

CIENCIAS NATURALES

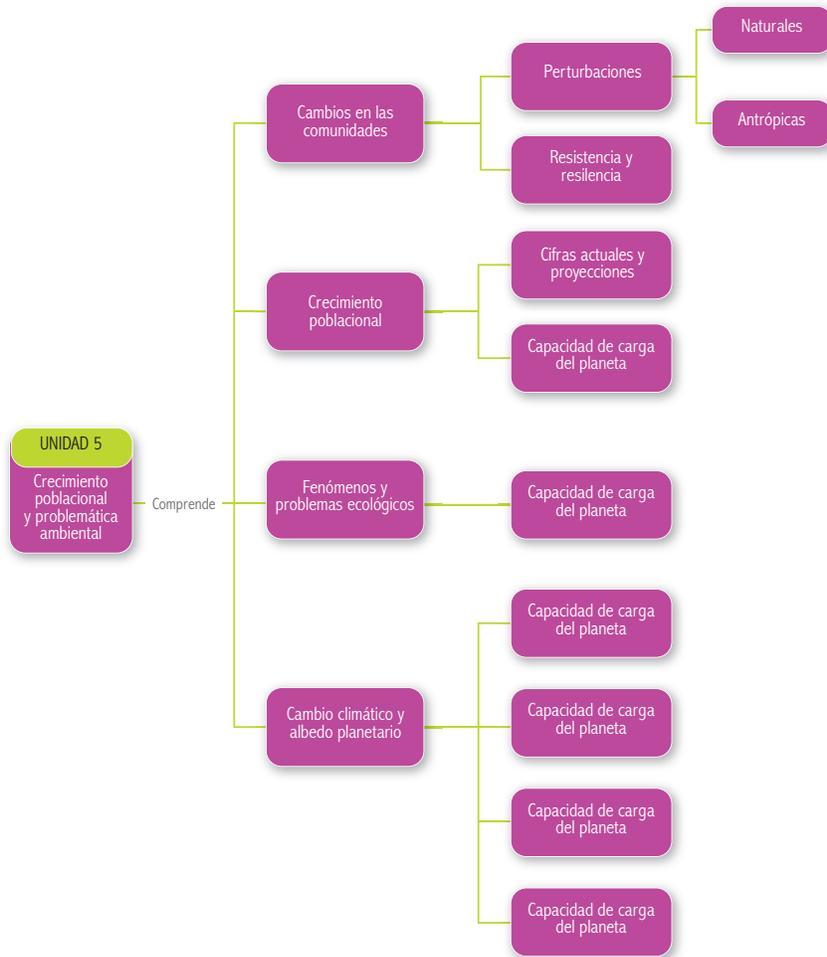
Unidad 5

CRECIMIENTO POBLACIONAL Y PROBLEMÁTICA AMBIENTAL



Objetivos de la unidad

- ✦ Representarás y explicarás el crecimiento poblacional y su impacto en la capacidad de sostenibilidad del planeta, indagando y proponiendo acciones que te permitan asumir con responsabilidad acciones para proteger los recursos naturales y los ecosistemas.
- ✦ Indagarás y describirás las causas y consecuencias de algunos fenómenos y problemas ambientales globales en el planeta, identificando las causas y consecuencias para proponer y divulgar acciones que ayuden a reducirlos.



En esta unidad, podrás reflexionar acerca de cómo evolucionan los ecosistemas, transformándose y hasta extinguiéndose debido a perturbaciones causadas por la naturaleza o por la acción del ser humano. Los seres vivos en su lucha por sobrevivir ante diferentes situaciones de desestabilización, se adaptan a esas perturbaciones, tratando de mantener su estructura. El planeta también se ve afectado por algunos fenómenos y problemas ecológicos, los cuales ocasionan trastornos en el clima mundial. El crecimiento poblacional se ha convertido en otra preocupación que se añade a las que ya existen y por el deterioro ambiental, puesto que, si hay más personas, habrá más necesidad de recursos por tanto, un incremento en la explotación de esos recursos. Ante la grave situación del deterioro ambiental, diversas organizaciones se han formado para luchar de diferentes maneras con la finalidad de salvar el planeta. Hoy en día es esencial que todas las personas comprendamos cuál es nuestra responsabilidad para ayudar a disminuir el impacto de esas perturbaciones en el medio ambiente.

Introducción al proyecto

En esta unidad tendrás la oportunidad de trabajar en un proyecto novedoso por medio del cual ayudarás al planeta a disminuir la contaminación ambiental. Reúnete en equipos de 5 integrantes y prepárate para ejecutar el proyecto denominado “Reciclaje de papel”.

CAMBIOS EN LOS ECOSISTEMAS

Motivación

¿Cómo es posible que un ecosistema con una extensa biodiversidad se transforme?

Todos los medios y ecosistemas naturales se enfrentan, sobre todo en la actualidad, a una dificultad sin precedentes: la destrucción. Es así como grandes bosques, extensos cafetales, preciosos lagos, sorprendentes ríos han disminuido su espacio y en el más grave de los casos, han desaparecido.

¿Cuáles son las causas de esa destrucción?

Existen factores naturales que pueden transformar un ecosistema a través del tiempo, por ejemplo, la evolución de las especies, el clima, las inundaciones, los terremotos, entre otros. Pero se ha comprobado que la humanidad, en forma sorprendente, ha transformado en unos siglos lo que de modo natural hubiese tardado millones de años. Es decir que el ser humano es el principal destructor de los ecosistemas por medio de la producción industrial y de la cultura del extremo consumo.



Indicadores de logro:

- ✘ En esta lección indagarás, identificarás y describirás con interés los tipos de perturbaciones naturales y antrópicas en los ecosistemas salvadoreños y acciones para minimizarlas.
- ✘ Propondrás y divulgarás con responsabilidad acciones viables que minimicen las perturbaciones antrópicas en los ecosistemas.

¿Qué es un ecosistema?

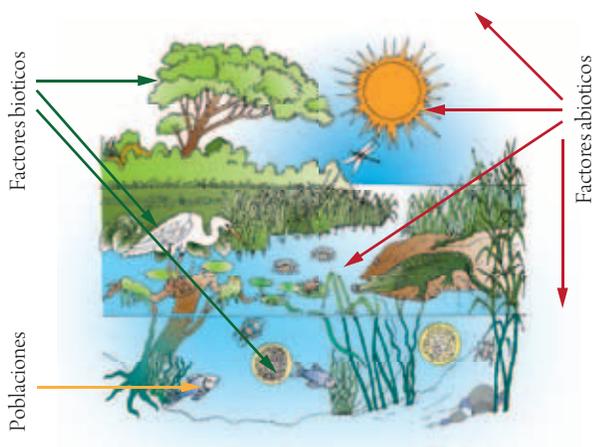
Es un sistema dinámico, formado por una comunidad natural y su medio ambiente físico. Un ecosistema comprende todas las complejas interacciones entre los factores bióticos tales como plantas, animales, bacterias, protozoos y hongos y los factores abióticos: como agua, luz, temperatura, pH, aire, nutrientes químicos del suelo; así como el flujo de energía y materiales que atraviesan el ecosistema.

La ecología es la ciencia que estudia las interacciones entre los organismos o factores bióticos y su ambiente físico inanimado es decir, los factores abióticos.

La función de la ecología es diversa: formular hipótesis para explicar los fenómenos de distribución y abundancia de vida en el planeta, determinar el rol ecológico de cada especie, estudiar la importancia de los ecosistemas en el mantenimiento de la salud de la biósfera entre otros.

Los niveles de organización en un ecosistema es lo que interesa a la ecología. Los organismos pertenecientes a una misma especie que viven juntos en la misma zona y al mismo tiempo, siempre que puedan reproducirse, constituyen una población. Un conjunto de perros, una plantación de café y los seres humanos son ejemplos de poblaciones.

Las comunidades son un conjunto de poblaciones. Por tanto una comunidad estará formada por todas las poblaciones de las diferentes especies que interactúan y viven en una determinada zona. Una comunidad en una zona específica, vinculada con su ambiente abiótico, formará un ecosistema. Un bosque en donde habitan muchas poblaciones animales y vegetales constituye una comunidad.



¿Cómo se trasfiere la energía en los ecosistemas?

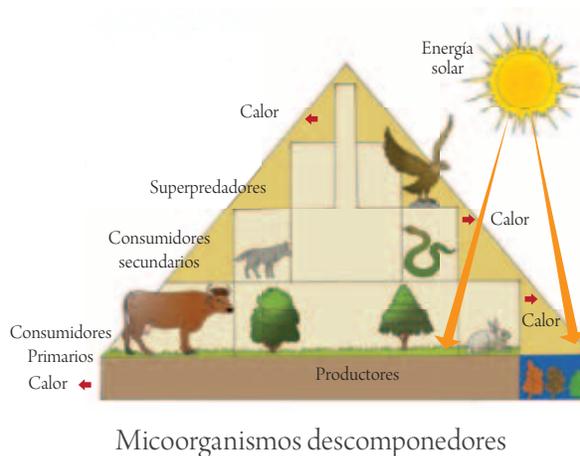
El Sol es la fuente de energía que activa casi todos los procesos vitales que se llevan a cabo en la Tierra. Esta energía es transformada en el ecosistema principalmente por medio de la fotosíntesis que realizan las plantas y viaja a través del alimento de un organismo a otro, formándose las cadenas alimenticias. Cada nivel de una cadena alimenticia se denomina nivel trófico. Según la función que realicen en un ecosistema, los organismos se ubican en los siguientes niveles tróficos:

1. Productores primarios: se llaman también autótrofos. Estos organismos sintetizan moléculas orgánicas complejas a partir de sustancias inorgánicas (bióxido de carbono y agua), utilizando la energía solar, es decir, realizan fotosíntesis. Las plantas son los principales productores terrestres,

mientras que las algas son los productores en los ambiente acuáticos.

2. Los consumidores: todos estos organismos son heterótrofos, significa que obtienen energía al alimentarse de moléculas orgánicas formadas por otros organismos. Los consumidores se clasifican en:
 - 2.1 Consumidores primarios, o herbívoros, solo consumen plantas, por ejemplo: algunos insectos como el saltamontes.
 - 2.2 Consumidores secundarios, se alimentan de consumidores primarios, por ejemplo los carnívoros que se alimentan de otros animales como los leones, tigres, gatos.
 - 2.3 Consumidores terciarios, llamados también carnívoros de nivel superior por alimentarse de los consumidores secundarios, por ejemplo: las serpientes y las aves de rapiña.
 - 2.3 Los omnívoros, que se alimentan de una variedad de organismos vegetales y animales entre ellos están los cerdos, los osos, y el ser humano.
 - 2.4 Los desintegradores, también llamados descomponedores, putrefactores o saprófitos, son organismos que degradan la materia orgánica y utilizan los productos de la descomposición como fuente de energía, ejemplo: la mayor parte de los hongos y algunas bacterias.

Los ecólogos hacen comparaciones entre las características de cada nivel trófico y las presentan gráficamente a través de las pirámides ecológicas.



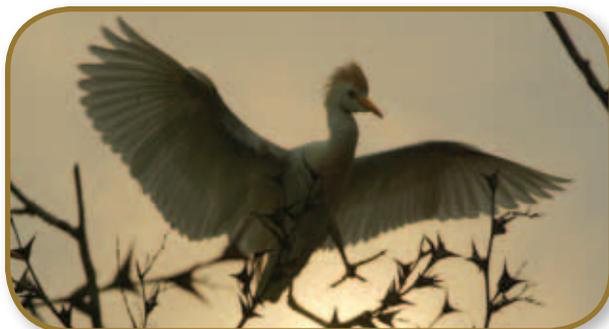
Tipos de ecosistemas

Dependiendo del medio en el que se encuentren los organismos, los ecosistemas pueden ser:

Acuáticos: están formados por plantas y animales que viven en el agua. Estos ecosistemas pueden variar en tamaño, desde un océano hasta un charco de agua.

Terrestres: son aquellos en que los organismos se encuentran en el subsuelo. Entre los ecosistemas terrestres se pueden citar: los desiertos, los bosques y las sabanas.

Aéreos: el medio es el aire. Aunque los organismos viven en el aire, se ven obligados muchas veces a buscar alimento en el suelo, por lo que a este tipo de ecosistema se les conoce como aéreos-terrestres o ecosistemas de transición.



Actividad

1

¿Quién se come a quién?

En el esquema se presentan algunos organismos de un ecosistema terrestre. Ordénalos en la pirámide ecológica según sean: productores, consumidores primarios (herbívoros), consumidores secundarios (carnívoros), consumidores terciarios y los descomponedores. Dibuja el esquema completo en tu cuaderno de Ciencias. (Ver esquema de la página 196 del libro de texto)



Las perturbaciones en los ecosistemas

Las perturbaciones en los ecosistemas son procesos que modifican el espacio y la estructura, así como la dinámica y su funcionamiento. El efecto de las perturbaciones sobre los ecosistemas depende de la magnitud del agente perturbador, así como de la susceptibilidad del ecosistema.

Según investigaciones ecológicas, los ecosistemas son dinámicos, por tanto las perturbaciones son parte de los procesos naturales y de las sucesiones.

Una sucesión es el proceso de desarrollo gradual y secuencial de una comunidad en el tiempo, lo que implica la sustitución de las especies de una etapa por especies distintas de la etapa siguiente. Ejemplo de una sucesión en El Salvador es el desarrollo biótico sobre las lavas de Quezaltepeque, en el departamento de La Libertad.

Según la causa que las produzca, las perturbaciones pueden ser de dos tipos:

a) Perturbaciones naturales

Son las modificaciones a los ecosistemas que se producen en forma natural. Ejemplo de perturbaciones naturales son el fuego provocado por vientos fuertes, las avalanchas de nieve, tectónico, fenómenos meteorológicos redundancia como temperaturas extremadamente altas o bajas, inundaciones provocadas por torrenciales lluvias, erupciones volcánicas, enfermedades producidas por bacterias u hongos, entre otros.



