

E-ACTIVIDADES

Biología para el bachillerato

RECURSOS NATURALES

**Bárcenas L.J., Alvarado Z. A. , Jiménez C. G., Larios J. P., Pacheco H. M.,
Sánchez H. V. H., Urzúa R. M., Vázquez de la T. A.M., Ruíz-Velasco S.E.
Padilla O. S, Tolosa S. J.S., García M. M. P.**

PAPIME PE400621
DGAPA UNAM

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, así como cualquier forma de reproducción, comunicación digital o impresa, capacitación, inducción, comercialización sin la autorización por escrito del propietario.



e-Actividades

de Biología para el bachillerato

Recursos Naturales

*Bárcenas-López Josefina, Alvarado Zink Alejandra, Jiménez Casas Gabriela, Larios Jurado Paula,
Pacheco Hernández Margarita, Sánchez Hernández Victor H.,
Urzúa Ramírez Margarita, Vázquez de la Torre Ana Ma., Ruíz-Velasco Sánchez Enrique,
Padilla Olvera Sergio, Tolosa Sánchez José S., García Morales M. Patricia
Tolosa Sánchez José S., García Morales Martha P.,*

PAPIME PE400621
DGAPA UNAM

*Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento,
así como cualquier forma de reproducción, comunicación digital o impresa,
capacitación, inducción, comercialización sin la autorización por escrito del propietario.*

© e-Actividades
Biología para el bachillerato
Serie Recursos Naturales

© Autores
Josefina Bárcenas López
Alejandra Alvarado Zink
Gabriela Jiménez Casas
Paula Larios Jurado
R. Margarita Pacheco Hernández
Sánchez Hernández Victor H.
Urzúa Ramírez Margarita
Vázquez de la Torre Ana Ma.
Ruíz-Velasco Sánchez Enrique
Padilla Olvera Sergio T
Tolosa Sánchez José S.
García Moralez M. Patricia

© Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología
Universidad Nacional Autónoma de México
Circuito Exterior s/n, Cd. Universitaria
Cd. de México, 04510, México

© Diseño de portada
Laura Cecilia Hernández

© Diseño editorial
Laura Cecilia Hernández
Eduardo Barragán López
Carla P. Ramírez Sánchez

PAPIME PE400621
Dirección General de Asuntos del Personal Académicos
Universidad Nacional Autónoma de México

Reservados todos los derechos.

El contenido de esta obra puede ser reproducida o transmitida solo para fines educativos mencionando los créditos correspondientes a los autores.

Los argumentos, ideas y opiniones presentados en cada uno de los capítulos que integran esta obra, son responsabilidad de cada uno de los autores.

ISBN: xxxxxxxxxxxxxx

Hecho en México
2023©

Presentación

LAS E-ACTIVIDADES DE BIOLOGÍA son propuestas didácticas basadas en el programa curricular de Biología del bachillerato de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Diseñadas con una visión *tecnopedagógica*, estas actividades presentan un esquema en el que se presenta al estudiante material que fomenta el aprendizaje activo, que les permitirá alcanzar los objetivos planeados en cada unidad temática.

Las *e-Actividades de Biología* plantean cubrir tres dimensiones la pedagógica, la didáctica y la tecnológica para que a través de la aplicación de ésta última se construya un de aprendizaje en y desde la distancia, proporcionando los elementos necesarios para que el estudiante autoregule su aprendizaje a la vez que construye de manera colaborativa una inteligencia colectiva desde espacios ubicuos en la red.

Para Empezar

En esta sección se explica la simbología que este material contiene al inicio de cada una de las actividades que se presentan en este material. Estos símbolos pretenden orientar la acción didáctica del profesor la cual puede modificarse de acuerdo a los objetivos de aprendizaje que se propongan obtener en la práctica docente.



Indica que la actividad se puede realizar en el exterior



Indica que la actividad propone tareas que fomentan el Aprendizaje Activo



Indica que la actividad se realiza en equipo de más de 4 personas



Indica que la actividad se realiza por parejas



Indica que la actividad se realiza de manera individual



Indica que la actividad se realiza en equipo de 3-4 personas

Para Empezar



Requiere
revisar material de
apoyo en Sección de
Material y
Recursos TIC



Propone el uso de
la estrategia didáctica
del Pensamiento
Visual (Visual
Thinking Strategy)



Indica que
la actividad se puede
realizar en el interior de
un salón, laboratorio y/o
en casa



Indica
el tiempo total que se
debe dedicar para
realizar la actividad
(30 min, 1, 2 ó 4 horas)

Recursos Naturales

C O N T E N I D O

Portada	
Portadilla	
Legales	
Índice	
Presentación	
Para Empezar	
Actividad 1. Impacto del cambio climático en las pesquerías	
Introducción	
Actividad 1	
Actividad 2	
Actividad 3	
Rúbrica de Evaluación	
Glosario	
Materiales y Recursos TIC	
Artículo "El cambio climático ya está en el menú de los restaurantes de mariscos"	
Cartel 1. Cartel peces del Océano Pacífico	
Cartel 2. Cartel peces del Golfo y el Caribe	
Actividad "Cuéntamelo todo"	
Actividad "Pescando Ideas"	
Actividad 2. El caso del impacto Islas de plástico en la biodiversidad	
Introducción	
Figura 1. Islas de plástico	
Actividad 1	
Actividad 2	
Rúbrica de Evaluación	
Glosario	
Materiales Didácticos	
Cartel. El caso del impacto de las Islas de plástico en la biodiversidad Golfo y el Caribe	
Actividad 3. Conservando el patrimonio cultural de México	
Introducción	
Actividad 1	
Actividad 2	
Actividad 3	
Rúbrica de Evaluación	
Glosario	
Materiales Didácticos	
Artículo "Los pastizales del Desierto Chihuahuense y su fauna silvestre"	
Video "Inmensidad dorada: Pastizales – Ecosistemas de México"	

Recursos Naturales

C O N T E N I D O

Actividad 4. Servicios ecosistémicos de la Ciudad de México

Introducción

Actividad 1

Actividad 2

Rúbrica de Evaluación

Glosario

Materiales Didácticos

Artículo "Servicios Ecosistémicos"

Video "Mariposa Monarca"

Actividad "Cuéntame todo"

Actividad "Pescando ideas"

Actividad 5. Natural resources (Sección en inglés)

Introduction

Non-renewable resources

Activity 1

Activity 2

Materials and ICT Resources

Cartel. Natural Resources

Impacto del CAMBIO CLIMÁTICO en las pesquerías

RECOMENDADO PARA:

PROGRAMA BACHILLERATO ENP: BIOLOGÍA IV
PROGRAMA CCH. BIOLOGÍA II, BIOLOGÍA IV

OBJETIVO DE APRENDIZAJE:

Comprender cómo el cambio climático puede afectar algunos de los recursos naturales de los cuales dependen para alimentarnos.

INSTRUCCIONES

1. Formar equipos de 3-4 integrantes
2. Obtén una cuenta en la aplicación Padlet, Jamboard, Canva o Bubble
3. Descarga Adobe Acrobat – PDF and e-signature tools, que permite subrayar y hacer anotaciones a documentos en PDF. Puedes descargarlo en: <http://pdf-xchange-viewer.softonic.com/descargar>
4. Busca en la Sección de Materiales y Recursos TIC lo siguiente:

PDF de la lectura "El cambio climático ya está en el menú de los restaurantes de mariscos"

PDF del organizador Pescando ideas

PDF del organizador Cuéntamelo todo.

PDF del Cartel peces del océano Pacífico

PDF del Cartel peces del del Golfo y el Caribe



SIMBOLOGÍA



MATERIALES Y RECURSOS TIC

Para realizar esta actividad

necesitas:

PDF Lectura "El cambio climático ya está en el menú de los restaurantes de mariscos"
PDF Organizador Pescando ideas
PDF Organizador Cuéntamelo todo
PDF Cartel_1 peces del océano Pacífico
PDF Cartel_2 peces del Golfo y el Caribe

Aplicaciones:

Adobe Acrobat - PDF
Padlet, Google Jamboard, Git-Mind, Miro o Bubbl.us



INTRODUCCIÓN

El bienestar de muchas personas depende de la biodiversidad y los ecosistemas marinos, ya que los océanos, los mares y las zonas costeras proporcionan un gran número de beneficios que son fundamentales para el bienestar humano y la seguridad alimentaria en todo el mundo. Por desgracia, el **cambio climático** está provocando el calentamiento de los océanos, la acidificación del medio marino y cambios en las precipitaciones. La combinación de estos factores suele combinarse con los efectos de otras presiones humanas sobre el mar, lo que provoca una pérdida de biodiversidad marina. Debido a que los océanos absorben el calor de la atmósfera, las mediciones realizadas en la actualidad demuestran que, en las últimas décadas, el calentamiento de los océanos ha afectado a las zonas submarinas. Este calentamiento tiene un grave impacto en la vida marina, ya que algunas especies se ven afectadas por estas nuevas condiciones, provocando efectos adversos en el resto de los organismos que dependen de ellas o interactúan con ellas. Esta cadena de condiciones afecta no solo al funcionamiento general del ecosistema y la pérdida de biodiversidad sino también a las pesquerías y los consumidores en diferentes partes del mundo.

Actividad 1

1. Crear un muro colaborativo con la aplicación Padlet, Jamboard, Canva o Bubble con el título "El cambio climático ya está en el menú de los restaurantes de mariscos"
2. En equipo lean y analicen el texto "El cambio climático ya está en el menú de los restaurantes de mariscos"
3. En equipo elaboren un resumen del texto "El cambio climático ya está en el menú de los restaurantes de mariscos" y compartan en el muro colaborativo
4. Con la información de la lectura realicen las actividades en los organizadores
 - a. Pescando ideas
 - b. Cuéntamelo todo
5. Publiquen los organizadores a) y b) en el muro colaborativo y compartan con los equipos del grupo
6. Comenten los resúmenes de los demás equipos con una nota en el muro colaborativo 7. En una sesión grupal con su profesor comenten los resultados de la Actividad 1



Actividad 2

1. En equipo elaboren un mapa mental sobre la lectura "El cambio climático ya está en el menú de los restaurantes de mariscos" y compartan en el muro colaborativo creado en la Actividad 1.
2. El profesor asignará a cada equipo los mapas mentales elaborados por los equipos del grupo
3. En equipo analizar y comentar en el muro colaborativo del equipo propietario del mapa asignado
4. En sesión con el grupo el profesor abordará los comentarios realizados en los muros colaborativos.



Actividad 3



1. De forma individual responde las siguientes preguntas

- a. Investiga. ¿Cuáles son las especies marinas mexicanas que consumes o podrías consumir al año?
- b. Con la información obtenida anteriormente. Menciona y escribe, el nombre común y científico de al menos cinco especies de peces mexicanos que te gustaría consumir
1 _____ 2 _____
3 _____ 4 _____ 5 _____
- c. Investiga. ¿Sabes de dónde vienen los peces marinos mexicanos que consumes?
- d. Con la información obtenida. Por equipo, unan la información de todos los integrantes y elaboren una tabla como la que se muestra a continuación:

Nota

Para completar esta tabla consulten la información del Cartel_1 y Cartel_2 de CONABIO. En éstos encontrarán información sobre el lugar de donde provienen algunas de las especies marinas mexicanas y qué métodos y técnicas se utilizan para pescarlos.

Tabla 1: Peces marinos mexicanos para consumo

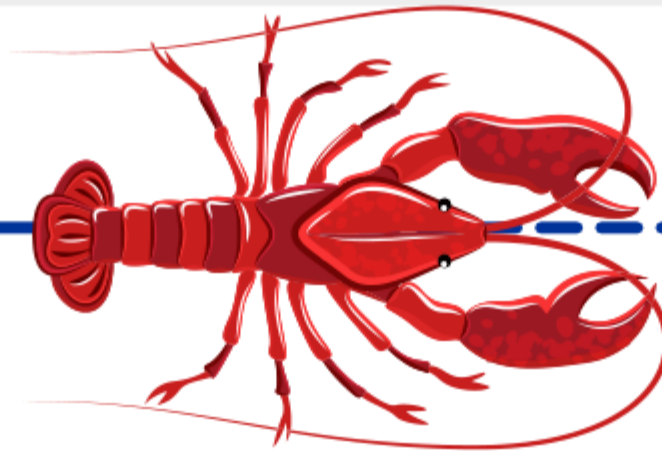
Nombre común	Nombre científico	Lugar de pesca	Método y técnica de pesca



- 4. Con base en la información que recopilaron todos los equipos del grupo contesten las siguientes preguntas:
 - a. ¿Cuál es la especie mexicana marina que más consumen en su grupo?
 - b. ¿Cuál es la especie mexicana marina que menos consumen en su grupo?
 - c. Comenten con el profesor sus respuestas en una sesión grupal.

REVISIÓN DEL TEMA

1. El profesor abrirá una sesión de equipos, donde los integrantes de cada uno, comentarán la importancia de las palabras clave de la actividad y de la diversidad de peces marinos comestibles así como el impacto que tendrá el cambio climático sobre las especies marinas y el ser humano.



EVALUACIÓN

Se considerará el tipo de información presentada, el análisis, la representación de los formatos pescando ideas y cuéntamelo todo en el panel

Se evalúa con la entrega del organizador Pescando ideas

Palabras clave identificadas.

Rúbrica de Mapa mental

a) Respuesta de cuestionario

b) Contenido de la Tabla 1

PROPUESTA DE RÚBRICA DE EVALUACIÓN
Mapa mental

Aspectos a evaluar	Valor			Total
	2 puntos	1 punto	0 puntos	
Uso de imágenes y colores.	Utiliza imágenes claras para representar los conceptos. El uso de los colores contribuye a asociar y poner énfasis en los conceptos.	No hace uso de colores, pero las imágenes son un estímulo visual adecuado para representar y asociar los conceptos.	No se utilizan imágenes ni colores para representar y asociar los conceptos	
Uso de espacio, líneas y textos.	El uso del espacio muestra equilibrio entre las imágenes, líneas y letras. Sigue cierta estructura y tiene un sentido.	La composición sugiere la estructura y el sentido de la lectura, pero se aprecia poco orden en el espacio.	No se aprovecha el espacio, no hay una estructura clara ni un sentido	
Énfasis y asociaciones	El uso de los colores, imágenes y la tipografía permite identificar los conceptos a destacar y sus relaciones.	Se usan pocos colores e imágenes pero el tamaño de las letras y líneas permite identificar los conceptos sin mostrar adecuadamente sus relaciones.	No se ha hecho énfasis para identificar los conceptos destacables y tampoco sus relaciones	
Claridad de los conceptos	Se usan adecuadamente palabras clave, la relación entre estas y las imágenes es clara. Su disposición permite identificar los conceptos.	La relación entre las palabras clave y las imágenes no es muy clara, por lo que algunos conceptos no logran identificarse.	La falta de relación entre palabras e imágenes impide que se identifiquen los conceptos.	
Presentación del mapa mental	La selección de los colores y la tipografía usada fueron atractivas, el mapa se entregó de forma limpia en el formato que determinó el docente (papel o digital).	Los colores y la tipografía usada no permiten una correcta visualización del mapa aunque la entrega fue en el formato pre establecido.	Se abusó del uso de colores y tipografías y la entrega no se dio de la forma pre establecida por el docente.	
Calificación de la Actividad				

GLOSARIO

Biodiversidad

La biodiversidad o diversidad biológica es la variedad de la vida. Este reciente concepto incluye varios niveles de la organización biológica. Abarca a la diversidad de especies de plantas, animales, hongos y microorganismos que viven en un espacio determinado, a su variabilidad genética, a los ecosistemas de los cuales forman parte estas especies y a los paisajes o regiones en donde se ubican los ecosistemas. También incluye los procesos ecológicos y evolutivos que se dan a nivel de genes, especies, ecosistemas y paisajes.

