



ANTOLOGÍA

BIOLOGÍA IV

Iztzel Pérez Olivares

Itzel Georgina Meneses Ochoa

Candelario Jiménez Olivares

Jorge Eduardo Ríos Carrillo



ANTOLOGÍA
BIOLOGÍA IV

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ESCUELA NACIONAL COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES



BIOLOGÍA IV

ANTOLOGÍA

Iztzel Pérez Olivares

Itzel Georgina Meneses Ochoa

(Coordinadoras)

Candelario Jiménez Olivares

Jorge Eduardo Ríos Carrillo

**Catalogación en la publicación UNAM. Dirección General de Bibliotecas
y Servicios Digitales de Información**

Aviso legal

Antología. Biología IV

Esta edición de un ejemplar tuvo un peso de 1.7 MB, fue preparado por el Departamento Editorial del Colegio de Ciencias y Humanidades.

Primera edición: diciembre de 2023.

D.R. © 2023, Universidad Nacional Autónoma de México
Ciudad Universitaria, alcaldía Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México.
Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades Insurgentes Sur y Circuito Escolar, Ciudad Universitaria, México, C.P. 04510, Ciudad de México.
www.cch.unam.mx

D.R. © Iztzel Pérez Olivares
D.R. © Itzel Georgina Meneses Ochoa
D.R. © Candelario Jiménez Olivares
D.R. © Jorge Eduardo Ríos Carrillo

Diseño de la Colección: D.R. © Mario Palomera Torres
Diseño y formación de interiores: D.R. © Ma. Elena Pigenutt Galindo

ISBN: 978-607-30-8455-0
ISBN de la Colección: 978-607-30-5239-9

Esta edición y sus características son propiedad de la Universidad Nacional Autónoma de México.
Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio sin la autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales.
Hecho en México / Made in Mexico

ÁREA CIENCIAS EXPERIMENTALES

Índice

PRESENTACIÓN 13

JUSTIFICACIÓN 15

UNIDAD 1. ¿Cómo explica la evolución el desarrollo y mantenimiento de la biodiversidad? 17

Artículo 1. Adaptaciones y adaptación biológica, revisadas

Aprendizaje. El alumno explica los tipos de selección natural y la adaptación como procesos evolutivos que modifican las frecuencias alélicas en las poblaciones biológicas.

19

Artículo 2. La genética de poblaciones y el origen de la diversidad humana

Aprendizaje. El alumno identifica la deriva génica como un proceso aleatorio que cambia la frecuencia de alelos en las poblaciones biológicas.

24

Artículo 3. El concepto de especie en biología

Aprendizaje. El alumno compara los conceptos de especie biológica, taxonómica y filogenética, como base del estudio de la biodiversidad.

27

Artículo 4. Mecanismos de especiación ecológica en plantas y animales

Aprendizaje. El alumno comprende los modelos de especiación alopátrica, simpátrica e hibridación, que originan la diversidad biológica.

31

Artículo 5. Extinción. Causas y efectos sobre la diversidad biológica

Aprendizaje. El alumno relaciona a las extinciones en masa con la radiación adaptativa.

35

Artículo 6. Uso de herramientas para alineación de secuencias y creación de árboles filogenéticos para la determinación de especies

Aprendizaje. El alumno comprende que los árboles filogenéticos son modelos explicativos de las relaciones temporales entre especies.

41

Unidad 2. ¿Por qué es importante el conocimiento de la biodiversidad de México?

45

Artículo 7. Diversidad alfa, beta y gamma: ¿cómo medimos diferencias entre comunidades biológicas?

Aprendizaje. El alumno relaciona los tipos y la medición de la biodiversidad con el concepto de megadiversidad.

47

Artículo 8. La biodiversidad en México, su conservación y las colecciones biológicas

Aprendizaje. El alumno comprende los factores que determinan la megadiversidad de México. 52

Artículo 9. Regionalización biogeográfica y evolución biótica de México: encrucijada de la biodiversidad del Nuevo Mundo

Aprendizaje. El alumno explica que en el país la riqueza de especies, la abundancia, la distribución y los endemismos determinan la regionalización de la biodiversidad. 56

Artículo 10. Causas de pérdida de diversidad biológica

Aprendizaje. El alumno relaciona los factores naturales y antropogénicos con la pérdida de la biodiversidad. 61

Artículo 11. La conservación de la naturaleza

Aprendizaje. El alumno identifica acciones para el uso y la conservación in situ y ex situ de la biodiversidad en México. 67

Artículo 12. ¿Por qué preocuparnos por la pérdida de la biodiversidad?: relaciones entre biodiversidad, servicios de los ecosistemas y bienestar humano

Aprendizaje. El alumno comprende el valor de la biodiversidad y propone acciones para el mejoramiento de su entorno. 70

Presentación

La presente antología didáctica es una recopilación de artículos pensada para adquirir, complementar o reforzar los aprendizajes del programa actualizado de la asignatura de Biología IV de la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades.

Se compone de doce artículos, de los cuales seis se relacionan con la Unidad 1. “¿Cómo explica la evolución, el desarrollo y mantenimiento de la biodiversidad?” y el resto forman parte de la Unidad 2. “¿Por qué es importante el conocimiento de la biodiversidad de México?”. Cada uno de los artículos viene con su referencia, un enlace a su fuente original para su descarga y/o visualización, una breve sinopsis y la parte del programa para el que corresponde.

Se pretende que esta antología sea más que una simple compilación de artículos, por lo que se han incluido propuestas del momento de la clase en que pueden ser utilizados (inicio, desarrollo o cierre), actividades para desarrollar, así como su forma de evaluación. Si bien se plantean actividades y formas de evaluación, invitamos a los docentes a que las adecuen u

optimicen de acuerdo con su experiencia y/o necesidades para cada uno de sus grupos.

Los autores de la presente antología esperamos que este material resulte de gran apoyo para la actividad docente dentro y fuera del colegio, y que permita a los estudiantes la construcción de conocimientos más significativos.

Justificación

La antología se elaboró con el objetivo de facilitar materiales diversos, actualizados y acordes al programa vigente de la asignatura Biología IV de la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades, así como propuestas de actividades y de evaluación. La organización de la antología corresponde con la estructura y enfoque disciplinario, y tiene una correspondencia con los ejes complementarios y el enfoque didáctico de la asignatura.

Se eligieron artículos en español de revistas nacionales e internacionales de libre acceso. Para su selección, se consideró que los textos fueran actuales y acordes al nivel cognitivo de los estudiantes.

