



**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



**COLEGIO DE  
BACHILLERES**

# Ecología

SEXTO SEMESTRE

CLAVE: 607



## ▪ Índice

<b>Introducción general</b>	<b>3</b>
<b>Corte 2. DEJANDO HUELLA EN EL EQUILIBRIO DEL ECOSISTEMA</b>	<b>4</b>
<b>Conocimientos previos</b>	<b>5</b>
<b>Contenidos</b>	<b>6</b>
<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>20</b>
<b>¿Quieres conocer más?</b>	<b>31</b>
<b>Fuentes Consultadas</b>	<b>32</b>
<b>Corte 3 SERVICIOS AMBIENTALES Y DESARROLLO SUSTENTABLE</b>	<b>33</b>
<b>Conocimientos previos</b>	<b>34</b>
<b>Contenidos</b>	<b>35</b>
<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>43</b>
<b>¿Quieres conocer más?</b>	<b>49</b>
<b>Fuentes Consultadas</b>	<b>50</b>
<b>Autoevaluación</b>	<b>51</b>



# Introducción

## GENERAL

La intención de la materia de Biología es promover una educación científica de calidad además de promover la comprensión de los procesos biológicos así como el desarrollo de un pensamiento crítico y las habilidades necesarias para participar en el diálogo y tomar decisiones informadas.

La asignatura de **Ecología** forma parte de la materia de Biología y comprende contenidos que te permitirán conocer cómo la materia viva interactúa con el medio abiótico para mantener un equilibrio dinámico en la naturaleza.

Para el logro de los aprendizajes es necesario que recuerdes información que previamente has aprendido en otras asignaturas tanto de secundaria como de bachillerato entre las cuales están, que caracteriza a una ciencia, que estudia a la Ecología, las características de los seres vivos, los niveles de organización de la materia viva, la bioquímica de los seres vivos, metabolismo y evaluación de los seres vivos entre algunos otros.

Este material constituye un apoyo para el momento de contingencia que se está viviendo actualmente y tiene la intención de contribuir a que logres adquirir los aprendizajes comprendidos únicamente en el corte **2** y **3** de la asignatura de Ecología, por lo que te recomendamos revisar tus apuntes y trabajos correspondientes al corte 1.



## Corte de aprendizaje

CORTE

2

### DEJANDO HUELLA EN EL EQUILIBRIO DEL ECOSISTEMA

#### Propósito

Al finalizar el corte serás capaz de analizar la importancia que tiene el paso de la huella ecológica en el equilibrio de los ecosistemas.

CONTENIDO ESPECIFICO	APRENDIZAJES ESPERADOS
<ul style="list-style-type: none"><li>• ¿Cuál es la importancia de mantener el equilibrio del flujo de materia y energía en un ecosistema?</li><li>• ¿Cuáles son las actividades humanas que más contribuyen a la huella ecológica?</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describirás un ecosistema a partir del tipo, abundancia y distribución de los organismos que lo habitan.</li><li>• Explicarás cómo se presenta el flujo de materia y las relaciones tróficas en los ecosistemas natural, rural y urbano.</li><li>• Explicarás la importancia que tiene mantener en equilibrio la dinámica de las poblaciones y sus ciclos biogeoquímicos en los ecosistemas.</li><li>• Explicarás la importancia de la sucesión primaria y secundaria en los ecosistemas.</li><li>• Explicarás las causas del impacto ambiental, cambio climático, efecto invernadero y huella ecológica.</li><li>• Calcularás la huella ecológica individual.</li></ul>



# **Conocimientos**

**PREVIOS**

Para el logro de los aprendizajes es necesario que recuerdes información que previamente has aprendido, a esto se le conoce como conocimientos previos los cuales corresponden a:

- Conceptos de Ciencia, Biología, Ecología
- Características de los seres vivos
- Niveles de organización de la materia viva
- Bioquímica de los seres vivos
- Funciones metabólicas de los organismos
- Evolución de los seres vivos

Es importante que revises tus apuntes, la bibliografía y recursos que te hayan recomendado tus profesores para el corte 1.



# Contenidos

A continuación, encontrarás una serie de conceptos que serán el apoyo para lograr el propósito del corte 2.

## Dinámica de los ecosistemas

Para comenzar a estudiar el tema de dinámica de los ecosistemas es importante iniciar revisando niveles de organización anteriores a estos tales como poblaciones y comunidades para posteriormente saber cómo estos niveles determinan el funcionamiento de los diversos ecosistemas que existen en el planeta.

## Poblaciones

Las **poblaciones** constituyen un conjunto de organismos sujetos a cambios constantes, a modificaciones, en las cuales intervienen la natalidad, la mortalidad y la migración, que contribuyen sobre la densidad, o sea, cambiando el número de organismos que constituyen a una población generándose la dinámica específica de cada población, en la que las características mencionadas determinan el potencial biótico, la resistencia ambiental y el crecimiento<sup>1</sup>.

Por ejemplo: Los caballos del Estado de México, El maíz (*Zea mays*) del continente americano precolombino. Cuando no definimos el tiempo, estamos indicando que esa población ocurre en el presente, por ejemplo, La rata gris (*Rattus rattus*) de la Ciudad de México; con esto nos referimos a la población actual, ya que, si nos refiriéramos a la población de la rata gris de la Ciudad de México de los 80's, su distribución sería menor debido a que la ciudad en ese entonces no era tan grande<sup>2</sup>.

Las **poblaciones** constituyen comunidades, se relacionan e interactúan ocasionando con ello cambios, modificaciones a través del tiempo, de forma que éstas no son estáticas, sino que establecen una dinámica que permite en condiciones naturales un equilibrio. Los cambios y modificaciones van ligados también a las condiciones abióticas de la zona, con las que también interactúan dando lugar a los siguientes niveles de integración de la materia hasta llegar a la biosfera. Esas modificaciones implican también transformaciones de energía y materia, y producen las cadenas y tramas alimentarias, la biomasa, la productividad, los ciclos y la sucesión ecológicas<sup>3</sup>.

Por su parte, una **comunidad** es el conjunto de seres vivos pertenecientes a 2 o más especies, que interactúan entre sí en un lugar y tiempo determinado, por ejemplo, los roedores de la Ciudad de México, lo cual abarca a la rata gris, y varios ratones de campo. Otros ejemplos podrían ser las aves de presa del interior de la república (abarca a todas las

<sup>1</sup> Tomado de; Álvarez C. Alejandro. 2015. *Manual para resolver el examen de recuperación de la asignatura: ecología "el cuidado del ambiente y protección del ambiente"*. Colegio de Bachilleres, plantel 19. México.

<sup>2</sup> Tomado de Colegio de Bachilleres. 2013. *Guía de estudio de ecología: el cuidado del ambiente*. Plantel 19. México.

<sup>3</sup> ibidem

especies de águilas, halcones, zopilotes, etc.), o las diferentes especies de plantas y hongos de un jardín<sup>4</sup>.

Un **ecosistema** está más allá de ser el conjunto de dos o más comunidades, es el conjunto de todos los factores bióticos (animales, plantas, etc.) y factores abióticos (luz, suelo, humedad, etc.) de un lugar. Por ejemplo: El ecosistema de la Selva Lacandona abarca a todas las especies animales y vegetales de la zona, además de la humedad de la lluvia, la radiación que recibe del sol, la parte de la atmósfera con la que tiene contacto, etc. No hay que confundir ecosistema con hábitat, aunque la definición es casi igual, la única diferencia es el punto de vista. El hábitat es la suma de factores bióticos y abióticos que rodean a un organismo. Por ejemplo, el hábitat del puma es la suma de todo lo que le rodea (animales y plantas, suelo, humedad etc.), mientras que el ecosistema donde habita el puma sería la suma de todo lo que está en ese bosque. La definición depende de lo que tomamos como referencia, si es el puma (organismo), hablamos de hábitat; si es el bosque (lugar), hablamos del ecosistema<sup>5</sup>.

## Ecosistemas

Llamamos **ecosistema** a la unidad funcional básica de estudio en ecología; está integrado por todos los organismos (comunidad) que interactúan con su medio físico. Por poseer una estructura trófica bien definida, a través de la cual circula la energía, el ecosistema funciona por lo general de manera autosuficiente, esto es, sin el aporte de energía y materia de otros ecosistemas. Existen de manera permanente, ciclos de materia (ciclos biogeoquímicos) en el ecosistema, que van del medio físico al biológico y viceversa. El ecosistema es un todo, formado por el medio abiótico o físico (denominado también biotopo) y el medio biótico u orgánico, que es la comunidad (llamada también biocenosis). De esta manera se establecen múltiples acciones recíprocas entre ambos medios, por ejemplo, los cambios cíclicos continuos de materia y energía. Un bosque, un lago, son ejemplos de ecosistemas<sup>6</sup>.

## Componentes de los ecosistemas<sup>7</sup>

Los ecosistemas están formados de componentes bióticos y abióticos ambos están íntimamente relacionados y cualquier alteración en alguno de éstos, ya sea por contaminación o por efectos naturales, afecta al ecosistema completo.

**Componentes bióticos** son todos aquellos que tienen vida: plantas, animales y el resto de los seres vivos. Los seres vivos dependen de sus relaciones entre sí y con el medio abiótico.

<sup>4</sup> *Ibidem*.

<sup>5</sup> Tomado de Colegio de Bachilleres. 2013. *Guía de estudio de ecología: el cuidado del ambiente*. Plante 02, Cien metros. México.

<sup>6</sup> Tomado de: Camargo C., Gil A., Hernández A., Hernández H., Rojas R., Vázquez V. *Guía de estudio para presentar el examen de evaluación o acreditación especial de la asignatura de ecología*. Academia de Química y Biología. Plantel 05. Colegio de Bachilleres. México.

<sup>7</sup> *Ibidem*

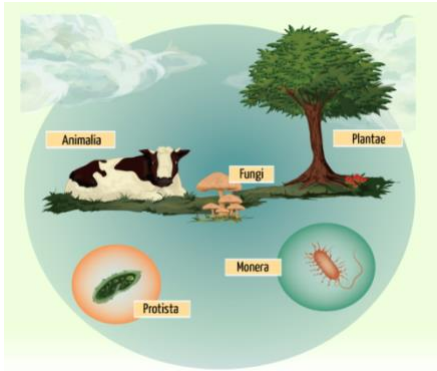


Figura. Factores bióticos.

Tomada de:

<https://e1.portalacademico.cch.unam.mx/alumno/biologia2/unidad2/abioticosbioticos/queson>

**Componentes abióticos** son todos aquellos que no tienen vida. Entre ellos, el aire, el suelo, el agua, la luz, los minerales, las rocas, entre otros. Los factores abióticos son de gran importancia para la vida y para el desarrollo de los seres vivos como los microorganismos, las bacterias y los virus. Estos seres vivos sólo sobreviven en presencia del oxígeno, con alimento y calor suficientes. Casi todas las formas de vida se encuentran sobre la superficie de la Tierra o cerca de ella y en los mares y océanos, en los primeros 150 m de profundidad. En otros lugares, las condiciones son menos adecuadas para la vida.

Factores abióticos	
Químicos	Físicos
Minerales	Lluvias
Salinidad del agua	Intensidad de la luz solar
Componentes del suelo	Temperatura
Componentes del aire	Presión atmosférica
	Aire
	Suelo

Tabla. Factores abióticos tomada de:

<https://e1.portalacademico.cch.unam.mx/alumno/biologia2/unidad2/abioticosbioticos/queson>

### Abundancia y distribución de los organismos en cada ecosistema

Los factores climáticos como parte de los factores abióticos descritos anteriormente ejercen una influencia en la distribución y abundancia de las especies en los ecosistemas. Así también, la distribución de los seres vivos es tributaria de una serie de factores que podemos denominar "bióticos" y que tienen que ver con el tipo de relaciones que los distintos taxones mantienen entre sí en el seno del ecosistema<sup>8</sup>.

### Flujo de materia en los ecosistemas<sup>9</sup>

<sup>8</sup> Ibídem

<sup>9</sup> Ibídem



El flujo de materia en los ecosistemas inicia con los organismos autótrofos, conocidos también como productores entre los que encontramos a las algas y a las plantas verdes que por medio de la fotosíntesis captan la energía solar y la transforman en compuestos orgánicos que utilizan como alimento tanto ellas como los demás seres vivos heterótrofos para transformar esta materia en energía que posteriormente utilizaran en las diferentes funciones biológicas.

En los ecosistemas la vida transcurre de una forma dinámica un ejemplo de ese dinamismo son los intercambios de materia y de energía que fluyen a través de cadenas y tramas alimenticias entre sus componentes.

### **Relaciones tróficas en los ecosistemas<sup>10</sup>**

De las muchas formas que interactúan los seres vivos, la alimentación es una de las más importantes, por lo que el análisis de una **cadena trófica** (cadena alimenticia o alimentaria) es importante para el estudio de la ecología. Por ejemplo, a través de esta cadena trófica podemos ver el flujo de materia y energía, que pasa por los seres vivos, y por el ambiente.

