



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



**Dirección General de Educación Tecnológica
Industrial y de Servicios**

Dirección Académica e Innovación Educativa

Subdirección de Innovación Académica

Departamento de Planes, Programas y Superación Académica

Cuadernillo de Aprendizajes Esenciales

Anexos

Ecología



Anexo 1a

BLOQUE 1 Sustentabilidad

1.1 Concepto de sustentabilidad y principios de sustentabilidad

Concepto de sustentabilidad

Uno de los conceptos más utilizados en la actualidad es el de **sustentabilidad**; aunque este término se utiliza en diversos contextos, de manera general se puede definir como:

El equilibrio que existe entre una comunidad y su medio para satisfacer sus necesidades.

Una gota de información

En biología, se define comunidad como el conjunto de poblaciones que interactúan entre sí dentro del mismo ecosistema o medio ambiente.

Una gota de información

Medio ambiente se define como todo aquello que rodea a todo ser vivo.

La Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo (CMMAD), establecida por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) el 19 de diciembre de 1983, definió el concepto de **sustentabilidad** como un modo de vida individual que parte de una forma particular hasta llegar de una forma general al **desarrollo sustentable** como el “desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer las capacidades que tienen las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades”.¹

En la actualidad, diariamente el ser humano lleva a cabo diversas actividades, de manera consciente o inconsciente, que lesionan y destruyen el medio ambiente (véase figura 1.1), como la tala de árboles, la pesca (véase figura 1.2), la destrucción de selvas (selva Lacandona y el Amazonas) debido al crecimiento desmesurado y sin proyección de la población; sin duda, todo esto afecta a los ecosistemas en forma negativa, así como el buen funcionamiento de los sistemas naturales. Por tanto, es muy importante procurar el desarrollo sustentable en nuestro entorno.

APLICA TUS SABERES

- Elaboren un periódico mural donde presenten diferentes fotografías o recortes de periódicos de actividades del ser humano que dañen su entorno.

Antes de plantear algunas diferencias y la relación obvia entre estos dos conceptos, vale la pena primero precisar una explicación acerca de los adjetivos “sustentable” y “sostenible”.

Cuando se propuso por primera vez este término, el idioma original del Informe Brundtland fue el inglés, y se tomó la decisión de acuñar el nombre Sustainable Development, por lo que, al pasarlo al español, lo primero que se ocurrió fue traducirlo a la frase Desarrollo Sustentable.

Sin embargo, estudiosos aducen que el término sustentable es mal utilizado, por lo que debería denominarse sostenible, ya que el truco semántico para la obtención de alguno de estos dos términos después de la palabra Desarrollo, viene dado por las acepciones de los tres verbos que conllevan.

Por su parte, sostenible es sinónimo de asentamiento, sostén, firmeza. La palabra sustentable, está más ligada a manutención, alimentación o nutrimento. El Diccionario de la Real Academia Española explica ambos significados usando ambas palabras.

En este sentido se han utilizado ambos adjetivos después de la palabra Desarrollo de manera indistinta, ya que a la postre ambos términos pueden catalogarse como sinónimos y la diatriba de cuál usar o no, es preferible dejársela a los expertos en el área de semántica.

En cuanto a la diferenciación entre los términos “sustentabilidad” y “desarrollo sustentable”. El primero se refiere a “la condición o estado que permitiría la continuación indefinida de la existencia de la especie humana en la Tierra, mediante una vida sana, segura, productiva y en armonía con la naturaleza y con los valores espirituales”.

Entretanto, el segundo término tiene que ver con el crecimiento o “desarrollo que se necesita para lograr, a través de él, ese estado de sustentabilidad. El autor Víctor Manuel López explica que “no se trata de una meta propiamente, sino de un proceso para mantener un balance dinámico entre la demanda de equidad, prosperidad y una mejor calidad en la vida de los individuos, así como lo que es ecológicamente posible”.

De acuerdo a este autor, el término “sustentabilidad” es un concepto más amplio que el de “desarrollo sustentable” y puede ser aplicado en diferentes escalas, por lo que ejemplifica “la sustentabilidad de una familia, de un proyecto o de una industria, pasando por el uso sustentable de recursos y de fuentes de materiales, hasta la sustentabilidad sectorial y global”



Figura 1.1 El medio ambiente es todo aquello que rodea a los seres vivos del planeta.



Figura 1.2 La pesca es una actividad humana que al cabo del tiempo ha afectado el entorno del ser humano, algunas especies como el pez espada recientemente ha disminuido su población en 90%.

Principios de sustentabilidad

Los principios de sustentabilidad surgieron con el objetivo de explicar la sustentabilidad en términos más concretos y cuantificables. A continuación se analizan tres importantes principios de la sustentabilidad, desde la perspectiva de la biosfera:

1. En la naturaleza todo se recicla y nada se acumula.
2. El desarrollo de los organismos se basa en el uso de recursos naturales renovables y en el flujo de la energía solar.
3. La biosfera es una coevolución de todos los seres vivos en la que estos tienden a formar paulatinamente nuevos niveles de organización, que sustenten una mejor funcionalidad.

Una gota de información

La regla de las tres R fue difundida por Greenpeace:

- Reducir
- Reutilizar
- Reciclar

1.2 Dimensiones de sustentabilidad

En equipos trabajen los siguientes aspectos:

- Integren los conceptos de sustentabilidad mediante el análisis del documento: *Informe Brundtland*.
- Analicen si estos escenarios están presentes de manera sistemática en la comunidad donde viven.
- Por último elaboren un reporte con la información obtenida.

**APLICA TUS
SABERES**

En el libro *Nuestro futuro común*, mejor conocido como *Informe Brundtland*, publicado en 1987 y preparado por un reconocido grupo de especialistas, encabezados por la Doctora Gro Harlem Brundtland, para ser presentado en la Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, realizada en Río de Janeiro, Brasil, en 1992, en este documento se popularizó por primera vez el concepto de sustentabilidad. A partir de dicho informe, el mundo empezó a ser concebido como un sistema global, cuyas partes están interrelacionadas con base en el concepto de desarrollo sostenible, como un proceso multidimensional que afecta los sistemas económico, ecológico y social, al grado de considerarse una variable a tomar en cuenta en las decisiones políticas y económicas de los países. De igual manera, este concepto define el proceso de sustentabilidad como: "el proceso que satisface las necesidades del presente, sin comprometer las necesidades de la futuras generaciones"; si quieres conocer más, consulta la siguiente página: <http://www.un.org/es/comun/docs/?symbol=A/42/427>. (Recuperado el 5 de febrero de 2013.)

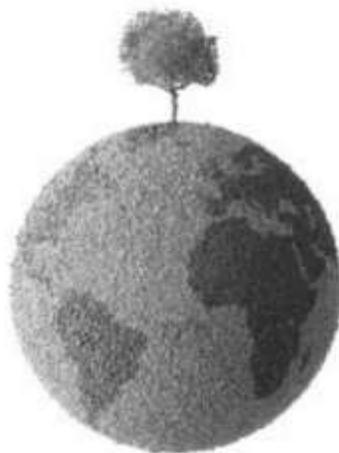


Figura 1.3 El planeta Tierra es un sistema natural viviente que cuenta con recursos naturales limitados.

En este informe se hace énfasis en aspectos tan relevantes como la educación y la difusión de la información de prevención a las generaciones actuales y futuras, con el objetivo de cambiar hábitos y actitudes, además de crear compromisos en los seres humanos y lograr contar con un desarrollo sustentable (véase figura 1.3).

En 1987, el Informe Brundtland resaltaba la importancia de los años subsecuentes en el desarrollo sustentable, los cuales serían cruciales para romper con el pasado y acabar con los mismos métodos de desarrollo, los cuales solo han ayudado a incrementar la inestabilidad. Como un deseo, más que como una previsión, el documento preveía "una transición exitosa hacia el desarrollo sostenible en 2000 y más allá", lo cual "requería de un cambio masivo en los objetivos sociales". Para lograrlo, el Informe Brundtland menciona los siguientes aspectos como indispensables:

1. Revivir el crecimiento económico (la pobreza es la mayor fuente de degradación ambiental).
2. Modificar la calidad del crecimiento (equidad, justicia social y seguridad deben ser reconocidas como metas sociales de máxima prioridad).
3. Conservación del medio ambiente (agua, aire, suelo, bosques, etcétera).
4. Asegurar un crecimiento demográfico sostenible.
5. Reorientar la tecnología y el manejo de riesgos.
6. Integrar el medio ambiente y la economía en los ámbitos de decisión.
7. Reformar las relaciones económicas internacionales.
8. Reforzar la cooperación internacional.

A 25 años de que el Informe Brundtland fuera presentado, aún continúa vigente, y sus consideraciones siguen sin resolverse.

Como ya se mencionó, la sustentabilidad consiste en algo más que el medio ambiente, por esa razón, para su estudio y análisis esta se divide en tres dimensiones o escenarios principales:

1. Económico
2. Sociocultural
3. Natural o ambiental

Escenario económico de la sustentabilidad

En el escenario económico, todo proceso o actividad económicamente activo debe demostrar su **sustentabilidad ecológica**, la cual se define como la capacidad de un sistema (o un ecosistema) de mantener su estado en el tiempo, conservando para ello los parámetros de volumen, tasas de cambio y circulación invariables, o haciendo fluctuar dichos parámetros cíclicamente en torno a valores promedio.

Asimismo, también se deben considerar tres diferentes políticas para alcanzar la sustentabilidad ecológica:

1. Una tasa sobre la destrucción de capital natural, con el fin de reducir o eliminar la destrucción del mismo.
2. La aplicación del principio contaminador-pagador aplicado a productos contaminadores, de tal forma que incentive a los productores a mejorar el entorno.
3. Tener un sistema de aranceles ecológicos que permita a los países aplicar las dos políticas anteriores sin forzar a sus productores a moverse a otros lugares con el objetivo de mantener la competitividad.

De esta forma, parece necesaria y hasta indispensable la participación de los ecólogos en los procesos de desarrollo, para conocer las alteraciones de los ecosistemas, como consecuencia de estos procesos. Según los especialistas en ecología, la estrategia a seguir en un proceso de desarrollo debe ser:

1. Integrar aspectos ecológicos en las políticas de desarrollo económico y social.
2. Formular estrategias preventivas.
3. Demostrar los beneficios de las políticas ecológicas que son correctas para el desarrollo.
4. A largo plazo existe la posibilidad de que las actividades humanas se vuelvan autosustentables, es decir con independencia energética.

Escenario sociocultural

- Identifica en tu comunidad los escenarios de la sustentabilidad, mediante un estudio práctico o con un caso real y cotidiano. Después elabora una presentación electrónica y exponía frente a tus compañeros de clase.

APLICA TUS
SABERES

Sustentabilidad social

Se considera que se alcanza la sustentabilidad social cuando los costos y los beneficios son distribuidos de manera adecuada y equitativa tanto entre el total de la población actual (equidad intrageneracional) como entre las generaciones presentes y futuras (equidad intergeneracional).

Desde un punto de vista social, los agentes sociales y las instituciones desempeñan un papel muy importante en el logro del desarrollo sostenible a través de una correcta organización social, que permita el desarrollo duradero y de las técnicas adecuadas, como las inversiones en capital humano o, por ejemplo, el incremento de la cohesión social.

La interacción y conexión entre la sustentabilidad económica, la sustentabilidad ecológica y la sustentabilidad social suponen la búsqueda de un equilibrio entre la eficiencia económica (asignación óptima), la equidad social (distribución óptima) y la escala óptima del subsistema económico (véase figura 1.4). Aunque en teoría este sería el objetivo deseable, en la práctica, conseguirlo resulta difícil debido a que cada disciplina da más importancia a unos objetivos que a otros, lo que implica, en muchos casos, la necesidad de establecer prioridades; no obstante, aún sigue siendo un objetivo clave encontrar un enfoque de política que integre estas tres dimensiones.

En términos de desarrollo sustentable también debe entenderse que la sociedad depende de su medio ambiente y su desarrollo económico, para poder satisfacer sus necesidades y mejorar su calidad de vida. Adicionalmente, el desarrollo sustentable provee la riqueza necesaria a la sociedad en todos sus ámbitos; por ejemplo, para realizar inversiones en ciencia y tecnología, con el objetivo de proteger el medio ambiente y mantener la salud y el bienestar de todos los ciudadanos se busca obtener fondos destinados a esta área. Sin embargo, se busca que dicho desarrollo esté basado en incrementos a la productividad y no en el abuso insustentable de los recursos naturales.

De esta manera, se pueden plantear como objetivos prioritarios los siguientes:

1. El desarrollo sustentable.
2. Promover la equidad.
3. Mejorar la calidad de vida de toda la población.
4. Proteger la salud de los ecosistemas y al mismo tiempo hacer un uso sustentable de los recursos naturales.

En conclusión, el principal reto de los gobiernos a nivel mundial será *mejorar la calidad de vida de un mayor porcentaje de la población, manteniendo el equilibrio ambiental y económico.*

Con base en lo expuesto previamente, los aspectos clave en la política de desarrollo sustentable son la *pobreza*, la *equidad*, los *impactos regionales*, los *derechos* y las *responsabilidades*. Por tanto, no debe perderse de vista que para lograr el desarrollo sustentable es necesario adoptar una visión del progreso social-cultural que incluya elementos como **calidad de vida, salud, educación, igualdad social y bienestar de la población.**



Figura 1.4 La sustentabilidad económica, la sustentabilidad ecológica y la sustentabilidad social buscan un equilibrio entre la eficiencia económica, la equidad social y la escala óptima del subsistema económico.

BLOQUE 1 Sustentabilidad

Una condición clave para que haya progreso y este pueda cuantificarse en términos de sustentabilidad, es la creación e implantación de **indicadores**, los cuales constituyen herramientas que ayudan a simplificar, cuantificar y analizar la información técnica y comunicarla a los diversos grupos de usuarios.

En 1995, la Comisión de Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible creó un programa de trabajo cuyo objetivo principal era la elaboración de indicadores de desarrollo sostenible. El resultado de un año de trabajo dio como resultado la publicación del *Libro azul*, en 1996, en el que se estableció que el desarrollo sostenible se divide en cuatro niveles: a) económico, b) social, c) ambiental, d) institucional. La presentación gráfica de estos niveles sigue el mismo esquema que se comentó en páginas anteriores, elaborado por la OCDE (Organization for Economic Co-operation and Development) y conocido como: Modelo Estado-Presión-Respuesta. El objetivo de este esquema es presentar de manera gráfica la información básica, a fin de que se pueda homogeneizar esta información.

Escenario natural



Figura 1.5 Ejemplo de un escenario natural.

El escenario natural o ambiental se explica con detalle en el Bloque 2; no obstante, para fines de comprensión del tema aquí se presenta una breve explicación.

Como su nombre lo indica, el escenario natural tiene como objetivo estudiar con detalle las perturbaciones ambientales y los factores físicos que determinan el entorno ambiental.

Esta dimensión o escenario surge de la premisa que sostiene que el futuro del desarrollo depende de la capacidad que tengan los actores institucionales y los agentes económicos para conocer y manejar, según una perspectiva a largo plazo, los recursos naturales renovables y su medio ambiente. Desde esta perspectiva, es indispensable prestar especial atención a la biodiversidad, principalmente a los recursos naturales indispensables para la vida en la Tierra, como el suelo, el agua y la flora, que son los factores que en un plazo menor determinan la capacidad productiva de determinados espacios.

1.3 Visión sistémica de la sustentabilidad

Teniendo en cuenta que la realidad ambiental es sistémica y que el crecimiento se basa en los recursos naturales y sociales de que dispone, es imposible pensar en el crecimiento en el largo plazo. La capacidad de carga de la Tierra tiene un límite, independientemente de las mejoras tecnológicas que se sobrevengan. La sociedad debe ser capaz de reconocer hasta dónde el crecimiento le es beneficioso en su conjunto y desde dónde se comienza a explotar la base natural y social que la sustenta.

No existen mayores dudas respecto a que no todas las formas de crecimiento económico son positivas para la gente. Muchas veces experimentamos el crecimiento, pero no es tanto los que vemos en desarrollo; por ejemplo, el acceso a la educación y a los servicios de salud es limitado y deficiente, la participación activa es poco frecuente, la corrupción en los negocios muchas veces se da por sentado, la degradación ambiental es creciente, la discriminación, la violencia y la injusticia van en aumento, etcétera.

El desafío actual está en encontrar el modelo de desarrollo que sea más inclusivo y que cree mayores oportunidades para la mayoría; que satisfaga sus necesidades físicas y materiales en el largo plazo. Es claro que de los muchos modelos de desarrollo que se han elaborado hasta hoy día, el que mejor cumple con estas premisas básicas es el modelo de desarrollo sustentable.

El desarrollo no solo busca el mejoramiento de la calidad de vida de las personas. También se debe aumentar la habilidad de cada una, para construir su propia visión del futuro. En países emergentes, por lo general, esto implica aumentar los ingresos de la población, pero en realidad es mucho más: abarca desde la educación, el empleo

digno, la salud, la alimentación, el ambiente sano, la justicia, la equidad, la libertad civil, entre otros aspectos sociales. Lo anterior fue puesto de manifiesto en la conferencia mundial de la Unesco de 1998, donde además se aclara que: "Dado el alcance y el ritmo de las transformaciones, la sociedad cada vez tiende más a **fundarse en el conocimiento**, razón de que la educación superior y la investigación formen hoy en día parte fundamental del desarrollo cultural, socioeconómico y ecológicamente sostenible de los individuos, las comunidades y las naciones". Esto significa que nuestra sociedad, la sociedad actual, gira alrededor de un conocimiento sustentable, es decir que no amenace sus consecuencias a las futuras generaciones.

Por lo antes descrito, es innegable que el desarrollo trae consigo severas consecuencias que impactan al medio ambiente. En la figura 1.6 se listan y describen cuáles son los tipos de problemas ambientales que un producto puede causar durante su ciclo de vida. Asimismo, en esta figura se describen, de forma general, los problemas ambientales y también se destacan algunas de las relaciones con los daños que provocan al ambiente, las cuales en algunas ocasiones son directas y obvias, y en otras inesperadas y remotas.

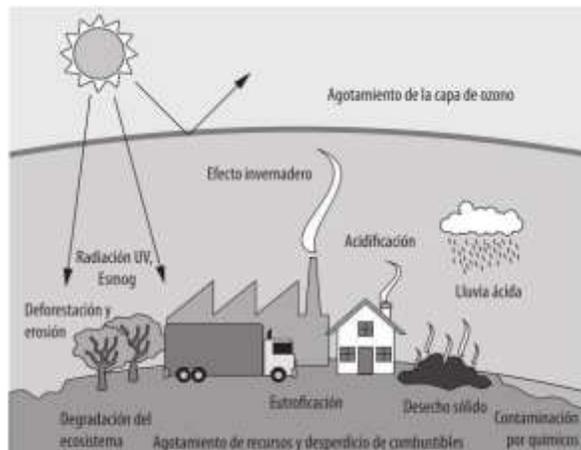


Figura 1.6 Panorama global de los problemas ambientales.¹

Anexo 1b

Rúbrica para evaluar Mapa Conceptual de Sustentabilidad y desarrollo sustentable (Aprendizaje esencial 1.1)

1.1 Diferencia entre sustentabilidad y desarrollo sustentable.

| | | |
|---|-----------------|---------------|
| Nombre del alumno: | Plantel: | Fecha: |
| Instrucciones: La rúbrica que se ofrece a continuación, permite evaluar el mapa conceptual, marca con una X el nivel de desempeño logrado en cada criterio; anota el puntaje obtenido, suma el total de puntos y de acuerdo con la escala indica el nivel de logro de competencia obtenido. | | |

| No. | Criterios | Excelente (3) | Bien (2) | Suficiente (1) | Insuficiente (0) |
|--------------|---|--|--|---|--|
| 1 | Concepto principal de sustentabilidad y desarrollo sustentable | Es adecuado y reconoce claramente las diferencias. | Es adecuado, pero puede no se expresa de manera específica. | Pertenece al tema de sustentabilidad, pero no detalla las diferencias. | No tiene relación con el tema. |
| 2 | Proposiciones | La mayor parte de las proposiciones son válidas de acuerdo al tema y representan la información principal. | Algunas de las proposiciones son inválidas o no representan la información principal de acuerdo al tema. | Sólo algunas de las proposiciones son válidas de acuerdo al tema. Presenta varias proposiciones irrelevantes o muy generales. | Presenta proposiciones inválidas de acuerdo al tema con enlaces que describen una relación inexistente. Afirmaciones completamente falsas. Presenta afirmaciones vagas y/o más de una liga sin palabras de enlace. |
| 3 | Frases conectoras | Vincula todas las proposiciones con una secuencia lógica y estructurada. | Vincula la mayoría de las proposiciones con secuencia estructurada. | Vincula las proposiciones un tanto irrelevantes. | Vincula proposiciones irrelevantes, redundantes, o erróneos. |
| 4 | Estructura | La estructura jerárquica es equilibrada, con una organización clara y de fácil interpretación. | La estructura jerárquica es clara pero presenta pocas proposiciones. | La estructura jerárquica es desordenada y confusa. | Mapa lineal, con varias secuencias de operaciones largas hacia los lados o hacia abajo, o bien presenta una estructura ilegible, desorganizada y encimada, caótica o difícil de interpretar. |
| 5 | Creatividad | El diseño del mapa es original y atractivo. | El diseño del mapa es llamativo pero convencional. | El diseño del mapa no es novedoso. | El diseño no es visualmente atractivo. |
| Total | | | | | |

Rúbrica modificada de la original.

Anexo 2a

Objetivos de Desarrollo Sostenible

“Los ODS son mecanismos apropiados que permitirán a la población y a sus dirigentes de forma conjunta, participar en la búsqueda de consensos sociales y disminuir las brechas.” Amina J. Mohammed, Vicesecretaria General de las Naciones Unidas

El 25 de septiembre de 2015 más de 150 líderes mundiales asistieron a la Cumbre de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible en Nueva York con el fin de aprobar la Agenda para el Desarrollo Sostenible. El documento final, titulado “Transformar Nuestro Mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible”, fue adoptado por los 193 Estados Miembros de las Naciones Unidas. Dicho documento incluye los 17 Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) cuyo objetivo es poner fin a la pobreza, luchar contra la desigualdad y la injusticia, y hacer frente al cambio climático sin que nadie quede atrás para el 2030.

1.1 Objetivos de Desarrollo Sostenible

1. Acabar la pobreza

Para el 2030 se espera que no hayan personas que vivan en la pobreza extrema, es decir, que sobrevivan con ingresos inferiores a 1.25 US\$ diarios. De igual forma, se busca reducir a la mitad el número de personas que viven en la pobreza (en todas sus dimensiones).

2. Cero hambre

Con miras a 2030 la ONU quiere poner fin al hambre y todas las formas de malnutrición. En consecuencia, busca asegurar el acceso de todos, en especial la población más vulnerable, a una alimentación sana, nutritiva y suficiente. También de forma complementaria con las anteriores metas se va a promover a la agricultura sostenible.

3. Salud y bienestar

Se quiere garantizar una vida sana para todos. Para el 2030, reducir la tasa global de mortalidad materna a menos de 70 por cada 100.000 nacidos, poner fin a epidemias como el sida, la tuberculosis y malaria, y fortalecer la prevención y tratamiento de sustancias adictivas.

4. Educación de calidad

Se busca garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y a la vez promover el aprendizaje constante para todos. Para el 2030 se anhela asegurar una educación primaria y secundaria de calidad, equitativa y completamente gratuita. También, eliminar todas las disparidades de género en el acceso a la educación.

