadero. [En línea]. Recuperado de www.dforceblog.com/2013/04/06/experimentos-caseros-para-entender-el-efecto-invernadero/



- a. Colocamos los termómetros sobre el suelo donde les dé directamente el sol durante tres minutos y registramos la temperatura de cada uno en la hoja de papel. Realizamos dos listas, una para el termómetro 1 y otra para el termómetro 2, de tal manera que podamos llevar un registro de las temperaturas a lo largo del experimento.
- b. Colocamos uno de los termómetros dentro del frasco (es preferible poner el frasco boca abajo sobre el termómetro). Colocamos ambos termómetros para que les dé directamente el sol y registramos las temperaturas de cada termómetro cada minuto (durante 10 minutos) en las listas elaboradas en las hojas de papel.
- c. Después de los 10 minutos comparamos cómo varían las temperaturas entre el termómetro al sol directo y el termómetro cubierto por el frasco de vidrio.
- d. En nuestros cuadernos realizamos los diferentes dibujos correspondientes al experimento realizado en el laboratorio y explicamos con detalle por qué varían las temperaturas entre el termómetro al sol directo y el termómetro cubierto por el frasco de vidrio.

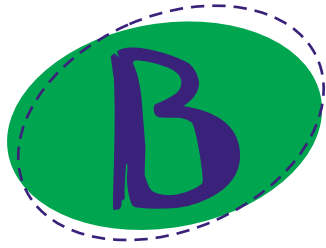
8. Leemos con atención el siguiente párrafo:

“El equilibrio de la Tierra se mantiene gracias a la recepción de la radiación solar y la emisión de la misma energía que recibe del Sol. Esto se denomina balance energético de la Tierra y permite que la temperatura promedio del planeta posibilite la vida”.

9. Teniendo en cuenta el párrafo anterior, respondemos en nuestros cuadernos las siguientes preguntas:
- a. ¿El balance energético de la Tierra será lo mismo que el equilibrio térmico de la Tierra? Explicamos.
 - b. ¿Por qué será que el balance energético de la Tierra permite una temperatura ideal para sostener la vida en el planeta?

TRABAJO CON EL PROFESOR

10. Comparto con mis compañeros y profesor las actividades desarrolladas anteriormente para que sean valoradas.



Fundamentación Científica

TRABAJO EN EQUIPO

1. Identificamos al interior del equipo al compañero que realizará la siguiente lectura y escribimos en nuestros cuadernos una lista de las ideas principales.

Nota: Recordemos que nuestro profesor estará atento para aclarar las dudas presentadas en el desarrollo de la lectura.

El equilibrio térmico de la tierra y el efecto invernadero

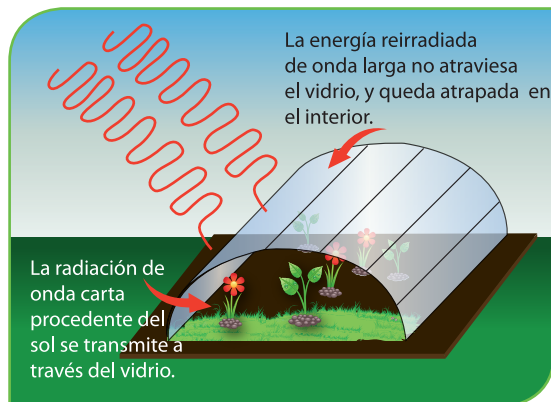


Figura 1. Cómo funciona el invernadero de las plantas.

Contrario a lo que muchos piensan, el efecto invernadero es un fenómeno natural y no un problema ambiental. Consiste en el calentamiento de la atmósfera del planeta Tierra a través de ciertos gases llamados invernaderos; los cuales retienen una parte de la energía que recibe el planeta del Sol (en forma de radiación). Este efecto es similar al del invernadero de unas plantas, aunque el fenómeno que ocurre es diferente.



Figura 2. El efecto invernadero.

¿Cómo se produce el efecto invernadero?