Sin importar el tamaño de la cadena, esta se compone de tres elementos:

1. Productores (como las plantas y las bacterias fotosintéticas)
2. Consumidores (herbívoros y carnívoros, los cuales incluyen carroñeros)
3. Descomponedores o desintegradores (como hongos y bacterias).

Una **red trófica** es la unión de varias cadenas tróficas, la cual sirve para visualizar la complejidad y extensión de las relaciones entre los organismos de un ecosistema.

En las redes tróficas podemos ver como fluye la materia a través de los seres vivos como resultado de la biomasa que producen y de la cual están hechos (hojas, músculo, huesos, etc.) a partir de la materia y energía obtenida de su alimentación. Esta producción se le puede llamar primaria si es llevada a cabo por los organismos productores, al transformar la luz en biomasa; mientras que la producción secundaria es llevada a cabo por los organismos consumidores y los organismos desintegradores, al transformar la energía química de sus presas o de la materia en descomposición en biomasa.

### **Ciclos biogeoquímicos en los ecosistemas<sup>11</sup>.**

Los ciclos ecológicos incluyen todos los fenómenos astronómicos y geológicos, los que actúan sobre la materia, generando el ciclo de los elementos fundamentales para la vida, como el carbono, hidrogeno, oxígeno, nitrógeno, azufre y fósforo, los que se denominan **ciclos Biogeoquímicos**.

#### **Ciclo del agua**

En el ciclo hidrológico, el sol provoca la evaporación constante del agua que pasa a la atmósfera para volver a la tierra en forma de lluvia, nieve o granizo. Parte de esa precipitación se evapora rápidamente y vuelve otra vez a la atmósfera. Otra parte del agua

<sup>10</sup> Tomado de Colegio de Bachilleres. 2013. *Guía de estudio de ecología: el cuidado del ambiente*. Plante 02, Cien metros. México.

<sup>11</sup> *Ibidem*

que se precipita periódicamente fluye a través de la superficie de las cuencas formando arroyos y ríos para iniciar su viaje de retorno al mar. En su tránsito forma lagos y lagunas o se deposita en almacenamientos artificiales formados por represas y diques. Otra parte del agua que llega a la superficie terrestre en forma de lluvia se deposita en el suelo donde se convierte en humedad o en almacenamientos subterráneos denominados acuíferos. En condiciones normales, las aguas subterráneas se abren camino gradualmente hacia la superficie y brotan en forma de manantiales para volver a unirse a las aguas superficiales y engrosar los caudales de los ríos. Las plantas y la vegetación incorporan en sus tejidos parte de la humedad del suelo y de las aguas subterráneas y luego, una parte se desprende de ellas por transpiración para pasar a integrarse nuevamente a la atmósfera. Este es un ciclo natural que se repite intermitentemente.

### **Ciclo del Nitrógeno**

El nitrógeno se encuentra en la atmósfera en forma de gas, de esa forma no puede ser absorbido por plantas, animales y el hombre. Los consumidores de primer y segundo orden obtienen este elemento de los alimentos que consumen, por ejemplo: de las verduras y carnes, etc. Existen bacterias (*Rhizobium*) y hongos nitrificantes cuya función es fijar el nitrógeno en el suelo, al transformar el nitrógeno gaseoso en **nitratos**. Luego las plantas toman el nitrógeno.

Por ejemplo:

- Las bacterias *Rhizobium* viven en los nódulos de la raíz de la planta de los frijoles, fijando el nitrógeno.
- Los hongos micorizas fijan el nitrógeno a los pinos y orquídeas.

El nitrógeno le sirve a la planta para sintetizar una serie de productos. Estos compuestos pasan a los animales herbívoros y de éstos a los carnívoros. Constituyentes: el ADN, proteínas y aminoácidos de estos. Los compuestos nitrogenados vuelven al suelo, donde otro grupo de bacterias, las de putrefacción, los desintegran, obteniendo energía y liberando compuestos como el amoníaco. Este amoníaco se transforma en **nitritos y nitratos** por acción de las bacterias nitrificantes. Existen fábricas que eliminan a la atmósfera óxidos de nitrógeno (NO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O) que contribuyen a la generación de lluvia ácida, smog y otras variantes de la contaminación ambiental.

### **Ciclo el Fosforo**

El fósforo es otro elemento importante de los seres vivos, forma parte de los ácidos nucleicos y del ATP (moléculas energéticas). A diferencia de los otros ciclos, éste no pasa por la atmósfera. En la naturaleza la principal fuente del fósforo está en las rocas sedimentarias fosfatadas, las cuales al caer las lluvias forman **fosfatos**, los que son captados por las plantas a través de sus raíces y de aquí pasan a los animales. Cuando éstos mueren regresa el fósforo al suelo por acción de bacterias que los desintegran. Otra parte llega al medio acuático, donde puede acumularse en forma insoluble o bien incorporarse en una comunidad biótica.

### **Ciclo del Azufre**

El azufre se encuentra en el suelo en forma de sulfatos solubles. Las plantas reducen los

sulfatos en SH<sub>2</sub> y posteriormente las incluyen en sus proteínas. Posteriormente pasan a los consumidores. Los restos de éstos al morir son descompuestos por bacterias específicas que liberan SH<sub>2</sub> (bacterias de putrefacción). El SH<sub>2</sub> es oxidado y transformado en sulfato por las bacterias **sulfobacterias incoloras**.

### **Ciclo del Carbono**

Las plantas superiores adquieren el bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) atmosférico por difusión a través de pequeñísimos poros de las hojas conocidos como estomas, y es transportado a los sitios donde se lleva a cabo la fotosíntesis. Cierta cantidad de este CO<sub>2</sub> regresa a la atmósfera, pero la cantidad que se fija y se convierte en carbohidratos durante la fotosíntesis se conoce como producción primaria bruta (PPB).

Ésta se ha estimado globalmente en 120 PgC/año (1 Pg [Petagramo] = 10<sup>15</sup> g). La mitad de la PPB (60 PgC/año) se incorpora en los tejidos vegetales, como hojas, raíces y tejido leñoso, y la otra mitad regresa a la atmósfera como CO<sub>2</sub> debido a la respiración autotrófica (respiración de los tejidos vegetales, R<sub>a</sub>). El crecimiento anual de las plantas es el resultado de la diferencia entre el carbono fijado y el respirado. Se le conoce como producción primaria neta (PPN) y en el nivel global se ha estimado en 60 PgC/año. Eventualmente, en el transcurso de pocos a muchos años, casi todo el C fijado por vía de la PPN regresa a la atmósfera por medio de dos procesos: la respiración heterótrofa (R<sub>h</sub>), que incluye a los descomponedores de la materia orgánica (bacterias y hongos que se alimentan de tejidos muertos y de exudados) y a los herbívoros; y por la combustión en los fuegos naturales o antropogénicos. Gran parte de la biomasa muerta se incorpora al detritus y a la materia orgánica del suelo, donde es “respirada” a diferentes velocidades dependiendo de sus características químicas. Se producen así almacenes de C en el suelo que regresan el C a la atmósfera en diferentes periodos. La diferencia entre la fijación de C por la PPN y las pérdidas por la R<sub>h</sub>, en ausencia de otras perturbaciones que producen pérdidas de carbono (p. ej. el fuego o la cosecha), se conoce como la producción neta del ecosistema (PNE). Y cuando todas las pérdidas de C se contabilizan, tales como el fuego, la cosecha o la remoción, el transporte por los ríos a los océanos y la erosión, lo que queda es el C que acumula efectivamente la biosfera nivel global, y que se conoce como la producción neta del bioma (PNB). Ésta se ha calculado en 0.2 + 0.7 PgC/año para la década de los ochenta, y en 1.4 + 0.7 PgC/año para la de los noventa.

### **Sucesión primaria y secundaria en los ecosistemas**<sup>12</sup>

Como ya vimos, el ecosistema natural es una estructura dinámica que se ha desarrollado y evolucionado a través del tiempo, por medio de un proceso llamado sucesión ecológica. La **sucesión ecológica** es un proceso durante el cual las comunidades del ecosistema van a cambiar provocando también modificaciones físicas sobre el ambiente.

Así tenemos que se denomina **sucesión ecológica** al conjunto de cambios progresivos de la comunidad de un ecosistema a través del tiempo, estos cambios son unidireccionales por que van de lo simple a lo complejo en esta secuencia: roca desnuda, líquenes, hongos y helechos, hierbas y pastos, arbustos o matorrales y árboles. Por esta razón se pueden predecir dichos cambios.

<sup>12</sup> Tomado de: Álvarez C. Alejandro. 2015. *Manual para resolver el examen de recuperación de la asignatura: ecología “el cuidado del ambiente y protección del ambiente*. Colegio de Bachilleres, plantel 19. México.

Por lo anterior, la sucesión ecológica representa un cambio gradual que sufre un ecosistema, que lo llevan a la auto-organización. Este tipo de cambio se ve representado principalmente por las plantas del lugar (ya que estas definen el ecosistema); debido a que depende de la ocupación del espacio por individuos cada vez más complejos, puede ocurrir en décadas, siglos o milenios. Dependiendo de las condiciones, una selva gradualmente puede volverse un desierto, o un lago puede transformarse en un bosque. Se le llama sucesión debido a que las especies de plantas y animales que aparecen al principio de los cambios son sustituidas por otras especies que pueden aprovechar el ecosistema ya transformado. Especies oportunistas o pioneras, propias de las primeras etapas de toda sucesión, son sustituidas por otras especies, generalmente más especializadas. Así, en una sucesión tenemos varias fases que siguen un orden determinado<sup>13</sup>.

Fase	Factores abióticos	Factores bióticos
1	Escaso suelo, mucha roca desnuda	Instalación de plantas herbáceas, musgos, líquenes crustáceos, gramíneas y leguminosas anuales
2	Se va enriqueciendo el suelo. Existe cada vez más capa de materia orgánica	Entre el pasto aparecen los primeros matorrales de pequeño porte y baja talla
3	El suelo tiene una potente capa de humus	Con el paso de los años, la diversidad va en aumento. Se instalan ya matorrales de gran porte y se inicia una colonización de especies arbóreas
4	La riqueza de materia orgánica es máxima	También es máxima la diversidad. Se instalan árboles de hoja caduca de distintas especies, dependiendo del suelo. En los claros del bosque existe una gran riqueza florística y abundante fauna. Las especies estrategas "k" ya están establecidas. A esta gran riqueza de animales, plantas y nutrientes esto se le llama comunidad <b>Clímax</b>

Se habla de dos tipos de sucesión ecológica:

- La sucesión primaria es aquella que se desarrolla en una zona carente de comunidad preexistente, es decir, que se inicia en un biotopo virgen, que no ha sido ocupado previamente por otras comunidades, como ocurre en las dunas, nuevas islas, etc.
- La sucesión secundaria es aquella que se establece sobre una ya existente que ha sido eliminada por incendio, inundación, enfermedad, talas de bosques, cultivo, etc.

Durante la sucesión, aparecen primero las especies oportunistas, de gran facilidad de dispersión y rápida multiplicación; después, poco a poco, van apareciendo especies de crecimiento más lento, pero más resistentes y organizadoras. Conforme la sucesión va avanzando aumenta la **biomasa** total y principalmente las porciones menos "vivas" (madera de los árboles, caparazones, etc.). También aumenta, aunque menos, la producción primaria y disminuye la relación entre la producción primaria y la biomasa total (es decir, se retarda la tasa de renovación del conjunto del ecosistema). El trayecto de la energía desde el lugar de producción primaria hasta el final de las cadenas alimentarias se alarga y se

<sup>13</sup> Tomado de Colegio de Bachilleres. 2013. *Guía de estudio de ecología: el cuidado del ambiente*. Plante 02, Cien metros. México.

hace más lento y, sobre todo, más constante y regular. Por ejemplo, aumenta el número de niveles tróficos, o la longitud de los vasos de transporte en los árboles, etc. Aumenta la **diversidad**, originándose una estructura más complicada (redes tróficas mayores y más complicadas), y aumentan las relaciones de parasitismo, comensalismo, etc., entre especies. La asequibilidad de especies adecuadas y la medida en que van afluyendo a un ecosistema en sucesión determina la velocidad de ésta. La etapa final de una sucesión se denomina **clímax**., que es hacia lo que tienden los ecosistemas<sup>14</sup>.