5. Igualdad de género

Se debe empoderar a mujeres y niñas. Para esto hay que detener cualquier forma de discriminación, prácticas nocivas y tipos de violencia hacia mujeres y niñas. Igualmente asegurar la igualdad de oportunidades y promover la igualdad de género.

6. Agua limpia y saneamiento para todos

Se busca lograr para el 2030 el acceso universal y equitativo de agua potable segura y asequible, como también un saneamiento adecuado y equitativo. También mejorar el uso del agua, siendo más eficientes, protegiéndola y contaminándola menos.

7. Energía limpia y asequible

Para 2030, se quiere asegurar el acceso de todos a la energía eléctrica. De igual forma, la ONU aspira a mejorar la eficiencia energética y a aumentar la proporción de energías renovables en la producción energética mundial.

8. Trabajo decente y crecimiento económico

Asegurar un crecimiento per cápita de al menos 7 % en los países en desarrollo, aumentar la productividad, promover la innovación y la creación de trabajos. También se busca incrementar la eficiencia en el consumo y producción de bienes y servicios.

9. Industria innovación e infraestructura

Hay que desarrollar infraestructura asequible, de calidad y sustentable. También promover la industrialización sustentable, el acceso a créditos, la investigación científica, la innovación, el acceso a las comunicaciones entre otros.

10. Reducir las desigualdades

Para 2030, se busca aumentar los ingresos de la población con menos ingresos a una tasa mayor a la del promedio. Igualmente promover la inclusión social, mejorar la regulación de los mercados financieros, facilitar la migración internacional y adoptar políticas sociales fiscales, salariales y de protección social que logren una reducción efectiva de la desigualdad.

11. Ciudades y comunidades sostenibles

Asegurar para 2030 un hogar seguro, así como un sistema de transporte seguro, asequible y sustentable para todas las personas. También promover la urbanización sostenible y proteger el patrimonio cultural y natural del mundo.

12. Producción y consumo responsable

Se busca lograr para el 2030 una gestión sostenible y eficiente de los recursos naturales. Así, se quiere reducir a la mitad el desperdicio per cápita de comida. También, disminuir la producción de desechos a través de la prevención, reducción, reciclaje y reutilización.

13. Cambio climático

La ONU desea reducir el impacto del cambio climático, fortaleciendo la resiliencia y la capacidad de adaptación de los países a los riesgos

relacionados con el clima y los desastres naturales. También quiere mejorar la educación y conciencia sobre este tema.

14. Vida submarina

Para 2020, gestionar y proteger de forma sostenible los ecosistemas marinos y costeros, minimizar los efectos de la acidificación de los océanos, regular la acuicultura y terminar con la sobrepesca. Mientras que para 2050, prevenir y reducir significativamente la contaminación marina de todos los tipos.

15. Ecosistemas terrestres

Gestionar y asegurar de forma sostenible la conservación de los bosques, combatir la desertificación, restaurar las tierras y suelos degradados, detener y revertir la degradación de suelos y terminar con la pérdida de biodiversidad.

16. Paz, justicia e instituciones

Se busca promover sociedades justas y en paz, reducir todas las formas de violencia, corrupción, sobornos, flujos de armas y dineros ilegales. También se quiere acabar con el abuso, explotación, tráfico y todas las formas de violencia contra los niños.

17. Alianzas

Se desea crear asociaciones con los gobiernos, el sector privado y la sociedad civil basadas en principios y valores compartidos en donde las personas sean lo primero.



Los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible, y sus 169 metas, inciden en las causas estructurales de la pobreza, combaten las desigualdades y generan oportunidades para mejorar la calidad de vida de la población en un marco de desarrollo sostenible. Esta importante agenda sirve como plataforma de lanzamiento para la acción de la comunidad internacional, los gobiernos, así como organismos de la sociedad civil, academia y el sector privado, con el fin de hacer frente a los tres elementos interconectados del desarrollo sostenible: crecimiento económico, inclusión social y sostenibilidad ambiental.

1.2 El proceso de la Agenda 2030

El proceso para delinear la agenda fue dirigido por los Estados Miembro de la ONU, con una amplia participación de especialistas y de la sociedad civil. Citando lo señalado por Amina Mohammed, en ese momento asesora especial del Secretario General de Naciones Unidas en la planificación del Desarrollo post- 2015, “el proceso de consulta más abierto y transparente que la Organización jamás haya presenciado”.

La agenda recibió numerosas aportaciones por parte del Grupo de Trabajo Abierto de la Asamblea General, el informe de un comité intergubernamental de expertos en financiación del desarrollo sostenible, diálogos de la Asamblea General sobre la facilitación de la tecnología, mesas de diálogo con organizaciones de la sociedad civil y representantes del sector privado, entre otras.

Otro instrumento de enorme importancia fue la encuesta “My World”, la cual vía internet, telefonía móvil e impresa hizo llegar a Naciones Unidas, a los líderes mundiales y, en particular, al Grupo de Alto Nivel del Secretario General, la opinión de miles de personas sobre los problemas fundamentales que debería abordar la futura agenda global de desarrollo. En agosto de 2015, más de 8 millones de personas de más de 190 países habían “votado” por sus principales prioridades para el Desarrollo.

1.3 México y la Agenda 2030

Como actor global, México participó activamente en la definición de la Agenda. El país fue uno de los más activos en los foros de consulta, participando y liderando el proceso de negociación. No solo presentó propuestas puntuales para incorporar los principios de igualdad, inclusión social y económica, e impulsó que la universalidad, sustentabilidad y los derechos humanos fuesen los ejes rectores de la Agenda 2030. También abogó por la adopción de un enfoque multidimensional de la pobreza que, además de considerar el ingreso de las personas, tomara en cuenta su acceso efectivo a otros derechos básicos como la alimentación, educación, salud, seguridad social y servicios básicos en la vivienda.

México ha mantenido su participación activa en la implementación de la Agenda 2030, algunos de los avances son:

- México fue uno de los dos países voluntarios en la región para presentar avances sobre los ODS ante el Foro Político de Alto Nivel en Desarrollo Sostenible.
- Instalación del Comité Técnico Especializado en Desarrollo Sostenible (Presidencia de la República-INEGI), con la participación de las dependencias de la Administración Pública Federal.
- El Senado de la República instaló el Grupo de trabajo sobre la Agenda 2030, el cual dará seguimiento y respaldo desde el poder legislativo al cumplimiento de los ODS.
- Desarrollo del Plan de implementación de los ODS por parte de la Presidencia de la República y la AMEXCID con apoyo del PNUD.
- Instalación del Consejo Nacional de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

Anexo 2b

| Lista de cotejo para evaluar el organizador grafico (mapa semántico, mapa conceptual, organizador visual, mapa mental etc.) y el texto argumentativo | | | | |
|--|--|----------|--------|----|
| Aprendizaje esencial 2. Identifica organizaciones o instituciones a través de comunidad de indagación que promueve la sustentabilidad y el desarrollo sustentable | | | | |
| Nombre del alumno: | | Plantel: | Fecha: | |
| Instrucciones: La lista ofrece a continuación una serie de indicadores que permiten evaluar el organizador gráfico, marca sí o no en cada criterio; dos puntos, suma el total de puntos y calcula el nivel de logro de competencia obtenido. | | | | |
| Indicador | | | Si | No |
| 1 | Presenta en forma de organizador grafico | | | |
| 2 | Parte de la información proporcionada como concepto central | | | |
| 3 | Organiza los ODS, seleccionando 3 e identificando las instituciones que promueve la sustentabilidad y el desarrollo sustentable | | | |
| 4 | Vincula los componentes del organizador gráfico con líneas multidireccionales | | | |
| 5 | Diseña el organizador de lo más general a lo más específico | | | |
| 6 | Sostiene su opinión personal en los aspectos principales del tema tratado, comparaciones válidas y ejemplos adecuados con el propósito del texto | | | |
| 7 | Redacta de forma clara y coherente gracias al uso correcto y variado de los conectores lógicos y las referencias. | | | |
| 8 | Evidencia una economía del lenguaje gracias a la inclusión de numerosas ideas relacionadas con el tema, presentadas de forma precisa y con una correcta jerarquía. | | | |
| 9 | Sostiene su redacción en lineamientos estructurales adecuados, la extensión establecida y el respeto cabal de la normativa de la lengua a lo largo de todo el texto. | | | |
| 10 | Presenta el organizador gráfico y el texto argumentativo sin faltas de ortografía | | | |
| | Total | | | |

Anexo 3a

“El biotopo y la Biocenosis”

En un ecosistema siempre encontrarás factores abióticos como la energía solar, viento, tierra, lluvia, piedras, entre otros, conocidos como **biotopo**; y **biocenosis** o lo que conocemos como seres vivos como por ejemplo animales y plantas.

Para que el ecosistema exista deben existir diversos tipos de relaciones entre factores abióticos (constituido por los medios físico y químico), y entre factores abióticos y los seres vivos.

Podríamos decir entonces que el ecosistema está formado por el biotopo más la biocenosis, y funciona mediante las diversas relaciones que se dan entre estos factores.

Centro de Innovación Educativa Regional-Sur. (23 de mayo 2017). EL BIOTOPO Y LA BIOCECENOSIS [Archivo de vídeo]. YouTube. <https://youtu.be/q97UbOsAKyA>

Anexo 3a.1

“Ecosistemas: Biocenosis y biotopo – Relaciones interespecíficas e intraespecíficas”

Un **ecosistema** es el conjunto de especies que habitan en un área determinada y que interactúan entre ellas y que interactúan también con el ambiente del lugar en el que viven. Por tanto, podemos llamar ecosistema a un lugar muy grande como la selva, a un lugar no tan grande como puede ser un lago o incluso a un lugar muy pequeño como puede ser un charco. El conjunto de especies que habita en ese ecosistema se llama **biocenosis** y el área que ocupan esas determinadas especies se llama **biotopo**. En consecuencia, **un ecosistema es el conjunto de especies (biocenosis) que habitan en un área determinada (biotopo) que interactúan entre ellas y con el ambiente.**

El **biotopo** es la parte sin vida e inerte del ecosistema; formada por las rocas, el agua, la tierra, así como por otros factores abióticos (sin vida) como puede ser la luz, la temperatura o la presencia de agua.

La **biocenosis** o comunidad biológica la forman todos los seres vivos que habitan en el biotopo, es decir, los factores bióticos del ecosistema (que tienen vida). La comunidad biológica o biocenosis está formada por organismos de diferentes especies. Se denomina **población** al conjunto de individuos de la misma especie presente en una comunidad biológica o biocenosis, por ejemplo, en el bosque mediterráneo existen poblaciones de nutrias, poblaciones de zorros, poblaciones de ciervos.

Importante: un ecosistema no sólo es la biocenosis y el biotopo, tenemos que añadirle la **interacción** que hacen estas especies con su medio: con el biotopo. Por ejemplo, cuando en el bosque mediterráneo un zorro está bebiendo agua existe una interacción entre algo vivo (biocenosis) con algo que no tiene vida (el biotopo), otro ejemplo: cuando una nutria se está refugiando en una roca con forma de madriguera hay una interacción entre la biocenosis (la nutria) con el biotopo (la roca), un ejemplo más: los pájaros y las aves rapaces que utilizan la velocidad del aire y del viento para volar.

Pero no solo hay interacciones entre biotopo y biocenosis, en el bosque mediterráneo también se pueden encontrar interacciones entre las diferentes especies, es decir, entre biocenosis y biocenosis. Por ejemplo, en el bosque mediterráneo: cuando un lince intenta cazar a una rana estamos viendo un caso de depredación; cuando una abeja está tomando néctar de las flores o los ciervos que están comiendo hierba se aprecia que hay interacción entre dos partes vivas del ecosistema.

Para reforzar lo aprendido, ahora analicemos el bosque atlántico. El biotopo del bosque atlántico es muy parecido al biotopo del bosque mediterráneo: un sustrato, presencia de agua, luz que hace que las plantas puedan realizar muy bien la fotosíntesis, una temperatura quizá un poco inferior a la del bosque mediterráneo... pero en definitiva el biotopo está compuesto por las partes abióticas del ecosistema. Por otro lado, la biocenosis estará formada por diferentes poblaciones, con una población de conejos, de lobos, de carpas, de diferentes tipos de setas... pero lo que ya sabes es que el ecosistema no solo lo forma el

biotopo y la biocenosis, también lo forma la interacción entre ambos. En el bosque atlántico, un ejemplo de interacción biotopo con biocenosis es la de una carpa que nada en el agua; y una interacción de biocenosis y biocenosis (es decir, una interacción entre diferentes especies) puede ser la de una salamandra comiéndose a una lombriz.

Entonces como ya sabes, hay dos tipos de interacciones entre parte inerte (biotopo) y la parte viva (biocenosis) e interacciones entre los organismos que forman la parte viva (biocenosis).

Todo lo que hay en el biotopo influye en la biocenosis, para ello los diferentes organismos que forman la biocenosis han tenido que sufrir un proceso de adaptación, es decir, adaptarse a los factores abióticos del ecosistema. Por ejemplo: los pájaros para volar han desarrollado alas, diferentes animales para soportar el frío han creado pelo y grasa en su cuerpo, diferentes organismos que tienen hábitos nocturnos han desarrollado grandes ojos para ver a sus presas.

Las diferentes interacciones entre el biotopo y la biocenosis han influido en las diferentes adaptaciones de los seres vivos, algunos ejemplos son los siguientes.

- **Adaptación a la luz.** Existen adaptaciones tanto a la presencia como a la ausencia de luz. Por ejemplo, las plantas necesitan captar luz para realizar la fotosíntesis y en el caso de las plantas que crecen en lugares sombríos, es decir, que les llegue menos luz, han desarrollado hojas mucho más grandes para poder captar mucha más luz. Otras plantas han desarrollado el mecanismo de trepación, que consiste en trepar hasta la altura necesaria para captar la luz, por ejemplo, en las selvas muy frondosas, algunas plantas “trepan” entre los árboles hasta alcanzar la luz del sol y poder realizar bien la fotosíntesis. Otras plantas como los girasoles han realizado adaptaciones como el girar para orientarse hacia la dirección donde se encuentra la fuente de luz.

Algunos animales también han realizado mecanismos de adaptación a la luz. Por ejemplo, los topos que como siempre viven debajo de la tierra en total oscuridad, han perdido los ojos, pero a cambio tienen grandes receptores táctiles y auditivos para poder ubicar a sus presas. Las aves rapaces nocturnas aprovechan la ausencia de luz para cazar y para ello han desarrollado grandes ojos y oídos para poder localizar mejor a sus presas. Los murciélagos, que también son de hábitos nocturnos, han desarrollado la ecolocalización, una especie de radar, para saber tanto donde están las presas como localizarse en la oscuridad.

- **Adaptación a la presencia o ausencia de agua.** Un ejemplo muy común es el cactus, que vive en lugares desérticos donde el agua es bastante escasa, y el cactus ha adelgazado sus hojas tanto hasta convertirlas en púas o “espinas” y ha engrosado tanto su cuerpo para que toda el agua que pueda absorber la retiene para utilizarla en épocas de sequía. Las plantas han desarrollado una capa impermeable llamada cutícula que las protege de la pérdida de agua y de una posible desecación en el futuro.

Los reptiles tienen escamas que protegen su cuerpo y evita la evaporación excesiva del agua cuando hace mucho calor.

- **Adaptación a la temperatura.** Algunos animales como los osos acumulan reservas durante las estaciones más cálidas e hibernan durante las estaciones más frías estando totalmente inactivos, así evitan perder energía. Algunas aves, durante las estaciones frías migran a lugares más cálidas. Los árboles de hojas caducas, durante las estaciones de frío pierden sus hojas para evitar un consumo excesivo de energía.

Las diferentes interacciones entre los distintos elementos vivos (o biocenosis) de un ecosistema pueden ser entre organismos de la misma especie llamadas **relaciones intraespecíficas** y entre organismos de distintas especies llamadas **relaciones interespecíficas**.

Algunas **relaciones intraespecíficas** son las siguientes:

- **Competencia intraespecífica.** Cuando una población crece los recursos se vuelven limitados, es decir, no hay suficientes recursos para abastecer a toda la población, entonces los diferentes individuos de esa población compiten para obtener ese recurso. Por ejemplo, algunos mamíferos macho que luchan para conseguir a las hembras.
- **Asociaciones.** En ellas, los individuos se unen para obtener beneficios entre ellos.
 - En la **asociación familiar**, por ejemplo, organismos emparentados se unen para el cuidado y amamantamiento de las crías

- En las *asociaciones gregarias* individuos no necesariamente emparentados se unen con un fin: defenderse, migrar, buscar alimento.
- La *asociación estatal* está constituida por un grupo de individuos jerarquizados entre sí, estos individuos suelen estar diferenciados anatómica y fisiológicamente. Por ejemplo, las abejas forman una sociedad que se reparte el trabajo: la abeja reina es la que se encarga de la reproducción, es la que pone los huevos para toda la colmena, las obreras son abejas hembra infértiles que se encargan de construir y mantener la colmena, los zánganos son abejas macho que se encargan de fecundar a la abeja reina.
- La *asociación colonial* está formada por individuos procedentes de un mismo progenitor que permanecen juntos durante toda su vida; aquí también suele haber reparto de trabajo: una parte de la colonia se encarga de alimentarse, otra parte de la colonia se encarga de la defensa, otra parte de la colonia se encarga de la reproducción... se reparten el trabajo haciendo que parezcan un solo individuo.

Las relaciones entre individuos de diferentes especies o **relaciones interespecíficas** son las siguientes:

- **Competencia interespecífica.** Ocurre cuando dos especies compiten por un mismo recurso; cuando ese recurso escasea ambas especies se verán perjudicadas ya que este es indispensable para su vida. Por ejemplo, leones y guepardos que compiten por un mismo alimento: la gacela.
- **Depredación.** En esta relación una especie es beneficiada mientras que la otra especie es perjudicada, evidentemente la especie depredada es la que sale perjudicada en tanto que la beneficiada es la depredadora. Por ejemplo, un pájaro que se alimenta de un gusano.
- **Parasitismo.** Hay una especie que se beneficia (el parásito) y una especie que es perjudicada (el hospedador), por ejemplo, la garrapata que se alimenta de la sangre del perro.
- **Comensalismo.** Una especie resulta beneficiada y la otra no se beneficia ni se perjudica de la relación. Por ejemplo, los pájaros que forman los nidos en los árboles son los beneficiados ya que el árbol ofrece protección a los pájaros, pero el árbol no obtiene beneficio al tener al nido entre sus ramas.
- **Mutualismo.** Las dos especies resultan beneficiadas de su unión. Si los dos individuos permanecen íntimamente relacionados esta relación recibe el nombre de **simbiosis**. Por ejemplo, la flor proporciona alimento a la abeja mientras que la abeja facilita la polinización.

EducaTMas. (10 de septiembre 2020). Ecosistemas: Biocenosis y biotopo – Relaciones interespecíficas e intraespecíficas [Archivo de vídeo]. YouTube. <https://youtu.be/OuM5fwntrrs>

Anexo 3b

Lista de cotejo para evaluar un mapa mental factores bióticos y abióticos

Aprendizaje esencial 3 Explica cómo los factores ambientales limitan la distribución y la abundancia de los organismos.

Nombre del alumno:

Plantel:

Fecha:

Instrucciones: La lista ofrece a continuación una serie de indicadores que permiten evaluar el mapa mental, marca sí o no en cada criterio; dos puntos, suma el total de puntos y calcula el nivel de logro de competencia obtenido.

| Criterios | Si | No | Observaciones |
|--|-----------|-----------|----------------------|
| <i>1. El tema principal se expresa en una imagen central.</i> | | | |
| <i>2. Los subtemas se desprenden de la imagen central de forma radial o ramificada.</i> | | | |
| <i>3. Utiliza palabras clave para cada subtema.</i> | | | |
| <i>4. Utiliza flechas, íconos o cualquier elemento visual que permiten conectar, diferenciar y hacer más clara la relación entre subtemas.</i> | | | |
| <i>5. Tiene imágenes visuales claras que lo asocian con el tema.</i> | | | |
| <i>6. Tema y subtemas están articulados y jerarquizados según el sentido de las manecillas del reloj.</i> | | | |
| <i>7. Organiza el espacio para acomodar de manera equilibrada los subtemas.</i> | | | |
| <i>8. Utiliza colores para diferenciar los subtemas, sus asociaciones o para resaltar algún contenido.</i> | | | |
| <i>9. El mapa es claro y comprensible.</i> | | | |
| <i>10. Muestra limpieza y orden en sus imágenes y palabras clave.</i> | | | |

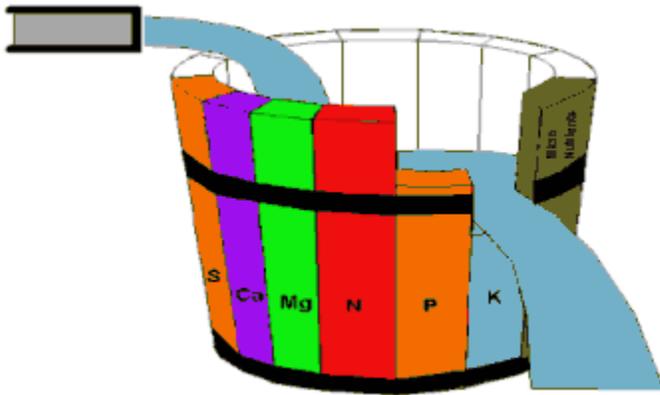
Anexo 3a.2

“Leyes de la ecología: Ley del mínimo de Liebig y la ley de la tolerancia de Shelford.”

Ley del mínimo de Liebig

La idea de que un organismo no es más fuerte que el eslabón más débil en su cadena ecológica de requerimientos fue expresada en 1840 por Justus Liebig, quien fue uno de los pioneros en el estudio del efecto de diversos factores sobre el crecimiento de las plantas. Descubrió, como saben los agricultores en la actualidad, que el rendimiento de las plantas suele ser limitado no sólo por los nutrientes necesarios en grandes cantidades, como el dióxido de carbono y el agua, que suelen abundar en el medio, sino por algunas materias primas como el cinc, por ejemplo, que se necesitan en cantidades diminutas, pero escasean en el suelo. La afirmación de Liebig de que “**el crecimiento de una planta depende de los nutrientes disponibles sólo en cantidades mínimas**” ha llegado a conocerse como “**ley**” del mínimo de Liebig.

La idea de que un organismo no es más fuerte que el eslabón más débil en su cadena ecológica de requerimientos fue expresada claramente por Justus Liebig en 1840. Liebig fue uno de los pioneros en el estudio del efecto de diversos factores sobre el crecimiento de las plantas. Descubrió, como saben los agricultores en la actualidad, que el rendimiento de las plantas suele ser limitado no sólo por los nutrientes necesarios en grandes cantidades, como el dióxido de carbono y el agua, que suelen abundar en el medio, sino por algunas materias primas como el cinc, por ejemplo, que se necesitan en cantidades diminutas pero escasean en el suelo. La afirmación de Liebig de que “**el crecimiento de una planta depende de los nutrientes disponibles sólo en cantidades mínimas**” ha llegado a conocerse como “**ley**” del mínimo de Liebig.