El efecto invernadero es un fenómeno atmosférico natural que permite mantener una temperatura agradable en el planeta, al retener parte de la energía que proviene del sol y se produce gracias a la retención de calor que provocan algunos gases como el dióxido de carbono (CO_2). Gracias a este efecto, la temperatura de la Tierra es de 15°C (59°F), mayor de lo que sería sino existieran gases de invernadero; es decir, -18°C y así no sería posible la vida.²

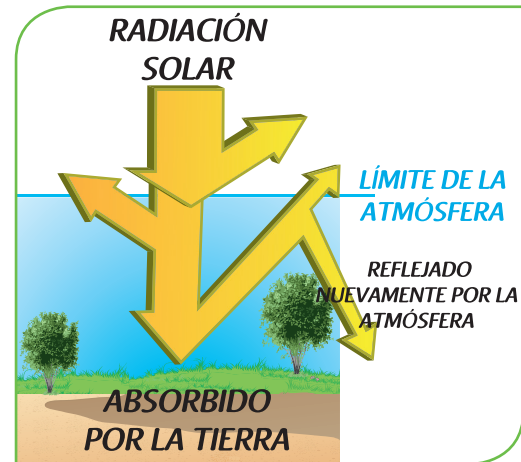


Figura 3. Cómo se produce el efecto invernadero.

Debido a las altas temperaturas del sol, las ondas que forman la radiación solar son ultravioleta, infrarrojas y de luz visible. La atmósfera permite que la energía solar llegue a la Tierra y sea absorbida; a su vez, parte de esa energía es dispersada por la atmósfera en forma de luz visible (rayos del sol) para ser aprovechada por los seres vivos.

La energía solar que ingresa se transforma en calor latente, el cual se almacena y puede producir cambios atmosféricos u oceánicos. Por último, esta energía se devuelve a la atmósfera. Todo esto significa simplemente que la energía emitida por la Tierra es atrapada en su mayor parte en la atmósfera y reenviada de nuevo a la Tierra (como se muestra en la figura³).

El efecto invernadero se puede resumir así :

- Absorción de la radiación solar en la atmósfera.
- Dispersión de la radiación solar absorbida.
- Captación de la radiación del sol por los gases invernaderos.
- Expulsión de la radiación solar en el espacio.

Pero... ¿Cuál es la relación del efecto invernadero con el equilibrio térmico ?

La Tierra tiene un equilibrio térmico o balance energético que se mantiene al devolver al espacio exterior toda la radiación solar y esto se hace a través del efecto invernadero; es decir, el equilibrio se logra cuando la radiación solar que entra es igual a la que sale. Todo esto sucede porque si no sale la misma cantidad de energía que entró, la Tierra se calentaría y si saliera más energía de la que entró el planeta se enfriaría.

El planeta Tierra es un cuerpo con una temperatura superior al cero absoluto y emite energía; sin embargo, el sol emite una energía mayor que la de la Tierra; por esa razón, la energía solar es absorbida y retenida por los gases invernaderos de la atmósfera terrestre. Esta retención hace que la temperatura terrestre sea más alta; no obstante, la cantidad de energía que llega a la Tierra es igual a la que ella emite.

² Tomado de: Jazmin, E (2013). Efecto invernadero. [En línea]. Recuperado de <http://elefectoinvernaderoerikita.blogspot.com/>

³ Tomado de: López, Ma. J (2007). Calentamiento global. [En línea]. Recuperado de http://calentamiento-global-pro.blogspot.com/2007_06_01_archive.html

Así pues, se puede decir que el efecto invernadero provoca que la energía que llega a la Tierra sea devuelta lentamente al espacio y por esta razón se eleva la temperatura de la Tierra. Todos estos intercambios suponen la devolución al espacio de una cantidad de calor igual a la que efectivamente se recibe, hecho que permite mantener el equilibrio térmico del planeta.

Efecto invernadero y cambio climático

Como se dijo antes, el efecto invernadero es un fenómeno natural; sin embargo, la acción humana provoca un aumento acelerado de los gases invernaderos, lo que genera un aumento en la temperatura normal del planeta; lo que hoy se denomina calentamiento global.

Este se da por varios factores, principalmente antrópicos (acción humana) entre los que se encuentran:

- Emisiones de dióxido de carbono resultantes de la combustión de petróleo, carbón, metano, entre otros.
- La deforestación y sobreexplotación de los suelos.
- El uso exagerado de fertilizantes y productos químicos.
- La emisión de contaminantes a la atmósfera a través de la industria y el transporte.