Un ejemplo clásico de sucesión secundaria es el de los campos de cultivo abandonados. En muchos de estos campos que no están excesivamente degradados, las primeras especies en aparecer son hierbas anuales con una gran capacidad de dispersión y un crecimiento muy rápido. Posteriormente se desarrolla una secuencia de especies herbáceas perennes, arbustos y árboles. Estas especies crecen con mayor lentitud y suelen tener menor eficacia fotosintética, por lo que parece que nunca podrán desplazar a las invasoras iniciales. Sin embargo, las plantas tardías de la sucesión suelen ser más tolerantes a la sombra y requieren niveles más bajos de nutrientes para sobrevivir. Por lo tanto acaban imponiéndose lentamente en la sucesión por sus habilidades competitivas<sup>15</sup>.

## **Tipos de ecosistemas<sup>16</sup>**

México posee casi todos los tipos de ecosistemas que se conocen sobre la Tierra, la mayor parte del territorio nacional se encuentra cubierto por desiertos (37%), seguido por bosques de coníferas y encino (19.34%) y selva tropical (14.14%).

### **Selva Alta Perennifolia o Bosque Tropical Perennifolio**

- Es la más exuberante gracias a su clima de tipo cálido húmedo. Su temporada sin lluvias es muy corta o casi inexistente.
- Su temperatura varía entre 20° C a 26°C.
- En nuestro país su distribución comprendía desde la región de la Huasteca, en el sureste de San Luis Potosí, norte de Hidalgo y de Veracruz, hasta Campeche y Quintana Roo, abarcando porciones de Oaxaca, de Chiapas y de Tabasco.
- En la actualidad gran parte de su distribución original se ha perdido por actividades agrícolas y ganaderas.
- Su composición florística es muy variada y rica en especies. Predominan árboles de más de 25 m de altura como el "chicle", "platanillo", así como numerosas especies de orquídeas y helechos de diferentes formas y tamaños. También se pueden encontrar una buena representación de epífitas y lianas.

### **Selva Mediana o Bosque Tropical Subcaducifolio**

- En general se trata de bosques densos que miden entre 15 a 40 m de altura, y más o menos cerrados por la manera en que las copas de sus árboles se unen en el dosel.
- Cuando menos la mitad de sus árboles pierden las hojas en la temporada de sequía.
- Sus temperaturas son de 0°C a 28 °C.
- Entre sus formas arbóreas se pueden encontrar ejemplares de "parota" o "guanacaste", "cedro rojo" así como varias especies de Ficus junto con distintas especies de lianas y

<sup>14</sup> Tomado de Colegio de Bachilleres. 2013. *Guía de estudio de ecología: el cuidado del ambiente*. Plante 02. México.

<sup>15</sup> *Ibidem*

<sup>16</sup> *ibidem*

epífitas.

- Su distribución geográfica se presenta de manera discontinua desde el centro de Sinaloa hasta la zona costera de Chiapas, por la vertiente del Pacífico y forma una franja angosta que abarca parte de Yucatán, Quintana Roo y Campeche, existiendo también algunos manchones aislados en Veracruz y Tamaulipas.
- Gran parte de área ocupada por la vegetación original, es usada ahora para agricultura nómada, de riego y temporal, así como para cultivos principalmente de maíz, plátano, frijol, caña de azúcar y café. También algunas especies de árboles son usadas con fines maderables.

### **Selva Baja o Bosque Tropical Caducifolio**

- Característica de regiones de clima cálido, con una temperatura media anual de 20 a 29°C, que presenta en relación a su grado de humedad, una estación de secas y otra de lluvias muy marcadas a lo largo de año.
- En condiciones poco alteradas sus árboles son de hasta 15 m de alto, más frecuentemente entre 8 a 12 m.
- Entre las especies más frecuentes de este tipo de vegetación se encuentran "cuajote" o "copal", Ceiba aesculifolia "pochote" y los cactus de formas columnares.
- Cubre grandes extensiones casi continuas desde el sur de Sonora y el suroeste de Chihuahua hasta Chiapas, así como parte de baja California Sur. En la vertiente del Golfo se presentan tres franjas aisladas mayores: una en Tamaulipas, San Luis Potosí y norte de Veracruz, otra en el centro de Veracruz y una más en Yucatán y Campeche.
- Actualmente es un ecosistema que se encuentra seriamente amenazado, con una tasa de destrucción de alrededor del 2% anual.

### **El Bosque Espinoso**

- En su mayoría está compuesto de "árboles espinosos" como el mezquite, "quisache", "tintal", "palo blanco", o el cactus y "cardón".
- Ocupa aproximadamente el 5% de la superficie total de la República Mexicana. Es difícil delimitarlo porque se encuentra en "manchones" entre diversos tipos de vegetación como el bosque tropical caducifolio, y el matorral xerófilo o pastizal.
- La temperatura varía de 17 a 29° C con una temporada de sequía de 5 a 9 meses.
- Su destrucción se ha acelerado debido, entre otras causas a que su suelo es propicio para la agricultura, por lo que ha sido substituido en gran parte por cultivos diversos, o en algunas áreas, como la parte de "La huasteca" en Tamaulipas, San Luis Potosí y Veracruz, ha sido reemplazado por pastizales artificiales para el ganado.

### **El Matorral Xerófilo**

- Comprende las comunidades arbustivas de las zonas áridas y semiáridas de la República Mexicana.
- Con clima seco estepario, desértico y templado con lluvias escasas. Su temperatura media anual varía de 12 a 26 ° C.
- Su flora se caracteriza porque presenta un número variable de adaptaciones a la aridez, por lo que hay numerosas especies de plantas que sólo se hacen evidentes cuando el suelo tiene suficiente humedad.
- Entre las especies más frecuentes en sus matorrales están: Mezquital, Sahuaro o cardón, chollas, copal, matorral, ocotillo, y diversos tipos de matorral: Matorral de

neblina, el Matorral desértico micrófilo, el Matorral desértico rosetófilo, el Matorral espinoso tamaulipeco, Matorral submontano y Chaparral. El Chaparral está constituido por especies arbustivas y arbóreas que difícilmente sobrepasan 12 m de altura, como manzanita y Rosa de Castilla.

- En conjunto, los matorrales xerófilos, dadas las condiciones climáticas en que se desarrollan, no son muy propicias para las agricultura ni la ganadería intensiva, por lo que no han sido tan perturbados por las actividades antropogénicas, aunque si por la extracción de ejemplares, principalmente de cactus.

### **El Pastizal**

- Este tipo de vegetación se encuentra dominada por las gramíneas o pastos. Los arbustos y árboles son escasos, están dispersos y sólo se concentran en las márgenes de ríos y arroyos.
- La precipitación media anual es entre 300 a 600 mm, con 6 a 9 meses secos, con un clima seco estepario o desértico.
- En general el aprovechamiento de los pastizales naturales en nuestro país no es óptimo aunado al sobrepastoreo que se realiza en ellos.

### **La Sabana**

- Su clima es tropical con lluvias en verano, los suelos se inundan durante la época de lluvias y se endurecen y agrietan durante la de secas.
- En este tipo de vegetación predominan las gramíneas también existen plátanos y curcubitáceas, como el chayote, chilacayote y calabazas.
- Es común a lo largo de la Costa del Pacífico, en el Istmo de Tehuantepec y a lo largo de la Llanura Costera del Golfo en Veracruz y Tabasco.
- Aunque la principal actividad en esta zona es ganadera, también se han desmontado grandes extensiones para cultivos de caña de azúcar.

### **La Pradera de Alta Montaña**

- Está conformada por especies de pastos de pocos centímetros de altura como *Festuca amplissima*, *Muhlenbergia macroura*, *Stipa ichu* y *Eryngium*.
- Se restringe en las montañas y volcanes más altos de la República mexicana, a más de los 3,500 msnm, por arriba del límite de distribución de árboles y cerca de las nieves perpetúas.
- Es frecuente en el norte de la altiplanicie mexicana, así como en los llanos de Apan y San Juan, en los estados de Hidalgo y Puebla.
- Aunque se desarrollan actividades de ganadería, la principal actividad que se realiza en este tipo de vegetación es turística.

### **El Bosque de Encino**

- Conformado por especies del género *Quercus* o Robles, presenta árboles de 6 a 8 o hasta de 30 metros.
- Se distribuye casi por todo el país y sus diversas latitudes, por lo que el clima varía de calientes o templados húmedos a secos.
- La precipitación media anual varía de 350 mm a más de 2,00mm, la temperatura media anual de 10 a 26 ° C. 21

- Está muy relacionado con bosques de pinos, por lo que las comunidades de pino-encino son las que tiene la mayor distribución en los sistemas montañosos del país, y son a su vez, las más explotadas en la industria forestal de México.

### **El Bosque de Coníferas**

- Se encuentra generalmente en regiones templadas y semifrías, y montañosas, presentando una amplia variedad de diversidad florística y ecológica.
- Dentro de este tipo de vegetación, el bosque de pinos es el de mayor importancia, le sigue en importancia el bosque de Oyamel.
- Se distribuyen en diversas sierras del país, principalmente en el Eje Neovolcánico, en zonas de clima semifrío y húmedo.
- Los bosques de pino y de abeto están siempre verdes. El bosque de coníferas junto con el de encino representa uno de los recursos forestales económicos más importantes de nuestro país. • Sus principales especies son Pinus y Abies.
- Cerca del 80 % del volumen total anual de madera producida proviene de los pinos de la Sierra Madre Occidental; principalmente de los estados de Chihuahua y Durango y del Eje Neovolcánico Transversal, del estado de Michoacán.
- En los últimos años se ha intensificado su explotación debido al aumento en la demanda de diversas materias primas.
- Los programas de reforestación no han tenido el impacto esperado dando como resultado un aumento de áreas deforestadas.

### **El Bosque Mesófilo de Montaña o Bosque de Niebla**

- Se desarrolla generalmente en sitios con clima templado y húmedo, sus temperaturas son muy bajas, llegando incluso a los 0° C.
- Su época de lluvias dura de 8 a 12 meses.
- Se distribuye de manera discontinua por la Sierra Madre Oriental, desde el suroeste de Tamaulipas hasta el norte de Oaxaca y Chiapas y por el lado del Pacífico desde el norte de Sinaloa hasta Chiapas, encontrándose también en pequeños manchones en el Valle de México.
- Ejemplos de las principales especies que lo forman son el Liquidámbar styraciflua, el Quercus, Tilia, Podocarpusreichei y Nephelea mexicana
- Este ecosistema es sumamente frágil y está muy afectado por las diversas actividades humanas, como la agricultura de temporal, la ganadería y la explotación forestal, al grado de que actualmente su distribución en México apenas abarca una décima parte del 1 % de la que tenía en los años 70.

### **Los Humedales**

- Los humedales son zonas donde el agua es el principal factor controlador del medio y la vida vegetal y animal asociada a él. Los humedales se dan donde la capa freática se halla en la superficie terrestre o cerca de ella o donde la tierra está cubierta por aguas poco profundas.
- Existen cinco tipos de humedales principales:
  1. Marinos (humedales costeros, inclusive lagunas costeras, costas rocosas y arrecifes de coral);
  2. Estuarios (incluidos deltas, marismas de marea y manglares);
  3. Lacustres (humedales asociados con lagos);



4. Ribereños (humedales adyacentes a ríos y arroyos); y
  5. Palustres (es decir, "pantanosos" - marismas, pantanos y ciénagas).
- Hay también humedales artificiales, como estanques de cría de peces y camarones, estanques de granjas, tierras agrícolas de regadío, depresiones inundadas salinas, embalses, estanques de grava, piletas de aguas residuales y canales.

## **Manglares**

Los manglares son una formación vegetal leñosa, densa, arbórea o arbustiva de 1 a 30 metros de altura, compuesta de una o varias especies de mangle y con poca presencia de especies herbáceas y enredaderas. Las especies de mangle que lo componen son de hoja perenne, algo suculentas y de borde entero.

En México predominan cuatro especies de mangle (*Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa*, *Avicennia germinans* y *Conocarpus erectus*). Estas especies se pueden encontrar formando asociaciones vegetales o en bosques monoespecíficos.

Los humedales costeros, en particular los manglares, brindan una gran variedad de servicios ambientales: son zonas de alimentación, refugio y crecimiento de juveniles de crustáceos y alevines, por lo que sostienen gran parte de la producción pesquera, son utilizados como combustible (leña), poseen un alto valor estético y recreativo, actúan como sistemas naturales de control de inundaciones y como barreras contra huracanes e intrusión salina, controlan la erosión y protegen las costas, mejoran la calidad del agua al funcionar como filtro biológico, contribuyen en el mantenimiento de procesos naturales tales como respuestas a cambios en el nivel del mar, mantienen procesos de sedimentación y sirven de refugio de flora y fauna silvestre, entre otros. A pesar de la importancia de los manglares, su extensión a nivel global se ha reducido notablemente. Se estima que en las últimas dos décadas se ha perdido aproximadamente el 35 % de los manglares del mundo.