La Ley del Mínimo fue re enunciada por Bartholomew (1958) para que fuese aplicable al problema de la distribución de especies y que tuviera en cuenta los límites de tolerancia de la manera siguiente: **La distribución de una especie estará controlada por el factor ambiental para el que el organismo tiene un rango de adaptabilidad o control más estrecho.**

Es importante enfatizar que tanto *demasiado* como *demasiado poco* de cualquier factor abiótico simple puede limitar o prevenir el crecimiento a pesar de que los demás factores se encuentren en, o cerca de, el óptimo. Esta modificación de la ley del mínimo se conoce como la **Ley de los Factores Limitantes**. El factor que esté limitando el crecimiento (o cualquier otra respuesta) de un organismo se conoce como el **factor limitante**.

La razón por la cual una especie de un ecosistema no penetra indefinidamente en un ecosistema adyacente se debe a que con frecuencia se enfrenta a uno o más factores abióticos en el sistema adyacente que son limitantes. Sin embargo, los factores biológicos como depredación, enfermedad, parásitos y competencia por otras especies también pueden ser factores limitantes.

La moraleja de esta ley es que para conseguir el desarrollo óptimo de una planta (en realidad vale igualmente para animales, incluso es aplicable a organizaciones y sociedades) debemos tener en cuenta primero cuales son las necesidades concretas de la especie o variedad (existen tablas) y confrontarlo con las características climáticas y edafológicas de la zona donde queramos cultivar. El descubrir cuales son los elementos limitantes nos permitirá (tras añadirlos o conseguir optimizarlos), aprovechar mucho mejor el resto de los componentes del hábitat en conjunto.

Aún mejor sería que estudiáramos de antemano las características del hábitat completo (no solo los nutrientes minerales, sino también la insolación, el régimen de lluvias, la extensión de heladas, etc.) y las confrontáramos con un conjunto amplio de especies y variedades, pudiendo establecer así cual es la vocación de esos suelos. De este modo no estaríamos *pidiéndole peras al olmo*.

Ley de la Tolerancia de Shelford

Fue formulada en 1913 por Víctor E. Shelford. Esta ley señala que la existencia y prosperidad de un organismo o una especie en particular dependen del carácter completo de un conjunto de condiciones.

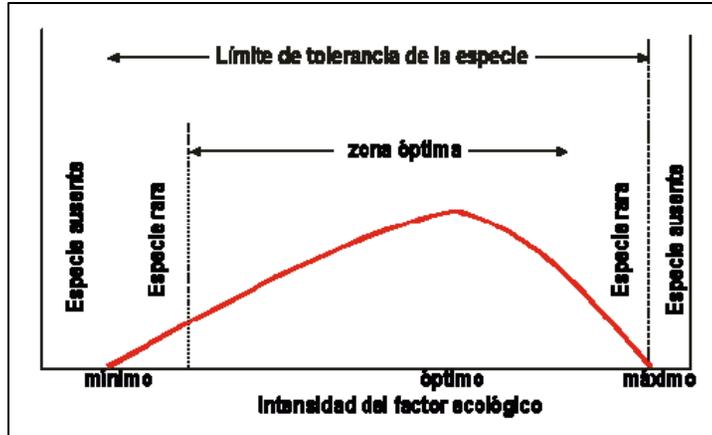
La ausencia total o el descenso de ese organismo o de la especie, podrán deberse a la deficiencia o al exceso cualitativo o cuantitativo con respecto a cualquiera de los diversos factores que se acercan tal vez a los límites de tolerancia del organismo en cuestión, por lo que a una especie pueden perjudicarla tanto las carencias como los excesos de los factores físicos, químicos o biológicos que condicionan su desarrollo.

Algunos de los principios adicionales de la “ley” de la tolerancia son:

1. Los organismos pueden tener un rango de tolerancia muy amplio para un factor y otro muy estrecho para otros factores.
2. Los organismos con rangos amplios de tolerancia para todos los factores son los que tienen mayor oportunidad de distribuirse extensamente.
3. Cuando las condiciones no son óptimas para una especie respecto a un factor ecológico, los límites de tolerancia suelen reducirse en lo que respecta a otros factores ecológicos. Por ejemplo, Penman encontró que cuando el nitrógeno del suelo es limitante, la resistencia del pasto a la sequía disminuye. En otras palabras, descubrió que se necesita más agua para prevenir la marchitez cuando las concentraciones de nitrógeno son bajas que cuando son altas.

4. Con mucha frecuencia, se descubre que en la naturaleza los organismos no viven en realidad en las gamas óptimas (determinadas experimentalmente) de un factor físico en particular. En esos casos, algún otro factor o factores tienen mayor importancia. Ciertas orquídeas tropicales, por ejemplo, crecen mejor bajo la luz solar directa que a la sombra, siempre y cuando se les mantenga. En la naturaleza sólo se les encuentra a la sombra, ya que no resisten el calor de la luz solar directa. En muchos casos, las interacciones de las poblaciones (como competencia, depredación, parasitismo, etc.) evitan que los organismos obtengan ventajas de las condiciones físicas óptimas.

5. La reproducción suele ser un periodo crítico en el que los factores abióticos o ambientales tienen grandes probabilidades de volverse limitantes. En esos casos, los límites de tolerancia del individuo y sus semillas, huevos, embriones, plántulas o larvas suelen ser más estrechos que los de las plantas o animales adultos cuando no se están reproduciendo. En consecuencia, un ciprés adulto crecería continuamente si estuviera sumergido en agua o si viviera en tierras áridas, pero no se reproduciría a menos que existieran suelos húmedos, pero no inundados, sobre los cuales se desarrollarían las nuevas plántulas.



Representación de los límites de tolerancia de una especie en función de la intensidad.

Anexo 3b.1

| Lista de cotejo para evaluar el texto argumentativo en donde expresan un ejemplo claro de la aplicación de las leyes de la ecología | | | | |
|--|--|----------|--------------|----|
| Aprendizaje esencial 3 Explica cómo los factores ambientales limitan la distribución y la abundancia de los organismos. | | | | |
| Nombre del alumno: | | Plantel: | Fecha: | |
| Instrucciones: La lista ofrece a continuación una serie de indicadores sugeridos que permiten evaluar el texto argumentativo, marca sí o no en cada criterio; dos puntos, suma el total de puntos y calcula el nivel de logro de competencia obtenido. | | | | |
| Indicador | | | Si | No |
| 1 | Sostiene su opinión personal en los aspectos principales del tema tratado, comparaciones válidas y ejemplos adecuados con el propósito del texto | | | |
| 2 | Redacta de forma clara y coherente gracias al uso correcto de las referencias. | | | |
| 3 | Evidencia una economía del lenguaje gracias a la inclusión de numerosas ideas relacionadas con el tema, presentadas de forma precisa y con una correcta jerarquía. | | | |
| 4 | Sostiene su redacción en lineamientos estructurales adecuados, la extensión establecida y el respeto cabal de la normativa de la lengua a lo largo de todo el texto. | | | |
| 5 | El texto argumentativo sin faltas de ortografía | | | |
| | | | Total | |

Anexo 3a .3

“LA SELVA LACANDONA”

La Selva Lacandona o también llamada "Desierto de la Soledad" está ubicada en el estado de Chiapas, México. La región está poblada por el pueblo maya lacandón, de ahí su nombre.

La Selva Lacandona es una de las regiones de mayor diversidad de México y del trópico húmedo de América, lo cual se debe a varios factores como la ubicación geográfica, su altitud que va de los 500 a los 1400 msnm y su clima cálido húmedo, con una temperatura media anual superior a los 22 °C, con baja oscilación térmica anual. Las lluvias alcanzan valores anuales superiores a los 1500 mm y pueden llegar hasta los 3000 mm en la zona norte. Los caudalosos y maravillosos Ríos de Chiapas vierten sus aguas en Usumacinta convirtiéndolo en una de las cuantas hidrográficas más importantes de América.

La vegetación de selvas altas (de una altura mayor a 25 m), selvas medianas (de entre 15y 25m) y bajas (menor de 15m) están asociadas entre sí, de acuerdo a las características específicas de los suelos, que en general son arcillosos ricos en calcio, magnesio y humus, así como la degradación de la abundante materia orgánica acumulada, dan origen a los suelos de la selva, los cuales son extremadamente frágiles dado sus altos grados de erosinabilidad.

La Selva Lacandona alberga una gran cantidad de flora y fauna.

La Selva Lacandona alberga más especies de plantas que todos los estados del norte de México juntos. Se calcula que en una sola hectárea de la Selva Lacandona hay 267 especies de plantas, de las que 160 son árboles. Destacan los árboles como la caoba, el palo de rosa y el cedro, además de helechos arborescentes, las bromelias, las orquídeas y muchas plantas epifitas.

En este gran ecosistema, habitan en las ramas de los árboles; monos araña y saraguatos, ardillas, tlacuaches y murciélagos. Los Tucanes, las guacamayas, los loros y los pericos hacen sus nidos en los huecos de los troncos, mientras que millones de escarabajos, hormigas y mariposas pululan entre bromelias, orquídeas y plantas trepadoras, las ranas se encuentran sobre los musgos que cubren las ramas. Abajo, tapires, jaguares, armadillos y tepezcuintles corren entre la hojarasca de la selva. En los ríos, poblados por varias especies, aún es posible ver tortugas y lagartos. En frecuente la disputa entre cocodrilos y jaguares por el alimento, debido a que ambos son carnívoros y se alimentan de las mismas especies (como ciervos). Se puede ver a algunos pájaros que se sientan en la boca de un cocodrilo y come la comida de los dientes del cocodrilo como peces, ciervos, etc. Es común también notar que hay árboles de mayor tamaño que impiden la llegada de luz solar a las hierbas que se encuentran a ras del suelo.

Se estima que en la selva Lacandona se pueden encontrar, por lo menos 30 especies de árboles, 50 de orquídeas, 40 de aves, 20 de mamíferos, 300 de mariposas diurnas y aproximadamente 5 000 más de otros invertebrados. Entre sus plantas más características tenemos el cedro, la caoba, la ceiba, el mamey y el chicozapote, y entre sus animales el jaguar, el tapir, la guacamaya roja, el mono araña y el mono aullador. Estas especies son a su vez, las indicadoras de la integridad y la salud que aún conserva este ecosistema.

Anexo 3b.2

Lista de cotejo para evaluar el cuestionario de la lectura “LA SELVA LACANDONA”**Aprendizaje esencial 3** Explica cómo los factores ambientales limitan la distribución y la abundancia de los organismos.**Nombre del alumno:****Plantel:****Fecha:**

Instrucciones: Indique si cumple o no con los criterios establecidos y anote dentro de la casilla “sí” o “no”, según corresponda y al final sume todos los valores obtenidos para determinar el alcance que el estudiante tuvo del aprendizaje esperado y el desarrollo de la competencia.

| Criterios | Si | No | Retroalimentación |
|---|----|----|-------------------|
| 1. Describe las características que definan el biotopo | | | |
| 2. Escribe la biocenosis de este relato | | | |
| 3. El estudiante describe los factores abióticos descritos: | | | |
| 4. El estudiante explica los factores bióticos descritos en el texto | | | |
| 1. Explica cómo los factores ambientales limitan la distribución y la abundancia de los organismos en este ecosistema | | | |
| 6. Escribe con tinta legible y combinando adecuadamente mayúsculas y minúsculas. | | | |
| 7. Redacta de manera ordenada y clara cada una de sus respuestas. | | | |
| 8. Incluye líneas, números u otra herramienta que permita identificar con claridad las preguntas y las respuestas. | | | |
| 9. El producto muestra orden y limpieza. | | | |
| 10. Muestra responsabilidad en relación al tiempo y las especificaciones estipulados para la entrega. | | | |

Anexo 4a “Factores ambientales”

Se le llama **ambiente** al espacio o área geográfica que ocupa una población o comunidad de organismos, y es la combinación de todos los factores externos al individuo o población que se esté estudiando. Mientras que un **factor ambiental** es todo lo que está presente en el ambiente y que influye en la estructura y composición de los organismos.

De acuerdo con su naturaleza, los factores ambientales pueden clasificarse como factores físicos, químicos y biológicos. Ejemplos de factores físicos tenemos los siguientes: luz, presión atmosférica, altitud, latitud, temperatura y topografía, etc. Algunos ejemplos de factores químicos son: salinidad, humedad, materia orgánica, metales, catalizadores, reacciones químicas, entre otros. Dentro de los factores biológicos tenemos los siguientes ejemplos: enzimas secretadas por células, proteínas, microorganismos, polen, semillas, los mecanismos de interacción de los seres vivos...

En conjunto, los factores ambientales tienden a influir en las poblaciones de seres vivos de manera positiva o negativa en aspectos tales como la fertilidad, supervivencia, crecimiento y funcionalidad de las estructuras que los forman. En función al tipo de influencia que ejercen sobre una especie determinada, los factores ambientales pueden clasificarse como *extrínsecos* o *intrínsecos*. Los factores *extrínsecos* son aquellos que influyen sobre las poblaciones y comunidades de seres vivos desde el exterior, como por ejemplo el tipo de clima, la depredación, los recursos disponibles y las enfermedades; mientras que los factores *intrínsecos* son las condiciones internas que se dan en la población o la comunidad tales como la territorialidad y la tensión social.

Con la finalidad de estudiar los ecosistemas, los factores ambientales son clasificados en dos grandes grupos: **factores bióticos** y **factores abióticos**. Los factores abióticos son todos aquellos materiales y sustancias carentes de vida que forman parte del ecosistema y que son de naturaleza química y física. A su vez, los factores abióticos se clasifican de la siguiente forma

- **Geográficos:** por ejemplo, la latitud y altitud de la zona geográfica que conforma el ecosistema, y el relieve de la misma zona geográfica
- **Edáficos:** son las características de forma, estructura y composición del suelo que está en la zona geográfica del ecosistema, por ejemplo, la textura del suelo, las rocas que lo conforman, la aireación que tiene, la capacidad de retención de agua que presenta, entre otros
- **Climáticos:** son los factores que determinan el clima del ecosistema. Algunos factores climáticos de ambientes terrestres son la humedad, presión atmosférica, corrientes de aire, temperatura, precipitaciones pluviales (de lluvia) y fluviales (corrientes de agua), radiación solar, entre otras. Algunos factores climáticos de ambientes acuáticos son la temperatura, la presencia o ausencia de las corrientes del agua, la luminosidad, el pH del agua, etc.
- **Químicos:** son las sustancias químicas orgánicas e inorgánicas presentes en el aire, el suelo o disueltas en el agua, tales como los minerales, sales, gases, hidrocarburos, sustancias orgánicas de diversa composición; en ambientes acuáticos estos factores son determinantes debido a que influyen tanto en el pH del agua como en la disponibilidad de oxígeno para los seres vivos que habitan en este ambiente.

Se consideran como factores bióticos a todos los seres vivos, sus procesos vitales o características distintivas de ser vivo y las interacciones que tienen entre individuos de la misma especie, así como con otras especies.

- **Seres vivos:** diferentes especies de animales, plantas, bacterias, protozoarios, algas, arqueas, hongos, levaduras.
- **Relaciones entre los seres vivos:** relaciones intraespecíficas como la cooperación y la competencia, y relaciones interespecíficas como diferentes tipos de simbiosis, competencia y depredación.
- **Características distintivas de los seres vivos:** crecimiento, homeostasis, nutrición, reproducción, irritabilidad.

1. Ahora lee el siguiente texto relacionado con la producción del café en México.

**Anexo 4a.1
“Producción de café en México”**

El café en México

La planta de cafeto (género *Coffea*) con la cual se produce y obtiene el café, tuvo su origen en la sección tropical de África (principalmente en Etiopía) y de ahí se expandió a todo el mundo. Con la llegada de los españoles a lo que hoy es América, se introdujo esta planta a nuestro territorio y, desde hace más de dos siglos en México el cultivo del café ha sido uno de los sectores económicos más importantes en las regiones sur y sureste del país, tanto que se considera como una de las principales actividades generadoras de ingresos para las familias campesinas de esta región del país.

De acuerdo con los datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) son 15 estados de la República Mexicana los productores de café. Esta misma institución menciona que durante el periodo 2010 – 2018, en los estados de Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Puebla y Veracruz, se obtuvo el 94% de la producción nacional de café y agrupan más del 90% de la superficie nacional sembrada. El estado de Puebla es el único donde se producen en promedio más de 2 toneladas de café por hectárea sembrada. Se cultiva café en más de 700 mil hectáreas. La gran mayoría bajo sombra diversificada, principalmente en zonas de corredores biológicos o en sitios considerados de alta biodiversidad: selvas altas y medianas, bosques mesófilos y bosques templados de mediana altitud.

Actualmente, en México se producen cafés de excelentes calidades, debido a que la topografía, altura, climas y suelos de estas regiones le permiten cultivar y producir variedades de las plantas de cafetos clasificadas dentro de las mejores del mundo. De la totalidad del café producido en México se exporta aproximadamente el 60% y es consumido en 45 países del mundo, aportando alrededor del 3% de la producción mundial del café.

Aproximadamente el 97% del cafeto que se cultiva en México pertenece a la especie arábica (*Coffea arabica*) que produce café clasificado en el grupo de “otros suaves”. Esta especie es considerada de mayor importancia por su calidad, valor en el mercado nacional e internacional y por la extensión territorial que se utiliza para su cultivo en el país; se estima que dos terceras partes de la producción mundial de café es realizada con esta especie de cafeto.

La especie *C. arabica* tiene diferentes variedades de planta con diversas características fenotípicas; en México, se cultivan las siguientes:

- Typica, que tiene árboles que alcanzan hasta cuatro metros de altura y fue la primera variedad introducida al continente americano.
- Bourbon, que produce frutos y semillas de tamaño ligeramente mayor a las demás variedades y produce arbustos de forma más cilíndrica.
- Caturra, que es una mutación de la variedad “Bourbon” y tiene árboles de altura reducida y forma redondeada.
- Garnica, la cual fue desarrollada por el INMECAFE (Instituto Mexicano del Café) y tiene gran capacidad de producción y vigor excepcional.
- Mundo Novo, variedad que da árboles de alta producción, gran rusticidad y vigor.
- Catuaí, variedad generada a partir del entrecruzamiento de las variedades Mundo Novo y Caturra y son plantas pequeñas.

- Otras variedades que también se cultivan en México son la Maragogipe, San Bernardo, Villalobos, Villa Sarchí, Pacas, San Ramón, Blue Mountain, Catimor, Colombia, Pacamara y Sarchimor.

En México también se cultiva y cosecha el cafeto de la especie *Coffea canephora* que conocida como café Robusta; su fruto es utilizado casi en su totalidad por las industrias fabricantes de café soluble. Esta especie es nativa de los bosques ecuatoriales de África, desde la costa oeste hasta Uganda y la parte del sur de Sudán lo mismo que de la parte de África occidental. Se adapta a las condiciones de altitud inferiores a los 600 metros sobre el nivel del mar y se considera como una variedad de gran vigor y rusticidad debido a su tolerancia a la roya del cafeto y a los nemátodos. Tiene alta productividad, pero la altura de sus árboles dificulta su cosecha. El tostado de sus semillas produce una bebida fuerte, astringente y con buen cuerpo.

Cultivo y cosecha del café

Las semillas de la planta se germinan en un semillero o almácigo a la sombra durante 2 a 3 meses hasta la obtención de una plántula que se trasplantará al vivero; posteriormente, las plántulas se conservan en viveros de sombra al suelo o de tipo tubo (bolsas o botes) o durante 11 o 12 meses. El tiempo comprendido desde la germinación de una semilla de cafeto hasta su trasplante a tierra es de 6 meses a 12 meses, la cual es considerada la etapa juvenil de ésta; por su parte, la etapa adulta de la planta comienza a partir del trasplante a tierra en adelante.

Una planta de cafeto llega a vivir hasta medio siglo; sin embargo, una vez trasplantada en suelo comienza a dar flores en plantas adultas generalmente a partir del tercer al quinto año de plantación, pero su producción comienza a ser rentable después de los 5 años de crecimiento. La flor del cafeto es de color blanco, tiene 5 pétalos con apariencia de estrella, aparece en las ramas secundarias del árbol en grupos de 3 ó 4, y permanece abierta sólo unas horas debido a que se marchita en cuanto ocurre la fecundación, no obstante, se da la impresión de que sus flores durarán varios días debido a que florea escalonadamente; en un año, un cafeto puede dar hasta 30 mil flores. Una flor fecundada tarda de seis a siete meses para transformarse en el fruto del cafeto: una cereza madura.

Al fruto del cafeto se le llama cereza y es una drupa (fruto simple que tiene mesocarpio carnoso que rodea a un “hueso” o semilla) que es de color verde en su etapa inmadura y que, a medida que transcurre su maduración y en función a la variedad de café que se producirá, pasa a un color rojo granate o a amarillo. El clima cálido acelera el proceso de maduración de las cerezas mientras que las bajas temperaturas lo retardan. Cada cereza de café contiene dos granos de café de color verde grisáceo o azulado, los cuales son de forma óvala, con un lado convexo y el otro plano con una hendidura característica; tienen un peso promedio de 0.15 g y miden aproximadamente 10 mm de largo.

La cosecha de las cerezas se hace a mano con la finalidad de no dañar las ramas primarias ya que los daños provocan que no vuelva a florear y eso disminuye los rendimientos de su producción; por lo tanto, la gran mayoría de los predios cafetaleros son de variedades que miden menos de 2 m de altura, tales como las Caturra, Garnica y Catuaí.

Importancia ecológica del cultivo del café

Las zonas geográficas propicias para el cultivo de los cafetos a nivel mundial son aquellas intertropicales ubicadas entre el Trópico de Cáncer y el Trópico de Capricornio. Las condiciones óptimas para el cultivo del cafeto son: precipitaciones pluviales en el rango de 1400 – 2300 mm/año, altitudes entre 900 a 1200 metros sobre el nivel del mar, suelos con materia orgánica superior a 7.0% con textura franca a migajón arcilloso y se siembran a 1 metro de profundidad, y a temperaturas en el rango de los 18 a 22 °C sin que haya heladas en la zona.

En México el 41% de los predios en los que se produce café que están a alturas desde los 0 a los 800 metros sobre el nivel del mar (msnm), el 34.3% de los predios están en altitudes ranqueadas entre los 800.1 a 1200 msnm, el 17.4% se ubica en zonas con alturas que van de los 1200.1 a 1500 msnm y el 7.25% en alturas superiores a 1500 msnm. Así, las regiones cafetaleras en el país se dividen de la siguiente manera:

- Vertiente del Océano Pacífico: comprende a los estados de Colima, Guerrero, Jalisco, Nayarit y parte de Oaxaca.
- Región Centro Norte de Chiapas.
- Región Soconusco: parte del estado de Chiapas,
- Vertiente del Golfo de México: parte de San Luis Potosí, Querétaro, Hidalgo, Puebla, Veracruz, parte de Oaxaca y de Tabasco.

Los cafetales son considerados valiosos reservorios de biodiversidad porque respetan la vegetación arbórea nativa o en caso de que sea sustituida, se hace con árboles frutales y maderables. La práctica tradicional del cultivo de café bajo sombra protege al bosque de la deforestación, lo que contribuye a preservar y aumentar la biodiversidad nativa ya que se convierte en refugio de diversas especies de plantas y animales diversos (mamíferos, aves, reptiles, anfibios y artrópodos). La biodiversidad encontrada en los cafetales bajo sombra es similar a la encontrada en los bosques naturales.

Durante su cultivo y cosecha se consideran aspectos ecológico de suma importante, así por ejemplo en la etapa de plantación definitiva al suelo conviene elegir el diseño de la parcela de acuerdo con los recursos económicos, ecológicos, materiales y humanos, generalmente empleando el sistema de policultivo tradicional que consiste en que la parcela donde están sembrados los cafetos hay variedades de especies vegetales, animales y suelos ricos en microorganismos además de que se procura que los cafetos estén sembrados entre árboles de mayor altura para contar con sombra permanente.