Perturbaciones naturales en suelo salvadoreño

El Salvador posee aún paisajes preciosos: impresionantes volcanes (volcán de Izalco), grandes ríos (Lempa), lagos (Coatepeque) y montañas con mucha diversidad biológica; pero esas unidades geológicas no siempre estuvieron presentes en el suelo salvadoreño. La geografía salvadoreña actual es producto de muchas transformaciones a través del tiempo, algunos ejemplos son:

Las lavas de Quezaltepeque

Están ubicadas en la carretera que conduce a la ciudad de Quezaltepeque, departamento de La Libertad. Estos restos volcánicos se depositaron en ese lugar durante de la última erupción del volcán San Salvador en 1917. Años después comenzaron a crecer hierbas, y con el correr del tiempo la biodiversidad ha aumentado en el lugar.

Lago de Ilopango

Este lago se formó en el cráter de un volcán, después de hacer erupción. Posteriormente se formaron las islas volcánicas al centro del lago llamadas “Cerros quemados”: Este lago está ubicado en el departamento de San Salvador.

Lago de Coatepeque

Este lago de origen volcánico se formó debido al hundimiento de las cimas de un grupo de volcanes hace miles de años. Está ubicado en el departamento de Santa Ana.



Desastres naturales en El Salvador

La historia geológica de nuestro país registra un gran número de desastres naturales que han modificado el suelo salvadoreño, tales como inundaciones provocadas por intensas lluvias, erupciones volcánicas y fuertes terremotos. Los últimos terremotos ocurridos en El Salvador en el año 2001 transformaron parte del territorio salvadoreño. El deslave de una parte de la cordillera El Bálsamo en Santa Tecla, el cual arrastró vegetación y tierra, ocasionó un cambio significativo tanto para la cordillera, como para una colonia ubicada en las faldas, llamada “Las Colinas”, donde fallecieron muchas personas quedan soterradas.

2

Actividad

Para el proyecto:

Para reciclar papel en casa necesitarás el siguiente material:

- Agua. La cantidad dependerá de las páginas que vas a elaborar.
- Diferentes tipos de papel: páginas de cuaderno, revistas, periódicos de diferentes colores para obtener un resultado más creativo.
- Licuadora: te servirá para triturar el papel.
- Recipiente de plástico o aluminio para remojar el papel.
- Una bandeja de plástico o aluminio para colocar la masa triturada.
- Un bastidor: Lo pueden construir, utilizando un marco de madera rectangular (del tamaño aproximado que deseen la página) de 30 × 40 cm y una malla.
- Una prensadora: puedes utilizar cualquier objeto pesado de madera o metal para prensar el papel reciclado.
- Un pedazo de tela de algodón más grande que el bastidor.

b) Perturbaciones antrópicas

Son las perturbaciones ocasionadas por el ser humano. El desarrollo tecnológico, producto de la labor humana, ha provocado durante los últimos tiempos transformaciones profundas e irreversibles en los ecosistemas salvadoreños, principalmente por la construcción de:

- Grandes carreteras, pasos a desnivel y autopistas para atender la demanda de circulación de transporte en todo el país.
- Centros comerciales que por una parte generan empleos, pero provocan destrucción de grandes cafetales, bosques y mantos acuíferos.
- Viviendas con la finalidad de atender demandas habitacionales para la población.
- Fábricas que contaminan el suelo y el ambiente.

- Presas hidroeléctricas que provocan inundaciones, destruyendo fauna y flora del lugar.



¿Qué hacer ante la destrucción de los ecosistemas?

Algunas instituciones salvadoreñas se pronuncian por minimizar la destrucción de los ecosistemas salvadoreños, por ejemplo:

1. Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN)

En el año de 1998, la Asamblea Legislativa creó la Ley del Medio Ambiente, a través el Decreto Legislativo 233, con la finalidad de enfrentar forma completa los problemas ambientales del país.

El Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) es el organismo encargado de formular, planificar y ejecutar políticas y proyectos de conservación del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Pero a pesar de todo este esfuerzo jurídico, el ambiente salvadoreño sigue extremadamente destruido.

2. Salvanatura

Es una organización no gubernamental sin fines de lucro que en coordinación con el Estado enfoca su trabajo en la protección y conservación de las áreas naturales protegidas de El Salvador. La misión de Salvanatura es “contribuir a la recuperación y conservación de los recursos naturales, para lograr un desarrollo sostenible y mejorar la calidad de vida de los salvadoreños”.



Actividad

Lee con atención la siguiente Ley del Medio Ambiente:

Título V

Prevención y control de la contaminación

Capítulo III

Art. 47. "La protección de la atmósfera se regirá por los siguientes criterios básicos:

- a) Asegurar que la atmósfera no sobrepase los niveles de concentración permisibles de contaminantes establecidos en las normas técnicas de calidad de aire, relacionadas con sustancias o combinación de estas, partículas, ruidos, olores, vibraciones, radiaciones, y alteraciones lumínicas, provenientes de fuentes artificiales, fijas o móviles.

- b) Prevenir, disminuir o eliminar gradualmente las emisiones contaminantes en la atmósfera en beneficio de la salud y el bienestar humano y del ambiente".

Contesta las siguientes preguntas:

¿Cuáles son las principales causas de contaminación de la atmósfera en nuestro país?

¿Por qué se considera que el ruido es un contaminante?

¿Cuáles son las enfermedades más frecuentes provocadas por la contaminación atmosférica?

Formen equipos de 5 integrantes y propongan 10 medidas para evitar la contaminación del aire. Expliquenlas en el aula a sus compañeras y compañeros.



Actividad

Protección del suelo

Art. 50 " La prevención y control de la contaminación del suelo se regirá por los siguientes criterios:

- a) El Ministerio elaborará las directrices para la zonificación ambiental y los usos del suelo. El gobierno central y los municipios en la formulación de los planes y programas de desarrollo y ordenamiento territorial estarán obligados a cumplir las directrices de zonificación al emitir los permisos y regulaciones para el establecimiento de industrias, comercios, vivienda y servicios, que impliquen riesgos a la salud, el bienestar humano o al medio ambiente;
- b) Los habitantes deberán utilizar prácticas correctas en la generación, reutilización, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final de los desechos domésticos, industriales y agrícolas.

- c) El Ministerio promoverá el manejo integrado de plagas y el uso de fertilizantes, fungicidas y plaguicidas naturales en la actividad agrícola, que mantengan el equilibrio de los ecosistemas, con el fin de lograr la sustitución gradual de los agroquímicos por productos naturales bioecológicos;
- d) El Ministerio en cumplimiento de la presente ley y sus reglamentos vigilará y asegurará que la utilización de agroquímicos produzca el menor impacto en el equilibrio de los ecosistemas. Una ley especial contendrá el listado de productos agroquímicos y sustancias de uso industrial cuyo uso quedará prohibido.

Permita que los estudiantes lean y analicen críticamente si se cumplen las disposiciones del artículo 50 en nuestro país.

5

Actividad

Lee y analiza:

“Si se sacrifica un cafetal para la construcción de viviendas, industria o centros comerciales”. ¿Qué especies vegetales y animales se verían afectadas?

6

Actividad

- a) En equipos, propongan 10 acciones para minimizar el deterioro del suelo en nuestro país.

Resistencia de los ecosistemas

Se define como la habilidad de un ecosistema, al enfrentarse a un cambio ambiental o una perturbación potencial, para resistir o soportar esos cambios. La resistencia de un ecosistema define la cantidad de perturbaciones que este puede soportar sin llegar al punto a partir del cual adquiere una estructura diferente.

Resiliencia

Es la capacidad o habilidad de un ecosistema de asimilar las perturbaciones, sin alterar significativamente su estructura y función. La resiliencia implica que un ecosistema, después de una perturbación, no vuelve al equilibrio, más bien se reajusta a las nuevas condiciones. Los ecosistemas más complejos en su extensión territorial y en su biodiversidad poseen resiliencias mayores, debido a los mecanismos de autorregulación natural que poseen.

Resumen

- Un ecosistema está formado por los organismos o factores bióticos, tales como plantas, animales, bacterias, hongos, y los factores abióticos: sol, agua, viento, temperatura, todos ellos en interacción.
- La ecología es la ciencia que estudia todas las relaciones entre los organismos y su ambiente abiótico.
- Todos los miembros de una misma especie que viven en una zona determinada forman una población.
- El conjunto de poblaciones de diferentes especies que viven en una misma zona constituye una comunidad.
- La energía fluye a través de los ecosistemas por medio de las cadenas alimenticias, las cuales se dividen en niveles tróficos.
- Los organismos de un ecosistema, dependiendo de la forma de obtener sus nutrientes, se ubican en los niveles tróficos: productores, las plantas; consumidores primarios, los herbívoros; consumidores secundarios, los carnívoros; y los saprofitos que degradan materia.
- Las perturbaciones son modificaciones que alteran la estabilidad de los ecosistemas. Las perturbaciones pueden ser naturales, cuando las causa la naturaleza, o antrópicas si las ocasiona el ser humano, siendo estas últimas las más frecuentes en la actualidad.
- En necesario que todos los salvadoreños conozcamos y respetemos las leyes que tratan de salvaguardar el medio ambiente, además de proponer acciones que contribuyan a minimizar los riesgos de las perturbaciones antrópicas en los ecosistemas.
- La resistencia es la habilidad de un ecosistema para resistir una perturbación o un cambio ambiental sin cambiar su estructura.
- La resiliencia es la capacidad de un ecosistema para integrar o asimilar una perturbación, sin alterar su estructura y función.



Autocomprobación

1 En un ecosistema se encuentran una bandada de pericos, un árbol de ceiba, muchas gramíneas de diferentes especies, microorganismos y bacterias en el suelo. Dentro de este ecosistema, los pericos forman:

- a) Hábitat
- b) Comunidad
- c) Ecosistema
- d) Población

3 Un ejemplo de perturbación antrópica en un ecosistema es:

- a) Pérdida de las cosechas en la zona oriental, por inundaciones en épocas lluviosas
- b) Deslave de volcán San Salvador, después de intensas lluvias.
- c) Destrucción de viviendas por fuerte terremoto en Cojutepeque
- d) Desaparecimiento de cafetales en Santa Ana por construcción de centros comerciales.

2 En una cadena alimenticia se encuentran los siguientes organismos: ratón, serpiente, pasto, saltamontes. La ubicación correcta de estos organismos en los respectivos niveles tróficos es:

- a) Pasto—serpiente—saltamontes—ratón
- b) Serpiente—pasto—ratón—saltamontes
- c) Pasto—saltamontes—ratón—serpiente
- d) Ratón—pasto—serpiente—saltamontes

4 Un ecosistema fue afectado por un incendio, Sin embargo, en el transcurso de los meses los restos de los mismos vegetales retoñaron, las aves volvieron y se ajustaron a las nuevas condiciones. Esto es un ejemplo de:

- a) Resiliencia
- b) Resistencia
- c) Combinación
- d) Adaptación

4) a.

3) d.

2) c.

1) d. Soluciones

DEFENSA NATURAL



Es sorprendente la forma como cada organismo aprovecha los recursos para defenderse de sus depredadores. Por ejemplo las plantas, como no pueden correr para ponerse a salvo, poseen adaptaciones que las protegen: algunas tienen espinas, púas, o capas gruesas de cera, otras producen sustancias tóxicas que dan mal olor o sabor. Los animales tienen diversas formas de defenderse: una de ellas es el mimetismo, que consiste en adquirir una coloración semejante al entorno para esconderse de sus depredadores, como algunos insectos y lagartijas.

IMPACTO DEL CRECIMIENTO MUNDIAL DE LA POBLACIÓN

Motivación

¿Cuál es la especie entre los seres vivos que ha crecido sorprendentemente y ha logrado poblar casi todo el planeta? Definitivamente es la especie humana.

Si se compara la presencia del ser humano (unos 800,000 años), con la formación de la Tierra, (unos 4,600 millones de años), nos damos cuenta de que es un corto tiempo; pero a pesar de que la estadía del ser humano en el planeta es relativamente breve, el ritmo de crecimiento es impresionante. Según expertos, la población mundial sobrepasó los 6,000 millones de personas en 1999, ampliándose su distribución a casi todos los hábitats de la Tierra.

¿Cuál es el problema del elevado crecimiento poblacional?

Este problema no reside en el número de personas, sino más bien en las alteraciones que el ser humano ha provocado en el ambiente para solventar sus



necesidades básicas, afectando a otros organismos que cohabitan con él. Se debe tener en cuenta que el ser humano no puede sobrepasar las leyes de la naturaleza, porque cada acción negativa conlleva una consecuencia negativa.

Indicadores de logro:

- ✦ En esta lección investigarás, representarás y analizarás con interés, gráficas del crecimiento histórico de la población humana mundial.
- ✦ Analizarás y explicarás con objetividad la influencia de la tecnología en el desarrollo de la población mundial.

Crecimiento histórico de la población mundial

La historia cuenta que para el año 8,000 a. de C. durante la llamada revolución neolítica o edad de piedra, la población mundial era de unos 5 millones de personas. A partir de ese año, la población aumentó en forma gradual hasta alcanzar los 500 millones en 1650 d. C.

Pero el crecimiento poblacional ha estado sujeto a las dificultades que enfrenta cualquier especie animal: la carestía de alimentos, las guerras, las pestes, los desastres naturales. En el siglo XIV, la “peste negra” arrasó con

una buena parte de la población europea, y aunque se tuvieron muchos hijos, la supervivencia fue difícil. Sin embargo entre 1650 y 1850, la población mundial alcanzó los 1,000 millones de personas.

A partir de la revolución industrial (Siglo XVIII), se produjeron un conjunto de transformaciones económicas y sociales que conllevan a un súbito incremento del progreso, lo que marcó un ascenso de la población europea.

Punto de apoyo



La demografía es la ciencia que trata sobre las estadísticas poblacionales, la cual aporta valiosa información sobre la población de un país.

Cifras actuales y proyecciones

Según los pocos datos con que se cuenta, antes del siglo XIX el aumento de la población fue muy lento durante muchos siglos pero al llegar a los dos últimos, el crecimiento de la población se disparó. Se cree que el crecimiento de la población fue más intenso en el siglo XX.

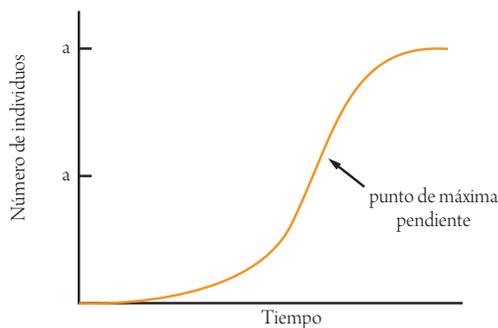
Según los expertos, la población mundial actual alcanza la cifra de más de 6,000 millones de habitantes y de acuerdo a estimaciones alcanzarán en el año 2025 una cifra de 8,500 millones de personas.