A lo largo de la antología se proponen actividades para cada uno de los artículos como: organizadores gráficos, cuestionarios, reflexiones, plenarias, entre otras; todo esto con la intención de integrar, ampliar, practicar, aplicar y/o socializar el aprendizaje de los estudiantes.

Además de las actividades, se proponen algunos instrumentos de evaluación con la intención de conocer el nivel alcanzado por los estudiantes. Adicionalmente, se buscó involucrar tanto

a los estudiantes como al profesor en el proceso de evaluación, sin dejar de lado el aprendizaje activo de los estudiantes.

Se espera que este material permita renovar el catálogo del programa editorial de la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades, y que apoye de manera significativa el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes.



Creado con Leonardo.ai

Unidad 1

¿Cómo explica la evolución el desarrollo y mantenimiento de la biodiversidad?

Artículo 1. Adaptaciones y adaptación biológica, revisadas

Ficha de referencia

Iturbe, U. (2010). “Adaptaciones y adaptación biológica, revisadas”. *Evolución*, 5(1), 5-12. Recuperado en mayo del 2023.

Disponible en:

<https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/productos/4266/ADAPTACION.pdf>

Sinopsis

En el presente artículo se habla de los procesos de adaptación, entendiendo a estos como el cambio en caracteres morfológicos a lo largo del tiempo, motivado por la presión ambiental.

El artículo toca los temas de adaptación desde las concepciones socio-científicas, empezando desde el punto de vista divino, pasando por el Lamarckismo, el Darwinismo hasta llegar a la propuesta integradora de Wright.

Ubicación en el programa

Temática general: Principales procesos evolutivos que explican la biodiversidad.

Temática específica: Selección natural y adaptación.

Aprendizaje: El alumno explica los tipos de selección natural y la adaptación como procesos evolutivos que modifican las frecuencias alélicas en las poblaciones biológicas.

Momento de la clase sugerido:

Inicio.

Tiempo didáctico sugerido:

1 hora.

Actividades sugeridas

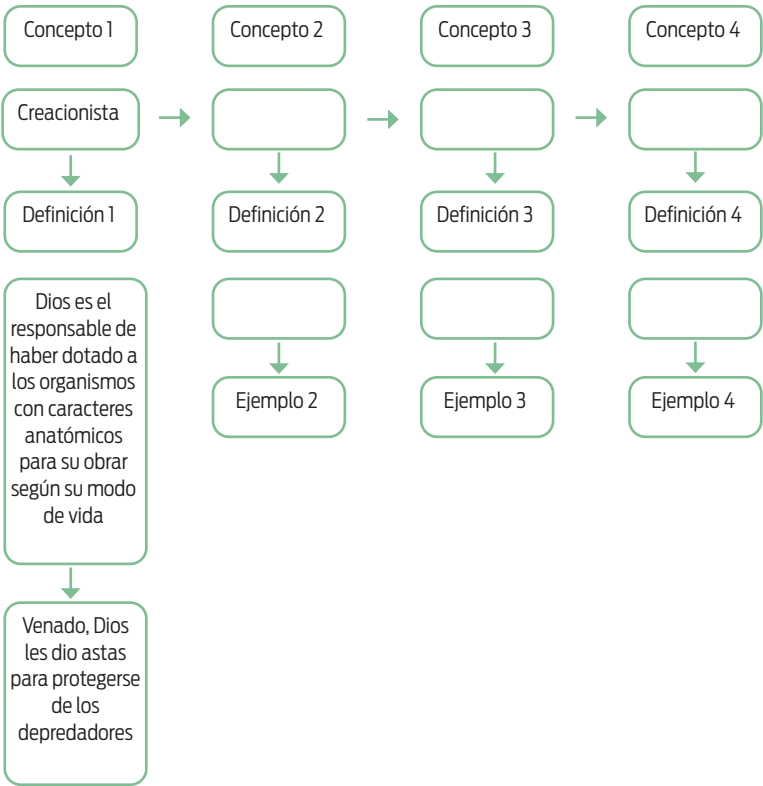
Los estudiantes leerán el artículo; con base en lo leído, elaborarán una línea temporal de cada idea de adaptación mencionada, a estas se le agregarán las definiciones características que las distinguen, además deberán agregar un ejemplo aplicado para alguna especie de ser vivo (seguir formato de Anexo 1). Posteriormente, se les solicitará que completen un cuadro con los conceptos de los diferentes tipos de selección natural (Anexo 2).

Finalmente se sugiere que las actividades sean evaluadas con una lista de cotejo (Anexo 3).

Anexos

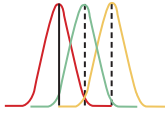
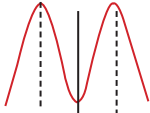
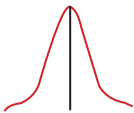
Anexo 1. Línea temporal

Instrucciones: Completa los espacios vacíos.



Anexo 2. Cuadro Tipos de Selección Natural .

Instrucciones: Con base al artículo y con ayuda de los esquemas que encuentras en el cuadro complétalo.

Tipo de selección			
Favorece a			
Perjudica a			
Se debe a			
Esquema			

Anexo 3. Lista de cotejo.

Criterios de evaluación	Valor	Cumple	
		Sí	No
La información colocada en los recuadros de la Actividad Uno es correcta.	2.5		
Las definiciones colocadas corresponden a las mencionadas en el texto.	2.5		
El cuadro se completó de manera correcta con las definiciones solicitadas.	2.5		
Se nombra de manera correcta las gráficas colocadas.	2.5		
Observaciones			

Artículo 2. La genética y el origen de la diversidad humana

Ficha de referencia

Herrera-Paz, E. F. (2013). “La genética de poblaciones y el origen de la diversidad humana”. *Revista médica hondureña*, 81(1), 40-45. Recuperado en mayo del 2023.

Disponible en:

<https://revistamedicahondurena.bn/assets/Uploads/Vol81-1-2013-11.pdf>

Sinopsis

El artículo hace referencia a la genética de poblaciones, la cual se encarga de dilucidar el origen de la variabilidad genética; menciona que es la responsable de las diferencias fenotípicas entre seres humanos y de la patología con componente genético.

También alude que las frecuencias alélicas en un *locus* varían de una generación a otra debido a diversos mecanismos como:

la selección natural, el efecto fundador, la deriva génica y las mezclas poblacionales.

Señala que las herramientas y técnicas matemáticas de la genética de poblaciones se refinaron progresivamente a lo largo del siglo pasado hasta el presente, y que continúan siendo parte importante de todo estudio genético o genómico.

Ubicación en el programa

Temática general: Principales procesos evolutivos que explican la biodiversidad.

Temática específica: Deriva génica.