CONABIO. (2022, 31 julio). *¿Qué es la biodiversidad? Biodiversidad Mexicana*. Recuperado 10 de septiembre de 2022, de https://www.biodiversidad.gob.mx/biodiversidad/que_es

Cambio climático

El cambio climático se define como un cambio estable y durable en la distribución de los patrones de clima en periodos de tiempo que van desde décadas hasta millones de años. En las revistas científicas, «calentamiento global» se refiere a aumentos de temperaturas superficiales, mientras que «cambio climático» incluye al calentamiento global y todos los otros aspectos sobre los que influyen el aumento de los gases de efecto invernadero en la atmósfera.

Cambio Climático Global. (2021, 22 julio). *Cambio Climático, Calentamiento Global y Efecto Invernadero*. Recuperado 10 de septiembre de 2022, de <https://cambioclimaticoglobal.com/>

Ecosistema

Es el conjunto de especies de un área determinada que interactúan entre ellas y con su ambiente abiótico; mediante procesos como depredación, parasitismo, competencia y simbiosis y al desintegrarse y regresan a ser parte del ciclo de energía y de nutrientes. Las especies del ecosistema, incluyendo bacterias, hongos, plantas y animales dependen unas de otras. Las relaciones entre las especies y su medio, resultan en el flujo de materia y energía del ecosistema.

CONABIO. *¿Qué es un ecosistema?* Biodiversidad Mexicana. Recuperado el 7 de octubre de

2022, de <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/quees>

Calentamiento global o cambio climático global

El cambio climático se define como un cambio estable y durable en la distribución de los patrones de clima en periodos de tiempo que van desde décadas hasta millones de años. Puede ser un cambio en las condiciones climáticas promedio, o la distribución de eventos en torno a ese promedio. El cambio climático puede estar limitado a una región específica, como puede abarcar toda la superficie terrestre.

El término, cada vez más, se refiere específicamente al cambio climático causado por la actividad humana, a diferencia de aquellos causados por procesos naturales de la Tierra y el Sistema Solar. En este sentido, especialmente en el contexto de la política ambiental, el término «cambio climático» ha llegado a ser sinónimo de «calentamiento global antropogénico» o «*cambio climático antrópico*», es decir, un aumento de las temperaturas por acción de las actividades humanas.

En las revistas científicas, «calentamiento global» se refiere a aumentos de temperaturas superficiales, mientras que «cambio climático» incluye al calentamiento global y todos los otros aspectos sobre los que influyen el aumento de los gases de efecto invernadero en la atmósfera.

Cambio Climático Global. (2021, 22 julio). *Cambio Climático, Calentamiento Global y Efecto Invernadero*. Recuperado 10 de septiembre de 2022, de <https://cambioclimaticoglobal.com/>

Problemas ambientales

Los problemas ambientales son los efectos nocivos sobre el ecosistema que se desprenden de las distintas actividades humanas, generalmente como consecuencias indeseadas y más o menos accidentales.

Cuando este tipo de problemas no se corrigen a tiempo, ocasionan un cambio impredecible en el medio ambiente que, a la larga, suele traducirse en desastres medioambientales, esto

es, situaciones trágicas y catastróficas que involucran (y provienen de) el deterioro del medio ambiente.

Los problemas ambientales son uno de los principales desafíos del mundo industrializado, cuya continua producción de bienes de consumo requiere igualmente el continuo ingreso de materias primas, extraídas directamente de la naturaleza.

Problemas Ambientales - Ejemplos, causas, cómo prevenirlos. (s. f.). Concepto. Recuperado 10 de octubre de 2022, de <https://concepto.de/problemas-ambientales/>

PARA SABER MÁS

Arenas, J.M. (2017, 25 noviembre). *¿Qué son los Servicios Ecosistémicos?* Restauraciondeecosistemas.com. Recuperado de <https://www.restauraciondeecosistemas.com/que-son-los-servicios-ecosistemicos/>

Servicios de los ecosistemas y bienestar humano centro unesco euskal herria centro unesco paga vasco centro unesco país vasco . (). Unescoetxea.org. Recuperado el 7 de octubre de 2022, de https://www.unescoetxea.org/dokumentuak/Ecosistemas_bienestar.pdf

Servicios ecosistémicos y biodiversidad . (Dakota del Norte). Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Recuperado el 7 de octubre de 2022, de <https://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/es/>

Unión Europea. (2010). Bienes y servicios ecosistémicos. recuperado el 7 de marzo de 2022, de

http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/Eco-systems%20goods%20and%20Services/Ecosystem_ES.pdf

REFERENCIAS

William WL Cheung Publicado: 16 de mayo de 2022 <https://theconversation.com/climate-change-is-now-on-the-menu-at-seafood-restaurants-182205>

Peces del Océano Pacífico

https://bioteca.biodiversidad.gob.mx/janium-bin/janium_zui.pl?jzd=/janium/Documentos/ETAPA06/AP/7390/7390.jzd&fn=7390

Peces del Golfo y del Caribe

https://bioteca.biodiversidad.gob.mx/janium-bin/janium_zui.pl?jzd=/janium/Documentos/ETAPA06/AP/7389/7389.jzd&fn=7389

Materiales y Recursos TIC

El cambio climático ya está en el menú de los restaurantes de mariscos



Los menús de los restaurantes en toda la costa oeste de Canadá pronto verán una afluencia de platos de calamares y sardinas, mientras que el popular salmón rojo hace una salida lenta. Como resulta, **cambio climático** puede tener algo que ver con esto.

Los restaurantes actualizan sus menús todo el tiempo y esto muchas veces pasa desapercibido para los comensales. Estos cambios están impulsados por las tendencias culinarias, las preferencias de los consumidores y muchos factores ambientales y socioeconómicos que afectan la disponibilidad de los ingredientes. Según un estudio reciente publicado por mi equipo de investigación, ahora podemos agregar el cambio climático a esta lista.



Examinamos los menús actuales de los restaurantes de estas áreas, junto con los menús (algunos que datan del siglo XIX) extraídos de los archivos históricos de los ayuntamientos y los museos locales.

Después de mirar 362 menús, usamos un enfoque similar al que desarrollamos para estudiar las capturas de pesca y calculamos una «temperatura media de los mariscos de restaurante».

Este índice representa la temperatura preferida promedio en todas las especies de mariscos que aparecieron en los menús de muestra de los restaurantes de una ciudad durante un período de tiempo específico. Este índice es una herramienta que nos ayuda a evaluar si nuestros restaurantes sirven más o menos pescados y mariscos de agua fría y caliente.

Descubrimos que la temperatura promedio preferida del agua de los pescados y mariscos que aparecían en nuestro menú aumentó a 14 C en los últimos tiempos (2019-21) de 9 C en el período 1961-90.

Este aumento en la temperatura preferida del agua del pescado en los menús de los restaurantes está relacionado con los cambios en la temperatura del agua del mar y los cambios relacionados con la temperatura en la composición de las especies de pescado capturadas durante el mismo período de tiempo.



Descubrimos que a medida que aumenta la temperatura del océano, muchos **pescado marino** y los mariscos se desplazan desde sus hábitats tradicionales hacia los polos norte y sur en busca de aguas más frías. Este movimiento de poblaciones de peces afecta la disponibilidad de **mariscos** atrapar, obligando a los chefs a reescribir los menús de los restaurantes de mariscos en la costa oeste de Canadá.

El cambio climático afecta a nuestros océanos y pesquerías

El último informe del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático de la ONU confirmó que el cambio climático está afectando el océano, las poblaciones de peces y las pesquerías a través del calentamiento del océano, la pérdida de hielo marino, la acidificación del océano, **Olas de calor**, desoxigenación de los océanos y otros fenómenos meteorológicos extremos.

Los impactos de los cambios ecológicos inducidos por el calentamiento también se ven en nuestras pesquerías. Las capturas de peces en todo el mundo están cada vez más dominadas por especies que prefieren aguas más cálidas.

Aplicamos un índice llamado «temperatura media de la captura» para medir tales cambios en las especies de peces capturados a lo largo de la costa oeste de Canadá, y descubrimos que la captura de especies de aguas más cálidas en esta región ha aumentado desde 1961 hasta 2016.

Relacionar los mariscos en los menús con el cambio climático

Pero, ¿cómo exactamente estos cambios en las capturas pesqueras dictan la comida que aparece en nuestros platos? Mi coautor John-Paul Ng y yo decidimos abordar esta pregunta nosotros mismos al concentrar nuestros esfuerzos en la costa oeste de Canadá y los EE. UU., donde muchos restaurantes sirven mariscos.



Más platos de calamares y sardinas

El calentamiento del océano está comenzando a cambiar la variedad de pescados y mariscos disponibles.

Impulsado por la temperatura más alta del océano en el noreste del Océano Pacífico, el calamar de Humboldt, una especie de calamar grande y depredador que habita en el este del Océano Pacífico, ahora aparece con más frecuencia en los menús de los restaurantes actuales en Vancouver.

Columbia Británica alguna vez tuvo una pesquería de sardina del Pacífico comercialmente importante, que era un restaurante común de mariscos. Después de que la pesquería colapsara a mediados de la década de 1940, el pescado rara vez aparecía en los menús de nuestros restaurantes de muestra.

Según una investigación realizada por colegas en [investigacion pesquera](#) y por nuestro equipo en el Instituto para los Océanos y la Pesca, las sardinas, que prefieren aguas más cálidas, pronto harán una gran reaparición en la costa oeste de Canadá. Esperamos que más platos de sardinas comiencen a aparecer en los menús de los restaurantes aquí.



Respondiendo a la cambiante disponibilidad de productos del mar

La globalización y la diversificación de las cocinas han traído una gama más amplia de opciones de mariscos a ciudades costeras como Vancouver y Los Ángeles. Los productos del mar importados y cultivados son ingredientes cada vez más comunes en los menús.

A medida que el cambio climático continúa modificando la distribución de las especies en las aguas oceánicas, esperamos que los cambios inducidos por el clima en los menús de mariscos en los restaurantes sean aún más pronunciados.

Nuestro estudio sobre los menús de los restaurantes subraya los amplios impactos del cambio climático en nuestro sistema alimentario. En los casos en los que haya ingredientes marinos alternativos disponibles y las preferencias de los consumidores sean flexibles, los impactos en nuestro bienestar social, económico y cultural pueden ser limitados. Sin embargo, es probable que muchas



comunidades vulnerables que no tienen la capacidad de adaptarse a tales cambios sientan consecuencias negativas sustanciales.

Las acciones globales y locales para apoyar tanto la adaptación como la mitigación del cambio climático son esenciales si queremos que el océano continúe proporcionando alimentos a las personas de todo el mundo que dependen de él para su seguridad nutricional.

Impacto del CAMBIO CLIMÁTICO en las pesquerías

Cartel 1 Cartel peces del océano Pacífico

Peces comerciales de México : Océano Pacífico [Cartel]

Conociéndolos, saben mejor

¿Te has preguntado...?

- ¿Qué especie está comprando?
- ¿De qué lugar proviene?
- ¿Si es mexicana o importada?
- ¿Cómo fue capturada?
- ¿Si es de una pesquería legal?

En los mares de México

Existen 200 especies de peces de agua dulce y de agua salada en México. En el Pacífico mexicano y Golfo de California se encuentran más del 50% de las especies comerciales. Aquí se muestran las 20 especies que son más importantes.

Desde tiempos prehistóricos se han capturado y consumido los recursos marinos en México. Actualmente, la actividad pesquera es un sector importante de la economía mexicana.

Artes de pesca

Existen 100 artes de pesca en México y se utilizan para capturar a los peces de agua dulce y de agua salada. Los artes de pesca más comunes son: el castanete, el palangar, el cerco, el arrastre, el arpón, el arpón de fondo, el arpón de superficie, el arpón de fondo, el arpón de superficie, el arpón de fondo, el arpón de superficie.

Tipos de pesca

Existen 10 tipos de pesca en México y se utilizan para capturar a los peces de agua dulce y de agua salada. Los tipos de pesca más comunes son: la pesca artesanal, la pesca industrial, la pesca deportiva, la pesca de recreo, la pesca de subsistencia, la pesca de comercialización, la pesca de exportación, la pesca de importación, la pesca de transacción.

Especies amenazadas

- En peligro crítico de extinción
- En peligro de extinción
- En peligro
- En peligro menor
- En peligro menor

Esos de agua

Existen 10 especies de agua dulce en México y se utilizan para capturar a los peces de agua dulce. Las especies de agua dulce más comunes son: el tilapia, el carpa, el bagre, el sábalo, el mojarrito, el chicharro, el machete, el machete, el machete, el machete.

Principales puertos pesqueros

- Ensenada de San Mateo
- Ensenada de San Mateo
- Ensenada de San Mateo
- Ensenada de San Mateo
- Ensenada de San Mateo



Revisar en https://bioteca.biodiversidad.gob.mx/janium-bin/janium_zui.pl?jzd=/janium/Documentos/ETA-PA06/AP/7390/7390.jzd&fn=7390

Impacto del CAMBIO CLIMÁTICO en las pesquerías

Cartel 2 Cartel peces del Golfo y el Caribe

Peces comerciales de México : Golfo y Caribe [Cartel]

¿Te has preguntado...?

- ¿Qué especie está desapareciendo?
- ¿De qué lugar proviene?
- ¿Es vulnerable o imperdible?
- ¿Cómo fue capturado?
- ¿En qué época podemos lograrlo?

Conviértete en un CONSUMIDOR RESPONSABLE

En los mares de México
Se estima que existen 2 000 especies de peces. De ellas 1 de cada 6 se encuentran amenazadas.

Tipos de pesca
Pesca artesanal. Pesca realizada en un límite geográfico o comunal por pescadores que usan artesanales embarcaciones y artes de pesca artesanal. Representa el 80% del volumen de pesca a nivel nacional y el 90% de las especies comerciales explotadas.

Pesca de flota e industrial. Pesca de alto mar con embarcaciones de gran tamaño. Se produce el 20% del volumen de pesca. Se capturan y se venden en el 80% de las especies comerciales, pero representa el 20% del volumen de pesca.

Conociéndolos, saben mejor

Artes de pesca
Se han dividido en tres tipos de pesca o en tres ambientes naturales de captura y traslado con los que se capturan los peces. El arte de pesca puede ser artesanal o industrial.

- Artesanales:** Se capturan los recursos naturales de manera artesanal o en pequeña escala.
- De flota:** Se capturan los recursos naturales y se trasladan que son en el mar.
- De voladillo:** Pesca de alto mar. Se pesca y se vende directamente en el mercado.

Especies amenazadas (en acuerdo con CONABIO)

- En peligro crítico de extinción
- En peligro de extinción
- Vulnerable
- Casi amenazada

Meses de veda
● 1-31 de mayo ● 1-31 de junio ● 1-31 de julio ● 1-31 de agosto

Principales puertos pesqueros
● + 100 ● 100 ● 100 ● 100

Peces comerciales de México: Golfo y Caribe

Revisar en https://bioteca.biodiversidad.gob.mx/janium-bin/janium_zui.pl?jzd=/janium/Documentos/ETAPA06/AP/7389/7389.jzd&fn=7389

Actividad 2

Cuéntamelo todo...



Cuadro SQA – KWL* (qué **sabes**- qué **quieres saber**, qué **aprendiste**)

sabe	quiere saber	aprendió

Toma como referencia la tabla y escribe qué sabes, qué quieres saber y qué aprendiste de la lectura.
Segue las instrucciones que aparecen en la tabla.