Las razones de este incremento están vinculadas a un mejoramiento de las condiciones de vida, por ejemplo el descubrimiento de medicinas y tratamientos de enfermedades que hacen más larga la expectativa de vida.

¿Cómo se representa gráficamente el crecimiento poblacional?

La gráfica de Verhulst (1838) tiene las siguientes características:

- Es antisimétrica.
- Al principio la población crece lentamente, luego crece rápidamente.
- Al final de la curva, se espera que la población alcance una estabilización.



Actividad



Con los datos estimados que se muestran en la tabla, elabora un gráfico (de pastel o de barras).

Representa el tiempo en el eje horizontal, (eje "x"); y en el eje vertical (eje "y") el número de habitantes en millones en el planeta.

Año	Número de habitantes (millones)
8.000 a.C	5
1650 d.C.	500
1804 d.C	1.000
1927 d.C.	2.000
1960 d.C.	3.000
1974 d.C.	4.000
1987 d.C.	5.000
1999 d.C.	6.000
2009 d.C.	7.000
2021 d.C.	8.000
2025 d.C.	8.500

- Datos estimados
- Datos de fuentes de naciones Unidas
- Datos de fuentes de naciones Unidas

Forma equipos de 3 integrantes y respondan las preguntas en el cuaderno de Ciencias:

- a) ¿Entre qué años se observa el mayor incremento de la población?
- b) Si las estimaciones futuras de las Naciones Unidas son verdaderas, ¿alcanzará el alimento, el agua, la energía para todos?

<http://www.tecnun.es/Asignaturas/Ecologia/Hipertexto/14PolEcSoc/120PobHum.htm>

Capacidad de carga del planeta

La capacidad de carga del planeta se define según expertos como "la carga máxima que la humanidad puede imponer de modo sostenible al medio ambiente antes de que el medio ambiente sea incapaz de sostener y alimentar al ser humano".

En otras palabras, la capacidad de carga indica el número de personas que la Tierra puede alimentar de manera sostenible, sin destruir los recursos naturales, ni sobrepasar los límites de regeneración de dichos recursos.

Los más de 6,000 millones de personas que habitan la Tierra sobreviven explotando los recursos que la naturaleza proporciona, de tal forma que estos recursos se están agotando. Sumado a esto, los seres humanos generan grandes cantidades de contaminantes producidos por vehículos, fábricas y uso doméstico.

Nuestro planeta es limitado, por tanto es indispensable respetar los límites de capacidad de carga del mismo, realizando acciones concretas de conservación y protección de los recursos naturales.



Distribución de la población en El Salvador

En el año 2007, la Dirección General de Estadísticas y Censos (DIGESTYC), del Ministerio de Economía, realizó el último censo en El Salvador. Durante este censo, se enumeró a los habitantes salvadoreños por sexo, edad, distribución geográfica y condiciones económicas. Los resultados presentados por DIGESTYC indican que

para la fecha había un total de 5,744,113 habitantes. Algunos de los resultados más representativos se presentan a continuación:

52.7 % son mujeres	47.3 % hombres
62.7 % habita en la zona urbana	37.2 % vive en la zona rural
San Salvador es el departamento más poblado	1,768 hab./km ²
La Libertad es el segundo departamento más poblado	400 hab./km ²
Chalatenango es el menos poblado	96 hab./km ²



Actividad

La densidad de población indica el número de personas o habitantes que se encuentran en una zona determinada y se representa así:

$$\text{Densidad de población} = \frac{\text{habitantes}}{\text{área o superficie}}$$

El Salvador es un país superpoblado. Con apenas 21,000 km², si la población en nuestro país es de aproximadamente de 5,744,000 de habitantes.

- a) ¿Cuál es la densidad de población estimada de El Salvador?
- b) ¿Cuáles son las consecuencias de una alta densidad de población?



Actividad

1. Tomando como referencia un total de 5,744,000 habitantes en El Salvador y suponiendo que cada habitante consume los siguientes productos en un día:

- 0.5 litros de leche	- 0.25 libra de arroz
- 3 tortillas	- 0.25 libra de frijoles
- 5 panes	- 0.25 libra de carne
2. Completa una tabla con los resultados obtenidos y en una plenaria contesta las preguntas
 - a) ¿Qué cantidad de cada uno de esos productos, consume la población total en un día?
 - b) ¿Crees que nuestra Tierra tiene la capacidad de carga para proporcionarnos ese alimento?
 - c) ¿De dónde provienen los alimentos que consumimos? ¿Por qué?
 - d) Propongan 4 medidas viables para controlar el crecimiento poblacional en nuestro país.

Países con mayor población mundial

La siguiente tabla muestra los 10 países del mundo más poblados.

País	Habitantes (millones)
China	1,306,313,800
India	1,080,264,400
Estados Unidos	295,734,100
Indonesia	241,973,900
Brasil	186,112,800
Pakistán	162,419,900
Bangladesh	144,319,600
Rusia	143,420,300
Nigeria	128,772,000
Japón	127,417,200

Influencia de la ciencia y la tecnología en el desarrollo de la población mundial

¿A qué se debe el incremento de la población mundial?

Los principales sucesos que han favorecido el incremento de la población a nivel mundial son los siguientes:

1. Desarrollo de la Agricultura

La sustitución del arado de bueyes en la agricultura por el uso del tractor mejoró sustancialmente la producción agrícola. Hoy en día los avances tecnológicos han permitido desarrollar una agricultura más eficiente con menos mano de obra. La ingeniería genética produce diversas variedades de cultivos y especies de animales más resistentes y con mayor productividad agrícola. Si hay una mayor productividad agrícola, hay más posibilidad de alimentar un número mayor de personas. Estos avances agrícolas han sido evidentes a nivel mundial, no así en El Salvador, que se ha estancado en el desarrollo científico de la agricultura.



2. La Revolución Industrial

(Siglo XVIII). En esta etapa de la historia aparecen las máquinas y las herramientas. La industria textil británica produjo una aceleración de su progreso, extendiéndose a otras ramas de la producción. Otros inventos como la máquina de hilar, el progreso en la utilización del carbón y derivados del petróleo, el perfeccionamiento de las máquinas de vapor y el nacimiento del ferrocarril marcaron una época de cambios sustanciales en el desarrollo de la población.



3. Desarrollo de la Medicina

Con el invento y perfeccionamiento del microscopio, que ha permitido observar estructuras muy diminutas, los científicos han logrado determinar organismos causantes de enfermedades y su posterior tratamiento y erradicación. Los adelantos científicos en medicina se han desarrollado a tal grado en estos tiempos, que la esperanza de vida es mucho mayor. Ejemplo de ellos son: tratamiento contra el cáncer, implantes, trasplantes de órganos, entre otros. Aunque esto sucede en muchos países desarrollados de Europa, en El Salvador un alto porcentaje de la población no tiene acceso a servicios de salud.



Era Pre industrial

4. Desarrollo de la información

Las comunicaciones telemáticas en la actualidad son excelentes. Por medio de satélites espaciales, podemos enterarnos de lo que sucede a través del mundo. Por el Internet, podemos intercambiar mensajes en pocos minutos con personas que están cerca o muy lejos del lugar donde nos encontremos. En general la comunicación ha transformado el modo de vida y de pensamiento de muchas personas en el mundo, sin embargo en El Salvador un alto porcentaje de la población no tiene acceso a Internet, ni puede adquirir una computadora.



Características que modifican a la población mundial

La magnitud de la población en un determinado lugar cambia continuamente debido a los factores siguientes:

1. La Natalidad
Es la capacidad que tiene una población de incrementar el número de individuos. El índice de natalidad es una medida de cuantificación de la fecundidad. En otros términos es el número de nacimientos en una población por cada mil habitantes durante un año.
2. La Mortalidad
Es el número de muertes en una población en un tiempo determinado. El índice de mortalidad es el indicador que señala el número de muertes en una población por cada mil habitantes durante un año.

El índice de natalidad de El Salvador hasta el 2008 era de 25.7 según fuentes de CIA World Factbook.

Según fuentes de CIA World Factbook, el índice de mortalidad en 2008 en El Salvador alcanzó el 5.5.

3. Migración
Es todo desplazamiento de población que se lleva a cabo desde un lugar de origen hasta otro lugar de destino, implicando un cambio de residencia. La migración conlleva dos situaciones:

- a) La emigración, que es la salida del lugar de origen, por tanto la persona será emigrante.
- b) La inmigración, que es la llegada a otro lugar, en este caso la persona será inmigrante.

Una población se incrementa cuando el índice de natalidad + inmigraciones es mayor que la suma de mortalidad + emigraciones.

Actividad

4

Estos son los pasos que seguirán para elaborar papel reciclado.

1. Corten el papel en trozos muy pequeños. Si mezclan diferente tipos de papel y de variados colores, obtendrán un resultado más vistoso y creativo.
2. Coloquen en remojo, con suficiente agua, el papel en el recipiente de plástico, y déjenlo por unas 2 ó 3 horas, removiendo constantemente con una cuchara de madera.
3. Utilicen la licuadora para triturar los pedazos de papel que estaban en remojo. Si es bastante, pueden licuar por porciones hasta triturar todo el papel y conseguir una masa homogénea y de textura suave.
4. Coloquen el bastidor sobre la bandeja y encima viertan la mezcla licuada. El grosor del papel reciclado dependerá de la cantidad de masa que utilicen.
5. Cuando la masa depositada en la malla del bastidor, comience a secarse por la pérdida de líquido, viértanla con mucho cuidado sobre una tela de algodón.
6. Ejercen presión sobre el papel, utilizando cualquier objeto pesado. Así conseguirán una superficie más lisa.
7. Para finalizar, el papel tiene que estar completamente seco. Para ello pueden colocarlo al sol, con cuidado, o plancharlo protegiéndolo con una tela.

¿Qué relación existe entre la densidad de población y la pobreza?

Se podría creer que al aumentar el número de habitantes en un país, los recursos son más escasos y por tanto hay más pobreza; pero esa hipótesis no se cumple en algunos países tales como Japón o Estados Unidos, los cuales están ubicados dentro de los 10 países más poblados, y sin embargo no se consideran naciones pobres. Por el contrario se encuentran dentro de los países más ricos del mundo. ¿A qué se debe este fenómeno?

¿Cuál es la causa entonces de la pobreza en El Salvador?

Es importante que se reflexione acerca de esto y que se tomen medidas razonables para que las personas que habitamos el planeta no lo sigamos destruyendo más.

Punto de apoyo



Países desarrollados son aquellos que tienen un alto grado de industrialización y un elevado nivel de vida, gracias a su riqueza y al desarrollo de la ciencia y de la tecnología avanzada.

Países subdesarrollados son aquellos que tienen bajos niveles de producción y una mala calidad de vida de la mayoría de su población. Además, presentan bajo o nulo desarrollo científico y tecnológico.



Resumen

- El crecimiento de la población mundial en sus inicios fue muy lento, pero el incremento más acelerado ocurrió desde principio del siglo XX, sobrepasando ya la cifra de 6,000 millones de personas
- Según estimaciones de las Naciones Unidas 2025, la población mundial alcanzará los 8,500 millones de habitantes.
- La capacidad de carga del planeta se refiere a la carga máxima que la Tierra puede soportar en términos de alimentar y proporcionar recursos al ser humano.
- San Salvador es el departamento más poblado de El Salvador según la DIGESTYC, en tanto que el menos poblado es Chalatenango.
- La densidad de población se define como el número de habitantes por unidad de superficie, y las unidades para representarla son: habitantes /km².
- Los principales factores que han favorecido el incremento de la población mundial, especialmente de los países desarrollados, a través del tiempo son la Revolución Industrial, el desarrollo de la Medicina, el uso de la tecnología en la Agricultura y el auge en las comunicaciones.
- Las características que modifican la población son la natalidad, que es el número de nacimientos por mil la mortalidad que es el número de personas que fallecen habitantes, y la migración, que es la salida y entrada de personas de un lugar a otro de manera permanente.



Autocomprobación

- 1** Honduras tiene una extensión territorial aproximada de 112, 492 km² y un población estimada de 7,000, 000 de habitantes, la densidad de población en Honduras sería:
- a) 22.62 hab./km²
 - b) 62.22 hab./km²
 - c) 62.22 km²/ hab
 - d) 0.0160 hab./km²

- 2** Según la gráfica “crecimiento poblacional versus tiempo”, el comportamiento del crecimiento poblacional en el mundo en el siglo XX fue:
- a) Acelerado
 - b) Lento
 - c) Estable
 - d) Igual que en siglos anteriores

- 3** Uno de los factores que ha favorecido el incremento poblacional es:
- a) El desarrollo educativo.
 - b) Mayores oportunidades de trabajo.
 - c) El descubrimiento de tratamientos especiales para muchas enfermedades.
 - d) Se adquieren mejores ingresos económicos.

- 4** En un país se registró el año pasado un índice de natalidad de 32.2 y una mortalidad de 27.3, sin registrar migraciones. Según estos datos se podría afirmar que la población en ese país:
- a) Se mantuvo igual, porque nadie emigró.
 - b) Disminuyó porque nadie emigró.
 - c) Aumentó porque la natalidad fue mayor que la mortalidad.
 - d) Disminuyó porque la natalidad fue mayor que la mortalidad.

4) c.

3) c.

2) a.

1) b.

Soluciones

EN BUSCA DEL SUEÑO AMERICANO



En nuestro país, las migraciones siempre han estado presentes, y se intensificaron durante la década del conflicto armado (1980- 1992). Miles de salvadoreños y salvadoreñas en su ideal de alcanzar un mejor nivel económico o salvaguardar su vida, emigraron a tierras lejanas en forma legal o en el peor de los casos exponiendo sus vidas al atravesar ríos o caminando por el desierto hacia los Estados Unidos. En la actualidad emigran aproximadamente 400 salvadoreños todos los días hacia los Estados Unidos a pesar de los peligros, y las demás políticas antiinmigrantes implementadas por ese país.