Aprendizaje: El alumno identifica la *deriva génica* como un proceso aleatorio que cambia la frecuencia de alelos en las poblaciones biológicas.

Momento de la clase sugerido:

Inicio.

Tiempo didáctico sugerido:

30 minutos.

Actividad sugerida

De forma individual los estudiantes leerán, identificarán y subrayarán los siguientes conceptos: selección natural, deriva génica, efecto fundador, migración y aislamiento. Sin embar-

go, se les solicitará centrar su atención en la deriva génica.

Posteriormente, con base en la lectura, responderán el diagrama de preguntas guía (Anexo 1). Finalmente, las respuestas de algunos estudiantes se compartirán en plenaria. Se quiere evaluar por número de respuestas correctas.

Anexo 1. Diagrama de preguntas guía.

Instrucciones: Con base a lo que subrayaste en el artículo contesta cada una de las preguntas guías que se presentan en el esquema.



Artículo 3. El concepto de *especie* en biología

Ficha de referencia

Ruelas, E. (2018). “El concepto de especie en biología”. *Ciencia*, 69(4), 22-29. Recuperado en mayo del 2023.

Disponible en:

<https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/index.php/vol-69-numero-4/353-el-concepto-de-especie-en-biologia>

Sinopsis

En este artículo el autor menciona lo problemático que resulta encontrar definiciones y/o conceptos de aplicación universal en biología, siendo un ejemplo de esto el de especie, que, si bien es una categoría taxonómica clave, ha sido motivo de debate por mucho tiempo.

A lo largo del artículo se exponen algunos conceptos de especie como: taxonómico, biológico, filogenético y evolutivo; de ellos se explican sus características, sus enfoques disciplinarios y las problemáticas que se presentan durante su aplicación.

Al final, el autor menciona que estas problemáticas conceptuales se derivan de la tendencia a encasillar a la biodiversidad en clasificaciones y jerarquías que parecen estar reñida con la realidad, y que más bien los continuos en la naturaleza son más la regla que la excepción.

Ubicación en el Programa

Temática general: Especie y especiación.

Temática específica: Conceptos de especie.

Aprendizaje: El alumno compara los conceptos de especie biológica, taxonómica y filogenética, como base del estudio de la biodiversidad .

Momento de la clase sugerido:

Desarrollo.

Tiempo didáctico sugerido:

1 hora.

Actividades sugeridas

De forma individual los estudiantes leerán el artículo “El concepto de especie en biología”, identificarán y subrayarán los conceptos de especie que se mencionen a lo largo del artículo.

Con base a lo que subrayaron completarán el cuadro “Conceptos de especie” (Anexo 1).

Los estudiantes de forma individual utilizando el texto subrayado y con ayuda del cuadro, contestarán la siguiente pregunta *¿Por qué resulta complicado el concepto de especie en Biología?*, las respuestas de los estudiantes se compartirán en plenaria.

Para la evaluación del cuadro se sugiere el uso de una lista de cotejo (Anexo 2).

Anexo 1. Cuadro conceptos de especie

Instrucciones: Con base a los conceptos de *especie* que subrayaste en el artículo completa el siguiente cuadro.

Concepto	Definición	Desventajas de su uso
Taxonómico		
Biológico		
Filogenético		
Evolutivo		

Anexo 2. Lista de cotejo.

Lista de cotejo para evaluar el cuadro comparativo de conceptos de especie			
Instrucciones: Marcar √ en Sí, si el estudiante cumple con el criterio, marque √ en No, si el estudiante no cumple			
Valor	Criterio	Sí	No
2	Define cada concepto		
2	Es clara la definición de cada concepto		
2	Menciona las desventajas del uso de cada concepto		
2	Presenta la información organizada lógicamente		
2	Presenta limpieza y cuidado de la ortografía		
Puntos obtenidos			
Observaciones			

Artículo 4. Mecanismos de especiación ecológica en plantas y animales

Ficha de referencia

García, E. C. (2012). “Mecanismos de especiación ecológica en plantas y animales”. *Biológicas Revista de la DES Ciencias Biológico Agropecuarias*, 14(2), 7-13. Recuperado en mayo del 2023.

Disponible en:

<https://www.biologicas.umich.mx/index.php?journal=biologicas&page=article&op=view&path%5B%5D=130&path%5B%5D=129>

Sinopsis

La lectura de este artículo es recomendada para reforzar la comprensión de los modelos de especiación alopátrica, simpátrica e hibridación, ya que además de explicar cada modelo, a lo largo del texto se mencionan numerosos ejemplos en animales y plantas, que ayudan al estudiante a comprenderlos mejor.

El texto empieza con una breve definición del concepto de especie biológica y la implicación de este concepto para los procesos de especiación en organismo con reproducción sexual, donde el aislamiento reproductivo es esencial para poder delimitar a una especie. A continuación, define el concepto de especiación y presenta los principales modelos de especiación en un contexto geográfico: especiación alopátrica, simpátrica y peripátrica, presentando varios ejemplos de las dos primeras. Posteriormente da una clasificación de las barreras reproductivas (precigóticas y postcigóticas) y menciona como pudieron evolucionar, dando algunos ejemplos en plantas y animales.

Finalmente aborda la hibridación y el papel que esta ha tenido para la especiación, particularmente en algunas plantas.

Ubicación en el programa

Temática general: Especie y especiación.

Temática específica: Especiación: concepto y modelos.

Aprendizaje: El alumno comprende los modelos de especiación alopátrica, simpátrica e hibridación, que originan la diversidad biológica.

Momento de clase sugerido:

Cierre.

Tiempo didáctico sugerido:

2 horas.




Actividad sugerida

De manera individual los estudiantes leerán el artículo subrayando los conceptos más relevantes. Posteriormente contestarán el cuestionario del Anexo 1.

Anexo 1. Cuestionario del artículo “Mecanismos de especiación ecológica en plantas y animales”.

Instrucciones: Con base en lo que leíste y subrayaste en el artículo contesta lo que se te pide. Se sugiere evaluar por número de respuestas correctas.

1. ¿Qué menciona el concepto biológico de especie?
2. ¿Qué es la especiación?
3. ¿Qué es la hibridación?
4. Observa las imágenes, a partir de estas y del artículo completa el siguiente cuadro.

Representación gráfica			
Modelo de especiación			
La especiación ocurre cuando			

5. **Instrucciones:** Lee cuidadosamente cada afirmación y coloca una F si es falsa o una V si es verdadera:
- () La especiación que parece ser más común es la alopátrica.
 - () Las barreras reproductivas evolucionan generalmente cuando las especies se encuentran juntas.
 - () La deriva génica es la principal responsable de los eventos de especiación.
 - () La sobrevivencia y fecundidad son barreras post-cigóticas.

