



Universidad Nacional Autónoma de México
Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades
Plantel Naucalpan

Área: Ciencias Experimentales
Guía para el Examen Extraordinario de Biología IV
Programa Actualizado 2016
Sexto Semestre



Imagen de: www.monografias.com



Imagen de: elescenariomodificadoyaya.blogspot.com

Coordinadora:
M en C. María Isabel Olimpia Enríquez Barajas

Elaboradoras:
M en C. Enríquez Barajas María Isabel Olimpia
MADEMS. López Flores Nancy Minerva
MADEMS. Pérez Ávila Sandra Soledad
MADEMS. Ramírez Granados Gabriela Saraith

Diseñador editorial:
DCG. Muñoz Ramírez Miguel Ángel

Revisores:
Profesora Brenda Adriana Valencia Ciprés
Profesor Humberto Jesús Serrano Tronco

Septiembre de 2020



Presentación	4
Programa de Estudio de Biología IV	6
Unidad I: ¿Cómo explica la evolución el desarrollo y mantenimiento de la biodiversidad?	
Presentación de la Unidad I	9
Organizador conceptual de la Unidad I	10
Glosario	11
Tema I. Principales procesos evolutivos que explican la biodiversidad	
Subtema 1: Selección natural y adaptación	12
Subtema 2: Deriva génica	18
Tema II. Especie y especiación	
Subtema 1: Conceptos de especie	21
Subtema 2: Patrones de cambio evolutivo	23
Subtema 3: Especiación: concepto y modelos	26
Tema III. Filogenia e historia de la vida	
Subtema 1: Extinciones y radiación adaptativa	31
Subtema 2: Árboles filogenéticos	34
Autoevaluación de la Unidad I	38
Referencias bibliográficas y cibergráficas de consulta	43
Unidad II: ¿Por qué es importante el conocimiento de la biodiversidad de México?	
Presentación de la Unidad II	49
Organizador conceptual de la Unidad II	47
Glosario	48
Tema I. Caracterización de la biodiversidad	
Subtema 1: Niveles de la biodiversidad	50
Subtema 2: Patrones de la biodiversidad	59
Subtema 3: Tipos de diversidad	69
Tema II. Biodiversidad de México	
Subtema 1: Factores que explican su megadiversidad	73
Subtema 2: Regionalización de la Biodiversidad	78
Subtema 3: Factores que afectan la biodiversidad	86

Subtema 4: Uso y conservación de la biodiversidad	89
Subtema 5: Importancia de la biodiversidad	94
Autoevaluación de la Unidad II	99
Referencias bibliográficas y cibergráficas de consulta	105

Anexos

Respuestas de la autoevaluación Unidad I	108
Respuestas de la autoevaluación Unidad II.....	109
Respuestas de las actividades de la primera y segunda unidad	

PRESENTACIÓN

El presente material didáctico es una Guía de Estudio desarrollada para la asignatura de Biología IV del programa actualizado 2016 del CCH para los estudiantes que requieran de apoyo para su preparación académica y reforzamiento de su examen extraordinario. Esta guía fue realizada gracias al apoyo y financiamiento del Proyecto INFOCAB PB-200520.

La Guía se puede utilizar de manera autodidacta o en grupos de estudio entre estudiantes, o con ayuda de un docente o asesor del PIA. Además, podrán apoyarse de diversas fuentes bibliográficas y cibergráficas que han sido sugeridas para su consulta.

Las secciones y materiales que podrás encontrar en esta guía son:

- Descripción general del programa de Biología IV incluyendo propósitos y contenidos temáticos con el fin de que el lector tenga una idea clara de los aprendizajes y temas principales que deberá conocer y estudiar.
- Cada unidad consta de una presentación general, un organizador gráfico conceptual de la unidad, un glosario, el desarrollo de cada temática iniciando con el aprendizaje, la ubicación del tema y subtema, y posterior a ésta se encuentran una serie de actividades relacionadas con cada aprendizaje
- Autoevaluación. Con la finalidad de promover un monitoreo y seguimiento se propone un ejercicio de autoevaluación que consta de 25 reactivos para cada unidad. Con ello, se busca que el estudiante reflexione sobre su propio autoaprendizaje. Al final de la guía se pueden encontrar las respuestas con el fin de corroborar dicha reflexión.

Consideraciones finales

Con el fin de apoyar el éxito para la aprobación de tu examen extraordinario, a continuación, te recomendamos lo siguiente:

- Antes del examen:
 - ✓ Organizar y planear tu tiempo para lograr el cumplimiento de todas las actividades sugeridas en esta guía y sean un referente para la preparación de tu examen.
 - ✓ Buscar apoyo para mejorar técnicas de estudio con algún asesor, tutor o en el Departamento de Psicopedagogía.
 - ✓ Acudir al Programa Institucional de Asesorías (PIA), ubicado en el tercer piso del Edificio E del plantel, con el fin de buscar asesoría para algún aprendizaje o tema que se te dificulte entender.
 - ✓ Adquirir y/o resolver esta guía, NO es requisito para presentar el examen NI significa aprobación automática del examen.

- En el examen:
 - ✓ Venir preparado y llegar temprano para los exámenes.
 - ✓ Hacer una revisión y lectura previa del examen antes de resolverlo.
 - ✓ Apoyarse de la bibliográfica y herramientas en línea necesarios para repasar tus conocimientos, el temario y aprendizajes básicos para responder tu guía y aprobar el examen.

De acuerdo a los nuevos Programas de Estudio de Biología I a IV (2016) del Bachillerato del Colegio de Ciencias y Humanidades, el curso de Biología IV del sexto semestre, está encaminado a profundizar la cultura básica del estudiante en este campo del saber.¹

Los propósitos generales de Biología son que el alumno:

- Profundice los conocimientos de ciencia para comprender la naturaleza y que le permitan explicar problemas cotidianos, y contribuir a la toma de decisiones sensatas y fundamentadas en asuntos públicos relacionados con la ciencia y la tecnología, además de poder proseguir estudios superiores.
- Desarrolle habilidades para proceder lógica y sistemáticamente en la solución de problemas y en la búsqueda de información científica y tecnológica relevante, su análisis, evaluación, interpretación, uso y comunicación.
- Desarrolle actitudes y valores que promuevan una mayor conciencia de la necesidad del uso racional de los conocimientos científicos y tecnológicos, de la conservación del medio y el desarrollo sustentable, así como el interés por crear hábitos saludables, personales y colectivos que mejoren su calidad de vida.

En Biología IV se propone comprender que la biodiversidad es resultado de procesos evolutivos, cuyo estudio permite una explicación científica de la historia de la vida en la Tierra y su diversificación. De esta manera, se pretende estudiar la caracterización de la diversidad en nuestro país, para comprender que es necesaria su conservación a través de diversas estrategias y el uso responsable de los recursos bióticos en la sociedad moderna.

Los propósitos educativos que guían la intervención pedagógica son que el alumno:

- Comprenda que la biodiversidad es el resultado de la evolución biológica, a través del análisis de los procesos y patrones que contribuyen a explicar la historia de la vida.
- Comprenda la importancia de la biodiversidad, a partir del análisis de su caracterización, para que valore la necesidad de su conservación en nuestro país.

¹ Programas de Estudio de Biología I a IV. Universidad Nacional Autónoma de México. Colegio de Ciencias y Humanidades. Área de Ciencias Experimentales

Contenido temático:

En la primera unidad del programa de Biología IV se abordan las explicaciones científicas sobre el desarrollo y mantenimiento de la biodiversidad a través de los diferentes procesos evolutivos que propician el cambio en las poblaciones naturales y el surgimiento de nuevas especies, para la caracterización general de la historia evolutiva. La segunda unidad se centra en el estudio de la biodiversidad, en relación con su distribución e importancia en nuestro país para poder valorar la necesidad de su manejo y conservación.

Unidad I. ¿Cómo los procesos metabólicos energéticos contribuyen a la conservación de los sistemas biológicos?

Tema I. Principales procesos evolutivos que explican la biodiversidad

- Selección natural y adaptación
- Deriva génica.

Tema II. Especie y especiación

- Conceptos de especie.
- Patrones de cambio evolutivo
- Especiación: concepto y modelos

Tema III. Filogenia e historia de la vida

- Extinciones y radiación adaptativa
- Árboles filogenéticos.

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

Tema I. Caracterización de la biodiversidad

- Niveles de la biodiversidad
- Patrones de la biodiversidad
- Tipos de diversidad

Tema II. Biodiversidad de México

- Factores que explican su megadiversidad.
- Regionalización de la Biodiversidad
- Factores que afectan la biodiversidad
- Uso y conservación de la biodiversidad
- Importancia de la biodiversidad.

Unidad I

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

Propósito: Al finalizar la unidad, el alumno comprenderá que la biodiversidad es el resultado de la evolución biológica, a través del análisis de los procesos y patrones que contribuyen a explicar la historia de la vida.

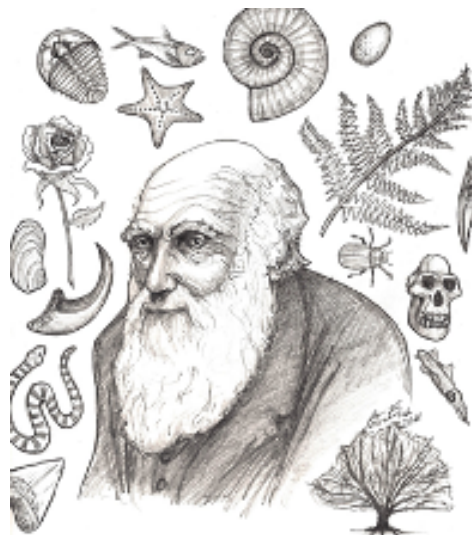


Imagen: www.cmcataclysm.blogspot.com

PRESENTACIÓN

Cuando hablamos de biodiversidad debemos pensar que es el resultado de muchos procesos conjuntos como son los ecológicos y evolutivos, tales como la selección natural, la deriva génica, el flujo génico o la especiación dentro de las poblaciones.

Las especies que ahora conoces y con las que nos relacionamos y vivimos proceden de otras especies distintas que existieron en el pasado, a través de un proceso de descendencia con modificaciones.

La evolución biológica es un proceso histórico de transformación de unas especies en otras especies descendientes, la variación de las especies o poblaciones es la materia prima de la evolución, a partir de la cual se crea toda la diversidad biológica.

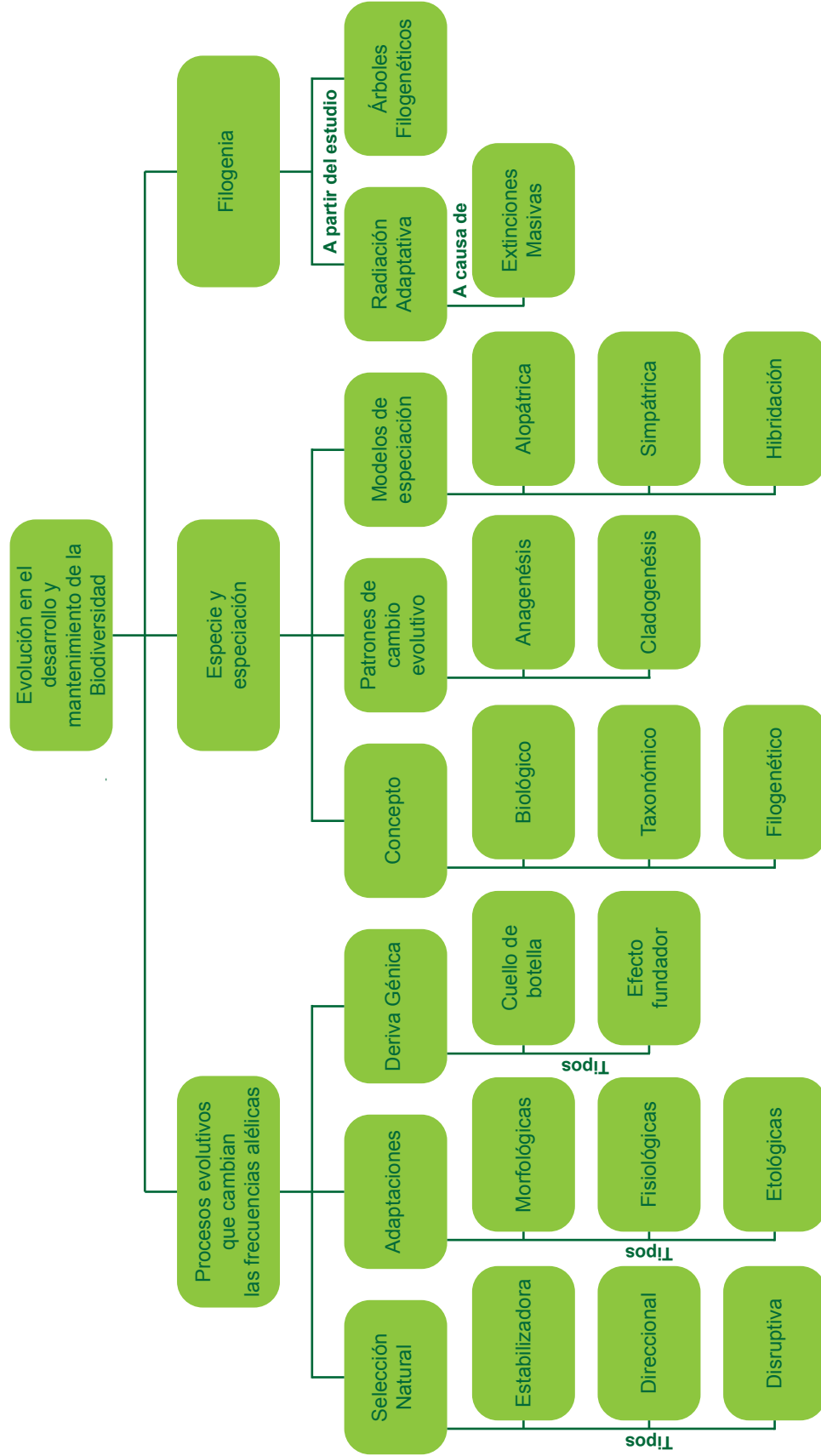
Son las diferencias existentes entre los organismos de una especie las que, al expresarse en el espacio y en el tiempo, producirán nuevas poblaciones, nuevas especies, y así, toda la diversidad biológica.

El que las especies compartan estructuras anatómicas y adaptaciones básicas puede explicarse con las evidencias fósiles que indican que las especies actuales compartieron antepasados. Otra de las evidencias importantes es **la filogenia molecular que nos ayuda a formar los árboles filogenéticos para tener más información de los seres vivos, los cambios generados por las mutaciones y esto se encuentra en la molécula portadora de la información genética el DNA**, este es un carácter apropiado para el estudio comparativo y filogenético de las especies.

Y así poder entender la evolución, el desarrollo y el mantenimiento de la biodiversidad que hay hasta el día de hoy, donde vivimos crecemos y nos desarrollamos, de ahí la importancia de conocer lo que nos rodea y poder explicarnos, para conservar la biodiversidad que tenemos.

ORGANIZADOR CONCEPTUAL DE LA PRIMERA UNIDAD

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



GLOSARIO UNIDAD I

Adaptación: Adecuación al ambiente como resultado de la selección natural. Son características morfológicas, fisiológicas y etológicas que permiten a los organismos su sobrevivencia.

Alelo: Dos o más formas de expresión de un gen.

Alelo dominante: Alelo que se expresa fenotípicamente tanto en condición homocigota como heterocigota.

Alelo recesivo: Alelo que sólo se expresa fenotípicamente en condición homocigota.

Ancestro común: Especie muy antigua de la cual descienden una o más especies.

Deriva Génica: Cambio en la frecuencia de alelos debido a procesos aleatorios.

Evolución: Cambio en el reservorio genético de una generación a la siguiente como consecuencia de procesos de mutación, selección natural, y la deriva génica.

Frecuencia alélica: Proporción de un alelo particular en una población.

Gen: Unidad de herencia en un cromosoma; secuencia de nucleótidos en la molécula de DNA que desempeña una función específica.

Selección Natural: Proceso de interacción entre los organismos y su ambiente que resulta en una tasa de reproducción diferencial de los diferentes genotipos presentes en una población, puede dar como resultado cambios en las frecuencias relativas de los alelos y genotipos de la población.

Variación: Gradación de pequeñas diferencias en una característica en particular, por ejemplo el tamaño de los individuos en una población.

Población: Conjunto de individuos de una misma especie que ocupan un mismo espacio y tiempo.

Especie: Unidad básica de la clasificación taxonómica que consta de una población o grupo de poblaciones que evolucionó independientemente de otras.

Biodiversidad: Diversidad de seres vivos, genes dentro del conjunto genético de cada especie, y variedad de comunidades y entorno inherente de un ecosistema.

Especiación: Formación de una o más especies a partir de una ya existente.

Extinción: Muerte de todos miembros de una especie.

Radiación adaptativa: Surgimiento de muchas especies nuevas en un tiempo relativamente corto. Puede ocurrir cuando una especie única invade diferente hábitat y evoluciona en respuesta a las diversas condiciones ambientales.

TEMA I. PRINCIPALES PROCESOS EVOLUTIVOS QUE EXPLICAN LA BIODIVERSIDAD

Subtema 1:

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

Actividad 1

Instrucción: Realiza la lectura de “Selección Natural y Adaptaciones”, revisa los videos al respecto cuyos links aparecen al final de la misma; y con la información obtenida resuelve el cuestionario sobre el tema.

Lectura: Selección Natural y Adaptaciones

Todos los organismos que han habitado el planeta Tierra tienen una diversidad de características que les permiten sobrevivir en un ambiente determinado, el conjunto de estas características son las Adaptaciones que se pueden agrupar en: Morfológicas, fisiológicas y etológicas. El total de estas características en un organismo es su Fenotipo. Estas características cuando cambian de manera copiosa en una población y son seleccionadas por el ambiente al que se está sometido, dan lugar a la formación de una nueva especie, este proceso, se conoce como evolución a partir de la Selección Natural.

Selección Natural

La selección natural es cuando la naturaleza actúa sobre los individuos de las poblaciones con características adaptativas-ventajosas para su supervivencia y reproducción.

La selección natural actúa sobre el fenotipo completo de un organismo que incluye desde el funcionamiento de una enzima o la velocidad de respuesta a un estímulo.

Un fenotipo es la expresión de las complejas interacciones que ocurren entre varios genes, de tal modo que una característica fenotípica particular puede ser resultado de varias combinaciones genotípicas diferentes.

Es poco frecuente que un solo gen pueda determinar un fenotipo exitoso. Por ejemplo en el caso del comportamiento del escape de los predadores hambrientos de poblaciones de *Biston betularia* (palomillas que habitan en los abedules) que se conoce que en la revolución industrial las palomillas de color negro fueron favorecidas para la supervivencia,

no solo fue el color que está determinada por un solo gen, sino también la características de permanecer inmóviles mientras se encuentran sobre el tronco del árbol y colocarse correctamente para intensificar el efecto del camuflaje, dichas características están dadas por otros genes independientes al color. Con lo anterior se quiere ejemplificar que más de un gen contribuyó al escape de las palomillas negras de sus depredadores.

El fenotipo no está determinado solo por la interacción de genes, también es producto de las interacciones del genotipo con el ambiente en el curso de la vida del individuo. Por ejemplo, entre gemelos humanos idénticos que fueron producto de un solo óvulo fecundado y que por lo tanto tienen el mismo genotipo presentan diferencias notables como el peso corporal incluso al nacer, debido a diferencias en el ambiente intrauterino.