En nuestro país los manglares han sido afectados principalmente por la tala o remoción que se ha llevado a cabo para abrir paso a las actividades agrícolas, ganaderas, acuícolas y turísticas. A nivel mundial, México se ubica entre los países con mayor superficie de manglar, aunque hay discrepancia entre las estimaciones reportadas.

## **Impacto ambiental**

El **impacto ambiental** puede definirse como toda aquella perturbación o cambio que produce el hombre y que afecta al ambiente. Aunque normalmente el impacto ambiental es considerado negativo (por ejemplo, al construir una carretera en medio de una selva, el ecosistema queda fragmentado o dividido), es posible que el impacto resultante sea positivo para algunas especies. Por ejemplo, al construir una represa se mantiene un cuerpo de agua que atrae a diversas especies que necesitan agua<sup>17</sup>.

## **Causas del impacto ambiental<sup>18</sup>**

Muchas especies y ecosistemas están desapareciendo. Las especies son amenazadas y extintas por diversas causas como pueden ser la destrucción o modificación de su hábitat

<sup>17</sup> Tomado de Colegio de Bachilleres. 2013. *Guía de estudio de ecología: el cuidado del ambiente*. Plante 02. México.

<sup>18</sup> *ibidem*

y la contaminación del ambiente.

Es el único impacto ambiental que sin lugar a duda es irreversible. Hoy contamos con medios para revertir, en mayor o menor medida, muchos de los problemas que el hombre causa sobre el ambiente. Pero cuando una especie se extingue no hay absolutamente nada que podamos hacer para recuperarla. Dentro de las principales consecuencias del impacto ambiental están el cambio climático, el efecto invernadero, la pérdida de la biodiversidad, la lluvia ácida.

## **Cambio climático**<sup>19</sup>

Durante los últimos 400 mil años, el clima de la Tierra ha sido inestable, con temperaturas oscilantes de un clima cálido a una edad de hielo en tan sólo unas décadas. Sin embargo, estas variaciones han sido menos frecuentes de 10 mil años a la fecha. De acuerdo con la evidencia disponible, es poco probable que la temperatura media global haya variado más de 1° C en un siglo en el transcurso de este periodo. Gracias a estudios realizados en núcleos de hielo, se ha establecido una sólida correlación entre el contenido de CO<sub>2</sub> en la atmósfera y la temperatura terrestre; altas concentraciones atmosféricas de este gas han coincidido con incrementos en la temperatura media global.

La temperatura superficial de la Tierra fue más alta durante el siglo XX que en cualquier otro de los últimos mil años. Existe, además, evidencia observacional de que el nivel medio del mar está subiendo (de 1900 a 1999 aumentó entre 10 y 20 cm); los glaciares no polares se están reduciendo en todo el mundo; los hielos del Ártico están adelgazando en verano; en eventos de fuerte precipitación está cayendo una mayor proporción de la misma; la incidencia de sucesos climáticos extremos está aumentando en algunas partes del mundo; los episodios de El Niño han sido más frecuentes, persistentes e intensos desde mediados de la década de los años 70, comparados con los observados durante el siglo pasado; en algunas regiones, como en partes de Asia y África, se ha observado un incremento en la frecuencia e intensidad de las sequías durante las últimas décadas; algunos aspectos importantes del clima parecen no haber sufrido cambios, tal es el caso de la frecuencia e intensidad de las tormentas tropicales y el número de días con tormentas eléctricas o granizo.

De la misma forma, algunos cambios en los sistemas biológicos, como la aparición temprana de flores en árboles, la puesta de huevos de aves antes de lo usual, el alargamiento de la temporada de cultivo en el hemisferio norte, el cambio de rangos de distribución de insectos, plantas y animales hacia los polos y hacia mayores altitudes y la incidencia creciente de corales decolorados se han asociado a cambios regionales en el clima. Si bien dichos sistemas biológicos están sujetos a numerosas presiones que pueden alterar su comportamiento, debe notarse que los cambios observados son consistentes con respuestas biológicas al clima bien conocidas.

La información disponible sugiere que la actividad humana está implicada en las modificaciones del clima y, en particular, en el calentamiento observado en los pasados 50 años<sup>8</sup>; de hecho, el aumento de temperatura observado desde alrededor de 1970 no se puede explicar considerando sólo fenómenos naturales (por ejemplo, las alteraciones en la actividad solar y las exhalaciones volcánicas).

<sup>19</sup> ibidem

Al calentarse el clima, la evaporación podría incrementarse, y se podría ver un aumento en la precipitación media global y en la frecuencia de lluvias intensas. Sin embargo, mientras que algunas áreas podrían experimentar mayores precipitaciones, otras tendrían una reducción de estas. En general, se espera que las lluvias aumenten en altas latitudes tanto en verano como en invierno, que las latitudes medias (África tropical y la Antártica) tengan incrementos en invierno y que el sur y este de Asia los experimente en verano. Por su parte, Australia, América Central y el sur de África tendrían reducciones en la precipitación durante el invierno.

De la misma forma, es de esperarse una mayor incidencia de algunos fenómenos climáticos extremos como episodios de temperaturas extremadamente altas, eventos de fuerte precipitación, déficits de humedad en los suelos, incrementos en la intensidad máxima de vientos y precipitación de ciclones tropicales, inundaciones, sequías e incendios, así como brotes de pestes en algunas regiones del mundo, aunque aún es incierto si la intensidad de las tormentas en latitudes medias aumentaría.

### **Efecto invernadero<sup>20</sup>**

El bióxido de carbono ha sido un componente importante de nuestra atmósfera desde hace miles de millones de años, cuando la gran actividad volcánica del planeta lo lanzaba a la atmósfera. La atmósfera primitiva era más rica en bióxido de carbono- aproximadamente una concentración de 3% contra 0.036% en la actualidad- y evitaba la salida de la radiación, produciendo, junto con el vapor de agua, un calentamiento global en el planeta. La importancia del CO<sub>2</sub> y el vapor de agua en la atmósfera para la regulación de la temperatura del planeta es tal que sin su presencia la temperatura promedio actual del planeta sería aproximadamente 33o C más fría y, por lo tanto, el planeta estaría congelado.

De 1750 a la fecha la concentración de gases de invernadero en la atmósfera ha aumentado en su mayor parte como resultado de la actividad humana (quema de combustibles fósiles, como: carbón, petróleo y gas; deforestación y actividades agrícolas, etc.). La concentración atmosférica del bióxido de carbono se ha incrementado desde entonces en 31.0% (una tasa de incremento sin precedente en 20 mil años), siendo la más alta en los últimos 420 mil años, e incluso, probablemente de los últimos 2 millones de años. En el caso del metano, la concentración atmosférica ha crecido 151.0% en el mismo lapso, mientras que la del óxido nitroso se ha incrementado en 17 por ciento. Asimismo, el promedio de la temperatura superficial global ha aumentado desde 1861. En el siglo XX, el incremento ha sido de entre 4 y 8° C, siendo las últimas dos décadas las más calientes. Asimismo, los 12 años con mayores temperaturas de esos 100 años han ocurrido desde 1983, siendo 1998 el más cálido desde que se tiene registro preciso a nivel instrumental (1861).

### **Huella ecológica<sup>21</sup>**

La huella ecológica es un indicador de la medida del impacto que tiene sobre el ambiente cualquier actividad humana que utiliza los recursos naturales para satisfacer sus necesidades.

Esta huella ecológica mide cuanta de la capacidad de carga de un ecosistema o del planeta es utilizada o demandada por la actividad del ser humano ya sea a nivel individual o a nivel

<sup>20</sup> Tomado de Colegio de Bachilleres. 2013. *Guía de estudio de ecología: el cuidado del ambiente*. Plante 02. México.

<sup>21</sup> Tomado de [https://www.wiki.cch.unam.mx/Huella\\_ecol%C3%B3gica](https://www.wiki.cch.unam.mx/Huella_ecol%C3%B3gica)

de una población. Cuando este indicador supera la capacidad de carga del ecosistema se dice que los recursos no se están utilizando de manera sostenible, por lo que estos corren el riesgo de agotarse.

En otros términos, la huella ecológica se define como *“El área o volumen de tierra productiva, agua o aire que se requieren para producir los recursos que un individuo o población consume, así como la capacidad de asimilar los desechos que la misma población genera”*<sup>22</sup>.

La utilidad de medir la huella ecológica es evaluar el impacto ambiental sobre el planeta de determinadas actividades humanas o formas de vida y compararlas con la capacidad biológica del planeta<sup>23</sup>.

	BIOCAPACIDAD	HUELLA ECOLÓGICA
Mundo	1.7	2.8
Federación rusa	6.5	4.5
USA	3.9	6.5
Uruguay	10	4
Emiratos Árabes	.4	8
Suiza	1.4	4.9
Perú	4	2.1
Nueva Zelanda	8.9	5
México	1.4	2.5

Tabla. Huella ecológica de algunos países en el 2011<sup>24</sup>

<sup>22</sup> Ibídem

<sup>23</sup> ibidem

<sup>24</sup> ibidem



# Actividades

## DE APRENDIZAJE

En esta sección desarrollarás actividades que te servirán de evidencia para verificar el logro del propósito del corte y te permitirán ejercitar los aprendizajes esperados.

### **Actividad 1**

Elabora una tabla en la que describas cada uno de los componentes de un ecosistema, incorpora imágenes y ejemplos.

--

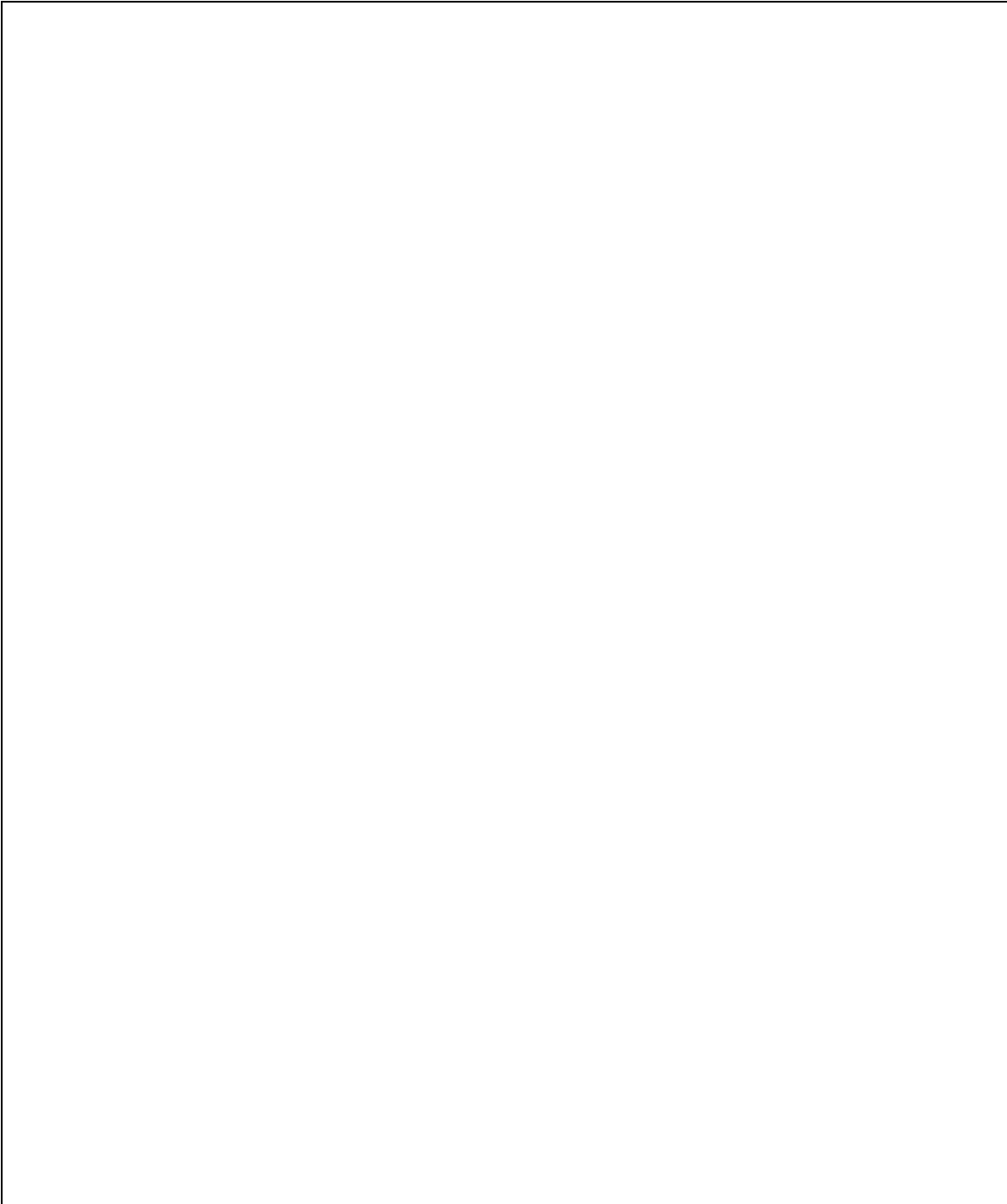
## Actividad 2

Elabora un tríptico en donde describas el ecosistema de tu preferencia a partir del tipo, abundancia y distribución de los organismos, clima, tipo de vegetación, animales que lo habitan, lugares en los que se ubica en México o en el mundo, incluye recursos o actividades que se desarrollan u obtienen del ecosistema, incorpora imágenes. No olvides la estructura que caracteriza a un tríptico.