Artículo 5. Extinción. Causas y efectos sobre la diversidad biológica

Ficha de referencia

Castellanos, C. A. (2006). “Extinción. Causas y efectos sobre la diversidad biológica”. *Revista Luna Azul*, (23), 33-37. Recuperado en mayo del 2023.

Disponible en:

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=321727225007>

Sinopsis

Este artículo es un buen recurso para iniciar con los contenidos del tema III, particularmente con la temática de extinciones y radiación adaptativa, ya que en él se dan varias definiciones importantes de manera sencilla, facilitando la comprensión de los estudiantes.

El artículo empieza definiendo extinción y mencionando algunas de las principales causas de las extinciones puntuales,

posteriormente habla sobre las extinciones en masa indicando sus causas principales y señalando los principales eventos de extinción en masa que se han dado en el planeta y algunas de las consecuencias que estas tuvieron sobre la biodiversidad.

Finalmente, menciona el impacto que las actividades humanas están teniendo como causa de extinción, enumera las categorías de riesgo de extinción de las especies y menciona tres ejemplos de especies animales que se extinguieron el siglo pasado por causas antropogénicas.

Ubicación en el programa

Temática general: Filogenia e historia de la vida.

Temática específica: Extinciones y radiación adaptativa.

Aprendizaje: El alumno relaciona a las extinciones en masa con la radiación adaptativa.

Momento de clase sugerido:

Apertura.

Tiempo didáctico sugerido:

2 horas.

Actividades sugeridas

De manera individual los estudiantes leerán el artículo subrayando las ideas más relevantes, luego, en equipos de 5 a 6

integrantes formados al azar, realizarán un cuadro sinóptico donde coloquen en qué consisten los dos tipos de extinción mencionadas en el texto (puntuales y en masa), cuatro causas de cada una de estas y dos de los ejemplos mencionados en el texto.

Para complementar el cuadro sinóptico, los equipos deberán buscar en fuentes confiables de información, al menos una causa más de cada uno de los tipos de extinción que no hayan sido mencionadas en el texto. Se sugiere evaluar el cuadro sinóptico con la lista de cotejo del Anexo 1.

Posteriormente, con la información del Cuadro 1 del artículo, los estudiantes deberán realizar una línea de tiempo donde cada cien millones de años sean representados por 1 cm. En la parte superior de la línea del tiempo deberán indicar los nombres de las eras y periodos, mientras que en la parte inferior los principales eventos. Dentro de la línea de tiempo deberán señalar cuando ocurrieron las principales extinciones en masa.

Al finalizar la línea, los estudiantes deberán analizar si existe un patrón temporal en las principales extinciones en masa y discutir entre ellos las posibles causas de la existencia o ausencia de un patrón, deberán elaborar una conclusión al respecto en la misma línea de tiempo (se sugiere evaluar la línea de tiempo con la rúbrica del Anexo 2).

Para cerrar la actividad y organizados por el profesor(a), los estudiantes discutirán en plenaria los dos productos obtenidos.

Anexo 1. Lista de cotejo para evaluar el cuadro sinóptico.

Criterios de evaluación	Valor	Cumple	
		Sí	No
La información del cuadro sinóptico está presentada de manera limpia y ordenada.	2		
Se mencionan los dos tipos de extinciones que existen.	2		
Cada tipo de extinción tiene cuatro causas que la producen mencionadas en el texto.	2		
Se mencionan dos ejemplos de cada uno de los dos tipos de extinción.	2		
Se menciona una quinta causa para cada extinción que no es mencionada en el texto.	2		
Total			
Observaciones			

Anexo 2. Rúbrica para evaluar la línea de tiempo.

Rubro	Excelente (2. pts.)	Muy bien (1.5 pts.)	Bien (1. pts.)	Puede mejorar (0.5 pts.)
Presentación	La línea de tiempo está presentada de manera limpia y ordenada.	La mayor parte de la línea de tiempo está presentada de manera limpia y ordenada.	La línea de tiempo parcialmente se presenta de manera limpia y ordenada.	La línea de tiempo no se presenta de manera limpia y ordenada.
Escala	Toda la línea de tiempo presenta la escala solicitada (cada centímetro equivale a cien millones de años).	La mayor parte de la línea de tiempo presenta la escala solicitada (cada centímetro equivale a cien millones de años).	Algunos de los eventos en la línea de tiempo presentan la escala solicitada (cada centímetro equivale a cien millones de años).	La línea de tiempo no presenta la escala solicitada (cada centímetro equivale a cien millones de años).
Presentación de las eras y periodos	En la línea del tiempo se indican todos los nombres de las eras y periodos y en la parte inferior.	En la línea del tiempo se indican la mayoría de los nombres de las eras y periodos y en la parte inferior.	En la línea del tiempo se indican algunos nombres de las eras y periodos y en la parte inferior.	En la línea del tiempo no se indican los nombres de las eras y periodos y en la parte inferior.

Eventos	Indica los principales eventos en la parte inferior.	Indica algunos eventos en la parte inferior.	Indica pocos eventos en la parte inferior.	No indican los principales eventos en la parte inferior.
Conclusión	La línea del tiempo incluye una conclusión clara sobre la existencia o ausencia de un patrón temporal entre las extinciones masivas.	La línea del tiempo incluye una conclusión parcialmente clara sobre la existencia o ausencia de un patrón temporal entre las extinciones masivas.	La línea del tiempo incluye una conclusión poco clara sobre la existencia o ausencia de un patrón temporal entre las extinciones masivas.	La línea del tiempo no incluye una conclusión sobre la existencia o ausencia de un patrón temporal entre las extinciones masivas.

Artículo 6. Uso de herramientas para alineación de secuencias y creación de árboles filogenéticos para la determinación de especies

Ficha de referencia

Madrigal-Valverde, K. A. (2017). Uso de herramientas para alineación de secuencias y creación de árboles filogenéticos para la determinación de especies. *Revista Tecnología En Marcha*, 30 (5), 30-34. Recuperado en mayo del 2023.

Disponible en

https://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec_marcha/article/view/3218/pdf

Sinopsis

En el artículo se mencionan algunas herramientas de *software* y algoritmos de bioinformática que son utilizados para la determinación de especies para mejorar y obtener resultados con mayor precisión.

Si bien el artículo habla del uso de programas informáticos, también destaca la importancia del uso de varias características adicionales a las morfológicas para la elaboración de los árboles filogenéticos, ya que estas no son suficientes para determinar si pertenecen a una especie, familia o que relaciones tienen con otras especies.

Ubicación en el Programa

Temática general: Filogenia e historia de la vida.

