

ACTIVIDADES 6TO GRADO MAESTROS Y TRANSFERENCIA ESTUDIANTES

Materia: Ciencias

Nivel: 4-6

Autor: Dr. Jorge Rodríguez Lara

Conceptos de la Progresión de Aprendizaje acerca de Biodiversidad considerados en las actividades

I. ECOLOGÍA

E16. A veces, los organismos compiten con otros organismos por el alimento o por otros recursos que necesitan para sobrevivir y reproducirse. Las plantas pueden competir por el agua, la luz y los nutrientes; los animales pueden competir por abrigo o por el alimento.

E17. Algunos organismos de especies diferentes viven juntos (se relacionan, simbiosis). Estas relaciones pueden ser de comensalismo, parasitismo o mutualismo.

E18. Si incorporamos las relaciones mutualistas y comensalistas a una red alimentaria sería propiamente una red de relaciones, no solamente una red alimentaria. En esta red podemos encontrar relaciones muy diversas (refugio, suministro de agua, obtención de nutrientes, traslado de descendientes, soporte o sustrato, etc.).

E19. (Igual al E11) Un ecosistema está constituido por una comunidad de organismos y el medio físico en el cuál interactúan. Existen diferentes tipos de ecosistemas (acuáticos, terrestres, edáficos).

E20. Debido a que muchos organismos dependen unos de los otros, un cambio en el número de individuos de una especie puede afectar a muchos de los miembros de la red.

II. BIODIVERSIDAD

B3. Riqueza y Abundancia son dos medidas diferentes de la cantidad de organismos que viven en un hábitat o área. Abundancia es el número de individuos de una especie en un área, mientras que riqueza es el número de especies en un área (se necesita un sistema de clasificación para poder medir la variedad de organismos).

B4. La Biodiversidad es una medida del número y variedad de organismos en un área en particular (hábitat, ecosistema o bioma, por tanto depende de la escala). La Biodiversidad combina la abundancia y la riqueza.

B5. Un área posee mayor Biodiversidad que otra cuando posee mayor riqueza (diversidad de especies o taxones) y mayor abundancia.

B6. Existen muchos hábitats diferentes.

B7. La Tierra es muy antigua. Los organismos, al igual que la Tierra, han sufrido cambios. Para establecer cronológicamente los cambios y los procesos que han sufrido la Tierra y los organismos se establecen las eras geológicas.



ALACiMa²

B8. La biodiversidad biológica es el resultado de la historia evolutiva (tiempo) de los organismos como resultado de la interacción de éstos con el ambiente.

B9. La selección natural es una de las causas que permiten explicar la diversidad biológica.

B10. La Biodiversidad difiere en aéreas diferentes.

B11. Los ecosistemas cambian de forma natural en el tiempo (sucesión) como respuesta a los cambios del ambiente físico (clima, eventos geológicos) y a causa de los cambios que ocurren en las relaciones entre las especies presentes.

B12. Los cambios que ocurren de manera natural en un ecosistema (sucesiones, perturbaciones naturales, extinciones) afectan la Biodiversidad y la composición de especies.

B13. La Biodiversidad, además de los beneficios que reporta a los seres humanos, ayuda a amortiguar los cambios que se producen en los ecosistemas. La Biodiversidad puede ser utilizada como una medida de la “salud” de un ecosistema.

B14. La actividad humana y otros factores afectan la biodiversidad de los ecosistemas (introducción de especies, cambios cualitativos del hábitat, alteraciones de la red alimentaria y extinción de especies).

B15. Preservar la biodiversidad constituye una actitud positiva y beneficiosa para la conservación del ambiente.

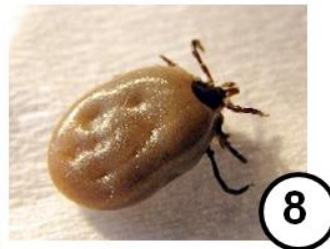
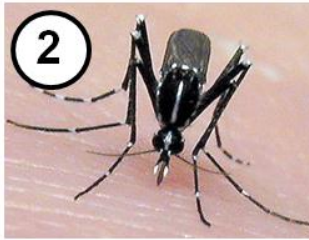
Biodiversidad y Ecología. Actividad 1. Las relaciones entre los organismos. (Hoja de trabajo 1)

Trasfondo

En un ecosistema, las especies interactúan entre sí y de muy variadas formas. Una red de interacciones es mucho más que una red alimentaria, ya que describe las relaciones y la dirección en que se transmite la energía en el ecosistema, más las relaciones que se establecen en el espacio físico donde viven los organismos. Si consideramos estas relaciones nos referimos al concepto de comunidad, y si además consideramos el espacio físico en que se establecen, estamos hablando del concepto de ecosistema.

A continuación te presentamos varias figuras que representan diferentes tipos de interacciones entre los organismos:





¿Qué tipo de interacción se observa en cada una de las figuras? Completa la siguiente tabla nombrando el tipo de interacción y el efecto de la misma, en cada uno de los casos.



ALACiMa²

Relación entre los organismos que se presentan en las figuras

Tipo de interacción	Número(s) que la representa(n)	Efecto de esta interacción en los organismos involucrados

Assessment: Anejo 1. La digestión de los rumiantes

Glosario

Interacciones entre organismos: Los tipos de interacción entre los organismos son muy complejos, pero podemos señalar que hay tres tipos fundamentales: competencia, depredación/presa y simbiosis. La simbiosis, a su vez, se presenta en diferentes formas: parasitismo, mutualismo y comensalismo.

Competencia: Relación que se establece cuando dos o más individuos o poblaciones tratan de utilizar el mismo recurso, como alimento, agua, refugio, espacio o luz solar. Se produce entre individuos dentro de una población (intraespecífica) o entre poblaciones de diferentes especies (interespecífica).

Depredación: Un depredador es un organismo que se alimenta de otro organismo (presa) o de parte de él. Una presa es un organismo al que otro mata para alimentarse de él.



Simbiosis: Relación en la que dos organismos diferentes viven estrechamente asociados uno con el otro. Las relaciones simbióticas pueden ser de tres tipos: mutualismo, comensalismo y parasitismo.

Mutualismo: Relación entre dos especies en la que ambas se benefician.

Comensalismo: Relación entre dos organismos en la que uno se beneficia y el otro no se ve afectado.

Parasitismo: Relación entre dos especies en la que una, el parásito, se beneficia de la otra, el huésped, que resulta perjudicada.

Actividad 2. ¿Cómo podemos medir o cuantificar la biodiversidad? (Hoja de trabajo 2)

Trasfondo

No todos los hábitats poseen igual biodiversidad. Por ejemplo, en el bosque tropical viven muchas más especies y hay un mayor número de organismos que en el desierto. Como hemos estudiado, los organismos se relacionan a través de una red alimentaria, a través de la cual se distribuye y fluye la energía que producen los productores. Por tanto, mientras mayor sea la cantidad de energía que producen los productores en forma de alimento disponible, más posibilidades tiene ese hábitat para albergar y alimentar un mayor número de organismos.

La Biodiversidad es una medida del número y variedad de organismos en un área en particular (hábitat, ecosistema o bioma, por tanto depende de la escala en que la midamos). La Biodiversidad combina la **Abundancia** y la **Riqueza**. Riqueza y Abundancia son dos medidas diferentes de la cantidad de organismos que viven en un hábitat o área. Abundancia es el número de individuos de una especie en un área, mientras que Riqueza es el número de especies en un área (se necesita un sistema de clasificación para poder medir la variedad de organismos). Un área posee mayor Biodiversidad que otra cuando posee mayor riqueza (diversidad de especies o taxones) y mayor abundancia.

A. Midiendo la biodiversidad

Los científicos han propuesto varios índices para medir la biodiversidad que caracteriza un área, un hábitat, etc. Estos índices combinan estas dos medidas o conceptos: la Riqueza de especies y la Abundancia de organismos. Uno de los índices más utilizados es el Índice de Simpson (D):

D = Sumatoria $(n/N)^2$ donde **n** es el número de individuos de una especie y **N** el número de individuos de todas las especies

Veamos un ejemplo:

Imagina una comunidad donde viven tres especies; una tiene 6 miembros, la segunda tiene 12 y la tercera 42. El cálculo del Índice de Simpson sería:

$$n_1 = 6 \quad n_2 = 12 \quad n_3 = 42 \quad N = n_1 + n_2 + n_3 = 6 + 12 + 42 = 60$$

$$D = (6/60)^2 + (12/60)^2 + (42/60)^2 = 0.01 + 0.04 + 0.49 = 0.54$$

Por tanto, cuando calculamos D, estamos sumando los cuadrados de las proporciones en que se encuentran los individuos de cada especie con relación al total de individuos de la comunidad.

¿Cómo podemos interpretar los valores de D? ¿Cómo podemos establecer si una comunidad, área o hábitat posee mayor diversidad que otro? Veamos el siguiente ejemplo:

En la siguiente tabla aparecen reflejados los datos que un grupo de ecólogos recogieron durante una investigación en el campo. Los ecólogos estaban interesados en comparar dos áreas con relación a su biodiversidad. Calcula el Índice de Simpson para cada una de estas áreas.

ÁREA A		ÁREA B	
Especies	Número de individuos	Especies	Número de individuos
A	12	A	10
B	50	B	32
		C	14
		D	6
TOTAL	62		62

¿Cómo interpretarías tus resultados? ¿A cuál de las dos áreas corresponde la mayor biodiversidad?

Área A

$$D_A = (12/62)^2 + (50/62)^2 = 0.04 + 0.65 = 0.69$$

Área B

$$D_B = (10/62)^2 + (32/62)^2 + (14/62)^2 + (6/62)^2 = 0.35$$

$D_A > D_B$ La Biodiversidad en el área B es mayor.

El Índice de Simpson varía entre 0 y 1, siendo 0 la mayor biodiversidad y 1 el caso de presencia de una sola especie en el área.

B. Construyendo un ecosistema (Hoja de trabajo 3)

En esta actividad puedes trabajar en equipo. Reúnete con los miembros de tu equipo para construir tu ecosistema.

Materiales

- Cinco tipos diferentes de cuentas de colores, botones, otros objetos o figuras de cualquier material que puedan diferenciarse entre sí y posean pequeño tamaño. Deben ser 50 de cada tipo.
- Cartulina
- Marcadores o lápices de diferentes colores.
- Calculadora
- Pega

Instrucciones

Dibuja en la cartulina un ecosistema. Puede ser un bosque tropical, una pradera o sabana, una laguna o un desierto. **Es necesario que el ecosistema que dibujes permita incluir después una carretera.** Asigna el nombre de una especie a cada una de los cinco tipos de cuentas de colores, botones o figuras, pueden ser árboles, cactus, palmeras, leones, cebras, ranas, boas, pájaros, o sea, aquellas especies que viven en el ecosistema que dibujaste. Haz lo posible porque las especies que seleccionaste puedan relacionarse a través de una cadena o de una red alimentaria. Distribuye tus especies en el ecosistema de acuerdo a dónde viven y cómo se relacionan. Debes



ALACiMa²

escoger NO MENOS de 15 por cada color. Recuerda que si seleccionas un color para representar una especie que es un organismo autótrofo o productor, debe aparecer en mayor número que los consumidores. Así mismo, un consumidor primario, como un herbívoro, debe aparecer en mayor número que un consumidor secundario como un carnívoro. Es necesario que tu red alimentaria **FUNCIONE**. Cuando hayas terminado, completa la tabla.

ESPECIE	COLOR	CANTIDAD SELECCIONADA

Calcula el Índice de Simpson para tu ecosistema.

D = Sumatoria $(n/N)^2$ donde **n** es el número de individuos de una especie y **N** el número de individuos de todas las especies

En este ejercicio el cálculo del índice depende de la cantidad de organismos/especie que ubicó cada equipo en su ecosistema.

¿Cómo interpretas el valor del Índice que calculaste? ¿Está más cerca de 1 o de 0?

Ahora construye una carretera. Para construir la misma, vas a seleccionar un área de tu ecosistema donde estén presentes muchos de los organismos que tiene tu ecosistema. Elimina los organismos por donde va a pasar la carretera, incluso si una o más especies desaparecen completamente. Puedes construir una carretera tan ancha y larga como para que divida en dos partes tu ecosistema. A cada parte la nombrarás A y B. Con los organismos restantes que no eliminó la carretera, completa la tabla siguiente.



AIACiMa2

ECOSISTEMA A		ECOSISTEMA B	
Especie	Cantidad	Especie	Cantidad

Calcula el Índice de Simpson para los dos ecosistemas.

¿Qué ocurrió con el valor de D? ¿Cómo interpretarías estos resultados? ¿Cómo comparan los nuevos valores de D con el valor del ecosistema original?

Preguntas de Biodiversidad

Reúnete con los miembros de tu equipo y contesten las siguientes preguntas. Cuando hayan terminado, participarán en una discusión colectiva de las respuestas con los restantes miembros de los otros equipos.

1. ¿Cómo se define el concepto de biodiversidad?
2. ¿Cómo podemos medir la biodiversidad? ¿Por qué miden la biodiversidad los científicos?
3. ¿Cuáles son algunas razones por las cuáles debemos mantener y cuidar la biodiversidad?
4. ¿A qué llamamos fragmentación del hábitat? ¿Qué impacto puede tener en el ecosistema? ¿Qué relación existe entre la fragmentación del hábitat, la biodiversidad y la acción de los seres humanos?
5. ¿Sabes quién fue el primer biólogo que utilizó el término de biodiversidad? Busca información y coméntala con los restantes participantes.

Matemática. BiodiversiMate

Actividad 3. Extinción (Hoja de trabajo 4)

Trasfondo

La historia de la vida en la Tierra es una historia de extinciones masivas. Los paleontólogos reconocen al menos seis eventos claros de este tipo de fenómeno. Podemos decir que la inmensa mayoría de los organismos que han habitado la Tierra, desde que surgió la vida, están extintos. Sin embargo, aunque la Tierra ha experimentado extinciones masivas en el pasado, éstas han sido debidas a causas



**ALACiMa²**

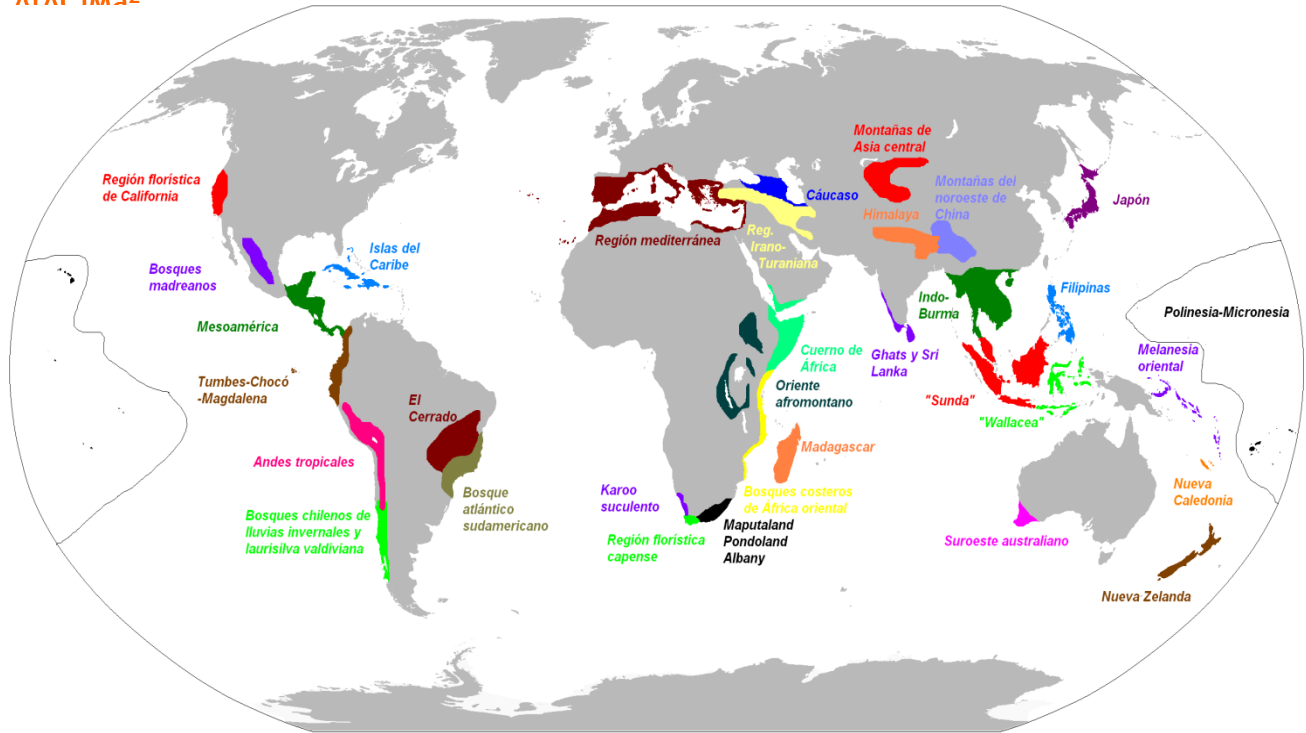
naturales. La acción humana puede constituir la causa de una nueva extinción de los organismos, incluyendo la extinción del propio ser humano.

Los científicos saben que existen millones de especies, y que aún quedan millones por descubrir. Podríamos preguntarnos qué importancia tiene la pérdida de unas pocas especies si existen millones. El problema consiste en que las extinciones están ocurriendo actualmente a una gran velocidad, y de hecho, hay importantes conexiones entre la biodiversidad y las propiedades de los ecosistemas. Por ejemplo, una extensión pequeña de tierra del bosque puede sustentar un mayor número de plantas si contiene un significativo número de organismos que mejoren la calidad del suelo, como las lombrices de tierra y los microorganismos que fijan nitrógeno y descomponen la materia orgánica. Un cambio en el estatus de una especie puede afectar muchas otras en una forma y consecuencias que resultan impredecibles. Un ecosistema saludable brinda importantes servicios a los humanos, aunque no reconozcamos estos servicios directamente o representen un valor económico inmediato. Si la biodiversidad de un ecosistema disminuye, podemos perder los servicios que nos brinda el ecosistema de forma permanente.

Algunas áreas de nuestro planeta son más ricas en especies que otras. La diversidad y la abundancia de organismos es mayor en las regiones tropicales que en las regiones templadas o polares. Los conservacionistas se refieren a estas áreas ricas en biodiversidad como “hotspots” o puntos calientes. Para señalar a una región específica como un “punto caliente” debe tener al menos 1,500 especies de plantas vasculares que sean endémicas (que solo se encuentran en esta área) y que haya perdido al menos el 70 por ciento de su hábitat original. La comunidad que forman estos organismos se conoce como una unidad biogeográfica, ya que viven e interactúan en una zona geográfica relativamente definida. Los científicos conservacionistas han señalado 34 de estos puntos en la tierra.


A continuación puedes consultar un mapa biogeográfico donde se presentan las regiones que constituyen puntos calientes de biodiversidad. ¿Reconoces uno de los 34 puntos. ¿Te es familiar ese punto?





Observa la siguiente tabla. En la misma se presentan las especies reportadas como especies amenazadas o en peligro de extinción por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

Especies consideradas como amenazadas o en peligro de extinción (UICN, 2006)


 <div>Biodiversidad</div>	Número de especies descritas en la Base de datos de la UICN	Número de especies amenazadas o en peligro de extinción	Datos que vas a calcular
	VERTEBRADOS		
Mamíferos	5,416	1,093	
Aves	9,934	1,206	
Reptiles	8,240	341	
Anfibios	5,918	1,811	
Peces	29,300	1,173	
Subtotal			
INVERTEBRADOS			
Insectos	950,000	623	
Moluscos	70,000	975	
Crustáceos	40,000	459	



AIACiMa2

CENTROS DE EXCELENCIA EN CIENCIAS Y MATEMÁTICAS

(AIACiMa 2- FASE 3)

 Biodiversidad	Número de especies descritas en la Base de datos de la UICN	Número de especies amenazadas o en peligro de extinción	Datos que vas a calcular
Otros	130,200	44	
Subtotal			
PLANTAS			
Musgos	15,000	80	
Helechos	13,025	139	
Gimnospermas	980	306	
Angiospermas	258,650	7,865	
Subtotal			

http://www.conservation.org/where/priority_areas/hotspots/Pages/hotspots_main.aspx

Considera la información que se ofrece en la tabla para contestar las siguientes preguntas:

Indicaciones: Si necesitas hacer algún cálculo, utiliza la columna de la derecha para escribir tus resultados.

¿Cuál es el grupo de organismos donde es proporcionalmente mayor el número de especies amenazadas o en peligro de extinción? Considera los siguientes grupos: vertebrados, invertebrados y plantas.

¿Cuál es el grupo de plantas que tiene mayor representación de especies descritas?

¿Cuál es el grupo donde hay, proporcionalmente, mayores amenazas de extinción?

¿Cuál es el grupo de animales que tiene mayor representación de especies descritas?

¿Cuál es el grupo donde hay, proporcionalmente, mayores amenazas de extinción?



REFLEXIONA

¿Qué NO veríamos si todos los árboles se extinguieran?

Matemática: Las Historia de las Extinciones

Actividad 4. Las catástrofes ecológicas y la acción humana (Hoja de trabajo 5)

Lee atentamente la siguiente historia. Es un hecho verídico que fue estudiado por los científicos conservacionistas.

Un desastre ecológico que ocurrió en Venezuela demostró lo peligroso que es afectar una parte de la cadena alimentaria. En 1986, cuando el río Caroni fue dañado, inundó un área del doble del tamaño de Rhode Island en los Estados Unidos, creando un enorme lago artificial como resultado de la acción humana. Aproximadamente 1000 colinas se convirtieron en islas en el lago. Los científicos observaron que algunos depredadores no podían sobrevivir en las islas más pequeñas, mientras que las águilas volaron lejos, las anacondas nadaron a otros lugares y otros animales como los jaguares, los armadillos y las comadrejas murieron de hambre o ahogados. Cuando los depredadores fueron eliminados de la cadena alimentaria, las poblaciones de iguanas, monos aulladores y hormigas aumentaron. La población de hormigas creció en más de 100 veces en las islas que en el territorio donde no llegó el agua. Las hormigas destruyeron lo que alguna vez fue un bosque frondoso y todas las plantas y árboles murieron.

Actualmente acaba de ocurrir un derrame de crudo (petróleo) en el Río Guarapiche en Venezuela. Mira la foto para que veas qué está sucediendo con los mangles.



AIACiMa2



A continuación te proponemos que observes el siguiente documental:

(Hoja de trabajo 5)

<http://www.youtube.com/watch?v=Zz5oTqx7eqU>

Contesta las siguientes preguntas:

¿Qué ocurrió en el Golfo de México? ¿Cómo este accidente provocado por los seres humanos afectó la red alimentaria? Explica y presenta ejemplos.

¿Cómo este accidente afectó la economía de la región? Explica y presenta ejemplos.

Assessment: Anejo 2. Una historia de ratas y mangostas.





ALACiMa²

Actividad final: La Sexta Extinción (Hoja de trabajo 5)

Los científicos conservacionistas nos están alertando de que puede ocurrir una sexta extinción.

Los científicos han señalado que nos encaminamos apresuradamente a la **Sexta Extinción Masiva**. La velocidad con que están desapareciendo las especies actualmente se considera que es mayor que durante las cinco extinciones masivas, en la historia de la vida, de que tenemos conocimiento. Sin embargo, hay una gran diferencia entre estas extinciones y la que está prediciendo la comunidad científica. ¿Cuál crees que es esta diferencia?

¿Crees que tienen razón? ¿Crees que podría suceder algo así en Puerto Rico? ¿Cómo podemos evitarlo?

Evaluación Final

Un ensayo colectivo es aquél donde cada uno de los participantes tiene un tiempo establecido para escribir una frase que continúa un “pie forzado”. El “pie forzado” consiste en una frase o aseveración por completar que suministra el maestro(a) de un tema de discusión.

Instrucciones

Un miembro del equipo tendrá la responsabilidad de controlar el tiempo y señalar cuándo cada uno de los participantes debe iniciar y terminar su aportación al ensayo colectivo. Se seleccionará un participante para iniciar el ensayo y los restantes irán participando sucesivamente siguiendo el orden de las manecillas del reloj. Cada participante dispondrá de dos minutos para escribir su frase o aseveración. El último participante dispondrá de tres minutos y hará las conclusiones del ensayo. Al final, todos los equipos leerán el ensayo y elegirán un ganador.

Te proponemos que escribas un ensayo colectivo en colaboración con los miembros de tu equipo. Una vez lo hayan escrito, compártelo con los participantes. Utiliza el siguiente “pie forzado”:

Los biólogos dicen que estamos a las puertas de la Sexta Extinción Masiva porque...