Se asegura la sombra para la conservación de los suelos, la captación y conservación de agua, la retención de carbono en el suelo y en consecuencia la fertilidad de la planta, además de que garantiza una buena calidad física del café y muy buena calidad sensorial de la taza de café. El sistema de policultivo comercial también proporciona sombra regulada además de controlar la diversidad de especies de flora y fauna y de conservar cierto rango del ambiente y el equilibrio ecológico del lugar.

En México, las Regiones Terrestres Prioritarias, identificadas por la CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad) constituyen unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental destacadas por la presencia de una riqueza ecosistémica y específica y la presencia de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación. De los 1411 municipios que entran en esta categoría, el 29.55 % son municipios cafetaleros ubicados en seis de los nueve diferentes Corredores Biológicos para la biodiversidad. Los Corredores Biológicos que incluyen municipios cafetaleros son el Corredor Biológico Sierra Norte Oaxaca que incluye 63 municipios de ese estado, Corredor Biológico Sierra Sur Oaxaca que cuenta con 42 municipios de ese estado, Corredor Biológico Selva Maya Zoque conformado por 26 municipios del estado de Chiapas, Corredor Biológico Sierra Madre del Sur que está conformado por 18 municipios del estado de Chiapas, Corredor Biológico Sierra de Tabasco que se conforma por 3 municipios de ese estado.

El Café de México. (22 de mayo 2015). El Cafeto, la planta que da origen al café. [Archivo de vídeo]. YouTube. <https://youtu.be/e6laz5ldawc>

El Café de México. (5 de junio 2015). Especies y variedades de la planta del café en México. [Archivo de vídeo]. YouTube <https://youtu.be/j7zf7cR0Z7Q>

El Café de México. (8 de mayo 2015). Videografía Regiones Cafetaleras en México. [Archivo de vídeo]. YouTube <https://youtu.be/mVeFknZOo9o>

El Café de México. (22 de junio 2015). El cultivo del café. [Archivo de vídeo]. YouTube https://youtu.be/eKJ_z3SsyiA

2. En el siguiente mapa identifica las regiones de México en las que se produce café, categorizándolas de la siguiente forma:

- a) Cinco regiones de producción cafetalera en México
- b) Seis Corredores Biológicos para la biodiversidad que incluyen municipios cafetaleros
- c) Estados donde se produce café en México

Utiliza diferente simbología y/o colores para que la identificación y categorización sea fácil de comprender para ti y para el evaluador de la actividad.



3. Considerando la información del texto “Factores ambientales” y del texto “El Café en México” identifica los diferentes factores ambientales que influyen en los cultivos de café en México y escríbelos en el cuadro de abajo.

| Categoría de factor ambiental | Factor ambiental identificado en el texto “Producción de café en México” | Descripción del factor ambiental identificado en el texto “Producción de café en México” |
|-------------------------------|--|--|
| FACTORES ABIÓTICOS | | |
| <i>Factores edáficos</i> | | |
| | | |
| | | |

| | | |
|---|--|--|
| <i>Factores geográficos</i> | | |
| | | |
| | | |
| <i>Factores climáticos</i> | | |
| | | |
| | | |
| <i>Factores químicos</i> | | |
| | | |
| | | |
| FACTORES BIÓTICOS | | |
| <i>Seres vivos que habitan en el ambiente</i> | | |
| | | |
| | | |
| <i>Relaciones entre los seres vivos que habitan en el ambiente</i> | | |
| | | |
| | | |

Anexo 4b

Lista de cotejo para evaluar la resolución de las actividades

“Identifica las regiones donde se produce café en México” e “Identifica los diferentes factores que influyen en el cultivo de café en México”

Aprendizaje esperado 4: Identifica los factores ambientales que determinan la actividad económica de su región, proponiendo estrategias para propiciar el aprovechamiento sustentable de sus recursos naturales.

Docente:

Evaluador:

Fecha:

Tipo de evaluación:

Evaluated:

Instrucciones: Indique si cumple o no con los criterios establecidos y anote dentro de la casilla “si” o “no”, según corresponda. Al final sume todos los valores obtenidos para determinar el alcance que el estudiante tuvo del aprendizaje esperado y el desarrollo de la competencia.

Criterios

| Actividad “Identifica las regiones donde se produce café en México” | SI 1.0 pt | NO 0.0 pt | Retroalimentación |
|---|-----------------|-----------------|-------------------|
| Identifica y categoriza de manera clara y comprensible las cinco regiones cafetaleras en el mapa de México | | | |
| i) Identifica y categoriza de manera clara y comprensible los seis Corredores Biológicos para la biodiversidad que incluyen municipios cafetaleros | | | |
| ii) Identifica de manera clara y comprensible los estados donde se produce café en México | | | |
| iii) El mapa muestra orden y limpieza, y las tres categorizaciones utilizadas son diferentes una de la otra | | | |
| iv) Actividad “Identifica los diferentes factores que influyen en el cultivo de café en México” | | | |
| Identifica correctamente y describe por lo menos dos factores ambientales edáficos, lo que demuestra una buena comprensión lectora de los textos | | | |
| v) Identifica correctamente y describe por lo menos dos factores ambientales geográficos, lo que demuestra una buena comprensión lectora de los textos | | | |
| vi) Identifica correctamente y describe por lo menos dos factores ambientales climáticos, lo que demuestra una buena comprensión lectora de los textos | | | |
| vii) Identifica correctamente y describe por lo menos dos factores ambientales climáticos, lo que demuestra una buena comprensión lectora de los textos | | | |
| viii) Identifica correctamente y describe por lo menos dos factores ambientales bióticos: seres vivos que habitan en el ambiente, lo que demuestra una buena comprensión lectora de los textos | | | |
| ix) Identifica correctamente y describe por lo menos dos factores ambientales bióticos: relaciones entre los seres vivos que habitan en el ambiente, lo que demuestra una buena comprensión lectora de los textos | | | |
| x) El producto muestra orden y limpieza, y escribe las respuestas con tinta de algún color legible | | | |
| xi) La redacción de sus respuestas es clara y presenta cero errores ortográficos | | | |
| xii) PUNTAJE TOTAL: | | | |
| | | | |

Anexo 4a.2

En las actividades anteriores se identificaron algunos de los factores abióticos y bióticos que influyen de diversa manera en el cultivo de café en México. A continuación, el estudiante realizará un ejercicio similar, pero se enfocará en identificar los factores ambientales de la región donde vive.

Posteriormente analizará si los factores ambientales que identificó en la región donde vive tienen alguna relación o influencia en las actividades económicas que se desarrollan en la misma región y describirá cómo lo hacen.

1. **Identifica los diferentes factores ambientales que existen en la región donde vives y escríbelos en el cuadro de abajo. Puedes realizar la actividad observando tu ambiente, preguntándole a tus familiares adultos algunas características del lugar donde vives o investigando las características de la región donde vives en fuentes bibliográficas confiables.**

| Categoría de factor ambiental | Factor ambiental identificado en la región donde vive el estudiante | Descripción del factor ambiental identificado en la región donde vive el estudiante |
|--|---|---|
| FACTORES ABIÓTICOS | | |
| <i>Factores edáficos</i> | | |
| | | |
| | | |
| <i>Factores geográficos</i> | | |
| | | |
| | | |
| <i>Factores climáticos</i> | | |
| | | |
| | | |
| <i>Factores químicos</i> | | |
| | | |
| | | |
| FACTORES BIÓTICOS | | |
| <i>Seres vivos que habitan en el ambiente</i> | | |
| | | |
| | | |
| <i>Relaciones entre los seres vivos que habitan en el ambiente</i> | | |
| | | |
| | | |

Anexo 4a.3

2. Considerando la información que obtuviste en el cuadro anterior, responde las siguientes preguntas. Puedes preguntar a una o dos personas adultas para que tus respuestas estén más completas.

ANEXO 5

- a)** De los factores edáficos que identificaste en tu región ¿Cuál o cuáles de ellos determinan o influyen en la actividad económica de la localidad o región dónde vives? Mencionalos y describe cómo influye por lo menos uno de ellos en las actividades económicas de la localidad o región donde vives
- b)** De los factores geográficos que identificaste en tu región ¿Cuál o cuáles de ellos determinan o influyen en la actividad económica de la localidad o región dónde vives? Mencionalos y describe cómo influye por lo menos uno de ellos en las actividades económicas de la localidad o región donde vives
- c)** De los factores climáticos que identificaste en tu región ¿Cuál o cuáles de ellos determinan o influyen en la actividad económica de la localidad o región dónde vives? Mencionalos y describe cómo influye por lo menos uno de ellos en las actividades económicas de la localidad o región donde vives
- d)** De los factores químicos que identificaste en tu región ¿Cuál o cuáles de ellos determinan o influyen en la actividad económica de la localidad o región dónde vives? Mencionalos y describe cómo influye por lo menos uno de ellos en las actividades económicas de la localidad o región donde vives
- e)** De los diferentes seres vivos que identificaste que viven en la misma región en la que tú vives ¿Cuál o cuáles de ellos determinan o influyen en la actividad económica de la localidad o región dónde vives? Mencionalos, y describe cómo influye por lo menos uno de ellos en las actividades económicas de la localidad o región donde vives
- f)** De las diferentes relaciones entre los seres vivos que identificaste que viven en la misma región en la que tú vives ¿Cuál o cuáles de ellos determinan o influyen en la actividad económica de la localidad o región dónde vives? Mencionalas y describe cómo influye por lo menos una de ellas en las actividades económica de la localidad o región donde vives

Anexo 4b.1

| Lista de cotejo para evaluar la resolución de las actividades | | | |
|--|-----------------|---------------------------------|-------------------|
| “Identifica los factores ambientales de la región donde vive” y “Describe cómo los factores ambientales de la región donde vive influyen en la actividad económica de la región” | | | |
| Aprendizaje esperado 4: Identifica los factores ambientales que determinan la actividad económica de su región, proponiendo estrategias para propiciar el aprovechamiento sustentable de sus recursos naturales. | | | |
| Docente: | | Fecha: | |
| Evaluador: | | Evaluado: | |
| Tipo de evaluación: | | | |
| Instrucciones: Indique si cumple o no con los criterios establecidos y anote dentro de la casilla “si” o “no”, según corresponda. Al final sume todos los valores obtenidos para determinar el alcance que el estudiante tuvo del aprendizaje esperado y el desarrollo de la competencia. | | | |
| Criterios | SI 1.0 pt | NO 0.0 pt | Retroalimentación |
| Actividad “Identifica los factores ambientales de la región donde vive” | | | |
| i) Identifica correctamente y describe por lo menos dos factores ambientales edáficos de la región donde vive, lo que demuestra una buena observación de su entorno | | | |
| ii) Identifica correctamente y describe por lo menos dos factores ambientales geográficos de la región donde vive, lo que demuestra una buena observación de su entorno | | | |
| iii) Identifica correctamente y describe por lo menos dos factores ambientales climáticos de la región donde vive, lo que demuestra una buena observación de su entorno | | | |
| iv) Identifica correctamente y describe por lo menos dos factores ambientales químicos de la región donde vive, lo que demuestra una buena observación de su entorno | | | |
| v) Identifica correctamente y describe por lo menos dos factores ambientales bióticos: seres vivos que habitan en la región donde vive, lo que demuestra una buena observación de su entorno | | | |
| vi) Identifica correctamente y describe por lo menos dos factores ambientales bióticos: relaciones entre los seres vivos que habitan en la región donde vive, lo que demuestra una buena observación de su entorno | | | |
| Actividad “Describe cómo los factores ambientales de la región donde vive influyen en la actividad económica de la región” | | | |
| vii) Menciona y describe cómo influye por lo menos un factor edáfico en las actividades económicas de la región donde vive | | | |
| viii) Menciona y describe cómo influye por lo menos un factor geográfico en las actividades económicas de la región donde vive | | | |
| ix) Menciona y describe cómo influye por lo menos un factor climático en las actividades económicas de la región donde vive | | | |
| x) Menciona y describe cómo influye por lo menos un factor químico en las actividades económicas de la región donde vive | | | |
| xi) Menciona y describe cómo influye por lo menos un ser vivo en las actividades económicas de la región donde vive | | | |
| xii) Menciona y describe cómo influye por lo menos una relación entre los seres vivos, en las actividades económicas de la región donde vive | | | |
| xiii) El cuestionario contestado muestra orden y limpieza, y escribe las respuestas con tinta de algún color legible | | | |
| xiv) La redacción de sus respuestas es clara y evidencia que el estudiante identifica adecuadamente la influencia de los factores ambientales en las actividades económicas de su región, además presenta cero errores ortográficos | | | |
| PUNTAJE TOTAL: | | RETROALIMENTACIÓN FINAL: | |

Anexo 4a.4

Los estudiantes identificaron algunos factores bióticos y abióticos que existen en la región en donde viven, y con ayuda de algunos adultos, analizó si esos factores tienen alguna relación o influencia en las actividades económicas que se desarrollan en la región. A continuación, el estudiante describirá cómo algunos de los factores ambientales que existen en la región donde viven impactan en la actividad económica de su región y propondrá estrategias para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

1. Realiza una INFOGRAFÍA CÓMICA en la que:

- a) Describas como algunos de los factores ambientales que existen en la región donde vives impactan en la actividad económica de su región, y
- b) Propongas estrategias para el aprovechamiento sustentable de los recursos que existen en la región donde vives.

La infografía cómica puede ser elaborada a mano o, si tienes los medios, puedes hacerla en formato electrónico. Puedes investigar en fuentes bibliográficas confiables las actividades económicas propias de la región donde vives y relacionarlas con los factores ambientales que identificaste previamente.

Anexo 4b.2

Lista de cotejo para evaluar la "Infografía cómica"

Aprendizaje esperado 4: Identifica los factores ambientales que determinan la actividad económica de su región, proponiendo estrategias para propiciar el aprovechamiento sustentable de sus recursos naturales.

| Docente: | Fecha: | | |
|--|-----------------|-----------------|-------------------|
| Evaluador: | Evaluado: | | |
| Tipo de evaluación: | | | |
| Instrucciones: Indique si cumple o no con los criterios establecidos y anote dentro de la casilla "sí" o "no", según corresponda. Al final sume todos los valores obtenidos para determinar el alcance que el estudiante tuvo del aprendizaje esperado y el desarrollo de la competencia. | | | |
| Criterios | SI 1.0 pt | NO 0.0 pt | Retroalimentación |
| Aspectos generales | | | |
| i) Cumple con los aspectos formales de escritura y gramática | | | |
| ii) La infografía tiene los datos completos de identificación del estudiante | | | |
| iii) Cumple con el formato de infografía propuesto por el docente | | | |
| Contenido | | | |
| iv) El título es llamativo y está acompañado de una imagen principal | | | |
| v) Contiene frases cortas y/o texto cómico, relacionados con los temas centrales de la infografía | | | |
| vi) Utiliza imágenes cómicas relacionadas con los temas centrales de la infografía | | | |
| vii) Utiliza elementos llamativos que ayudan a reforzar la información (flechas, formas, figuras geométricas) | | | |
| viii) El contenido está organizado coherentemente, respetando la organización indicada por el docente | | | |
| ix) Contiene información de los factores ambientales de la región donde vive y cómo influyen en las actividades económicas de la región | | | |
| x) Menciona estrategias para el uso sustentable de los recursos naturales de la región donde vive | | | |

| | | | |
|---|--|---------------------------------|--|
| xi) Menciona y describe cómo influye por lo menos una relación entre los seres vivos, en las actividades económicas de la región donde vive | | | |
| xii) Se evidencia originalidad en la elaboración de la infografía | | | |
| PUNTAJE TOTAL: | | RETROALIMENTACIÓN FINAL: | |

Anexo 5a

CLASIFICACION DE LOS SERES VIVOS EN DOMINIOS Y REINOS

En biología, se entiende por dominio, a veces llamado también imperio o súper reino, a la **categoría taxonómica** más amplia en la cual se clasifican los seres vivos conocidos. Es decir, es la categoría más amplia en la que pueden organizarse los distintos reinos de la vida, conforme a los modelos de clasificación más recientes y de mayor aceptación en la comunidad científica especializada. El sistema vigente en la materia es el propuesto por el microbiólogo estadounidense Carl Richard Woese en 1990, y se conoce como sistema de los tres dominios, Bacteria, Archaea y Eukarya (figura 1) ya que organiza a los organismos vivos en tres grandes conjuntos con base en características celulares fundamentales: los genes del ARN ribosomal 16s, la composición de la pared celular y el tipo de enlace químico entre los lípidos de la membrana celular. Los dos primeros dominios, Bacteria y Archaea, abarcan el mundo de los organismos procariontes, es decir, los que carecen de núcleo celular y son mucho más simples y diminutos que los pertenecientes al dominio restante, Eukarya. Estos últimos poseen células más grandes, complejas y dotadas de núcleo celular en donde se halla su ADN, y por lo tanto pueden ser organismos unicelulares o pluricelulares.

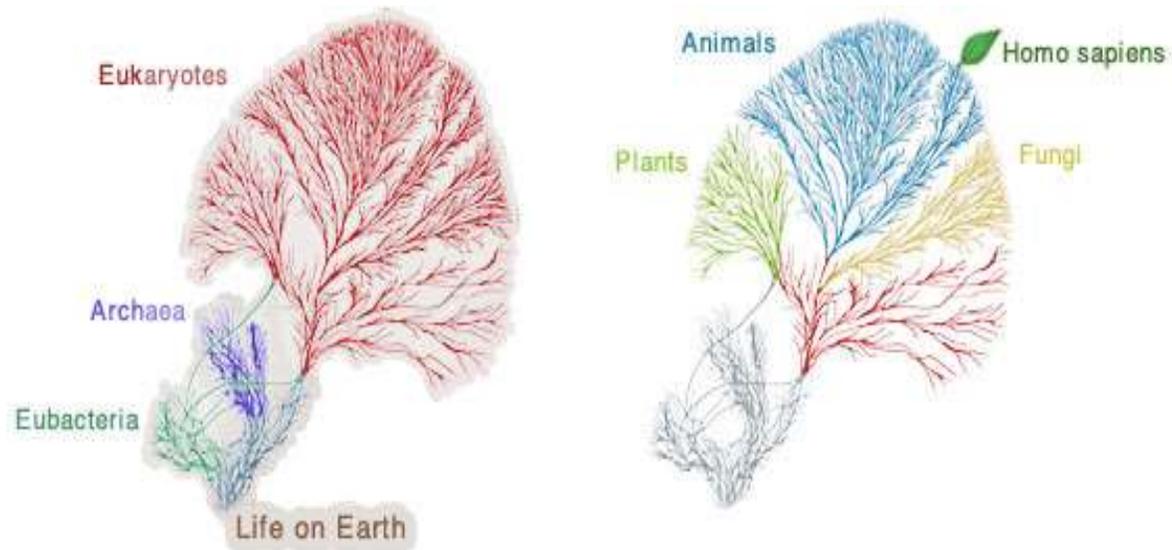


Figura 1

Dominio Bacteria. En donde están los organismos procariotas de estructura celular sencilla y primitiva (figura 2), que se consideran las formas más abundantes de vida en el planeta, y seguramente las primeras en surgir en la Tierra primitiva. Se las puede conseguir en prácticamente todos los **hábitats** y dedicadas a diversos tipos de actividad metabólica: algunas son heterótrofas **parásitas**, otras **saprófitas** o descomponedoras de materia orgánica, **simbiontes** y de vida libre. También hay bacterias **autótrofas fotosintéticas**, como las cianobacterias (algas verde azules) y las bacterias del azufre, las hay también **autótrofas quimiosintéticas** que no dependen de la luz solar para sintetizar sus propios nutrientes. Algunas respiran oxígeno y otras no lo toleran, o sea que son anaerobias. Aunque se reproducen asexualmente, algunas bacterias son capaces de intercambiar material genético (ADN) con otras en **procesos parasexuales**.

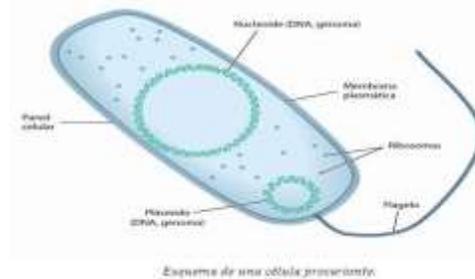


Figura 2

Dominio Archaea. Junto con el dominio Bacteria, las arqueas cubren todo el mundo procariótico. Inicialmente considerado parte del reino bacteriano (y llamadas arqueobacterias o “bacterias primitivas”), se comprobó luego que poseen diferencias sustanciales que no únicamente las coloca en un dominio aparte de las bacterias, con quienes comparten su existencia procariota, sino que las coloca evolutivamente más cerca de los eucariotas (ver figura 4). A pesar de existir en hábitats muy determinados y generalmente hostiles, como las aguas hirvientes subterráneas, ambientes muy ácidos o muy salinos en donde prácticamente ninguna forma de vida podría sobrevivir, llevando una vida **extremófila**, también se las ha hallado entre los microorganismos que conforman el plancton marino y como **simbiontes** en el sistema digestivo de algunos mamíferos. Dominio Eukarya. Es el más amplio de los tres, en el sentido de que agrupa un conjunto de cuatro reinos: los animales, las plantas, los hongos y todos los **protistas**, o sea, todas las formas de vida poseedoras de células con núcleo celular determinado (en donde se alberga el ADN) y otros complejos orgánulos celulares (figura 3). El paso evolutivo de procariotas a eucariotas es clave en la formación de organismos más complejos, como los pluricelulares, en los que las células sacrifican su independencia para formar un todo organizado más complejo e interconectado.

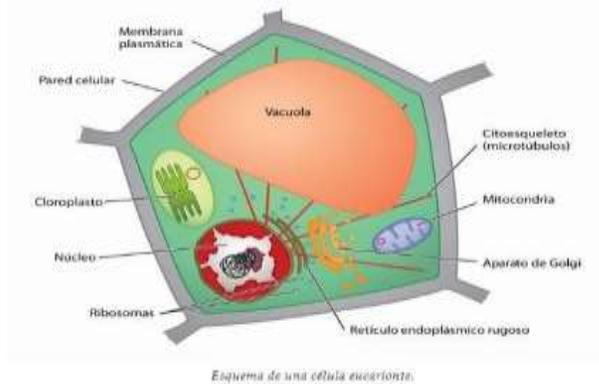


Figura 3

Reino Protista. Es el reino en donde se incluyen todos los organismos unicelulares eucariotas, aunque algunos están más emparentados con animales, plantas u hongos que entre sí. En ese sentido es más un grupo creado por conveniencia que el reflejo de procesos evolutivos ya que es un **grupo parafilético**, es decir que no incluye a todos los descendientes de un ancestro común. Aquí entran los **protozoarios**, **algas unicelulares**, **hongos mucilaginosos** y otros microorganismos eucariotas de diversos hábitos alimenticios. En el **árbol filogenético** de la figura 4 se pueden ver, además de las ramas correspondientes a los reinos Animalia Fungi y Plantae, una serie de ramas adicionales que salen de la rama principal del dominio Eukarya (Entamoeba, Myxomycota, Ciliophora, etc.) que representan los distintos grupos de protistas

Árbol Filogenético de la Vida

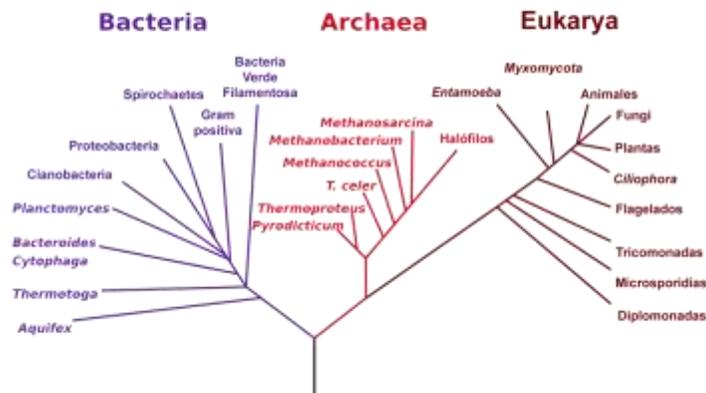


Figura 4

Reino Plantae. El reino vegetal, o sea, el de las plantas, está conformado por organismos eucarióticos multicelulares inmóviles. Son fotoautótrofos, es decir que se nutren a partir de la fotosíntesis: la elaboración bioquímica de azúcares a partir de agua, dióxido de carbono y luz solar, gracias a un

pigmento especializado que poseen, llamado clorofila. Sus células la albergan en estructuras especializadas llamadas plastos, y además tienen una rígida pared celular de celulosa.