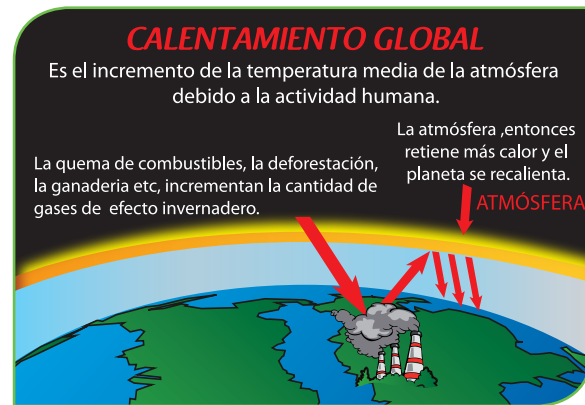


Figura 4. Calentamiento global.

Consecuencias del calentamiento global

Si la temperatura de la Tierra aumenta más de lo normal produciendo el calentamiento global, esto generaría:

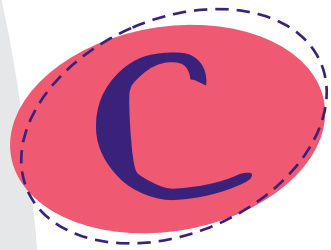
- Las temperaturas promedio aumentarían al igual que la frecuencia de las olas de calor.
- El deshielo de los casquetes polares.
- Cambios en las estaciones, lo que afectaría la migración de las aves, la reproducción, entre otros.
- Sequías e incendios.
- Tormentas más intensas.
- Olas de calor mortales y la propagación de enfermedades.
- Huracanes más peligrosos.
- Aumento en el nivel del mar.
- Desequilibrio en el ecosistema y extinciones masivas.



Figura 5. Consecuencias del calentamiento global.

TRABAJO CON EL PROFESOR

2. Socializamos con el profesor las ideas principales del texto, plasmadas en nuestros cuadernos, sobre el equilibrio térmico.



Ejercitación

TRABAJO EN EQUIPO

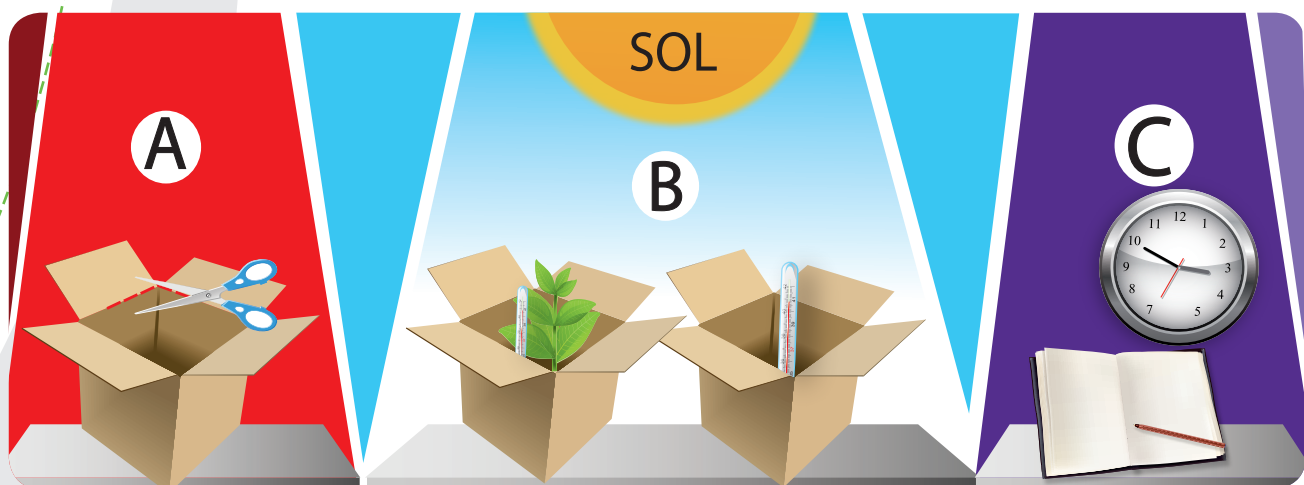
¡EXPERIMENTEMOS!

1. En compañía del profesor nos dirigimos al laboratorio de la institución, o al CRA (centro de recursos de aprendizaje) o a lugar seguro y en cada sitio de trabajo reunimos los siguientes materiales⁴ :

- a. 2 cajas de cartón de mediano tamaño.
- b. Plástico transparente.
- c. Tijeras.
- d. Cinta pegante.
- e. 2 termómetros.
- f. 1 planta viva pequeña en maceta.
- g. Hojas de papel.
- h. Lápiz.