Con base a lo anterior los resultados de la selección natural dependen de la interacción de una variedad de factores. Desde el punto de vista de su efecto sobre la distribución de las características dentro de una población, la selección natural puede ser descrita como normalizadora, disruptiva o direccional. Cuando la selección natural se encuentra influenciada por las proporciones relativas de diferentes fenotipos dentro de una población, se dice que es dependiente de la frecuencia alélica.

Selección Normalizadora

Este tipo de selección elimina a los individuos con características extremas. Muchas formas mutantes suelen ser suprimidas de este modo, a menudo en estado de embrión. El tamaño de la nidada en las aves es resultado de esta selección, determinado genéticamente, un ejemplo son los pájaros estorninos, en Suiza se encontró, que el porcentaje de crías que sobreviven se incrementaba hasta que el tamaño de nidada llegaba a los cinco huevos. Cuando la nidada era mayor o menor, el porcentaje de sobrevivientes era menor al parecer por una nutrición inadecuada. Entre los factores que intervienen, se encuentra la síntesis de proteínas para la yema y la albúmina, la disponibilidad de calcio para el cascarón y el período durante el cual la hembra se apareará.

La selección estabilizadora con una población que ha tenido una buena adaptación a su medio ambiente, el nicho ecológico de esta población queda bien establecido, esta selección favorece a la media, o promedio individual. La mayoría de las poblaciones están bien adaptadas a su medio, casi todo el tiempo, la selección estabilizadora es el tipo más común de selección natural.

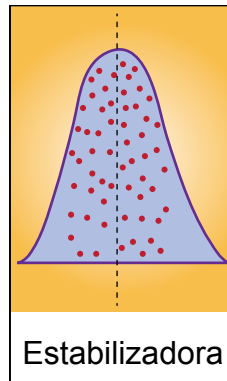


Foto modificada de: <https://bit.ly/2UGB6rH>

Selección Disruptiva

Este tipo de selección provoca el incremento de los dos extremos de una población, a expensas de las formas intermedias. Un caso particular de selección disruptiva son las plantas que crecen en suelos que previamente estaban contaminados por la actividad minera con sales de metales pesados. Los límites entre las áreas contaminadas y no contaminadas son muy marcadas. Las plantas que se desarrollan en suelos no contaminados son incapaces de sobrevivir en suelos contaminados, mientras que plantas de la misma especie que crecen en suelos contaminados son capaces de sobrevivir en suelos no contaminados, pero no compiten con las que ya estaban desarrollándose allí. Así los fenotipos extremos han sido favorecidos a expensas de las formas intermedias, dando como resultado la sobrevivencia de diferencias muy marcadas entre los dos grupos desde que se interrumpieron las actividades mineras y las plantas comenzaron a colonizar el área. Este tipo de selección puede producir curvas bimodales (o con dos picos). Por ejemplo, puede ser ventajoso para los machos ser grandes y para las hembras ser pequeñas, como en el caso de los elefantes marinos. En tal caso los individuos de tallas intermedias son eliminados de la población.

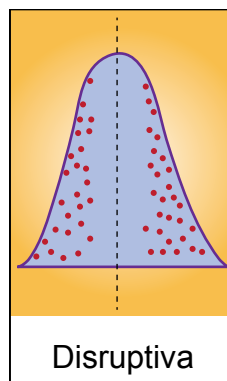


Foto modificada de: <https://bit.ly/2UGB6rH>

Selección Direccional

Da como resultado un incremento en la proporción de individuos con una característica fenotípica extrema. Por lo tanto es probable que se produzca el remplazo gradual de un alelo o grupo de alelos por otros u otros en el reservorio genético. Entre los ejemplos se encuentra el melanismo industrial de las polillas y la resistencia a los antibióticos en bacterias, así como la resistencia a los insecticidas, ciertos compuestos químicos que son venenosos para los insectos como el DDT, fueron inicialmente acogidos como los principales salvadores de la salud y de los bienes humanos. A partir de la década de 1940, estos insecticidas lograron disminuir drásticamente las poblaciones de muchas especies de insectos que, entre otros efectos negativos como enfermedades al hombre y a cultivos, sin embargo afectan al ambiente y aumenta la cepa de insectos resistentes por lo que el DDT ya no resulta eficiente pues lo utilizan como alimento al eliminarle un átomo de cloro.

Esta selección se presenta por cambios en el medio ambiente, por ejemplo nuevos depredadores o sus poblaciones extienden su nicho ecológico y los individuos que se alejan de la normalidad pueden ser los más adecuados.

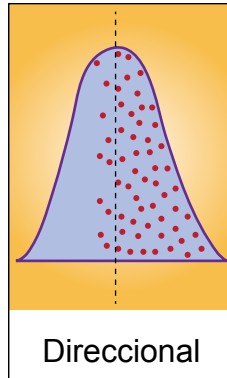


Foto modificada de: <https://bit.ly/2UGB6rH>

Adaptaciones

Las adaptaciones son resultado de la selección natural, éstas como se menciona al inicio de la lectura son características que favorecen que un organismo sobreviva en un determinado ambiente. Existen tres tipos:

- Adaptaciones morfológicas: son características estructurales que confieren a los organismos un buen desempeño en su hábitat, por ejemplo las plantas suculentas serían el alimento favorito de cualquier herbívoro pero algunas especies suculentas están cubiertas de espinas que las protegen de depredadores. Los árboles

del género *Bursera* presentes en bosques tropicales caducifolios que desprenden capas externas de su corteza de color rojo o amarillo brillante para impedir que las orquídeas se establezcan en sus ramas.

- Adaptaciones fisiológicas: se refieren a las características del metabolismo, como la producción de hemoglobina para el transporte de oxígeno en sangre, la liberación de sustancias químicas del óvulo para atraer solamente espermatozoides de posibles parejas.
- Adaptaciones etológicas: Se refieren a características de conductas como por ejemplo tácticas para la defensa del territorio o para atraer parejas en la época de reproducción. Los machos de mamíferos muestran hábitos de cortejo como combates, exhibiciones de fuerza con la intención de ser elegidos como parejas por las hembras.

Videos Selección Natural

Vídeo Frecuencia Génica y alélica



<https://youtu.be/qPtuxDXG-CI>



<https://youtu.be/f98iDaryPj0>



Vídeo Frecuencia Génica y alélica

https://youtu.be/7U_sdQ5UGhw

Preguntas

1. ¿Qué es la Selección Natural?

2. Explica la Selección Natural Estabilizadora

3. Explica la Selección Natural Disruptiva

4. Explica la Selección Natural Direccional

5. ¿Qué es una adaptación?

6. Explica los diferentes tipos de Adaptaciones

TEMA I. PRINCIPALES PROCESOS EVOLUTIVOS QUE EXPLICAN LA BIODIVERSIDAD

Subtema 2:

Deriva Génica

Aprendizaje: El alumno identifica la deriva génica como un proceso aleatorio que cambia las frecuencias alélicas en las poblaciones biológicas

Actividad 1

Instrucción: Realiza la lectura “Deriva génica” y contesta las preguntas.

Deriva Génica

La deriva génica son los cambios al azar, es decir que suceden por casualidad en las frecuencias de los genes. Este proceso es mejor percibido en pequeñas poblaciones. Por ejemplo, algunas catástrofes como una inundación o una plaga, podría destruir a la mayor parte de una población, después los sobrevivientes empezaría a reproducirse. Sin embargo la frecuencia de alelos de esta pequeña población puede ser distinta de la población original. De modo que la frecuencia de genes de la población renovada dependería de los genes llevados por los pocos sobrevivientes. En la deriva génica se pueden presentar dos eventos: Cuello de botella y efecto fundador.

Cuello de botella: Una población pasa por una catástrofe y la frecuencia de genes dependerá de sólo de los genes que contenga la población sobreviviente y será renovada su frecuencia, de modo que alelos nocivos que una vez fueron raros, pasan a ser más numerosos en la nueva población.

Las especies en peligro de extinción, cuyo número ha sido restaurado mediante programas de protección son ejemplos de cuello de botella genéticos. Los elefantes marinos septentrionales, son el ejemplo más conocido, porque sufrieron una gran disminución en su número hasta llegar a casi 100 individuos en total. Ahora hay miles de descendientes y no se han reportado incrementos en sus defectos genéticos.

La población del venado de California, también paso por un cuello de botella genético, la formación actual se formó debido a que unos individuos emigraron del hábitat normal de su especie y se establecieron con éxito formando una colonia en un nuevo hábitat, a esto se le conoce como efecto fundador.

Existen ejemplos de cuellos de botella genéticos y de efecto fundador en la historia humana. Los numerosos afrikáners del sur de África descienden de unas treinta familias europeas del siglo XVII. Como se sabe todos los humanos llevamos una carga de mutaciones recesivas. La mayoría de éstas no son nocivas, pero son muy raras y pocas veces se expresan en los homocigotos. Sin embargo, los genes de los afrikáners pasaron por un cuello de botella de sólo treinta familias, de modo que en la actualidad los afrikáners padecen un grupo único de enfermedades genéticas recurrentes de naturaleza recesiva que raramente se ven en otras poblaciones. Por ejemplo, es común encontrar en esta población una condición normalmente rara, llamada porphyria vari-gata, entre los colonos sudafricanos de origen holandés. Es un desorden metabólico caracterizado por un exceso de porfirianas de hierro en la sangre, orina roja, sensibilidad acentuada a la luz y, ocasionalmente, daño al hígado. Por otra parte, los afrikáners están casi completamente libres de otras enfermedades genéticas recesivas. Un fenómeno similar sucedió con los judíos descendientes de europeos orientales quienes padecen el síndrome de Tay-Sachs.

Preguntas

1. ¿Qué es deriva génica?

2. ¿Cuántos tipos de deriva se pueden presentar?

3. ¿En qué consiste el cuello de botella en una población?

4. ¿En qué consiste el efecto fundador en una población?

TEMA II: ESPECIE Y ESPECIACIÓN

Subtema 1:

Conceptos de especie

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

Actividad 1

Instrucciones: Lee con atención el siguiente texto.

De las especies a la biodiversidad

Todo cambia y las especies también, se multiplican, se modifican y surgen nuevas especies y estos procesos se dan a través de muchos millones de años desde el origen de la vida, los organismos han ido cambiando y evolucionando de manera continua, formando nuevas especies al mismo tiempo otras especies se van extinguiendo,.

Existen diferentes conceptos de especie, que se toman con diferentes criterios:

- Concepto tipológico de especie: Este concepto se conoce desde Linneo hasta nuestros tiempos, se considera a las especies como tipos o clases naturales.
- **Especie biológica:** una especie es un grupo o población natural de individuos que se reproducen entre sí, y dejan descendencia fértil, término propuesto por Mayr y Dobzhansky.
- **Especie taxonómica** o morfológica: es la unidad básica de la clasificación taxonómica, se distingue a las especies por un criterio morfológico; es el más práctico y se basa en observaciones físicas. Grant (1962)
- **Especie filogenética:** población reproductiva o poblaciones de individuos estrechamente relacionados genéticamente. Benson (1962)
- **Especie evolutiva:** Una estirpe (secuencia de poblaciones ancestro- descendiente) que evolucionan de forma separada de otras especies que tienen su propio ritmo evolutivo y es único. Este concepto fue propuesto por G.G. Simpson (1902-1984)

Actividad

Instrucciones: Realizar la Lectura “De las especies a la biodiversidad” subrayar los conceptos principales.

Actividad

Instrucciones: Investiga dos ejemplos de cada concepto de especie que se menciona en la lectura.

Con referencia a la lectura anterior contesta la siguiente tabla, de los diferentes conceptos de especie.

Concepto	Explicación	Autor / año	Ejemplos
Especie tipológica			
Especie biológica			
Especie taxonómica			
Especie filogenética			

TEMA II: ESPECIE Y ESPECIACIÓN

Subtema 2:

Patrones de cambio evolutivo

Aprendizaje: Distingue la anagénesis y cladogénesis como patrones de cambio evolutivo.

Al paso del tiempo todo cambia

A través de muchos millones de años se han generado múltiples cambio, tanto en la tierra como en los seres vivos que la habitan, partiendo de un ancestro común, la tierra se va moviendo constantemente así como modificando los ambientes y por tanto las diferentes especies de organismos, algunos se han extinguido y otros se han diversificado, por diferentes procesos evolutivos, como las extinciones y las especiaciones, a estos procesos los conocemos como anagénesis o evolución filática que es un mecanismo de especiación biológica, y la cladogénesis que es la separación evolutiva de una especie en ramas que forman clados.(grupos).

La especiación por medio de la anagénesis y la cladogénesis.

Anagénesis: son los cambios evolutivos a través de largos periodos de tiempo dentro de una especie, que se pueden generar por diferentes causas o procesos como la mutación,, migración, selección natural, o deriva génica, generando así la especiación.

Por ejemplo la evolución del hombre o la del caballo, algunas plantas han evolucionado por anagenesis.

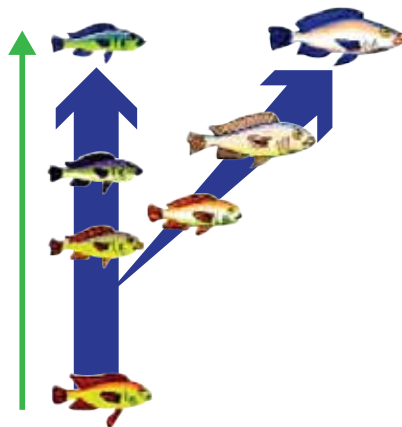


Figura basada de: blogdebiologia.com

La anagenesis: evoluciona en una sola dirección

Cladogenesis: es una especie que evoluciona de forma independiente a su ancestro común, diferenciándose en dos especies distintas, y cada especie toma sus propias características, después de la separación el ancestro común se extingue, y se generan diferentes especies (Mayr 1981)

Como ejemplo de cladogenesis son los pinzones de Darwin, de las islas galápagos.

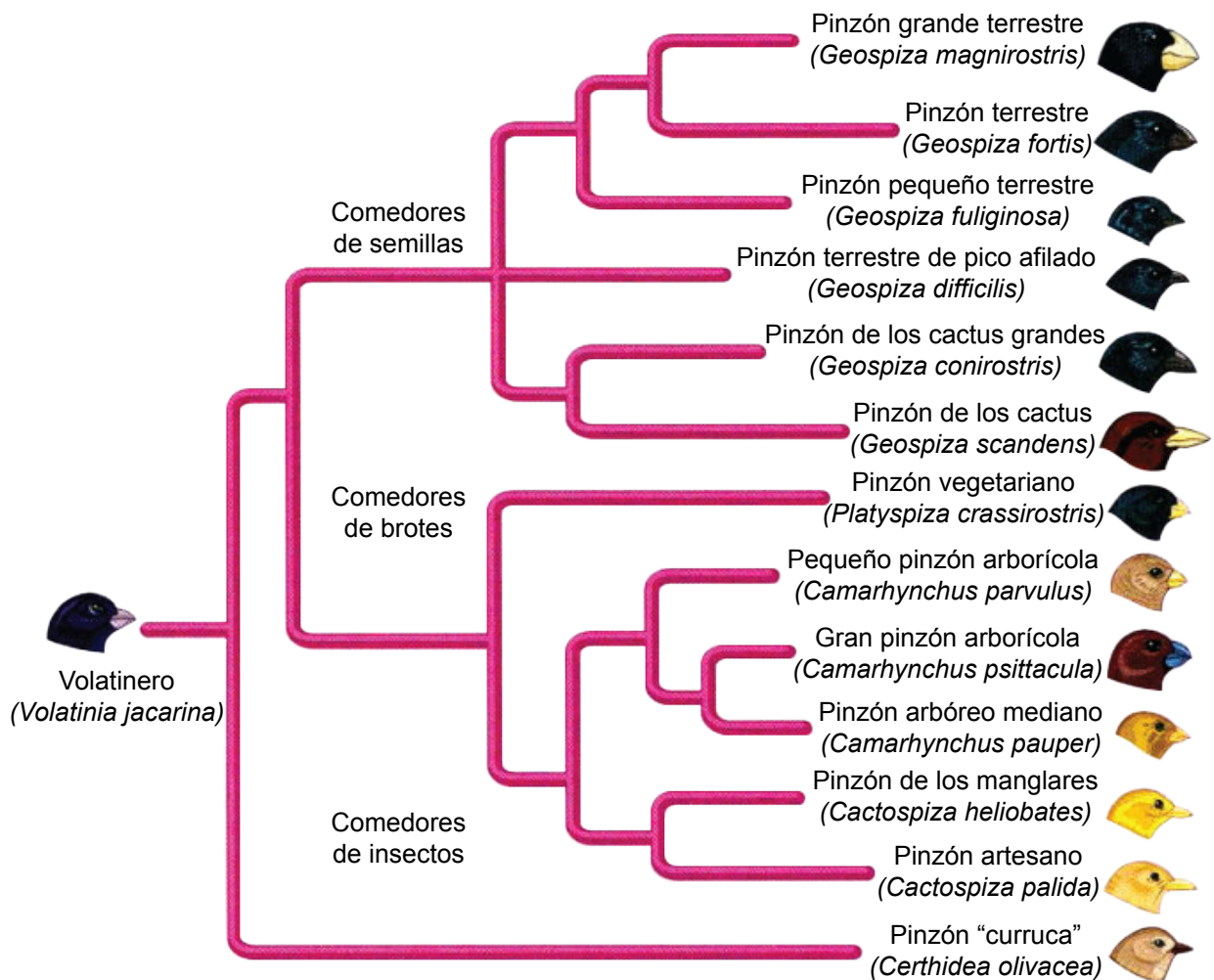


Figura basada de blogdebiologia.com

Actividad:

Instrucciones: Tomando en cuenta la información anterior, realiza una tabla con las diferencias entre anagenesis y cladogenesis, se sugiere buscar dos ejemplos de cada proceso evolutivo.

Anagénesis	Cladogénesis
Ejemplos	Ejemplos

TEMA II. ESPECIE Y ESPECIACIÓN

Subtema 3:

Especiación concepto y modelos

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

Actividad 1

Instrucción: Lee con atención el siguiente texto.

Theodosius Dobzhansky (1973) decía que “Nada tiene sentido en biología si no es a la luz de la evolución”.

Lectura: de la especiación a la diversidad

La diversidad biológica que hoy en día conocemos es el resultado de la evolución de los seres vivos, a través de millones de años, todas las poblaciones han ido cambiando debido a diferentes factores como el ambiente, lo que comen, la genética etc. Así se han formado diferentes especies que dejan descendencia fértil con modificaciones, estas variaciones se van dando a través de cada generación por medio de las mutaciones y ha permitido que los seres vivos se diversifiquen.

El proceso de especiación, a lo largo de 3.500 millones de años aproximadamente, ha dado origen a una enorme diversidad de organismos, millones de especies de todos los reinos, que han habitado la Tierra casi desde el momento en que se formaron los primeros mares.

Ernst Mayr, afirmaba que las especies se originan de dos maneras diferentes: Evolución Filética, cuando una especie A^1 después de un largo período de tiempo, se transforma en una especie A^2 como consecuencia de la acumulación de cambios genéticos, generados por mutación.

Evolución por cladogénesis: una especie origina una o más especies derivadas mediante un proceso de divergencia de poblaciones que puede ocurrir en un período largo de tiempo, o generadas por mutaciones que provocan cambios en la información genética de una población.

Tipos de especiación

Se describen dos tipos

Especiación alopátrica

Especiación simpátrica

La especiación alopátrica o geográfica se produce cuando las poblaciones quedan aisladas físicamente debido a barreras geográficas como ríos, montañas, etc. que interrumpen el flujo genético entre ellas.

Las poblaciones aisladas geográficamente se van separando genéticamente por efecto de nuevos genes mutados generando un reacondicionamiento cromosómico, los cambios en frecuencias alélicas debidos a la selección natural y la deriva genética y, a través de millones de años se formaran razas distintas que se convertirán en especies distintas.