* Ogle Donna M. (1986) K W L: A Teaching model that develops active reading of expository text, [en] The Reading Teacher

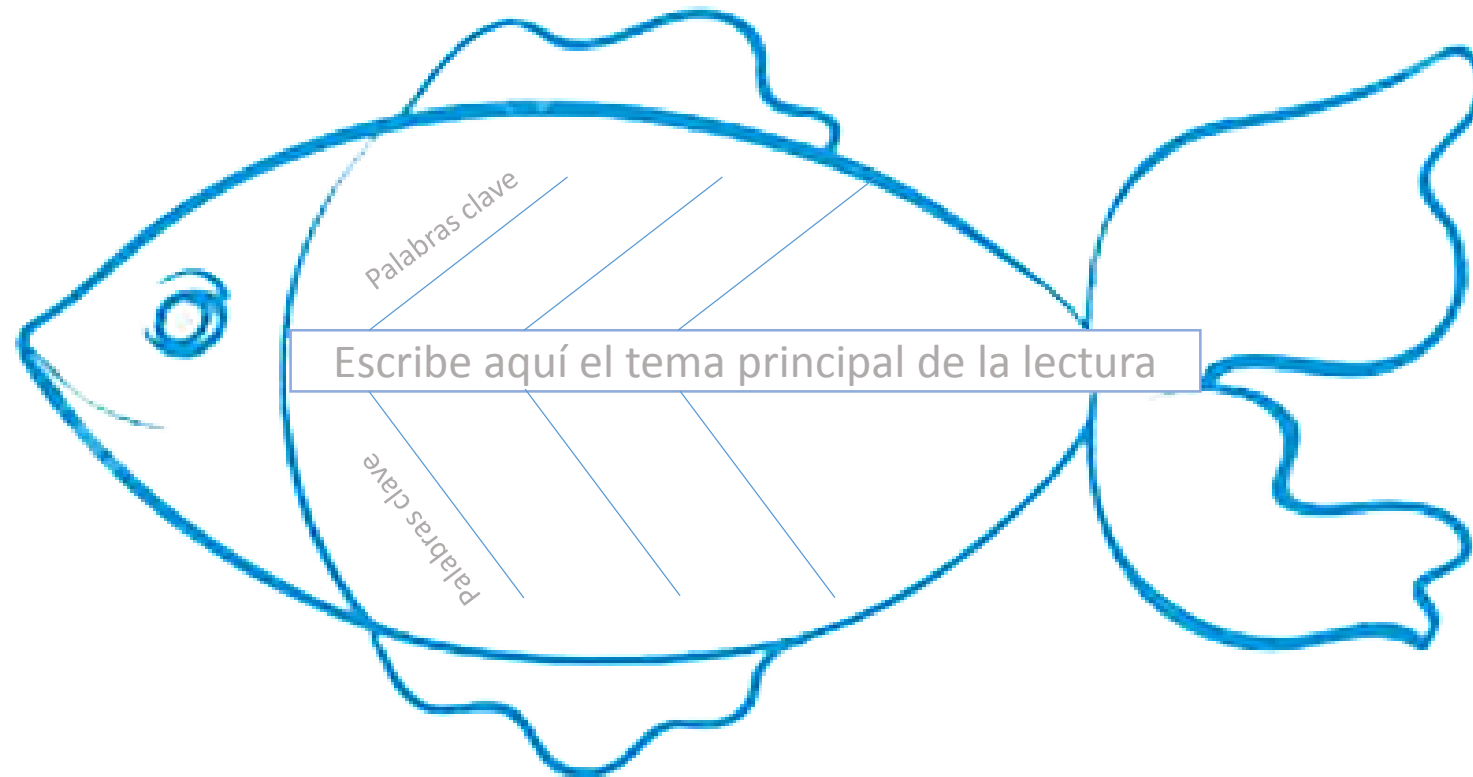
Actividad 1

Pescando Ideas



Toma como referencia la figura y escribe el tema principal y las palabras clave de la lectura.

Sigue las instrucciones que aparecen dentro de la figura.



Mensaje

El caso del impacto Islas de plástico EN LA BIODIVERSIDAD

RECOMENDADO PARA:

PROGRAMA ENP: : BIOLOGÍA IV
PROGRAMA CCH: BIOLOGÍA II

SIMBOLOGÍA



OBJETIVO DE APRENDIZAJE:

Conocer el impacto de los plásticos en los ecosistemas mundiales y la problemática que generan en la biodiversidad mediante la identificación de algunos organismos afectados.

INSTRUCCIONES

1. Formar equipos de 3-4 integrantes.
2. Obtengan una cuenta en la aplicación Padlet o Google Jamboard.
3. Dentro de la aplicación que hayan elegido deberán crear un muro digital con una sección titulada "El problema de las islas de plástico", donde escribirán la información que obtengan a través de las diversas actividades que vayan a realizar en esta sección.
4. Descarga Adobe Acrobat – PDF y e-signature tools, que permite subrayar y hacer anotaciones en documentos PDF. Puedes descargarlo en: <http://pdf-xchange-viewer.softonic.com/descargar>
5. Busca en la sección de Materiales y Recursos TIC lo que requieres para realizar estas actividades.

MATERIALES Y RECURSOS TIC

Para realizar esta actividad necesitas:

Recursos web: Padlet, Google Jamboard.

Aplicaciones: Adobe Acrobat - PDF.

PDF del Material Ecosistemas Atlántico (Gofo y Caribe)

Recortable tomado de <https://www.paismaravillas.mx/assets/pdf/descargables/encuentrasucasa/encuentragolfoycaribe.pdf>

PDF lectura Acumulado en los ecosistemas: Más de 50% de los plásticos en el mundo ha sido desechado (2022), Michel Olguín Lacunza Gaceta UNAM <https://www.gaceta.unam.mx/mas-de-50-de-los-plasticos-en-el-mundo-ha-sido-desechado/>

PDF lectura Islas de plástico, un triste y preocupante paisaje Contienen bisfenoles y ftalatos, dos compuestos que contaminan mar y aire (2020) Fernando Guzmán Aguilar Gaceta UNAM Academia <https://www.gaceta.unam.mx/islas-de-plastico-un-triste-y-preocupante-paisaje/> Lectura Michel Olguín



INTRODUCCIÓN

La mayor parte de los **plásticos** actuales se fabrican a partir de **recursos naturales no renovables** como el petróleo aunque actualmente la industria del plástico también está produciendo un reducido número de **plásticos biodegradables** hechos a partir de recursos naturales renovables derivados del maíz o del algodón.

El plástico fabricado a partir de **combustibles fósiles** tiene repercusiones negativas de larga duración en el suelo, el aire y el agua ya que tarda mucho tiempo en descomponerse. Las principales masas de agua del mundo donde los plásticos se han ido acumulando desde hace más de un siglo son los océanos. La cantidad de plásticos que se ha ido acumulando en ellos ha sido de tal magnitud que se han creado **islas o parches de basura** ver

figura 1.

Estas islas representan un riesgo para la fauna ya que amenazan su salud y su existencia en general. Esto se debe a que los plásticos generan trampas plásticas donde diferentes especies pueden quedar atrapadas, entre ellas peces, mamíferos y reptiles. Por otro lado algunos plásticos llegan a ser confundidos por los animales como alimento por su tamaño y color, provocando desnutrición, problemas estomacales y hasta su muerte. Para evitar que los plásticos sigan contaminando el medio ambiente es importante evitar que llegue a él, reciclando el plástico que se desecha.



Figura 1 Islas de plástico

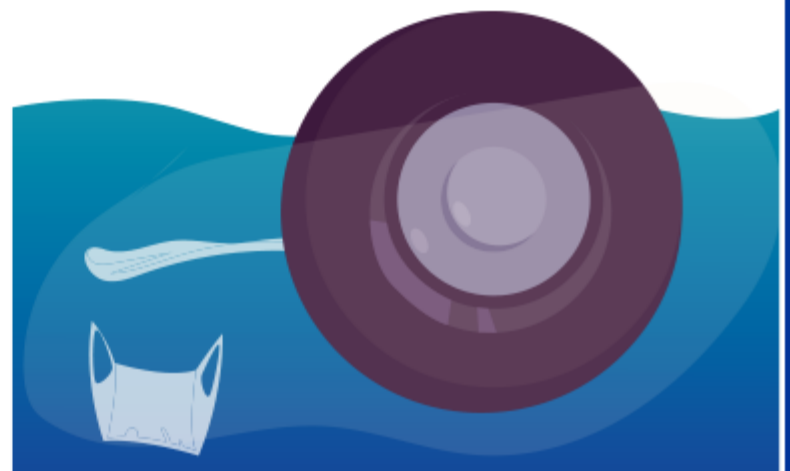
Esta es una imagen retocada, ha sido digitalmente modificada de su versión original para fines académicos. Modificaciones hechas para: (Proyecto PAPIME PE400621, UNAM). Puede consultar la imagen original en: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:North_Pacific_Gyre_World_Map_es.png Modificaciones realizadas por responsable del Proyecto PAPIME PE400621 (UNAM)



Actividad 1

Los ecosistemas marinos son el hogar de muchos organismos, dentro de ellos viven peces, estrellas de mar, mantarrayas y del inés. Otros organismos viven en las playas como por ejemplo algunos cangrejos, moluscos y aves.

1. El profesor deberá formar equipos de trabajo de máximo 4 integrantes y elegir el tipo de muro colaborativo con el que trabajarán todos los equipos (Padlet, Google Jamboard, Bubble.us)
2. Por equipo, crear un muro colaborativo con el título "Organismos marinos y contaminación por plásticos"
3. Cada miembro del equipo deberá contar con el PDF del "Material recortable Ecosistema Atlántico."
4. De forma individual, recorta y pega a los organismos en la ilustración del ecosistema marino, elabora algunas notas sobre el siguiente punto ¿Qué crees que pasa con esos organismos si se contamina con plásticos el agua?
5. Elabora una nota al respecto, publícala, compártela y comenta con tu equipo a través del muro colaborativo del grupo.
6. Colaborativamente investiguen para tratar de explicar los siguientes puntos
 - a. ¿Qué pasa con esos organismos si se contamina con plásticos el agua?
 - b. ¿Qué acciones proponen para recolectar los plásticos?
 - c. ¿Qué acciones son necesarias para evitar la contaminación por plásticos?
7. Elaboren en equipo notas sobre cada uno de los puntos antes mencionados.
8. Publiquen y compartan con el grupo las notas para cada punto a través del muro colaborativo del grupo. No olviden nombrar su publicación con el nombre de su equipo.



Actividad 2

1. Cada equipo consultará las siguientes 2 lecturas:
 - a. PDF "Acumulado en los ecosistemas: Más de 50% de los plásticos en el mundo ha sido desechado"
 - b. PDF "Islas de plástico, un triste y preocupante paisaje contienen bisfenoles y ftalatos, dos compuestos que contaminan mar y aire"
2. En equipo, lean y analicen los textos y colaborativamente con base en la información que les proporcionan los textos, realicen un power point o google slide (de 5 y 8 diapositivas) donde expliquen a qué se debe la contaminación por plástico, sus características y cómo está afectando a la biodiversidad.
3. Compartan con el grupo el link de las presentaciones para cada punto a través del muro colaborativo del grupo
4. En una sesión grupal con el profesor cada equipo presentará su trabajo hecho en power point o Google slides.



REVISIÓN DEL TEMA

El profesor abrirá una sesión de discusión, donde los integrantes de cada equipo comentarán cada una de las notas para las diversas secciones mencionadas en la Actividad 1 y Actividad 2.

EVALUACIÓN

Se considerará el tipo de información presentada, la síntesis, el análisis y la representación de los paneles (Padlet, Jamboard, Canva o Bubbl.us)

PROPUESTA DE RÚBRICA DE EVALUACIÓN

Criterios	Excelente	Bien	Regular	Deficiente
Definición del problema 20 %	El problema planteado está muy bien definido y delimitado. Valor: 2 pts.	El problema planteado está definido y delimitado de manera regular. Valor: 1.6 pts.	El problema planteado está mal definido y delimitado. Valor: 1.4 pts.	No hay definición ni delimitación del problema planteado. Valor: 1. pts.
Información 20%	La información obtenida fue relevante y documentada. Valor: 2 pts	La información obtenida fue relevante pero mal documentada. Valor: 1.6 pts	La información obtenida fue poco relevante, mal documentada. Valor: 1.4 pts.	La información obtenida no fue relevante, sin relación con el tema. Valor: 1. Pts.
Estrategias 20% Actividad 1 (Incorporación de notas en los muros colaborativos de Padlet, Jamboard, Canva, Bubble.us u otra aplicación)	El equipo compartió notas en los muros colaborativos de otros equipos, en las que aporta ideas correctas sobre las siguientes 4 secciones: Valor: 2 pts	El equipo compartió notas en los muros colaborativos de otros equipos, en las que aporta ideas correctas sobre 3 de las siguientes secciones: Valor: 1.6 pts	El equipo compartió notas en los muros colaborativos de otros equipos, en las que aporta ideas correctas sobre 2 de las siguientes secciones: Valor: 1.4 pts	El equipo compartió alguna nota en el muro colaborativo de algún equipo, en la que aporta ideas correctas sobre una de las siguientes secciones: Valor: 1. Pts

PROPUESTA DE RÚBRICA DE EVALUACIÓN

Criterios	Excelente	Bien	Regular	Deficiente
Trabajo colaborativo 20%	Se involucró en todos los procesos y niveles del trabajo. Valor: 2 pts.	Se involucró en un 50% de los procesos y niveles de trabajo. Valor: 1.6 pts.	Se involucró en menos del 50% de los procesos y niveles de trabajo. Valor: 1.4 pts	No se involucró en el trabajo o su participación fue mínima. Valor: 1. pts.
Explicación 20% Actividad 2 (presentación)	Detallada Muestra dominio completo y entendimiento Valor: 2 pts	Clara Muestra entendimiento Valor: 1.6 pts	Confusa Muestra algún entendimiento del tema Valor: 1.4 pts	Se pierden puntos claves Ausencia completa del comprensión del problema Valor: 1. pts.
TOTAL	10	8	7	5

Combustibles fósiles

Las plantas y otros organismos en descomposición, enterrados bajo capas de sedimentos y rocas, han tardado milenios en convertirse en los depósitos ricos en carbono que ahora llamamos combustibles fósiles. Estos combustibles no renovables, que incluyen el carbón, el petróleo y el gas natural, suministran alrededor del 80 % de la energía mundial. Proporcionan electricidad, calor y transporte, al tiempo que alimentan los procesos de fabricación de una enorme variedad de productos, desde el acero hasta los plásticos.

Cuando los combustibles fósiles se queman, liberan dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero que, a su vez, atrapan el calor en nuestra atmósfera, lo que los convierte en los principales responsables del calentamiento global y del cambio climático.

<https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/explicacion-que-son-combustibles-fosiles>

Islas o parches de basura

Las islas de la basura son aglomeraciones de residuos no biodegradables que por el influjo de los giros oceánicos (el sistema de corrientes marinas rotativas) se van acumulando en extensas balsas flotantes. La más grande hallada hasta el momento es la isla de basura en el Pacífico, pero hay otras cuatro repartidas en los demás océanos a excepción del Ártico y el Antártico.

Al contrario de lo que se creía desde que fueron avistadas por primera vez a finales de la década de los 90, su tamaño no es tan desorbitado como se creyó en un primer momento, tal y como han asegurado diversos organismos e investigadores, que sin embargo sí alertan sobre el grave riesgo para el ecosistemas marino y la vida de miles de animales. Según la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de Estados Unidos, "el término de isla de la basura o garbage patch no es apropiado, porque se trata más de una concentración de microplásticos que están suspendidos en columnas bajo el agua".

https://www.sostenibilidad.com/agua/islas-de-basura/?_adin=02021864894

Plásticos

Un plástico es un polímero, es decir, un material formado por la unión repetitiva de miles de átomos hasta formar moléculas de gran tamaño, conocidas como macromoléculas. Son compuestos orgánicos integrados principalmente de carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, cloro, azufre, silicio y fósforo.