Reino Fungi. El reino de los hongos comprende organismos que no son autótrofos como las plantas, pero sí inmóviles. Son heterótrofos pero carecen de sistema digestivo y se nutren de la descomposición de la materia orgánica, ya sea de manera **saprófita, simbiote o parásita**. Sus características morfológicas, fisiológicas y genéticas los hacen distintos de otros organismos. Su proceso reproductivo puede ser sexual o asexual y se realiza a través de esporas o vegetativamente (a través de fragmentos o “retoños”). Sus células eucariotas poseen pared celular, pero de quitina. Reino Animalia. El reino animal, está conformado por una enorme variedad de organismos pluricelulares, heterótrofos, eucariotas, dotados de movilidad, de reproducción sexual, aunque hay reproducción asexual en algunos grupos, y de un metabolismo a base de la respiración, o sea, de la oxidación de la glucosa obtenida de la materia orgánica consumida de otros seres vivos. Sus células carecen de pared celular.

Anexo 5b

| | | |
|---|-----------------|---------------|
| Lista de cotejo para evaluar el “Glosario de términos” | | |
| Aprendizaje esperado 5 Caracteriza un ecosistema indicando tipo, abundancia y distribución de los organismos que lo habitan. Así mismo, establece el flujo de materia y energía y relaciones tróficas de los ecosistemas. | | |
| Nombre del alumno: | Plantel: | Fecha: |
| Instrucciones: La rúbrica que se ofrece a continuación, permite evaluar el mapa conceptual, marca con una X el nivel de desempeño logrado en cada criterio; anota el puntaje obtenido, suma el total de puntos y de acuerdo con la escala indica el nivel de logro de competencia obtenido. | | |

| PARÁMETRO | SI | NO |
|--|----------|----------|
| | 2 puntos | 0 puntos |
| 1. Está escrito alfabéticamente | | |
| 2. Las definiciones son adecuadas y corresponden a la lectura propuesta. | | |
| 3. La redacción de las definiciones es elocuente. | | |
| 4. Presenta correcta ortografía. | | |
| 5. La entrega se realizó en tiempo y forma. | | |
| TOTAL | | |

Anexo 6 a

Los microbios y la Ecología S. Guzman Trample. 1917. Ciencias. 68 (2):50-59.

Una de las razones por las cuales los microorganismos son tan importantes tiene que ver con la relación que éstos mantienen con la ecología. Los microbios fueron los primeros seres vivos responsables de incrementar la cantidad de oxígeno en la atmósfera, situación que generó un cambio drástico para la vida. Asimismo, ayudan a regular la cadena alimentaria y a eliminar los compuestos tóxicos de algunos ambientes y, cuando se encuentran en asociaciones con otros seres vivos, intervienen y regulan muchos procesos biológicos y geológicos esenciales.

La ecología es la rama de la biología que estudia las relaciones entre los seres vivos y su ambiente; es decir, todas las condiciones físicas y biológicas del lugar donde habitan. Así, la ecología microbiana se refiere al estudio de los microbios en el ambiente y sus interacciones, y cómo todas estas condiciones influyen directamente sobre la vida de otros organismos. Los microbios son los seres vivos más pequeños que habitan la Tierra; sin embargo, son de gran importancia debido al enorme impacto que tienen, pues intervienen y regulan muchos procesos esenciales para el funcionamiento del planeta.

En este artículo revisaremos algunos ejemplos:

- 1 los microbios son modelos de evolución;
2. muchos de los alimentos que consumimos son producidos por microorganismos;
3. los microbios degradan y detoxifican los contaminantes;
4. los microorganismos median muchos procesos biogeoquímicos que afectan el clima, y
5. los microbios viven en asociación con otros organismos.

Se ha estimado que un gramo de tierra puede contener hasta 1 000 millones de microorganismos, lo que nos hace pensar que, en donde sea que nos encontremos, siempre estamos rodeados por ellos: en el aire, el agua o el suelo. ¿Y qué tan diversos son? Esa pregunta continúa sin respuesta, ya que se cree que menos de 1% de las especies microbianas han sido descritas.

Modelos de evolución

Imaginen vivir en la Tierra hace miles de millones de años, cuando las condiciones ambientales eran en extremo difíciles: había poco oxígeno, las temperaturas eran elevadas y la atmósfera estaba cargada de gases tóxicos, como amonio, metano y dióxido de carbono. Cuando el vapor de agua empezó a condensarse en la atmósfera y caer en forma de lluvia, el planeta comenzó a enfriarse y, poco a poco, la suma de los “ingredientes” disponibles en el caldo primigenio (carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno) dio lugar a las primeras formas de vida. Los microorganismos, específicamente las arqueas, fueron los primeros seres vivos en habitar la Tierra; se estima que aparecieron hace unos 3 700 millones de años, mucho antes que las plantas y los animales.

Las primeras formas de vida, entre ellas las cianobacterias, fueron las responsables de incrementar la cantidad de oxígeno en la atmósfera a través de la fotosíntesis. Las cianobacterias utilizaron el agua, el dióxido de carbono y la luz solar para generar sus alimentos, y con ello liberaron oxígeno y carbonato de calcio. Asimismo, estos organismos dieron lugar a uno de los modelos fósiles más importantes de la historia de la vida en la Tierra: los estromatolitos, que a simple vista son grandes rocas con diversas morfologías y presencia de rayas horizontales. Estas “rayas horizontales” están compuestas de capas de carbonato de calcio, cianobacterias y sedimento mucilaginoso (de textura viscosa) que atrapan las partículas de tierra; son grandes paredes verticales que utilizan la luz del Sol para llevar a cabo el proceso de fotosíntesis. La importancia de los estromatolitos radica en que: 1) son la evidencia de vida más antigua que se conoce, por lo que han ayudado a calcular la edad de la Tierra; 2) conforman una “enciclopedia” de las condiciones climáticas y biológicas que han gobernado en nuestro planeta, así como de los procesos atmosféricos y ciclos biogeoquímicos; y 3) ayudan a la formación de arrecifes, que conforman ecosistemas con una gran diversidad y abundancia de especies. Entre los pocos lugares en el mundo donde aún se forman estromatolitos están Cuatro Ciénegas, en Coahuila, y las lagunas de Bacalar y de Chichankanab, en Quintana Roo (véase la Figura 1). Estas tres localidades se encuentran en México, lo cual nos habla de la maravilla geológica que desde hace muchos años es nuestro país. Una de las personalidades científicas que más ha estudiado estos ecosistemas es la investigadora Valeria Souza, del Instituto de Ecología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), quien ha dedicado larga parte de su trayectoria académica al entendimiento de los estromatolitos, principalmente en Cuatro Ciénegas.

Los microorganismos y la cadena alimentaria

Además de los clásicos ejemplos de microbios que se utilizan en diversos procesos de la industria alimentaria (como saborizantes o aditivos y para la fermentación del pan, los lácteos y las bebidas alcohólicas), los microorganismos resultan fundamentales para mantener la cadena alimentaria y regularla a nivel global. Todos los

organismos se encuentran agrupados en los llamados niveles tróficos (referente a la nutrición); es una interacción que se relaciona con el flujo de la energía, los nutrientes y el papel que desempeña cada uno de los organismos. Básicamente la cadena trófica se encuentra dividida en tres niveles: los productores o esclavos verdes (entre los que encontramos a todos los organismos autótrofos); los consumidores (que se alimentan de los productores y de ellos mismos), agrupados en consumidores primarios y secundarios; y los detritívoros o descomponedores (que se encargan de “sacar la basura”). Los últimos dos niveles corresponden a los organismos heterótrofos.

En términos generales, autótrofo se refiere a los organismos que se alimentan por sí mismos; en otras palabras, que fabrican su propia comida. En este nivel trófico se encuentran los máximos productores de alimentos: las bacterias y las plantas. A su vez, los productores autótrofos pueden dividirse en dos categorías, según la fuente de energía que utilizan: fotosintéticos y quimiosintéticos.

- **Fotosintéticos.** Dependientes de la luz. Este grupo incluye a las plantas, algas y bacterias capaces de utilizar la energía de la luz solar para generar materia orgánica a partir de fuentes inorgánicas. A diferencia de las plantas y las cianobacterias que contienen clorofila como pigmento fotosintético, la mayoría de las bacterias fotosintéticas no libera oxígeno como producto final. Estas bacterias se consideran anoxigénicas y se conocen como bacterias púrpura o bacterias verdes del azufre. En este caso, el agente que se oxida (necesario para las reacciones metabólicas) puede ser el azufre, el sulfuro o, comúnmente, el hidrógeno.

- **Quimiosintéticos.** Independientes de la luz. Las bacterias que utilizan moléculas inorgánicas como fuente de energía son microbios quimiolitótrofos. Algunos ejemplos de las moléculas inorgánicas que utilizan son: amonio, metano, hidrógeno, hierro y sulfuro. Por otro lado, los organismos quimioorganótrofos utilizan el carbono (compuesto orgánico). La mayoría de estas bacterias habita en lugares donde la luz del Sol no se encuentra disponible, como cuevas, volcanes y aguas termales, entre otros.

Un ejemplo muy interesante de la función de estas bacterias se da con los gusanos de tubo gigantes, unos de los pocos invertebrados que se han encontrado en el Océano Pacífico entre 2 000 y 4 000 m de profundidad, donde las condiciones de vida son consideradas extremas por las altas temperaturas y las enormes concentraciones de sulfuro. Para cualquier otro organismo, sobrevivir en este ambiente sería imposible; sin embargo, estos anélidos han logrado subsistir gracias a la simbiosis que tienen con ciertas bacterias que son capaces de utilizar el sulfuro para convertirlo en la materia orgánica que el gusano necesita para vivir. Por otra parte, el grupo de los heterótrofos incluye a los organismos que se nutren y obtienen energía a expensas de los organismos autótrofos; ejemplos de microorganismos heterótrofos son los hongos y las levaduras. Aunque parezcan los “malos del cuento”, en realidad no lo son tanto, ya que los mismos heterótrofos son sustento o alimento para otros heterótrofos: los detritívoros. Estos últimos constituyen el final de la cadena trófica y son considerados los “basureros”, ya que se encargan de utilizar toda la materia orgánica generada en el resto de los niveles de la cadena y restituir los nutrientes al suelo o al océano, donde serán empleados nuevamente por los autótrofos; así, dan inicio a otro ciclo de la cadena alimentaria.

Los microbios y la biorremediación

El término biorremediación hace referencia al uso de sistemas biológicos vivos para restaurar un medio ambiente, hábitat o sustrato a su condición original; en otras palabras, eliminar o neutralizar los contaminantes del suelo o el agua, ya que representan un factor de riesgo constante para la salud de los ecosistemas y los organismos que habitan en éstos. En la mayoría de los casos la biorremediación es la única alternativa por las características del sistema donde el uso de maquinaria o de químicos implicaría una mayor perturbación ambiental y costos más elevados. Además de ser un remedio natural, la biorremediación es económicamente rentable. Como regla general, cualquier microorganismo que vaya a ser empleado para un proceso de biorremediación debe ser genéticamente resistente al contaminante al que será expuesto. Otros factores que deben tomarse en cuenta para la limpieza son: magnitud de la toxicidad, movimiento de los contaminantes, proximidad de poblaciones o sistemas de importancia ambiental, velocidad de degradación de los contaminantes y planes a futuro para el lugar que se quiere remediar. En este apartado revisaremos ejemplos de microorganismos que son utilizados para eliminar los compuestos tóxicos de algunos ambientes.

Transformación de metales pesados

Aunque algunos metales están presentes de manera natural en el ambiente y son necesarios para el óptimo funcionamiento de las células, en concentraciones elevadas pueden ser tóxicos. De hecho, la contaminación por metales (mercurio, cobalto, zinc, cobre, níquel, cadmio, selenio, arsénico y plomo) es la más frecuentemente reportada. Algunas especies bacterianas, como *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus* sp. y *Alcaligenes faecalis*, han sido identificadas en lechos marinos contaminados por metales. Los análisis han demostrado que estas bacterias pueden detoxificar no sólo el mercurio, sino también el cadmio y el plomo. Se estima que esto ocurre a través de su volatilización (transformación de una sustancia en gas); en un periodo de 72 a 96 horas son capaces de eliminar hasta 70% de cadmio y 98% de plomo. ¿De dónde proviene la resistencia de estas bacterias a los contaminantes? En términos generales, la resistencia natural está dada por la información

genética de estos microorganismos, que contienen grupos de genes que los ayudan a eliminar estos metales como mecanismo de defensa a través de procesos de precipitación, volatilización, modificación (etilación o metilación) y captura de los metales mediante el uso de proteínas especializadas.

Degradación de hidrocarburos

Los hidrocarburos son de suma importancia para la economía; sin embargo, debido a su naturaleza química, el petróleo y sus derivados son también altamente carcinogénicos, mutagénicos y tóxicos. En los ambientes marinos y el suelo predominan las bacterias entre los microbios disponibles para degradar hidrocarburos. Los géneros más comunes en este tipo de suelos contaminados son: *Achromobacter*, *Acinetobacter*, *Nocardia*, *Pseudomonas* spp. y *Alcaligenes*, entre otros. A pesar de la dominancia bacteriana, también se han caracterizado algunos hongos de los géneros *Aspergillus* y *Penicillium* spp. como degradadores de hidrocarburos. Para que estos microbios realicen la degradación de manera efectiva, se necesita un adecuado suministro de nutrientes (nitrógeno y fósforo), de oxígeno y mantener el pH en un rango de 6-9. La tasa de degradación de hidrocarburos está influenciada por la complejidad de los mismos; los compuestos aromáticos pequeños (naftaleno, tolueno, xileno) y los alcanos cíclicos (ciclobutano, ciclohexano) son los más susceptibles. Existen diversos mecanismos a través de los cuales se degradan los hidrocarburos derivados del petróleo. La mayoría depende de la actividad de las enzimas especializadas para ello, tales como las oxigenasas y peroxidasas, que convierten al contaminante en un intermediario del metabolismo central, donde será empleado para las funciones habituales de la célula. Por ejemplo, las enzimas conocidas como citocromos P450 son grandes detoxificantes por naturaleza; en este caso, utilizan los hidrocarburos alifáticos como fuente de carbono y energía. Asimismo, los biosurfactantes producidos principalmente por bacterias como *Pseudomonas aeruginosa*, *Pseudomonas putida*, *Candida bombicola* y *Bacillus subtilis* son compuestos que forman una especie de capa emulsionante, la cual aumenta la disponibilidad de compuestos poco solubles, y así se favorece su degradación.

Los microorganismos y los ciclos biogeoquímicos

Pensemos en todos los seres vivos que nos rodean y en cómo un sistema tan complejo se mantiene funcionando y en equilibrio. Gran parte de este balance se debe a los ciclos biogeoquímicos, los cuales implican el flujo de energía, nutrientes y elementos que ayudan a regular los ecosistemas. Como definición, el concepto de ciclo biogeoquímico se refiere a las rutas a través de las cuales un elemento (como el carbono o el nitrógeno) circula y es reciclado por los factores bióticos y abióticos en un ecosistema. Los microbios desempeñan un papel fundamental en la regulación de diversos ciclos biogeoquímicos.

A continuación revisaremos cómo estos seres tan pequeños pueden llevar a cabo tan magna tarea.

Ciclo del nitrógeno

El nitrógeno es el elemento más abundante en la atmósfera y es un macronutriente, dada la concentración a la que se encuentra en los seres vivos. Utilizamos el nitrógeno para constituir los bloques mismos de la vida, como el ADN, el ARN y los aminoácidos. Pero aunque es el gas más abundante, se encuentra en la atmósfera como nitrógeno molecular (N_2) y así no puede ser utilizado por los seres vivos. Por lo tanto, es necesario convertir el nitrógeno gaseoso en compuestos nitrogenados que sean asimilables; este proceso se completa en cuatro pasos: 1) fijación, 2) nitrificación, 3) Anammox/amonificación y 4) desnitrificación.

1) El nitrógeno atmosférico consiste en dos átomos de nitrógeno unidos por un triple enlace. Esto hace una molécula muy estable, tanto que para romperla se requiere una gran cantidad de energía. Por lo tanto, sólo un pequeño grupo de bacterias puede llevar a cabo este proceso. Entre éstas encontramos a las especies de los géneros *Nostoc* y *Anabaena* (cianobacterias fototróficas), *Alcaligenes* y *Methanosarcina* (quimiolitótrofas) y *Rhizobium*, *Pseudomonas*, *Azotobacter* y *Frankia* (quimiorganotróficas). El amonio (NH_3) es un mineral soluble en agua, mientras que el nitrógeno atmosférico (N_2) se encuentra en forma gaseosa, lo que lo hace inaccesible para la mayoría de los seres vivos; por lo tanto, estas bacterias tienen un papel ecológico fundamental al reducir el nitrógeno atmosférico a amonio, proceso que realizan empleando un grupo de enzimas conocidas como nitrogenasas. 2) Una vez que se ha producido amonio, éste es oxidado a nitrito (NO_2^-) y posteriormente a nitrato (NO_3^-). La primera parte del proceso es realizada por las bacterias pertenecientes a los géneros *Nitrosomonas*, *Nitrospira* y *Nitrosococcus*. El segundo paso es conducido por especies de los géneros *Nitrospira*, *Nitrococcus* y *Nitrobacter*. Dada la naturaleza química de ambas reacciones, se genera muy poca energía y estas bacterias tienen un crecimiento lento, por lo que necesitan oxidar muchas moléculas de amonio o de nitrato. Posteriormente, estos nitratos son fundamentales para el abono de las plantas, su desarrollo y crecimiento. 3) El término *Anammox* proviene de anaerobic *ammonium* oxidation (oxidación anaerobia del amonio). Este proceso fue descrito recientemente e implica las condiciones anoxigénicas de oxidación del amonio. El filo Planctomycetes es un grupo de bacterias acuáticas que despliegan características únicas dada su morfología celular. La oxidación del amonio se da mediante el uso de nitrito como una molécula que puede acarrear electrones y de esta manera producir nitrógeno gaseoso. En este proceso, se da una pérdida del nitrógeno que a su vez es devuelto al sistema en forma de gas. Por otra parte, la amonificación consiste en generar compuestos de desecho, tales como amoniaco, urea o ácido úrico, por parte de organismos eucariontes como

los animales. 4) El último paso en este ciclo consiste en regresar el nitrato al sistema en forma de nitrógeno atmosférico. Los nitratos son altamente solubles y suelen filtrarse a los suelos con gran facilidad. Cuando estos suelos se saturan con nitrato y la concentración de oxígeno empieza a descender (debido a la oxidación aerobia del amonio), las comunidades microbianas desnitrificantes rompen el nitrato para obtener oxígeno, lo que genera nitrógeno atmosférico. Algunos grupos de bacterias involucradas en este proceso son *Pseudomonas*, *Bacillus* y *Paracoccus*.

Ciclo del carbono

Una condición inherente a la vida en el planeta es que está basada en el carbono. Hasta la fecha, no se ha encontrado vida dentro o fuera de la Tierra que pueda sostenerse en otro elemento. Esto nos indica cuán importantes son el carbono y sus propiedades bioquímicas. Moléculas como el ADN, las proteínas, los azúcares y las vitaminas no podrían formarse sin este preciado elemento. Cerca de 8% del total del carbono atmosférico es intercambiado anualmente entre los ecosistemas terrestres heterotróficos (principalmente microbianos) y la atmósfera. Esencialmente, el carbono entra al sistema de los seres vivos mediante la fotosíntesis, en la cual el dióxido de carbono (CO₂) se convierte en materia orgánica. Este proceso puede ser dependiente o independiente del oxígeno. La principal fuente de carbono en el suelo es la materia orgánica. De manera directa, el flujo de carbono en esta reserva está regulado por el consumo y degradación que llevan a cabo los microorganismos.

El papel de los microbios detritívoros es, básicamente, tomar todos los desechos de plantas o animales muertos y descomponerlos hasta liberar dióxido de carbono como parte de la respiración celular o de la fermentación; así, el carbono regresa a la atmósfera, donde será fijado nuevamente a través de la fotosíntesis. El proceso opuesto de este ciclo se da cuando los organismos heterótrofos, como algunos hongos y bacterias, utilizan el carbono obtenido de la materia orgánica muerta como sustrato para su metabolismo. Éstos retienen parte del carbono en su biomasa y liberan el exceso a la atmósfera como dióxido de carbono u otros metabolitos. Recientemente en diversos estudios se ha relacionado la composición y diversidad de los microorganismos en el suelo con la cantidad de carbono que se libera o se absorbe. Estos trabajos indican que los suelos que presentan una abundancia relativa de hongos contienen mayor cantidad de carbono; esto se debe a que los hongos son más eficientes en utilizar el carbono que las bacterias, lo cual implica que producen mayor cantidad de biomasa por unidad de carbono utilizada.

Las interacciones ecológicas de los microbios

Aunque en muchas ocasiones los términos nicho y hábitat se utilizan indistintamente para hacer referencia al medio donde habitan los microbios, es importante distinguir que no implican lo mismo. Nicho ecológico se refiere a todas las interacciones relacionadas con la conducta y las respuestas de un organismo o población hacia factores como el pH y la temperatura, la disponibilidad de nutrientes, las interacciones ecológicas (competencia, depredación, simbiosis, etc.) y la contribución específica en desechos u otros productos hacia el hábitat. En otras palabras, podríamos imaginar que el hábitat es como la colonia en la que vivimos, y el nicho corresponde a la calle, edificio o vecindad donde está nuestra casa. Cada comunidad de vecinos tiene requerimientos diferentes de agua, luz y alimentos, a pesar de que varias comunidades de vecinos habiten en la misma colonia. Hablar de los nichos ecológicos de los microbios es aún más complejo, puesto que cualquier superficie –incluso invisible al ojo humano– es potencialmente el hogar de una amplia diversidad y abundancia de éstos. Por ejemplo, para una bacteria común, con forma de bacilo y un tamaño de 3 µm, una distancia de 3 mm es enorme. Una sola partícula de suelo podría estar compuesta de numerosos microambientes potenciales donde pueden habitar las bacterias.