Se puede dar que las barreras geográficas desaparezcan y las poblaciones se vuelvan a encontrar, pero sus características genéticas ya no son iguales y su acervo genético sea distinto y se da un aislamiento reproductivo generando así barreras genéticas que no permiten el flujo de genes entre las poblaciones se conocen dos tipos:

- Mecanismos de aislamiento precigóticos que tienen lugar antes de la fecundación o en el momento en que ésta se produce e impiden la formación de cigotos. Entre ellos, se pueden mencionar: aislamiento ecológico o de hábitat, aislamiento etológico (comportamiento de los animales), aislamiento sexual, aislamiento temporal o estacional, aislamiento mecánico, aislamiento por especificidad de los polinizadores, aislamiento gamético
- Mecanismos de aislamiento postcigóticos que tienen lugar después de la fecundación. Por ejemplo la inviabilidad de los híbridos, esterilidad genética de los híbridos.

Otro modelo de especiación es el de especiación simpátrica donde distintas poblaciones de una misma especie, que ocupan un mismo territorio, se diversifican debido a mecanismos de aislamiento:

- Aislamiento ecológico: cuando las poblaciones se adaptan a vivir en distintos hábitats, dentro de un mismo ecosistema.
- Aislamiento etológico: se modifican señales de atracción o cortejo sexual,
- Aislamiento sexual: por modificaciones en los órganos reproductores o en la morfología de los gametos que dificultan o impiden la cópula.
- Aislamiento genético: por esterilidad o falta de viabilidad de los híbridos.

Especiación parapátrica que ocurre cuando dos o más poblaciones se separan en territorios cercanos.

Como podemos observar el mecanismo de especiación nos permite la diversificación de los seres vivos.

Especiación Alopátrica

Se produce cuando las poblaciones quedan aisladas físicamente debido a barreras geográficas como ríos, montañas, etc. que interrumpen el flujo genético entre ellas.

Barrera geográfica: divide a la población original en dos o más poblaciones
Se Interrumpe el flujo génico. precigótico o poscigótico

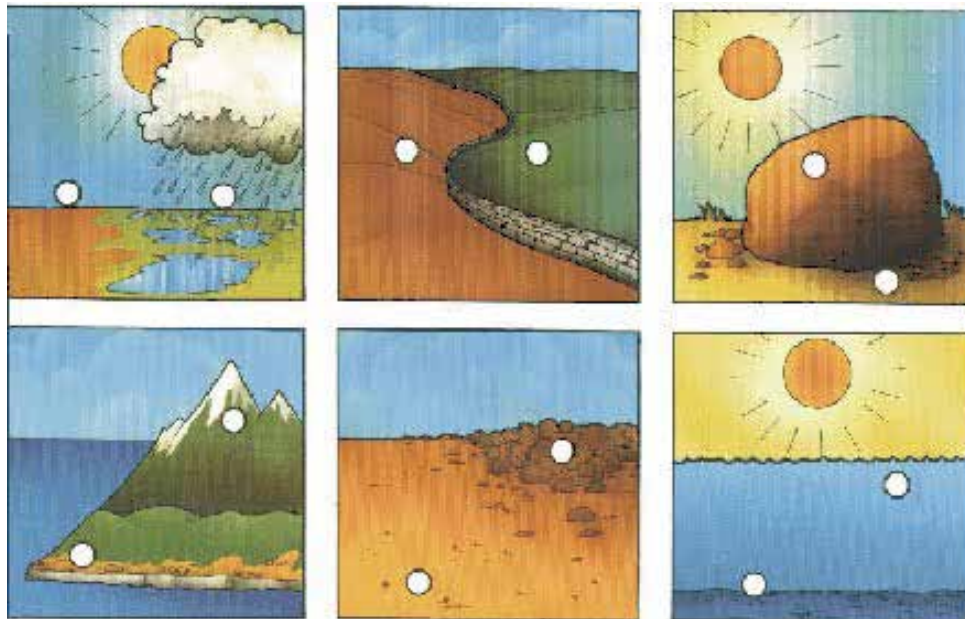


Imagen de: *nanopdf.com*

Especiación simpátrica

Ocurre entre poblaciones que se encuentran en territorios contiguos con diferencias ecológicas pronunciadas y sin barreras geográficas.

Actividad 2

Instrucciones: De la lectura “De la especiación a la diversidad”, subraya las ideas principales y desarrolla un mapa mental (toma en cuenta que son pocas palabras, usar imágenes y poner ejemplos).

Especiación simpátrica (en plantas)

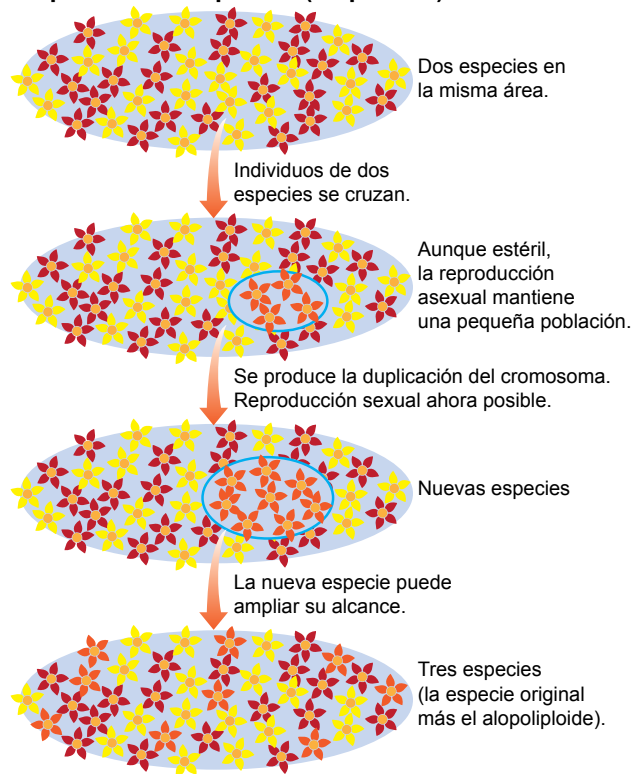


Imagen basada de: blog de biología.com

Hibridación: La hibridación entre especies relacionadas y la introducción de genes de una especie a otra.



Imagen: ciencia de sofá.com

Actividad:

Instrucciones: De la lectura “De la radiación a la diversidad, subraya las ideas principales y desarrolla un mapa mental (toma en cuenta que son pocas palabras, usar imágenes y poner ejemplos).

Actividad

Instrucciones: Contesta el cuestionario para reforzar lo aprendido.

1. ¿Explica que es especiación?

2. Menciona los tipos de especiación y porque son diferentes

3. ¿Cómo se genera un híbrido? Da dos ejemplos

TEMA III. FILOGENIA E HISTORIA DE LA VIDA

Subtema 1:

Extinciones y radiación adaptativa

Aprendizaje: Relaciona a las extinciones en masa con la radiación adaptativa.

Instrucción: Realiza la lectura “Extinciones y radiación adaptativa”, y contesta las preguntas que se te piden

Extinciones y radiación adaptativa

La extinción es el fin de un linaje, ocurre cuando muere el último individuo de una especie. Es una pérdida permanente, ya que una vez que una especie se extingue nunca reaparece. Han ocurrido extinciones de manera continua desde el origen de la vida de la Tierra. Se conoce sobre una estimación que en la actualidad hay una especie por cada 2000 que se han extinguido. La extinción es el destino final de todas las especies, ya que conforme cambia el ambiente las condiciones a las que las especies están adaptadas ya no son favorables y no son capaces de sobrevivir.

Aunque la extinción tiene efectos negativos a corto plazo sobre la diversidad biológica, es posible que facilite la evolución en un periodo de miles de millones de años. Cuando las especies se extinguen las zonas adaptativas quedan vacantes. Como resultado, los organismos que aún viven tienen nuevas oportunidades de experimentar la especiación y divergir para ocupar tales zonas. Es decir, que con el tiempo las especies extintas son sustituidas por especies nuevas.

Durante la historia de la vida las extinciones han ocurrido a dos ritmos. Uno es la extinción continua de bajo nivel llamada extinción de fondo. En contraste con las extinciones en masa, de las cuales hasta ahora se tiene registrado que han ocurrido seis durante la historia terrestre, en las que han sido eliminadas numerosas especies y taxones superiores tanto en ambientes terrestres como marinos. La extinción masiva más reciente ocurrió hace 65 millones de años eliminando a todos los dinosaurios. El periodo en el que ocurre una extinción en masa puede durar millones de años, pero este es un lapso relativamente breve comparado con los 3500 millones de años de la historia de la vida de la Tierra. Las causas de estas extinciones pueden ser por factores ambientales, biológicos. Cambios ambientales pudieron haber afectado a los vegetales y animales que carecían

de la flexibilidad genética. Los organismos marinos por ejemplo están adecuados a un clima muy estable. Si la temperatura del planeta aumentara o disminuyera muchas especies marinas morirían.

Posterior a una extinción masiva ha surgido un periodo de radiación adaptativa. George Gaylord Simpson, paleontólogo y fundador de la Teoría Sintética, señala que la radiación adaptativa es el principal patrón de la macroevolución. En el registro fósil queda evidencia que la radiación adaptativa es una diversificación repentina (en escala de tiempo geológico) de un grupo de organismos que comparten un antecesor común cuya aparición es generalmente muy próxima al momento de la radiación. Frecuentemente este tipo de especiación explosiva está asociada al éxito de un grupo que posee una nueva característica, denominada “característica clave”, la cual posibilita la invasión de una nueva zona adaptativa. Así, el nuevo atributo del grupo habilita la apertura de una nueva frontera biológica.

El registro fósil contiene muchos casos de radiación adaptativa. Por ejemplo hace unos 300 millones de años, los reptiles se independizaron del agua por la formación del huevo amniota (que contiene su propia reserva de agua) y por lo tanto puede sobrevivir en la tierra y así pudieron diversificarse rápidamente en los ambientes terrestres. Una explosión evolutiva semejante y todavía más rápida dio origen a la diversificación de aves.

Preguntas

1. ¿Qué es una extinción de fondo?
2. ¿Qué es una extinción masiva?
3. ¿Qué es radiación adaptativa?
4. ¿Por qué después de una extinción masiva le sigue una radiación adaptativa?

Radiación adaptativa

La radiación adaptativa permite la diversificación de las especies a partir de un ancestro común, se puede presentar cuando hay un nicho ecológico vacío a partir del cual surgen diferentes adaptaciones evolutivas, generados por mecanismos evolutivos como la selección natural, la adaptación etc. Por ejemplo, se puede dar por una extinción masiva, como cuando se extinguieron los dinosaurios al dejar el hábitat vacío, radiaron los mamíferos. Se reconocen tres formas de radiación adaptativa: a) Por adaptación al hábitat al que llegan las nuevas especies, como el ambiente, temperatura, alimento, espacio. b) Modificación del ambiente: cuando una especie puede sobrevivir en un ambiente muy di-

TEMA III. FILOGENIA E HISTORIA DE LA VIDA

Subtema 2:

Árboles filogenéticos

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

Actividad 1

Instrucción: Con base a la siguiente información completa el cuadro comparativo, si es necesario realiza una investigación adicional.

La evolución se representa mediante árboles filogenéticos, con base a características que son conservadas en la evolución de las especie. En la base del árbol se coloca al antepasado o característica común a todos los organismos, de esa base parten varias ramas, de las cuales salen ramas más delgadas y de éstas otras mucho más delgadas, hasta llegar a las ramas más pequeñas y delgadas donde se colocan las especies actuales.

Además de que el árbol filogenético proporciona puntos de origen de las especies con base a características que comparten, el largo de las líneas proporcionan el tiempo aproximado en el que se producen, por ejemplo una línea larga de evidencia que esa especie es más antigua que una línea más pequeña. Por ejemplo de la siguiente imagen el organismo más antiguo es el tiburón y el más reciente es la gaviota y ambos sobreviven juntos con los demás organismos presentados en la actualidad

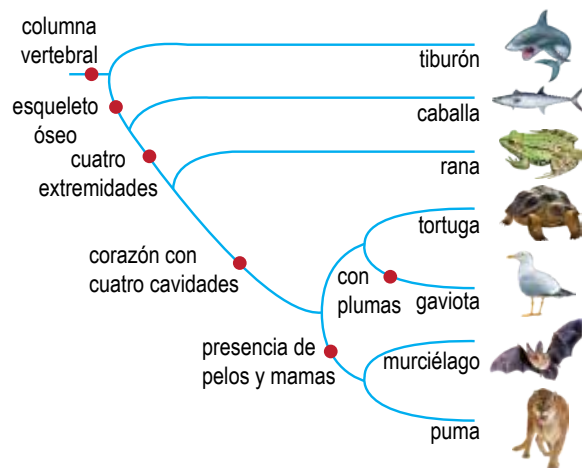


Imagen basada de <https://bit.ly/2WSrv3H>

En los arboles filogenéticos pueden encontrarse grupos de organismos monofiléticos, cuando existe un ancestro común a todos y cada uno de sus descendientes, como en el caso de los mamíferos, en el que todos descienden de un único antepasado común, un reptil sinápsido. También en los árboles filogenéticos pueden presentarse grupos parafiléticos cuando incluye a una parte, pero no a todos los descendientes de ellos. Por último, un grupo polifilético que está integrado por todos los descendientes de distintas líneas ancestrales. Por ejemplo, los pinnípedos agrupaban a los elefantes marinos, focas, lobos marinos y morsas debido a las similitudes de sus extremidades locomotoras, sin embargo, se ha encontrado que los elefantes marinos, las morsas y las focas tienen características conservadas con las nutrias, mientras que con los lobos marinos su parecido es con los osos polares. Todos estos mamíferos provienen de líneas ancestrales diferentes es por eso que los pinnípedos constituyen un grupo polifilético.

Cuadro comparativo: Grupos de organismos en árboles filogenéticos

	Monofilético	Parafilético	Polifilético
Característica principal			
Número de ancestros			
Ejemplo			

Actividad 2

Instrucción: Con base a la siguiente imagen contestan las preguntas y si es necesario realiza una investigación.

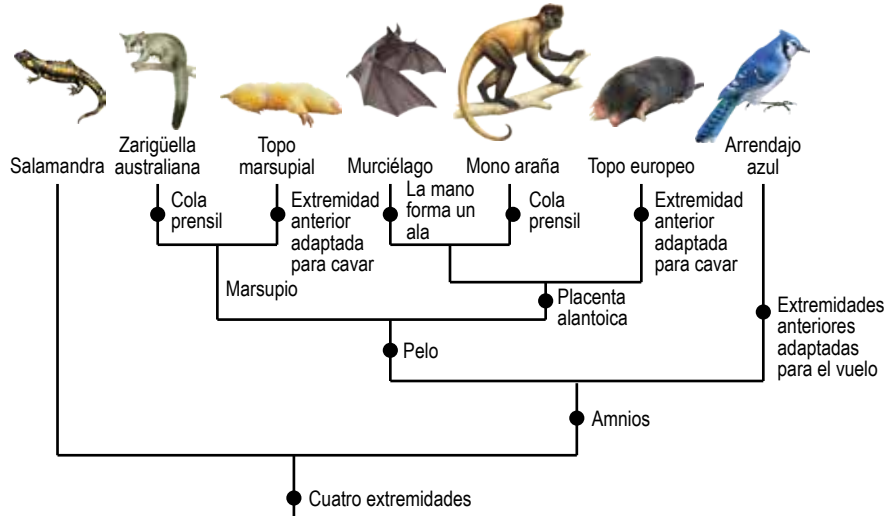


Imagen basada de: <https://bit.ly/3dGFkbs>

1. ¿Qué característica comparten las especies presentadas en la imagen?

2. ¿Explica qué especie de todas las presentadas en la imagen es la más antigua?

3. ¿Qué organismos tienen la características amnios y a que se refiere dicha característica?

4. ¿Qué tipo de grupo (monofilético, parafilético y polifilético) se presenta en la imagen? Explica

5. ¿Qué característica es más antigua una cola prensil o alas adaptadas al vuelo?
Explica

AUTOEVALUACIÓN

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

1. Tipo de selección natural en la que se ve favorecida la característica promedio individual.
 - A) Sexual
 - B) Disruptiva
 - C) Direccional
 - D) Normalizada
2. Esta selección natural se da por cambios en el ambiente y sus individuos se encuentran alejados de la normalidad ya sea de un extremo o del otro son favorecidos incrementando de esta forma la frecuencia alélica inusual.
 - A) Estabilizadora
 - B) Normalizada
 - C) Direccional
 - D) Disruptiva
3. En la selección natural _____ son favorecidas las características menos frecuentes de una población.
 - A) Estabilizadora
 - B) Normalizada
 - C) Direccional
 - D) Disruptiva
4. Este tipo de adaptación se presenta cuando un macho corteja a una hembra
 - A) Comportamiento
 - B) Morfológica
 - C) Fisiológica
 - D) Ecológica

5. La formación de organismos aerobios a anaerobios fue un cambio de frecuencias alélicas que dio origen a una adaptación de tipo
 - A) Etológica
 - B) Ecológica
 - C) Fisiológica
 - D) Morfológica

6. El camaleón se camuflaje con su ambiente para ser desapercibido por su depredador. Este es un ejemplo de adaptación _____.
 - A) Etológica
 - B) Ecológica
 - C) Fisiológica
 - D) Morfológica

7. Es un cambio de frecuencias que se lleva a cabo de manera aleatoria
 - A) Selección natural
 - B) Deriva génica
 - C) Adaptación
 - D) Extinción

8. Este proceso se presenta cuando unos cuantos integrantes de una población migran de su hábitat y forman una nueva población con características diferentes de la población origen.
 - A) Deriva génica
 - B) Cuello de botella
 - C) Efecto fundador
 - D) Selección natural

9. Proceso que se presenta cuando en un hábitat ocurre una catástrofe y solo unos cuantos individuos de una población sobreviven y prolifera dicha población fijando alelos que no eran frecuentes de la población original.
 - A) Deriva génica
 - B) Efecto fundador
 - C) Cuello de botella
 - D) Selección natural

- 10.** Población natural de individuos que se reproducen entre si, y dejan descendencia fértil
- A) Especie biológica
 - B) Hibridación
 - C) Especie tipológica
 - D) Especie evolutiva
- 11.** Unidad básica de la clasificación taxonómica
- A) Especie tipológica
 - B) Especie evolutiva
 - C) Especie taxonómicas
 - D) Especie filogenética
- 12.** Población de individuos estrechamente relacionados genéticamente y evolutivamente
- A) Especie evolutiva
 - B) Especie taxonómica
 - C) Especie biológicas
 - D) Especie filogenética
- 13.** Secuencia de poblaciones que evolucionan de forma independiente
- A) Especie taxonómica
 - B) Especie evolutiva
 - C) Especie biológicas
 - D) Especie filogenética
- 14.** Cambios evolutivos a través de grandes periodos de tiempo dentro de una especie
- A) Hibridación
 - B) Simpátrica
 - C) Anagenesis
 - D) Cladogenesis
- 15.** Especie que evoluciona de forma independiente a su ancestro común, generando dos o más especies
- A) Cladogenesis
 - B) Hibridación
 - C) Especiación
 - D) Filogenetica

- 16.** ¿Cómo se generan los cambios dentro de una población?
- A) Mutación
 - B) Especiación
 - C) Cladogénesis
 - D) Hibridación
- 17.** Las poblaciones quedan aisladas por una barrera geográfica
- A) Especie taxonómica
 - B) Especie evolutiva
 - C) Especie biológica
 - D) Especie filogenética
- 18.** Distintas poblaciones de una misma especie en un mismo territorio se diversifican por mecanismos de aislamiento.
- A) Aislamiento
 - B) Evolución
 - C) Simpátrica
 - D) Hibridación
- 19.** Introducción de genes de una especie a otra por selección artificial
- A) Simpátrica
 - B) Parapátrica
 - C) Hibridación
 - D) Aislamiento
- 20.** Proceso por el cual se han formado diferentes especies a través del tiempo
- A) Hibridación
 - B) Especiación
 - C) Aislamiento
 - D) Anagenésis
- 21.** Mecanismo de aislamiento que se da antes de la fecundación
- A) Cigótico
 - B) Sexual
 - C) Precigótico
 - D) Hibridación

22. Este tipo de extinciones da lugar a una radiación adaptativa de los organismos

- A) Masiva
- B) De fondo
- C) Escalonada
- D) Seudoextinción

23. Permite la diversificación de las especies a partir de un ancestro común, se puede presentar cuando hay un nicho ecológico vacío a partir del cual surgen diferentes adaptaciones evolutivas, generados por mecanismos evolutivos como la selección natural, la adaptación

- A) Deriva génica
- B) Extinción masiva
- C) Radiación adaptativa
- D) Extinción de fondo

24. Es una de las formas de radiación adaptativa, cuando una especie puede sobrevivir en un ambiente muy diferente al que vivían sus ancestros como un cambio climático.