2. Procedemos a realizar el siguiente procedimiento:

⁴ Tomado de: Escobedo, V (2013).. Experimentos caseros para entender el efecto invernadero. [En línea]. Recuperado de www.dforceblog.com/2013/04/06/experimentos-caseros-para-entender-el-efecto-invernadero/



- a. Recortamos la cara superior de las cajas con la tijera y la reemplazamos por el plástico transparente, pegamos los extremos del plástico con la cinta pegante a las paredes de las cajas de cartón y tendremos cada una de las dos cajas con un techo de plástico transparente.

- b. En una caja de cartón colocamos el termómetro y la planta y la exponemos al sol, en la otra caja de cartón colocamos sólo el termómetro y la exhibimos al sol; los termómetros deben ir adheridos a alguna pared interna de la caja de cartón con la cinta pegante para evitar que se caiga.
 - c. Esperamos 10 minutos y registramos la temperatura de ambas cajas de cartón y observamos las variaciones entre una caja de cartón y la otra.
3. En nuestros cuadernos realizamos los diferentes dibujos correspondientes al experimento realizado en el laboratorio.
 4. Explicamos por qué varía la temperatura entre la caja de cartón que contiene la planta y la caja de cartón sola con el termómetro. Para la explicación debemos utilizar un lenguaje apropiado y cercano al científico.

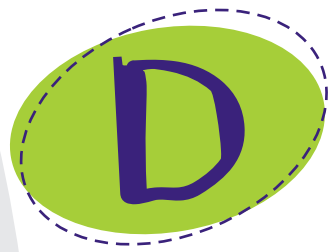
TRABAJO INDIVIDUAL

5. Teniendo en cuenta la lectura de la fundamentación científica y las comprensiones logradas en la guía anterior, respondo en mi cuaderno las siguientes preguntas:
 - a. ¿Qué relación tiene el efecto invernadero con el equilibrio térmico?
 - b. ¿Cuál es la relación entre las leyes de la termodinámica con los cambios climáticos del planeta Tierra?
6. Elaboro en mi cuaderno el siguiente cuadro y lo completo estableciendo las consecuencias de cada actividad humana sobre la temperatura del planeta:

Actividad humana	Consecuencias	Forma de prevenirlas
Combustión del carbón		
Combustión del petróleo		
Combustión del gas		
Consumo de gasolina		

TRABAJO CON EL PROFESOR

7. Presento el trabajo realizado a mi profesor, sustento mis respuestas y solicito respetuosamente una valoración de las actividades realizadas.



Aplicación

TRABAJO CON MI FAMILIA O MI COMUNIDAD

1. Pregunto a mis abuelos o a los miembros de mi comunidad con mayor edad si la temperatura actual de la región ha aumentado o disminuido desde que ellos eran niños hasta la actualidad. Escribo sus relatos en uno de los instrumentos de gobierno estudiantil.
2. Dependiendo de lo relatado por los abuelos, escribo en mi cuaderno una posible explicación a la situación. Comparto el escrito en las actividades de conjunto.

TRABAJO EN PAREJAS

3. En la naturaleza encontramos animales y plantas adaptados a determinada temperatura. Si en cada hábitat la temperatura promedio cambia drásticamente, qué sucede con las especies. Explicamos.

4. La temperatura del ambiente influye en la temperatura corporal de los seres vivos. Leemos con atención el siguiente texto:

“La temperatura corporal normal de los seres humanos oscila entre 35 y 37°C, por encima de estas medidas no se considera normal.

Si se presenta un golpe de calor en el ambiente y los seres vivos no alcanzan a disipar más calor del que generan o absorben, pueden alcanzar una temperatura corporal de 40° C o más, afectando al sistema nervioso”.

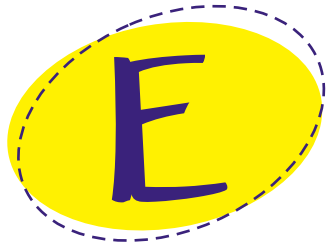
5. Teniendo en cuenta el texto anterior, escribimos en nuestros cuadernos lo que sucede con el cuerpo (desde el punto de vista termodinámico) ante las siguientes situaciones:

- a. Cambios bruscos de clima.
- b. Fiebre.
- c. Estadía en un desierto sin agua.