Anexo 6 b

| | | |
|---|-----------------|---------------|
| Lista de cotejo para evaluar la infografía “LOS MICROBIOS Y SU RELACIÓN CON LA ECOLOGÍA” | | |
| Aprendizaje esperado 7 | | |
| Nombre del alumno: | Plantel: | Fecha: |
| Instrucciones: La lista de cotejo que se sugiere a continuación, permite evaluar la infografía, marca con una X el nivel de desempeño logrado en cada criterio; anota el puntaje obtenido, suma el total de puntos y de acuerdo con la escala indica el nivel de logro de competencia obtenido. | | |

| PARÁMETRO | SI | NO |
|--|---------|----------|
| | 1 punto | 0 puntos |
| 1. Utiliza diversidad de colores en la elaboración de la infografía. | | |
| 2. Emplea imágenes alusivas a los temas solicitados. | | |
| 3. Presenta información oportuna y verídica del tema: Importancia evolutiva | | |
| 4. Presenta información oportuna y verídica del tema: Cadena alimentaria | | |
| 5. Presenta información oportuna y verídica del tema: Biorremediación | | |
| 6. Presenta información oportuna y verídica del tema: Ciclos biogeoquímicos | | |
| 7. Presenta información oportuna y verídica del tema: Interacciones ecológicas | | |
| 8. ¿Logra establecer en sus conclusiones la relación de los microorganismos con los distintos elementos que conforman al ecosistema, así como su importancia en los distintos procesos biogeoquímicos? | | |
| 9. Presenta información resumida y evita textos largos. | | |
| 10. La ortografía es correcta, la información es ordenada y elocuente. | | |
| TOTAL | | |

Anexo 7a

IMPACTO AMBIENTAL

Se define como impacto ambiental a las alteraciones o transformaciones que sufre el entorno como resultado tanto de fenómenos naturales, como por la acción del hombre en un espacio y tiempo determinados.

Los huracanes y sismos son ejemplos de fenómenos naturales, que pueden tener un fuerte efecto sobre la naturaleza; mientras que la deforestación, la contaminación ambiental y la urbanización son ejemplos de causas antropogénicas.

Otro concepto que es necesario mencionar es el deterioro ambiental, que está completamente ligado al impacto, ya que se refiere al daño continuo del ambiente, donde obviamente el hombre es la causa principal por la sobreexplotación, crecimiento poblacional, consumismo, destrucción del hábitat, aislamiento y contaminación.

Por otro lado, el impacto puede ser **directo** al generar una pérdida total o parcial de algún recurso o variable ambiental. En cambio, cuando se identifica la presencia de riesgos se trata de un impacto ambiental **indirecto**.

Asimismo, podemos identificar diversas manifestaciones del impacto ambiental, por ejemplo:

Según su origen

| | |
|---|--|
| Provocado por el aprovechamiento de los recursos naturales, ya sean renovables, como la explotación forestal o la pesca, o no renovables, como la extracción del petróleo o el carbón. | |
| Causados por la contaminación; todos los proyectos que producen algún residuo, emiten gases o vierten líquidos al ambiente. | |
| Producidos por la ocupación de territorios; en estos casos se modifican las condiciones naturales por acciones como el desmonte, la compactación del suelo y otras. | |
| Según sus atributos | |
| Acumulativo | Resultan de la suma de impactos ocurridos en el pasado y que están ocurriendo en el presente. |
| Sinérgico | Se producen cuando distintos tipos de impactos que coinciden en un mismo ecosistema tienen un efecto mucho mayor que la suma de los impactos por separado. |
| Residual | Continúan después de aplicar medidas de mitigación. |
| Temporal o permanente | Si ocurren por un periodo determinado o son indefinidos. |
| Reversible o irreversible | Depende de la posibilidad de revertir los daños. |
| Continuo o periódico | Si ocurre en un solo evento o en forma gradual o persistente. |

Las principales causas del impacto ambiental son:

- **Crecimiento poblacional:** El incremento de individuos a lo largo del tiempo ha sido constante, de modo que en la actualidad viven en el planeta unos 6800 millones de personas, fruto de un crecimiento invariable de la población. Esto supone más consumo de recursos y mayor generación de desechos.
- **Consumismo:** El uso desmedido de los recursos naturales es una práctica cotidiana de los seres humanos, de manera que, al consumir, nadie se extraña de hacerlo, ni se preocupa por los recursos con los que fue elaborado el producto utilizado.

Sin embargo, vale la pena hacer una diferencia entre lo que significa consumo y consumismo, ya que ambos términos hacen referencia a actividades humanas totalmente distintas.

Mientras que el consumo se considera como la acción de consumir o gastar productos de diversa índole, con la característica de ser usados para el bienestar del ser humano y satisfacer sus necesidades inmediatas, el consumismo se entiende como el consumo de productos no necesarios y rápidamente sustituibles por otros, igualmente innecesarios y poco perdurables.

Algunas de las consecuencias de este estilo de vida es la sobreexplotación de los recursos naturales, fenómeno que se presenta cuando la velocidad con la que el hombre consume los recursos naturales es mayor que la velocidad con la que los recursos se regeneran. También la contaminación ambiental es consecuencia del consumismo, ya que genera en el ambiente de agentes físicos, químico o biológico, o la combinación de varios de ellos en lugares, formas y concentraciones que sean o puedan ser nocivos para la salud, la seguridad o el bienestar de la población, así como para la vida vegetal o animal.

Los hábitos de consumo pueden salirse de control y convertirse en consumismo, que representa uno de los principales problemas sociales de la actualidad.

- **Deforestación:** Que es la tala o corte inmoderado e intensivo de árboles que forman los bosques, y las selvas a fin de extraer, madera para diversos productos usados por el hombre. También se derriban grandes extensiones arbóreas con el objetivo de crear mayores superficies de suelo para la agricultura, el desarrollo de la ganadería y el crecimiento de zonas urbanas, industriales o de comunicación.

El ambiente ha sido modificado notoriamente por el hombre, a tal grado que estas alteraciones en el medio han tenido repercusiones variables, que afectan el desarrollo socioeconómico y pone en peligro la existencia de un alto porcentaje de seres vivos.

Fuentes:

Mónica Domínguez & Haydeé Flores. (2017). Ecología. México: Colección DGETI. Pag 185-189.

Silvia Sánchez & Johanna Morales. (2019). Ecología. México: GAFRA. Pag 72 Y 73.

Romero Rivera, Ruíz Graciano & Esquer Lizo. (2018). Ecología y Medio Ambiente. México: COLEGIO DE BACHILLERES DEL ESTADO DE SONORA. Pag 118-121.

Anexo 7a.1

Tabla 1.- Causas y consecuencias del impacto ambiental en tu comunidad

| CAUSAS Y CONSECUENCIAS DEL IMPACTO AMBIENTAL EN TU COMUNIDAD | |
|---|----------------------|
| CAUSAS | CONSECUENCIAS |
| 1.- | |
| 2.- | |
| 3.- | |

Anexo 7b

| | | |
|--|-----------------|---------------|
| Lista de cotejo para evaluar la “Tabla de Causas y consecuencias del impacto ambiental en mi comunidad” | | |
| Aprendizaje esperado 7. . Identifica los factores que exponencian el impacto de las actividades humanas sobre el ambiente | | |
| Nombre del alumno: | Plantel: | Fecha: |
| Instrucciones: La lista de cotejo que se sugiere a continuación, permite evaluar la tabla de causas y consecuencias, marca con una X el nivel de desempeño logrado en cada criterio; anota el puntaje obtenido, suma el total de puntos y de acuerdo con la escala indica el nivel de logro de competencia obtenido. | | |

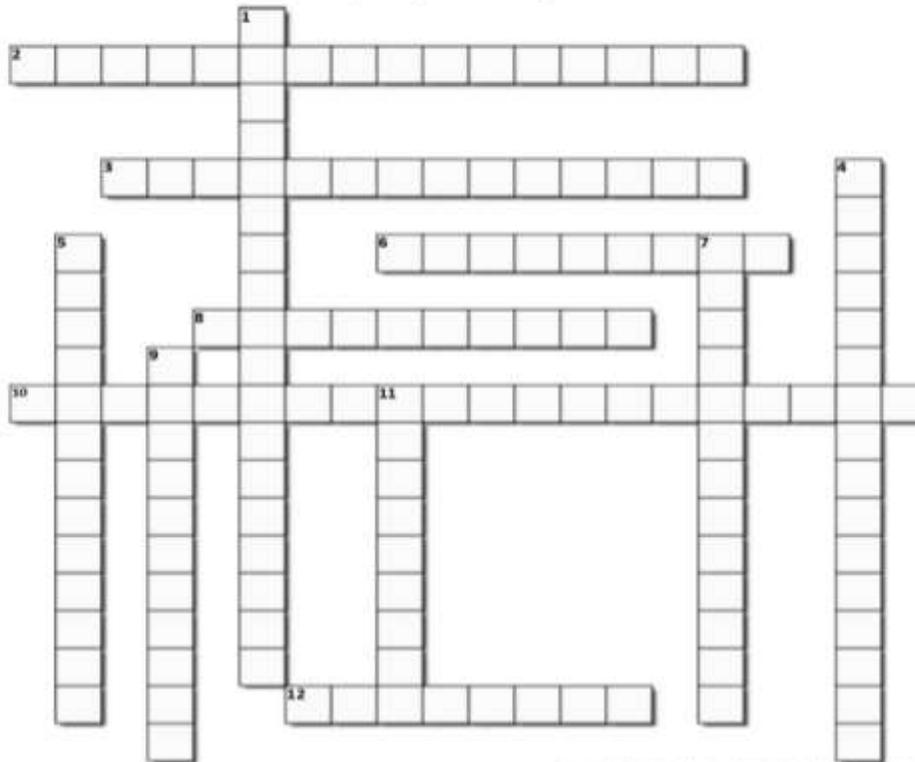
| <i>Indicadores</i> | Si | No |
|---|--------------------------|--------------------------|
| <i>Identifica claramente las causas que ocasionan el impacto ambiental en su comunidad.</i> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <i>Empata la causa del impacto ambiental con la consecuencia de manera adecuada.</i> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <i>Las ideas señaladas son coherentes.</i> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <i>El contenido de la tabla se relaciona con la lectura proporcionada</i> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <i>Demuestra comprensión del tema.</i> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| TOTAL | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

El cuadro tiene una calificación de 10, cada "Si" son dos puntos.

Nombre: _____

IMPACTO AMBIENTAL

Lee con atención cada enunciado y completa el crucigrama



Created using the Crossword Maker on TheTeachersCorner.net

Cruzada

2. Es la explotación excesiva de los recursos naturales.
3. Es el nombre que recibe la alteración positiva o negativa del entorno por la acción humana.
6. Se produce cuando la suma de distintos tipos de impactos tienen un impacto mayor en un ecosistema.
8. Consumo excesivo e innecesario de recursos o bienes de la población que habita en el planeta
10. Es la primera causa que contribuye al desequilibrio ecológico.
12. Tipo de impacto ambiental que continúa después de aplicar medidas de mitigación.

Abajo

1. Depende en gran parte de la actividad humana, entre sus causas principales se encuentran: sobreexplotación, contaminación, etc.
4. Modificación del ambiente ocasionado por la acción del hombre o la naturaleza.
5. Corte inmoderado e intensivo de árboles
7. Es la alteración de las condiciones naturales del ambiente por cualquier elemento físico, químico o biológico
9. Producto de la suma de los efectos ocurridos en el pasado y que en el presente siguen siendo constantes.
11. Entre este tipo de fenómenos que alteran el ambiente se encuentran: huracanes, sismos, tornados, incendios, erupciones volcán

Anexo 7b.1

Lista de cotejo para evaluar la "Crucigrama Impacto Ambiental"

Aprendizaje esperado 7. Identifica los factores que exponencian el impacto de las actividades humanas sobre el ambiente

Nombre del alumno:

Plantel:

Fecha:

Instrucciones: La lista de cotejo que se sugiere a continuación, permite evaluar la el crucigrama, marca con una X el nivel de desempeño logrado en cada criterio; anota el puntaje obtenido, suma el total de puntos y de acuerdo con la escala indica el nivel de logro de competencia obtenido.

| No. | Indicadores | Si | No |
|-----|---|----|----|
| 1 | Existe una clara y coherente asociación de los conceptos y su definición. | | |
| 2 | Responde adecuadamente todos los reactivos tanto horizontales como verticales | | |
| 3 | Redacción clara, sin faltas de ortografía. | | |
| 4 | Tamaño de la letra y distribución espacial adecuada. | | |
| 5 | El trabajo muestra orden y limpieza. | | |

Anexo 7a.3

I. ¿Qué es cambio climático?

Es la variación del clima provocada de manera natural o por la actividad humana que persiste por largos periodos de tiempo.

En la historia de la Tierra el clima ha cambiado en diversas ocasiones. La mayoría de estos cambios naturales se atribuyen a variaciones muy pequeñas en la órbita terrestre que cambian la cantidad de energía solar que recibe nuestro planeta y ocurren en miles y millones de años.

El proceso de cambio climático actual es diferente a los que se han presentado en el pasado debido a que se debe principalmente a la influencia humana y a que está ocurriendo mucho más rápido que cualquier otro desde el desarrollo de la civilización o incluso que cualquier periodo interglaciar en el último millón de años.

Desde la Revolución Industrial, nuestra forma de producir y consumir tanto energía como alimentos, ha modificado la composición de la atmósfera por la quema de combustibles fósiles y la degradación de los ecosistemas, aumentando la cantidad de GEI en la atmósfera en ella y alterando el sistema climático.

II. Efectos del Cambio Climático

- Aumento de la temperatura global de la atmósfera los océanos.
- Temperaturas extremas
- Derretimiento de los glaciares
- Cambios en los patrones de lluvia
- Sequías e Inundaciones
- Aumento del nivel del mar
- Desacoplamiento de los procesos biológicos
- Acidificación de los océanos
- Incremento en la intensidad, frecuencia de tormentas y huracanes
- Pérdida de biodiversidad en el mundo
- Modificación de los hábitats
- La sobre-explotación de los recursos
- La contaminación
- La invasión de especies exóticas.

III.Causas del cambio climático

Las causas del cambio climático se pueden dividir en aquellas relacionadas con los procesos naturales y las causas vinculadas con la actividad humana.

Entre las causas están: erupciones volcánicas, el consumo de energía, la agricultura, la Industria, el cambio de uso del suelo, quema de combustibles fósiles (petróleo, gas y sus derivados, como la gasolina) ,la tala de árboles (deforestación); el desarrollo de la ganadería y los fertilizantes con nitrógeno.

IV.Un problema global con impactos y soluciones globales.

México es uno de los países más vulnerables al cambio climático tanto por su posición geográfica entre dos grandes océanos en el trópico y sub- trópico, como por factores ambientales, sociales y económicos.



- La temperatura promedio ha aumentado 0.85° C en el último siglo.
- El patrón y distribución de las lluvias han cambiado, por lo que es común que se adelanten o se retrasen y ocurran eventos extremos como lluvias torrenciales y sequías.
- En la península de Yucatán, los eventos fríos se han incrementado.
- Ha cambiado el patrón de floración de algunas plantas, o de la reproducción y nacimiento de algunos animales.
- Los eventos climáticos extremos como los huracanes han aumentado en intensidad.
- El número de días fríos están descendiendo y el de noches cálidas aumentando.
- El nivel de mar está aumentando. La llanura costera tamaulipeca, las llanuras y pantanos tabasqueños, y las costas de la península de Yucatán se destacan como zonas vulnerables.
- Los glaciares de montaña se están derritiendo.

V.Efecto invernadero

El clima tiene una gran influencia en la vida en la Tierra. Es parte de nuestro día a día y esencial para la salud, la producción de alimentos y el bienestar.

El clima de la Tierra es producto de la constante y compleja interacción entre la atmósfera, los océanos, las capas de hielo, los continentes y los seres vivos, en donde el Sol es su principal fuente de energía.



Los Gases de Efecto Invernadero (GEI) como el vapor de agua (H₂O), el dióxido de carbono (CO₂), el ozono (O₃) y el metano (CH₄) son aquellos componentes primarios de la atmósfera que absorben calor y mantienen la temperatura promedio de la Tierra en 14.6 °C. Sin ellos, la Tierra sería aproximadamente 30°C más fría.

El clima de una región es el promedio de los estados del tiempo (temperatura, lluvia, humedad y viento) observados en un periodo de al menos 30 años y varía de lugar a lugar dependiendo de la latitud geográfica, la altitud, la distancia al mar, el relieve, la dirección de los vientos y las corrientes marinas.

Las emisiones de CO₂, CH₄ y N₂O se dan por la quema de combustibles en las diferentes industrias, hidrofluorocarbonos (HFC's) y hexafluoruro de azufre (SF₆) por procesos industriales.

VI. ¿Qué está haciendo México?

En 2015 el mundo se comprometió, a través del **Acuerdo de París**, a limitar el aumento de la temperatura global del planeta en menos de 2°C durante este siglo, e incluso un grupo de países entre los cuales se encuentra **México**, propuso limitarla a 1.5°C. Para lograr este objetivo global, cada país estableció sus metas al año **2030** de acuerdo a sus posibilidades.



- ✓ Disminuir en un 22% las emisiones de GEI y en un 51% las de carbono negro.
- ✓ Conservar, restaurar y manejar sustentablemente los ecosistemas.
- ✓ Lograr una tasa cero de deforestación.
- ✓ Generar alertas tempranas de prevención ante eventos climáticos extremos.
- ✓ Reducir la vulnerabilidad de la población, los ecosistemas y la infraestructura ante el cambio climático.

VII. ¿Qué podemos hacer?

- ✓ Para enfrentar el cambio climático, los distintos sectores de la sociedad debemos organizarnos y llevar a cabo acciones de adaptación y mitigación.

Adaptación: Medidas y ajustes para enfrentar los efectos potenciales del cambio climático y disminuir los daños que ocasiona.

Mitigación: Acciones para reducir las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero a la atmósfera y aumentar su captura y almacenamiento.

La adaptación y la mitigación son estrategias complementarias para hacer frente al cambio climático que deben tomar en cuenta a las personas y los ecosistemas que les rodean. Es necesario fortalecer nuestra capacidad de adaptación ante las condiciones cambiantes y contribuir con acciones puntuales a la reducción de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero.

México se ha convertido en un líder comprometido para combatir el cambio climático. Fue el segundo país en el mundo en contar con una Ley General de Cambio Climático en la que se definen los instrumentos políticos, modalidades de planeación y arreglos institucionales. A partir de esta ley se estableció el Sistema Nacional de Cambio Climático dentro del cual, el **Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC)**, genera e integra conocimiento técnico y científico para la toma de decisiones sobre mitigación y adaptación al fenómeno.

Fuentes: INECC-México ante el cambio climático. (2019). Recuperado 19 Enero 2021, from https://cambioclimatico.gob.mx/wpcontent/uploads/2019/02/Cambio_clima%C4%9Btco_web.pdf <http://elcambioclimaticodefrente.inecc.gob.mx/>

Anexo 7b.2

| No. | Criterio de evaluación | Si | No |
|--|--|--|---------------|
| 1. | El mapa contiene el nombre del tema. | | |
| 2. | Parte de un concepto central la elaboración del mapa. | | |
| 3. | Contienen los conceptos principales del tema. | | |
| Lista de cotejo para evaluar la "Mapa conceptual" | | | |
| Aprendizaje esperado 7 . Identifica los factores que exponencian el impacto de las actividades humanas sobre el ambiente | | | |
| Nombre del alumno: | Las líneas conectoras ayudan a relacionar los conceptos para dar coherencia al tema. | Plantel: | Fecha: |
| Instrucciones: La lista de cotejo que se sugiere a continuación, permite evaluar la el mapa conceptual, marca con una X el nivel de desempeño | | | |
| 6. logrado en cada criterio, anota el puntaje obtenido. | Los conceptos están en recuadros/nubes/óvalos | suma el total de puntos y de acuerdo con la escala indica el nivel de logro de competencia | |
| 7. | Utiliza colores para diferenciar los temas o para resaltar algún contenido. | | |
| 8. | El mapa conceptual es creativo. | | |
| 9. | El mapa es claro y comprensible. | | |
| 10. | Muestra limpieza y no presenta errores ortográficos. | | |

Anexo 8 a

Pérdida y alteración de los ecosistemas

¿Qué son y para qué nos sirven los ecosistemas?

Los ecólogos definen formalmente a los ecosistemas como el conjunto de poblaciones de diferentes especies que cohabitan en un sitio, que interaccionan entre sí y con el ambiente físico y químico en el que se desarrollan. Si alguna vez visitaste un lago natural, te habrás dado cuenta de que en él habitan distintas especies de plantas, animales y microorganismos, y que sobreviven en un ambiente con una temperatura y química del agua particulares y con cierto grado de transparencia; todas esas especies y condiciones hacen que ese lago sea en sí, un ecosistema. Así como éste, podríamos describir una variedad enorme de ecosistemas en el mundo. Los seres humanos somos una especie más en el planeta, por lo que hemos dependido -y lo seguiremos haciendo- de los ecosistemas para satisfacer nuestras necesidades. Quizá no te hayas dado cuenta de ello, lo cual podría ser resultado de que muchos de nosotros nos sentimos cerca de la naturaleza tan sólo cuando miramos en la televisión programas sobre animales o ecosistemas particulares o cuando salimos a pasear por el campo. No obstante, es fácil demostrar hasta qué punto dependemos de los ecosistemas naturales. Echa una ojeada a tu alrededor. Ya sea que estés en casa, en la escuela o el trabajo, verás que los artículos que tienes cerca están fabricados con papel, madera o telas; si vuelves a mirar, seguramente te fijarás en las plantas que decoran el lugar o quizá en las mascotas que tienes. Pues todo ello, materiales, plantas y mascotas, si lo piensas con detenimiento, provienen de los ecosistemas naturales. La madera con la que se fabrican los muebles y el papel, así como las fibras de las telas que se extraen de plantas como el algodón o el lino, o de animales como el gusano de la seda o los borregos, tienen su origen, quizá muchos milenios atrás, en los ecosistemas naturales. Las plantas y las mascotas también fueron, en sus orígenes, especies que formaron parte de un ecosistema natural. Este conjunto de bienes que utilizamos cotidianamente forma parte de lo que se conoce como servicios ambientales de los ecosistemas. De manera general, los servicios de los ecosistemas los podemos definir como los beneficios que la gente obtiene de los ecosistemas y de las especies que los integran. Sin embargo, los servicios ambientales no sólo incluyen a los bienes de los que hicimos mención en el párrafo anterior, sino también a otro conjunto de servicios -menos conocidos, pero no menos valiosos- que también usamos día con día sin darnos cuenta. Por ejemplo, los ecosistemas también nos ayudan a regular el clima. Los árboles de un bosque o una selva, gracias a la sombra que producen y a que a través de sus hojas transpiran una gran cantidad de agua, mantienen temperaturas agradables y niveles de humedad que no veríamos en su ausencia. Es por ello que los sitios sin árboles, o aquéllos en los que han sido removidos por la deforestación, por ejemplo, son más calientes y secos en comparación a los que aún conservan su cubierta vegetal. También destacan entre estos servicios los de purificación del agua y aire. Muchas plantas acuáticas son capaces, cuando están en contacto con las aguas residuales que salen de nuestras ciudades, de extraer de ellas sus contaminantes, lo que se traduce, al final, en aguas más limpias que corren por los ríos y pueden ser reaprovechadas en otro momento. Podemos también citar como servicios ambientales el mantenimiento de la fertilidad del suelo, el control de las inundaciones, de plagas y enfermedades y el mantenimiento de la biodiversidad, entre otros. No debemos olvidar que los ecosistemas también ofrecen los llamados servicios culturales, entre los que contamos los que ofrecen como elementos espirituales y religiosos para algunas culturas, de recreación o, simplemente, por servir para el deleite de todos nosotros por la belleza del paisaje que ofrecen. La naturaleza nos provee gratuitamente de todos estos bienes y servicios.