Ocupa este espacio para notas, o bien puedes pegar tu tríptico.

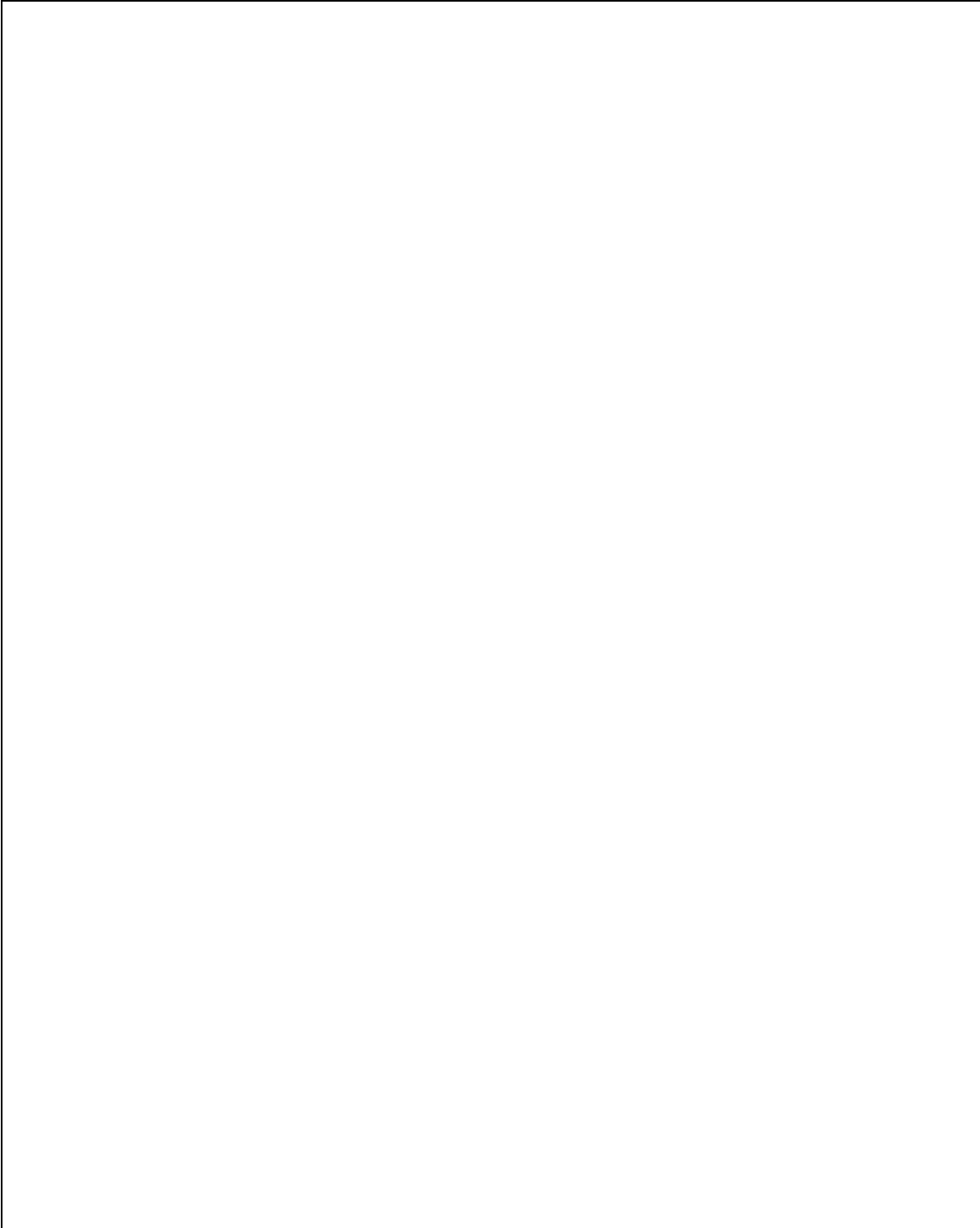
**Actividad 3**

Elabora un cuadro comparativo con los elementos que integran un ecosistema natural, rural y urbano en el que incluyas factores bióticos y abióticos y recursos o actividades que se desarrollan u obtienen de cada ecosistema, incorpora imágenes.



**Actividad 4**

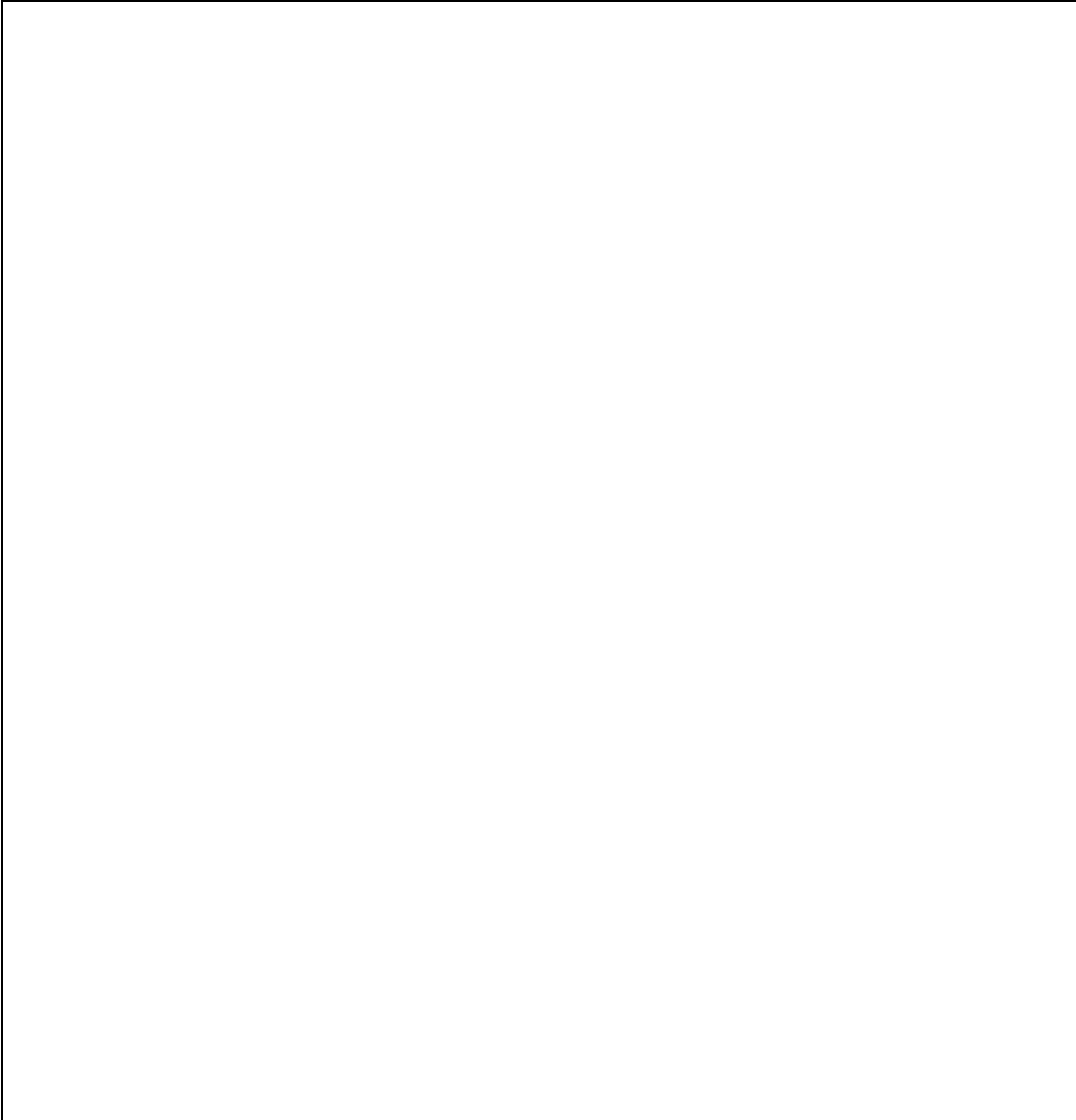
Esquematiza una red trófica de un ecosistema rural en donde indiques como se da el flujo de materia y energía.

A large empty rectangular box with a thin black border, intended for the student to draw a trophic network of a rural ecosystem. The box is currently blank.



**Actividad 5**

Consigue una fotografía, imagen o realiza un dibujo del ecosistema en donde vives e identifica con colores los componentes del ambiente que se encuentran en él.





**Actividad 8**

Completa la siguiente tabla de sucesión ecológica (explica)

Concepto	Definición	Importancia
Sucesión primaria		
Sucesión secundaria		

**Actividad 9**

Completa la siguiente tabla:

	Definición	Causas	Consecuencias
Cambio climático			
Efecto invernadero			
Huella ecológica			

## Actividad 10

Calcula tu huella ecológica, puedes hacerlo en la siguiente dirección electrónica: [www.tuhuellaecologica.org](http://www.tuhuellaecologica.org), si no puedes acceder al hipervínculo, realiza el siguiente ejercicio que te permitirá calcular tu huella ecológica de una forma más sencilla<sup>25</sup>.

Instrucciones:

1. Ubícate en un espacio en donde puedas avanzar en línea recta hasta 70 pasos pequeños aproximadamente
2. Ten a la mano un lápiz y el siguiente cuestionario “*cálculo de la huella ecológica*”
3. Colócate al inicio de la línea recta antes mencionada
4. Lee una pregunta del cuestionario a la vez
5. Dependiendo de la respuesta que des a las preguntas, avanza los pasos que se señalan en el cuestionario
6. También deberás marcar tu respuesta en el cuestionario
7. Una vez contestadas todas las preguntas realiza la suma de los puntos que obtuviste por las respuestas dadas
8. Finalmente compara tus resultados con el promedio mundial.

### Cuestionario “Cálculo de la huella ecológica”

El cuestionario estima la superficie de tierra y mar que se necesitan para soportar el consumo de alimentos, vivienda, servicios y energía y asimilar los residuos que se generan de este consumo.

*“La huella ecológica se expresa en “hectáreas globales”, que son unidades estandarizadas teniendo en cuenta las diferencias en la productividad biológica de los ecosistemas afectados por diversas actividades de consumo”*

Hogar	Pasos	Puntos
Número de personas que viven en tu casa		
1	3	30
2	2	25
3	2	20
4	1.5	15
5 o más	1	10
Tu casa se calienta con:		
Gas natural	3	30
Electricidad	4	40
Aceite	5	50
Energía renovable (Solar, eólica, hidroeléctrica, geotérmica, biomasa)	0	0
El tipo de hogar en el que vives es:		
Departamento	2	20
Casa	4	40
Número de llaves de agua y baños en tu casa		

<sup>25</sup> Tomado de: Pares sin fronteras- Juventud para los ODM. [http://www.upla.cl/sustentable/wp-content/uploads/2015/10/2015\\_0929\\_apl\\_capacitaciones\\_6\\_huellaecologica.pdf](http://www.upla.cl/sustentable/wp-content/uploads/2015/10/2015_0929_apl_capacitaciones_6_huellaecologica.pdf)

Menos de 3	0.5	5
3 a 5	1	10
6 a 8	1.5	15
8 a 10	2	20
Más de 10	2.5	25
<b>Comida</b>		
Número de veces que en una semana comes carne o pescado		
0	0	0
1 a 3	1	10
4 a 6	2	20
7 a 10	3.5	35
Más de 10	5	50
Número de veces que en una semana comes comida preparada con ingredientes frescos (no congelados, enlatados, pizzas, etc.)		
Menos de 10	2.5	25
10 a 14	2	20
14 a 18	1.5	15
Más de 18	1	10
Al comprar los alimentos ¿tu familia prefiere productos locales?		
Si	2.5	25
No	12.5	125
A veces	5	50
Muy poco	10	100
No se	7.5	75
<b>Transporte</b>		
Si tú o tu familia usan auto ¿de qué tipo es?		
Moto	1.5	15
Auto pequeño y compacto	3.5	35
Auto mediano	6	60
Auto grande	7.5	75
Auto deportivo, 4x 4 o una camioneta (mini van)	10	100
Camión o Van	13	130
¿Cómo llegas a tu trabajo o escuela?		
Auto	5	50
Transporte público	2.5	25
Bus escolar	2	20
Caminando	0	0
Bicicleta, patines o skate	0	0
¿Dónde fuiste de vacaciones el año pasado?		
No tuve vacaciones	0	0
En la región donde vivo	1	10
En una región diferente a donde vivo	3	30
Al extranjero en mi continente	4	40
Al extranjero en otro continente	7	70
En verano, ¿Cuántos viajes de fin de semana haces en auto?		
0	0	0
1 a 3	1	10
4 a 6	2	20