- A) Modificación del ambiente
- B) Aislamiento reproductivo
- C) Adaptación y Mutación
- D) Extinción de fondo

25. En estos modelos se explican las relaciones temporales de las especies.

- A) Clado
- B) Cladograma
- C) Dendograma
- D) Árbol filogenético

BIBLIOGRAFÍA

- Audersirk, T. y Audersirk, G. (2008). *Biología*. (8ª Ed.). México: Prentice Hall International.
- Biggs, A. (2007). *Biología*. México: Glencoe–Mc Graw–Hill. Campbell, N. A. y Curtis, H. y N. Barnes (2006) *Biología*. 6° edición. Buenos Aires. Editorial: Médica Panamericana.
- Biointeractive. (28 de febrero de 2017). *Selección natural y adaptación* | HHMI BioInteractive Video [Archivo de Vídeo]. Youtube: <https://youtu.be/f98iDaryPj0>
- Curtis, H. y N. Barnes (2006) *Biología*. 6° edición. Buenos Aires. Editorial: Médica Panamericana.
- De Erice, E. y González, A. (2008) *Biología: La ciencia de la vida*. 2da edición México. Mac Graw-Hill.
- Egg Educación. (10 de junio de 2018). *Frecuencia genotípica y alélica* | *Biología* | *Evolución* | *V4* | *Egg Educación* [Archivo de Vídeo]. Youtube: https://youtu.be/7U_sd-Q5UGhw
- Egg Educación. (11 de junio de 2018). *Selección Natural: Tipos y consecuencias* [Archivo de Vídeo]. Youtube: <https://youtu.be/qPtuXDXG-CI>
- Llorente, J. y Luna, I. (1994) *Taxonomía Biológica*. México, D. F.: Fondo de Cultura Económica. p. 626
- Mayr, E. (2005) *Así es la Biología*. México, D. F.: Editorial debate. p. 326
- Morrone, J. y Magaña, P. (2015) *Evolución biológica: Una visión actualizada desde la revista Ciencias*. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. p.621
- Purves, W. K., et al. (2003). *Vida. La ciencia de la biología*. (6ª Ed.). España: Editorial Médica Panamericana
- Reece, J. B. (2007). *Biología*. (7ª ed.). México: Editorial
- Sadaba, D., Heller, H. C., Orians, G. H. y Purves, W. K. (2009). *Vida. La ciencia de la biología*. (8ª ed.). México: Editorial Médica Panamericana.
- Solomon, E, L. Berg y D. Martín (2004) *Biología*. 5° edición. México. Mac Graw-Hill.
- Wallace, R. King, J y Sanders, G. (2002). *Evolución y microorganismos. La ciencia de la vida 2*. Trillas.

Unidad II

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

Propósito: Al finalizar la unidad el alumno, comprenderá la importancia de la biodiversidad, a partir del análisis de su caracterización, para que valore la necesidad de su conservación en nuestro país.

PRESENTACIÓN

El término “biodiversidad” es un concepto fundamental, complejo y general de reciente creación, que abarca todos los niveles de organización biológica, desde genes hasta comunidades y sus componentes estructurales, funcionales y de composición, así como las escalas de espacio y tiempo.

Actualmente el concepto de biodiversidad se utiliza bajo un contexto de sustentabilidad, para enfatizar que la vida tal y como la conocemos en la Tierra se generará una gran cantidad de variantes entrelazadas y así probar la posibilidad de encontrar formas nuevas de vivir en la biosfera. La diversidad es necesaria para el funcionamiento eficiente y sostenido de los ecosistemas naturales a largo plazo, lo mismo que de los sistemas transformados por los seres humanos.

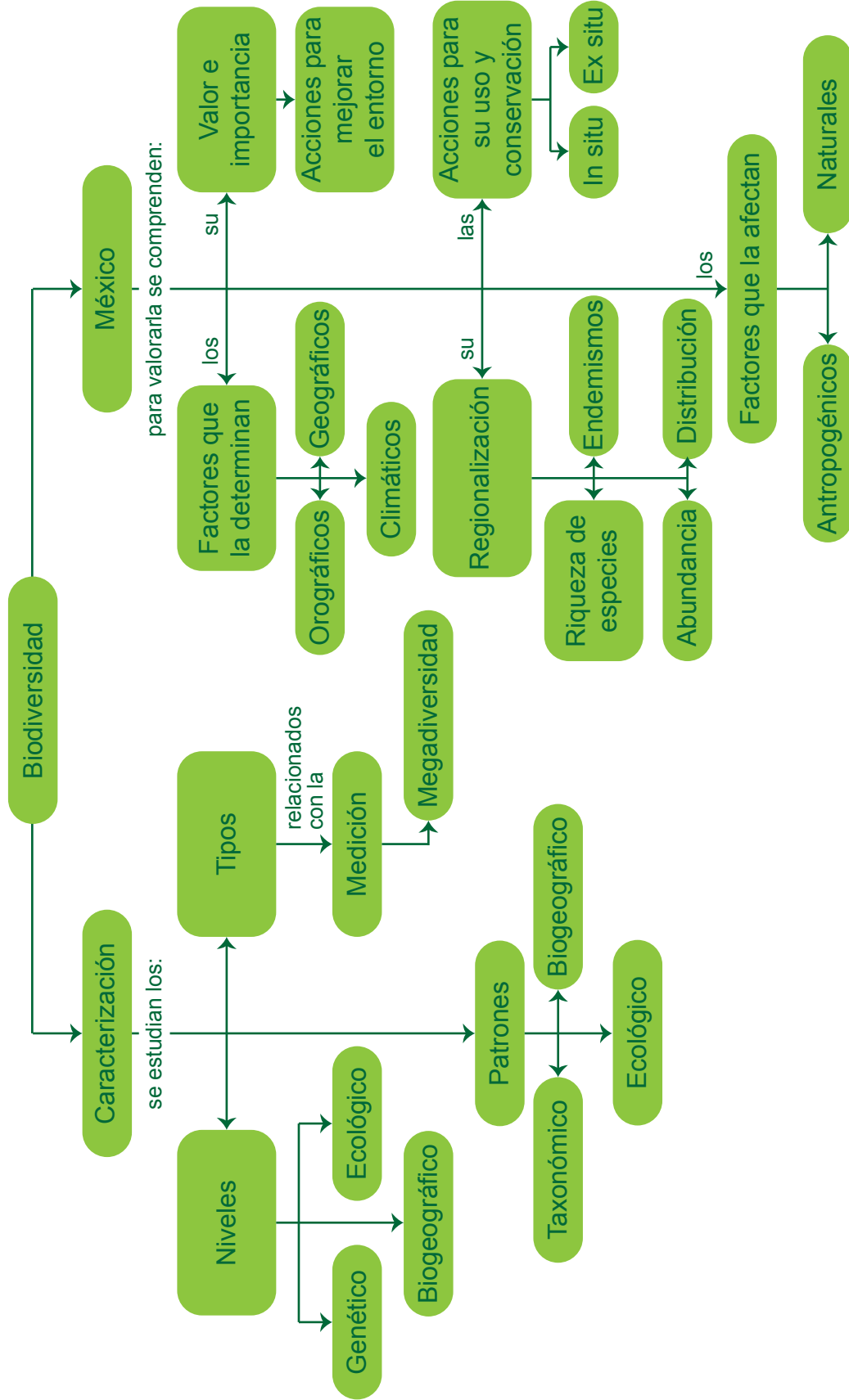
Asimismo, la biodiversidad en el mundo es importante porque de ella recibimos servicios de aprovisionamiento: como alimentos y fibras, combustibles, recursos genéticos, productos bioquímicos, remedios naturales, medicinas y agua, servicios de regulación como mantener el aire y suelo limpios; favorece la capacidad de regular el clima, se controlan inundaciones, entre otros. Por otro lado, se provee de servicios de soporte que son la base de todos los demás y finalmente los servicios culturales o esparcimiento.

En el ámbito mundial México es uno de los cinco países megadiversos del mundo ocupa el 14° lugar en extensión territorial, y en él habita la cuarta biota más rica del mundo, octavo lugar en aves, quinto en flora vascular y anfibios, tercero en mamíferos y primero en reptiles, lo que representa del 10 al 12% de la biodiversidad mundial; por todo ello, México es considerado un país megadiverso no sólo por el gran número de especies que tiene, sino también por su riqueza de endemismos, de ecosistemas y por la gran variabilidad genética mostrada en muchos grupos taxonómicos, resultado de la evolución o diversificación natural y cultural en el país.

No obstante, la biodiversidad se encuentra amenazada por las actividades antropogénicas que por muchos siglos han transformado el entorno en el que vivimos, tales como; la pérdida y fragmentación de los hábitats, dado principalmente por el cambio de uso del suelo para la agricultura, ganadería, acuicultura, etcétera; introducción de especies invasoras, contaminación ambiental, calentamiento global, entre otras.

La responsabilidad sobre su regeneración y conservación plantea a cada individuo, en el plano en el que se desarrolle, nuevos retos que comprometen sus capacidades moral e intelectual. La tarea por hacer es necesariamente, despertar la conciencia hacia la renovación ambiental. Discernir críticamente, no con una actitud de reprobación hacia lo que quizá o seguramente, hemos contribuido a crear de alguna manera. Cuestionarnos acerca de si nuestros actos de consumo y estilo de vida son totalmente congruentes con nuestra “nueva actitud” de defensa ambiental. O si nuestras actitudes ante los problemas ambientales son pasivas, utilitaristas, de momentánea indignación o verdaderamente responsables.

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



GLOSARIO

Áreas Naturales Protegidas: Son las zonas del territorio nacional sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano y que requieren ser preservadas y restauradas.

Biodiversidad: La biodiversidad o diversidad biológica es la variedad de la vida. Recientemente este concepto incluye varios niveles de la organización biológica, abarcando 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.

Biogeografía: La Biogeografía es la rama de la ciencia que estudia la distribución de los seres vivos sobre la tierra, así como las causas que determinan dicha distribución. La Biogeografía es a la vez descriptiva e interpretativa y persigue la explicación del reparto de los seres vivos en sus distintos tipos de agrupaciones o categorías: especies, hábitats, ecosistemas, biomas, paisajes.

Conservación: Se refiere al método de utilización de un recurso natural o el ambiente total de un ecosistema particular, para prevenir la explotación, contaminación, destrucción o abandono y asegurar el futuro uso de ese recurso.

Densidad poblacional: es el número de individuos de una especie por unidad de área o de volumen, en un momento determinado.

Diversidad de especies: medida de la importancia relativa de cada especie dentro de una comunidad, representa una combinación de la riqueza y equidad de especies.

Ecología: La ecología es la disciplina que se encarga de estudiar las relaciones de los seres vivos entre sí y con el ambiente donde viven. Es la rama de las ciencias biológicas que estudia las interacciones entre los organismos y su ambiente (sustancias químicas y factores físicos).

Ecorregión: Se define como un área extensa de tierra o agua que contiene un conjunto geográficamente distintivo de comunidades naturales que comparten la gran mayoría de sus especies y dinámicas ecológicas, comparten condiciones medioambientales similares e interactúan ecológicamente de manera determinante para su subsistencia a largo plazo.

Ecosistema: Comunidad de diferentes especies que interactúan entre sí y con los factores físicos y químicos que forman su entorno no vivo.

Educación ambiental: Es el proceso de reconocer valores y aclarar conceptos para crear habilidades y actitudes necesarias, tendientes a comprender y apreciar la relación mutua entre el hombre, su cultura y el medio biofísico circundante.

Endémico: Organismos que se encuentran únicamente en algún sitio determinado o restringido.

Impacto ambiental: Se define como la “modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza”.

Megadiversidad: Es la inmensa variedad de organismos vivos y ecosistemas presentes en nuestro planeta, el término megadiversidad se usa para significar a los territorios donde hay mayor riqueza biológica.

Patrón: Se refiere a hechos o sucesos recurrentes. Estos factores o elementos se repiten con previsibilidad y, por lo tanto, pueden funcionar como modelo para predecir determinada cosa o evento a partir de ellos.

Población: Es un grupo de organismos de la misma especie que se cruzan entre sí y habitan en un área geográfica particular en un tiempo determinado.

Problemática ambiental: Se refiere a situaciones ocasionadas por actividades, procesos o comportamientos humanos, económicos, sociales, culturales y políticos, entre otros; que trastornan el entorno y ocasionan impactos negativos sobre el ambiente, la economía y la sociedad.

Recurso natural: Son aquellos bienes materiales y servicios que proporciona la naturaleza sin alteración por parte del ser humano; y que son valiosos para las sociedades humanas por contribuir a su bienestar y desarrollo de manera directa (materias primas, minerales, alimentos) o indirecta (servicios ecológicos).

Región ecológica: Es un área biogeográfica relativamente grande que se distingue por el carácter único de su ecología, clima, geomorfología, suelos, hidrología, flora y fauna.

Riqueza de especies: número de especies de una comunidad.

Taxonomía: Deriva del griego, taxis: significa orden y nomos: ley o norma. Es la parte de la ciencia que se ocupa de la ordenación y clasificación, así como también de las bases, principios y leyes que regulan dicha clasificación. Tiene por objeto agrupar a los seres vivos que presenten semejanzas entre sí y que muestren diferencias con otros seres, así como sus relaciones de parentesco, estas unidades se clasifican principalmente en siete categorías jerárquicas de la más general a la más específica.

TEMA I. CARACTERIZACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

Subtema 1:

Niveles de la biodiversidad.

Aprendizaje: El alumno analiza los niveles genético, ecológico y biogeográfico de la biodiversidad.

Actividad 1

Instrucción: Responde las siguientes preguntas

1. ¿Qué es la biodiversidad?

2. Mediante qué teoría se explica el origen de la biodiversidad

3. ¿De qué forma podría facilitarse el estudio de la biodiversidad?

Actividad 2

Instrucción: Lee el siguiente texto, subraya las ideas más importantes, con esta información elabora un mapa conceptual con el que expliques los niveles de la biodiversidad (genética, ecosistemas y biogeográfica).

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 y animales que viven en un sitio, 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.

Los seres humanos hemos aprovechado la variabilidad genética y “domesticado” por medio de la selección artificial a varias especies; al hacerlo hemos creado una multitud de razas de maíces, frijoles, calabazas, chiles, caballos, vacas, borregos y de muchas otras especies. Las variedades de especies domésticas, los procesos empleados para crearlas y las tradiciones orales que las mantienen son parte de la biodiversidad cultural. En cada uno de los niveles, desde genes hasta paisaje o región, podemos reconocer tres atributos: composición, estructura y función.

La composición es la identidad y variedad de los elementos (incluye qué especies están presentes y cuántas hay), la estructura es la organización física o el patrón del sistema (incluye abundancia relativa de las especies, abundancia relativa de los ecosistemas, grado de conectividad, etc.) y la función son los procesos ecológicos y evolutivos (incluye a la depredación, competencia, parasitismo, dispersión, polinización, simbiosis, ciclo de nutrientes, perturbaciones naturales, etc.).

La diversidad genética es resultado de la variación en el contenido de la información que cada organismo tiene en el DNA de sus células. El DNA es como una base de datos en donde se almacena la información que determina todas las características de un organismo (como el color del pelaje y de los ojos); todo ello en la forma de pequeños paquetes conocidos como genes. Las diferencias en el contenido y la cantidad de paquetes, así como la forma en que éstos se expresan en una condición ambiental particular es lo que, a fin de cuentas, distingue a cada una de las especies. Los individuos heredan estos genes de sus padres, que a su vez los heredaron de sus abuelos, de tal manera que la diversidad genética es el resultado de la acumulación de mezclas de genes ocurridas a través del paso de muchas generaciones.

La diversidad genética es el número total de características genéticas dentro de cada especie. Esta diversidad se reduce cuando hay “cuellos de botella”, es decir, cuando una población disminuye substancialmente y quedan pocos individuos. Por ejemplo, la población de alrededor de 100 leones (*Panthera leo*) del Cráter Ngorongoro en Tanzania descendió a alrededor de 15 leones sobrevivientes de una plaga de moscas mordelonas (*Stomoxys calcitrans*) producida por el aumento de lluvias en 1962. La pérdida de diversidad genética de los leones del Cráter ha resultado en problemas reproductivos y de sobrevivencia.

A mayor diversidad genética, las especies tienen mayores probabilidades de sobrevivir a cambios en el ambiente. Las especies con poca diversidad genética tienen mayor riesgo frente a esos cambios. En general, cuando el tamaño de las poblaciones se reduce, aumenta la reproducción entre organismos emparentados (consanguinidad) y hay una reducción de la diversidad genética. La diversidad genética se puede medir utilizando la diversidad de genes, la heterocigocidad, o el número de alelos por locus.

El segundo nivel de estudio se refiere a la concepción más común de la biodiversidad, es decir a la variedad de especies que viven en un lugar o región determinada. En una selva, por ejemplo, la diversidad de especies la integran los cientos de especies de árboles, arbustos, lianas, hongos, helechos, felinos, roedores, aves y microorganismos, entre muchas otras que ahí habitan.

Para explicarte el último nivel de la biodiversidad, hagamos un viaje imaginario a lo largo de distintas regiones del país. Comencemos en Baja California; es posible que hayas visto en fotos o estado frente a ese fantástico paisaje en el que se disfrutan al mismo tiempo el mar y el desierto. Ahora crucemos el Golfo de California y bajemos hacia la costa de Nayarit a disfrutar de un paseo por la zona de manglares y lagunas. Si seguimos hacia el sur llegaremos a Oaxaca, en cuyas costas podrás apreciar las extensas selvas bajas y en sus serranías grandes extensiones de bosques templados y algunas zonas de bosques de niebla. Este breve viaje nos ejemplifica el tercer nivel de estudio de la diversidad biológica, el de los ecosistemas. La diversidad de ecosistemas comprende tanto la variedad de hábitats de un área determinada (es decir, el espacio físico con características específicas de clima, suelos y topografía, entre otros aspectos) como las comunidades biológicas que los habitan (esto es, el conjunto de poblaciones de plantas, animales y microorganismos y sus interacciones entre sí y con su hábitat).

Cada una de las especies dentro de los ecosistemas tiene una función en términos de su papel en las redes alimenticias; algunas son productoras de alimento (como el fitoplancton

o las plantas), otras son conocidas como consumidores que pueden ser primarios si se alimentan directamente de productores como las plantas (ejemplos de ello son los herbívoros como conejos, vacas, orugas, etc.) o secundarios y terciarios, si se alimentan de individuos no productores (como los depredadores por excelencia: jaguares, águilas y tiburones).