No obstante, a muchos de ellos les podríamos adjudicar un valor económico. En el caso de los bienes, ponerles precio podría resultar muy sencillo, ya que casi todas las materias primas tienen un precio en el mercado –por ejemplo, la madera, las fibras, los alimentos, etc.-; sin embargo, en el caso de los servicios ambientales es una tarea muy compleja: ¿te imaginas como podrías valorar en dinero el mantenimiento de la biodiversidad o el control de las inundaciones?

Fijarles precio a los servicios ambientales, es como calcular cuánto nos costaría reproducirlos con la tecnología que poseemos. A pesar de lo complejo que pueda parecer esta labor de cálculo, los científicos la han intentado, y los resultados son sorprendentes. Se ha calculado que el valor de los servicios que producen los ecosistemas anualmente en el mundo oscila entre los 16 y los 54 trillones de dólares, esto es, ¡un 16 o un 54 seguido por 18 ceros! Estas cifras son estimaciones, pero nos dan una idea aproximada de la utilidad y el valor de los ecosistemas en el planeta. Estas estimaciones equivalen entre 25 y 83% del valor total de los productos que se fabricaron en el mundo durante el 2006 o, dicho en términos económicos, del producto interno bruto (PIB) de todos los países en ese año. Con lo que hemos revisado hasta aquí te podrás dar una idea más completa del porqué debemos estar conscientes de todo lo que obtenemos de los ecosistemas, así como de la importancia de cuidarlos y mantenerlos en funcionamiento.

<http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/574/cap2.pdf>

consultado 18 de enero de 2021

Anexo 8 b

| Lista de cotejo para evaluar la “Tabla de 3 entradas” | | |
|--|-----------------|---------------|
| Aprendizaje esperado 8. Valora los servicios ambientales que proporcionan los ecosistemas y las consecuencias de su pérdida o alteración | | |
| Nombre del alumno: | Plantel: | Fecha: |
| Instrucciones: La lista de cotejo que se sugiere a continuación, permite evaluar la tabla de 3 entradas, marca con una X el nivel de desempeño logrado en cada criterio; anota el puntaje obtenido, suma el total de puntos y de acuerdo con la escala indica el nivel de logro de competencia obtenido. | | |

| TOS A EVALUAR | VALOR | SI | NO |
|---|-------|----|----|
| 1. IDENTIFICA CADA UNO DE LOS 3 SERVICIOS AMBIENTALES | 2 | | |
| 2. CLASIFICA LOS SERVICIOS AMBIENTALES DE LOS ECOSISTEMAS | 2 | | |
| 3. IDENTIFICA LAS CONSECUENCIAS ECOLOGICAS DE LA PERDIDA Y LA ALTERACION DE LOS ECOSISTEMAS | 2 | | |
| 4. RECONOCE LOS BENEFICIOS QUE OTORGAN TODOS LOS SERVICIOS AMBIENTALES DE LOS ECOSISTEMAS | 2 | | |
| 5. LA TABLA NO PRESENTA FALTAS DE ORTOGRAFIA Y LAS IDEAS SON CLARAS | 2 | | |
| TOTAL | | | |

9. Identifica las fuentes de agua que existe en su región, señalando el impacto que tienen como producto de las actividades humanas.

Anexo 9a ¿Qué es huella Hídrica y qué es agua virtual? El agua que usamos

Para vivir requerimos agua, es el elemento esencial de nuestro ser. No obstante, el agua que bebemos no es la única que consumimos, también lo hacemos al bañarnos, lavar trastes, limpiar, regar, cocinar y muchas otras actividades que implican que veamos agua correr frente a nuestros ojos todos los días. Todo esto representa un gran consumo, sin embargo, sólo constituye el uso directo y representa una proporción mínima de nuestro uso total de agua. Además de nuestro uso directo, cada vez que consumimos un alimento o utilizamos algún producto o servicio, indirectamente aprovechamos el agua involucrada en sus procesos de producción, que es donde utilizamos la mayor parte del agua. Al darnos cuenta que la mayor parte de nuestro consumo de agua es indirecto, se ha hecho necesario cuantificar los volúmenes de agua que están “escondidos” detrás de la fabricación o elaboración de cada producto. Por ejemplo, cuando bebemos una taza de café, generalmente pensamos que consumimos 125 ml de agua. No obstante, para crecer el grano se requirió agua, que pudo ser agua de lluvia o riego, lo mismo que para los procesos de secado, tostado, molido y empaquetado. En promedio, para nuestra taza de café fueron necesarios 140 litros de agua durante todo su proceso de elaboración. A esta cantidad de agua se le conoce como agua virtual (AV). También es preciso tomar en cuenta que hay procesos productivos que aunque no consumen agua, la contaminan (como el lavado de autos o vertido de aguas residuales a cuerpos de agua), y otros más que sí utilizan agua, pero ésta es devuelta al ecosistema en el mismo lugar del que fue extraída sin estar contaminada (como las hidroeléctricas). Otro factor importante es que el agua no se distribuye homogéneamente en el mundo y a lo largo de los meses y años: hay lugares y épocas más secas, y otras en donde llueve más.

Con la intención de tomar todos estos factores en cuenta y poder contabilizar lo que el comercio de productos entre regiones implica en materia de agua, fue creado el concepto de huella hídrica (HH), que toma en cuenta toda el agua que de alguna manera nos apropiamos para nuestras actividades, con lo que alteramos el ciclo del agua en el planeta. La HH puede aplicarse a productos, regiones, organizaciones o personas, y puede referirse a la producción o al consumo.

REF. AgroDer, 2012. Huella hídrica en México en el contexto de Norteamérica. WWF México y AgroDer. México DF.

AGUA VIRTUAL Y HUELLA HÍDRICA

Agua virtual

El agua que es usada a lo largo de la cadena de procesos para elaborar un producto final es lo que se considera como agua virtual (AV) de un producto.

Huella hídrica

La huella hídrica (HH) es un indicador de toda el agua que utilizamos en nuestra vida diaria; la que utilizamos para producir nuestra comida, en procesos industriales y generación de energía, así como la que ensuciamos y contaminamos a través de esos mismos procesos.

Nos permite conocer el volumen de agua que aprovecha ya sea un individuo, un grupo de personas o consumidores, una región, país o la humanidad en su conjunto.

Contenido de Agua Virtual de productos comunes

| Producto | Mililitros o Gramos | Agua Virtual (litros) |
|-------------------------|---------------------|-----------------------|
| Playera de algodón | 250 g | 2,000 |
| Hoja de papel A4 | 80g/m ² | 10 |
| Microchip | 2g | 32 |
| Par de zapatos | piel bovina | 8,000 |
| Taza de café | 125 ml | 140 |
| Vaso de jugo de naranja | 200 ml | 170 |
| Vaso de leche | 200 ml | 200 |
| Huevo | 40 g | 135 |
| Copa de vino | 125 ml | 120 |
| Vaso de cerveza | 250 ml | 75 |
| Jitomate | 70 g | 13 |
| Hamburguesa | 150 g | 2,400 |

Fuente: Hoekstra, A. y Chapagain, 2006.



DIFERENCIAS BÁSICAS ENTRE HUELLA HÍDRICA Y AGUA VIRTUAL

La huella hídrica (HH) es un concepto que se refiere al agua utilizada en la creación de un producto.

En este contexto, podemos hablar del “contenido de agua virtual” de un producto, en lugar de su huella hídrica. Sin embargo, la HH tiene una aplicación más amplia. Podemos, por ejemplo, hablar de la HH de un consumidor a través de la HH de cada producto y servicio que consume; o bien de un productor (negocios, manufactura o proveedores de servi-

cios) a través de la HH de los bienes y servicios que elabora.

El concepto de HH no sólo se refiere a volumen como el “contenido de agua virtual”. La HH es un indicador multidimensional que hace explícito el lugar de origen, la fuente (color) y el momento en que el agua es utilizada y regresada (al lugar de origen o bien a otro lugar).

REF. AgroDer, 2012. Huella hídrica en México en el contexto de Norteamérica. WWF México y AgroDer. México DF.

¿De qué se compone la huella hídrica?

La HH considera únicamente el agua dulce y se conforma de 4 componentes básicos:

- Volumen
 - Color/clasificación del agua
 - Lugar de origen del agua
 - Momento de extracción del agua
- Identificar estos datos nos da la base para el análisis de la huella hídrica, que además debe tomar en cuenta factores locales para dar un contexto real y útil al concepto; es decir, evaluar los impactos en tiempo y espacio de la extracción del agua y su retorno como agua residual o tratada, la afectación al régimen hidrológico, la importancia ecológica de la zona, la productividad del agua, las condiciones de escasez o estrés hídrico imperantes, los usos locales del agua y el acceso de la población al recurso, impactos en la cuenca baja y otros criterios que puedan incidir en el mantenimiento de un balance sustentable y equitativo del agua en cada cuenca hidrológica. La HH considera la fuente de donde proviene el agua y, en función de ello, la clasifica en 3 tipos o colores: azul, verde y gris. Los costos de oportunidad, el manejo y los impactos para cada uno difieren significativamente para cada color.



AGUA AZUL

Se denomina así a la que se encuentra en los cuerpos de agua superficial (ríos, lagos, esteros, etc.) y subterráneos. La huella hídrica azul se refiere al consumo de agua superficial y subterránea de determinada cuenca, entendiendo consumo como extracción. Es decir, si el agua utilizada regresa intacta al mismo lugar del que se tomó dentro de un tiempo breve, no se toma en cuenta como HH.



AGUA VERDE

Es el agua de lluvia almacenada en el suelo como humedad, siempre y cuando no se convierta en escorrentía. Igualmente, la huella hídrica verde se concentra en el uso de agua de lluvia, específicamente en el flujo de la evapotranspiración del suelo que se utiliza en agricultura y producción forestal.



AGUA GRIS

Es toda el agua contaminada por un proceso. Sin embargo, la huella hídrica gris no es un indicador de la cantidad de agua contaminada, sino de la cantidad de agua dulce necesaria para asimilar la carga de contaminantes dadas las concentraciones naturales conocidas de éstos y los estándares locales de calidad del agua vigentes.

La suma del agua verde, el agua azul y el agua gris que requiere un producto o servicio dentro de todo el proceso de elaboración será su huella hídrica.

REF. AgroDer, 2012. Huella hídrica en México en el contexto de Norteamérica. WWF México y AgroDer. México DF.

Anexo 9b

Lista de cotejo para evaluar ESQUEMA GRÁFICO. CUADRO SINOPTICO

Aprendizaje esencial 9 Identifica las fuentes de agua que existe en su región, señalando el impacto que tienen como producto de las actividades humanas.

Nombre del alumno:

Plantel:

Fecha:

| Valor del reactivo | Característica a cumplir | Si | No | Observaciones |
|--------------------|---|----|----|---------------|
| 10% | La información se estructura de lo general a lo particular, partiendo del título. | | | |
| 10% | La información de organiza de izquierda a derecha. | | | |
| 20% | La información se estructura de forma jerárquica (con divisiones y subdivisiones) | | | |
| 10% | La información se desglosa a través de llaves. | | | |
| 10% | Se incluye toda la información pertinente y necesaria respecto al tema. | | | |
| 10% | Se incluyen conceptos breves que muestran la descripción del tema. | | | |
| 5% | La información presenta una estructura clara y hace posible interpretar con facilidad el contenido. | | | |
| 5% | Se utiliza creatividad en el diseño para crear un impacto visual. | | | |
| 5% | El trabajo no presenta faltas de ortografía. | | | |
| 5% | El trabajo se entregó en tiempo y forma. | | | |
| 100% | CALIFICACIÓN | | | |

Anexo 9b.1

| | | |
|---|-----------------|---------------|
| Lista de evaluación de un informe escrito | | |
| Aprendizaje esencial 9 Identifica las fuentes de agua que existe en su región, señalando el impacto que tienen como producto de las actividades humanas. | | |
| Nombre del alumno: | Plantel: | Fecha: |
| | | |

| CRITERIOS DE EVALUACIÓN | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | OBSERVACIONES |
|--|---|---|---------------|---|---|---|---------------|
| CONTENIDO: El tema y la idea central se presentan de forma clara. | | | | | | | |
| ORGANIZACIÓN: las creaciones y los párrafos presentan ideas claras; el escrito, en general, presenta secuencia lógica de ideas (inicio, desarrollo y cierre). | | | | | | | |
| VOCABULARIO Y GRAMÁTICA: uso adecuado del vocabulario y las reglas gramaticales. | | | | | | | |
| ORTOGRAFÍA, ACENTUACIÓN Y PUNTUACIÓN: la escritura de las palabras y el uso de los signos de puntuación es correcta. | | | | | | | |
| ESCALA: | | | | | | | |
| 5= Excelente | | | 2= Deficiente | | | | |
| 4= Muy bueno | | | 1= Pobre | | | | |
| 3 = Bueno | | | 0= Muy pobre | | | | |

Anexo 10a

¿De qué tamaño es mi huella ecológica y cómo puedo reducirla?

¿Cuánta agua utilizas diariamente? Cuando contestes esta pregunta no sólo debes contabilizar el agua que tomas, tocas, ves y sientes; sino también debes considerar aquella que se usa para producir, empaquetar y transportar los bienes y servicios que consumimos en nuestro día a día. Esta gran cantidad de agua es conocida como "agua virtual", ya que no está presente en los productos finales.

El estilo de vida de cada uno de nosotros determina el tamaño de la huella hídrica, donde se toma en cuenta la cantidad de agua real y virtual que se utiliza para realizar todas nuestras actividades. La huella hídrica también se emplea para cuantificar el consumo de este líquido en comunidades, comercios e industrias. Generalmente, se utiliza como una herramienta de medición y de esta manera se proponen soluciones válidas ante la escasez del agua.

Cada uno de nosotros somos responsables de la situación actual del agua, por lo cual debemos utilizarla de manera racional y sustentable. Entre las acciones que puedes llevar a cabo para reducir tu huella hídrica se encuentran las siguientes:

Coloca difusores y otros mecanismos de ahorro en las llaves del agua e inodoros.



Fig. 2.20. Para producir una taza de café y un rollo de papel sanitario se necesitan 140 l de agua para cada uno; para un champú se requieren 132 l, para un cuaderno 1 500 l, 23 200 l para un celular y 37 800 l para una computadora.

Repara las fugas, goteras y problemas de funcionamiento en el inodoro.

No dejes abierta la llave del agua mientras te cepillas los dientes, afeites, laves los platos o te enjabones el cuerpo en la regadera.

Utiliza cargas llenas y ciclos cortos de la lavadora y lavavajillas. Utiliza los programas de lavado de bajo consumo de agua.

Recolecta el agua de lluvia y úsala para algunas actividades domésticas.

Llena cubetas de agua mientras esperas a que salga el agua caliente de un grifo o de la regadera y utilízala para otras actividades que requieran este líquido.

Riega el jardín por la tarde para evitar la evaporación rápida.

Lava el coche en casa con cubetas de agua en lugar de usar la manguera.

REF: Silvia Sánchez Rojo, Jhoana Morales Whitney. (2020). Ecología. Bajo el enfoque por competencias acorde con la Nueva Escuela Mexicana. Ciudad de México.: Gafra Editores.

Anexo 10b

| | | |
|--|-----------------|---------------|
| Lista de evaluación de un Reporte de investigación | | |
| Aprendizaje esencial 10 Propone estrategias para resolver problemas que favorezcan el aprovechamiento sustentable las fuentes de agua de la región. | | |
| Nombre del alumno: | Plantel: | Fecha: |
| | | |

| CRITERIOS DE EVALUACIÓN | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | OBSERVACIONES |
|--|---|---|---|---|---|---|---------------|
| <i>CONTENIDO: El tema y la idea central se presentan de forma clara.</i> | | | | | | | |
| <i>ORGANIZACIÓN: las creaciones y los párrafos presentan ideas claras; el escrito, en general, presenta secuencia lógica de ideas (inicio, desarrollo y cierre).</i> | | | | | | | |
| <i>VOCABULARIO Y GRAMÁTICA: uso adecuado del vocabulario y las reglas gramaticales.</i> | | | | | | | |
| <i>ORTOGRAFÍA, ACENTUACIÓN Y PUNTUACIÓN: la escritura de las palabras y el uso de los signos de puntuación es correcta.</i> | | | | | | | |
| <i>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:</i> | | | | | | | |
| ESCALA: | | | | | | | |
| 5= Excelente | | | | | | | 2= Deficiente |
| 4= Muy bueno | | | | | | | 1= Pobre |
| 3 = Bueno | | | | | | | 0= Muy pobre |

Anexo 11a

INTRODUCCIÓN A LAS ENERGÍAS RENOVABLES

Las fuentes de energía renovable están en todo nuestro alrededor: agua, viento, sol... cada día más personas las utilizan como parte de su vida diaria. Las utilizamos para calentar nuestros hogares en épocas frías, para operar nuestros electrodomésticos, ducharnos con agua caliente, irrigar campos con agua para agricultura, etc. Hay amplio espacio para formarse y crecer como profesionales en carreras en torno a las energías renovables. Este curso es una introducción a los distintos tipos de energías renovables.

Introducción a la Energía Renovable es un curso en línea para aquellos que desean aprender los conceptos básicos de las energías renovables – incluyendo donde se encuentra, cómo podemos sacar provecho de ella para el uso en nuestros hogares y cómo puede ayudar a aliviar las presiones sobre el medio ambiente. Con este curso no se convertirá en un experto; pero llegará a conocer la energía renovable en sus diversas formas – que le ayudarán a decidir si la energía solar, eólica u otras tecnologías son las adecuadas para usted.

¿QUE SIGNIFICA ENERGIA LIMPIA?

La energía limpia es un sistema de producción de energía con exclusión de cualquier contaminación o la gestión mediante la que nos deshacemos de todos los residuos peligrosos para nuestro planeta. Las energías limpias son, entonces, aquellas que no generan residuos.

La energía limpia es, entonces, una energía en pleno desarrollo en vista de nuestra preocupación actual por la preservación del medio ambiente y por la crisis de energías agotables como el gas o el petróleo. Hay que diferenciar la energía limpia de las fuentes de energía renovables: la recuperación de esta energía no implica, forzosamente, la eliminación de los residuos.

La energía limpia utiliza fuentes naturales tales como el viento y el agua. Las fuentes de energía limpia más comúnmente utilizadas son la energía geotérmica, que utiliza el calor interno de nuestro planeta, la energía eólica, la energía hidroeléctrica y la energía solar, frecuentemente utilizada para calentadores solares de agua.

Un tema importante es la inmensa preocupación que se está produciendo por los altos costes sociales, ya que se van haciendo cada vez más elevados así como los costes medioambientales asociados a la energía convencional, a la energía nuclear y a los combustibles fósiles. Sin ninguna duda, esta preocupación de todas las naciones beneficia a las energías limpias y puras. Además, si bien existen energías limpias puede ser que éstas no sean energías renovables.

El gas natural, si bien no produce una enorme contaminación, puede ser un ejemplo válido ya que aunque, mínimamente, algo contamina. Pero, para cerrar el círculo podemos decir, entonces, que sí existen las energías limpias y que son, además de aquellas que no generan residuos, un sinónimo de fuentes energéticas que respetan el medio ambiente.

* <https://www.compromisorse.com/sabias-que/2010/03/30/que-son-las-energias-alternativas/>

Qué son las energías alternativas?

Genéricamente, se denomina energía alternativa, o más propiamente fuentes de energía alternativas, a aquellas fuentes de energía planteadas como alternativa a las tradicionales o clásicas. No obstante, no existe consenso respecto a qué tecnologías están englobadas en este concepto, y la definición de energía alternativa difiere según los distintos autores.

En las definiciones más restrictivas, energía alternativa sería equivalente al concepto de energía renovable o energía verde, mientras que las definiciones más amplias consideran energías alternativas a todas las fuentes de energía que no implican la quema de combustibles fósiles (carbón, gas y petróleo). En éstas, además de las renovables, están incluidas la energía nuclear o incluso la hidroeléctrica.

En la actualidad, los combustibles fósiles presentan fundamentalmente dos problemas. Por un lado son recursos finitos, y se prevé el agotamiento de las reservas —especialmente de petróleo— en plazos más o menos cercanos, en función de los distintos estudios publicados. Por otra parte, la quema de estos combustibles libera a la atmósfera grandes cantidades de CO₂, que ha sido acusado de ser la causa principal del calentamiento

global. Por estos motivos, se estudian distintas opciones para sustituir la quema de combustibles fósiles por otras fuentes de energía carentes de estos problemas.

Las energías alternativas se dividen en dos grandes grupos:

- Fuentes de energía renovables (eólica, solar, biomasa, etc.)
- Energía nuclear

No todos coinciden en clasificar la energía nuclear dentro de las energías alternativas, pues al igual que los combustibles fósiles, se trata de un recurso finito, y además presenta problemas medioambientales importantes, como la gestión de los residuos radiactivos o la posibilidad de un accidente nuclear.

Sin embargo, la reducida emisión de CO₂ de esta tecnología, y la todavía insuficiente capacidad de las energías renovables para sustituir completamente a los combustibles fósiles, hacen de la energía nuclear una alternativa sujeta a fuerte polémica.

¿EXISTE DIFERENCIA ENTRE ENERGÍAS RENOVABLES Y ENERGÍAS LIMPIAS? Posted at 16:19h in [Energías renovables](#)

Quizá pienses que las energías renovables y las energías limpias son exactamente lo mismo, pues a menudo verás que los términos se usan de forma indistinta. Sin embargo, esto no es siempre correcto, ya que no todas las energías limpias son renovables, ni todas las energías renovables son limpias. Esto que a priori parece un trabalenguas, es muy fácil de entender.

Qué son las energías renovables

Las energías renovables son aquellas que proceden de recursos naturales que se regeneran continuamente, más rápido de lo que podemos consumirlas. A diferencia de las energías no renovables, cuyas fuentes tardan millones de años en formarse, las renovables se caracterizan por ser inagotables. Pero ¿son contaminantes? La mayoría no, sin embargo existen algunos tipos de energía renovable que sí generan residuos en su proceso de producción o de utilización.

Es el caso de la biomasa, que provienen de residuos orgánicos, por lo que se considera inagotable, pero que al quemarse genera una contaminación considerable, emitiendo gases como CO₂ o el Óxido de Nitrógeno.

QUÉ SON LAS ENERGÍAS LIMPIAS.-

Las energías limpias, también llamadas verdes, son aquellas que al obtenerse o al utilizarse no emiten ninguna sustancia contaminante ni implican ningún proceso que tenga un impacto negativo en el medio ambiente.

Pero ¿todas son renovables? La mayoría sí, aunque pueden no serlo, como es el caso del gas natural, que prácticamente no genera residuos pero que sin embargo es un recurso limitado.

ENERGÍAS NO RENOVABLES: LIMITADAS Y CONTAMINANTES

Antes de explicar cuál es la diferencia entre energías renovables y energías limpias, es importante que sepas que las energías no renovables, las más explotadas hasta ahora, se obtienen de dos tipos de combustibles: los fósiles y los nucleares.

Estos tienen dos problemas fundamentales: son limitados y contaminantes.