7 a 9	3	30
Más de 9	4	40
<b>Compras</b>		
¿Cuántas grandes compras (TV, computadora, Radio) se han hecho en tu casa durante el año?		
0	0	0
1 a 3	1.5	15
4 a 6	3	30
Más de 6	4.5	45
El año pasado ¿compraste algún producto de bajo consumo energético en lugar de un producto no eficiente (Focos, refrigeradores, estufas, etc.)		
Si	0	0
No	2.5	25
<b>Desperdicios</b>		
¿En tu hogar tratan de reducir la cantidad de residuos generados en la casa? (compras de alimentos a granel, rechazando el correo basura / volantes, utilizando recipientes reutilizables para el almacenamiento...)		
Siempre	0	0
A veces	1	10
Casi nunca	2	20
Nunca	3	30
¿Producen abono casero?		
Siempre	0	0
A veces	1	10
Casi nunca	2	20
Nunca	3	30
¿En tu casa se reciclan botellas, papel, etc.?		
Siempre	0	0
A veces	1	10
Casi nunca	1.5	15
Nunca	2	20
¿Cuántas bolsas de basura generas a la semana?		
0	0	0
Una y media	0.5	5
1	1	10
2	2	20
Más de 2	3	30

9. Calcula tu huella ecológica basándote el total obtenido en el cuestionario y los datos de la siguiente tabla:

<b>Puntuación</b>	<b>Huella ecológica (Hectáreas)</b>
Inferior a 150	Menor a 4
De 150 a 350	De 4.0 a 6.0
De 350 a 550	De 6.0 a 7.8 (alrededor de la media para los países del Norte).
de 550-750	De entre 7.8 y 10
Superior a 750	Superior a 10

En la tierra hay disponible sólo 2,1 hectáreas por persona, el promedio en Reino Unido y Canadá es de 6 hectáreas, en Austria de 5.3, y en Sri Lanka es de 1.

10. Ahora que conoces el impacto que generan las actividades que realizas para satisfacer tus necesidades, explica a partir del resultado de tu huella ecológica como es tu impacto y señala cinco acciones que puedes realizar para minimizar este impacto.



# ¿QUIERES

**CONOCER MÁS?**

En este apartado te recomendamos páginas web y videos para que complementes algunos contenidos considerados en esta guía.

## **Cambio climático**

[https://www.endesu.org.mx/tv-2/?gclid=CjwKCAjwte71BRBCEiwAU\\_V9hwKWRGrb7PH0g-RhCQSB9jV98WCZ1OyW\\_48QOEMHWMm4TBukYNv5qxoCbcUQAvD\\_BwE](https://www.endesu.org.mx/tv-2/?gclid=CjwKCAjwte71BRBCEiwAU_V9hwKWRGrb7PH0g-RhCQSB9jV98WCZ1OyW_48QOEMHWMm4TBukYNv5qxoCbcUQAvD_BwE)

## **Áreas protegidas**

<http://ciencia.unam.mx/contenido/video/210/pedregal-de-san-angel-el-ecosistema-mas-diverso-de-la-cuenca-de-mexico>

## **Huella ecológica**

[https://www.wiki.cch.unam.mx/Huella\\_ecol%C3%B3gica](https://www.wiki.cch.unam.mx/Huella_ecol%C3%B3gica)

## **Impacto ambiental**

<https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/impacto-ambiental-y-tipos-de-impacto-ambiental>

[http://www.comoves.unam.mx/assets/revista/221/guiadelmaestro\\_221.pdf](http://www.comoves.unam.mx/assets/revista/221/guiadelmaestro_221.pdf)





# Fuentes

CONSULTADAS

- Camargo C., Gil A., Hernández A., Hernández H., Rojas R., Vázquez V. *Guía de estudio para presentar el examen de evaluación o acreditación especial de la asignatura de ecología*. Academia de Química y Biología. Plantel 05. Colegio de Bachilleres. México.
- Colegio de Bachilleres. 2013. *Guía de estudio de ecología: el cuidado del ambiente*. Plante 02. México.
- <https://www.iagua.es/noticias/mexico/unam/16/08/23/desertificacion-amenaza-tierras-agricolas-mexico>
- <https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/viewFile/176/173>
- <http://www.tuhuellaecologica.org>



# Corte de aprendizaje

## CORTE 3

### SERVICIOS AMBIENTALES Y DESARROLLO SUSTENTABLE

#### Propósito

Al finalizar el corte serás capaz de analizar la importancia de los bienes y servicios ambientales para elaborar propuestas sustentables que permitan regular el equilibrio ecológico y el aprovechamiento y conservación de los recursos naturales.

CONTENIDO ESPECIFICO	APRENDIZAJES ESPERADOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué beneficios obtengo de los ecosistemas y que puedo hacer para preservarlos?</li> <li>• ¿Cuál es la alternativa para un mundo equitativo en el acceso a bienes y servicios sustentables en paz y sin contaminación?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificarás las áreas naturales protegidas a nivel local, regional y nacional y los recursos que contribuyen a su conservación.</li> <li>• Describirás los tipos de servicios ambientales: de soporte, regulación, provisión y culturales.</li> <li>• Explicarás las causas de la deforestación y desertificación en el país.</li> <li>• Identificarás estrategias para prevenir la pérdida o alteración de los ecosistemas y de los bienes y servicios que proveen</li> <li>• Valorarás los bienes y servicios ambientales que proporcionan los ecosistemas así como las consecuencias de su pérdida o alteración.</li> <li>• Distinguirás las características de una comunidad sustentable: movilidad, vivienda energías alternativas, ecotecnologías etc.</li> <li>• Argumentarás la importancia de implementar energías renovables en una comunidad sustentable.</li> </ul>



# **Conocimientos**

**PREVIOS**

Para que logres desarrollar los aprendizajes esperados correspondientes al corte 3 es importante que reactives los siguientes conocimientos:

- Conceptos de ecosistema
- Características de los ecosistemas
- Relaciones tróficas
- Dinámica de poblaciones
- Impacto ambiental, cambio climático, efecto invernadero y huella ecológica



# Contenidos

A continuación, encontrarás una serie de conceptos que serán el apoyo para lograr el propósito del corte 3.

## Áreas naturales y servicios ambientales

El planeta tierra es el lugar donde el ser humano ha desarrollado sus actividades como ser vivo, en él coexiste con otros organismos, donde al igual que ellos, utiliza los elementos que le rodean para alimentarse, protegerse, etcétera. Los recursos naturales o como ahora se conocen bienes y servicios ambientales, son elementos que pertenecen al medio ambiente ya sea como factores bióticos o abióticos y que al ser utilizados por el hombre le reportan algún beneficio. Los recursos naturales están en peligro por la explotación irracional de que son objeto. Debido a eso varias organizaciones han visto la necesidad de establecer límites y normas para continuar con el aprovechamiento de estos recursos, pero sin que se vea afectado el medio ambiente. Por ejemplo, la ONU creó el Programa de la Naciones Unidas para el Ambiente (PNUMA), con el fin de impulsar políticas mundiales en torno a estos problemas, El PNUMA cuenta con el Programa de Derecho Ambiental, que ofrece asesoría y capacitación a los gobiernos para la elaboración de normas y leyes sobre estos tópicos, además de fomentar que se difunda la información<sup>26</sup>.

## Áreas naturales protegidas<sup>27</sup>

El instrumento de política ambiental con mayor definición jurídica para la conservación de la biodiversidad son las **Áreas Naturales Protegidas**. Éstas son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que producen beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados.

<sup>26</sup> Tomado de: Alvarez C. Alejandro. 2015. *Manual para resolver el examen de recuperación de la asignatura: ecología "el cuidado del ambiente y protección del ambiente*. Colegio de Bachilleres, plantel 19. México.

<sup>27</sup> *Ibidem*

Estas áreas se clasifican en las siguientes categorías:

Categorías	Descripción
<b>Reservas de la biósfera</b>	Son áreas representativas de uno o más ecosistemas no alterados por la acción del ser humano o que requieran ser preservados y restaurados, en las cuales habitan especies representativas de la biodiversidad nacional, incluyendo a las consideradas endémicas, amenazadas o en peligro de extinción.
<b>Parques nacionales</b>	Áreas con uno o más ecosistemas que se signifiquen por su belleza escénica, su valor científico, educativo de recreo, su valor histórico, por la existencia de flora y fauna, por su aptitud para el desarrollo del turismo, o por otras razones análogas de interés general.
<b>Monumentos naturales</b>	Áreas que contienen uno o varios elementos naturales, que su por carácter único, valor estético, histórico o científico, se resuelva incorporar a un régimen de protección absoluta. No tienen la variedad de ecosistemas ni la superficie necesaria para ser incluidos en otras categorías de manejo.
<b>Áreas de protección de recursos naturales</b>	Son áreas destinadas a la preservación y protección del suelo, las cuencas hidrográficas, las aguas y en general los recursos naturales localizados en terrenos forestales de aptitud preferentemente forestal.
<b>Áreas de protección de flora y fauna</b>	Son lugares que contienen los hábitats de cuya preservación dependen la existencia, transformación y desarrollo de especies de flora y fauna silvestres.
<b>Santuarios</b>	Áreas establecidas en zonas caracterizadas por una considerable riqueza de flora o fauna o por la presencia de especies subespecies o hábitat de distribución restringida. Abarcan cañadas, vegas, relictos, grutas, cavernas, cenotes, caletas u otras unidades topográficas o geográficas que requieran ser preservadas o protegidas.

## Bienes y servicios ambientales<sup>28</sup>

Los **bienes ambientales** son productos tangibles de la naturaleza, que se pueden transformar en productos (madera, frutos, agua, suelo, plantas medicinales) de los que nos beneficiamos directamente los seres humanos de la biodiversidad y además se le da un valor económico, como los alimentos que consumimos (carnes, frutas, verduras y condimentos), la madera que empleamos para muebles, leña y papel, las fibras para telas, los principios activos de muchos medicamentos, las resinas empleadas en solventes, pinturas y barnices, así como las ceras, tintes y esencias que se emplean en distintas industrias, entre muchos otros.

Los llamados “**servicios ecosistémicos**”, o simplemente, los “servicios ambientales”, se definen como los beneficios que los seres humanos obtienen directa e indirectamente de los ecosistemas, son ese otro gran conjunto que apenas empezamos a reconocer, son los beneficios intangibles que los diferentes ecosistemas ponen a disposición de la sociedad, además hasta ahora no se les ha dado un valor económico, ya sea de manera natural o por medio de su manejo sustentable. En consecuencia, la base de los servicios ambientales se halla en los componentes y procesos que integran los ecosistemas. En realidad, estos constituyen los beneficios indirectos de la biodiversidad, opuestos a los directos que se han mencionado anteriormente.

<sup>28</sup> Tomado de: Camargo C., Gil A., Hernández A., Hernández H., Rojas R., Vázquez V. *Guía de estudio para presentar el examen de evaluación o acreditación especial de la asignatura de ecología*. Academia de Química y Biología. Plantel 05. Colegio de Bachilleres. México.

Los servicios ambientales se refieren básicamente a un amplio espectro de condiciones y procesos por los cuales los ecosistemas naturales y las especies que los integran ayudan a sostener y satisfacer las necesidades de la sociedad humana. Entre ellos están la purificación del aire y agua, la mitigación de las sequías e inundaciones, la generación y conservación de los suelos, la descomposición de los desechos, la polinización de los cultivos y de la vegetación natural, la dispersión de semillas, el reciclaje y movimiento de nutrientes, el control de las plagas agrícolas, la protección de las costas ante la erosión del oleaje, la estabilización parcial del clima y el amortiguamiento de los climas extremos y sus impactos. Si se estimara económicamente el valor de estos servicios en el mundo, podrían alcanzar varios trillones de dólares por año.

Sumado a lo anterior, debe mencionarse que los servicios ambientales que aportan los ecosistemas y su biodiversidad no se valoran económicamente de manera adecuada: muchos de ellos no se comercializan o cotizan en los mercados, otros tantos ofrecen beneficios a la sociedad, pero no son redituables para los dueños de las tierras donde se producen y, en muchas ocasiones, los subsidios estimulan la conversión de los terrenos hacia otros usos con actividades económicas más rentables. Debe agregarse que muchas de las actividades productivas que afectan los servicios ambientales por medio de la transformación de los ecosistemas o la utilización de la biodiversidad no pagan directamente por los costos de los servicios ambientales que perturban<sup>29</sup>.