DETERIORO AMBIENTAL DEL PLANETA

Motivación

¿Por qué está contaminado el planeta Tierra?
¿Quiénes lo contaminan más?

En la Tierra habitan muchos organismos, entre ellos plantas, animales, bacterias, protistas, hongos y el ser humano. Todos estos organismos son recursos naturales valiosos. Se ha afirmado que la biodiversidad contribuye a crear un ambiente sostenible, que además constituye un soporte vital, tanto para el ser humano como para el resto de organismos vivos. Pero de todos ellos, ¿cuál es el mayor responsable de la contaminación?

Paradójicamente la única especie pensante (*Homo sapiens sapiens*), es la principal causante del deterioro ambiental del planeta.



Indicador de logro:

- ✘ Formularás y explicarás con responsabilidad las causas y consecuencias de los principales gases que provocan el efecto invernadero en el planeta.

Principales fenómenos y problemas ambientales en el mundo

El sistema natural global de la Tierra está atravesando por una serie de problemas que se intensifican a un ritmo acelerado. Algunos de los problemas más graves que enfrenta el planeta se describen a continuación:

1. La deforestación y la destrucción de las selvas.

Se define como la destrucción temporal o permanente de la población vegetal con diferentes fines: agrícolas, habitacionales, industriales, entre otros.

Cuando un bosque se destruye, se pierden todos los beneficios que puede proporcionar al ser humano y a otros organismos.

Con la deforestación, se incrementa la erosión del suelo, disminuyendo su fertilidad. La erosión descontrolada del suelo provoca el arrastre de piedras y lodo que se acumulan en ecosistemas acuáticos, dañando de esta manera los organismos que los habitan

y poniendo en riesgo también la vida humana. La deforestación contribuye a la pérdida de la biodiversidad e impide la retención de agua en el suelo del lugar.

La deforestación también provoca cambios climáticos locales y globales. Las plantas al transpirar liberan humedad al ambiente, que al ser calentada por el Sol regresa a la Tierra a través del ciclo del agua. Al desaparecer un bosque, la lluvia disminuye y la temperatura se incrementa.



La deforestación del Amazonas

Una de las grandes amenazas que enfrenta el planeta en estos momentos es la deforestación paulatina del llamado “pulmón del mundo,” la selva del Amazonas en Brasil. Esta cuenca fluvial, considerada la más grande del mundo, con una extensión de aproximadamente 7 millones de km², y calificada como la riqueza biológica más grande del mundo por poseer las más raras especies, animales y vegetales todavía no identificadas por la ciencia, está siendo destruida con fines industriales.

De acuerdo a investigaciones científicas, hasta finales del año 2003 se habían deforestado más de 23,000 kilómetros cuadrados de bosque. La destrucción del Amazonas se debe principalmente al comercio de madera y otras actividades humanas.

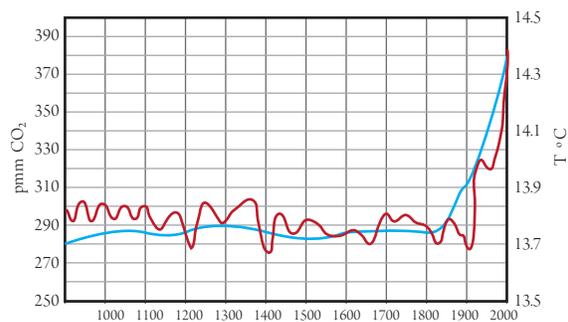


Zona deforestada en Amazonas

2. Cambios climáticos en el mundo. Calentamiento global

Las investigaciones científicas han identificado que el decenio más cálido de la tierra ha sido el de 1990 al 2000, en donde se registran aumentos de temperatura de hasta 0.6°C. Se cree que los contaminantes del aire, producto de la actividad humana, inciden de manera directa en los cambios climáticos recientes. Varios investigadores coinciden en que la temperatura aumentará en los próximos años de 1 a 3.5° C, y que este incremento no será uniforme porque la Tierra estará más caliente en algunas zonas que en otras.

Concentración de CO₂ y temperatura media global en los últimos 1,000 años. La línea azul representa la concentración de CO₂ en ppm (partículas por millón) y la línea roja muestra la temperatura media global.



Fuente http://es.wikipedia.org/wiki/Calentamiento_global

¿Qué ocasiona el calentamiento global?

Se cree que los gases de invernadero son los que producen el calentamiento global.

¿De dónde provienen exactamente esos gases de invernadero?

Las principales fuentes de gases en la atmósfera son:

- Cada vez que se enciende un automóvil, la combustión de la gasolina del motor libera CO₂ y N₂O.
- Los clorofluorcarbonos se liberan a la atmósfera a partir de aparatos de aire acondicionado, refrigeradoras y algunos aerosoles de uso doméstico, tales como extintores, disolventes y pinturas.

- Cuando se corta un árbol, las plantas dejan de realizar fotosíntesis, por tanto ya no transforman el CO_2 , el cual es tóxico para el medio ambiente.
- El metano (CH_4) producido por bacterias, como resultado de la descomposición de la materia orgánica en lugares húmedos como basureros.



El calentamiento global se produce porque estos gases detienen la pérdida de radiación infrarroja en forma de calor al espacio desde la atmósfera, produciendo un calentamiento atmosférico. Parte de ese calor se transfiere a los océanos, haciendo que las aguas aumenten su temperatura.

Si la temperatura de la atmósfera y de los océanos se incrementa, la temperatura del planeta Tierra también aumenta.

Efecto invernadero:

Un invernadero es un lugar construido para cultivar varias especies de plantas, por medio del cual se captura el calor del Sol a través de un vidrio. Similar al vidrio, el CO_2 y otros gases de la atmósfera capturan la radiación solar y la retienen. Por este motivo, el calentamiento global producido por la retención de estos gases en la atmósfera se conoce como “Efecto invernadero”.



Punto de apoyo



El efecto invernadero y el calentamiento global no son lo mismo; el efecto invernadero aumentado por la excesiva contaminación puede ser el causante del calentamiento global.

¿Cuáles son las consecuencias del calentamiento global?

Algunos de los posibles efectos de este fenómeno son:

1. Ascenso del nivel del mar

Al aumentar la temperatura global de la Tierra en unas centésimas de grados, está cansado un derretimiento en los glaciares de los casquetes polares.

En 1995, se desprendió de la península Antártica un enorme fragmento de hielo. Este suceso coincidió con una tendencia del calentamiento atmosférico en dicha región. Estudios realizados por científicos durante muchos años (1978—1994), comprobaron que había un retroceso en la zona cubierta de hielo del océano Ártico. Se considera que además del derretimiento de los glaciares, también la expansión térmica de los océanos por aumento de temperatura contribuirá al ascenso del nivel del mar.

Además de la Antártida, también en el norte, la isla de Groenlandia registró para el año 2007 una extensión de derretimiento mucho mayor que en años anteriores.

EL Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC), por sus siglas en inglés, institución que es parte de las Naciones Unidas, indica que “la mayoría de los aumentos observados en las temperaturas medias del globo terrestre, desde la mitad del siglo XX, son probablemente debidas al aumento observado de las concentraciones de gases de efecto invernadero de origen antropogénico”.

Con base a estudios realizados por el IPCC, se estima que para el año 2100 la temperatura global aumentará de 1 a 3.5 °C.





Actividad

Realiza la siguiente actividad experimental. Necesitarás el material que se te indica:

Tres cubos de hielo, un recipiente de metal que soporte calentarse, dos platos pequeños, un reloj o cronómetro.

Procedimiento:

- Pon el primer cubo de hielo en uno de los platos y ubícalo en la parte inferior del refrigerador.
- Coloca otro de los cubos de hielo en el plato pequeño y déjalo derretirse a temperatura ambiente.
- Calienta en el recipiente de metal el tercer cubo de hielo.
- Con el reloj o cronómetro toma el tiempo exacto que tarda cada uno de los cubos de hielo en derretirse.
- Con los resultados completa la tabla en tu cuaderno de Ciencias.
- Contesta las preguntas:
 - a) ¿Cuál de los cubos de hielo tardó menos tiempo en derretirse?
 - b) ¿Cuál es el efecto de la temperatura en la fusión del hielo?
 - c) ¿Crees posible que este mismo fenómeno esté sucediendo a nivel global?

Temperatura aproximada	Tiempo (minutos)
Temperatura 1. En el refrigerador (0°C)	
Temperatura 2. Temperatura ambiente (27°C)	
Temperatura 3. En el recipiente calentado. (70°C)	

3. La precipitación

Los patrones de precipitación en el planeta debido al efecto invernadero podrían verse afectados. Se espera que en las regiones áridas tengan la más grave carestía de agua al cambiar el clima. Por otro lado, lluvias intensas o tormentas de nieve podrían causar inundaciones en otras regiones del planeta.

Se esperan estos cambios porque, al calentarse la atmósfera, se evapora más cantidad de agua, liberando más energía en la atmósfera, lo que genera tormentas más poderosas.

Un grupo de climatólogos de Carolina del Norte en Estados Unidos analizaron en 1995 temperaturas y precipitaciones correspondientes de los últimos 100 años. Comprobaron que de 1980 a 1994, ocurrieron varios fenómenos tales como sequías, tormentas de nieve y lluvias con mayor intensidad y frecuencia que en años anteriores. Luego de hacer comparaciones concluyeron que existe una alta relación entre los extremos de precipitación y el aumento de gases de invernadero en la atmósfera.



¿Existen significativos cambios climáticos en El Salvador?

En el año de 1998 fue realizado en El Salvador “el Estudio de Escenarios Climáticos de referencia para la República de El Salvador” por el SNET (Servicio Nacional de Estudios Territoriales). Una de las conclusiones más interesantes de este estudio señalaba que durante el período comprendido entre 1961 y 1990 la temperatura del aire del país registró una tendencia hacia el incremento en sus valores por año de aproximadamente 1.2°C .

El Servicio de Estudios Territoriales de El Salvador (SNET) realizó en el año 2002, una investigación para determinar las evidencias de cambio climático y su relación con las alteraciones de temperatura en nuestro país.

Para realizar estas investigaciones, se colocaron estaciones en sitios estratégicos de El Salvador durante períodos largos de tiempo.

Algunos de los resultados proporcionados por el SNET se presentan en la siguiente tabla.

Nota: El signo (+) indica incremento de la variable

El signo (-) indica disminución de la variable

Nombre de la estación	Departamento	Altitud msnm	Periodo de registro de ambas variaciones (aproximad)	Variación de precipitación (mm)	Variación de temperatura ($^{\circ}\text{C}$)
El Palmar	Santa Ana	725	1958-2005	-160	+2.2
Chorrera El Guayabo	Cabañas	190	1956-2005	-170	+1.0
La Palma	Chalatenango	1,000	1964-2005	+70	+1.3
San Andrés	La Libertad	460	1947-2005	-120	+0.4
Beneficio El Papalón	San Miguel	80	1950-2005	+100	+1.7
Aeropuerto Ilopango	San Salvador	615	1955-2005	-150	+1.1
Acajutla	Sonsonate	15	1954-2005	-25	+1.3
Santiago de María	Usulután	920	1957-2005	+120	+0.6

2

Actividad

De acuerdo a los datos presentados en la tabla anterior, respondan las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la tendencia general de la variación en la temperatura?
- ¿Cuál es la diferencia entre la variación de precipitación y temperatura?
- ¿Podrían confirmar a través de experiencias propias algunos cambios bruscos de temperatura y de lluvias intensas en años anteriores en El Salvador?

4. Daños a la agricultura

La Tierra tiene el enorme reto de alimentar a un gran número de animales incluyendo al ser humano; pero es un hecho innegable que el calentamiento global provocará crisis en la agricultura. El ascenso en el nivel del mar ocasionará inundaciones en los terrenos agrícolas. Por otra parte, el calentamiento global aumentará las sequías, provocando la disminución o destrucción de los cultivos.

En El Salvador, las lluvias intensas y huracanes han golpeado fuerte la agricultura. Recordemos la tormenta "Stan" (2005) y el huracán "Mitch" (1998), que arrasaron gran parte de los cultivos de la zona oriental del país.



5. Distribución geográfica de los organismos a nivel global

¿Qué pasaría si tu casa comienza a calentarse excesivamente o enfriarse hasta los 0°C?

Posiblemente, si te da tiempo, buscarías otro lugar más estable para resguardarte. De igual manera los animales y plantas se enfrentan con el problema del calentamiento global del planeta.

En 1996, Camille Parmesan, bióloga de la Universidad de California en Estados Unidos, publicó un informe interesante sobre los estudios realizados por ella en una especie de mariposas. Mediante la investigación observó que la mariposa había desplazado su ubicación geográfica original a unos 160 Kilómetros, debido al cambio climático.

Algunos biólogos han experimentado alterando la temperatura de determinados ambientes, y han observado cambios significativos en el crecimiento de plantas.

Los organismos responden de manera diferente ante los cambios climáticos: unos emigran, otros reducen sus poblaciones en zonas más pequeñas, otros se adaptan a las nuevas condiciones, y los más débiles posiblemente se extinguen.

¿Cómo influye directamente el calentamiento global al ser humano?

De acuerdo a estudios médicos, la salud del ser humano se ve afectada. Los cambios frecuentes y bruscos de temperatura y clima, provocan enfermedades de tipo respiratorio, o alérgicas. El calor del verano incrementa las poblaciones de insectos portadores de enfermedades como el mosquito y el zancudo que transmiten el paludismo y el dengue.



¿Cómo podemos reducir el calentamiento global?

Es tanta la contaminación que contiene la atmósfera en la actualidad, que si a partir de este momento todas las personas de todo el mundo dejaran de contaminar, todos los vehículos dejaran de encenderse, todas las fábricas se apagarán y las bacterias no producirán ninguna molécula de metano, aun así se producirían cambios climáticos.

Los expertos proponen algunas estrategias viables para enfrentar el calentamiento global:

Disminución de la acumulación de gases invernadero.