Existen distintos tipos de polímeros: aquellos que están formados por un mismo monómero unido de manera repetitiva y los que están constituidos por dos o tres monómeros diferentes. Asimismo, dependiendo de estas características se obtendrán ramificaciones y un peso molecular del polímero para cada uno. Estos aspectos determinarán el uso final del plástico, por ejemplo, algunos podrían usarse en el área automotriz, otros en empaques, juguetes, etcétera.

Asimismo, un plástico es un polímero que al agregársele aditivos modifica sus propiedades, de ahí que pueda ser transformado y mejorar su resistencia.

<https://ciencia.unam.mx/leer/766/una-vida-de-plastico>

Plásticos biodegradables

Los plásticos biodegradables son aquellos que están fabricados con materias primas renovables, como trigo, maíz o maicena, aceite de soja, patatas, plátanos o yuca. Dada su forma de producción, estos plásticos sí se biodegradan mediante microorganismos, por lo que pueden reintroducirse en el ciclo natural del medio ambiente en forma de abono orgánico beneficioso para el suelo y con un periodo de tiempo de degradación mucho menor al de los plásticos convencionales.

Sin embargo, aunque parezca que esta es la solución a todos los problemas que hasta ahora hemos tenido con el plástico y su contaminación, desgraciadamente esto no es así. Aunque procedan de materias primas naturales reabsorbibles por la naturaleza, los plásticos biodegradables siguen presentando muchos problemas.

<https://www.ecologiaverde.com/plasticos-biodegradables-que-son-y-tipos-1986.html>

Recursos naturales no renovables

Los recursos no renovables (también llamados recursos agotables) son aquellos recursos naturales que no se pueden cultivar, producir, reutilizar o regenerar a un nivel que pueda soportar su tasa de consumo. Es decir, el consumo de los recursos no renovables (usados principalmente como fuentes de energía y materias primas) es superior al tiempo que tarda la naturaleza en recrearlos o reponerlos, o bien, existen en cantidades fijas.

La diferencia entre los recursos renovables y los no renovables radica pues en que, por contra, los recursos renovables sí restauraran sus existencias por procesos naturales a una velocidad superior a la del consumo por parte de los seres humanos y, en consecuencia, no se agotan.

<https://www.ecologiaverde.com/recursos-no-renovables-que-son-y-ejemplos-3088.html>

PARA SABER MÁS

Atlas del plástico, Heinrich Boll Stiftung (2020) Mexico

https://mx.boell.org/sites/default/files/2021-04/WEB_Atlas_plasticos_Mexico_04.pdf

Isla de plástico en el pacífico norte, del tamaño de Coahuila o Chihuahua
Boletín UNAM-DGCS-397. (2017)

https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2017_397.html

La "Plastisfera:" Un nuevo ecosistema. Marino <https://ocean.si.edu/ocean-life/plastisphere-new-marine-ecosystem>



SECCIÓN DE MATERIALES DIDÁCTICOS

El caso del impacto de las Islas de plástico EN LA BIODIVERSIDAD



México
el país de las
maravillas



CONABIO

www.biodiversidad.gob.mx

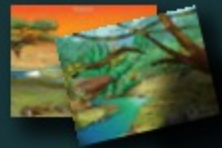
Alcaldía de Ecología y Medio Ambiente

Golfo y Caribe

El Golfo y el Caribe tienen agua más caliente y son menos profundos y sus costas son más húmedas que las del Océano Pacífico.

Hay muchos manglares y arrecifes de coral, en donde viven muchas plantas y animales.

1 Junta los 8 ecosistemas y sus especies y ponte a jugar
¡Encuentra su casa!



2 Pega las especies y los ecosistemas sobre cartón

3 Recorta las especies e inclúyelas en los ecosistemas



4 Si quieres conocer más sobre las especies y los ecosistemas visita www.biodiversidad.gob.mx/ninos/ninos.html



Fragata



Barracuda



Águila Pescadora



Tortuga Gofina



Mangle Rojo



Mapache



Pulpo de Roca



Flamenco



Cangrejo Cacerola



Tortuga Verde



Manatí



Corales



Corales

Estrella de Mar



www.biodiversidad.gob.mx

Conservando el patrimonio natural de MÉXICO

OBJETIVO DE APRENDIZAJE:

Conocer y reflexionar acerca de la importancia del manejo y conservación de la biodiversidad en México

SIMBOLOGÍA



INSTRUCCIONES

1. Descarga Adobe Acrobat – PDF y E-signature Tools, que permite subrayar y hacer anotaciones a documentos en PDF. Puedes descargarlo en: <http://pdf-xchange-viewer.softonic.com/descargar>
2. Obtén una cuenta en la aplicación Padlet, Google Jamboard, GitMind,
3. Obtén una cuenta en Canva, Miro o Xmind
4. El profesor formará equipos de máximo 4 integrantes.
5. Busca en la sección de Materiales y Recursos TIC lo que requieres para realizar estas actividades.

MATERIALES Y RECURSOS TIC

Para realizar esta actividad necesitas:
 Recursos web: Padlet, Google Jamboard, GitMind, Miro o Bubbl.us, Canva, Miro, Xmind
 Aplicaciones: Adobe Acrobat – PDF, Power Point Lectura en PDF "Los pastizales del Desierto Chi-huahuaense y su fauna silvestre." (pp. 32-33)
 Video: "Inmensidad dorada: Pastizales - Ecosistemas de México."



INTRODUCCIÓN

A lo largo de su historia, nuestro país ha sido testigo de un importante deterioro de su patrimonio natural como resultado de diversas políticas de desarrollo que ignoraron las normas ambientales que aseguran la **sostenibilidad**. Sin embargo, desde la década de 1990 ha aumentado la capacidad de conservar y gestionar este patrimonio de manera sostenible. Esto se debe a una serie de factores, entre los que se encuentran los siguientes:

- Conocimiento sobre los recursos naturales, especialmente sobre la **biota** del país y algunos de los **ecosistemas** más importantes de México, se genera a través de diversas encuestas realizadas por universidades, académicos y diversas ONG.
- Mayor conciencia ambiental en ciertos sectores de la sociedad ha llevado a la redacción de constituciones y al fortalecimiento de varias organizaciones cívicas que son guardianes activos del cambio local.
- Desarrollos institucionales, particularmente a nivel federal, estructuras, programas, opciones tecnológicas, marcos regulatorios, etc., han estimulado una conciencia clara y específica de la importancia del conocimiento y la conservación, manejo y restauración de los recursos naturales basados en principios científicos para la toma de decisiones.

Gracias a estos factores ha sido posible hacer muchas cosas en el campo de la conservación, la restauración y el manejo sustentable de nuestro patrimonio natural, tal es el caso de los pastizales uno de los ecosistemas más amenazados del mundo.

Si bien en México éstos ecosistemas se han visto afectados entre otras cosas por el cambio de uso de suelo, la cacería ilegal, la **sobreexplotación** y la introducción de **especies exóticas** también se ha estado trabajando en su conservación gracias a la creación de áreas naturales protegidas y diversos programas de reintroducción de especies.

Actividad 1

1. Observa el video "Inmensidad dorada: Pastizales - Ecosistemas de México".
2. En equipo de 3-4 integrantes elaboren un mapa conceptual sobre el pastizal como ecosistema con base en la información del video.
3. Compartan su mapa conceptual en su Padlet o Jamboard con los otros equipos del grupo.
4. Lean y analicen los mapas conceptuales de otros equipos y hagan comentarios sobre ellos en el muro digital de sus compañeros. Observen los comentarios que se realizaron sobre su mapa conceptual.



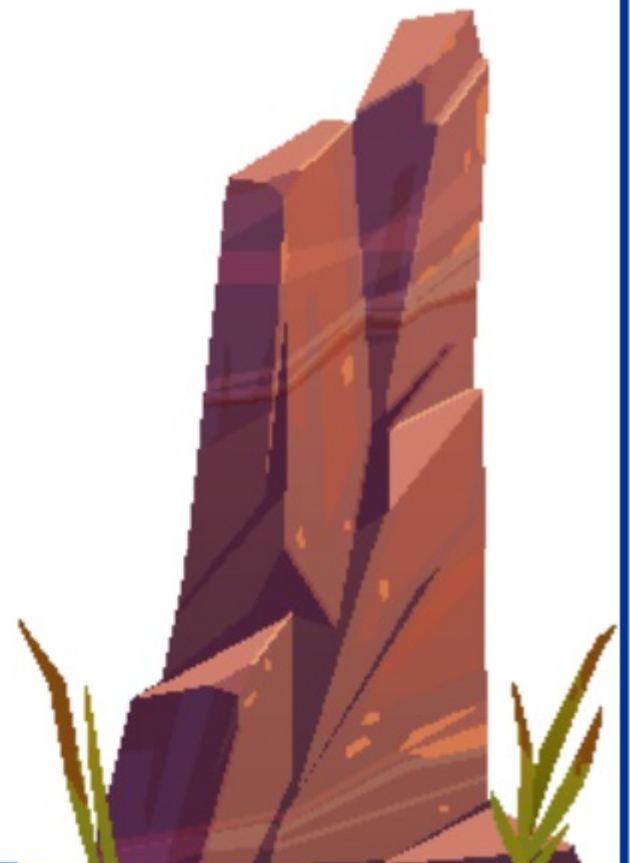
Actividad 2

1. Leer el artículo "Los pastizales del Desierto Chihuahuense y su fauna silvestre" (pp. 32-33)
2. Utilizando Adobe Acrobat- PDF, cada integrante del equipo deberá seleccionar y subrayar el artículo destacando los conceptos clave, tanto principales, como secundarios.
3. Inserten comentarios personales en el documento PDF. Recuerden que pueden usar líneas, óvalos, recuadros o marcas personales al margen para insertar comentarios.
4. Por equipo realiza un resumen con las ideas principales.
5. En equipo crearán un muro en Padlet o Jamboard y compartirán con los demás equipos el documento trabajado en su muro.
6. Revisen al menos dos documentos de los otros equipos del grupo y respondan lo siguiente:

¿Coinciden los conceptos clave, tanto principales, como secundarios con los señalados por ustedes?



1. Crea un muro digital personal, con Padlet o Google Jamboard
2. De manera individual contesta en tu muro digital, las siguientes preguntas:
 - a. ¿Cuál es la idea clave del artículo?
 - b. ¿Hace 120 años qué tipo de animales silvestres eran comunes ?
 - c. ¿Qué factores han puesto en riesgo a la fauna de los pastizales del Desierto de Chihuahua?
 - d. ¿A qué se debe que el orgullo ganadero de esta región se desvaneciera?
 - e. ¿Qué acciones mencionan los autores para conservar los pastizales?
 - f. ¿Qué es la Reserva Ecológica El Uno (REU) y por qué es reconocida?
 - g. ¿Qué proyecto de reintroducción de especies se llevó a cabo y en qué consistió?
3. Comenta y comparte en tu muro digital con tu equipo ¿Cuál es la importancia de conservar este tipo de ecosistema?



REVISIÓN DEL TEMA

1. El profesor abrirá un muro digital en Padlet o Google Jamboard para compartir con un integrante de cada equipo para que pueda editar y subir sus anotaciones, su resumen, las preguntas y respuestas de la lectura del artículo, y una conclusión general del tema, por equipo. Podrán añadir imágenes o algún otro material que consideren importante relacionado con el contenido.
2. El profesor solicitará a los alumnos retomar la pregunta detonante ¿Cuál es la importancia de conservar este tipo de ecosistema? y contestar nuevamente, compartiendo la respuesta con el grupo.
3. El profesor hará las conclusiones de la actividad conjuntamente con algunos alumnos del grupo para concretar el cierre.

EVALUACIÓN

Se considerará el tipo de información presentada, la síntesis, el análisis y la representación de los paneles (Padlet, Jamboard, u otro), así mismo se considerará tanto el trabajo autónomo como colaborativo de acuerdo con la siguiente rúbrica de evaluación:

PROPUESTA DE RÚBRICA DE EVALUACIÓN

Criterios	Excelente	Bien	Regular	Deficiente
Actividad 1 (Mapa conceptual del video)	El mapa contiene un concepto por óvalo o recuadro; contiene conectores adecuados; presenta información veraz y completa y es visualmente atractivo.	El mapa contiene más de un concepto por óvalo o recuadro; contiene algunos conectores inadecuados; presenta algunas inconsistencias o es medianamente atractivo.	El mapa contiene más de un concepto por óvalo o recuadro; contiene varios conectores inadecuados; presenta varias inconsistencias y/o no es visualmente atractivo.	El mapa contiene más de un concepto por óvalo o recuadro; contiene varios conectores inadecuados; carece de coherencia interna y tampoco es visualmente atractivo.
Actividad 1 (Mapa conceptual en su muro colaborativo y realización de comentarios)	El equipo compartió su mapa conceptual en su muro colaborativo, realizó comentarios pertinentes a los mapas conceptuales de sus compañeros de grupo y tiene conocimiento de los comentarios que los demás equipos realizaron a su mapa conceptual.	El equipo realizó 2 de las siguientes actividades: 1) compartió su mapa conceptual en su muro colaborativo, 2) realizó comentarios pertinentes a los mapas conceptuales de sus compañeros de grupo y, 3) tiene conocimiento de los comentarios que los demás equipos realizaron a su mapa conceptual.	El equipo realizó una de las siguientes actividades: 1) compartió su mapa conceptual en su muro colaborativo, 2) realizó comentarios pertinentes a los mapas conceptuales de sus compañeros de grupo y, 3) tiene conocimiento de los comentarios que los demás equipos realizaron a su mapa conceptual.	El equipo no compartió su mapa conceptual en su muro colaborativo, tampoco realizó comentarios pertinentes a los mapas conceptuales de sus compañeros de grupo y tampoco tiene conocimiento de los comentarios que los demás equipos realizaron a su mapa conceptual.

PROPUESTA DE RÚBRICA DE EVALUACIÓN

Criterios	Excelente	Bien	Regular	Deficiente
Actividad 3 (Respuestas del cuestionario)	El estudiante comprendió adecuadamente el contenido del artículo pues obtuvo 7 aciertos en el cuestionario.	El estudiante comprendió medianamente bien el contenido del artículo pues obtuvo 6 aciertos en el cuestionario.	El estudiante tiene limitaciones en la comprensión del artículo pues obtuvo 5 aciertos en el cuestionario.	El estudiante no comprendió el artículo pues obtuvo 4 o menos aciertos en el cuestionario.
Actividad 3 (Compartir y comentar respuestas del cuestionario)	El estudiante compartió sus respuestas con los integrantes de su equipo a través de su muro colaborativo y comentó cuál es la importancia de conservar los pastizales. Además, sus comentarios reflejan su conocimiento de este tipo de ecosistema y aportan elementos importantes a la discusión.	El estudiante realizó dos de las siguientes actividades: 1) compartió sus respuestas con los integrantes de su equipo a través de su muro colaborativo, 2) comentó la importancia de conservar los pastizales, 3) sus comentarios reflejan su conocimiento de este tipo de ecosistema y aportan elementos importantes a la discusión.	El estudiante realizó una de las siguientes actividades: 1) compartió sus respuestas con los integrantes de su equipo a través de su muro colaborativo, 2) comentó la importancia de conservar los pastizales, 3) sus comentarios reflejan su conocimiento de este tipo de ecosistema y aportan elementos importantes a la discusión.	El estudiante no compartió sus respuestas con los integrantes de su equipo a través de su muro colaborativo, tampoco comentó la importancia de conservar los pastizales y si lo hizo, sus comentarios no reflejan conocimiento apropiado de este tipo de ecosistema y tampoco aportan elementos importantes a la discusión.
TOTAL				

GLOSARIO

Biota

Se define a la biota como el conjunto de especies de plantas, animales y otros organismos que habitan un área determinada. Esta palabra fue acuñada por el zoólogo noruego Leonhard Hess Stejneger. Proviene del griego antiguo βιοτή que significa "vida".