TRABAJO CON EL PROFESOR

6. Presentamos al profesor las actividades desarrolladas y le solicitamos evaluar nuestros desempeños.





Complementación

TRABAJO EN EQUIPO

1. Establecemos mesas de trabajo, para realizar la siguiente lectura:

Consecuencias del efecto invernadero


El efecto invernadero origina un aumento de la temperatura media de la Tierra. Según el segundo informe publicado por el IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) en 1995, se estima un aumento de la temperatura media global del aire en el año 2100 entre 1°C y 3.5°C.

Un calentamiento de esta magnitud alteraría el clima en todo el mundo originando vientos más cálidos y secos. Esto provocaría en mayor o menor grado una serie de consecuencias, como un ascenso del nivel del mar por la fusión de hielos y glaciares (sobre todo en la Antártida), tormentas, inundaciones y sequías más intensas y frecuentes, así como cambios en la biota y en la producción de alimentos.

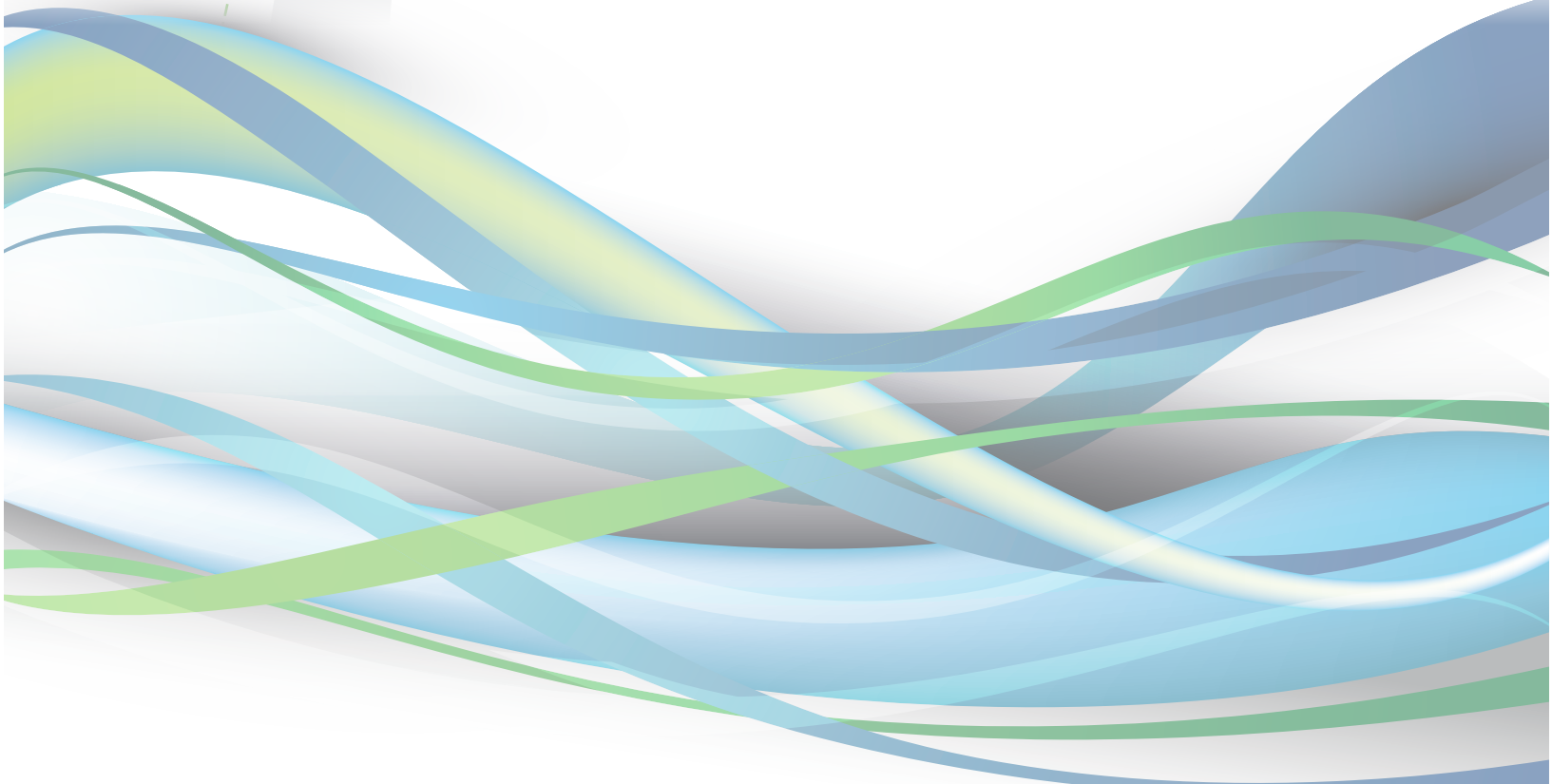
2. Teniendo en cuenta el texto anterior, respondemos en nuestros cuadernos las siguientes preguntas:

- a. En la lectura, ¿cuál es el significado para la palabra biota? Escribimos ejemplos.
- b. Al aumentar los niveles de agua en el mar, ¿es posible que Islas como San Andrés ubicada en Colombia, entre otras, desaparezcan? Justificamos nuestras respuestas.
- c. ¿Qué sucedería con la producción de alimentos a nivel de Colombia si aumenta la sequía en nuestro país?
- d. ¿Cuáles serían los países que más aumentarían su temperatura como consecuencia del calentamiento global? Para la respuesta debemos tener en cuenta su ubicación geográfica.



- 
- e. ¿Qué acciones debemos realizar a corto, mediano y largo plazo para ayudar a la Tierra contra el efecto invernadero?
 3. Con ayuda de uno de los comités, realizamos una campaña para promover alternativas a corto, mediano y largo plazo para ayudar a la Tierra contra el efecto invernadero.
 4. Nos dirigimos a la sala de informática o a la biblioteca de la institución educativa y consultamos las consecuencias del efecto invernadero sobre la salud humana.

TRABAJO CON EL PROFESOR

5. En las actividades de conjunto y en compañía del profesor socializamos los resultados del trabajo realizado para llegar a acuerdos.
- 

Evaluación por competencias

A continuación me proponen resolver un conjunto de preguntas o realizar algunas actividades, que tienen como propósito identificar aquellos aspectos que muestran mis fortalezas y aquellos en los que debo reforzar, posterior al estudio de la temática propuesta en la guía.

Actividades

Las tres primeras actividades tienen como propósito fortalecer la competencia propositiva:

1. Si fuera un ambientalista reconocido y tuviera la oportunidad de dar una conferencia a miles de personas sobre el efecto invernadero, ¿qué discurso diría? Lo escribo en mi cuaderno.
2. Si tuviera la oportunidad de dirigirme al gobierno y proponer leyes a favor del ambiente, sobre todo respecto al efecto invernadero, ¿qué acciones propondría para disminuir esta problemática?
3. Explico en 10 renglones cómo usaría el equilibrio térmico para predecir el comportamiento climático de la naturaleza.

Preguntas de análisis de relación

Este tipo de preguntas consta de una afirmación y una razón unidas por la palabra **PORQUE**. Debo juzgar tanto el grado de verdad o de falsedad de cada una de ellas, como la relación existente entre las mismas, y escribir en mi cuaderno las respuestas de la siguiente manera:

Si la afirmación y la razón son verdaderas y la razón es una explicación correcta de la afirmación, escribo A.

Si la afirmación y la razón son verdaderas, pero la razón NO es una explicación correcta de la afirmación, escribo B.

Si la afirmación es verdadera, pero la razón es una proposición falsa, escribo C.

Si la afirmación es falsa, pero la razón es una proposición verdadera, escribo D.

4. Si la temperatura del planeta Tierra varía su temperatura por debajo de su temperatura promedio se produce equilibrio térmico

PORQUE

Está cediendo su calor a otros planetas del sistema solar.

5. Los animales endotermos mantienen su temperatura corporal dentro de unos límites, independientemente de la temperatura ambiental

PORQUE

Si la temperatura del planeta se mantiene estable existe equilibrio térmico.