Existen también las especies descomponedoras (como los hongos y bacterias) que transforman, en el suelo, la materia orgánica de los tejidos muertos de plantas y animales en nutrimentos que ponen a disposición de otras especies. Además, las especies también interactúan con su ambiente abiótico, es decir, reaccionan (y algunas veces también modifican) a las condiciones de humedad, temperatura y luz, entre otras.

En la siguiente imagen se muestra un ejemplo sencillo de las interacciones que existen entre algunas especies dentro de un ecosistema boscoso; puedes imaginar que, si eliminamos o alteramos un elemento del ecosistema, pueden producirse efectos importantes en otras especies. En otras secciones del libro encontrarás ejemplos reales de lo que ha ocurrido cuando se afecta una especie dentro de un ecosistema.

Diversas interacciones de las especies en los ecosistemas

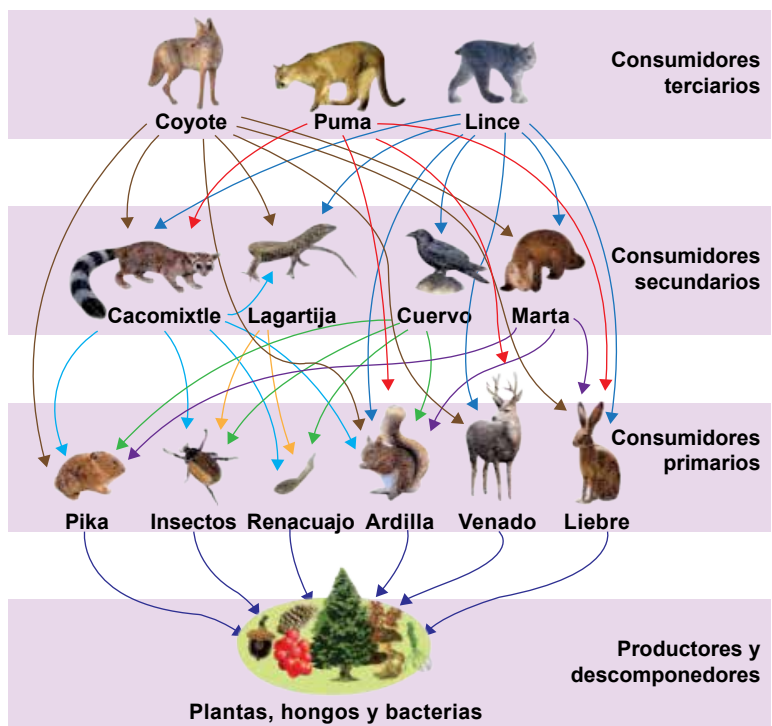


Imagen tomada y modificada de SEMARNAT. 2011. Biodiversidad Conocer para conservar. Serie ¿Y el medio ambiente?

El estudio de la distribución de las especies también se puede abordar desde una perspectiva global, regional, local, por ecosistema o incluso a nivel de hábitat. Veamos algunas de estas aproximaciones. Los expertos han propuesto regiones biogeográficas con base en los patrones de distribución de las especies.

Estas regiones son grandes extensiones de la superficie terrestre donde la flora y la fauna han evolucionado en relativo aislamiento durante largos periodos. Dicho aislamiento se ha mantenido por barreras geográficas como océanos, desiertos o montañas que han impedido que las especies de plantas o animales migren de una región a otra.

Una de las clasificaciones más empleadas reconoce ocho regiones biogeográficas en el mundo: Paleártica (que incluye a Europa, Asia y el norte de África), Neártica (Norteamérica, incluyendo la parte norte de México), Neotropical (sur de México, Centro y Sudamérica), Afrotropical (África subsahariana y el extremo sur de Arabia), Indomalaya (sureste de Asia, Filipinas e Indonesia), Australasiática (Australia, Nueva Guinea y Nueva Zelanda), Oceánica (Polinesia, Fiji y Micronesia) y Antártica.

En la siguiente imagen se muestra el número de especies, por grupo, en las diferentes regiones biogeográficas. Podrás notar que la región Neotropical alberga la mayor riqueza de anfibios, aves, mamíferos y reptiles; le siguen la región Afrotropical, Indomalaya, Australasiática y Paleártica.

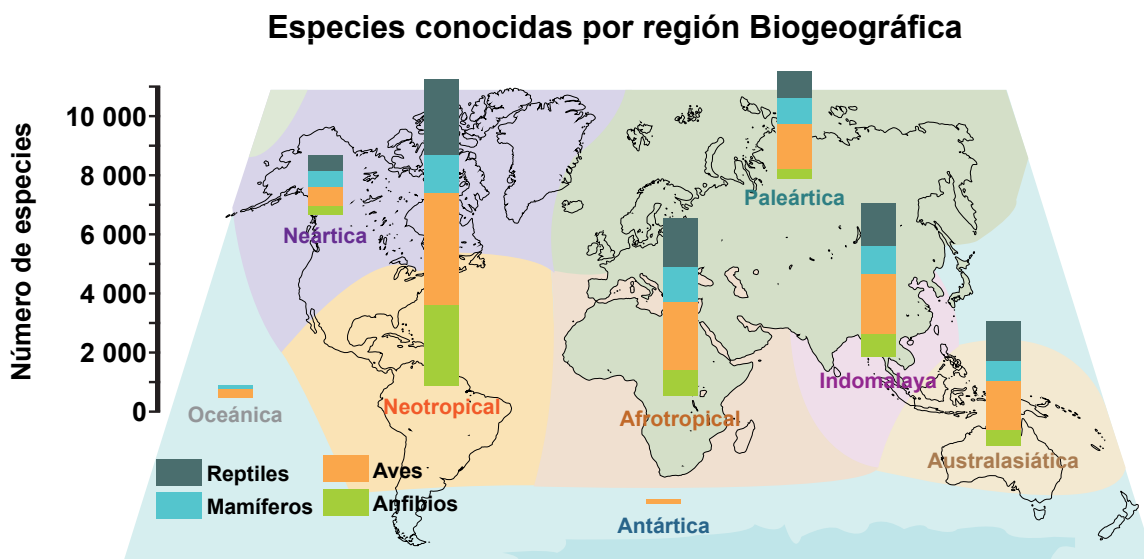


Imagen tomada y modificada de SEMARNAT. 2011. Biodiversidad Conocer para conservar.

Serie ¿Y el medio ambiente?

Los ecosistemas también se distribuyen de manera heterogénea en el planeta. En la siguiente imagen, te presentamos la distribución de los principales ecosistemas terrestres en el mundo de acuerdo con una de las clasificaciones existentes elaborada por el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF, por sus siglas en inglés), que los agrupa en 14 grandes tipos. Además de estos ecosistemas naturales existen otros que han sido producto de las actividades humanas, incluso nosotros dentro de nuestras comunidades urbanas y rurales formamos parte de ellos.

Los ecosistemas no son igualmente ricos en especies; algunos, como las selvas tropicales, tienen mayor número de especies y otros significativamente menos, como los pastizales de las zonas templadas. En la siguiente imagen se muestra una comparación del número de especies de algunos grupos que podemos encontrar en los ecosistemas del mundo. La mayor riqueza de especies de vertebrados se encuentra en los bosques tropicales y subtropicales de niebla, con alrededor de 20,000 especies entre anfibios, aves, mamíferos y reptiles.

En contraste, los ecosistemas con menor número de especies de vertebrados son la tundra y los bosques boreales. Como también podrás apreciar, en la mayoría de los ecosistemas es mayor el número de especies de aves, seguidas de los mamíferos y los reptiles.

Ecosistemas terrestres del mundo.

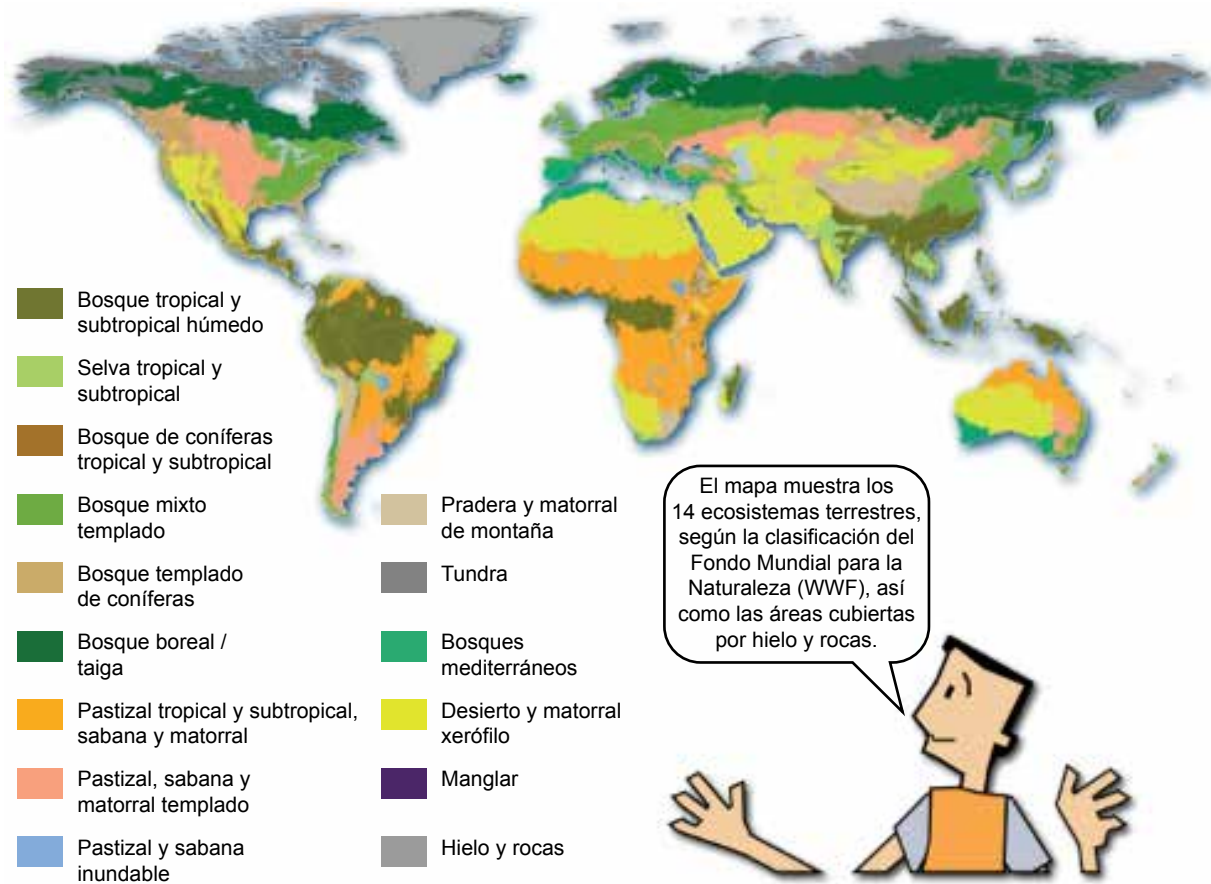



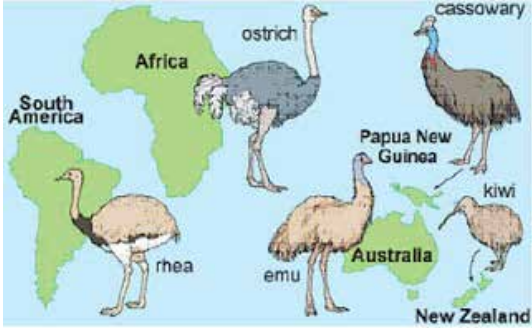



Imagen tomada y modificada de SEMARNAT. 2011. Biodiversidad Conocer para conservar.
Serie ¿Y el medio ambiente?

Actividad 3

Instrucción: En las siguientes imágenes identifica los niveles de biodiversidad genética, ecológica y biogeográfica y explica por qué asignaste determinada categoría.

Ejemplo	¿Por qué?
 <p>Imagen tomada de: https://bit.ly/349mR31</p>	
 <p>Imagen tomada de: https://bit.ly/3aBwzNT</p>	
 <p>Imagen tomada de: https://bit.ly/2UTXyh2</p>	

Ejemplo	¿Por qué?
 <p>Imagen tomada de: https://bit.ly/39F0dR7</p>	
 <p>Imagen tomada de: https://bit.ly/2UXBBxv</p>	

TEMA I. CARACTERIZACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

Subtema 2:

Patrones de la biodiversidad.

Aprendizaje: Contrasta los patrones taxonómicos, ecológicos y biogeográficos de la biodiversidad.

Actividad 1

Instrucciones: Lee con atención el siguiente texto, con la información proporcionada realizarás las actividades que se solicitan posteriormente.

Patrones: Taxonómicos, ecológicos, biogeográficos

Las especies no están distribuidas homogéneamente en el planeta, sino en patrones que están determinados por diversos factores. Mientras algunas áreas poseen una diversidad de especies excepcional (como las selvas tropicales y los arrecifes coralinos), en otras el número de especies es considerablemente menor (como en algunas regiones polares o desérticas y en las ventilas hidrotermales de los fondos oceánicos).

Los expertos han identificado algunos factores que influyen en la distribución de las especies, por ejemplo: la latitud, la altitud y la profundidad, así como otros de orden ambiental como la temperatura y la precipitación. Estos factores se correlacionan entre sí, por ejemplo, a mayor profundidad en los mares, menor es la temperatura, y a menor latitud, es decir conforme nos acercamos al Ecuador terrestre, mayor es la temperatura. Veamos cómo se relaciona la riqueza de especies con estos factores. En lo que respecta a la latitud, en general, el número de especies de plantas y animales disminuye hacia los polos y se incrementa hacia el Ecuador.

Por otro lado, para la mayoría de las especies, conforme aumenta la altitud, menor es su número, es por ello que, en tierras bajas generalmente se pueden encontrar más especies de las que podríamos encontrar en las cimas de las montañas y volcanes. Con respecto a la profundidad en mares y lagos, conforme nos sumergimos en ellos, menor es el número de especies. En el caso de los factores relacionados con las variables climáticas te diremos, por ejemplo, que en general a mayor temperatura y precipitación, mayor es el número de especies.

Te has preguntado ¿Por qué la riqueza y diversidad de especies cambian de un lugar a otro del planeta, siguiendo ciertos patrones?

Posiblemente el patrón que más llama la atención es la disminución paulatina de la diversidad desde las zonas ecuatoriales hacia los polos. Las comunidades localizadas en las regiones tropicales presentan una gran diversidad, en comparación con las comunidades de las zonas templadas y polares, que registran poca diversidad de especies.

En el continente americano, con su configuración alargada que se extiende prácticamente desde el polo norte hasta latitudes muy cercanas al continente antártico, encontramos situaciones que ilustran muy bien este patrón. Por ejemplo, en el pequeño país de Costa Rica, en Centroamérica, el número de especies de aves que se ha registrado es mayor al de países con territorios tan enormes como Estados Unidos y Canadá.

Otro ejemplo es el de México, país que se encuentra relativamente cerca del ecuador, en donde existen entre 25,000 y 30,000 especies de plantas vasculares en un poco menos de dos millones de Km², mientras que, en Estados Unidos, localizado más al norte, el número estimado de especies de plantas es de alrededor de 18,000 a pesar de que el tamaño de su territorio es cinco veces mayor que el de México. A nivel mundial, no hay duda de que los grupos de los mamíferos, reptiles y los anfibios tienen picos de diversidad alrededor del ecuador.

A continuación, se proporciona información sobre los **patrones taxonómicos, ecológicos y biogeográficos**; después de revisarla podrás contrastar cada uno de ellos para caracterizar a la biodiversidad y comprender su importancia y valorarla.

Patrones taxonómicos

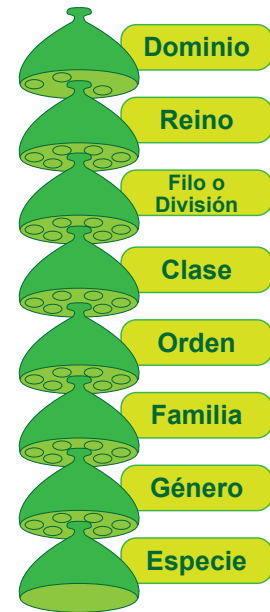
La **Taxonomía** deriva del griego, taxis: significa orden y nomos: ley u norma. Es la parte de la ciencia que se ocupa de la ordenación y clasificación, como así también de las bases, principios y leyes que regulan dicha clasificación.

La Taxonomía tiene por objeto agrupar a los seres vivos que presenten semejanzas entre sí y que muestren diferencias con otros seres, así como sus relaciones de parentesco, estas unidades se clasifican principalmente en siete categorías jerárquicas de la más general a la más específica, son:

Reino - Phylum - Clase - Orden - Familia - Género - Especie

Se dice que una determinada categoría taxonómica es natural cuando todos los grupos taxonómicos que la forman están relacionados, la taxonomía se encarga de clasificar a las especies por grupos de organismos y a sus relaciones entre ellos.

Estos patrones pueden detectarse de manera no espacial, es decir, se determinan por el número de especies, por grupos (taxones) y por sus relaciones entre ellos. A éstos podríamos denominarles patrones taxonómicos. Con el establecimiento de patrones taxonómicos, podemos conocer el número de especies, por grupos de organismos y las relaciones entre ellos.



Patrones ecológicos

La ecología es la disciplina que se encarga de estudiar las relaciones de los seres vivos entre sí y con el ambiente donde viven. Hay que recordar que el ecosistema se define como el funcionamiento conjunto de la comunidad y el medio abiótico. El ecosistema es la unidad de estudio de la ecología; tal estudio, si es integral debe enfocarse a conocer el flujo de la energía y la disponibilidad de materia ya que la complejidad de un ecosistema dependerá, en principio, de la cantidad de energía que reciba y de la materia disponible para ser convertida en biomasa.

Los elementos que se consideraran son las poblaciones y la comunidad, así como las redes tróficas y los ciclos biogeoquímicos. En la práctica, no siempre es fácil determinar los límites espaciales de un ecosistema. En el caso de un lago, los límites son muy evidentes, pero un bosque, un pastizal tienen sus límites muy difusos.

El término **ecotono** sirve para referirse a una zona de transición entre ecosistemas. Al estudiar la biodiversidad desde un punto de vista ecológico, se encuentran ciertos patrones que obedecen a factores geográficos como la latitud y la altitud, así como a factores climáticos, orográficos e hidrológicos. Permiten encontrar paisajes relativamente parecidos en zonas geográficamente muy distantes por el nicho ecológico que ocupan sus formas vivientes.

Por ejemplo, la sabana africana y la pampa sudamericana presentan organismos de especies diferentes, pero con nichos ecológicos similares. Lo mismo ocurre con las zonas alpinas, los bosques tropicales y templados, así como con los desiertos cálidos y fríos. El concepto de **hábitat** como el lugar específico donde puede vivir un organismo. Por lo tanto, los patrones de diversidad se exploran, ya no solo en función del área de la especie (es decir su distribución geográfica), sino de su presencia o ausencia en los hábitats distinguidos en el espacio. Los patrones climáticos a nivel global tienen gran influencia en los organismos.