### **Tipos de servicios ambientales<sup>30</sup>**

Los bienes y servicios ambientales pueden ser de diferentes tipos de soporte, regulación, provisión y culturales entre los que encontramos:

- Purificación de agua y aire
- Mitigación de sequía e inundaciones
- Generación y preservación de suelos
- Desintoxicación y descomposición
- Polinización
- Ciclos de nutrientes
- Control de plagas
- Mantenimiento de la biodiversidad
- Protección de costas contra erosión
- Protección contra rayos UV
- Amortiguamiento de cambios climáticos
- Aprovechamiento de belleza estética

<sup>29</sup> Tomado de: Camargo C., Gil A., Hernández A., Hernández H., Rojas R., Vázquez V. *Guía de estudio para presentar el examen de evaluación o acreditación especial de la asignatura de ecología*. Academia de Química y Biología. Plantel 05. Colegio de Bachilleres. México. **Ecología** Sexto semestre

<sup>30</sup> *Ibidem*

## **Perdida de bienes y servicios ambientales**<sup>31</sup>

La principal consecuencia de la pérdida, reducción o alteración de los ecosistemas es la disminución o el cese de la producción de sus bienes y servicios ambientales. Ahora podría ser lógico preguntarnos hasta qué punto la transformación y alteración que hemos ocasionado en nuestros ecosistemas ha afectado la producción de sus servicios ambientales. Con respecto a los servicios de provisión, tales como la producción de los alimentos o la madera, podemos decir que, en general, su abasto se ha incrementado en el mundo.

Actualmente se produce una gran cantidad de alimentos en forma de granos, vegetales y carne; sin embargo, este enorme abasto se ha conseguido a costa de la transformación y degradación de muchos ecosistemas naturales. Los ecosistemas marinos y dulceacuícolas, por ejemplo, ya no son capaces de producir la misma cantidad de pescado que algunas décadas atrás. Cerca de 25% de las pesquerías marinas están sobreexplotadas y muchas otras de los lagos y ríos del mundo se encuentran severamente deteriorados.

Los servicios de regulación que ofrecen los ecosistemas también muestran evidentes signos de deterioro. La capacidad de auto limpieza de los contaminantes de la atmósfera fue rebasada desde hace muchos años, la regulación del clima local y regional se ha visto alterada en muchas regiones, principalmente debido a los cambios de las cubiertas vegetales naturales. De igual modo, el control de la erosión de los suelos, la purificación del agua, el control de plagas y la capacidad de reducir el impacto ante eventos extremos, como huracanes, ha disminuido en muchas regiones del planeta.

## **Causas de la deforestación y desertificación en el país**

### **Deforestación**<sup>32</sup>

En México se pierden cada año 40 mil hectáreas de bosques templados, los cuales ocupan la mayor parte del territorio, además de ser ecosistemas muy diversos, esta pérdida es debida a la **deforestación** intensiva, al cambio del uso de suelo para la ganadería y la agricultura, así como al manejo forestal no sustentable. Las principales causas de la deforestación son:

- Tala ilegal
- Transformación de bosques en zonas agrícolas
- Introducción de ganadería
- Instalación de infraestructura como torres de luz y carreteras
- Incendios naturales y provocados
- Desarrollo urbano inmobiliario

El problema de la deforestación se incrementa debido a que la tasa de regeneración de las especies vegetales es muy lenta, se tiene calculado que deben pasar al menos 30 años para que se haya desarrollado una cobertura arbórea incipiente, pero para que un bosque restablezca sus funciones como ecosistema, llegan a necesitarse hasta cien años.

<sup>31</sup> Tomado de Colegio de Bachilleres. 2013. *Guía de estudio de ecología: el cuidado del ambiente*. Plante 02. México.

<sup>32</sup> Tomado de : [https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2013\\_757.html](https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2013_757.html)

## Desertificación

“La **desertificación** y degradación de las tierras se define como todos los cambios que suceden en la tierra asociados a condiciones de climatología, pero también se debe a consecuencias de la falta de aprovechamiento sustentable de las tierras agrícolas en todo el mundo, explicó la investigadora en entrevista con la Agencia Informativa CONACYT<sup>33</sup>.

En México, el 80 % de los campos están en riesgo por la degradación y desertificación de las tierras agrícolas.

Las causas de la desertificación son diversas, entre las cuales se encuentran:

- Deforestación
- Sobrepastoreo

Las causas anteriores provocan un proceso de erosión eólica y aumenta la energía que regresa de la atmósfera, por lo tanto, aumenta la temperatura de la tierra.

“Una condición muy severa de la desertificación se nota en el encostramiento del suelo que impide la filtración del agua, este es un fenómeno conocido como lavado de suelos, el cual implica la pérdida de sus propiedades”<sup>34</sup>.

## Estrategias para prevenir la pérdida o alteración de los ecosistemas

El cambio climático puede implicar una seria amenaza para el ser humano y para los ecosistemas como ya se mencionó anteriormente. Combatirlo y remediar sus efectos podría representar costos muy altos desde el punto de vista económico, e invaluable desde el punto de vista de salud, pérdida de especies, culturas, territorios, etcétera. La solución debe conformarse con base en un esfuerzo global, pero considerando las capacidades y responsabilidad histórica de cada país. Idealmente, las naciones desarrolladas deberían asumir el liderazgo en la mitigación de emisiones y apoyar a las menos desarrolladas -que son más vulnerables para proteger a sus generaciones futuras y cuidarse de los efectos del cambio climático-, si no obligados por un compromiso legal, movidos, al menos, por consideraciones éticas<sup>35</sup>.

## Comunidades sustentables

La **sustentabilidad** es un concepto que desde hace varias décadas ha llamado la atención a estudiosos de diferentes disciplinas. Biólogos, sociólogos, antropólogos, geógrafos, urbanistas, arquitectos, entre otros, han intentado definir cada vez con mayor precisión su significado. Su historia se inicia en la década de los años setenta cuando la defensa del medio ambiente se convirtió en uno de los temas más importantes de las campañas y agendas políticas en distintos países. Fue precisamente en junio de 1972, durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano celebrada en Estocolmo, Suecia, cuando creció la convicción de que se estaba atravesando por una crisis ambiental a nivel mundial. El concepto de **desarrollo sustentable** nace a partir de la

<sup>33</sup> Tomado de <https://www.iagua.es/noticias/mexico/unam/16/08/23/desertificacion-amenaza-tierras-agricolas-mexico>

<sup>34</sup> ibidem

<sup>35</sup> Tomado de Colegio de Bachilleres. 2013. *Guía de estudio de ecología: el cuidado del ambiente*. **Ecología Sexto semestre** 1



década de los 80 y es fuertemente impulsado por las políticas liberalizadoras impuestas por los organismos financieros internacionales, como resultado de la crisis de deuda sufrida por los países en desarrollo en esa década. El nuevo modelo de desarrollo económico impulsa las bondades del mercado como elemento facilitador del desarrollo, recordemos que uno de sus principales supuestos es que los mercados competitivos conllevan a asignaciones óptimas de los recursos. En este sentido, el modelo ha demostrado no ser lo suficientemente rápido, y en ocasiones francamente ineficaz, tanto para conseguir los objetivos de un desarrollo económico benéfico para su población como para la evolución de los principales agregados económicos. Como tal, el concepto de desarrollo sustentable no debería estar enfrentado al desarrollo económico, sin embargo, la inadecuada valorización del stock de capital natural y el crecimiento basado en la misma, hace que por el momento estos dos conceptos: desarrollo económico, así como desarrollo sustentable sean incompatibles, pese a los esfuerzos hechos en esta materia<sup>36</sup>.

A partir de esta conferencia, en donde se reunieron 103 estados miembros de las Naciones Unidas y más de 400 organizaciones gubernamentales, se reconoció que el medio ambiente es un elemento fundamental para el desarrollo humano. Con esta perspectiva se iniciaron programas y proyectos que trabajarían para construir nuevas vías y alternativas con el objetivo de enfrentar los problemas ambientales y, al mismo tiempo, mejorar el aprovechamiento de los recursos naturales para las generaciones presentes y futuras.(1) Años más tarde, en 1987, la Comisión de Medio Ambiente de la ONU emitió un documento titulado *Nuestro futuro común*, también conocido con el nombre de Informe Brundtland, por el apellido de la doctora que encabezó la investigación. En este estudio se advertía que la humanidad debía cambiar sus modalidades de vida y de interacción comercial, si no deseaba el advenimiento de una era con inaceptables niveles de sufrimiento humano y degradación ecológica. En este texto, el **desarrollo sustentable** se definió como "aquel que satisface las necesidades actuales sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades"<sup>37</sup>.

### **Características de una comunidad sustentable<sup>38</sup>**

Desde esta definición, expuesta en 1987 sobre desarrollo sustentable, la percepción de la sustentabilidad se ha transformado. De una visión centrada en el deterioro del medio ambiente se ha transitado hacia una definición más integral que incluye muchos otros aspectos vinculados con la calidad de vida del ser humano. Así las **comunidades sustentables** desarrolladas en los años posteriores al Informe Brundtland incluyeron menciones a un cúmulo de procesos socioeconómicos, políticos, técnicos, productivos, institucionales y culturales que están relacionados con la satisfacción de las necesidades humanas. Acerquémonos, por ejemplo, a la definición de un grupo de ambientalistas latinoamericanos. El concepto de sustentabilidad se funda en el reconocimiento de los límites y de las potencialidades de la naturaleza, así como en la complejidad ambiental, inspirando una nueva comprensión del mundo para enfrentar los desafíos de la humanidad en el tercer milenio. El concepto de sustentabilidad promueve una nueva alianza naturaleza-cultura fundando una nueva economía, reorientando los potenciales de la ciencia y de la tecnología, y construyendo una nueva cultura política fundada en una ética de la sustentabilidad —en valores, en creencias, en sentimientos y en saberes— que renueva los sentidos existenciales, los mundos de vida y las formas de habitar el planeta Tierra.

<sup>36</sup> Tomado de Colegio de Bachilleres. 2013. *Guía de estudio de ecología: el cuidado del ambiente*. Plante 02. México.

<sup>37</sup> *Ibidem*

<sup>38</sup> *Ibidem*

Como puede verse, con el paso del tiempo la sustentabilidad ha llegado a constituir un concepto que evoca una multiplicidad de procesos que la componen. Sin embargo, hay que decir que se trata de algo más que un término. La sustentabilidad es una nueva forma de pensar para la cual los seres humanos, la cultura y la naturaleza son inseparables.

El concepto de desarrollo sustentable consta de cuatro principios legales, que cualquier **comunidad sustentable** debe tener integrados<sup>39</sup>:

1. La necesidad de preservar los recursos naturales para el beneficio de las generaciones futuras (principio de equidad intergeneracional)
2. El deseo de explotar los recursos naturales de una forma sostenible, prudente, racional o apropiada (principio de uso sustentable)
3. El uso equitativo de los recursos naturales, que implica en el uso de un recurso natural, considerar las necesidades de los otros (principio de uso equitativo, o de equidad intergeneracional);
4. La necesidad de asegurar que las consideraciones ambientales sean integradas en los planes económicos y de desarrollo, y que las necesidades del desarrollo sean tomadas en cuenta al aplicar los objetivos ambientales (principio de integración).

## Energías alternativas

Las Fuentes alternativas de energía conocidas actualmente como energías verdes o renovables, son todas aquellas que pueden sustituir a las energías convencionales como los combustibles fósiles y nucleares, que por la utilización que el hombre ha realizado de estas se están agotando. Como ejemplo podemos mencionar a la energía solar y energía eólica. La energía solar fotovoltaica se perfila actualmente como una de las soluciones ante la crisis actual, presenta ventajas porque no contamina, no produce ruido, no ocupa combustible y no necesita mantenimiento, además funciona también en días nublados (con menor rendimiento). La electricidad que así se produce se puede emplear de manera directa, por ejemplo, para sacar agua de un pozo o para regar mediante un motor eléctrico o bien ser almacenada en acumuladores para usarse en las horas nocturnas<sup>40</sup>.

## Ecotecnologías

Ecotecnología es un conjunto de técnicas aplicadas, derivadas de algunas ciencias, que integra los campos de estudio de la ecología y la tecnología usando los principios de la ecología permacultura (sistema sostenible que integra armónicamente la vivienda y el paisaje, ahorrando materiales y produciendo menos desechos, a la Ventiladores, utilización de energía eólica a la vez que se conservan los recursos naturales\*). Su objetivo es satisfacer las necesidades humanas minimizando el impacto ambiental a través del conocimiento de las estructuras y procesos de los ecosistemas y la sociedad. Adoptan fundamentos permacultura les, holístico y de desarrollo sostenible<sup>41</sup>.

<sup>39</sup> Tomado de Colegio de Bachilleres. 2013. *Guía de estudio de ecología: el cuidado del ambiente*. Plante 02. México.