Cerón, A. (sf). *Biota*. México Ciencia y Tecnología. Recuperado el 25 de agosto de 2022, de <https://www.cienciamx.com/index.php/vocabulario/10192-biota>

Ecosistema.

Es el conjunto de especies de un área determinada que interactúan entre ellas y con su ambiente abiótico; mediante procesos como depredación, parasitismo, competencia y simbiosis y al desintegrarse y regresan a ser parte del ciclo de energía y de nutrientes. Las especies del ecosistema, incluyendo bacterias, hongos, plantas y animales dependen unas de otras. Las relaciones entre las especies y su medio, resultan en el flujo de materia y energía del ecosistema.

CONABIO. (n.d.-b). *¿Qué es un ecosistema?* Biodiversidad Mexicana. Recuperado Agosto 25, 2022, from <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/quees>

Especies exóticas

Se les llama especies exóticas a aquellas que no son nativas de un país o una región (en este caso México) y que llegan de manera intencional o accidental, generalmente como resultado de actividades humanas.

Debido a su gran capacidad de adaptación, alimentación generalista y una reproducción rápida pueden llegar a establecerse en un nuevo sitio, reproduciéndose y dispersándose sin control, causando daños al ecosistema, a las especies nativas, a la salud o a la economía, son llamadas especies exóticas invasoras.

CONABIO. (nd-a). *Especies exóticas invasoras*. Biodiversidad Mexicana. Recuperado el 25 de agosto de 2022, de <https://www.biodiversidad.gob.mx/especies/Invasoras>

Sobreexplotación (de los recursos naturales)

La sobreexplotación es hacer uso, extracción o aprovechamiento de un recurso natural de forma excesiva.

En el caso de los recursos naturales renovables este uso excesivo se da sin la posibilidad de renovación de dicho recurso. En el caso de recursos no renovables conduce inevitablemente a su agotamiento.

Ivette, A. (2020, August 4). *Sobreexplotación*. Economipedia. <https://economipedia.com/definiciones/sobreexplotacion.html>

Sostenibilidad

La definición de sostenibilidad se refiere, a la satisfacción de las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las suyas, garantizando el equilibrio entre crecimiento económico, cuidado del medio ambiente y bienestar social.

Por lo tanto, el desarrollo sostenible, es aquel modo de progreso que mantiene ese delicado equilibrio hoy, sin poner en peligro los recursos del mañana.

RSyS. (2022, January 8). *Sostenibilidad: qué es, definición, concepto, tipos y ejemplos*. Responsabilidad Social y Sustentabilidad; Responsabilidad Social Empresarial y Sustentabilidad. <https://responsabilidadsocial.net/sostenibilidad-que-es-definicion->

PARA SABER MÁS

Álvarez Malvido, M., Lázaro, C., De Lamo, X., Juffe-Bignoli, D., Cao, R., Bueno, P., Sofrony, C., Maretti, C. y Guerra, F. (Editores). (2021). Informe Planeta Protegido 2020: Latinoamérica y el Caribe. Ciudad de México, México; Cambridge UK; Gland, Switzerland; Bogotá, Colombia: RedParques, UNEP-WCMC, CM-AP-UICN, WWF, CONANP y Proyecto IAPA https://wwflac.awsassets.panda.org/downloads/informe_planeta_protegido_lac_2020.pdf

Carabias, Julia, et al. (coords.), 2010. Patrimonio natural de México. Cien casos de éxito. México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. https://www.concyteq.edu.mx/amjb/repositorio/documentos/publ_esp/4_Cien_casos.pdf

Koleff, P. y T. Urquiza-Haas (coords.). 2011. Planeación para la conservación de la biodiversidad terrestre en México: retos en un país megadiverso. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad–Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, México. https://www.biodiversidad.gob.mx/publicaciones/versiones_digitaales/conservacion133r.pdf

List, R., Rodríguez, P., Pelz-Serrano, K., Benítez-Malvidoc, J., Lobato, J.M. (2017). La conservación en México: exploración de logros, retos y perspectivas desde la ecología terrestre. 8 de agosto 2022, de Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología. <http://rev.mex.biodivers.unam.mx/wp-content/uploads/2017/vol-88/88-supl-dic-2017/07.pdf>

CONABIO, C. (2022b, julio 7). Áreas protegidas. Biodiversidad Mexicana. Recuperado 2022, de <https://www.biodiversidad.gob.mx/region/areasprot>



SECCIÓN DE MATERIALES DIDÁCTICOS

Los pastizales del Desierto Chihuahuense y su fauna silvestre

Nélida Barajas,¹ César Sánchez-Ibarra,² Jürgen Hoth³

© Miguel Angel Sicilia



Bisonte americano (Bison bison).

Es inevitable asombrarse al leer los diarios de campo de exploradores del Desierto Chihuahuense cuando, apenas hace 120 años, relataban haber visto al sur de Coahuila pastizales “tan grandes como los océanos” en los que cazaban bisontes; registraron manadas de más de mil berrendos y tenían frecuentes encuentros con lobos y osos pardos (*Ursus arctos horribilis*) en las llanuras del Desierto Chihuahuense. Todo esto ha cambiado.

Hoy se considera que los pastizales son uno de los ecosistemas más amenazados del mundo: más de 85% de los pastizales del Desierto Chihuahuense están invadidos por arbustos y sólo quedan vestigios de las abundantes poblaciones de animales silvestres. Se documenta una pérdida de 60% de las poblaciones de aves de pastizales en América del Norte; sobreviven 500 berrendos en Chihuahua, y sólo 100 individuos de una de las cuatro manadas de bisontes de las praderas libres dentro de su área de distribución histórica en Norteamérica. El cambio de uso de suelo, la cacería ilegal y la construc-

ción del muro fronterizo ponen en riesgo aún más los remanentes de la fauna silvestre de las praderas. El oso pardo y el lobo mexicano sucumbieron en México, éste último envenenado y cazado “con ayuda internacional” en los años sesenta. Una suerte similar han corrido los perritos llaneros.

El orgullo ganadero de esta región también se desvaneció. En los últimos 50 años, tan sólo Chihuahua perdió cerca de 70% de su capacidad forrajera, principalmente por un manejo ganadero inapropiado, el cambio climático, la supresión del fuego, la fragmentación del hábitat y el cambio de uso de suelo a una agricultura asociada a la extracción excesiva de agua. Consecuentemente, la producción de ganado se redujo a la mitad en los últimos 20 años.

Ante esta situación, contrastan varias acciones fundamentales que contribuyen a conservar los pastizales y revertir su destrucción.

La primera se trata de la elaboración de la Estrategia para la Conservación de los Pastizales del Desierto Chihuahuense (Ecopad, 2007), en la que participan los siete estados de la región interesados en establecer principios comunes encaminados a la conservación y uso sustentable de los pastizales compartidos. Es un esfuerzo importante de planeación y concertación para ser implementado estado por estado.

La segunda es el establecimiento, en diciembre de 2009, de la Reserva de la Biosfera Janos (RBJ), en Chihuahua, con una superficie de 526 483 hectáreas, el área natural protegida con mayor superficie de pastizal en México (235 000 ha) y que representa 47% del total de los pastizales nativos protegidos por la federación.

La RBJ es especialmente biodiversa por la relación biogeográfica entre la ecorregión del Desierto Chihuahuense y la Sierra Madre Occidental. La mezcla entre bosque y pastizal forma parte del sistema continuo de pastizales semiáridos e “islas del cielo” de Nuevo México, Arizona, Texas y Chihuahua; contiene un mosaico de especies prioritarias como la cotorrita serrana, el trogón mexicano, el oso negro, el puerco espín, el perrito de las praderas, el berrendo, el bisonte, el jaguar y el águila real como principal representante de las muchas rapaces del área.

Como antecedente de la RBJ, en 2005 The Nature Conservancy (TNC) y Pronatura Noreste adquirieron el Rancho El Uno, con una superficie de 18 500 ha para resguardar uno de los mejores remanentes de pastizal en Janos. En 2007

© Gerardo Ceballos



el nombre de Reserva Ecológica El Uno (REU) y en agosto de 2010 fue reconocida como sitio de importancia para la Red Hemisférica para Aves Playeras.

La REU es reconocida como un proyecto que combina conservación de pastizales, investigación para universidades y organizaciones de la sociedad civil, escuela rural para mejores prácticas ganaderas, centro de capacitación para ejidatarios y mujeres en prácticas sustentables y educación ambiental. Se cuenta, además, con sitios de evaluación ecológica de largo plazo para entender las relaciones entre la fauna nativa y el ganado, y es actualmente el centro de operaciones de la RBJ.

En materia de vida silvestre, desde la REU se apoyan programas y proyectos de monitoreo de aves migratorias, ya que Janos es el punto central en las migraciones de especies como el gavilán de Swainson (*Buteo swainsoni*) que viaja de Argentina a México. En esta área también se localiza la mayor anidación en Norteamérica de tecolotes llaneros (*Athene cunicularia*) y una zona de alimentación del águila real (*Aquila chrysaetos*), emblema nacional.

Asimismo, la REU participa en iniciativas especiales de recuperación de especies como el perrito llanero (*Cynomys ludovicianus*) y el hurón de patas negras (*Mustela nigripes*) con el Instituto de Ecología de la UNAM; los conteos navideños invernales con The Audubon Society; los censos y monitoreos de especies invernales en los pastizales del Desierto Chihuahuense con The Rocky Mountain Bird Observatory, y la implementación de acciones para prevenir la electrocución de rapaces en líneas de alto voltaje con énfasis en el águila real, con la Comisión Federal de Electricidad y la Agrupación Dodo, A.C.

Mención especial merece el proyecto de reintroducción en México de la primera manada de bisontes (*Bison*



© Manuel Grosselet

Perrito de las praderas (*Cynomys ludovicianus*).

bison) genéticamente puros. El proyecto representa uno de los esfuerzos más ambiciosos en la restauración de los pastizales del norte de México, que involucra instancias gubernamentales (Conanp y gobierno del Estado de Chihuahua), académicas (Instituto de Ecología de la UNAM) y sociales (Naturalia, A.C., y Totuaca Mountain School), y al Servicio de Parques Nacionales de Estados Unidos.

Estas acciones demuestran el interés en México por recuperar un ecosistema único, compartido con EUA y Canadá, mediante el esfuerzo conjunto de la sociedad y los gobiernos.

¹ The Nature Conservancy-México.

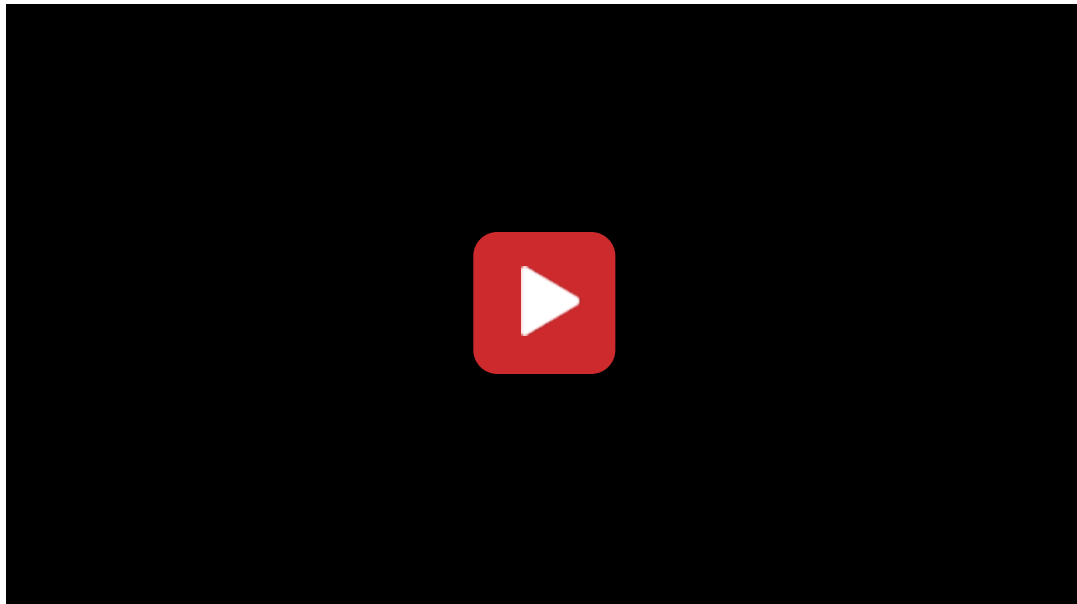
² Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Semarnat.

³ World Wildlife Fund.



© Miguel Ángel Sicilia

VIDEO



Inmensidad dorada: Pastizales - Ecosistemas de México

Tomado de: https://www.youtube.com/watch?v=qPm_1D2ieaM

Los pastizales son conocidos en otras partes del mundo como estepa, pampa, sabana o pradera y se encuentran en regiones semiáridas.

Ocupan el 6% del territorio nacional y están muy extendidos en el noroccidente del país.

En estos ecosistemas las comunidades vegetales predominantes son los pastos con árboles

y arbustos, escasos y muy dispersos.

Servicios ecosistémicos de la CIUDAD DE MÉXICO

RECOMENDADO PARA:

PROGRAMA CCH. BIOLOGÍA II, BIOLOGÍA IV
PROGRAMA BACHILLERATO ENP: BIOLOGÍA IV

SIMBOLOGÍA



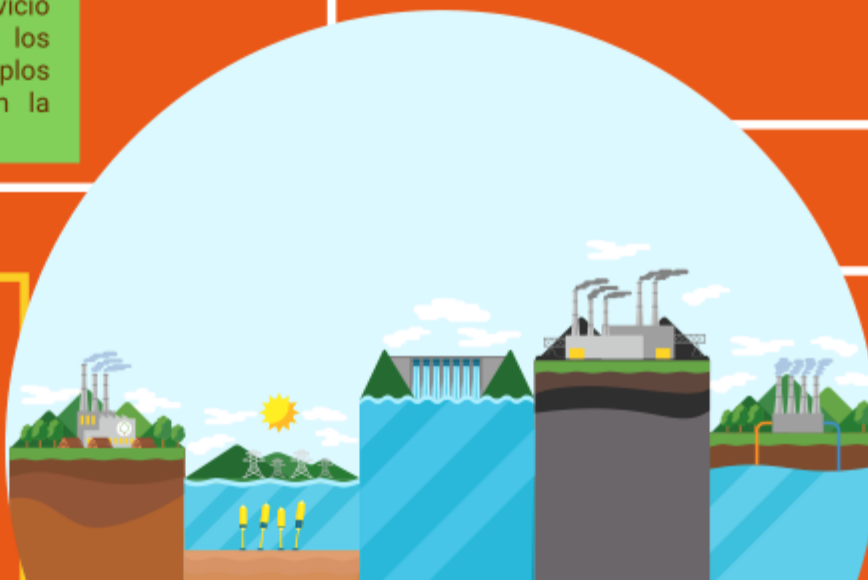
VTS

OBJETIVO DE APRENDIZAJE:

Conocer qué es un servicio ecosistémico, cómo se clasifican los servicios ecosistémicos y dar ejemplos de los servicios ecosistémicos en la Ciudad de México

INSTRUCCIONES

1. Obtén una cuenta en la aplicación Padlet, Google Jamboard, GitMind, Miro o Bubbl.us
2. Descarga Adobe Acrobat – PDF and E-signature Tools, que permite subrayar y hacer anotaciones a documentos en PDF. Puedes descargarlo en: <http://pdf-xchange-viewer.softonic.com/descargar>
3. Formar equipos de 4 integrantes máximo
4. En equipo abran un muro digital en Padlet, Jamboard, Canva, Bubble u otra aplicación con el título "Servicios ecosistémicos"
5. De la sección Materiales y Recursos TIC, Imprime los siguientes formatos:
 - a) Pescando ideas
 - b) Cuéntamelo todo.