Temática específica: Árboles filogenéticos.

Aprendizaje: El alumno comprende que los árboles filogenéticos son modelos explicativos de las relaciones temporales entre especies.

Momento sugerido de la clase:

Inicio.

Tiempo didáctico sugerido:

2 horas.

Actividades sugeridas

Los estudiantes de forma individual leerán el artículo “Uso de herramientas para alineación de secuencias y creación de árboles filogenéticos para la determinación de especies”.

Posterior a la lectura, se formarán equipos al azar de 5-6 integrantes, cada equipo elaborará un tríptico en donde destaquen los siguientes puntos:

- Importancia de los árboles filogenéticos
- Características que se pueden usar para elaborar un árbol filogenético
- Explicación breve de cómo elaborar un árbol filogenético

Para la elaboración del tríptico los estudiantes pueden usar la plataforma CANVA (https://www.canva.com/es_419/) o bien elaborarlo a mano; para esto último, será necesario que una clase antes se solicite el material que usarán.

Para la evaluación del tríptico se sugiere utilizar la lista de cotejo ubicada en el Anexo 1.

Como actividad adicional se sugiere al profesor proporcionar a los estudiantes algunas secuencias obtenidas del BLAST del NCBI (<https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>) para que los estudiantes elaboren su propio árbol filogenético.

Anexo 1. Rúbrica para evaluar el tríptico

Rubros	Excelente (2. pts.)	Muy bien (1.5 pts.)	Bien (1. pts.)	Puede mejorar (0.5 pts.)
Contenido	En el tríptico se desarrollaron todos los temas solicitados.	En el tríptico se desarrollaron la mayoría los temas solicitados.	En el tríptico se desarrollaron algunos de los temas solicitados.	En el tríptico no se desarrollaron los temas solicitados.
Estructura	El contenido se organizó de manera adecuada, empleando títulos, subtítulos y es fácil de leer.	Aunque se hace uso títulos, subtítulos y listas la organización de la información dificulta un poco la lectura.	Se puede observar un orden lógico en la mayor parte del contenido.	La información se dispuso de manera confusa, la lectura no se completa con éxito.
Presentación	El tríptico se presentó de forma adecuada y creativa.	La forma de presentación es interesante.	La presentación es algo deficiente y no logró mantener la atención de los lectores.	La presentación no fue realizada con éxito y no consiguió atrapar la atención de los lectores.
Imágenes	El tríptico presenta imágenes relacionadas con el tema principal.	El tríptico presenta algunas imágenes relacionadas con el tema principal.	El tríptico presenta imágenes poco relacionadas con el tema principal.	El tríptico presenta imágenes que no están relacionadas con el tema principal.
Ortografía y redacción	Presenta una redacción clara, precisa y sin faltas de ortografía.	Presenta una redacción en su mayoría clara, precisa y sin faltas de ortografía.	Presenta una redacción poco clara, precisa y sin faltas de ortografía.	Presenta una redacción confusa y con faltas de ortografía.



Creado con Leonardo.ai

Unidad 2

¿Por qué es importante el conocimiento de la biodiversidad de México?

Artículo 7. Diversidad alfa, beta y gamma: ¿cómo medimos diferencias entre comunidades biológicas?

Ficha de referencia

Baselga, A., y Gómez Rodríguez, C. (2019). Diversidad alfa, beta y gamma: ¿cómo medimos diferencias entre comunidades biológicas? *Nova Acta Científica Compostelana*, (26). Recuperado en mayo del 2023.

Disponible en

<https://revistas.usc.gal/index.php/nacc/article/view/6413>

Sinopsis

En el artículo se hace referencia a la diversidad biológica como el número de especies diferentes en un área geográfica

determinada, su estimación puede calcularse a nivel local o regional, para lo que existen diferentes formas de medición, una de las más simples es contar el número de especies que habitan en un lugar.

También se menciona que en 1960 Whittaker unificó la forma para medir la biodiversidad a diferentes escalas geográficas y la forma de estimar las diferencias entre las comunidades biológicas de distintos lugares, además definió los términos diversidad alfa, beta y gamma.

Ubicación en el programa

Temática general: Caracterización de la biodiversidad.

Temática específica: Tipos de diversidad.

Aprendizaje: El alumno relaciona los tipos y la medición de la biodiversidad con el concepto de megadiversidad.

Momento sugerido de la clase:

Desarrollo.

Tiempo didáctico sugerido:

2 horas.

Actividades sugeridas

De forma individual los estudiantes leerán, identificarán y subrayarán los conceptos más relevantes del artículo, con

base en lo revisado responderán el cuestionario propuesto (Anexo 1).

Posteriormente resolverán el cuadro comparativo (Anexo 2) con el propósito de que reconozcan las diferencias entre los tipos de biodiversidad. Una vez completado el cuadro, los estudiantes resolverán el ejercicio de aplicación (Anexo 3), para que así pongan en práctica lo aprendido con la lectura. Finalmente, de forma grupal en plenaria, se revisarán las respuestas del cuestionario y ejercicios con la intención de sociabilizar el aprendizaje y realizar las correcciones pertinentes.

Anexo 1. Cuestionario

Instrucciones: Con base en lo que leíste responde las siguientes preguntas.




1. ¿Qué es la diversidad biológica?
2. ¿Qué se entiende por “medir la diversidad biológica”?
3. ¿Cuál es la relevancia de la diversidad alfa, beta y gamma?
4. Reflexiona. ¿Por qué es importante medir la biodiversidad?




Anexo 2. Cuadro comparativo sobre tipos de biodiversidad
Instrucciones: Con base en el artículo completa el siguiente cuadro comparativo.

Tipos de diversidad			
	Diversidad Alfa	Diversidad Beta	Diversidad Gamma
¿En qué consiste?			
¿Cómo se calcula?			

Anexo 3. Ejercicio de aplicación

Instrucciones: Con base en las imágenes calcula los valores de diversidad alfa, beta y gamma.

Sitio 1 	Región A $\alpha =$ $\gamma =$ $\beta = \gamma / \alpha =$
Sitio 2 	
Sitio 3 	

<p>Sitio 1</p> 	<p>Región B</p> <p>$\alpha =$</p> <p>$\gamma =$</p> <p>$\beta = \gamma / \alpha =$</p>
<p>Sitio 2</p> 	
<p>Sitio 3</p> 	

Nota. Las imágenes fueron tomadas de la sección de iconos de Microsoft Word.

Artículo 8. La biodiversidad en México, su conservación y las colecciones biológicas

Ficha de referencia

Plascencia, R., Castañón, A. y Raz-Guzmán, A. (2011). “La biodiversidad en México su conservación y las colecciones biológicas”. *Ciencias*, 101, 36-43. Recuperado en mayo del 2023.