Como se mencionó anteriormente, existen muchos factores físicos que afectan la distribución de los organismos como:

- La **temperatura** es uno de los principales factores que limitan la distribución de las poblaciones. Actúa en todas las etapas del ciclo de vida, afecta la supervivencia, el desarrollo y la reproducción. Ejerce efectos limitantes sobre su capacidad competitiva, su resistencia a los depredadores, parásitos y a las enfermedades. Por consiguiente, los organismos han desarrollado una serie de adaptaciones evolutivas para superar las condiciones impuestas por las bajas o altas temperaturas.
- La **humedad** es otro factor fundamental que puede limitar los rangos de distribución de los organismos. La distribución y diversidad de las plantas están altamente relacionadas con la humedad. Tanto plantas como animales de hábitat secos presentan adaptaciones específicas para reducir los efectos de la falta del agua. Estas adaptaciones les permiten colonizar ambientes secos.
- La **luz** es indispensable para el desarrollo de la vida. Especialmente es el factor limitante para los organismos fotosintéticos, ya que representa la materia prima energética. La luz regula desde ciclos de vida de plantas y animales y hasta puede afectar su conducta. Inclusive es responsable de la sincronía de la temporada de apareamiento de muchas especies. La intensidad de luz solar recibida en las diferentes latitudes juega un papel determinante en los patrones climáticos de la tierra. Tiene efectos sobre la temperatura, la precipitación pluvial y los movimientos de los vientos a escala global.
- Otros factores que pueden influir son: la selección de hábitat, la composición del sustrato, tamaño y textura del sedimento, nutrientes disueltos, la altitud y la presión atmosférica, por mencionar algunos.

Patrones biogeográficos

La **biogeografía** comprende el estudio de las distribuciones presentes y pasadas de los organismos, con un contexto evolutivo.

Existe una gran diversidad y abundancia de organismos que habitan en nuestro planeta. Desde el continente helado de la Antártica hasta las cálidas y húmedas selvas tropicales. En el ambiente acuático existe vida en los arrecifes de corales, en los abismos oceánicos y hasta en las hirvientes aguas de los géiseres. Sin embargo, ninguna especie posee un rango tan amplio de distribución que se encuentre en todas partes. Existen patrones de distribución a nivel global y regional.

Los canguros ocurren en Australia y no en otros lugares, así como los coquí son de Puerto Rico. De tal forma que generalmente la mayoría de los organismos están restringidos a un área geográfica relativamente pequeña y a determinadas condiciones ambientales. Al analizar el área de distribución de una especie, la Biogeografía intenta encontrar las causas de esa distribución y los procesos que la generaron.

Los primeros en identificar estos patrones de distribución amplios fueron Darwin y Wallace. Siendo ellos los responsables de demarcar las **Regiones Biogeográficas**, utilizando especies propias y únicas de cada región.

Para entender adecuadamente la importancia de ésta disciplina, es necesario tener en cuenta los procesos de dispersión de las especies, la influencia de los factores ambientales en los seres vivos y los conceptos de deriva continental y tectónica de placas. De este modo, a diferencia de los patrones taxonómicos, los biogeográficos sí toman en cuenta la dimensión espacial. Los estudios de biogeografía han podido establecer zonas biogeográficas con base a su homogeneidad en cuanto a la flora y fauna que se presenta. La Tierra se divide en siete reinos o regiones biogeográficas: Paleártico, Neártico, Etiópico, Neotropical, Oriental, Australiano y Oceánico.

Las **provincias biológicas o regiones biogeográficas** se determinan, principalmente, por los organismos endémicos que las habitan. Cuando existe alto grado de endemismo en una región dada, por lo general, es indicativo, de que existió, aislamiento durante un periodo prolongado. Por otro lado, se tiene que considerar que los factores de aislamiento no afectan a todos los organismos por igual y no necesariamente están asociados a

las condiciones ambientales actuales. Con las aportaciones de la biogeografía se ha logrado determinar los patrones de distribución que siguen las especies para establecerse en determinada región.

Actividad 2

Instrucción: Patrones taxonómicos. Complementa la siguiente tabla, señalando las características que comparten los organismos agrupados en cada categoría.

Dominio	Eucarya	
Reino	Animalia	
Filo o división	Chordata	
Clase	Mammalia	
Orden	Carnívora	
Familia	Felidae	
Genero	Felis	
Especie	F. domesticus	

Actividad 3

Instrucción: Completa la siguiente tabla, especificando el número de especies por grupo y para cada país.

Grupo	México	Canadá
Mamíferos		
Aves		
Reptiles		
Anfibios		
Peces de agua dulce		

Actividad 4

Instrucción: Patrones ecológicos. Indica en la siguiente tabla los factores físicos y biológicos que van a determinar cada uno de los biomas de México.

Bioma	Flora	Fauna	Altitud	Precipitación	Temperatura	Localización
Matorral xerófito						
Bosques templados						
Bosques perennifolios						
Pastizales						
Arrecifes coralinos						
Desiertos						
Manglares y humedales						

Actividad 5

Instrucción: Patrones biogeográficos. Apoyándote en el siguiente mapa anota el nombre de cada una de las regiones biogeográficas.

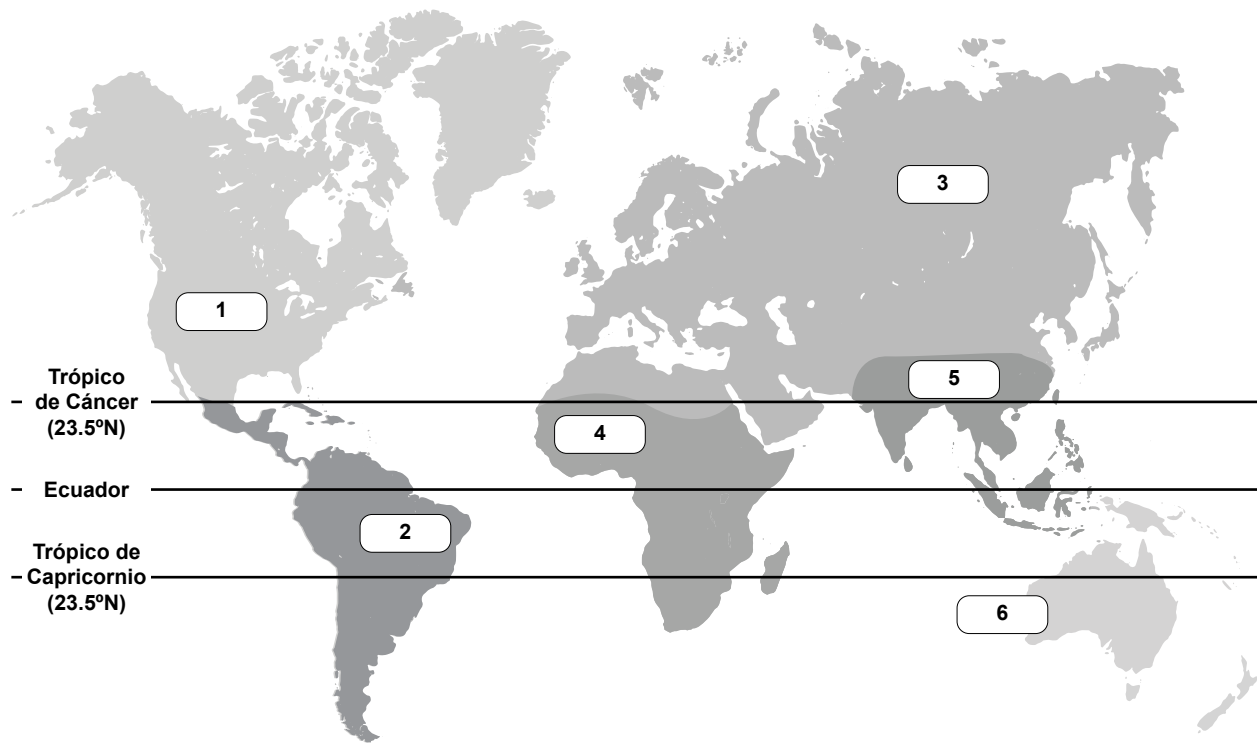


Imagen basada de: http://cremc.ponce.inter.edu/3raedicion/images/362_bg.jpg

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____

Actividad 6

Instrucción: Investiga las características de cada región biogeográfica y complementa la siguiente tabla.

Región	Fauna	Flora	Clima	Países que abarca
Neártica				
Neotropical				
Paleártica				
Etiope				
Oriental				
Australiana				

TEMA I. CARACTERIZACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

Subtema 3:

Tipos de diversidad.

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

Actividad 1

Instrucción: Lee con atención el siguiente texto.

Tipos de biodiversidad alfa (α), beta (β) y gama (γ).

La biodiversidad o diversidad biológica es el número de especies presentes en una determinada región. La biodiversidad es dinámica, por lo que varía en el tiempo y el espacio en función de la extinción de las especies, su variación genética en el tiempo y/o el espacio.

Hoy día la biodiversidad no se considera exclusivamente respecto al número de especies si no que incluye también todos los niveles de organización biológica: desde la genética hasta el paisaje.

Esto implica que a la hora de plantear estrategias de conservación de las especies sea necesario establecer el objetivo a realizar: si sólo es conservar el número de especies, el número de ecosistemas o si se va a incluir el conservar las interacciones entre los individuos de manera que los ecosistemas se conserven lo más intactos posibles. Aun así, los ecosistemas son procesos vivos en el tiempo que varían siempre y no son estáticos. Uno de los elementos más importantes para conocer la biodiversidad de un país es cuantificar el número de especies que lo habitan y analizar su distribución espacial. Para lo que se utilizan índices de medición conocidos como: la diversidad alfa, beta y gama.

Los estudios sobre medición de biodiversidad se han centrado en la búsqueda de parámetros para caracterizarla como una propiedad emergente de las comunidades ecológicas. Sin embargo, las comunidades no están aisladas en un entorno neutro. En cada unidad geográfica, en cada paisaje, se encuentra un número variable de comunidades. Por ello, para comprender los cambios de la biodiversidad con relación a la estructura del paisaje, la separación de los componentes alfa, beta y gamma (Whittaker, 1972) puede ser de gran utilidad, principalmente para medir y monitorear los efectos de las actividades humanas (Halffter, 1998).

La diversidad alfa es la riqueza de especies de una comunidad particular a la que consideramos homogénea, la diversidad beta es el grado de cambio o reemplazo en la composición de especies entre diferentes comunidades en un paisaje, y la diversidad gamma es la riqueza de especies del conjunto de comunidades que integran un paisaje, resultante tanto de las diversidades alfa como de las diversidades beta (Whittaker, 1972).

Esta forma de analizar la biodiversidad resulta muy conveniente en el contexto actual ante la acelerada transformación de los ecosistemas naturales, ya que un simple listado de especies para una región dada no es suficiente. Para monitorear el efecto de los cambios en el ambiente es necesario contar con información de la diversidad biológica en comunidades naturales y modificadas (diversidad alfa) y también de la tasa de cambio en la biodiversidad entre distintas comunidades (diversidad beta), para conocer su contribución al nivel regional (diversidad gamma) y poder diseñar estrategias de conservación y llevar a cabo acciones concretas a escala local.

La diversidad en México

Uno de los elementos más importantes para conocer la biodiversidad de un país es cuantificar el número de especies que lo habitan y analizar su distribución espacial. La diversidad de especies puede medirse en tres diferentes niveles: la **diversidad alfa o local**, que indica el número de especies en un área pequeña y que considera información de su abundancia relativa; la **diversidad beta**, que indica la tasa de cambio en la composición de especies cuando nos movemos de una localidad a otra y la **diversidad gama**, que es la riqueza de especies a nivel regional.

En la siguiente tabla se muestran las definiciones de cada tipo de biodiversidad.

Diversidad alfa:	Corresponde con la riqueza de especies que hay en una unidad paisajística o en un hábitat determinado. El índice de Shannon mide este tipo de diversidad. Por ejemplo, un bosque caducifolio templado y un bosque tropical de 100 hectáreas cada uno.
Diversidad beta:	Es la diversidad que hay entre hábitats dentro de un mismo ecosistema, es decir, la variación en el número de especies que se produce entre un hábitat y otro, o también definido la tasa de reemplazo de especies entre hábitats. Para medir este tipo de biodiversidad se utilizan índices de similitud y disimilitud entre muestras.
Diversidad gamma:	Es el número total de especies observadas en todos los hábitats de una determinada región que no presenta barreras para la dispersión de los organismos. Engloba los conceptos de diversidad alfa y beta.

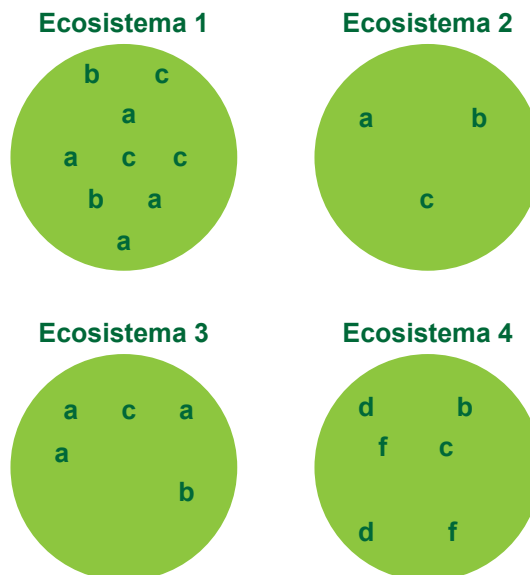
Actividad 2

Instrucción: Observa los siguientes esquemas, en cada uno se muestran datos de ecosistemas hipotéticos. Obtén los diferentes valores de diversidad alfa, beta y gama que se solicitan para cada región. Considera a cada carácter o letra como una especie de los ecosistemas.

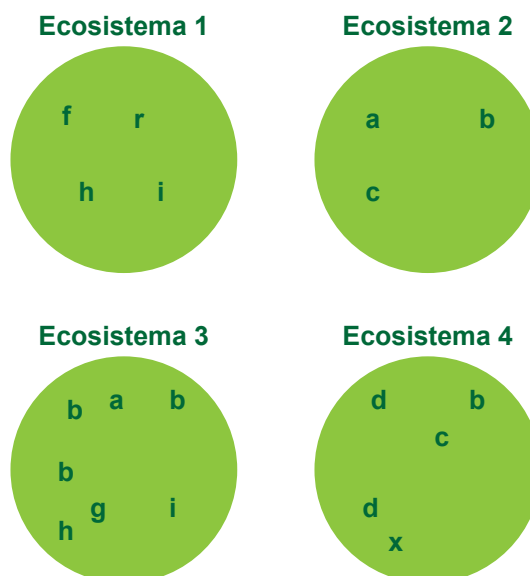
Región 1	
Biodiversidad alfa	
Ecosistema 1	
Ecosistema 2	
Ecosistema 3	
Ecosistema 4	
Biodiversidad beta	
Ecosistema 1 y 3	
Ecosistema 2 y 4	
Biodiversidad gama	

Región 2	
Biodiversidad alfa	
Ecosistema 1	
Ecosistema 2	
Ecosistema 3	
Ecosistema 4	
Biodiversidad beta	
Ecosistema 1 y 2	
Ecosistema 3 y 4	
Biodiversidad gama	

Región 1



Región 2



Actividad 3

Instrucción: Con base en los resultados obtenidos en el ejercicio anterior, responde las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál de las dos regiones es más diversa? ¿Por qué?

2. ¿Sí una región posee valores bajos de biodiversidad alfa, podría tener valores altos de diversidad gama? ¿Por qué?

TEMA II. BIODIVERSIDAD DE MÉXICO:

Subtema 1:

Factores que explican su megadiversidad.

Aprendizaje: Comprende los factores que determinan la megadiversidad de México.

Actividad 1

Instrucción: Lee con atención el siguiente texto y responde lo que se solicita a continuación.

A lo largo del territorio mexicano pueden encontrarse casi todos los tipos de vegetación que existen en el mundo (Conabio 2006); en ellos habitan miles de especies de diversos grupos taxonómicos, muchos de los cuales muestran una alta variabilidad genética. Todo esto convierte a México en uno de los llamados países “megadiversos”, honor que comparte con Brasil, Perú, Indonesia, China y Colombia, entre otros.

No obstante, al igual que en muchas regiones del mundo, la biodiversidad de nuestro país encara numerosas e importantes amenazas que afectan a este importante capital natural y que ponen en riesgo su futuro, junto con los servicios ambientales que son indispensables para la vida y el desarrollo de la sociedad.

La comunidad científica concuerda con que la gran biodiversidad de México se debe cuando menos a tres factores: en nuestro territorio se encuentran y mezclan dos importantes zonas biogeográficas, el complejo relieve montañoso y la variedad de climas. Esto a su vez se suma a la evolución in situ de muchísimas especies durante millones de años.

El primer factor que mencionaremos es que en nuestro país confluyen dos zonas biogeográficas: la Neártica y la Neotropical. De la zona Neártica proceden las especies típicas de los climas fríos, como las mariposas monarca, el borrego cimarrón y el lobo mexicano, así como pinos, abetos y otras coníferas. De la zona Neotropical provienen las especies tropicales, como el tapir, los monos, las iguanas y las guacamayas, así como una enorme diversidad de árboles como la caoba, el cedro y el hule, entre muchas otras.

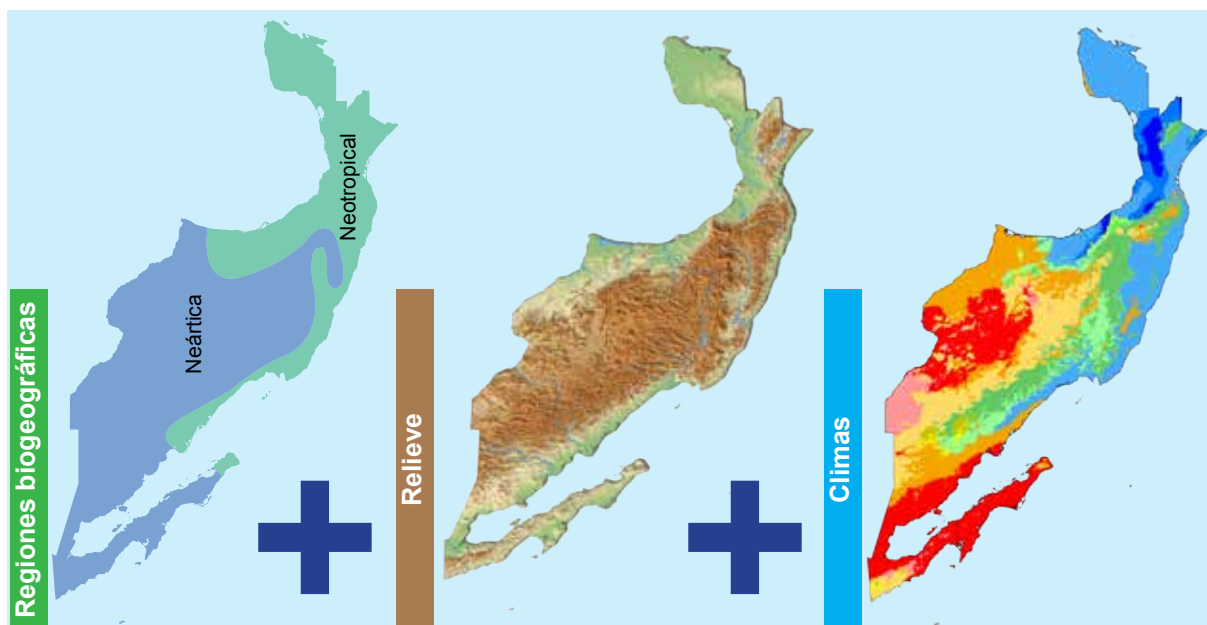
El segundo factor es el relieve. Si has viajado por carretera o por avión, habrás notado que en muchas zonas de nuestro país el paisaje no es en lo absoluto plano. Lejos de ello,

está integrado por imponentes serranías, altas mesetas, volcanes y grandes valles que permiten el viaje de caudalosos ríos y el asiento de numerosos lagos y lagunas.