Todos los habitantes de este planeta debemos tomar medidas para detener el calentamiento global. Aunque los gobiernos de diferentes países toman acuerdos y convenios en este sentido, hay formas muy simples y sencillas que podrían ayudar a disminuir la contaminación de la atmósfera:

- Dejar de utilizar los clorofluorcarbonos, en pinturas, lacas, repelentes, aerosoles. Cada vez que pretendas comprar un artículo de esta naturaleza, lee la información adjunta y no lo compres si contiene estos compuestos.
- Debemos encontrar métodos para reciclar vidrio, papel, y plástico entre otros. También se pueden reutilizar algunos objetos, por ejemplo: latas y envases de plástico.
- No talar. En su lugar debemos proponernos sembrar más árboles y plantas que generen humedad al suelo y oxígeno puro.
- Reducir el consumo de combustibles en automóviles. Algunos países asiáticos como China han cambiado muchos automóviles por bicicletas.
- Incrementar la eficiencia energética de automóviles y otros aparatos que consuman combustible, mediante dispositivos especiales.
- Ahorrar energía eléctrica apagando luces que no se utilizan, planchando una sola vez por semana, cambiando bombillas más ahorradoras.
- Abre una vez la refrigeradora y saca todo lo que necesites. Cuando guardes los alimentos que traes de las compras del mercado, desconecta la refrigeradora y guarda todo de una vez mientras tienes abierto el aparato.



Resumen

- Uno de los mayores problemas que enfrentan los bosques actualmente es la deforestación, causada principalmente por las actividades humanas.
- La selva del Amazonas en Brasil, considerada uno de los principales pulmones del mundo, y un patrimonio ecológico de la Tierra por la variedad de especies de seres vivos que se encuentran en ese territorio, está siendo destruida en forma acelerada.
- Se considera que los gases como el bióxido de carbono, el metano, y los clorofluorcarbonos son los principales responsables de la contaminación atmosférica actual.
- El efecto invernadero, uno de los principales problemas ambientales, es el fenómeno por el cual una serie de gases de la atmósfera del planeta llamados gases invernadero retienen parte de la energía de la radiación solar que llega a la Tierra.
- De acuerdo a la tesis compartida por muchos científicos, el efecto invernadero se ha acentuado en la Tierra por la acumulación excesiva de gases tales como dióxido de carbono y metano, producto de la actividad humana, provocando el calentamiento global.
- El ascenso del nivel del mar, provocado por la fragmentación de grandes masas de hielo en las zonas polares, es uno de las consecuencias del calentamiento global del planeta, según opinión de expertos.
- Es de esperar que la agricultura se verá afectada más aún por el calentamiento global. De hecho en El Salvador, debido a copiosas tormentas como "Stan" o huracanes como "Mitch", se perdieron muchos cultivos en la zona oriental del país.
- Las especies responden de diferente manera ante el fenómeno del calentamiento global: algunos, emigran, otras se adaptan, mientras tanto otras sucumben.
- Entre las acciones más sencillas pero efectivas para contrarrestar el calentamiento global que se pueden llevar a la práctica están: evitar el uso de aerosoles, disminuir la quema de combustibles, reciclar, reutilizar, ahorrar energía eléctrica, sembrar árboles, entre otros.



Autocomprobación

- 1** Algunas de las consecuencias de la deforestación de grandes masas boscosas son:
- a) Aumenta la fecundidad del suelo
 - b) Disminuye la erosión del suelo
 - c) Disminuyen las especies forestales y hay peligro de erosión
 - d) Aumenta la producción de nitritos en el suelo.

- 3** El efecto invernadero se describe de la siguiente manera:
- a) Es la acumulación excesiva de gases como CO₂ y metano en la atmósfera
 - b) Es el calentamiento de la atmósfera
 - c) Es el causante de las lluvias
 - d) Fenómeno independiente del clima

- 2** Entre los llamados gases invernaderos se encuentran:
- a) bióxido de carbono y vapor de agua
 - b) oxígeno y nitrógeno
 - c) ozono y vapor de agua
 - d) bióxido de carbono y metano

- 4** Según criterios científicos una consecuencia del calentamiento global a nivel mundial es:
- a) Disminución de los gases invernadero
 - b) Aumento del hielo polar
 - c) Aumento de la biodiversidad biológica
 - d) Ascenso del nivel del mar y patrones de precipitación cambiantes.

4) d.

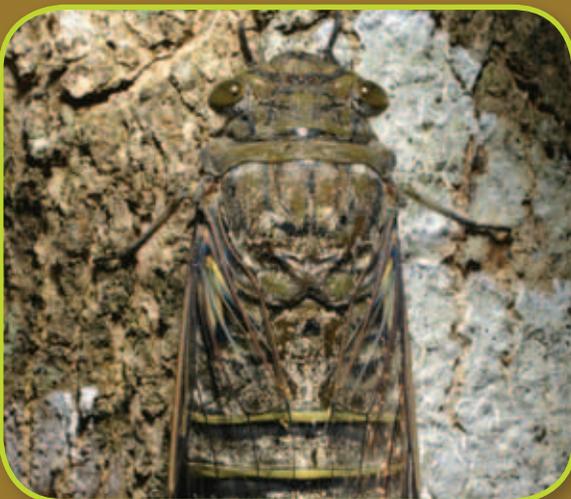
3) a.

2) d.

1) c.

Soluciones

DEBAJO DE LA TIERRA



La cigarra, el insecto que aparece en nuestro país con su canto ensordecedor durante las épocas más calurosas, vive el resto del año bajo la tierra, chupando fluidos de las raíces de los árboles. Se cree que estos insectos emergen cuando las temperaturas son muy altas, que en El Salvador coincide con la época de verano. La pregunta sería ¿emergerán la cigarras si se presentan cambios climáticos extremos en el suelo salvadoreño? Otras personas creen que las cigarras lloran la muerte de Jesucristo, al aproximarse la fecha de la Semana Santa en el calendario religioso.

LOS CAMBIOS CLIMÁTICOS

Motivación

¿Por qué a veces el clima está frío y al día siguiente hace calor? ¿Cuál es la causa de estos cambios climáticos tan repentinos?

Cada región o país se caracteriza por tener un determinado clima. El Salvador tiene un clima tropical, que es muy bueno para la agricultura y para el turismo. A pesar de tener un clima más o menos estable, en las últimas décadas los cambios climáticos han sido repentinos y de impacto en algunas regiones. Ciudades que se han caracterizado por su clima muy fresco como Santa Tecla (que se conoció como “La ciudad de las colinas”) o Cojutepeque (llamada “La ciudad de las brumas” por su clima tan fresco), han variado su temperatura ambiental significativamente.

Si se compara la vegetación de hace algunos años en estas ciudades, también se ha modificado. Por ejemplo, en Santa Tecla extensos cafetales han desaparecido para albergar a muchas colonias y grandes centros comerciales.



Indicadores de logro:

- ✖ Indagarás las causas naturales y humanas que están provocando el cambio climático, el adelgazamiento de la capa de ozono, la lluvia ácida en el planeta, e identificarás las acciones para contrarrestarlas.

Cambios climáticos

El clima es el conjunto de condiciones atmosféricas, cuyos valores promedio caracterizan a una región determinada por un período prolongado de tiempo. Los principales factores del clima son: nubosidad, temperatura, precipitación, presión atmosférica entre otros.

Se denomina cambio climático a la modificación que sufre el clima con respecto al historial climático de esa región o país. Según las Naciones Unidas un cambio

climático se define como: “Un cambio de clima que se atribuye directa o indirectamente a la actividad humana alterando la composición de la atmósfera mundial, que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables”.

Estos cambios se producen en todos los factores del clima. Los cambios climáticos tienen dos orígenes principales:

1. Naturales:

Ocasionados por la naturaleza misma, por ejemplo variaciones en la órbita terrestre, la deriva continental y las corrientes marinas.

2. Antrópicas o humanas

Son cambios ocasionados por la acción del ser humano, utilización de tierras para la agricultura, contaminación atmosférica por la emisión de gases tóxicos, deforestación, construcción, explotación de recursos, etc.

Asociadas a estos cambios climáticos, también existen alteraciones en los ecosistemas globales.

El albedo planetario

Es la cantidad de luz solar que refleja la Tierra al espacio. Entre mayor cantidad de partículas en el aire, mayor es el albedo planetario.

El albedo es la cantidad de energía reflejada por una parte de superficie de la Tierra y sus valores oscilan en un rango de 0 hasta 1, o desde 0% hasta 100%.

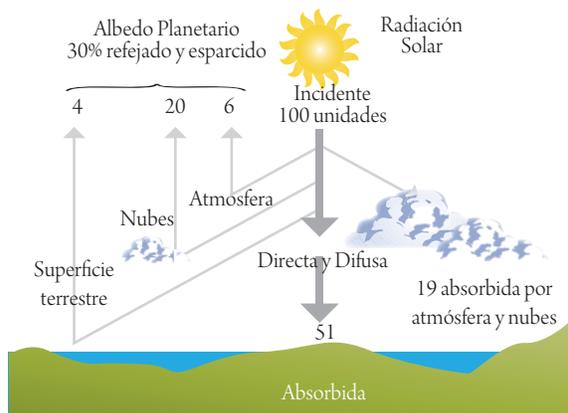
Los colores muy oscuros tienen albedos de aproximadamente 0% ó cero. Puesto que una gran parte de la superficie de la Tierra y los océanos presentan colores oscuros, tienen un albedo bajo. Esto significa que absorben una gran cantidad de energía solar y reflejan solamente una pequeña cantidad de la energía, por ejemplo, los bosques tienen un albedo de 0.15 aproximadamente.

Los colores muy claros tienen albedos cerca de 1 ó 100%. El hielo y la nieve, por ser muy claros, tienen albedos altos, como de 0.8 a 0.9, es decir, reflejan la mayoría de la energía solar que reciben, absorbiendo muy poca cantidad de ella

El conjunto de albedos de todas las superficies se denomina albedo planetario, el cual tiene un valor de 0.31 ¿Qué significa este valor? Significa que casi un tercio de la energía solar que llega al planeta es reflejada y es devuelta al espacio, mientras que los otros dos tercios restantes son absorbidos por la superficie terrestre.

Los satélites espaciales constituyen una herramienta importante para la determinación de los valores de

albedo, ya que a través de su cobertura se han podido determinar estos datos que son útiles para la ciencia.



¿Qué relación existe entre el albedo planetario y el clima?

Definitivamente, el clima depende en gran parte de la cantidad de energía solar que es reflejada o absorbida.

Si el clima es muy frío, hay más hielo y nieve en el planeta, los niveles de albedo serán muy altos, lo que significa que se absorberá muy poca energía solar y se reflejará más, produciendo más frío en el planeta.



Por el contrario si el clima es caliente, se derrite el hielo y la nieve, dejando al descubierto más superficie de tierra y de océano oscuro, por tanto el albedo será menor, es decir que se refleja menos energía y se absorbe más energía solar, produciendo más calentamiento en el planeta.

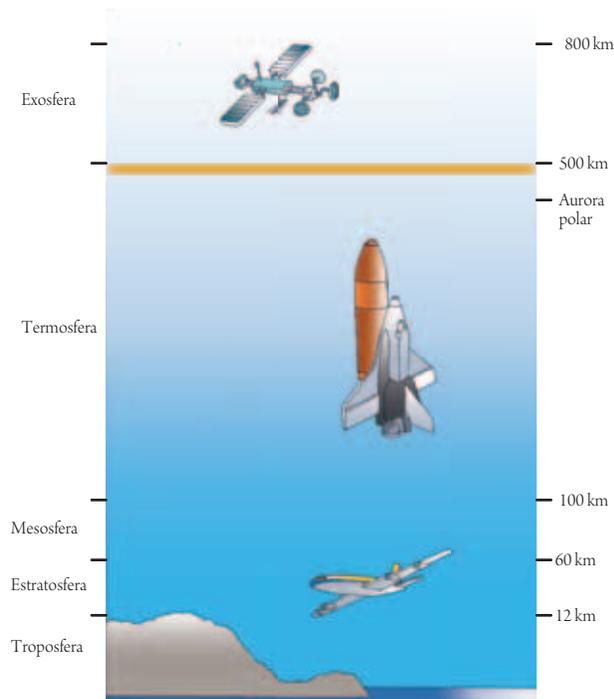


Las nubes, por tener un albedo alto, reflejan grandes cantidades de energía solar hacia el espacio, absorbiendo muy poco. Por ello las nubes tienen una gran importancia sobre el clima del planeta. Si no existieran nubes, el albedo planetario disminuiría.

Adelgazamiento de la capa de ozono

¿Sabes qué es el ozono? ¿Qué función tiene para el planeta Tierra?

El ozono, cuya fórmula molecular es (O_3) es una forma de oxígeno contaminante en la atmósfera inferior o troposfera. Sin embargo el ozono es esencial en la estratosfera, capa superior que rodea el planeta desde unos 10 hasta los 45 kilómetros sobre la superficie terrestre, que protege a la Tierra de la radiación ultravioleta emitida por el Sol. Cuando el ozono estratosférico es menos abundante, más radiación ultravioleta penetra la atmósfera hasta la superficie terrestre, perjudicando a todos los seres vivos. Si el ozono desapareciera de la estratosfera, sería imposible la vida en el planeta para la mayoría de organismos.



La destrucción y adelgazamiento de la capa de ozono de la estratosfera está provocando una mayor radiación ultravioleta en la superficie del planeta y causando daños en los organismos vivos. Este fenómeno fue observado en 1985 sobre la región de la Antártida y fue denominado “agujero de ozono”. Según investigaciones científicas, en este agujero las concentraciones de ozono disminuyen hasta un 67% durante la época de primavera cada año en dicho lugar.

Se estima que en la actualidad el “agujero de ozono”, tiene una extensión de casi 23.3 millones de km^2 , una superficie aproximada a la de Norteamérica.

De igual manera, las concentraciones mundiales de ozono estratosférico han venido disminuyendo durante varios años en algunas regiones sobre Europa y Norte América.

¿Qué es lo que está destruyendo la capa de ozono estratosférico?