Disponible en:

<https://www.redalyc.org/pdf/644/64419046005.pdf>

Sinopsis

El artículo habla sobre la biodiversidad en México; desde su concepción, hasta la descripción del por qué México es considerado un país megadiverso.

También explica las características que hacen de México un país megadiverso, las técnicas para su estudio y las formas

para su conservación; expone un ejemplo de ello, el cual es el caso de las colecciones biológicas, donde se señala que además de tener una gran importancia como muestras manipulables para los estudios científicos, ayudan a producir bases de datos, las cuales son de suma importancia, ya que estos pueden ser observados por todo el mundo, facilitando su conocimiento y comprensión para salvaguardarlas.

Ubicación en el programa

Temática general: Biodiversidad de México.

Tema en específico: Factores que explican su megadiversidad.

Aprendizaje: El alumno comprende los factores que determinan la megadiversidad de México.

Momento de la clase sugerido:

Inicio.

Tiempo didáctico sugerido:

30 minutos.

Actividades sugeridas:

Los estudiantes identificarán en el texto lo relacionado con el tema de diversidad en México. Posteriormente, contestarán unas preguntas guía (Anexo 1), y apoyados de sus respuestas realizarán una tarjeta informativa (Anexo 2). Se sugiere uti-

lizar una guía de cotejo para la evaluación de las actividades propuestas (Anexo 3).

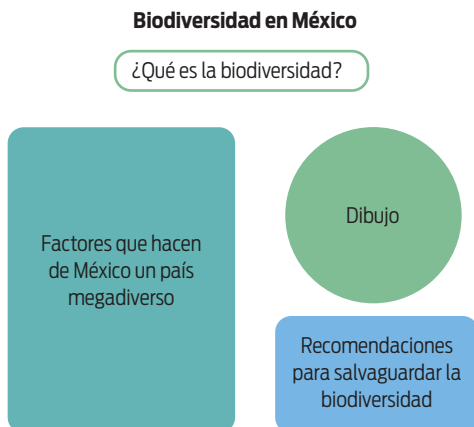
Anexo 1. Preguntas guía.

Instrucciones: responde las siguientes preguntas.

1. ¿Qué se entiende por biodiversidad?
2. Enlista las características que hacen de México un país megadiverso.
3. ¿Qué recomendaciones se exponen para salvaguardar la biodiversidad?

Anexo 2. Tarjeta informativa.

Instrucciones: con base a lo que leíste el artículo y con apoyo de las preguntas guías elabora una tarjeta informativa, guíate del siguiente ejemplo.



Anexo 3. Lista de cotejo.

Criterios de evaluación	Valor	Cumple	
		Sí	No
Contesta el cuestionario con los términos solicitados.	2.5		
Uso las respuestas de las preguntas guía para la elaboración de la tarjeta informativa.	2.5		
Realiza la tarjeta informativa con los tres rubros solicitados.	2.5		
La tarjeta informativa presenta una redacción clara, precisa y sin faltas de ortografía.	2.5		
Total			
Observaciones			

Artículo 9.

Regionalización biogeográfica y evolución biótica de México: encrucijada de la biodiversidad del Nuevo Mundo

Ficha de referencia

Morrone, J. J. (2019). “Regionalización biogeográfica y evolución biótica de México: encrucijada de la biodiversidad del Nuevo Mundo”. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 90. Recuperado en mayo del 2023.

Disponible en:

<http://rev.mex.biodivers.unam.mx/index.php/es/encrucijada-de-la-biodiversidad/>

Sinopsis

En el artículo se habla sobre la diversidad específica y ecosistémica de México, se explica cómo el territorio nacional está delimitado por regiones, distingue como en la parte norte se sitúa la región Neártica, mientras que la parte austral pertenece a la región Neotropical.

También, describe que entre las sierras Madre y la Faja Volcánica Transmexicana, hay una zona denominada Zona de Transición Mexicana, la cual produce endemismos, lo que hace que la diversidad del país sea muy interesante, dando así variaciones.

Adicionalmente, el artículo nos presenta la regionalización biogeográfica del país, reconociéndose 2 regiones, 1 zona de transición, 14 provincias y 42 distritos.

Ubicación en el programa

Temática general: Biodiversidad de México.

Temática específica: Regionalización de la Biodiversidad.

Aprendizaje: el alumno comprende los factores que determinan la megadiversidad de México.

Momento sugerido en la clase:

Desarrollo.

Tiempo didáctico sugerido:

2 horas.

Actividades sugeridas:

Se sugiere utilizar la técnica de rompecabezas, ya que el artículo es extenso, por lo cual esta técnica permitirá revisar el artículo de una forma más rápida.

El profesor(a) formará 6 equipos al azar de 5 a 6 estudiantes, a cada equipo le asignará una sección del artículo. Se sugiere que se haga de la siguiente manera:

Equipo 1. Sección Dimensiones.

Equipo 2. Sección Regionalización Biogeográfica.

Equipo 3. Sección Región Neártica (primera parte).

Equipo 4. Sección Región Neártica (segunda parte).

Equipo 5. Sección Región Neotropical (primera parte).

Equipo 6. Sección Región Neotropical (segunda parte).

Una vez formados los equipos y asignada la sección que le corresponde a cada uno, los estudiantes la leerán y prepararán algún material que les permita explicar su sección del artículo a los compañeros de los otros equipos (cada integrante debe tener su material).

Cuando hayan terminado todos los equipos de leer y elaborar su material, el profesor volverá a formar equipos de 6 integrantes, cuidando que en cada equipo quede un estudiante de cada sección del artículo; después cada estudiante

con ayuda del material que elaboró les explicará su sección del artículo a sus compañeros, así hasta que pasen todos los estudiantes. Los compañeros de equipo deberán preguntarse entre ellos para que no quede ninguna duda sobre el contenido del artículo.

Para finalizar por equipo (los asignados al último) elaborarán un “lap book” (ver ejemplo en el Anexo 1).

El *lap book*, se realizará en cartón o cartulina, y en su interior se incorporarán diversos materiales complementarios como: esquemas, dibujos, despleables, entre otros, buscando destacar los siguientes conceptos:

- Los diferentes factores ambientales en México.
- Regiones biogeográficas.
- Provincias y distritos.
- Ecosistemas.

Cada uno de los conceptos deberá tener una forma diferente de presentación.

Finalmente, por equipos escribirán una conclusión de como estos factores propician la megadiversidad en México.

Anexo 1. Ejemplo de *lap book*.