Toda esta diversidad de ambientes crea una extensa gama de condiciones que permiten la presencia de muchas y muy variadas especies. Además, las múltiples sierras y volcanes funcionan como barreras que impiden que muchas de las poblaciones se comuniquen o se extiendan a otras regiones, evitando así que los individuos de ambos lados de la cadena montañosa se entrecrucen y se favorezca, al paso de muchísimas generaciones, el surgimiento de nuevas especies.

Finalmente, el tercer factor que ha enriquecido la gran biodiversidad de México es la variedad de climas. La posición geográfica de nuestro país, la influencia de dos grandes océanos (el Pacífico y el Atlántico) y las cadenas montañosas crean en el territorio nacional un impresionante mosaico de climas. Podemos encontrar desde los muy secos en el norte, hasta los cálido-húmedos en el sureste, pasando por los templados a lo largo de las principales sierras y los fríos en la parte alta de las montañas. Esta variedad de climas permite que una gran diversidad de ecosistemas y sus especies prosperen.

Estos factores no han actuado por separado, su acción conjunta, combinada con cambios geológicos en el territorio y los procesos de evolución de los grupos biológicos a lo largo de varios cientos de millones de años, han hecho posible que en nuestro país se desarrolle la excepcional biodiversidad que encontramos actualmente.



Imágenes basadas de SEMARNAT. 2011. Biodiversidad Conocer para conservar Serie ¿Y el medio ambiente? Consultado el 20 de marzo de 2020.

Actividad 3

Instrucción: Investiga la distribución de ecosistemas terrestres en México y establece la relación que existe entre los tipos de clima y los biomas que encontramos en nuestro país.

Investiga y responde lo siguiente:

- Posición geográfica de México:

- ¿Cuáles son las características de la Zona Neártica y Neotropical que confluyen en nuestro país?

- Menciona 5 ejemplos de grupos étnicos en México, señala su ubicación geográfica y cultura

- 5 ejemplos de animales y plantas de domesticación que se hayan producido en nuestro territorio:

- ¿De qué manera han contribuido los grupos étnicos al surgimiento de nuevas especies?

TEMA II. BIODIVERSIDAD DE MÉXICO

Subtema 2:

Regionalización de la Biodiversidad

Aprendizaje: Explica que en el país la riqueza de especies, la abundancia, la distribución y los endemismos determinan la regionalización de la biodiversidad.

Actividad 1

Instrucción: Lee con atención el siguiente texto.

Regionalización y ecorregiones de México

De acuerdo a la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), la regionalización implica la división de un territorio en áreas menores con características comunes y representa una herramienta metodológica básica en la planeación ambiental, pues permite el conocimiento de los recursos para su manejo adecuado.¹

La regionalización o división de un territorio está basada de acuerdo a la distribución de sus especies y ecosistemas tomando en cuenta la geología, la topografía, los suelos en conjunto con la vegetación, condiciones climáticas, organismos y endemismos que tenga presentes.

La gran diversidad biológica de México se expresa como un complejo mosaico de distribución de organismos y ecosistemas dado por su riqueza de especies y patrones de acumulación de especies endémicas. Esta complejidad biológica está relacionada con la gran heterogeneidad del medio físico mexicano, que a su vez es producto de una historia geológica y climática muy compleja. Dicha heterogeneidad ha permitido el desarrollo de una elevada riqueza de especies que están integradas, a su vez, en gran variedad de ecosistemas.

En un contexto geográfico, a escala regional, hay dos grandes orientaciones de estudio de la diversidad biológica de México. La primera, ecogeográfica o macroecológica, estudia los patrones de variación geográfica de los organismos reunidos en grupos funcionales, como el número de especies o la composición de formas de vida. La segunda,

¹ Tomado de <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/regionalizacion.html>

biogeográfica, estudia los patrones de distribución de los seres vivos en función de la evolución de la Tierra y la diversificación de los taxones. Ambos enfoques de estudio son complementarios. La distribución de las especies no es azarosa, sigue patrones que responden a diferentes factores actuales o pasados. Esto es, la distribución de cada especie está determinada por su adaptación al medio, pero también por su historia evolutiva.

Las ecorregiones o biorregiones son unidades geográficas con flora, fauna y ecosistemas característicos. Son una división de las grandes “ecozonas” o regiones biogeográficas. ¹ Actualmente existen 3 grandes ecorregiones que son:

Ecorregiones terrestres de México

Se trata de una regionalización ampliamente usada, basada en las condiciones climatológicas, geológicas y edafológicas similares, así como las regiones que han estado separadas por su historia geológica suficiente tiempo que tienen floras y faunas distintas. Para el mundo se han descrito 867 ecorregiones terrestres. México ha sido dividido en 51 ecorregiones (Nivel III) y es el país que más ecorregiones tiene en Latinoamérica (191).

² Se dividen en nivel I y nivel II. Ver tabla 1.

Número I	Ecorregiones nivel I	Número II	Ecorregiones nivel II
9	Grandes planicies	9.6	Planicie semiárida de Tamaulipas y Texas
10	Desiertos norteamericanos	10.2	Desiertos cálidos
11	California mediterránea	11.1	California mediterránea
12	Elevaciones semiáridas del sur	12.1	Piedemonte de la Sierra Madre Occidental
		12.2	Altiplanicie Mexicana
13	Sierras templadas	13.2	Sierra Madre Occidental
		13.3	Sierra Madre Oriental
		13.4	Sistema Neovolcánico Transversal
		13.5	Sierra Madre del Sur
		13.6	Sierra Madre Centroamericana y Altos de Chiapas

² Tomado de: <https://www.biodiversidad.gob.mx/region/ecorregiones.html>

Número I	Ecorregiones nivel I	Número II	Ecorregiones nivel II
14	Bosques tropicales secos	14.1	Planicies Costeras y lomeríos secos del Golfo de México
		14.2	Planicie noroccidental de la Península de Yucatán
		14.3	Planicie costera, lomeríos y cañones del occidente
		14.4	Depresiones intermontanas
		14.5	Planicie costera y lomeríos del Pacífico Sur
		14.6	Sierra y planicies del Cabo
15	Bosques tropicales húmedos	15.1	Planicie costera y lomeríos del Golfo de México
		15.2	Planicie y lomeríos de la Península de Yucatán
		15.3	Sierra de los Tuxtlas
		15.5	Planicie y lomeríos del occidente
		15.6	Planicie costera y lomeríos de Soconusco

Tabla 1. Ecorregiones terrestres de México. Tomada de Biodiversidad Mexicana. CONABIO. Disponible en <https://www.biodiversidad.gob.mx/region/ecorregiones1.html>

Ecorregiones marinas de México

México tiene una extensión territorial de 1 964 375 km², de los cuales 1 959 248 km² corresponden a superficie continental y 5 127 km² son islas. Nuestro país cuenta con 231 813 km² de mar territorial y cerca de 3 149 920 km² de zona económica exclusiva (de la Lanza-Espino 2004) entre ambas vertientes oceánicas, es decir, 50% más que su territorio continental. Administrativamente se reconocen dos grandes regiones marinas: el mar territorial y la zona económica exclusiva. La zona costera terrestre cubre una extensión de alrededor de 430 000 km².

De las 32 entidades federativas del país, 17 tienen frente litoral; existen 263 municipios costeros, de los cuales 150 cuentan con frente de mar y 113 municipios con influencia costera. La zona costera es habitada por aproximadamente 15% de la población del país (INEGI, 2000).

Existen ocho ecorregiones marinas



Imagen basada de: https://www.biodiversidad.gob.mx/region/images/imgEcoMarinas_03.png

Pacífico	Atlántico
Pacífico Transicional de Monterrey	Golfo de México Norte
Pacífico Sud-Californiano	Golfo de México Sur
Golfo de California	Mar Caribe
Pacífico Transicional Mexicano	
Pacífico Centroamericano	

Ecorregiones dulceacuícolas

Los ríos son sistemas dulceacuícolas que presentan un movimiento constante unidireccional sobre la superficie terrestre; forman parte del ciclo hidrológico, y se reabastecen de agua a lo largo del año con la precipitación pluvial y los escurrimientos superficiales, los mantos freáticos y el deshielo de las montañas altas. De las 426 ecorregiones dulceacuícolas, hay 27 en México



Imagen basada en: https://www.biodiversidad.gob.mx/region/images/imgecodulce_03.jpg

Número	Ecorregión neártica	Número	Ecorregión neotropical
130	Colorado	167	Pánuco
131	Gila	168	Ameca - Manantlán
132	Alto Rio Grande - Bravo	169	Rio Balsas
134	Rio Conchos	170	Sierra Madre del Sur
135	Bajo Rio Grande - Bravo	171	Papaloapan
136	Cuatro Ciénagas	172	Coatzacoalcos
137	Rio Salado	173	Grijalva - Usumacinta
138	Rio San Juan (México)	174	Alto Usumacinta
159	Costa Sur de California - Baja California	175	Yucatán
160	Sonora	201	Chiapas - Fonseca
161	Guzmán - Samalayuca	202	Quintana Roo - Motagua
162	Sinaloa		
163	Mayran - Viesca		
165	Lerma - Chapala		
166	Llanos El Salado		
164	Río Santiago		

Actividad 2

Instrucciones: Responde las siguientes preguntas

a) ¿Qué es la regionalización de un territorio?

b) ¿Por qué es importante la regionalización?

c) ¿Qué son las ecorregiones?

d) Menciona las tres grandes ecorregiones de México.

e) Explica como la abundancia, la distribución y los endemismos determinan la regionalización de la biodiversidad en México.

Actividad 3

Instrucción: Selecciona una zona de cada ecorregión, investiga y completa la siguiente información que se te pide para cada una de éstas.

Ecorregión terrestre Nivel I: _____

Distribución	Abundancia	Endemismos	Ejemplos

Ecorregión terrestre Nivel II: _____

Distribución	Abundancia	Endemismos	Ejemplos

Ecorregión terrestre Nivel III: _____

Distribución	Abundancia	Endemismos	Ejemplos

TEMA II. BIODIVERSIDAD DE MÉXICO

Subtema 3:

Factores que afectan la biodiversidad.

Aprendizaje: Relaciona los factores naturales y antropogénicos con la pérdida de la biodiversidad.

Actividad 1

Instrucción: Lee con atención el siguiente texto.

Pérdida de la biodiversidad

La biodiversidad siempre ha estado distribuida de forma irregular alrededor de la Tierra. A lo largo de la historia geológica ha sido afectada por varios efectos físicos naturales provenientes de la actividad volcánica, sísmica, glaciaciones, meteoritos, entre otros, que han modificado de forma brusca las condiciones ambientales del medio. Como consecuencia, se ha producido una pérdida de la biodiversidad con desaparición de numerosas especies incapaces de adaptarse a las nuevas condiciones ambientales. La intensidad de dichas pérdidas ha variado a lo largo del tiempo, desde extinciones relativamente bajas hasta tasas de declive relativamente altas.

Actualmente la pérdida de biodiversidad que presenciamos puede ser un fenómeno completamente nuevo, se refiere a la pérdida acelerada de la variedad genética, de especies y de ecosistemas. Desde la aparición de la humanidad y su actividad económica, social y cultural se convirtió en una fuente constante de presión sobre los ecosistemas y su biodiversidad. Desde el siglo XVII se considera la aparición de una crisis ambiental a partir del registro de por lo menos 750 especies animales y 120 especies vegetales como extintas. Si incluimos las extinciones causadas por el ser humano antes de 1600, el número se eleva a más de 2,000 especies extintas. Actualmente, más de 18,000 plantas y animales se encuentran en riesgo de tener el mismo destino (The IUCN Red List).

De acuerdo a *Ahmed Djoghlaif en: Hasselink et. al. (2007), en el Convenio sobre la Diversidad Biológica bajo el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Se concluye que “la pérdida de biodiversidad es rápida y continua. Durante los últimos 50 años, los seres humanos hemos cambiado los ecosistemas más rápida y extensamente que en cualquier otro período comparable de la historia de la huma-*

nidad. Las causas directas de la pérdida de biodiversidad no muestran señales de disminución.”¹

Entre las principales causas de pérdida de biodiversidad, ocasionadas por los humanos o causas antropogénicas, están la transformación, degradación y fragmentación de los ecosistemas naturales, en particular por la expansión de la agricultura y la ganadería, la urbanización, la contaminación, la construcción de infraestructura (como carreteras, muelles y presas) y por la apertura de minas y canteras. A ello debe sumarse la sobreexplotación de las poblaciones silvestres de muchas especies (por la pesca, la caza y la recolección), la introducción de especies exóticas invasoras y el cambio climático global. (PNUMA, 2012).

¹ Tomado de: Daño y pérdida de la biodiversidad en <https://www.cepal.org/es/temas/biodiversidad/perdida-biodiversidad>

Actividad 2

Instrucción: Investiga los 5 factores directos que impactan y amenazan a las especies y completa la siguiente tabla.

Factores	¿Qué es?	Causas	Efectos	Ejemplos
Pérdida de hábitats				
Especies invasoras				
Sobreexplotación				
Contaminación				
Cambio climático				

TEMA II. BIODIVERSIDAD DE MÉXICO

Subtema 4:

Uso y conservación de la biodiversidad

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

Actividad 1

Instrucción: Lee con atención el siguiente texto.

Conservación de la biodiversidad

La conservación de la biodiversidad y los ecosistemas es de interés común para toda la humanidad, ya que nos brindan servicios esenciales para el bienestar humano como oxígeno, agua, alimento, vestimenta, medicinas, entre otros más.

En junio 1992 se llevó a cabo en Río de Janeiro, bajo el auspicio del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, *la Cumbre de la Tierra*. En dicho evento se acordó el Convenio de Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica (CDB); cuyos objetivos son:

- Conservación de la diversidad biológica.
- Uso sostenible de sus componentes.
- Reparto justo y equitativo de los beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos.

Existen diferentes formas de conservar la biodiversidad y sus ecosistemas, una de ellas es la conservación *in situ* que se refiere al mantenimiento y recuperación de poblaciones viables de especies en sus entornos naturales (ej. Áreas Naturales Protegidas) y, en el caso de las especies domesticadas y cultivadas, en los entornos en que se hayan desarrollado sus propiedades específicas.

La conservación *ex situ* se refiere a la conservación de componentes de la diversidad biológica fuera de sus hábitats naturales. Los centros de conservación ex situ se pueden dividir en:

- a) Colecciones Científicas: como bancos de germoplasma, bancos de genes, herbarios y museos de ciencias naturales.

- b) Centros de cultivo propagación o crianza reproducción: como zoocriaderos, con fines comerciales, piscigranjas y zoológicos, con fines de difusión e investigación; centros de rescate; centros de custodia temporal; bioterios; viveros; arboretos; jardines botánicos y acuarios.

Actividad 2

Instrucciones: Investiga la siguiente información para el caso de la conservación in situ y ex situ para México.

1. ¿Cuáles son los dos grandes mecanismos de conservación *in situ* que México ha adoptado en los últimos años?

2. ¿Qué es la implementación del pago por servicios ambientales (psa) y cuáles son sus beneficios y limitantes?

3. ¿Qué son la UMAS, qué beneficios y limitantes se han obtenido para la conservación en México?

4. ¿Qué son la Áreas Naturales Protegidas (ANP'S) qué beneficios y limitantes se han obtenido para la conservación en México?

5. ¿Qué es el ordenamiento ecológico del territorio, qué beneficios y limitantes se han obtenido para la conservación en México?

6. ¿Cuáles son los mecanismos de conservación *ex situ* que México ha adoptado en los últimos años?

7. Menciona 3 métodos *ex situ* de conservación de plantas en México

8. Menciona 3 métodos *ex situ* de conservación de animales en México.

9. Menciona cuál es la importancia de las colecciones *ex situ* como herramientas de educación.

10. Explica que estás haciendo tú para conservar la biodiversidad y sus ecosistemas

Actividad 3

Instrucción: Completa la siguiente tabla, de acuerdo a estos objetivos la LGEEPA (Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente)

Categoría de ANP	Descripción	5 Ejemplos
Reservas de la biosfera		
Parques Nacionales		
Monumentos Naturales		
Áreas de Protección de Recursos Naturales		
Áreas de Protección de Flora y Fauna		
Santuarios		
Parques y Reservas Estatales		
Zonas de Preservación Ecológica de los centros de Población		

Actividad 4

Instrucción: De los cinco ejemplos que seleccionaste en tu tabla para las ocho categorías de áreas naturales protegidas, a continuación, localiza cada una de ellas en el siguiente mapa de la República Mexicana.

www.pulsodigital.net

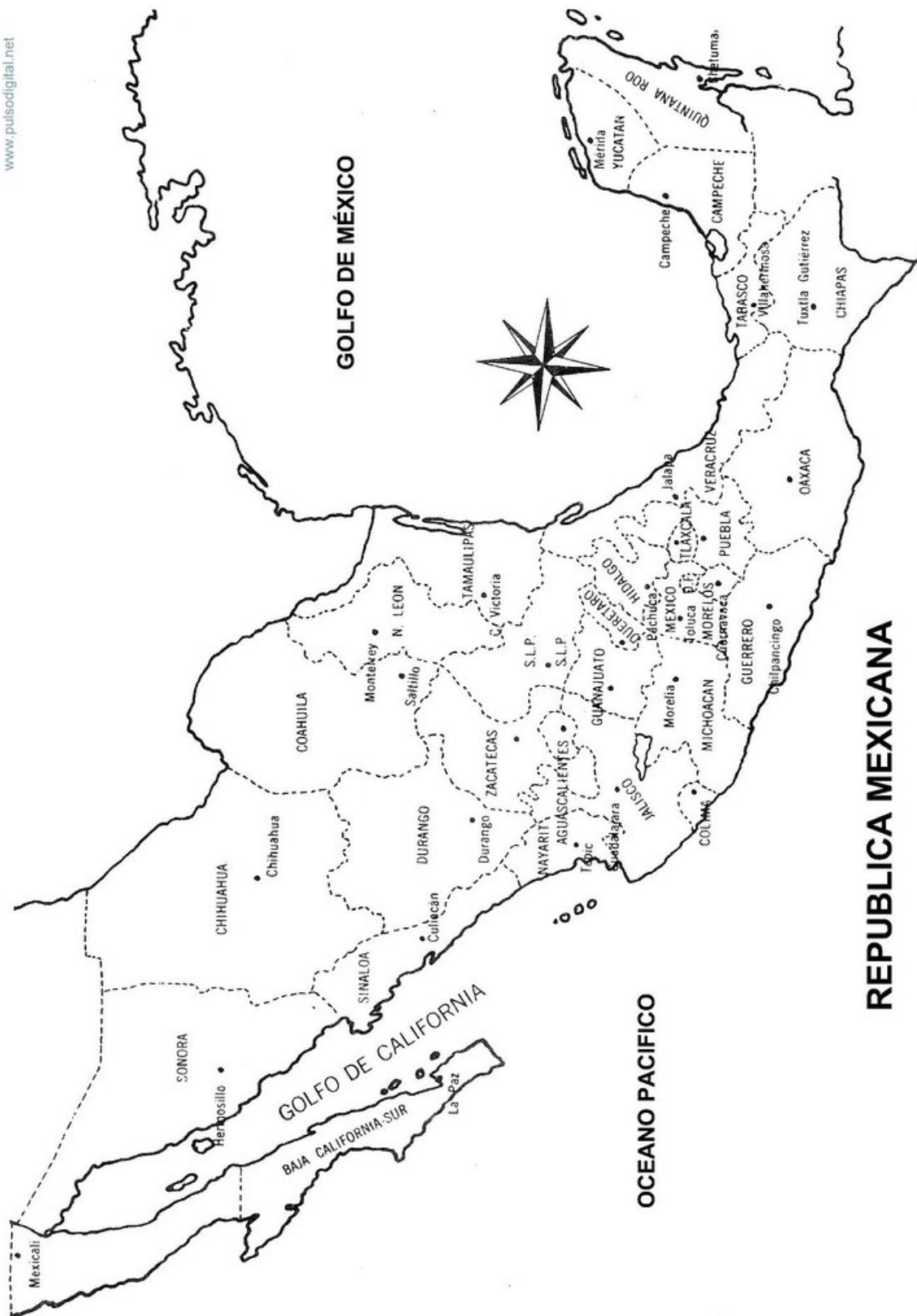


Imagen tomada de: <https://www.flickr.com/photos/39271045@N06/3991541870>

TEMA II. BIODIVERSIDAD DE MÉXICO

Subtema 5:

Importancia de la biodiversidad.