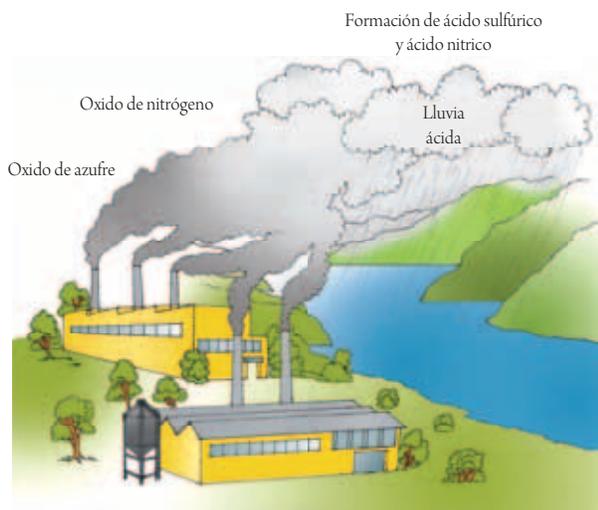
La pérdida de la capa de ozono de la estratosfera se debe principalmente a un grupo de compuestos llamados clorofluorcarbonos (CFC), los cuales tienen una gran importancia comercial. Los CFC se usan generalmente en forma de aerosoles, como gases de enfriamiento en aparatos de aire acondicionado y refrigeradores, en solventes y limpiadores en la industria electrónica, en los compuestos utilizados en los extintores de incendios, en algunos plaguicidas usados en la agricultura, y también en algunos colorantes industriales.

Los CFC ascienden con lentitud a la estratosfera, donde se dispersan ampliamente. En la estratosfera, la radiación ultravioleta los descompone liberando cloro y bromo, los cuales en algunas condiciones son capaces de transformar muchas moléculas de ozono en oxígeno molecular. De ahí el adelgazamiento de la capa de ozono.

Lluvia ácida

La lluvia ácida se forma cuando el vapor de agua presente en el aire se mezcla con los óxidos de nitrógeno y bióxidos de azufre emitidos por vehículos, fábricas y humo de cigarrillos, dando como resultado ácido nítrico y ácido sulfúrico. Estos contaminantes atmosféricos pueden recorrer grandes distancias a través de los vientos, luego en las precipitaciones, (lluvia, nieve, llovizna, rocío, granizo, neblina o niebla) estos compuestos se unen al agua y caen a la superficie de la Tierra en forma de lluvia ácida que después se deposita en el suelo, en las hojas de las plantas, en los edificios, en los monumentos, en el agua de ríos, lagos y estanques entre otros.

El pH de la lluvia normal es de aproximadamente 5.6, mientras que el pH de la lluvia ácida es menor, por tanto presenta mayor acidez.



¿Cuáles son los efectos de la lluvia ácida?

A simple vista, no podemos distinguir entre la lluvia ácida y la lluvia normal; pero los efectos negativos que produce son perceptibles aunque no de manera inmediata. Por ejemplo, en las plantas la lluvia ácida actúa a través de ciertos mecanismos que las debilitan y las hace más sensibles al viento, a la sequía, al frío y las enfermedades parasitarias. Las hojas de algunos árboles se han visto afectadas por la lluvia ácida, pues han disminuido la cubierta de cera que las protege, alterando su actividad fotosintética.

Se ha observado además que algunos edificios y monumentos se han visto seriamente dañados por la lluvia ácida, hasta el punto de casi desaparecer.

Los animales, sobre todo los que habitan ambientes acuáticos, tienen un rango de soporte ante cambios de pH. Al caer la lluvia ácida sobre los ríos, lagos o estanques, puede alterar el pH de sus aguas, provocando que muchos animales que no soportan los cambios de acidez, se enfermen o mueran.

En el ser humano, los efectos de la lluvia se transforman en enfermedades respiratorias si se expone a sus vapores. Por otro lado, si se consume podría traducirse en enfermedades intestinales o parasitarias, en alergias o infecciones de la piel si se entra en contacto directo con la lluvia ácida.



Actividad

1

Puedes aplicarle color al papel reciclado. Pon a cocinar flores de cualquier color que hayan caído (no las cortes) o té verde. Durante la fabricación del papel, al momento de licuar, mezcla el colorante natural para que obtengas un producto más llamativo.

¿Cómo se produce químicamente la lluvia ácida?

Algunas de las reacciones químicas que se llevan a cabo en la formación de la lluvia ácida se presentan en el siguiente cuadro. Aplicando tus conocimientos anteriores, observa las reacciones químicas de la columna de la izquierda, y escríbelas en la columna derecha debidamente balanceadas en caso de que sea necesario balancearlas.

Reacciones químicas	Ecuación química escrita y balanceada correctamente
$\text{CO}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)} \longrightarrow \text{H}_2\text{CO}_{3(ac)}$	
El bióxido de carbono gaseoso se combina con vapor de agua para producir ácido carbónico en solución.	
$\text{SO}_{3(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)} \longrightarrow \text{H}_2\text{SO}_{4(ac)}$	
El trióxido de azufre gaseoso, más vapor de agua producen ácido sulfúrico en solución.	
$\text{SO}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \longrightarrow \text{SO}_{3(g)}$	
El bióxido de azufre gaseoso se combina con el oxígeno gaseoso molecular para producir trióxido de azufre gaseoso.	
$\text{NO}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)} \longrightarrow \text{HNO}_{3(ac)} + \text{HNO}_{2(ac)}$	
El bióxido de nitrógeno gaseoso se combina con vapor de agua y producen ácido nítrico y ácido nitroso en solución.	



Actividad

Determina cómo la acidez del agua daña ciertas estructuras.

Desarrolla la siguiente actividad experimental. Necesitarás el material que se te indica:

- Dos tizas blancas del mismo tamaño (de las que se usan para escribir en pizarras)
- Un recipiente de vidrio con vinagre, tapado
- Un recipiente de vidrio con agua, tapado

Procedimiento:

- Coloca unas de las tizas dentro del frasco que contiene el vinagre
- Coloca la otra tiza dentro del frasco que contiene el agua
- Deja ambos frascos con las tizas durante toda la noche
- Observa detenidamente al siguiente día cada uno de los frascos.
- Responde las preguntas:
 - a) ¿Cuál de las tizas se destruyó más?
 - b) ¿Cuál es el componente principal de la tiza?
 - c) ¿Puede suceder lo mismo con las estatuas o edificios construidos a base de piedra caliza?
 - d) Escribe tus conclusiones en el cuaderno de Ciencias.

¿Cómo contrarrestar la lluvia ácida?

Existen algunas medidas que pueden ejecutarse para reducir la emisión de sustancias contaminantes que son los causantes de la lluvia ácida:

1. Sustituir en la medida de lo posible los abonos químicos usados en la agricultura por sustancias de origen natural.
2. Impulsar el uso de convertidores catalíticos en automóviles para disminuir la emisión de gases tóxicos a la atmósfera.
3. Exigencia por parte de las autoridades como el Ministerio de Transporte, del cumplimiento de las leyes a los dueños de vehículos y transporte público, en cuanto a las emisiones de gases de sus unidades.
4. Promover el uso de gas natural compuesto por metano en diversas industrias.
5. Cambiar en alguna medida los medios de transporte por sistemas eléctricos o mecánicos.

La desertificación

La desertificación de la Tierra se define como la degradación de las zonas áridas y semiáridas, provenientes de los efectos negativos del clima y de las actividades humanas. También se puede considerar como la disminución de los recursos potenciales del suelo y de los depósitos de agua en zonas áridas debido fundamentalmente al impacto humano.

Se consideran siete procesos determinantes para poder establecer la desertificación de una región, los cuales se explican a continuación:

1. Degradación de la cubierta vegetal causada por la tala de árboles, incendios forestales o lluvia ácida.
2. Erosión hídrica ocasionada por las corrientes de agua que arrastran la cubierta del suelo, por efecto de las actividades humanas.
3. La erosión eólica es el arrastre de la cubierta de suelo ocasionada por el viento.
4. Salinización, definida como el aumento de la concentración de sales solubles en el suelo, afectando el desarrollo de algunas plantas.

5. Reducción de la materia orgánica del suelo generada cuando se remueve la cubierta vegetal que provee los nutrientes orgánicos.
6. Compactación del suelo ocasionada por la escasez de materia orgánica, uso excesivo de maquinaria agrícola y el sobrepastoreo, entre otros.
7. Acumulación de sustancias tóxicas producida por el uso excesivo de abonos y fertilizantes químicos, así como algunos plaguicidas y pesticidas que envenenan el suelo.



■ ¿Cómo combatir la desertificación?

La Convención Internacional de la lucha contra la desertificación formada en 1994 como organismo apéndice de las Naciones Unidas, se está ocupando de este problema en particular en África. La convención está integrada por 186 países y establece el marco de todas las acciones de lucha contra la desertificación, el aumento de la productividad y rehabilitación del suelo, conservación de las tierras y recursos hídricos.

Punto de apoyo



Se debe evitar en el Centro Escolar el uso de sustancias químicas en el laboratorio que envenenen el suelo, el aire y el agua tales como H_2SO_4 , HCl, NaOH, y benceno.



Actividad

Para el proyecto:

Con el papel reciclado puedes elaborar las siguientes manualidades.

- Tarjetas con diferentes motivos: cumpleaños, amistad, felicitación, recuerdos etc.
- Forros para cuadernos, libros o regalos.
- Cajas para diversas utilidades, por ejemplo: para colocar lápices, crayones, cosméticos, entre otros.
- Sobres para mandar correspondencia informal.
- Pastas para álbumes de fotos o de trabajos en la escuela.



Resumen

- El cambio climático, es el conjunto de las alteraciones a nivel regional y mundial ocasionadas por una serie de factores naturales o asociados a las actividades humanas.
- El albedo planetario es la energía reflejada por toda la superficie terrestre y tiene un valor aproximado de 31%.
- El ozono, un gas triatómico (O_3) es dañino en las capas inferiores de la atmósfera. Pero en la estratósfera ayuda a proteger la Tierra de los rayos ultravioleta.
- La cantidad total de ozono se está destruyendo. Cada año y durante cierto período de tiempo se producen grandes agujeros en la capa de ozono sobre la Antártida. Esto es extensivo a algunos países de Europa y Norteamérica.
- La capa de ozono se está destruyendo principalmente por efecto de los clorofluocarbonos, CFC, que contienen carbono, cloro y bromo.
- La lluvia ácida se forma cuando los gases contaminantes producidos por fábricas, automóviles y uso doméstico entre otros, como óxidos de nitrógeno y de azufre, se unen al vapor de agua para formar ácidos sulfúrico o nítrico, que luego caen en forma de precipitaciones a la superficie de la tierra, dañando lo que encuentran en su camino.
- La desertificación es la degradación de las tierras de zonas áridas y semiáridas, resultado de las actividades humanas.
- El albedo y el clima están relacionados. Si hay más frío en el planeta, habrá más hielo y nieve. Esto, como consecuencia, hará al planeta más frío.
- Si el planeta se calienta, el hielo se derrite, dejando descubiertas más superficies boscosas u océanos. Esto, como consecuencia, hará que se absorbe más energía de la que se libera, encerrando más calor en el planeta.



Autoevaluación

1 El albedo planetario indica la energía solar reflejada y varía de cero hasta uno. Si la Tierra tiene un albedo de 0.31, esto significa que:

- a) Un tercio es absorbida y dos tercios es reflejada.
- b) Tres tercios es reflejada, y el resto es consumida
- c) Un tercio es destruida
- d) Un tercio es reflejada y dos tercios es absorbida.

3 Los compuestos responsables del adelgazamiento de la capa de ozono son principalmente:

- a) Los gases de invernadero
- b) El metano producido por las bacterias
- c) Los clorofluorcarbonos
- d) El oxígeno atmosférico

2 El ozono (O_3) presente en la estratosfera tiene la siguiente función de:

- a) Ayudar a reflejar la energía, aumentando el albedo planetario
- b) Contribuyen al calentamiento global
- c) Es tóxico para la humanidad
- d) Protege la Tierra de los rayos ultravioleta del Sol

4 La lluvia ácida se forma por:

- a) El agua contaminada de los ríos
- b) La evaporación de los contaminantes del suelo
- c) La mezcla de los óxidos de nitrógeno y azufre de fábricas y automotores con el vapor de agua.
- d) La descomposición de la materia orgánica

d) c)

c) c)

d) d)

d) d)

Soluciones

LLUVIA PELIGROSA



Se ha comprobado que la lluvia ácida por su carácter corrosivo destruye la piedra caliza o carbonato de calcio ($CaCO_3$), de la que están construidas algunas estatuas, edificios y monumentos en el mundo entero.

Estructuras famosas como el Partenón de la Acrópolis en Atenas o la estatua de Cuauhtemoc en México, donde los índices de contaminación son muy altos, han sufrido los estragos de la lluvia ácida.

FENÓMENOS TROPICALES GLOBALES

Motivación

¿En qué consiste el fenómeno del Niño y el fenómeno de la Niña?

¿A qué se deben esos nombres tan peculiares?

Estos fenómenos muy famosos no son nuevos, según la historia se han registrado desde hace cientos de años. Desde que aparecieron han causado cambios climáticos severos alrededor del mundo. Nuestro país también ha sufrido las consecuencias del Niño y de Niña, en sequías y tardanzas en la entrada del invierno, que han dañado la agricultura salvadoreña y la región centroamericana.



Indicadores de logro:

- ✘ Indagarás, representarás y divulgarás con responsabilidad las causas y los efectos del fenómeno del Niño y de la Niña en el país y en el mundo.
- ✘ Analizarás y discutirás adecuadamente algunas leyes ambientales en El Salvador y acuerdos internacionales.

El fenómeno del Niño

Según la climatología, el fenómeno del Niño es un síndrome climático que consiste en el cambio en los patrones de movimientos de las masas de aire, provocando una serie de consecuencias como:

- Temperaturas altas anormales en el mar.
- Corrientes de aguas cálidas que avanzan en sentido contrario a la llamada "Corriente Peruana", es decir de norte a sur.
- Alteraciones biológicas en el mar, como en el plancton.
- Incremento de las lluvias en algunos lugares, y sequías en otras zonas.

¿Por qué se llama Niño a este fenómeno?

El nombre de Niño se debe que unos pescadores de un puerto al norte de Perú, observaron que durante la época navideña, las aguas de la corriente peruana conocida como corriente de Humboldt se calentaban y los peces huían hacia el sur. Por la época en que lo presenciaron, a este fenómeno le llamaron Corriente del Niño por el niño Jesús.

El nombre asignado científicamente para este fenómeno es "Oscilación del Sur El Niño" ENSO, por sus siglas en inglés (El Niño Southern Oscillation).

Historia del fenómeno del Niño

Se cree que este fenómeno no es nuevo. Algunos investigadores estiman que los eventos del Niño existen desde hace casi 40,000 años. Aunque las huellas dejadas por estos eventos son diferentes para cada región. Otros investigadores afirman la existencia de Niños

prehispánicos, coincidiendo con eventos registrados por la climatología histórica.