Artículo 10. Causa de pérdida de diversidad biológica

Ficha de referencia

Monroy-Vilchis, O. (2005). “Causas de pérdida de diversidad biológica”. *Cuadernos de biodiversidad*, 17, 3-9. Recuperado en mayo del 2023.

Disponible en:

http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/1099/1/cuadbiod17_1.pdf

Sinopsis

El artículo inicia describiendo qué es la biodiversidad, continúa señalando que su pérdida conduce a la extinción de especies, finalmente refiere algunas de sus causas, tales como: el crecimiento poblacional, la sobreexplotación de recursos naturales, la contaminación, la introducción de especies exóticas, enfermedades, el comercio de especies, la fragmentación, la pérdida o deterioro del ambiente nativo y la deforestación.

Ubicación en el programa

Temática general: Biodiversidad de México.

Temática específica: factores que afectan la biodiversidad.

Aprendizaje: el alumno relaciona los factores naturales y antropogénicos con la pérdida de la biodiversidad.

Momento de la clase sugerido:

Desarrollo.

Tiempo didáctico sugerido:

2 horas.

Actividades sugeridas:

De forma individual los estudiantes leerán, identificarán y subrayarán las causas que provocan la pérdida de la biodiversidad.

Posteriormente con la información subrayada, completarán el cuadro “Pérdida de la biodiversidad” (Anexo 1). Para la columna “Ejemplo en México”, los estudiantes investigarán en la web un ejemplo que ilustre cada una de las causas de la pérdida de biodiversidad.

Finalmente, sus respuestas serán discutidas en plenaria. Para su evaluación se sugiere utilizar la lista de cotejo (Anexo 2).

Anexo 1. Pérdida de la biodiversidad.

Instrucciones: llena el siguiente cuadro usando el contenido del artículo, para el ejemplo realiza una búsqueda en la web.

Pérdida de la biodiversidad			
Definición			
Causa	Factor natural o antropogénico	Descripción	Ejemplo en México
Crecimiento poblacional			
Sobreexplotación de recursos naturales			
Contaminación			
Introducción de especies exóticas			
Enfermedad			
Comercio de especies			
Fragmentación			

Pérdida o deterioro del ambiente nativo			
Deforestación			
Reflexión			
¿Qué consecuencias conlleva la pérdida de la biodiversidad y cómo podemos contrarrestarlas?			

Anexo 2. Rúbrica de evaluación.

Pérdida de la biodiversidad				
Criterio de evaluación	Bien (2. pts.)	Suficiente (1 pts.)	Falta mejorar (0.5 pts.)	Puntaje
Crecimiento poblacional 1. Factor natural o antropogénico. 2. Descripción. 3. Ejemplo en México.	Menciona los tres puntos señalados.	Menciona dos de los puntos señalados.	Menciona sólo uno de los puntos señalados.	
Sobreexplotación de recursos naturales 1. Factor natural o antropogénico. 2. Descripción. 3. Ejemplo en México.	Menciona los tres puntos señalados.	Menciona dos de los puntos señalados.	Menciona sólo uno de los puntos señalados.	
Contaminación 1. Factor natural o antropogénico. 2. Descripción. 3. Ejemplo en México.	Menciona los tres puntos señalados.	Menciona dos de los puntos señalados.	Menciona sólo uno de los puntos señalados.	
Introducción de especies exóticas 1. Factor natural o antropogénico. 2. Descripción. 3. Ejemplo en México.	Menciona los tres puntos señalados.	Menciona dos de los puntos señalados.	Menciona sólo uno de los puntos señalados.	
Enfermedad 1. Factor natural o antropogénico. 2. Descripción. 3. Ejemplo en México.	Menciona los tres puntos señalados.	Menciona dos de los puntos señalados.	Menciona sólo uno de los puntos señalados.	

Comercio de especies 1. Factor natural o antropogénico. 2. Descripción. 3. Ejemplo en México.	Menciona los tres puntos señalados.	Menciona dos de los puntos señalados.	Menciona sólo uno de los puntos señalados.	
Fragmentación 1. Factor natural o antropogénico. 2. Descripción. 3. Ejemplo en México.	Menciona los tres puntos señalados.	Menciona dos de los puntos señalados.	Menciona sólo uno de los puntos señalados.	
Pérdida o deterioro del ambiente nativo 1. Factor natural o antropogénico. 2. Descripción 3. Ejemplo en México.	Menciona los tres puntos señalados.	Menciona dos de los puntos señalados.	Menciona sólo uno de los puntos señalados.	
Deforestación 1. Factor natural o antropogénico. 2. Descripción. 3. Ejemplo en México.	Menciona los tres puntos señalados.	Menciona dos de los puntos señalados.	Menciona sólo uno de los puntos señalados.	
Reflexión	Hace una reflexión a profundidad.	Su reflexión es parcial.	Su reflexión es insuficiente.	
			Total	
Observaciones				

Artículo 11. La conservación de la naturaleza

Sinopsis

El artículo inicia explicando qué fue lo que históricamente nos ha llevado a conservar la naturaleza, después los intentos que se han hecho para lograr conservar la naturaleza a nivel mundial y en México en particular.

Posteriormente, en el artículo se define la conservación *ex situ* e *in situ* y se dan ejemplos de cada una de estas. Finalmente, menciona los problemas que enfrenta en la actualidad la naturaleza y que se puede hacer para enfrentar esto.

Ubicación en el Programa

Temática general: Biodiversidad de México.

Temática específica: Uso y conservación de la biodiversidad.

Aprendizaje: el alumno identifica acciones para el uso y la conservación *in situ* y *ex situ* de la biodiversidad en México.

Momento sugerido de la clase:

Inicio.

Tiempo didáctico sugerido:

2 horas.

Actividades sugeridas.

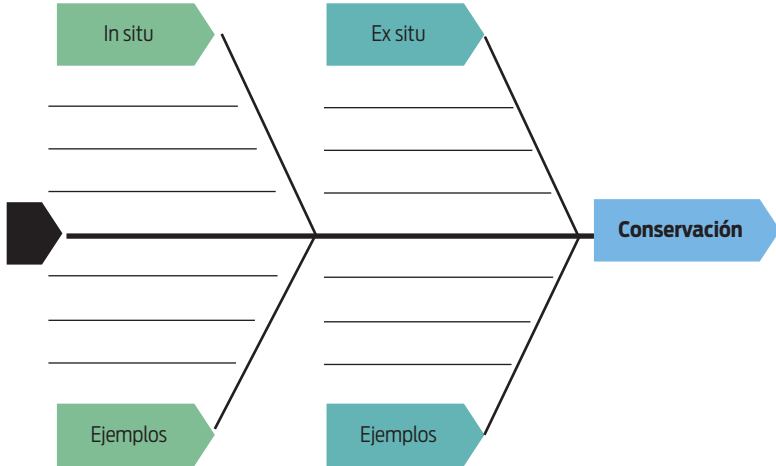
Los estudiantes de manera individual leerán y subrayarán el artículo “La conservación de la naturaleza”, enfocándose en los tipos de conservación *ex situ* e *in situ*. Con base en lo que subrayaron, completarán el diagrama “Fish-bone” con las características de cada tipo de conservación y ejemplos de estas (Anexo 1).