Glosario

- **Metano:** Es el hidrocarburo alcano más sencillo, cuya fórmula química es CH_4 ; es un gas a temperaturas y presiones ordinarias. Es incoloro e inodoro y apenas soluble en agua en su fase líquida.
- **Monzón:** Es un viento estacional que se produce por el desplazamiento del cinturón ecuatorial. En verano, los vientos soplan de sur a norte, cargados de lluvias. En invierno, son vientos del interior que vienen secos y fríos. Especialmente en el Océano Índico y el sur de Asia. El monzón del suroeste que arranca de la Costa de Kerala, en la India, comienza generalmente en la primera quincena de junio.
- **Óxido nitroso:** Es un gas incoloro con un olor dulce y ligeramente tóxico, provoca alucinaciones, un estado eufórico y en algunos casos puede provocar pérdida de parte de la memoria humana. No es inflamable ni explosivo, pero soporta la combustión tan activamente como el oxígeno cuando está presente en concentraciones apropiadas con anestésicos o material inflamable.
- **Radiación infrarroja:** Es un tipo de radiación electromagnética y térmica, de mayor longitud de onda que la luz visible, pero menor que la de las microondas. Consecuentemente, tiene menor frecuencia que la luz visible y mayor que las microondas. Su rango de longitudes de onda va desde unos 0,7 hasta los 1000 micrómetros.¹ La radiación infrarroja es emitida por cualquier cuerpo cuya temperatura sea mayor que 0 Kelvin, es decir, $-273,15$ grados Celsius (cero absoluto).

Webgrafía

Guía 1:

- Conceptos básicos de termodinámica. Recuperado de <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/estadistica/termo/Termo.html>.
- Fundamentos de termodinámica y máquinas térmicas. Recuperado de https://www5.uva.es/guia_docente/uploads/2012/389/51453/1/Documento7.pdf.
- Nociones de termodinámica. Profesor en línea. Recuperado de <http://www.profesorenlinea.cl/fisica/termodinamNociones.htm>.
- Nociones de Termodinámica Clásica 1: conceptos básicos. Recuperado de <http://bassy.files.wordpress.com/2010/05/capitulo3.pdf>.

Guía 2:

- Teleformacion.edu.aytolacoruna.es/. Transmisión del calor. [En línea]. Recuperado de <http://teleformacion.edu.aytolacoruna.es/FISICA/document/fisicalInteractiva/Calor/Transmision.htm>
- Tomado y adaptado de Ita, Colio (2011). “La dilatación anómala del agua”. [En línea]. Recuperado de <http://colioita.blogspot.com/2011/09/la-dilatacion-anomala-del-agua.html>

Guía 3:

- Bustamante, Sandra. La termodinámica y el concepto de Entropía. [En línea]. Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos/termoyentropia/termoyentropia.shtml>
- Martín, Teresa y Serrano, Ana. Termodinámica. Primer principio. [En línea]. Recuperado de <http://acer.forestales.upm.es/basicas/udfisica/asignaturas/fisica/termo1p/sistema.html>
- Gobbi, Alejandro. Las leyes de la termodinámica. Instituto Nuestra Señora de Fátima, Cipolletti, Río Negro. [En línea]. Recuperado de <http://www2.ib.edu.ar/becaib/cd-ib/trabajos/Gobbi.pdf>

Guía 4:

- Lago Rodríguez, Miguel (2010). ¡Oh no! ¡Este experimento parece violar la entropía del Universo! [En línea]. Recuperado de <http://naukas.com/2010/11/16/como-destruir-la-entropia-del-universo-por-un-rato-y-de-mentirijilla/>
- Arrez, Nimsi, Rodríguez, Daniel y Vargas, Elíseo (2012). Termodinámica. IV Unidad. Segunda ley de la termodinámica. [En línea]. Recuperado de <http://termoitt.blogspot.com/>

- Nuñez, Otto (2013). La segunda ley de la termodinámica. Ojo Científico. [En línea]. Recuperado de <http://www.ojocientifico.com/4390/la-segunda-ley-de-la-termodinamica>

Guía 5:

- Martín, Teresa y Serrano, Ana. Equivalente mecánico del calor. Termodinámica. Primer principio. Universidad Politécnica de Madrid (UPM). [En línea]. Recuperado de <http://acer.forestales.upm.es/basicas/udfisica/asignaturas/fisica/termo1p/joule.html>

Guía 6:

- López, María José (2007). Calentamiento global. [En línea]. Recuperado de http://calentamiento-global-pro.blogspot.com/2007_06_01_archive.html
- Escobedo, Val (2013). Experimentos caseros para entender el efecto invernadero. [En línea]. Recuperado de www.dforceblog.com/2013/04/06/experimentos-caseros-para-entender-el-efecto-invernadero/
- Jazmin, Erika (2013). Efecto invernadero. [En línea]. Recuperado de <http://elefectoinvernaderoerikita.blogspot.com/>