Entre los años de 1891, 1925, 1942, 1957-58, 1965, 1972, 1982-83, 1997, 1998, se han registrado eventos climáticos intensos derivados del fenómeno del Niño. La mayoría de estos eventos han causado graves estragos a la costa y al mar, hasta el punto de dejar solo huellas de algunos lugares.



¿Cómo se produce el fenómeno del Niño?

El Niño se produce en intervalos de tiempo irregulares de 4 a 6 años aproximadamente en conjunción con la oscilación del sur, que es una fluctuación de la presión atmosférica de gran amplitud entre el Pacífico tropical suroriental y el Pacífico occidental.

Las posibles causas de este fenómeno son:

1. El anticiclón del Pacífico del Sur

Se ha observado que durante el fenómeno del Niño hay un debilitamiento fuera de lo normal del anticiclón y de los vientos alisios (que soplan de este a oeste). A su vez la corriente peruana cede más de lo normal en el verano de cada año, con lo cual la corriente del Niño adquiere mayor fuerza y sus cálidas aguas avanzan más hacia el sur. Se cree que el principal causante de la corriente peruana es el anticiclón del Pacífico sur, el cual es un sistema de baja presión de vientos que circulan en

sentido contrario a las agujas del reloj. Los vientos alisios del anticiclón empujan las aguas hacia el norte siendo más intensos en otoño y en invierno.

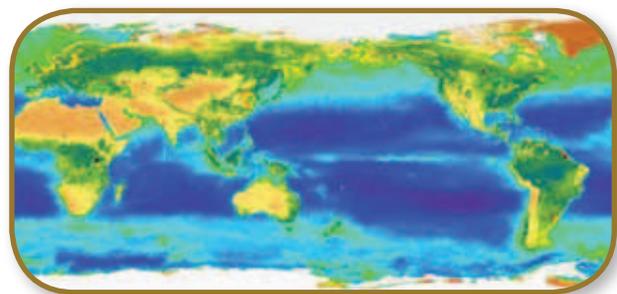
En el verano el anticiclón se debilita y disminuye la fuerza de la corriente peruana.

2. Aumento de la temperatura oceánica

Al aumentar la temperatura del mar, hay un incremento de la temperatura atmosférica, produciendo lluvias más intensas que afectan el planeta entero.

Las consecuencias del fenómeno del Niño son diversas en todo el planeta, pero en general se podrían considerar las siguientes:

- Lluvias intensas en algunas regiones de América, pero sequías en el sudeste de Asia.
- Pérdidas pesqueras en algunas regiones, pero incremento en otras.
- Intensa formación de nubes en la zona de América del Sur, mientras que en el sudeste de Asia, baja formación de nubes.
- Cambios de circulación atmosférica
- Pérdida de infraestructura en la costa, como viviendas, centros de comercio, y en el extremo, pérdida de vidas humanas.
- Escasez de alimentos marinos en algunos lugares, incremento en otras regiones.
- Cambios en la temperatura oceánica.





1

Actividad

Para el proyecto:

¿Sabías que por cada tonelada (1,000 kilogramos) de papel reciclado, se evitaría la tala de aproximadamente 13 árboles grandes como el de maquilishuat y en el proceso de elaboración del papel solo se gastarían 2,000 litros de agua? Está comprobado que al reciclar, también se ahorra la energía eléctrica.

Importancia global del fenómeno del Niño

Pese a los desastres que provocan los efectos del fenómeno del Niño, existen ciertas ventajas que se aprovechan.

El fenómeno del Niño es monitoreado con tecnología satelital. Los dos satélites principales que dan información de suma importancia sobre este tipo de fenómenos son el TOPEX y el POSEIDÓN, de esta manera es posible determinar el impacto y dar mejores predicciones sobre estos fenómenos, y de alguna manera, alertar a la población para tomar las medidas preventivas y evitar posibles desastres.

Otra de las ventajas es la regeneración de los bosques del norte por las intensas lluvias que suceden durante el fenómeno.

Efectos del Niño en El Salvador

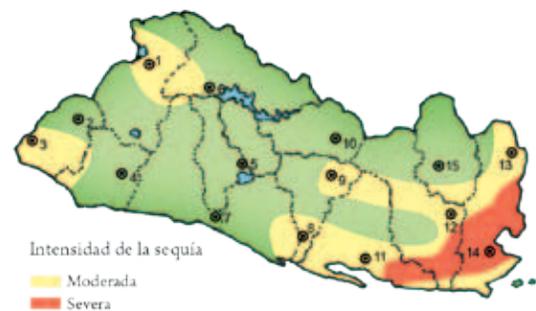
Se han identificado efectos considerables en nuestro país como consecuencia del fenómeno del Niño, según datos proporcionados por investigadores salvadoreños del Ministerio de Agricultura y Ganadería, los cuales se pueden describir de la manera siguiente:

- A.** Uno de los efectos más importantes del ENOS en El Salvador ha sido la disminución de las lluvias en ciertas áreas del país. Para realizar estas investigaciones se utilizaron estaciones de pruebas en diferentes puntos del país en un período comprendido entre 1970 y 1996, observando una entrada tardía de la estación lluviosa y una disminución de las lluvias en los meses comprendidos de mayo a octubre. Esta disminución

de lluvias fue más pronunciada en la zona oriental y extremo occidental del país, no observándose cambios significativos en la zona central.

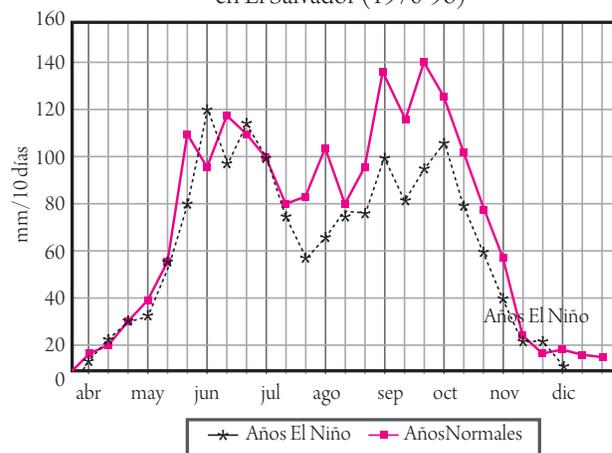
- B.** Asimismo, a través del estudio se determinó una disminución del rendimiento de granos básicos tales como maíz, maicillo, arroz, frijol, café y caña de azúcar, y de camarones. Esta disminución de productos se debió posiblemente a la falta de lluvias en la zona.

La siguiente gráfica nos muestra las zonas de sequía registradas en algunos lugares de nuestro país durante 1970-1996.

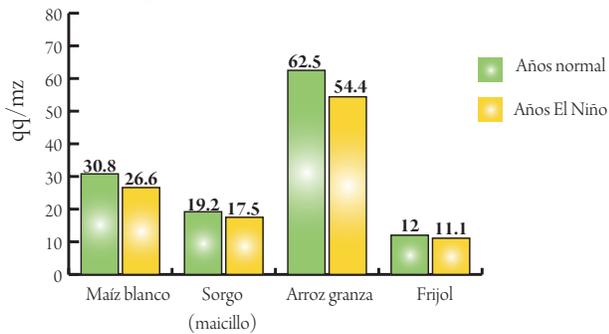


Las gráficas que se presentan a continuación muestran las lluvias registradas en El Salvador en el período comprendido de 1970-1996 y los rendimientos de granos básicos en el período comprendido entre 1975 y 1997.

Lluvia en Año El Niño y Normal en El Salvador (1970-96)



Comparación de rendimiento promedio de granos básicos, 1975/76 - 1996/97



Efectos del Niño en El Salvador en 1997

Los principales efectos del Niño registrados en El Salvador en 1997 fueron:

- Tardanza en la entrada de la estación lluviosa.
- Notable sequías en el oriente del país, afectando los departamentos de La Unión, San Miguel, Morazán y Usulután. Asimismo afectando parte de los departamentos de Ahuachapán y Santa Ana.
- Las cosechas agrícolas entre los años de 1997, y 1998 fueron afectadas por la sequía con la pérdida de porcentajes en la producción de maíz maicillo y arroz.
- Las cosechas del café se vieron afectadas en primer lugar por la sequía de julio y agosto y luego por las lluvias anormales de noviembre que provocaron una caída del grano, reduciendo su rendimiento.

Fenómeno de la Niña

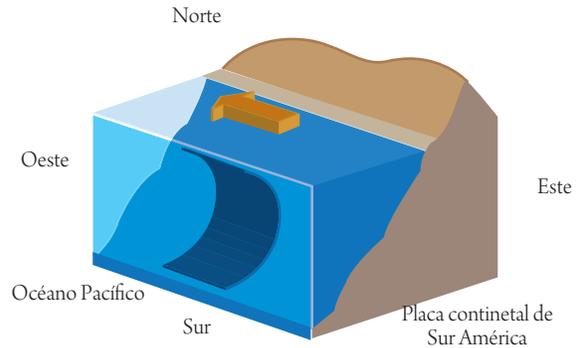
Se le da el nombre de “Niña” al fenómeno que consiste en la presencia de aguas inusualmente frías en la zona del Océano Pacífico Ecuatorial. Este sucede como contraparte del fenómeno del Niño y ocurre cuando los vientos del este se hacen más intensos por arriba de la normalidad.

El fenómeno de la Niña se caracteriza por la disminución prolongada de la temperatura promedio del mar en algunas 3 más, lo cual provoca cambios en las circulaciones de aire atmosférico, generando lluvias copiosas en algunos lugares del planeta y sequías en otros. Este fenómeno dura entre 12 y 18 meses y se

presenta en intervalos de 2 ó 7 años.

¿Cómo afecta la Niña al océano?

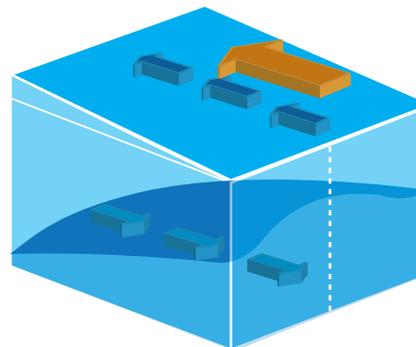
En condiciones normales, los vientos del Este que soplan a lo largo del Ecuador y los vientos del sureste que soplan a lo largo de las costas de Ecuador y Perú, tienden a arrastrar el agua de la superficie en la dirección que soplan los vientos.



El movimiento de rotación de la Tierra desvía las corrientes superficiales resultantes hacia el norte en el hemisferio norte y hacia el sur en el hemisferio sur. Por consiguiente, las aguas superficiales son desviadas lejos del Ecuador en ambas direcciones y alejadas de la costa.

El agua superficial que se aleja es sustituida por agua más fría y rica en nutrientes, que asciende desde las zonas inferiores hasta las superiores. Este fenómeno es conocido como “upwelling” (del inglés brotar o manar).

Durante la “Niña” y cuando los vientos del Este soplan con toda su intensidad, el upwelling sube agua fría a lo largo del Pacífico Ecuatorial, la cual enfría el aire que se encuentra encima. Esto hace casi imposible la formación de nubes, por lo que esta región del océano permanece libre de nubes y lluvia a lo largo del cinturón ecuatorial, concentrándose en el extremo del Pacífico Oeste, muy cerca de Indonesia.



El protocolo de Kioto

Los gobiernos de varios países acordaron en 1997 el llamado “Protocolo de Kioto”, sobre el cambio climático. Este protocolo es un instrumento derivado del marco de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Cambio climático (CMNUCC).

El objetivo del Protocolo de Kioto es conseguir reducir un 5% de las emisiones de gases de efecto invernadero en el mundo, encima de los niveles registrados en 1990. La reducción se realizará entre los años de 2008 a 2012.

Se pretende con este protocolo hacer frente al cambio climático y minimizar los impactos.

El protocolo obliga a los países más industrializados a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, tales como bióxido de carbono, metano, y los CFC.

Este acuerdo entró en vigor el 16 de febrero de 2005. Los países suscritos al Convenio se llaman países “partes”.

Las llamadas partes se reunieron en Montreal, Canadá, en el año 2005, con la finalidad de dar seguimiento al Protocolo de Kioto, donde se estableció el grupo de trabajo especial sobre los futuros compromisos de los países partes del Protocolo.

Solo los Estados Unidos de Norteamérica no firmaron este protocolo a pesar de los llamados de la población mundial, y de haber entregado el premio Nóbel al ex vicepresidente Al Gore de los Estados Unidos en su defensa por el planeta.

Punto de apoyo



El protocolo de Kioto tiene como finalidad reforzar la lucha de los países contra el cambio climático generado por las actividades humanas. El Salvador es uno de los países suscrito al acuerdo.

Actividad

2

En el siguiente texto se cita uno de los artículos que contiene el protocolo de Kioto. Lee con atención:

Artículo 2:

1. Con el fin de promover el desarrollo sostenible, cada una de las partes incluidas en el anexo I, al cumplir los compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones.
 - a) Aplicará y seguirá elaborando políticas y medidas de conformidad con sus circunstancias nacionales, por ejemplo las siguientes:
 - vii) Limitación y reducción de las emisiones de los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal en el sector de transporte.
 - viii) Limitación y/o reducción de las emisiones de metano, mediante su recuperación y utilización en la gestión de los desechos, así como en la producción, el transporte y la distribución de energía.”

Protocolo de Kioto, pagina 2

De acuerdo con el artículo 2 del protocolo de Kioto presentado contesta las preguntas en tu cuaderno de Ciencias:

- a) ¿Cómo podrían disminuirse en nuestro país las emisiones de gases de invernadero producidas por el transporte?
- b) Investiga qué es el metano o biogás y cómo se produce.
- c) ¿Para qué se podría utilizar el metano en la vida cotidiana?
- d) ¿Qué medidas se toman en El Salvador para cumplir con los acuerdos de Kioto?

Actividad

3

Reúnete en equipos de 3 integrantes y en conjunto redacten en páginas de papel bond una composición inspiradAs en el tema”: ¿Qué hacer en contra de la contaminación?



Actividad

La tabla 1 muestra un estimado de las toneladas de CO₂ por persona emitidas por los principales países productores de contaminantes.