MATERIALES Y RECURSOS TIC

Para realizar esta actividad necesitas:

Recursos web: Padlet, Google Jamboard, GitMind, Miro o Bubbl.us

Aplicaciones: Adobe Acrobat - PDF

Artículos: "Servicios ecosistémicos"
Nava-López, M., Jujnovs-ky, J., Salinas-Galicia, R., Álvarez-Sánchez, J. y Al-meida-Leñero, L. (2009) Servicios Ecosistémicos. REPSA-UNAM. http://www.repsa.unam.mx/documentos/Nava-Lopez_et_al_2009_Servicios_ecosistemicos.pdf
Video "Servicios cosistémicos. Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca"



INTRODUCTION

Ecosystems provide various types of services known as ecological or ecosystem services through diverse ecological processes. These services are the ones that make life possible on this planet and can be divided into four categories: provisioning, regulation, support and culture. The following is a description of what each of them means:

Provisioning Services. Are the services that provide physical benefits that human beings obtain from ecosystems in order to subsist, like water, food, medicines and raw materials.

Regulating Systems. These services include climate and air quality, carbon sequestration and storage, regulation of natural phenomena, wastewater treatment, erosion control and preservation of soil fertility, pest control, pollination and regulation of water flow.

Supporting Services. These refer to the fact that ecosystems provide important spaces for plants and animals. They help conserve diversity and complex processes that support other ecosystem services. Some habitats contain exceptionally large numbers of species, making them more genetically diverse than others.

Cultural Services. These are those that provide us with intangible benefits from an ecosystem. These include aesthetic inspiration, cultural identity, a sense of place, and spiritual experiences associated with the natural environment. These services include, for example, leisure activities and tourism.

Actividad 1



1. Observen y analicen el video "Servicios ecosistémicos. Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca" <https://www.youtube.com/watch?v=SMzO2YWtz44>
2. Discutan en equipo cuál es el tema principal y las palabras clave del video
3. Registren las palabras clave encontradas en el video en el formato Pescando ideas, anotando el tema principal.
4. En el formato de *Pescando Ideas*, escribir un párrafo de 50 palabras con una reflexión del tema Sistemas Ecosistémicos.
5. Guardar el documento en formato Pescando Ideas en PDF y subirlo a su muro digital.
6. Cada equipo comentará en una sesión grupal, junto con el profesor, su reflexión para desarrollar una definición de Servicios Ecosistémicos.



Actividad 2

1. En el formato Cuéntamelo todo contesta los primeros dos recuadros.
2. Revisa el artículo "Los servicios ecosistémicos"
3. Contesta el último cuadro del formato Cuéntamelo todo, en el que incluyan la definición de servicios ecosistémicos, cómo se clasifican y señalen los ejemplos para cada tipo de servicio ecosistémico presente en la REPSA, ubicada en la Ciudad de México. Subir al muro digital la actividad.



REVISIÓN DEL TEMA

El profesor abrirá una sesión grupal de equipos, donde los integrantes de cada uno, comentarán la importancia de las palabras clave de los sistemas ecosistémicos para la conservación de la vida humana.

EVALUACIÓN

Se considerará el tipo de información presentada, el análisis, la representación de los formatos Pescando ideas y Cuéntamelo todo en el panel.

PROPUESTA DE RÚBRICA DE EVALUACIÓN

Criterios	SI	NO
Entregó puntualmente		
Incluye correctamente el título en el documento		
Adjunta el nombre de los integrantes del equipo		
Incorpora por las ideas principales del vídeo		
Uso no más de 5 palabras en una idea principal por espina		
Se escribió un mensaje de reflexión se habla sobre la importancia de los sistemas ecosistémicos		
Se tuvo participación activa en los comentarios		
Realizó la definición conjunta		
La presentación es limpia (no borrones ni tachones)		
Buena ortografía y redacción		

PROPUESTA DE RÚBRICA DE EVALUACIÓN

Criterios	SI	NO
Entregó puntualmente		
El recuadro "¿Qué se?" se observan los conocimientos previos del alumno.		
El recuadro "¿Qué quiero saber?" tiene coherencia con el tema que se aborda		
El recuadro "Lo que aprendí" tiene una clara diferencia de su comprensión del tema del antes y después de la lectura.		
El recuadro "Lo que aprendí" contiene la definición de sistemas ecosistémicos		
El recuadro "Lo que aprendí" contiene la clasificación de los sistemas ecosistémicos		
En el recuadro "Lo que aprendí" el alumno dio ejemplos de los sistemas ecosistémicos		
La presentación es limpia (no borrones ni tachones)		
Buena ortografía y redacción		
Se presentó en la revisión del tema		

GLOSARIO

Biodiversidad

La biodiversidad o diversidad biológica es la variedad de la vida. Este reciente concepto incluye varios niveles de la organización biológica. Abarca a la diversidad de especies de plantas, animales, hongos y microorganismos que viven en un espacio determinado, a su variabilidad genética, a los ecosistemas de los cuales forman parte estas especies y a los paisajes o regiones en donde se ubican los ecosistemas. También incluye los procesos ecológicos y evolutivos que se dan a nivel de genes, especies, ecosistemas y paisajes.

https://www.biodiversidad.gob.mx/biodiversidad/que_es

Ecosistema

Es el conjunto de especies de un área determinada que interactúan entre ellas y con su ambiente abiótico; mediante procesos como depredación, parasitismo, competencia y simbiosis y al desintegrarse y regresan a ser parte del ciclo de energía y de nutrientes. Las especies del ecosistema, incluyendo bacterias, hongos, plantas y animales dependen unas de otras. Las relaciones entre las especies y su medio, resultan en el flujo de materia y energía del ecosistema.

CONABIO. (Dakota del Norte). *¿Qué es un ecosistema?* Biodiversidad Mexicana. Recuperado el 18 de abril de 2022, de

<https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/quees>

Proceso ecológico

Los cuatro procesos ecológicos fundamentales de los ecosistemas son el ciclo del agua, los ciclos biogeoquímicos (o de nutrientes), el flujo de energía y la dinámica de las comunidades, es decir cómo cambia la composición y estructura de un ecosistema después de una perturbación (sucesión).

CONABIO. (nd-a). *Procesos ecológicos*. Biodiversidad Mexicana. Recuperado el 18 de abril de 2022, de <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/procesose>

Recursos genéticos

Se les conoce como recursos genéticos a los materiales hereditarios de valor actual o potencial, ya sea de origen animal, vegetal, microbiano u otros organismos que contenga unidades funcionales de herencia. Estos incluyen genes, moléculas, semillas, plasma, entre otros componentes.

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (nd). *¿A qué te suenan los recursos genéticos?* Gob.Mx. Recuperado el 18 de abril de 2022, de

<https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/a-que-te-suenan-recursos-geneticos>

PARA SABER MÁS

Arenas J. M. (2017). *¿Qué son los servicios ecosistémicos?*. Recuperado el 2 de marzo de 2022, de

<https://www.restauraciondeecosistemas.com/que-son-los-servicios-ecosistemicos/>

Viota Fernández, N., & Maraña Saavedra, M. (s.f.). *Servicios de los ecosistemas y el bienestar humano*, Unescoetxea. Recuperado de

https://www.unescoetxea.org/dokumentuak/Ecosistemas_bienestar.pdf

Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura, FAO. (2019). *Servicios ecosistémicos y biodiversidad*. Recuperado el 7 de marzo de 2022, de <http://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/es/>

Unión Europea. (2010). *Bienes y servicios ecosistémicos*. Recuperado el 7 de marzo de 2022, de

http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/Eco-systems%20goods%20and%20Services/Ecosystem_ES.pdf



SECCIÓN DE MATERIALES DIDÁCTICOS

Servicios ecosistémicos

Mariana Nava-López, Julieta Jujnovsky, Rubén Salinas-Galicia, Javier Álvarez-Sánchez y Lucía Almeida-Leñero

Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Facultad de Ciencias,

Universidad Nacional Autónoma de México

mehua78@gmail.com

Introducción

Los seres humanos han transformado al planeta a tasas muy aceleradas, sobre todo durante la segunda mitad del siglo pasado (Balvanera y Cotler, 2007), introduciendo cambios sin precedentes en los ecosistemas con el fin de satisfacer la creciente demanda de servicios indispensables para el mejoramiento de la vida de millones de personas. Lamentablemente, esta demanda cada vez mayor, acompañada de procesos como la deforestación, el cambio climático, la desertificación y el crecimiento de la población, han puesto en riesgo a los ecosistemas (Rozzi *et al.*, 2001) reduciendo su capacidad de sustentar condiciones adecuadas de vida a generaciones futuras (MEA, 2005).

Este fenómeno se puede apreciar con mayor frecuencia en aquellas ciudades que han experimentado un crecimiento acelerado de la mancha urbana, como la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM), la cual presenta una alta dependencia para el abasto de servicios. A pesar de ello, la ZMCM todavía cuenta con importantes áreas naturales como la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel (REPSA), la cual proporciona servicios ecosistémicos a la población capitalina.

Los servicios ecosistémicos son todos aquellos beneficios, tanto tangibles como intangibles, que las poblaciones humanas obtienen de los ecosistemas naturales o transformados (MEA, 2003). Estos constituyen uno de los factores determinantes en la formación y estableci-

miento de las sociedades humanas que garantizan el bienestar social (GEF-UNEP, 1999). En ausencia de servicios ecosistémicos, la vida como la conocemos dejaría de existir y por ello, el valor que tienen es incuestionable (Daily *et al.*, 1997).

Los servicios ecosistémicos se clasifican en (1) servicios de provisión, (2) de regulación, (3) culturales y (4) de soporte (MEA, 2003).

Los servicios ecosistémicos que proporciona la REPSA a la ciudad no han sido completamente reconocidos ni evaluados. Sin embargo, desde el siglo XIX la Reserva ha sido objeto de diversos estudios que permiten visualizar que se trata de un ecosistema de gran importancia, sobre todo como refugio para la biodiversidad, con elevadas perspectivas para la educación ambiental y la investigación científica, que ofrece un paisaje estético y un área de recreación (Cano-Santana *et al.*, 2006).

El objetivo de este capítulo es hacer un análisis general de los servicios ecosistémicos que la REPSA proporciona.

Hasta el momento y con base en la información generada en el último siglo, en este trabajo se reconoce que esta Reserva ofrece cinco servicios de provisión, tres de regulación, cuatro culturales y tres de soporte (Fig. 1).

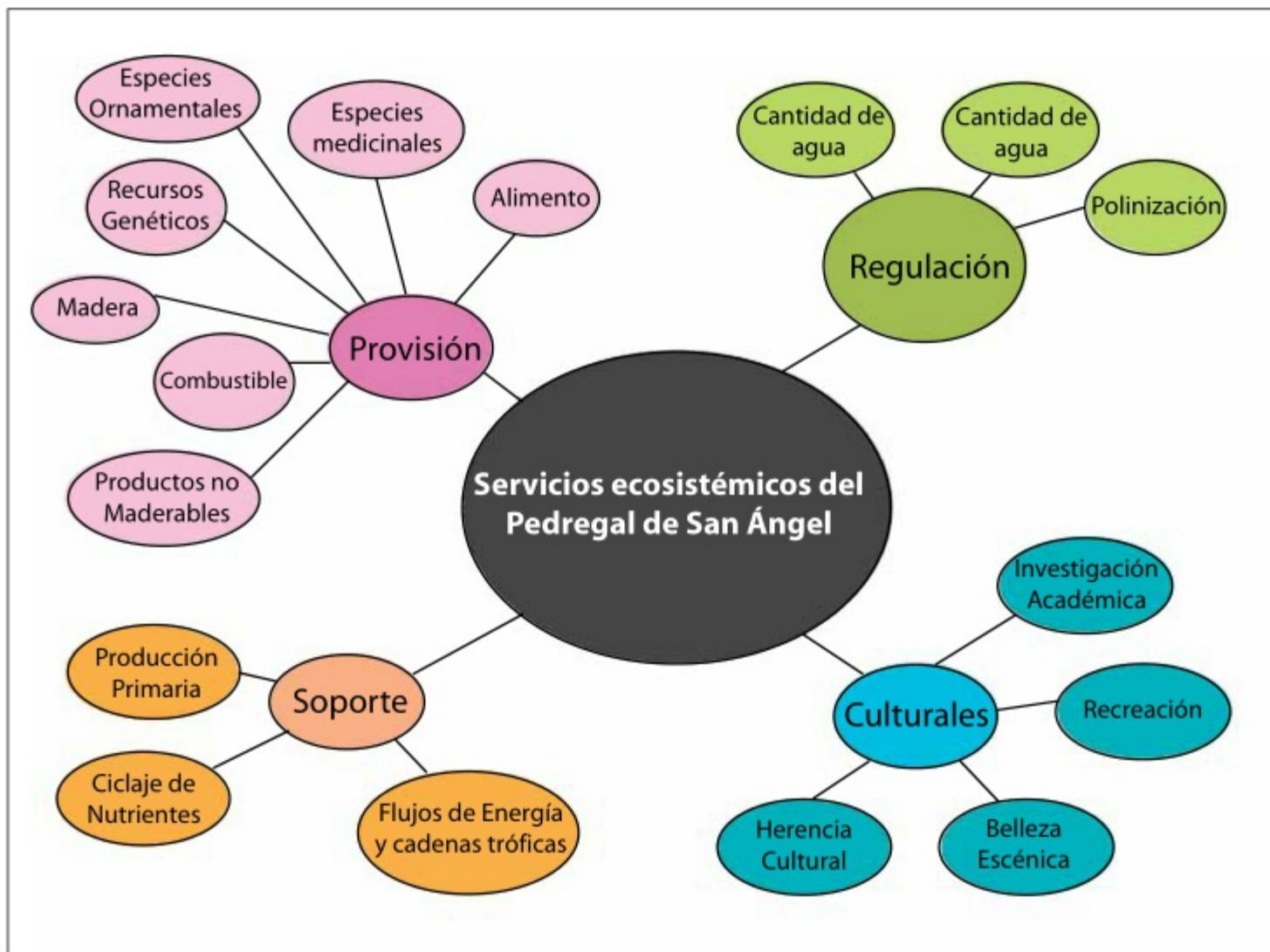


FIG. 1. Servicios ecosistémicos de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel.

Servicios de provisión

Recursos genéticos

La REPSA alberga una gran cantidad de recursos genéticos representados en su alta biodiversidad (Fig. 2). La zona es una de las últimas muestras de vegetación natural dentro de la cuenca de México (Rojo, 1994), representando uno de los últimos refugios de especies dentro de la ZMCM. Se han registrado 337 especies de plantas vasculares, pertenecientes a 74 familias y 193 géneros (Castillo-Argüero *et al.*, 2004). La familia con mayor número de especies (74) es Asteraceae (Castillo-Argüero *et al.*, 2007); también se han registrado 22 espe-

cies de orquídeas, entre las que destacan *Bletia urbana* Dressler y *Galeotiella sarcoglossa* Lindl., por ser especies amenazadas y sujetas a protección especial de acuerdo a la NOM-059-ECOL-2001, respectivamente (Flores Villanueva, 2006). Asimismo, se han reconocido 25 especies, seis géneros y tres familias de hongos micorrizógenos arbusculares (Hernández-Cuevas *et al.*, 2003), así como 45 especies de hongos macromicetos (Herrera *et al.*, 2006).

Por otra parte, se han encontrado 37 especies de mamíferos, entre ellas 12 de murciélagos y 16 de roedores; se han descrito 106 especies de aves que representan el 41% de la avifauna del Distrito Federal; además se han hallado tres especies de anfibios, tres



FIG. 2. Recursos genéticos en la Reserva del Pedregal. a) *Mammillaria magnimamma* Haw. b) *Phlebodium areolatum* (Humb. et Bonpl. ex Willd.) J. Sm. c) *Agave salmiana* Otto ex Salm-Dyck. d) *Opuntia tomentosa* Salm-Dyck. e) *Astrolepis sinuata* D.M. Benham & Windham y flor de *Zephyrantes sessilis*.

de lagartijas, seis de culebras y la serpiente de cascabel (Rojo y Rodríguez, 2002). Asimismo, este sitio se ha reconocido por ser un refugio muy importante para cientos de especies de artrópodos (Rueda-Salazar y Cano-Santana, en este volumen).