- Combustibles fósiles: el petróleo, el carbón o el gas natural tienen un proceso de formación que ha durado millones de años, y su agotamiento está previsto a medio plazo debido a la explotación intensiva que se ha hecho de ellos en las últimas décadas. Además, son energías no limpias, pues su quema libera ingentes cantidades de CO₂, que es el gas de efecto invernadero predominante.
- La energía nuclear: se obtiene del uranio, que es un recurso limitado. Su producción emite residuos radiactivos que tardan miles de años en desaparecer y, en caso de accidente en una central, las consecuencias humanas y medioambientales son nefastas.

Aunque este tipo de energías no renovables y contaminantes aún se usan de forma masiva, cada vez hay una apuesta más firme por parte de los gobiernos para ir limitando su uso a favor del de energías renovables y limpias. Pero ¿son todas iguales? Aunque todas ellas son la alternativa más segura y respetuosa con el medio ambiente, tienen algunas diferencias. Vamos a verlas.

LA MEJOR APUESTA: ENERGÍAS LIMPIAS Y TAMBIÉN RENOVABLES

Como ves, aunque todas son energías sostenibles, que una energía sea renovable no implica que sea limpia, y que una energía sea limpia no implica que sea renovable. Por eso, cuando queremos referirnos a energías no contaminantes e ilimitadas, lo mejor es hablar de “energías limpias y renovables”. Estas son la mejor alternativa a los combustibles fósiles y a la energía nuclear, pues solucionan los dos graves inconvenientes que presentan estas.

Entre las energías que tienen las dos grandes ventajas de ser verdes y también renovables se encuentran:

- Energía solar, que tiene un gran potencial en el desarrollo del autoconsumo eléctrico. La energía solar puede ser de dos tipos:
- Energía Fotovoltaica: se obtiene mediante paneles solares que transforman la energía del sol en energía eléctrica.
- Energía Térmica: en este caso, los paneles solares no convierten la energía del sol en energía eléctrica, sino en energía térmica, que se usa para la calefacción o el agua caliente.
- Energía eólica: se obtiene mediante molinos, cuyas palas generan energía eléctrica al ser movidas por el viento.
- Energía geotérmica: aprovecha el calor del interior de la tierra para transformarlo en energía térmica.
- Energía hidráulica: aprovecha la fuerza del agua y se obtiene con turbinas hidráulicas.
- Energía marina: se obtiene o bien de la fuerza de las mareas marinas (mareomotriz) o de la fuerza de las olas (undimotriz).

Las energías verdes y renovables además de no agotarse y de luchar contra el cambio climático, tienen otras grandes ventajas: no entrañan riesgos para la salud humana, proporcionan independencia energética a los países y cada vez son más competitivas. Si te preguntabas por qué usar energías renovables verdes, ya has visto que los motivos son varios y de mucho peso.

Ventajas y desventajas de las energías renovables

Las energías renovables son aquellas que se obtienen de fuentes naturales de la naturaleza por lo que se consideran que son inagotables.

Las energías renovables que son utilizadas en la actualidad son:

Solar. Eólica. Biomasa. Undimotriz. Geotérmica. Hidráulica. Mareomotriz. Biocombustibles.

Entre las ventajas más importantes de las energías renovables encuentran:

***Energías limpias:** son unas energías limpias que evitan la contaminación atmosférica y el efecto invernadero.

- **Instalación cercana:** la generación de las energías renovables se realiza en lugares cercanos a los puntos de consumo por lo que se evitan costes de transporte.
- **Menores costes de inversión:** los costes de las instalaciones de las centrales energéticas con fuentes de energía renovables son menores que aquellas de fuentes de energía no renovables.
- **Reducen la dependencia energética:** gracias al uso de las energías renovables disminuye la dependencia de otro tipo de energías.
- **Energías seguras:** a diferencia de otro tipo de energías como los riesgos de las centrales nucleares las energías renovables no conllevan ningún peligro para la población ni para la naturaleza.

Entre las principales desventajas que tienen las energías renovables se encuentran:

- **Energías irregulares:** la mayoría de las energías renovables dependen de los factores meteorológicos por lo que su producción depende en gran medida de ellos.
- **Impacto paisajístico:** la obtención de algunas energías renovables como la energía eólica requiere la instalación de aerogeneradores que provocan un gran impacto paisajístico.
- **Difícil almacenamiento:** en algunos tipos de energías renovables es un poco complicado llevar a cabo el almacenamiento de la energía generada.

Anexo 11 b

| Lista de cotejo para la evaluación de un mapa mental de Energías renovables y no renovables Aprendizaje esencial 11. Explica los impactos medioambientales que generan los procesos de producción de energía | | |
|---|--------------------------------|---------------|
| Nombre del alumno: | Plantel: | Fecha: |
| RITERIOS DE EVALUACIÓN | CUMPLIÓ CON EL CRITERIO | |
| | SI | NO |
| Los dibujos son claros. | | |
| La relación entre los contenidos es congruente. | | |
| El mapa es creativo. | | |
| Respeto las reglas de elaboración de un mapa mental. | | |
| Expresa de manera gráfica las ideas. | | |
| El mapa aborda el tema de análisis. | | |
| PUNTUACIÓN OBTENIDA: | | |

Anexo 12 a

Cuadro comparativo de Ventajas y desventajas de las Energías Renovables

| Energías Renovables | Ventajas | Desventajas | Ejemplos |
|---------------------|----------|-------------|----------|
| SOLAR | | | |
| EÓLICA | | | |
| BIOMASA | | | |
| UNDIMOTRIZ | | | |
| GEOTERMICA | | | |
| HIDRAULICA | | | |
| MAREOMOTRIZ | | | |
| BIOCOMBUSTIBLES | | | |

Anexo 12b

| | | |
|--|-----------------|---------------|
| Lista de cotejo para evaluar cuadro comparativo. | | |
| Aprendizaje esencial 12 Reconoce las ventajas y desventajas de las energías renovables. | | |
| Nombre del alumno: | Plantel: | Fecha: |
| | | |

| Valor del reactivo | Característica a cumplir | Si | No | Observaciones |
|--------------------|--|----|----|---------------|
| 10% | Identifica adecuadamente los elementos a comparar | | | |
| 10% | Incluye las características de cada elemento | | | |
| 40% | Presenta afirmaciones donde se mencionan semejanzas y diferencias más relevantes de los elementos comparados | | | |
| 15% | La información está organizada de forma lógica | | | |
| 15% | Presenta limpieza y ortografía correcta | | | |
| 10% | Entrega la actividad en la fecha indicada | | | |
| 100% | CALIFICACIÓN | | | |

Anexo 13 a

Problemas ambientales en la ciudad de México. E. Ezcurra *et.al.* 1991. Ciencias 21:19-22

La cuenca de México es una región en la que las condiciones ambientales para el desarrollo de una gran ciudad son desfavorables por naturaleza. Con velocidades de viento sumamente bajas, sin la presencia de ríos cercanos, en un área de alto riesgo sísmico y ubicada sobre el lecho lodoso de un antiguo lago, la ciudad de México enfrenta riesgos ambientales de gran magnitud.

HISTORIA Y PATRIMONIO CULTURAL

La cuenca de México es uno de los pocos lugares del mundo con evidencias arqueológicas e históricas registradas y estudiadas, que abarcan un periodo de cerca de treinta mil años, lo que la convierte en un área de altísimo interés arqueológico, cultural y etnobiológico.

Sin embargo, el crecimiento de la ciudad ha provocado la destrucción de una parte importante del patrimonio histórico, arqueológico y cultural, y está provocando la rápida desaparición de la cultura lacustre tradicional. La antigua agricultura chinampera de la cuenca de México, es una de las técnicas agrícolas más eficientes y, ambientalmente, de las más benignas que se conocen, pero está desapareciendo rápidamente frente a la expansión de la mancha urbana.

EL PROBLEMA DEMOGRÁFICO

El problema de la ciudad de México no es sólo un problema de tamaño, es, sobre todo, un problema de crecimiento. El rápido aumento de la población (4.8% anual), la expansión de la mancha urbana (5.2%) y el aumento del parque automotriz (6%), hace muy difícil abastecer de servicios a la ciudad, y mantener al mismo tiempo la calidad del ambiente. La creciente demanda de satisfactores y el consumo que provoca el crecimiento poblacional son de los principales responsables de los grandes problemas ambientales que enfrenta la ciudad.

La concepción del país basada en un modelo concentrador es, en gran medida, la responsable de los grandes problemas de la ciudad de México. La concentración de ventajas para la industria en la cuenca ha promovido una muy alta migración proveniente de áreas rurales empobrecidas, provocando, en consecuencia, un desmedido crecimiento de la ciudad. A ello hay que agregar la elevada tasa de crecimiento de la ciudad, que sigue siendo muy alta en comparación a su capacidad para proporcionar nuevos servicios y para controlar el impacto humano sobre el medio ambiente.

La migración del campo a la ciudad y su crecimiento demográfico, han generado inmensas áreas periféricas, habitadas por personas marginadas, sin trabajo o con muy bajos ingresos, lo que representa un inmenso problema social. Esta gran desigualdad ha contribuido a aumentar la violencia y la criminalidad en el área urbana.

LOS PROBLEMAS AMBIENTALES

La acción del hombre en los últimos años ha acelerado los procesos geológicos naturales de la cuenca de México, como el azolve del fondo lacustre y la erosión de las laderas de las montañas. Al mismo tiempo el crecimiento de la ciudad ha provocado que se urbanicen gran parte de los buenos suelos agrícolas de la cuenca, con el consecuente deterioro de la capacidad productiva de la región.

Así, la pérdida de la vegetación boscosa en la cuenca alta del valle de México genera erosión de las laderas y un problema cada vez mayor de inundaciones y de grandes avenidas de agua. La proporción de áreas verdes dentro de la ciudad es inaceptablemente baja y sigue disminuyendo. En muchas colonias la población dispone de menos de 1 m² de área verde por habitante, cantidad ésta diez veces menor que la que marca la norma internacional.

Los cuerpos de agua superficiales prácticamente han desaparecido de la cuenca y, principalmente, de la zona metropolitana, debido a que el crecimiento de la ciudad cubre cada día más áreas de suelos con calles y edificios, lo que disminuye la capacidad de recarga de los acuíferos. Al mismo tiempo, la sobrexplotación de los mantos acuíferos está propiciando un rápido hundimiento de la ciudad, lo que lógicamente provoca alzas muy importantes en el bombeo del sistema de drenaje profundo para eliminar el exceso de agua y sacar las aguas negras hacia afuera de la cuenca de México. Este hundimiento propicia también mayores fugas en la red de distribución del agua.

Por otra parte, se está extrayendo el agua de los acuíferos en volúmenes mucho mayores a los de su recarga, a lo que debe sumarse la ineficiencia en el uso del vital líquido, ya que, por ejemplo, las industrias consumen una parte excesivamente grande de las cuotas de agua y nunca la tratan ni la reutilizan, mientras que a las zonas habitacionales se les distribuye este elemento de manera poco equitativa.

Otro problema de gran importancia lo representa la disposición de los residuos sólidos de la ciudad, que elimina cerca de 12000 toneladas de basura por día y, gran parte de ella, al no eliminarse a través del sistema de recolección domiciliaria, se tira en sitios clandestinos o en la vía pública. Los lixiviados de los antiguos tiradores, y los rellenos sanitarios, están contaminando en muchos casos, los acuíferos subterráneos.

Por su parte, la degradación de la calidad del aire básicamente radica en la existencia de cerca de 30000 establecimientos industriales y en la presencia de alrededor de tres millones de vehículos automotores. Las emisiones de estas fuentes y las características geográficas y climáticas de la zona, no permiten, en las condiciones actuales, garantizar una buena calidad de aire.

Los combustibles que se usan en la ciudad de México son inadecuados: las gasolinas todavía tienen altos niveles de plomo, mientras que los combustibles y el diesel lo tienen de azufre. Además las tecnologías de los motores y quemadores son totalmente inadecuadas, y por ello resultan ser responsables, en gran medida, de los altos niveles de contaminación.

El ozono, los hidrocarburos, los óxidos de nitrógeno y el monóxido de carbono son contaminantes de gran importancia en el aire de la ciudad. Su concentración sólo podría disminuir si se mejoraran las gasolinas y los procesos de combustión.

La cantidad de partículas suspendidas en la atmósfera de la ciudad de México es muy alta y tiene un alto contenido de azufre. La mayor parte de ellas proviene de fuentes que utilizan procesos ineficientes de combustión.

La legislación ambiental no se aplica con rigor sobre las industrias privadas, ni sobre las empresas del gobierno. Los empresarios no asumen su responsabilidad como contaminadores y la rectoría del Estado sobre las emisiones de las empresas no se aplica con suficiente firmeza.

Dentro del sistema de transporte de la ciudad, los principales contaminadores de la atmósfera son los casi 3 millones de automóviles particulares que circulan en la ciudad. Por otro lado, el transporte colectivo urbano es ineficiente, insuficiente y su uso no se fomenta adecuadamente.

El crecimiento desmesurado de la ciudad y de su población, ha generado la presencia de unos 6 millones de personas en cinturones urbanos periféricos que al no contar con los servicios necesarios provocan fenómenos como la falta de agua y el fecalismo al aire libre, lo que conlleva a la contaminación de cuerpos de agua, de acuíferos y de la atmósfera sobre la ciudad, con riesgos graves para la salud humana.

Por desgracia la investigación ambiental en México no recibe el apoyo suficiente, por lo que existe un alto grado de incertidumbre sobre los verdaderos riesgos involucrados en el problema ambiental. También prevalece una excesiva parcialización en la toma de decisiones, sin una visión global que las coordine y unifique (por ejemplo, decisiones propuestas por ingenieros hidráulicos, por ingenieros de caminos o por otros especialistas, sin considerar las acciones que emprenderán otras dependencias).

El que las autoridades no consulten antes de decidir en materia ambiental, ha llevado con frecuencia a, graves errores, ya que los vecinos y las organizaciones comunales muchas veces tienen un conocimiento muy claro de los problemas ambientales más importantes de su colonia. Sin embargo, este conocimiento, en la práctica, no es utilizado debido a que no existen órganos de consulta ciudadana.

La fuerte interrelación de los distintos problemas ambientales de la ciudad hace necesario serios estudios interdisciplinarios (la contaminación del aire, por ejemplo, está fuertemente relacionada con el problema del transporte urbano, el crecimiento poblacional y el suministro de energéticos).

Hasta ahora, ha faltado la capacidad para ver el problema desde una perspectiva global y de largo plazo. Las soluciones parciales que se dan a los problemas son, con mucha frecuencia, coyunturales y de corto plazo y no representan respuestas permanentes, lo que en realidad constituye un gasto económico y social muy alto.

Los problemas de la ciudad son también problemas de equidad y desigualdad. Por ejemplo, a pesar de los problemas ambientales, la esperanza de vida en la ciudad de México es todavía mucho más alta que en aquellas regiones que funcionan como expulsores de población.

LAS POSIBLES SOLUCIONES

Es necesario y urgente reducir los volúmenes de extracción de agua del acuífero de la cuenca de México, para evitar que se agudicen los graves problemas que está generando el hundimiento de la ciudad. Para ello, debería explotarse el agua del subsuelo hasta niveles comparables a los caudales de recarga (aproximadamente 24 metros cúbicos por segundo), y aumentar considerablemente los caudales de aguas negras que reciben tratamiento. Las industrias, sobre todo, tienen la responsabilidad de tratar y reusar el agua que emplean en sus procesos.

El desarrollo de nuevas áreas verdes, o el mantenimiento de las ya existentes, podría lograrse a través de sistemas de autogestión vecinal y de participación ciudadana.

También es urgente que se aumente el transporte no contaminante (trolebuses, tranvías, trenes ligeros y metro) en toda el área urbana y que se fomente el uso del transporte colectivo a todos los niveles, mejorando la calidad y la oferta de los vehículos. Debería impulsarse el desarrollo de un parque de taxis menos contaminante, a través de la fabricación de autos austeros, de bajo precio y con dispositivos anticontaminantes.

Por otro lado, debería apoyarse con importantes recursos económicos, el cultivo chinampero tradicional, ya que no es solamente un importante mecanismo de producción agrícola local, sino también representa una contribución a la conservación de la cultura tradicional del valle de México.

Es urgente que la legislación actual se aplique con rigor sobre la industria, tanto estatal como privada, y debería ser obligatorio el uso de dispositivos de control en todas las industrias que emitan cantidades significativas de contaminantes. Se deben cerrar definitivamente las fábricas que no cumplan con la legislación ambiental, sin dar ninguna posibilidad para su reapertura en la cuenca de México.

Para coadyuvar con esto es imprescindible impulsar la investigación científica y tecnológica nacional, en aspectos relacionados con el medio ambiente. Así se podría generar el conocimiento adecuado sobre el estado del medio ambiente en la cuenca de México y se contribuiría a desarrollar tecnologías económicamente atractivas y rentables encaminadas a disminuir las emisiones de contaminantes.

También habría que hacer que la red de monitorear ambiental se extendiera hacia la evaluación de otros problemas ambientales de gran importancia para la ciudad. Estos nuevos aspectos de monitoreo, incluyen la erosión del suelo, el acarreo de sedimentos por el agua de escorrentía, el estado de conservación y sanidad de las superficies boscosas que rodean a la ciudad, la calidad del agua domiciliaria, el grado de contaminación de las aguas negras que expulsa la ciudad, la contaminación de acuíferos y el destino de los lixiviados de los sitios de disposición de residuos.

El aire sobre la ciudad de México es un recurso natural de uso común que debe ser administrado de manera racional y eficiente para satisfacer las necesidades y el bienestar de toda la población, y como tal debe ser considerado.

Para evitar la duplicidad o la contradicción en la toma de decisiones, es necesario definir de manera clara y precisa un organismo administrador que tenga un poder de decisión único sobre la gestión ambiental de la zona metropolitana.

También sería conveniente crear un órgano de coordinación de las acciones que se tomen en el área metropolitana en materia ambiental, en el que participen los sectores académico, empresarial y organizaciones ambientalistas y de gobierno. De la misma manera que, a otro nivel, también hay que generar órganos de consulta ciudadana que influyan en las decisiones que toman las autoridades en materia ambiental.

Dentro de las recomendaciones que también sentimos la obligación de dar, están las siguientes:

- Eliminar de manera progresiva, pero firme, todos los subsidios, tanto en recursos económicos como en recursos naturales, con los que se apoya el desarrollo de la ciudad de México y revertir estos subsidios a zonas rurales o hacia ciudades menores que tengan grandes carencias y necesidades.

- Imponer restricciones para la expansión de la inversión económica en la ciudad y promover la expansión de la inversión privada en polos alternativos de desarrollo.

- Ordenar y confirmar el crecimiento de la ciudad a partir de la creación y el impulso de un cinturón de suelos agrícolas de alta rentabilidad, en los que no se permitan invasiones debidas al crecimiento de la ciudad.

- Establecer un programa de regeneración de canales y de ríos en la cuenca de México.

- Desarrollar obras de almacenamiento del agua pluvial que cae en la cuenca y de sistemas de reinyección de agua de lluvias a las acuíferos. Asimismo, racionalizar la eficiencia en el uso del agua dentro de la ciudad, que podría incrementarse sustancialmente con solo evitar las pérdidas por fugas en el sistema de distribución.

- Mantener la calidad de los sistemas de captación de agua en las partes altas de la cuenca. Para ello es necesario proteger, y en algunas casos reforestar con especies nativas, los bosques que rodean a la ciudad.

- Mejorar los sistemas de educación ambiental, sobre todo en las escuelas y universidades.

- Lograr una mejor concientización ambiental sobre los problemas de la cuenca de México para lo que es necesario que los niños participen en los proyectos de mejoramiento, recuperación y restauración ambiental.

Como la contaminación es un problema común, que debe ser resuelto de manera urgente a través de un acuerdo colectiva, sugerimos que el gobierno tome la iniciativa de crear un pacto contra la contaminación, en el que se involucre a los sectores oficial, empresarial y social, y que tenga un seguimiento a corto, mediano y largo plazo. Cada sector debe comprometerse a tomar medidas concretas contra la contaminación.

La recuperación ambiental ha podido resolverse exitosamente en otras ciudades del mundo, como Londres o Tokio. La ciudad de México debe asumir su posición como una de las urbes mas pobladas del planeta y encontrar soluciones a su problemática ambiental, ya que el meollo radica fundamentalmente en un problema de decisión política, de acuerdo social, de organización ciudadana y de recursos para el logro de los objetivos.

Anexo 13b

Lista de cotejo cuadro de 3 entradas.

Aprendizaje esencial 13 Identifica los problemas ambientales comunes que tienen las ciudades propuestas

| | | |
|---------------------------|-----------------|---------------|
| Nombre del alumno: | Plantel: | Fecha: |
| | | |

| Valor del reactivo | Característica a cumplir | Si | No | Observaciones |
|--------------------|--|----|----|---------------|
| 10% | Identifica adecuadamente los elementos a comparar | | | |
| 10% | Incluye las características de cada elemento | | | |
| 40% | Presenta afirmaciones donde se mencionan semejanzas y diferencias mas relevantes de los elementos comparados | | | |
| 15% | La información esta organizada de forma lógica | | | |
| 15% | Presenta limpieza y ortografía correcta | | | |
| 10% | Entrega la actividad en la fecha indicada | | | |
| 100% | CALIFICACIÓN | | | |

Anexo 14b

| | | |
|--|-----------------|---------------|
| Lista de cotejo comic artístico. | | |
| Aprendizaje esencial 14 Propone alternativas para propiciar el desarrollo sustentable de su comunidad a partir de sus recursos locales. | | |
| Nombre del alumno: | Plantel: | Fecha: |
| | | |

| Valor del reactivo | Característica a cumplir | Si | No | Observaciones |
|--------------------|--|----|----|---------------|
| 5% | Utiliza diferentes materiales en la elaboración del comic. | | | |
| 5% | Contempla una gama definida de colores | | | |
| 5% | Incorpora elementos visuales relevantes al tema | | | |
| 25% | Cuenta la historia y presenta información oportuna y verídica. | | | |
| 20% | Vincula las acciones | | | |
| 10% | La ortografía es correcta. | | | |
| 5% | Incorpora diversos tipos de tipografía. | | | |
| 5% | Trabaja los espacios estratégicamente. | | | |
| 10% | La información es ordenada y elocuente. | | | |
| 5% | Su infografía es limpia y ordenada. | | | |
| 5% | Entrega en tiempo y forma. | | | |
| 100% | CALIFICACIÓN | | | |

- Los docentes abajo citados participan en la elaboración del cuadernillo de actividades de la asignatura de Ecología del semestre enero-junio 2021.

| NOMBRE | ESTADO |
|-----------------------------------|---|
| Orlando Sarabia García | Colima |
| Mariana Romano García | Querétaro |
| Josefina Avalos Ramos | Puebla |
| Emma Berenice Herrera Ramírez | Coahuila |
| Rubí Ramírez Escobedo | Quintana Roo |
| Manuel Mancera Tejadilla | Morelos |
| Alfredo Terrazas Rascón | Chihuahua |
| Jesús Catalán Gómez | Guerrero |
| Karla Judith Ramírez Galindo | Durango |
| Tania Geraldine Hernández Lárraga | Chiapas |
| Carlos Alberto Ramírez Martínez | Nuevo León |
| Juana Rebolledo Pérez | Veracruz |
| Paulina Alejandra Gil Cervantes | Guanajuato |
| José Francisco Gómez Rodríguez | San Luis Potosí |
| Gladys del Carmen Ascencio Cobá | Campeche |
| María Teresa Méndez Contreras | Edo México (Presidenta Nacional de la Academia de Ecología) |
| Yuniva Virginia Calderón Juárez | Tamaulipas (Secretaria Nacional de la Academia de Ecología) |