<sup>40</sup> Tomado de: Camargo C., Gil A., Hernández A., Hernández H., Rojas R., Vázquez V. *Guía de estudio para presentar el examen de evaluación o acreditación especial de la asignatura de ecología*. Academia de Química y Biología. Plantel 05. Colegio de Bachilleres. México.

<sup>41</sup> Tomado de: Camargo C., Gil A., Hernández A., Hernández H., Rojas R., Vázquez V. *Guía de estudio para presentar el examen de evaluación o acreditación especial de la asignatura de ecología*. Academia de Química y Biología. Plantel 05. Colegio de Bachilleres. México.

## **Importancia de implementar energías renovables en una comunidad sustentable<sup>42</sup>**

La importancia de implementar innovaciones tecnológicas radica en preservar y restablecer el equilibrio ecológico en la naturaleza logrando satisfacer las necesidades humanas minimizando el impacto negativo en los ecosistemas mediante el uso y manejo sensato de las fuerzas naturales. Algunas de las estrategias que se utilizan son:

- Producción de electricidad: Paneles solares, generadores eólicos y termosolares
- Tratamiento de agua: Biodigestores, Baños secos y Biofiltros
- Producción vegetal (alimentos, medicinales u ornato): Azoteas verdes, Hidroponía y Bioponia (hidroponía con nutrientes orgánicos)
- Calentamiento de agua (ambiente): Calentador solar
- Construcciones alternativas: Estufas ecológicas

<sup>42</sup> Ibidem



# Actividades

## DE APRENDIZAJE

En esta sección desarrollarás actividades o productos que te servirán de evidencia para verificar el logro del propósito del corte que te permitirán ejercitar los aprendizajes esperados.

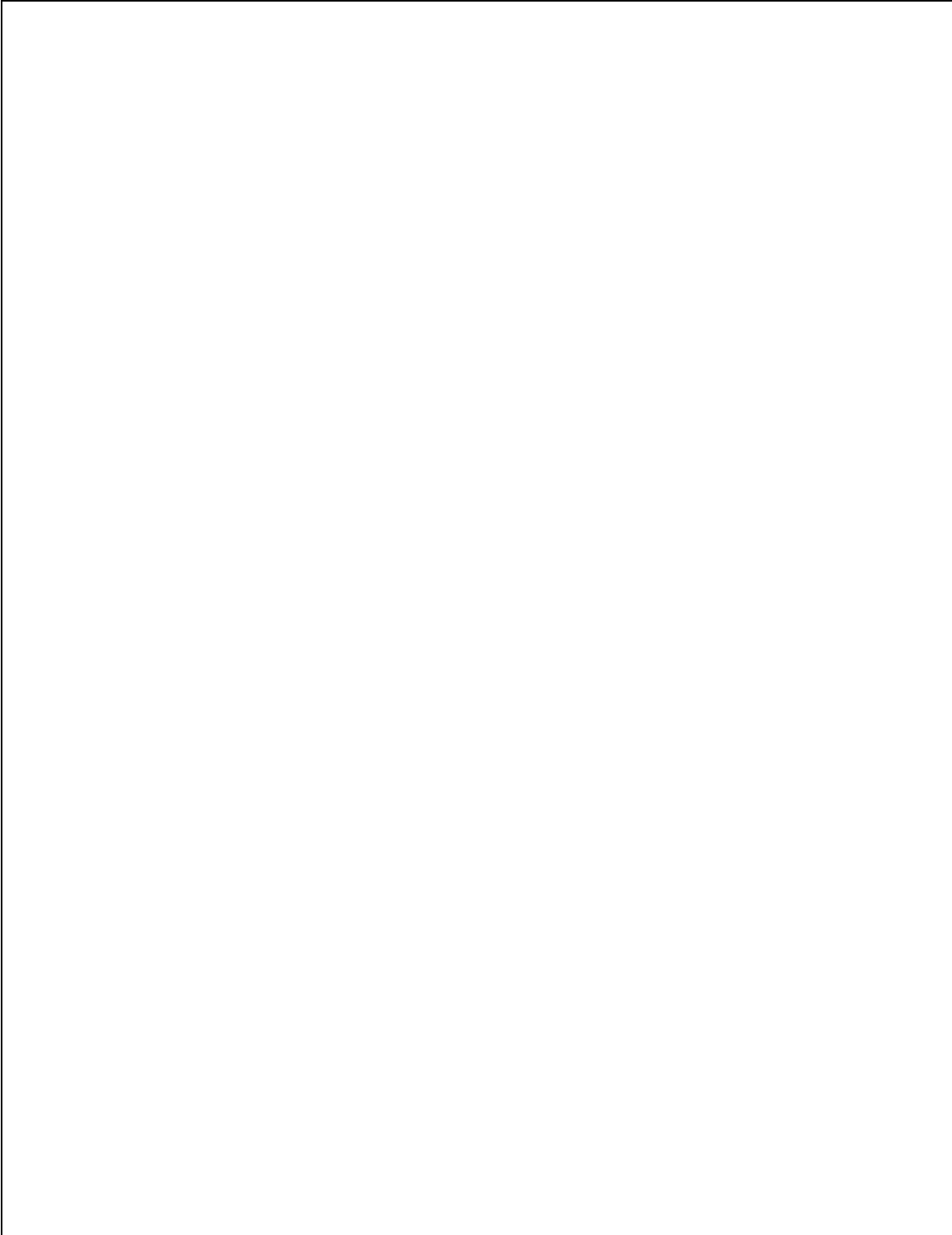
### Actividad 1

Elabora un cuadro sinóptico sobre las áreas protegidas en las que incluyas la definición, las categorías en las que se clasifican, la importancia de las diferentes áreas protegidas. Si conoces alguna de ellas y sufre algún tipo de alteración, menciona cuál es.

--

**Actividad 2**

Elabora un mapa mental donde describas los tipos de servicios ambientales, incluye causas de la perdida de estos además de ejemplos e imágenes.



**Actividad 3**

Elabora un díptico sobre la pérdida de los ecosistemas, considera causas y consecuencias, la importancia para el ser humano y las estrategias para reducir estas pérdidas.

Puedes ocupar este espacio para pegar aquí tu díptico.

**Actividad 4**

Elabora un cuadro comparativo de dos ecosistemas alterados en México en donde incluyas, tipo de ecosistema y alteraciones que presenta cada uno.

--	--

### Actividad 5

Identifica alguna comunidad o zona cercana a dónde vives que consideres presenta deforestación o desertificación obsérvalo y completa la siguiente tabla:

Nombre de la zona, reserva, parque	
Explica el grado de conservación de la zona	
Bienes y servicios que son aprovechados o provee	
Causa de la deforestación	
Causa de la desertificación	
Propuestas para reducir daños en la zona	
Importancia que tienen para ti o tu comunidad los bienes y servicios que provee la zona	
Las consecuencias que tendría para ti y tu comunidad la pérdida o alteración de esta zona	



**Actividad 6**

Elabora un organizador grafico sobre las características de una comunidad sustentable.

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for the student to draw a graphic organizer about the characteristics of a sustainable community.



# ¿QUIERES

## CONOCER MÁS?

En este apartado te recomendamos páginas web y videos para que complementes algunos contenidos considerados en esta guía.

### Áreas protegidas

<http://ciencia.unam.mx/contenido/video/210/pedregal-de-san-angel-el-ecosistema-mas-diverso-de-la-cuenca-de-mexico>

### Desertificación

<https://www.aguas.org.mx/sitio/blog/noticias/item/782-la-desertificacion-una-amenaza-para-las-tierras-agricolas-en-mexico.html>

<https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe15/tema/cap3.html#tema2>

<https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe15/tema/cap3.html>

### Bienes y servicios ambientales

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/biodiversity/>

<https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe15/tema/cap2.html#tema6>

### Comunidades sustentables

<https://www.youtube.com/watch?v=1Bofdl7-Ttl>

[https://www.youtube.com/watch?v=TeVmkk2\\_IQw&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?v=TeVmkk2_IQw&feature=emb_logo)

[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=2&v=iFUxSzqiMog&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?time_continue=2&v=iFUxSzqiMog&feature=emb_logo)

### Energías renovables

[https://www.youtube.com/watch?v=\\_VICo6MQCUw&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?v=_VICo6MQCUw&feature=emb_logo)

[https://www.youtube.com/watch?v=r\\_KkcYrVVGy](https://www.youtube.com/watch?v=r_KkcYrVVGy)



# Fuentes

CONSULTADAS

- Camargo C., Gil A., Hernández A., Hernández H., Rojas R., Vázquez V. *Guía de estudio para presentar el examen de evaluación o acreditación especial de la asignatura de ecología*. Academia de Química y Biología. Plantel 05. Colegio de Bachilleres. México.
- Colegio de Bachilleres. 2013. *Guía de estudio de ecología: el cuidado del ambiente*. Plante 02. México.
- <https://www.iagua.es/noticias/mexico/unam/16/08/23/desertificacion-amenaza-tierras-agricolas-mexico>
- [http://novella.mhhe.com/sites/000001251x/student\\_view0/index.html](http://novella.mhhe.com/sites/000001251x/student_view0/index.html)
- [https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2013\\_757.html](https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2013_757.html)



# Autoevaluación

Contesta los siguientes reactivos que te permitirán conocer que tanto has aprendido sobre los temas trabajados en esta guía.

**1. Anota sobre la línea la letra B si el enunciado se refiere a un componente abiótico del ecosistema y una A si corresponde a uno abióticos.**

- a) Clima \_\_\_\_\_
- b) Productores \_\_\_\_\_
- c) Desintegradores \_\_\_\_\_
- d) Agua \_\_\_\_\_
- e) Aire \_\_\_\_\_
- f) Humedad \_\_\_\_\_

**2. Relaciona las columnas, colocando el número correspondiente en el paréntesis**

Organelos celulares	Función
a) Comunidad	( ) Conjunto de organismos sujetos a cambios constantes, a modificaciones, en las cuales intervienen la natalidad, la mortalidad y la migración
b) Biótico	( ) Componente que no tienen vida
c) Distribución	( ) Referente a la ubicación de los organismos
d) Ecosistema	( ) Conjunto de seres vivos pertenecientes a 2 o más especies, que interactúan entre sí en un lugar y tiempo determinado
e) Poblaciones	( ) Conjunto de interacciones entre los factores bióticos y factores abióticos de un lugar
f) Abundancia	( ) Componente que tienen vida
g) Abiótico	( ) Referente a la cantidad de organismos

3. ( ) El flujo de materia en los ecosistemas inicia con los organismos \_\_\_\_\_, conocidos también como \_\_\_\_\_
- a) Consumidores, animales
  - b) Autótrofos, productores
  - c) Heterótrofos, consumidores
  - d) Desintegradores, hongos
4. ( ) A través de \_\_\_\_\_ podemos ver el flujo de materia y energía, que pasa por los seres vivos, y por el ambiente en un ecosistema.
- a) Sucesiones
  - b) Cadenas tróficas
  - c) Productores
  - d) Consumidores
5. ( ) Incluye todos los fenómenos astronómicos y geológicos, que actúan sobre la materia, fundamentales para la vida.
- a) Sucesión ecológica
  - b) Red trófica
  - c) Ciclo biogeoquímico
  - d) Factores bióticos
6. ( ) Proceso por el cual las comunidades del ecosistema presentan cambios graduales, provocando también modificaciones físicas sobre el ambiente.
- a) Red trófica
  - b) Sucesión ecológica
  - c) Ciclo biogeoquímico
  - d) Factores bióticos
7. ( ) Perturbación o cambio que produce el hombre y que afecta al ambiente.
- a) Sucesión ecológica
  - b) Impacto ambiental
  - c) Lluvia ácida
  - d) Trama alimenticia

8. ( ) **Indicador de la medida del impacto que tiene sobre el ambiente cualquier actividad humana que utiliza los recursos naturales para satisfacer sus necesidades.**

- a) Impacto ambiental
- b) Cambio climático
- c) Huella ecológica
- d) Sucesión ecológica

9. ( ) **Porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que producen beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados.**

- a) Área natural protegida
- b) Reserva de la biosfera
- c) Área de protección de flora y fauna
- d) Parque nacional

**10. Relaciona las columnas**

<b>Concepto</b>	<b>Descripción</b>
a. Desertificación	( ) Cambios que suceden en la tierra asociados a condiciones de climatología, pero también se debe a consecuencias de la falta de aprovechamiento sustentable de las tierras agrícolas en todo el mundo.
b. Energías alternativas	( ) Satisface las necesidades actuales sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.
c. Sustentabilidad	( ) Son aquellos recursos que pueden sustituir a las energías convencionales.
d. Ecotecnias	( ) Proceso provocado por el ser humano en el que se destruye o agota el recurso forestal.
e. Deforestación	