Especies ornamentales

En la Reserva habitan muchas especies que son apreciadas por su valor ornamental, como *Mammillaria discolor* Haw., *M. sanangelensis* Sánchez-Mejorada (especie que además es endémica), *Dahlia coccinea* Cav., *Echeveria gibbiflora* DC., *Verbesina virgata* Cav., *Zephyrantes sessilis* Herb., *Muhlenbergia virletii* E. Fourn. y *Bletia urbana* Dressler, entre otras (Panti-Madero, 1984; Carrillo, 1995; Rojo y Rodríguez, 2002;).

Especies medicinales

Se ha encontrado una gran cantidad de especies a las cuales se les atribuyen propiedades medicinales, como por ejemplo (ver Mera *et al.*, 2002; Rojo y Rodríguez, 2002): *Selaginella pallescens* (Presl.) Spring., *Begonia gracilis* H.B.K., *Tecoma stans* H.B.K. (como tratamiento para la diabetes), *Montanoa tomentosa* Cervant. (que facilita el parto, estimula la menstruación y es abortiva), *Senecio praecox* DC. (usado para reumatismo y heridas), *Tigridia pavonia* (L.F) D.C. (para curar la fiebre y es abortiva) y *Datura stramonium* L. (narcótico). *Bouvardia ternifolia* (Cav.) Schlecht, por su parte, es una planta que ha sido utilizada para la disentería, la rabia, tos y cólicos.

Madera

Rzedowski (1954) mencionaba que “a pesar del pastoreo, de la quema de pastos y de la tala, aún se conservaban grandes extensiones del Pedregal casi sin modificar”. De lo que se deduce que el Pedregal proveía de pastos, así como de productos maderables. Es importante considerar que para entonces el Pedregal era un continuo en un gradiente altitudinal, desde el pueblo de San Ángel hasta las faldas del Ajusco, en cuyas zonas de mayor altitud se encontraban (y encuentran aún) bosques de encino y de pino. Algunas personas, todavía recurren a las zonas del Pedregal para obtener leña, forraje, alimento y plantas de ornato (Cano-Santana *et al.*, 1996; ver Damián-Domínguez *et al.*, en este volumen).

Otros productos

En los depósitos de lava que presenta la REPSA (Fig. 3), existen canteras que a principios del siglo pasado suministraron piedra para la construcción de casi todos los edificios de la capital de la República (Gamio, 1929). A su vez, la extracción de este recurso fue muy importante para la construcción de Ciudad Universitaria (Carrillo, 1995).

Alimento

En la década de 1950, todavía se observaban, en las zonas planas y con mejor formación de suelo, distintos cultivos como: maíz (*Zea mays* L.), frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), chícharo (*Pisum sativum* L.), haba (*Vicia faba* L.), avena (*Avena sativa* L.), maguey (*Agave* sp.) y clavel (*Dianthus* sp.) (Rzedowski, 1954).



FIG. 3. Basalto en la Reserva del Pedregal.

Servicios de regulación

Regulación de la cantidad y calidad de agua

Se conocen cuatro manantiales y varios cuerpos de agua en la Cantera Oriente, sin embargo no hay estudios del flujo hidrológico que permitan obtener la trayectoria del agua, es decir, de dónde proviene y a dónde se dirige. Sin embargo, se ha podido observar que la calidad del agua no es buena para el consumo humano puesto que se han encontrado bacterias y algas indicadoras de contaminación sugiriendo la presencia de desechos urbanos (H. Novelo, com. pers.).

Por otro lado, el sustrato de roca basáltica del pedregal tiene un grado de permeabilidad de medio a alto, lo que permite inferir que esta área puede ser una zona de recarga para los mantos freáticos.

Polinización

En la Reserva existen muchas especies polinizadoras, como artrópodos, aves y murciélagos. El 96% de las especies de abejas son colectoras de polen; ellas visitan 62 especies de plantas con flores, principalmente de la familia Asteraceae, siendo *Dahlia coccinea* Cav., *Reseda luteola* L. y *Verbesina virgata* Cav. las más visitadas (Hinojosa, 1996). Se ha observado que las flores del amole *Manfreda brachystachya* (Cav.) Rose, también es polinizada por el murciélago *Leptonycteris curasoae* (Carrillo, 1995). *Echeveria gibbiflora* DC., una crasulácea abundante en el pedregal, es polinizada casi exclusivamente por el colibrí *Cynanthus latirostris* (Parra, 1988).

Regulación del clima

El ecosistema de Pedregal puede funcionar como un importante regulador microclimático, ya que es un disipador de calor y fuente de humedad en la estación de lluvias cuando el clima es cálido, y viceversa en la estación seca cuando el clima es frío. Barradas *et al.* (1999) realizaron un estudio acerca del balance energético en relación a la regulación climática y su importancia para la ciudad de México como área verde urbana. La temperatura máxima que registraron en el Pedregal fue de 26°C en la estación lluviosa y 29.5°C en la estación seca;

asimismo, la humedad relativa mínima registrada fue de 14.2% en secas y 24.5% en la estación de lluvias.

Servicios culturales

Herencia cultural

Las evidencias históricas dejadas por el hombre, en donde se distinguen los petrograbados y otros objetos arqueológicos, muestran que el Pedregal ha sido un lugar importante de culto (Robles, 1994). A principios del siglo xx, Gamio (1929) menciona que se habían encontrado una gran cantidad de vestigios arqueológicos en las canteras de Copilco, los cuales, de manera general, este autor podía clasificar en sepulcros, pavimentos e hileras de piedra, y objetos de barro. En aquel entonces, se pensaba que la cultura Arcaica del Pedregal, como se denominó a la civilización que habitó en este lugar, era la más antigua del Valle de México, y quizá de toda la República. Dentro de la REPSA existen todavía montículos de roca basáltica que merecen ser valorados desde el punto de vista arqueológico (Z. Cano-Santana, com. pers.).

Belleza escénica

La Reserva también ha servido como fuente de inspiración por la imagen paisajística que se puede encontrar en ella (Fig. 4), tal como lo demuestran las fotografías de Armando Salas Portugal (UNAM-IEE, 2000), así como algunas pinturas de Gerardo Murillo, el Dr. Atl. Otros pintores, arquitectos y poetas contemporáneos que compartieron su asombro en el paisaje que inspiró parte de sus ideas y obras fueron Diego Rivera, Juan O'Gorman, Carlos Pellicer y Luis Barragán (Lot, 2007).

Investigación científica

El Pedregal de San Ángel ha sido objeto de estudio al menos desde 1787 con botánicos de la Real Expedición de Historia Natural de la Nueva España, así como otros expedicionarios botánicos como Paul Moury y Joseph N. Rose a lo largo de los siglos xviii, xix y principios del xx (Rzedowski, 2001). Sin embargo, el trabajo más importante de la vegetación del Pedregal ha sido el realizado por Rzedowski (1954) sobre la flora. Por otra parte, en el sistema de tesis de la UNAM, TESIUNAM, se encuen-

tran registrados 86 títulos de tesis referentes al Pedregal de San Ángel, la mayoría de los cuales tienen que ver con aspectos florísticos y ecológicos, sin embargo, también se pueden encontrar otros temas, tales como arquitectura del paisaje, ingeniería y geología; asimismo en la base de datos del Índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias *Periodica* se pueden encontrar 20 artículos científicos.

Recreación

Dentro y en los alrededores de la Reserva se encuentran espacios culturales muy importantes como lo es el espacio escultórico de la UNAM y toda la zona cultural de Ciudad Universitaria, donde se llevan a cabo diversas actividades tales como el teatro, el cine, la danza y la música, así como la divulgación de la ciencia. Estos es-

pacios se encuentran abiertos a la comunidad universitaria y a toda la población en general, por lo que son de gran importancia para el esparcimiento y la cultura de la población de toda la ciudad. Es importante destacar que recientemente Ciudad Universitaria, asentada en la zona del Pedregal, fue decretada por la UNESCO como Patrimonio Cultural de la Humanidad (Fig. 5).

Servicios de soporte

Producción primaria

La producción primaria neta aérea (PPNA) en la zona de estudio se ha calculado en $636 \text{ g m}^{-2} \text{ año}^{-1}$, siendo sólo cuatro especies las que contribuyen con el 52.2% de la PPNA: *Verbesina virgata* Cav., *Muhlenbergia robusta*



FIG. 4. Espacio Escultórico de la Zona Cultural de Ciudad Universitaria. Fotografía de Carlos Dobler Morales

Hitchc., *Buddleia cordata* H.B.K. y *Dahlia coccinea* Cav. (Cano-Santana, 1994a). Suponiendo que las tendencias sean similares en la parte aérea y subterránea de las plantas, se estima que la PPN total del Pedregal de San Ángel sería de $1074 \text{ g m}^{-2} \text{ año}^{-1}$ (Cano-Santana, 1994b).

Descomposición

Estudios realizados sobre la descomposición de las cuatro especies más importantes de la Reserva, de acuerdo a la PPNA, demostraron que el material mixto compuesto por estas especies se reduce un 51.1% al cabo de un año, lo cual sugiere que se acumula mucho material vegetal en el mantillo, siendo *V. virgata* Cav. la que presenta tasas de descomposición más altas (Arango Galván, 2006). Cabe señalar que hasta el momento, no se han realizado estudios de almacenes y ciclo de nutrientes en la Reserva.

Flujos de energía y cadenas tróficas

Se ha observado que el Pedregal sostiene cuatro niveles tróficos como máximo, sin contar a los desintegradores, y que muchas de sus especies importantes son omnívoras; probablemente el herbívoro más importante es el chapulín *Sphenarium purpurascens* (Cano-Santana, 1994b). Asimismo, *Senecio praecox* DC., que da el nombre a la asociación vegetal del lugar (*Senecionetum praecocis*), sostiene once especies de insectos herbívoros (Cano-Santana, 1994b).

Conclusiones

La Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel es un refugio de biodiversidad dentro de la segunda megalópolis más grande del mundo. A pesar de que su extensión se ha reducido considerablemente en los últimos 50 años, el Pedregal aún es una zona que brinda muchos servicios ecosistémicos a los habitantes sobre todo del sur de la ZMCM.

Los estudios de vegetación y ecología son los temas más frecuentes, sin embargo, hasta la década pasada, estos estudios no habían considerado el enfoque holístico de manejo de ecosistemas (Soberón *et al.*, 1991). Este enfoque sistémico que parte del axioma de que "el todo es más que la suma de sus partes" plantea que el problema



FIG. 5. Ciudad Universitaria (construida en gran parte con el basalto del Pedregal) declarada como Patrimonio Cultural de la Humanidad.

de manejar a la naturaleza no se reduce a la utilización de unas cuantas especies, sino al ecosistema en su conjunto, considerando todos sus componentes bióticos y abióticos e incluyendo a los servicios ecosistémicos que se derivan de las interacciones entre dichos componentes (MA, 2003; Castillo *et al.*, 2005).

Es por ello que día con día se ha vuelto más importante la conceptualización e identificación de los servicios ecosistémicos que proporcionan las áreas verdes, sobre todo aquellas inmersas en grandes ciudades. A esta primera aproximación sobre los servicios ecosistémicos que la REPSA ha brindado a lo largo del tiempo, hay que añadir como uno de los más destacados al servicio de

investigación científica, ya que ha dado la oportunidad de que muchos estudiantes e investigadores realicen sus prácticas, tesis e investigaciones en la zona.

Lamentablemente aún faltan por evaluar muchos servicios como los acervos de nutrientes, los cuales son indispensables para el mantenimiento de los ciclos biogeoquímicos y la fertilidad del suelo; así como la descripción de los servicios hidrológicos que indique cuál es la captación de agua y en qué medida contribuye con la recarga del acuífero. A su vez, falta por evaluar el servicio de purificación del aire, el cual arrojaría información básica para saber qué tanto contribuye la

REPSA en el almacenamiento de CO₂ atmosférico, así como en la producción de oxígeno para los habitantes del sur de la ZMCM.

Por lo anterior, es necesario profundizar en el estudio de los servicios ecosistémicos, teniendo en cuenta que existe una estrecha relación entre éstos y el bienestar humano (MA, 2003). Por lo tanto, para mejorar y mantener la calidad de vida de los habitantes del sur de la ciudad, es fundamental que se generen propuestas de manejo que garanticen el mantenimiento de los servicios así como la difusión de su importancia.

Agradecimientos

Los autores agradecen a Kurt Unger por la edición del texto y las figuras. Asimismo, al Dr. Eberto Novelo, por la información acerca de los cuerpos de agua. Las fotos fueron tomadas por Rubén Salinas-Galicia.

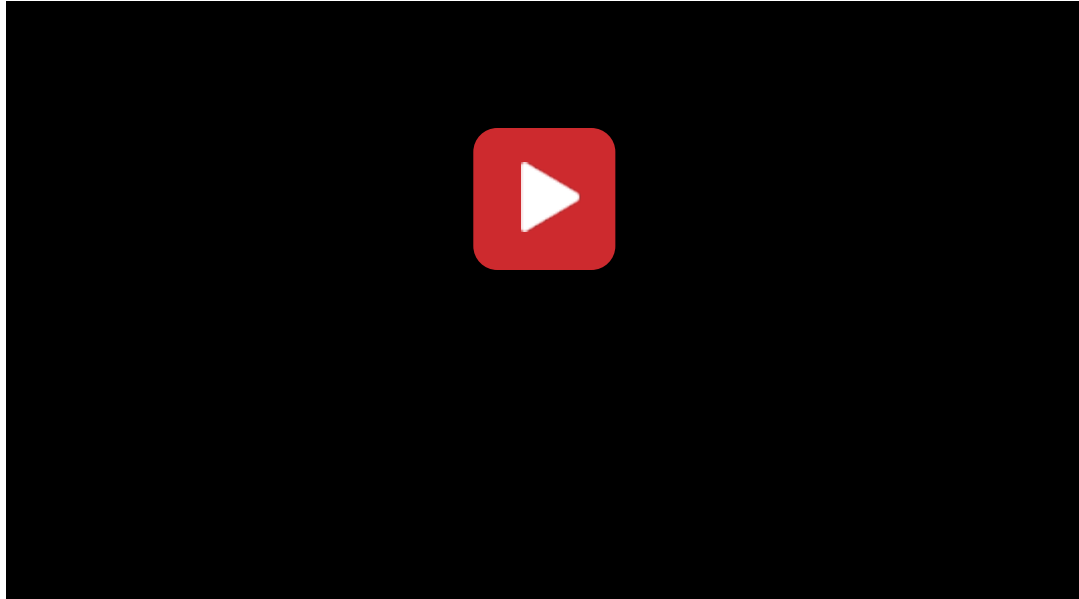
Literatura citada

- ARANGO GALVÁN, A. 2006. Heterogeneidad espacial y dinámica de la descomposición de hojarasca de cuatro especies abundantes en la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel. Tesis profesional. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- BARRADAS, V., A. TEJEDA-MARTÍNEZ, E. JÁUREGUI. 1999. Energy balance measurements in a suburban vegetated area in Mexico City. *Atmospheric Environment*, **33**: 4109-4113.
- BALVANERA, P. Y H. COTLER. 2007. Acercamientos al estudio de los servicios ecosistémicos. *Gaceta Ecológica (No. especial)*, **84-85**: 8-15.
- CANO-SANTANA, Z. 1994a. Flujo de energía a través de *Sphenarium purpurascens* (Orthoptera: Acrididae) y productividad primaria neta aérea en una comunidad xerófila. Tesis Doctoral. Centro de Ecología/ Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado del C.C.H., Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- CANO-SANTANA, Z. 1994b. La Reserva del Pedregal como ecosistema: Estructura trófica. Pp. 149-158, en: Rojo, A. (comp.). Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel: ecología, historia natural y manejo. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- CANO-SANTANA, Z. 1996. La vida y el hombre en el Pedregal de San Ángel. *Ciencia y desarrollo* **22(131)**: 81-82.
- CANO-SANTANA, Z., I. PISANTY, S. SEGURA, P. E. MENDOZA-HERNÁNDEZ, R. LEÓN-RICO, J. SOBERÓN, E. TOVAR, E. MARTÍNEZ-ROMERO, L. DEL CARMEN RUIZ Y A. MARTÍNEZ. 2006. Ecología, conservación, restauración y manejo de las áreas naturales y protegidas del Pedregal del Xitle. Pp. 203-226, en: Oyama, K. y A. Castillo (coords.). Manejo, conservación y restauración de los recursos naturales en México. Perspectiva desde la investigación científica. Universidad Nacional Autónoma de México y Siglo XXI, México.
- CARRILLO, C. 1995. El Pedregal de San Ángel. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- CASTILLO, A., M. A. MAGAÑA, A. PUJADAS, L. MARTÍNEZ Y C. GODÍNEZ. 2005. Understanding rural people interaction with ecosystems: a case study in a tropical dry forest of Mexico. *Ecosystems*, **8**: 1-3.