Aprendizaje: Comprende el valor de la biodiversidad y propone acciones para el mejoramiento de su entorno.

Actividad 1

Instrucción: Lee con atención el siguiente texto.

Importancia de la biodiversidad

En el 2016 se declaró el Decenio de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica 2011–2020 por la Asamblea General de las Naciones Unidas con miras a contribuir a la conservación, restauración y uso sostenible de la diversidad biológica, brindando beneficios esenciales para las personas.

De acuerdo a la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la biodiversidad y ecosistemas del planeta son elementos valiosos para el bienestar de las personas. Basta señalar que más del 80% de la alimentación humana se compone de plantas y en ese contexto, sólo 5 cultivos de cereales proporcionan el 60% de la ingestión de energía. Además, las plantas son la base de fármacos en muchas regiones del mundo, por ejemplo, en Zimbabwe, el 78% de la población rural utiliza medicina tradicional proveniente de recursos forestales y en China, India e Indonesia se usan más de 3,000 especies de plantas medicinales.

De igual manera, la diversidad biológica también proporciona al ser humano varios servicios ambientales, tales como: el mantenimiento de la calidad gaseosa de la atmósfera; regulación del clima; mejoramiento de la calidad del agua; control de los ciclos hidrológicos, la reducción de la probabilidad de serias inundaciones y sequías; protección de las zonas costeras por la generación y conservación de los sistemas de arrecifes de coral y dunas de arena; generación y conservación de suelos fértiles; control de parásitos de cultivos y de vectores de enfermedades; polinización de muchos cultivos; disposición directa de alimentos provenientes de medios ambientes acuáticos y terrestres; Todo ello, importante para el funcionamiento del medio ambiente que depende principalmente de

los organismos que forman parte de él pues contribuyen a los procesos ecológicos necesarios para la vida. Así como, el mantenimiento de una vasta “librería genética” de la cual el ser humano ha extraído las bases de la civilización en la forma de cosechas, animales domesticados, medicinas y productos industriales. (CONABIO)

Por otro lado, el valor turístico y su derrama económica está asociado también a la biodiversidad y las poblaciones humanas que viven de ellas. El turismo en las áreas naturales protegidas aporta una ganancia de más de \$556 millones de dólares al año. (Bezaury C. J. 2009)

Por todo ello, es importante buscar acciones para el cuidado de la biodiversidad. En México, a nivel gubernamental la Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México (EN-BioMex) y Plan de Acción 2016-2030 es un documento guía que presenta los principales elementos para conservar, restaurar y manejar sustentablemente la biodiversidad y los servicios que provee en el corto, mediano y largo plazo. La ENBioMex es el resultado de un proceso de planeación participativa entre diversos sectores y actores sobre la importancia de la diversidad biológica de nuestro país, lo cual es fundamental para garantizar la permanencia de ésta. (CONABIO)

A nivel personal o familia algunas de las acciones que podemos llevar a cabo para el cuidado del ambiente y sus recursos son: separar la basura, evitar dejar los aparatos enchufados, cerrar las llaves del agua correctamente, evita o reporta fugas de agua, aprovechar la luz natural, plantar árboles, entre otras más.

Como ves, estas pequeñas acciones pequeñas ayudan al ahorro de energía, el cuidado del agua, el reciclaje, la reutilización y el cuidado de los recursos naturales.

Actividad 2

Instrucción: Investiga tres casos de éxito de conservación en México que sean de tu interés y te ayuden a documentar la siguiente información. La información la puedes obtener de 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. Disponible en <http://bioteca.biodiversidad.gob.mx>

Caso 1: _____.

Localización: _____.

Iniciativa propuesta por: _____.

Acciones de conservación: _____.

¿Por qué es un éxito? _____.

Caso 2: _____.

Localización: _____.

Iniciativa propuesta por: _____.

Acciones de conservación: _____.

¿Por qué es un éxito? _____.

Caso 3: _____.

Localización: _____.

Iniciativa propuesta por: _____.

Acciones de conservación: _____.

¿Por qué es un éxito? _____.

Actividad 3

Instrucción: Escribe en media cuartilla el valor que tiene la biodiversidad para ti.

Actividad 4

Instrucción: Menciona 10 acciones diferentes a las que propone el texto que puedan ayudar a mejorar tu entorno.

1. _____.
2. _____.
3. _____.
4. _____.
5. _____.
6. _____.
7. _____.
8. _____.
9. _____.
10. _____.

AUTOEVALUACIÓN

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

Instrucción: Subraya la opción que complementa correctamente la idea o da respuesta a la pregunta.

1. Niveles en los que se caracteriza la biodiversidad
 - A) Anatómico, genético y de regiones
 - B) Morfológico, genético y fisiológico
 - C) Anatómico, fisiológico y morfológico
 - D) Genético, ecológico y biogeográfico
2. La diversidad _____ se define como las variaciones heredables que ocurren en cada organismo, entre los individuos de una población y entre las poblaciones dentro de una especie.
 - A) De especies
 - B) Genética
 - C) Biogeográfica
 - D) De ecosistemas
3. El nivel _____ de la biodiversidad incluye a la variedad de comunidades de organismos y a las diferentes especies que las componen, los papeles ecológicos que desempeñan, las interacciones que se presentan y el hábitat en el que existen.
 - A) de especies
 - B) genético
 - C) ecológico
 - D) biogeográfico
4. Área biogeográfica relativamente grande que se distingue por su ecología, clima, geomorfología, suelos, hidrología, flora y fauna.
 - A) Región
 - B) Biosfera
 - C) Población
 - D) Comunidad

5. En el patrón _____ de la biodiversidad, la _____ y temperatura son algunos de los factores del medio que se toman como criterios para determinar la distribución de las especies en los distintos biomas del planeta
- A) Biogeográfico – simbiosis
 - B) Taxonómico – humedad
 - C) Climático – predación
 - D) Ecológico – latitud
6. Es el conjunto de patrones que se aprecian de manera no espacial, es decir, se determinan por el número de especies, por grupos (taxones) y por sus relaciones entre ellos:
- A) Ecológicos
 - B) Ecológicos
 - C) Taxonómicos
 - D) Biogeográficos
7. Las características _____ de las especies son el principal criterio para establecer el patrón taxonómico de la biodiversidad:
- A) Morfológicas
 - B) Conductuales
 - C) Metabólicas
 - D) Nutricionales
8. Es un ejemplo de diversidad Gamma
- A) La comunidad de pinos del Valle del Toluca
 - B) Las bacterias de Cuatro Ciénegas
 - C) Los protozoarios del lago de Chapultepec
 - D) Las especies que habitan la región Neártica de México
9. Se refiere a la variación en el número de especies que se encuentran entre un hábitat y otro, también se le conoce como la tasa de reemplazo de especies entre hábitats.
- A) Gamma
 - B) Beta
 - C) Alfa
 - D) Delta

10. México se considera megadiverso por la relación entre _____ y el _____.
- A) Tipo de suelo - altitud
 - B) Temperatura - altitud
 - C) Relieve - radiación solar
 - D) Número de especies - área territorial
11. Son características que hacen de México un país Megadiverso:
- A) Zonas polares y grandes extensiones geográficas
 - B) Relieve muy homogéneo y regiones templadas
 - C) Variedad de ríos y una gran extensión árida
 - D) Zonas biogeográficas y variedad de climas
12. ¿En qué sistema orográfico está ubicado el Estado de México?
- A) Sierra Cruzada
 - B) Sierra Madre Oriental
 - C) Sierra Madre Occidental
 - D) Eje Volcánico Transversal
13. Implica la división de un territorio en áreas menores con características comunes y representa una herramienta metodológica básica en la planeación ambiental,
- A) Bioma
 - B) Regionalización
 - C) Área Natural Protegida
 - D) Ecorregiones
14. Son unidades geográficas con flora, fauna y ecosistemas característicos
- A) Hábitat
 - B) Regionalización
 - C) Área Natural Protegida
 - D) Ecorregiones

- 15.** En general, qué lugar mundial ocupa México por su megadiversidad
- A) Séptimo
 - B) Quinto
 - C) Segundo
 - D) Doceavo
- 16.** Incluye la práctica de tomar decisiones y formular un código de comportamiento respecto a cuestiones que conciernen a la calidad ambiental.
- A) Conservación
 - B) Educación ambiental
 - C) Área Natural Protegida
 - D) Problemática ambiental
- 17.** La conservación _____ se refiere al mantenimiento y recuperación de poblaciones viables de especies en sus entornos naturales
- A) Ex vitro
 - B) In vitro
 - C) Ex situ
 - D) In situ
- 18.** La conservación _____ se refiere a la conservación de componentes de la diversidad biológica fuera de sus hábitats naturales.
- A) Ex vitro
 - B) In vitro
 - C) Ex situ
 - D) In situ
- 19.** Zonas destinadas para ser preservadas y restauradas.
- A) Conservación
 - B) Educación ambiental
 - C) Área Natural Protegida
 - D) Problemática ambiental

- 20.** Ocasiona impacto negativo sobre el ambiente, la economía y la sociedad.
- A) Conservación
 - B) Educación ambiental
 - C) Área Natural Protegida
 - D) Problemática ambiental
- 21.** Da lugar a fenómenos meteorológicos extremos, tales como tempestades, inundaciones, sequías y olas de calor.
- A) Lluvia ácida
 - B) Contaminación
 - C) Sobrepoblación
 - D) Calentamiento global
- 22.** Presencia en el ambiente de cualquier agente químico, físico o biológico
- A) Lluvia ácida
 - B) Contaminación
 - C) Sobrepoblación
 - D) Calentamiento global
- 23.** Estrategias que se han seguido en México para recuperar y proteger a las especies.
- A) Protección de ecosistemas y diseño de programas de conservación.
 - B) Uso y explotación de suelos y bosques
 - C) Uso y explotación de aguas y desiertos
 - D) Multas y diseño de programas de conservación
- 24.** Se refiere a la utilización de un recurso natural o un ambiente total de un ecosistema particular, para prevenir la explotación, contaminación, destrucción o abandono y asegurar el futuro uso de ese recurso.
- A) Conservación
 - B) Educación ambiental
 - C) Área Natural Protegida
 - D) Problemática ambiental

25. La diversidad biológica también proporciona al ser humano varios servicios ambientales, tales como:

- A) Precipitaciones, arte, sequías, oxígeno, agua, etc
- B) Medicinas, turismo, alimento, oxígeno, agua, etc.
- C) Alimento, plantas exóticas, calentamiento global, agua, etc
- D) Agua, agricultura, incendios, sobreexplotación, oxígenos, etc.

BIBLIOGRAFÍA

Biología IV

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

Bibliografía consultada y sugerida para el estudiante para la Unidad II.

CONABIO. 2008. El Capital Natural. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad. México, D.F.

Halffter, G., J. Soberón P. Koleff & A. Melic (eds). 2005. Sobre la diversidad biológica: El significado de la diversidad alfa, beta y gamma. Monografías 3er. Milenio. 4:1-242

Ledesma Mateos Ismael 2000 Historia de la biología- AGT EDITORES S.A 660pag.

Valverde, V. T., Meave C. J., Carabias L. J. y Cano-Santana Z. 2005. Ecología y medio ambiente. Pearson Educación. México. 240 pags.

<https://sites.google.com/site/preupsubiologia/ecologiapoblacionycomunidad>

<http://www.biologia.edu.ar/ecologia/ECOLOGIA%20DE%20LAS%20COMUNIDADES.htm>

http://www.ejemplode.com/36-biologia/317-ecologia_de_poblaciones,_comunidades_y_ecosistemas.html

<http://ecoconstruccion.blogspot.mx/2012/06/niveles-de-organizacion-con-sus.html>

<https://elambienteron.wordpress.com/2012/09/26/que-es-una-region-y-una-ecorregion-y-las-ecorregiones-venezolanas/>

<https://apuntesdeecologia.wordpress.com/2012/12/06/principales-propiedades-de-las-poblaciones/>

<http://www.inegi.org.mx/inegi/SPC/doc/internet/regionesnaturalesbiogeografiamexico.pdf>

<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/regionalizacion.html>

<http://web.ecologia.unam.mx/laboratorios/evazquez/publications/rodriguezvazquez.pdf>

Bibliografía para los alumnos

Audesirk, Teresa, et al. 2003 *La Vida en la Tierra*, 6a edición, Prentice Hall, México.

Campbell, Neil A., et al. *Biología*. 2001 *Conceptos y relaciones*, Pearson Educación, México, 2001.

Cervantes, M. y Hernández, M. 1998. *Biología general*, Publicaciones Cultural, México.

Cruz-Ulloa, B. S., et al. 2002. *Importancia del estudio de la Biodiversidad en México*. Colegio de Ciencias y Humanidades. Plantel Sur, México.

- CONABIO. 1998. La diversidad biológica de México. Documento de Apoyo, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Curtis, H y Barnes, N.S. 2004. Biología. Panamericana. Madrid.
- Muñiz Hernando, 2000 Enriqueta, *et al. Biología*, Me Graw-Hill, México.
- Solomon, Eldra P., et al. 2001 *Biología*, 5a edición, Me Graw-Hill Interamericana, México.
- Strickberger, M. 1993 Evolución. Omega. Barcelona España.
- Wallace, R. A., et al. 1990. Evolución y microorganismos. La ciencia de la vida 2, Trillas, México.
- Smith, R. Leo y Smith, T. M. 2001. Ecología, 4ª edición, Pearson Educación, S. A., Madrid.

Bibliografía y referencias cibergrafía consultadas:

- Bezaury C. J. (2009) El valor de los bienes y servicios que las áreas naturales protegidas proveen a los mexicanos. México, The Nature Conservancy. Programa México, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 32 pp.
- CONABIO. Biodiversidad Mexicana. Servicios ambientales. Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/serviciosam>
- CONABIO. Biodiversidad Mexicana. Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México. Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/enbiomex/>
- CONABIO. 2008. El Capital Natural. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad. México, D.F. Consultado en: agosto de 2015 de: <http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/capitalNatMex>
- CONABIO. 2012. Biodiversidad Mexicana. Consultado en: <http://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/Matorral.html>. El 20 de septiembre de 2015.
- <https://elambienteron.wordpress.com/2012/09/26/que-es-una-region-y-una-ecorregion-y-las-ecorregiones-venezolanas/>
- <http://www.inegi.org.mx/inegi/SPC/doc/internet/regionesnaturalesbiogeografia-mexico.pdf>
- [http://ocw.unican.es/ciencias-sociales-y-juridicas/biogeografia/materiales/tema-1/1.1. La biogeografía.](http://ocw.unican.es/ciencias-sociales-y-juridicas/biogeografia/materiales/tema-1/1.1.La%20biogeografia)
- CONABIO. *¿Por qué se pierde la biodiversidad?* Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/biodiversidad/porque>
- Conservación de la Biodiversidad: ¿In situ o ex situ? Disponible en: <https://chilecientifico.com/conservacion-de-la-biodiversidad-in-situ-o-ex-situ>

- Halffter, G., J. Soberón P. Koleff & A. Melic (eds). 2005. Sobre la diversidad biológica: El significado de la diversidad alfa, beta y gamma. Monografías 3er. Milenio. 4:1-242
<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/regionalizacion.html>
http://www.biodiversidad.gob.mx/biodiversidad/que_es.html
<http://web.ecologia.unam.mx/laboratorios/evazquez/publications/rodriguezvazquez.pdf>
- INEGI. Regiones Naturales y biogeografía de México. México, D.F. consultado en: <http://www.inegi.org.mx/inegi/SPC/doc/internet/regionesnaturalesbiogeografiamexico.pdf> en agosto de 2015.
- INEGI. Regiones Naturales y biogeografía de México. México, D.F. consultado en: <http://www.inegi.org.mx/inegi/SPC/doc/internet/regionesnaturalesbiogeografiamexico.pdf> en agosto de 2015. Instituto Nacional de Ecología. 2007. Diversidad biológica. México, D.F. Consultado en <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/279/cap11.html> en septiembre de 2015.
- INEGI. Regiones Naturales y biogeografía de México. México, D.F. consultado en: <http://www.inegi.org.mx/inegi/SPC/doc/internet/regionesnaturalesbiogeografiamexico>. El 20 de febrero de 2020.
- Instituto Nacional de Ecología. 2007. Diversidad biológica. México, D.F. Consultado en <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/279/cap11.html> en septiembre de 2015.
- Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. Disponible en <https://www.iucnredlist.org>.
- Naciones Unidas. PNUMA. Convenio sobre la Diversidad Biológica. Disponible en: <https://www.un.org/es/events/biodiversityday/convention.shtml>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Informe Mundial sobre el Estado de los Recursos Genéticos Forestales Roma, FAO, 2014, p. 24
PNUMA. 2012. Perspectivas del medio ambiente mundial (GEO5). Colombia.
- SEMARNAT. (2011). Biodiversidad. Conocer para conservar. 20 de marzo de 2020, de SEMARNAT.
- Valverde, V. T., Meave C. J., Carabias L. J. y Cano-Santana Z. 2005. Ecología y medio ambiente. Pearson Educación. México. 240 pags.

Para saber más...

- CONABIO. Conservación de especies *ex situ*. Biodiversidad Mexicana. Disponible en: www.biodiversidad.gob.mx > II12_Conservacion de especies ex situ
- CONABIO. Conservación de especies *in situ*. Biodiversidad Mexicana. Disponible en: www.biodiversidad.gob.mx > CapNatMex > Vol_IV > IV08_Pisanty

ANEXO 1

Respuestas de la autoevaluación de la Unidad I

1. D
2. C
3. D
4. A
5. C
6. D
7. A
8. C
9. C
10. A
11. C
12. D
13. B
14. C
15. A
16. A
17. B
18. C
19. C
20. B
21. C
22. B
23. C
24. A
25. D

ANEXO 2

Respuestas de la autoevaluación de la Unidad II

1. D
2. B
3. C
4. A
5. D
6. C
7. A
8. D
9. B
10. D
11. D
12. D
13. B
14. D
15. B
16. B
17. D
18. C
19. C
20. D
21. D
22. B
23. A
24. A
25. B

DIRECTORIO

Dirección

Mtro. Keshava Rolando Quintanar Cano

Secretaría General

Mtra. Verónica Berenice Ruíz Melgarejo

Secretaría Administrativa

Lic. Joaquín Trenado

Secretaría Académica

Ing. Damián Feltrín Rodríguez

Secretaría Docente

Mtra. Angélica Garcilazo Galnares

Secretaría de Servicios Estudiantiles

Biól. Guadalupe Hurtado García

Secretaría Técnica del SILADIN

Ing. Quim. María del Carmen Tenorio Chávez

Secretaría de Administración Escolar

Lic. Guadalupe Sánchez Chávez

Secretaría de Cómputo Académico y Apoyo al Aprendizaje

Mtro. Ciro Plata Monroy

Jefatura del Área de Ciencias Experimentales Turno Matutino

Mtra. Sandra Soledad Pérez Ávila

Jefatura del Área de Ciencias Experimentales Turno Vespertino

Biól. Rosario Rodríguez García

Jefatura de Impresiones

Mtro. Edgar Mena López (†)