Finalmente, de forma grupal en plenaria se revisará el diagrama, los estudiantes corregirán de ser necesario y se discutirá la importancia e impacto que tienen estos tipos de conservación en México.

Anexo 1. Diagrama Fish-bone.

Instrucciones: Completa el siguiente diagrama con base en lo que leíste y subrayaste en el artículo, colocando las características de cada tipo de conservación y ejemplos de cada una de estas.

Diagrama de Fish-bone



Tomado y editado de Canva

Artículo 12. ¿Por qué preocuparnos por la pérdida de la biodiversidad?: relaciones entre biodiversidad, servicios de los ecosistemas y bienestar humano

Ficha de referencia

Moreno C. E. y Verdú J. R. (2007). “¿Por qué preocuparnos por la pérdida de la biodiversidad?: relaciones entre biodiversidad, servicios de los ecosistemas y bienestar humano”. *Cuadernos de biodiversidad*, (23), 11-17. Recuperado en mayo de 2023.

Disponible en:

<http://hdl.handle.net/10045/1074>

Sinopsis

El presente artículo es un texto breve que puede servir como introducción al tema “la importancia de la biodiversidad”, ya que el artículo menciona con un lenguaje accesible varios tipos de servicios ambientales que nos benefician a los humanos de manera directa e indirecta, lo cual puede ayudar a los estudiantes a entender la importancia de la conservación.

Además, presenta varios de los factores en que impacta negativamente la pérdida de la biodiversidad y señala las tres dimensiones que resultan más relevantes entre la biodiversidad y los servicios ambientales.

Finalmente menciona un ejemplo con escarabajos coprófagos donde el estudiante podrá comprender que el uso bien regulado de la biodiversidad puede ser compatible con la conservación de los elementos del ecosistema.

Ubicación en el programa

Temática general: Biodiversidad de México.

Temática específica: Importancia de la biodiversidad.

Aprendizaje: El alumno comprende el valor de la biodiversidad y propone acciones para el mejoramiento de su entorno.

Momento de la clase sugerido:

Apertura.

Tiempo didáctico sugerido:

2 horas.

Actividades sugeridas:

Los estudiantes de manera individual leerán el artículo subrayando los conceptos más relevantes del texto.

Posteriormente en equipos de 5 a 6 integrantes conformados al azar por el profesor(a), discutirán cuáles de los ocho factores mencionados en el artículo en que impacta negativamente la pérdida de la biodiversidad (pág. 14) les afecta de manera más importante a ellos y/o a sus comunidades, seleccionando los tres más importantes por consenso.

Posteriormente llenarán el cuadro 1 (Anexo 1), donde pondrán los motivos de su elección y harán una propuesta de acción para disminuir el impacto de cada uno de los factores escogidos en ellos y en su entorno (se sugiere evaluar el cuadro con la lista de cotejo del Anexo 2).

Finalmente, todo el grupo en plenaria y guiados por el profesor(a) discutirán la selección de factores que hizo cada equipo y sus propuestas de acción, en caso de existir diferencias entre equipos debatirán hasta intentar alcanzar un consenso.

Anexo 1. Cuadro de factores y propuestas de acción para disminuir el impacto negativo.

Instrucciones: Discute con tus compañeros de equipo cuáles de los ocho factores en que impacta negativamente la pérdida de la biodiversidad mencionados en el artículo (pág. 14) les afecta de manera más importante a ustedes y/o a su comunidad, seleccionen tres por consenso y llenen el cuadro que se presenta a continuación.

Factores más importantes en que impacta negativamente la pérdida de la biodiversidad en nosotros y en nuestra comunidad	¿Por qué lo escogimos?	Acción para disminuir el impacto negativo del factor en nosotros y en nuestro entorno
1.		
2.		
3.		

Anexo 2. Lista de cotejo para evaluar el cuadro de factores y propuestas de acción.

Criterio de evaluación	Valor	Cumple	
		Sí	No
La información del cuadro está presentada de manera limpia y ordenada.	1		
Se mencionan los tres factores que consideraron más importantes para ellos y su comunidad.	3		
Justifican la elección de cada uno de los factores.	3		
Proponen una acción para disminuir el impacto negativo del factor en ellos y en su entorno.	3		
Total			
Observaciones			



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

Dr. Leonardo Lomelí Vanegas
RECTOR

Dra. Patricia Dolores Dávila Aranda
SECRETARIA GENERAL

Mtro. Hugo Alejandro Concha Cantú
ABOGADO GENERAL

Mtro. Tomás Humberto Rubio Pérez
SECRETARIO ADMINISTRATIVO

Dra. Diana Tamara Martínez Ruíz
SECRETARIA DE DESARROLLO INSTITUCIONAL

Lic. Raúl Arcenio Aguilar Tamayo
SECRETARIO DE PREVENCIÓN, ATENCIÓN
Y SEGURIDAD UNIVERSITARIA

Mtro. Néstor Martínez Cristo
DIRECTOR GENERAL DE COMUNICACIÓN SOCIAL



ESCUELA NACIONAL COLEGIO
DE CIENCIAS Y HUMANIDADES

Dr. Benjamín Barajas Sánchez
DIRECTOR GENERAL

Lic. Mayra Monsalvo Carmona
SECRETARIA GENERAL

Lic. Rocío Carrillo Camargo
SECRETARIA ADMINISTRATIVA

Lic. María Elena Juárez Sánchez
SECRETARIA ACADÉMICA

QBP. Taurino Marroquín Cristobal
SECRETARIO DE SERVICIOS
DE APOYO AL APRENDIZAJE

Mtra. Dulce María E. Santillán Reyes
SECRETARIA DE PLANEACIÓN

Mtro. José Alfredo Nuñez Toledo
SECRETARIO ESTUDIANTIL

Mtra. Araceli Mejía Olguín
SECRETARIA DE PROGRAMAS INSTITUCIONALES

Lic. Héctor Baca Espinoza
SECRETARIO DE COMUNICACIÓN INSTITUCIONAL

Ing. Armando Rodríguez Arguijo
SECRETARIO DE INFORMÁTICA