Tabla 1 ¿Cuales son los países más contaminadores del mundo?

País	Toneladas de CO ₂ (millones)
Estados Unidos	2,530
China	2,430
Rusia	600
India	529
Japón	363
Alemania	323
Australia	205
Sudáfrica	201
Reino Unido	192
Corea del Sur	168
Total	7,541

Tabla 2 Países más ecológicos del mundo

País	Continente
Suiza	Europa
Suecia	Europa
Noruega	Europa
Finlandia	Europa
Costa Rica	América
Austria	Europa
Nueva Zelanda	Oceanía
Letonia	Europa
Colombia	América
Francia	Europa

Nota: (datos estimados)

- Elabora un mapa mundi en un pliego de papel, o cartulina.
- Colorea de negro o gris los países más contaminantes según la tabla 1.
- Investiga cuál es el nivel de industrialización de estos países.
- Pinta de verde los países más ecológicos propuestos por la tabla 2

¿Crees que tiene relación el nivel industrial y de desarrollo de un país con los porcentajes de contaminantes de CO₂? ¿Por qué?

El apagón por el cambio climático

El día sábado 28 de marzo de 2009, durante una hora, varios países del mundo se unieron al “apagón por el cambio climático”, como una acción mundial para hacer conciencia a todos sobre la necesidad de luchar contra el cambio climático de forma unánime y conjunta. El apagón llamado “la hora del planeta” arrancó la noche del 28 de marzo de 2009, en Nueva Zelanda, donde se había programado apagar los generadores de diesel, según la WWF (Federación Mundial por la Naturaleza). A la “Hora del planeta” se sumaron ciudades importantes tales como Sydney, Pekín, Manila, Singapur, París, Nueva York, Río de Janeiro, Buenos Aires, México, Guatemala, La Ceiba en Honduras y también El Salvador estuvo llamado a unirse a la acción.



Resumen

- El fenómeno del Niño, denominado ENSO por sus siglas en inglés (El Niño Southern Oscillation), fue bautizado con ese nombre debido a que unos pescadores observaron que la corriente peruana se calentaba en la época navideña y los peces huían del lugar.
- El “Niño” es un síndrome climático que consiste en un cambio de patrones de movimiento de las masas de aire que provoca aumentos de temperatura, alteraciones biológicas, incrementos de lluvia en algunas regiones y sequías en otras.
- El fenómeno del Niño tiene como principales causas el anticiclón del Pacífico del Sur y el aumento de temperatura oceánica.
- Los efectos más significativos del fenómeno del Niño son: sequías en algunas regiones, lluvias en otra zona, cambios en la circulación atmosférica, pérdida de cosechas, entre otros.
- Pese a los cambios drásticos que produce el fenómeno del Niño, se tienen ciertas ventajas:
 - por medio de la captación satelital, se pueden predecir con mayor exactitud los efectos del fenómeno y prevenir posibles desastres. Además, debido a las intensas lluvias en algunas zonas, los bosques se vuelven más fértiles.
 - Algunos de los efectos del fenómeno del Niño en El Salvador en el año 1997 fueron, entre otros, sequías en la parte oriental del país y disminución sensible de las cosechas de los principales granos que forman parte de la dieta salvadoreña.
 - La Niña es otro fenómeno climático, contraparte del fenómeno del Niño, que se caracteriza por la intensificación de los vientos alisios y el enfriamiento de las aguas del Pacífico Ecuatorial.
 - El Protocolo de Kioto, Convenio de las Naciones Unidas, establece a los países “partes” el compromiso obligatorio de disminuir los porcentajes de contaminantes emitidos a la atmósfera en un 5% aproximadamente en el período comprendido entre 2008 y el 2012.



Autoevaluación

- 1** El fenómeno del Niño se describe como:
- a) Fenómeno atmosférico con lluvias constantes en todo el planeta.
 - b) Conjunto de cambios climáticos cíclicos que ocasionan diferentes efectos en el mundo
 - c) Intensificación de las temperaturas del Perú
 - d) Aumento de las condiciones climáticas de un país

- 2** Una de las ventajas del fenómeno del Niño, a pesar de los cambios drásticos que este fenómeno produce, es:
- a) Mejoras en las especies animales
 - b) Alta nubosidad en la atmósfera
 - c) Enriquecimiento de los bosques, por las intensas lluvias
 - d) Aumento del oleaje en las zonas costeras

- 3** En El Salvador los efectos del fenómeno del Niño en el año 1997 se tradujeron en los acontecimientos siguientes:
- a) Entrada tardía de lluvia y notables sequías en la zona oriental
 - b) Abundantes lluvias con grandes cosechas
 - c) Aumentos de temperatura en la zona central del país
 - d) Sequías en la zona central

- 4** El objetivo principal del Protocolo de Kioto, en cuanto a los contaminantes atmosféricos es:
- a) La reducción del 100% en un año, en todo el mundo
 - b) La reducción del 50% en Europa
 - c) La disminución del 1% en el mundo en 365 días
 - d) La reducción del 5% durante el periodo de 2008 al 2012

4) d

3) a

2) c

1) b

Soluciones

IGUANAS



No todos los organismos vivos se perjudican del fenómeno del Niño. Por ejemplo, en las islas Galápagos (región insular del Ecuador) existen dos tipos de iguanas, una que habita en el mar y otra terrestre. Durante el fenómeno del Niño la iguana marina residente como su principal alimento, que consiste en algas, disminuye drásticamente, con la inminente disminución de su población. Mientras que la iguana terrestre se beneficia por el aumento de la vegetación del suelo al incrementarse las lluvias. Por lo tanto, sus poblaciones aumentan.



Lección 1

Actividad 1

Las plantas son los productores en un ecosistema porque son los organismos fotosintéticos, también llamados autótrofos por elaborar sustancias nutritivas a partir de sustancias inorgánicas

Consumidor primario: el sapo, el pájaro, el camaleón

Consumidor secundario: el pez

Actividad 2

 Para el proyecto

Actividad 3

En nuestro país la contaminación se hace más evidente en la atmósfera por la gran cantidad de gases tóxicos que emanan de automóviles y fábricas sobre todo en las grandes ciudades como la capital.

Esta contaminación se traduce en enfermedades de tipo respiratorio y alérgico, según el reporte de instituciones de salud de nuestro país.

Actividad 4

En los cafetales se encuentran una variedad de especies vegetales, sobre todo árboles de sombra, y especies animales diversas de insectos, lombrices y pequeñas aves. Con la destrucción de un cafetal se ponen en peligro todas estas especies y otras.

Actividad 5

Respuesta variada

Lección 2

Actividad 1

Si graficas adecuadamente obtendrás una curva sigmoidea. Debes tener presente que la historia registra un mayor incremento poblacional en el siglo XX.

Debes considerar que los números expresan datos muy fríos. La realidad al futuro ningún humano la conoce con exactitud.

Actividad 2

Para encontrar la densidad de población aplica la fórmula que se te presenta:

$$\text{Densidad} = \frac{\text{hab.}}{\text{Área}} \qquad \text{Densidad} = \frac{5,744,000 \text{ hab.}}{21,000 \text{ km}^2}$$

Respuesta = 273.5 hab/ km²:

Actividad 3

 Debes multiplicar cada uno de los alimentos por el número de habitantes:

$$0.5 \text{ litros de leche} \times 5,744,000 = 2,872,000 \text{ litros de leche}$$

$$3 \text{ tortillas} \times 5,744,000 = 17,232,000 \text{ tortillas}$$

$$5 \text{ panes} \times 5,744,000 = 28,720,000 \text{ panes}$$

$$0.25 \text{ lib. de arroz} \times 5,744,000 = 1,436,000 \text{ lbs de arroz}$$

$$0.25 \text{ lib. de frijol} \times 5,744,000 = 1,436,000 \text{ lbs de frijo}$$

$$0.25 \text{ lib. de carne} \times 5,744,000 = 1,436,000 \text{ lbs de carne}$$

Lección 3

Actividad 1

Con este sencillo experimento podrás comprobar cómo la temperatura afecta la fusión del hielo. A altas temperatura es más fácil el deshielo. Es posible que los incrementos de temperatura del planeta estén ocasionando el derretimiento de los casquetes polares.

Actividad 2

Según la tabla, los aumentos de temperatura promedio han sido constantes, no hay registro de disminución de temperatura, sin embargo las precipitaciones han registrado alzas y disminuciones.

Lección 4

Actividad 1

Las reacciones químicas resultantes son:





Actividad 2

La tiza que pusiste en el vinagre se desintegró más fácilmente por la acción del ácido acético. De manera similar sucede con las estructuras como edificios, estatuas y monumentos que están a la intemperie y soportan lluvia ácida.

El compuesto de la tiza es entre otros carbonato de calcio CaCO_3

Lección 5

Actividad 1

Actividad parte del proyecto final.

Actividad 2

Las emisiones de gases se podrían evitar si se ponen en práctica medidas alternativas tales como:

- Reducción del uso de los vehículos particulares y de transporte.
- Multar y controlar la emisión de gases de los vehículos.
- El reciclaje, ya que utilizando lo que podría ser basura, se acumulan menos desechos y menor producción de metano.
- Utilizar los desechos orgánicos para hacer compostaje. Estos abonan la tierra para los jardines o macetas y no se contaminan con abonos químicos.

- Ahorrar energía eléctrica y agua.
- Evitar el uso de los CFC, clorofluorcarbonos, los cuales están destruyendo la capa de ozono de la estratosfera.

Para saber acerca del biogás y de los usos del metano consulta la dirección que se te propone en la página de recursos.

Actividad 3

La finalidad es que adquieran conciencia de la necesidad de proteger al planeta de la contaminación. Algo se puede hacer, pero es necesario que todos y todas colaboremos en esa lucha desde cualquier lugar de la Tierra, sin distinción.

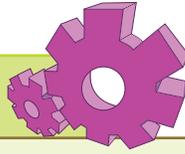
Actividad 4

A los países más industrializados se les llama también G-8, porque son ocho los que ocupan ese calificativo.

En la página de recursos puedes encontrar algunos sitios de esta importante información.

Los países más industrializados que forman el G-8, posiblemente sean los más ricos del mundo en cuanto a recursos o dinero. Pero si comparamos, también algunos de ellos son los más contaminantes emiten a la atmósfera, como el caso de los Estados Unidos.

Proyecto



Reciclaje de papel

Propósito: Desarrollar técnicas y métodos de reutilización de recursos de desecho, como papel, para contribuir de alguna manera sencilla pero efectiva a la disminución de la contaminación ambiental.

Conocer asimismo algunos procedimientos sencillos que se pueden llevar a cabo en casa para el reciclaje de papel.

Valorar el trabajo en equipo, las habilidades y creatividad para transformar los desechos en material útil para la comunidad.

Centro Teórico:

Una diferencia fundamental entre la contaminación atmosférica y del agua con respecto a la contaminación del suelo es que los elementos causantes de las primeras pueden desplazarse por efecto del viento o del movimiento del agua respectivamente, mientras que los contaminantes del suelo generalmente permanecen en el lugar donde se depositan durante tiempos prolongados. Por ello, reciclar papel es una alternativa viable y efectiva para disminuir la basura y por consiguiente los contaminantes del suelo.

Cuando reciclas papel, salvas la vida de los árboles, ahorras agua y energía.

Desarrollo:

Fase 1: Elaboración del papel reciclado. Debes seguir las indicaciones descritas en las lecciones. Si deseas elaborar más páginas recicladas, construye más bastidores. Si los prefieres de diferente tamaño, dependiendo de la utilización que le quieras dar al papel reciclado.

Fase 2: Utilización del recurso. Con las páginas de papel reciclado, construye con habilidad y creatividad diferentes objetos como se te indicó en las lecciones.

Fase 3: Monta una exposición del papel reciclado en la escuela. Invita a la comunidad educativa para que observe tu trabajo y valore la contribución a la disminución de la contaminación ambiental.

Cierre del proyecto: Explica a la comunidad educativa a través de un informe escrito y una exposición, los procedimientos para reciclar papel y las ventajas de estas técnicas para disminuir la contaminación.

1



2



3



4



5



6





Lección 1

Puedes encontrar información sobre ecosistemas, cadenas alimenticias en las direcciones siguientes:

<http://www.tecnun.es/asignaturas/ecologia/Hipertexto/04Ecosis/100Ecosis.htm>

<http://www.barrameda.com.ar/ecologia/ecosistem.htm>

<http://www.galeon.hispavista.com/ivenbeta1/cadenas.htm>

En la dirección propuesta puedes encontrar algunas leyes del medio ambiente:

<http://www.marn.gob.sv/uploaded/content/article/1485103104.pdf>

Lección 2

Puedes consultar los siguientes sitios en Internet para reforzar la información sobre población:

<http://www.portalplanetasedna.com.ar/poblacion01a.htm>

<http://www.cientec.or.cr/ciencias/innovacion/sobrepoblacion.html>

<http://www.tecnun.es/asignaturas/ecologia/Hipertexto/14PolEcSoc/120PobHum.htm>

Lección 3

Puedes encontrar información interesante sobre calentamiento global y el efecto invernadero en las siguientes direcciones:

http://www.portalplanetasedna.com.ar/efecto_invernadero1.htm#ñlas

<http://www.bio-logia.com.ar/El%20Calentamiento%20Global.htm>

http://es.wikipedia.org/wiki/Calentamiento_global

Lección 4

Si quieres consultar sobre cambios climáticos, albedo planetario, la capa de ozono y lluvia ácida, puedes ingresar a las direcciones:

<http://archive.laprensa.com.sv/20070424/dominical/CClimaticoELS.pdf>

<http://www.windows.ucar.edu/tour/link=/earth/albedo.sp.html>

<http://www.prodiversitas.bioetica.org/desozono.htm>

http://www.epa.gov/acidrain/education/site_students_spanish/index.html

Lección 5:

Para consultar sobre el tema del biogás y usos del metano:

<http://es.wikipedia.org/wiki/Biog%C3%A1s>

<http://www.monografias.com/trabajos36/metano/metano.shtml>

<http://es.wikipedia.org/wiki/G-20>

<http://www.pulsodigital.net/2009/03/cuales-son-los-paises-mas-ricos-del.html>

http://es.wikipedia.org/wiki/Cumbre_del_G8