- CASTILLO-ARGÜERO, S., P. GADARCA, Y. MARTÍNEZ OREA, P. E. MENDOZA HERNÁNDEZ, O. NÚÑEZ CASTILLO, M. A. ROMERO ROMERO E I. SÁNCHEZ GALLÉN. 2002. Diásporas del Pedregal de San Ángel. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- CASTILLO-ARGÜERO, S., G. MONTES-CARTAS, M. A. ROMERO-ROMERO, Y. MARTÍNEZ-OREA, P. GAU-DARRAMA-CHÁVEZ, I. SÁNCHEZ GALLÉN Y O. NÚÑEZ CASTILLO. 2004. Dinámica y Conservación del matorral xerófilo de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel (D.F., México). *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, **74**: 51-75.
- CASTILLO-ARGÜERO, S., Y. MARTÍNEZ OREA, M. A. ROMERO ROMERO, P. GUADARRAMA CHÁVEZ, O. NÚÑEZ CASTILLO, I. SÁNCHEZ GALLÉN Y J. A. MEAVE. 2007. La Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel. Aspectos florísticos y ecológicos. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- DAILY, G., ALEXANDER, S., EHRlich, P., GOULDER, L., LUBCHENCO, J., MATSON, P., MOONEY, H., POSTEL, S., SHNEIDER, S., TILMAN, D. Y WOODWELL, G. 1997. Ecosystems services: Benefits supplied to human societies by natural ecosystems. *Issues in Ecology*, **2**: 1-16.
- FLORES VILLANUEVA, L. 2006. Contribución al estudio de la familia Orchidaceae en la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel y en algunas zonas perturbadas por la urbanización de la Ciudad Universitaria, UNAM, México, D.F. Tesis profesional. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- GAMIO, M. 1929. Las excavaciones del Pedregal de San Ángel y la cultura Arcaica del Valle de México. Publicaciones de la SEP, Tomo XXII, Número 2, México. 21 pp.
- GEF-UNEP. 1999. Technical advisory panel of the Global Environment Facility-United Nations Environment Program. Report of Biodiversity Conservation in Managed Forest, México.
- HERNÁNDEZ-CUEVAS, L., S. CASTILLO ARGÜERO, P. GUADARRAMA CHÁVEZ, Y. MARTÍNEZ OREA, M. A. ROMERO ROMERO E. I. SÁNCHEZ GALLÉN. 2003. Hongos micorrizógenos arbusculares del Pedregal de San Ángel. Las Prensas de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- HERRERA, T., E. PÉREZ-SILVA Y V. VALENZUELA. 2006. Nueva contribución al conocimiento de los macromicetos de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel, D.F., México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, **77**: 51-57.
- HINOJOSA, I. 1996. Estudio faunístico de las abejas silvestres (Hymenoptera: Apoidea) del Pedregal de San Ángel, D.F. Tesis profesional. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- LOT, A. 2007. Mirar para entender el paisaje del Pedregal. *Gaceta UNAM*, 7 de mayo de 2007: 9.
- MEA, MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. 2003. Ecosystem and Human Well-being: A Framework for Assessment. Island Press, Washington. Consultado en: <www.millenniumassessment.org>
- MERA, L. M., M. A. ZÁRATE AQUINO Y Y. SANDOVAL AGUILAR. 2002. El herbarium del Pedregal de San Ángel. *Ciencias*, **67**: 42-43.
- PANTI-MADERO, M. 1984. Contribución al conocimiento del Pedregal de San Ángel sobre el problema de su flora y conservación. Tesis profesional. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- PARRA, V. P. 1988. Ecología de la polinización en una población de *Echeveria gibbiflora* DC en el Pedregal de San Ángel, C.V. México. Tesis profesional. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- ROBLES, A. 1994. Geografía cultural e histórica del Pedregal. Pp. 223-240, en: Rojo, A. (comp.). Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel: ecología, historia natural y manejo. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- ROJO, 1994. Plan de Manejo de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel. Pp. 371-382, en: Rojo, A. (comp.). Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel: ecología, historia natural y manejo. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- ROJO, A. Y J. RODRÍGUEZ. 2002. La flora del Pedregal de San Ángel. INE-SEMARNAT, México.
- ROZZI, R., R. PRIMACK, P. FEINSINGER, R. DIRZO Y F. MASSARDO. 2001. ¿Qué es la biología de la conservación? Pp. 45-58, en: Primack, R., R. Rozzi, P. Feinsinger, R. Dirzo y F. Massardo (eds.). Fundamentos de conservación biológica. Perspectivas latino-americanas. Fondo de Cultura Económica, México

- RZEDOWSKI, J. 1954. Vegetación del Pedregal de San Ángel. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, México*, **8**: 59-129.
- RZEDOWSKI, J. 2001. Breve reseña de la exploración botánica del Valle de México. Pp. 5-8, en: Rzedowski, G.C. de y J. Rzedowski (eds.). Flora fanerogámica del Valle de México. Instituto de Ecología, A.C. y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Pátzcuaro, México.
- SOBERÓN, J., M. DE LA CRUZ Y G. JIMÉNEZ. 1991. Ecología hipotética de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel. *Ciencia y Desarrollo*, **99**: 25-38.
- UNAM-IIIE. 2000. Armando Salas Portugal. El Pedregal de San Ángel: exposición fotográfica. UNAM-Dirección General de Divulgación-Instituto de Investigaciones Estéticas, México.

VIDEO



Servicios Ecosistémicos Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca

Tomado de: <https://www.youtube.com/watch?v=SMzO2YWtz44>

Es importante seguir conservando esta Reserva natural debido a los invaluable servicios ecosistémicos que proporciona como es la captura de carbono y la recarga de mantos acuíferos, que influyen en una fuerte humedad que favorece el desarrollo de la red fluvial y la generación de una amplia variedad de microhábitats.

Actividad 2

Cuéntamelo todo...



Cuadro SQA – KWL* (qué **sabes**- qué **quieres saber**, qué **aprendiste**)

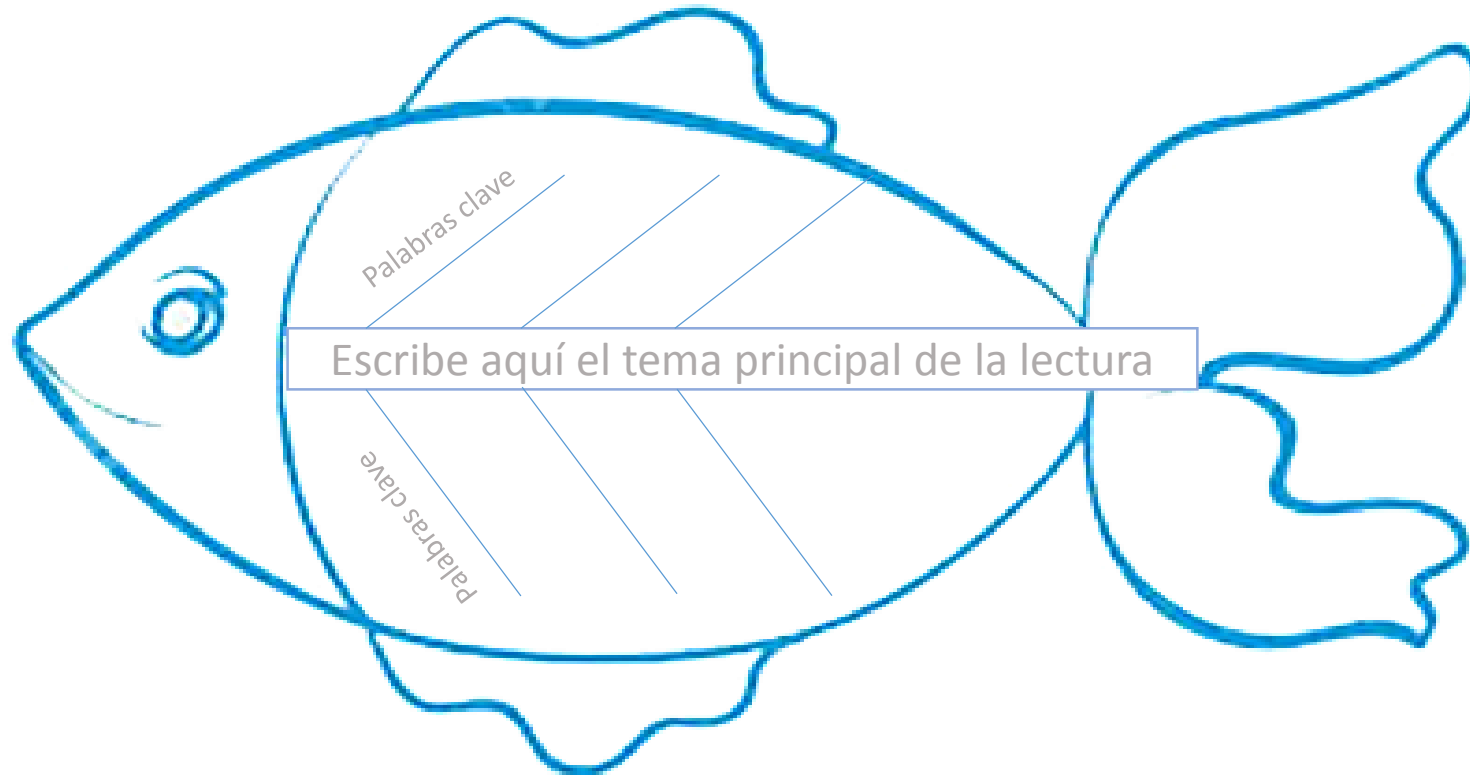
sabe	quiere saber	aprendió

Toma como referencia la tabla y escribe qué sabes, qué quieres saber y qué aprendiste de la lectura.
Segue las instrucciones que aparecen en la tabla.

* Ogle Donna M. (1986) K W L: A Teaching model that develops active reading of expository text, [en] The Reading Teacher

Actividad 1

Pescando Ideas



Toma como referencia la figura y escribe el tema principal y las palabras clave de la lectura.

Sigue las instrucciones que aparecen dentro de la figura.

Mensaje

NATURAL RESOURCES

RECOMENDADO PARA:

PROGRAMA CCH. BIOLOGÍA II, BIOLOGÍA IV
PROGRAMA BACHILLERATO ENP: BIOLOGÍA IV

LEARNING OBJECTIVE

The student will identify natural resources and the difference between natural resources and renewable resources.

SIMBOLOGY



INSTRUCTIONS

1. Read the introduction, underline the words you don't understand and use a dictionary to know the meaning of those words.
2. Watch the video "What are natural resources" in [www.study.com https://www.study.com/academy/lesson/what-are-natural-resources-definition-lesson-quiz.html](https://www.study.com/academy/lesson/what-are-natural-resources-definition-lesson-quiz.html)
3. Complete the crossword "Natural resources"

MATERIALES Y RECURSOS TIC

(Check the section Materials and ICT Resources)
Video "What are **NATURAL RESOURCES?**"
PDF Natural resources
Crossword



INTRODUCTION

Natural resources are things that human beings need from nature in order to live. Some examples of natural resources include air, animals, plants, light, soil, rocks, minerals, water and fossil fuels.

There are two types of natural resources: renewable and non-renewable.

Renewable resources

Renewable resources from a human perspective can be replenished quickly naturally but we have to consume with moderation to give them time to replenish. Some examples of renewable resources are sunlight, air, wind, water, animals and plants.



Panel solar [Fotografía]. Wikimediaimages. (s. f.-c)



Ola de mar. (s. f.). [Fotografía].

Activity 1

1. Watch the Video "RESOURCES?" <https://www.youtube.com/watch?v=w8Wa4jK5pUc>
2. Answer the following questions: Close in a circle true or false



1.- Is everything in Nature a natural Resource?	T	F
2.- Is everything produced in a factory artificial?	T	F
3.- All the products we use are based on natural resources	T	F
4.- Are Some Natural resources infinite?	T	F
5.- Can we exploit natural resources forever?	T	F

Activity 2

1. Solve the crossword Natural Resource



Taken from: <https://es.liveworksheets.com/kg1435641rx>



Molinos eólicos. (s. f.). [Fotografía]

Non-renewable resources

From a human standpoint non-renewable resources are resources that are extremely slow to form (potentially millions of years). Examples of these resources include soil, rock, oil, and gases.

They can take many or tens of thousands and thousands of years to form. It's important to remember that many non-renewable resources like many metallic minerals can be recycled and reused, whereas coal and petroleum cannot.

TO KNOW MORE...

Economic Commission for Latin America, & the Caribbean. (n.d.). Natural resources. Cepal. Org. Retrieved May 13, 2022, from <https://www.cepal.org/en/work-areas/natural-resources>

Natural resources. (n.d.). Panda.Org. Retrieved May 13, 2022, from https://wwf.panda.org/discover/knowledge_hub/teacher_resources/webfieldtrips/natural_resources

Materials and ICT Resources

NATURAL RESOURCES

1. Solve the crossword

Across: →

Down: ↓

- 1. something found in nature is
- 4. something useful
- 6. moving air
- 7. natural resource we get cotton from

- 2. a natural resource we breath
- 3. where we get meat from
- 4. a hard nonliving object from the ground
- 5. top layer of the earth that grows plants
- 6. a wet natural resorce

The crossword puzzle grid is as follows:

- Row 1: [] [] [] [] [] [] []
- Row 2: [] [] [] [] [] [] []
- Row 3: [] [] [] [] [] [] [] []
- Row 4: [] [] [] [] [] [] [] []
- Row 5: [] [] [] [] [] [] [] []

Activities answers

NATURAL RESOURCES

ACTIVITY 1. ANSWERS

- 1.- Is everything in Nature a natural Resource? **True**
- 2.- Is everything produced in a factory artificial? **False**
- 3.- All the products we use are based on natural resources? **True**
- 4.- Are Some Natural resources infinite? **True**
- 5.- Can we exploit natural resources forever? **False**

NATURAL RESOURCES

Natural Resources

raw materials that we get from the Earth



Lesson by
Angela Lynn Swafford

Natural resources are useful raw materials that we get from the Earth.

Study.com

What are natural resources?

Referencia: Study.com

Taken from: <https://study.com/academy/lesson/what-are-natural-resources-definition-lesson-quiz>

Study.com

Directorio

Dr. Enrique Graue Wiechers

Rector

Dr. Leonardo Lomelí Vanegas

Secretario General

Dr. William H. Lee Alardín

Coordinador de la Investigación Científica

Dra. Ma. Herlinda Montiel Sánchez

Directora del
Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología

