



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

*La diversidad en el marco de las Ciencias Naturales:  
una experiencia en el aula de Educación Secundaria  
Obligatoria*

**M<sup>a</sup>-Jesús Fuentes Silveira**



# APÉNDICE

- **Ideas clave**
- **Propuesta de enseñanza (secuencia de actividades)**



**IDEAS CLAVE**

0. La diversidad es una invariable e incluye los siguientes niveles: diversidad de poblaciones, diversidad de ecosistemas y diversidad genético/cultural.

### **DIVERSIDAD DE POBLACIONES**

1. los diferentes seres vivos (tres niveles tróficos) interactúan mediante relaciones tróficas, sobre todo en los medios más biodiversos. Los cambios en esa biodiversidad explican los cambios en la interacción y por tanto en el ecosistema.

2. Los ecosistemas más diversos suelen tener mayor capacidad de respuesta ante un cambio. Esta mayor capacidad de respuesta se debe principalmente a que se produce una mayor interacción trófica.

3. La diversidad aumenta a lo largo del tiempo (la sucesión). Este aumento de la diversidad (en la sucesión) se explica porque las poblaciones cambian las condiciones del medio lo que favorece nuevas colonizaciones.

4. Las sociedades humanas influyen en la destrucción de especies (la biodiversidad disminuye) mediante distintas acciones: a nivel local y/o regional (transformación de hábitats, introducción de especies y sobreexplotación); a nivel global (el calentamiento global implica cambio climático). La disminución de la biodiversidad se explica empleando el conocimiento ecológico aplicado a las consecuencias ecológicas de las acciones humanas a nivel local/regional y global, del que se deduce consecuencias futuras (sexta extinción) y también empleando razones socioeconómicas (consumo sociedades humanas).

5. Las sociedades humanas promueven medidas para evitar la disminución de la diversidad. Las diferentes medidas se explican en función de la visión de la relación que existe entre el ser humano y la naturaleza, concretamente la biodiversidad.

### **DIVERSIDAD DE ECOSISTEMAS**

6. La mayor diversidad se concentra en las zonas cálidas del planeta, es decir, en los trópicos, en la selva y en los bosques lluviosos.

7. La Península Ibérica es una de las regiones con mayor biodiversidad de Europa. La gran heterogeneidad geográfica,

<p>climática y geológica de la P. I. explica esta característica.</p>
<p><b>8.</b> En el planeta existen variedad de ecosistemas, con condiciones ambientales diferentes, en los que viven diversas poblaciones de especies. Tal diversidad se explica porque en ellos existen organismos capaces de sobrevivir en las diferentes condiciones (los organismos están adaptados).</p>
<p><b>9.</b> Las sociedades crean nuevos ecosistemas como el urbano con su propia biodiversidad. Esta nueva diversidad de organismos se explica mediante la interrelación entre las distintas poblaciones incluyendo la especie humana.</p>
<p><b>DIVERSIDAD GENÉTICA Y CULTURAL</b></p>
<p><b>10.</b> Los individuos de una población son diferentes fenotípica y/o genotípicamente. Esta diversidad se explica mediante la reproducción sexual (unión de los gametos al azar y recombinación genética en la meiosis) y la mutación al azar.</p>
<p><b>11.</b> Las poblaciones más diversas tienen más posibilidades de sobrevivir frente a los cambios. Esto ocurre porque en ellas hay individuos con características “ventajosas” frentes a los cambios del medio.</p>
<p><b>12.</b> Las poblaciones grandes suelen ser más diversas fenotípica y genotípicamente que las poblaciones pequeñas. Lo indicado se debe a que las poblaciones grandes tienen más posibilidades de mutación y de intercambio genético.</p>
<p><b>13.</b> La población humana es diversa (fenotípica y cultural). Esta diversidad se explica por las variaciones genéticas y/o climáticas/ambientales, pero sobre todo por las diferencias culturales, ya que genéticamente los humanos somos bastante uniformes.</p>
<p><b>14.</b> Las sociedades humanas influyen en la variabilidad mediante la selección tradicional de determinadas características denominada diversidad agrícola domesticada o cultivada (biotecnología tradicional) y la selección genética con los productos transgénicos ( biotecnología moderna). La influencia de la selección artificial en la biodiversidad se explica empleando el conocimiento ecológico (efecto de los transgénicos en las especies silvestres) y la influencia socioeconómica.</p>



**PROPUESTA DE ENSEÑANZA**  
**(Secuencia de actividades)**

# ACTIVIDAD I

## La diversidad, ¿sabes realmente qué es?

1. En los diferentes medios de comunicación habréis oído la palabra diversidad, también en este curso has estudiado la biodiversidad en relación a la sucesión.
  - a) Quizás tengáis una idea aproximada de su significado y podréis escribir una frase con la palabra diversidad.
  - b) ¿Consideráis que la diversidad de especies, de lenguas, de culturas... es positiva o negativa?, ¿por qué?
2. Salgamos al campo que rodea el centro situándonos en una pequeña zona. Vamos a analizar si existe o no variedad de especies animales y vegetales.
  - a) ¿Cuántas especies vegetales diferentes creéis que hay en esta pequeña zona?, ¿también hay animales?
  - b) ¿Esperabais que hubiera tantas especies?
  - c) ¿Existe relación entre estos vegetales y los animales que ahí viven? Indicad claramente, ¿cuál o cuáles?
  - d) También en el medio encontramos descomponedores, ¿qué relación tienen con los anteriores?
  - e) La zona, ¿podría ser un ecosistema?, ¿en qué os basáis?



## ACTIVIDAD III

### Los diferentes ecosistemas, ¿presentan la misma biodiversidad?, y las sociedades humanas, ¿crean nuevos ecosistemas?

1. Debes leer el texto adjunto. A continuación sabrías indicar, ¿dónde hay más diversidad, en los bosques ecuatoriales y tropicales o en el ártico?

*“Incluso a sabiendas de que ignoramos mucho de la diversidad existente, los biólogos se han ocupado desde hace tiempo de estudiar los patrones de distribución de las especies conocidas.*

*La biodiversidad tiende a aumentar desde las latitudes altas (los polos) hacia las bajas (el ecuador). Los ejemplos son tan numerosos como llamativos: en un solo árbol de Perú viven tantas especies de hormigas como en todas las Islas Británicas (cerca de cincuenta); en Alaska tan sólo hay dos decenas de especies de aves, mientras que en Colombia superan el millar y medio.*

*Estas diferencias en la biodiversidad detectadas en los medios terrestres también existen en los acuáticos (marinos). Es decir, la mayor diversidad la encontramos en aquellos ecosistemas que están ubicados en ambientes tropicales: los arrecifes coralinos ecuatoriales son considerados equivalentes a los bosques tropicales húmedos de los continentes. De todos modos, estar cerca de los trópicos no es razón suficiente para llegar a ser un área con megadiversidad. Influyen otras condiciones. Normalmente, si se trata de una zona heterogénea en sus paisajes, la biodiversidad será mayor.*

*La diversidad es escasa en los medios muy áridos y calientes.*

*Las drásticas condiciones, impuestas por el estrés hídrico que suponen estos climas para la vida, provocan una reducción de las formas de vida, aunque también determinan una presencia de especies perfectamente adaptados, que tiene como consecuencia el incremento de la diversidad global del planeta”.*

Fuente: adaptación de la “Naturaleza en peligro” (Delibes de Castro, 2005).

2. Hemos encontrado la siguiente afirmación en el libro:

*“En España hay una gran variedad geográfica, geológica y climática y también hay una gran diversidad de ecosistemas”*

¿Creéis que esto influye en la diversidad de especies? justificad vuestra respuesta.

3. Hasta ahora hemos visto la desigual distribución de la biodiversidad en los ecosistemas pero también debemos tener en cuenta que la población humana ha interactuado con su medio creando nuevos paisajes, bien transformando los hábitats desde hace 10.000 años con la agricultura o bien modificándolos totalmente con la construcción de las ciudades, ¿cómo creéis que esto ha afectado a la diversidad biológica?

Leed a continuación este texto que habla de un ecosistema que conocéis bien “*el ecosistema urbano*”. En el gráfico se representa una ciudad con una serie de seres vivos. Intentad realizar una red trófica en dicho ecosistema. Podéis introducir nuevos organismos.

### **El paisaje creado: el ecosistema urbano**

*“La especie humana ha creado su propio ecosistema: las ciudades, que constituyen un medio completamente nuevo en la naturaleza.*

*El ecosistema urbano está definido por su biocenosis-conjunto de seres vivos que habitan en la ciudad -y por su biotopo- factores abióticos que componen el medio de la biocenosis-.*

*En los ecosistemas urbanos, la biocenosis está formada por la población humana pero también por una flora y fauna características: las especies domésticas y las especies adaptadas al medio urbano, como las malas hierbas y todo tipo de fauna, desde cucarachas hasta ratones y palomas.*

*Las aves se adaptan con facilidad a las ciudades por sus características morfológicas y su movilidad y porque no necesitan grandes requerimientos en su dieta diaria. Los parques y jardines o los árboles de las calles y avenidas de las ciudades proporcionan abrigo a las aves donde no suelen encontrarse con depredadores.*

*Otro grupo de animales que conviven en el entorno urbano son los mamíferos asociados a la vida en las alcantarillas y en otros rincones de las ciudades, como las ratas, el ratón casero y algunas especies de murciélagos. También conviven multitud de insectos y arácnidos, como moscas, cucarachas, arañas, piojos, polillas, y hasta algunos anfibios, como las salamandras.”*

Texto adaptado de: [http://www.kalipedia.com/ecologia/tema/ecosistema-urbano.html?x=20070418klpcnaecl\\_33.Kes&ap=0](http://www.kalipedia.com/ecologia/tema/ecosistema-urbano.html?x=20070418klpcnaecl_33.Kes&ap=0)



#### 4. Autoevaluación: ¿Cómo cambiaron tus respuestas?

Una vez alguien escribió que en una porción de río brasileño no mayor que un campo de tenis pueden vivir más especies de peces de agua dulce que en todos los ríos y lagos de Europa. Esto significa que la biodiversidad no está repartida por igual en todo el mundo.

- a) Sabrías decir, ¿cómo se distribuye la biodiversidad en el planeta?, ¿qué ocurre, por ejemplo, con la biodiversidad en los arrecifes de coral?, ¿y en el desierto de Almería?
- b) ¿Crees que la diversidad de ecosistemas favorece la diversidad de especies?, ¿cómo lo justificarías?
- c) Se podría afirmar que la ciudad es un nuevo paisaje creado por la población humana, ¿podríamos considerarla un ecosistema?, ¿cómo lo justificarías?

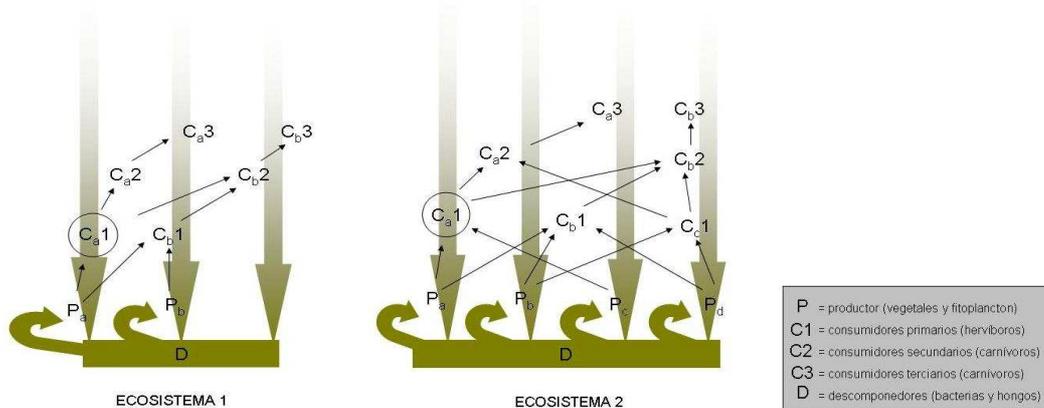
## ACTIVIDAD IV

### ¿Cómo afecta un impacto a la biodiversidad de un ecosistema?

Fijaos en los esquemas de estos dos ecosistemas en los que figuran distintas poblaciones que identificamos con diferentes letras:

- $P_a, P_b$  son los productores (pasto, matorrales...)
- $C_{a1}, C_{b1}$  son consumidores primarios (herbívoros: ratones, conejos,...)
- $C_{a2}, C_{b2}$  son consumidores secundarios (carnívoros: sapos, culebras...)
- $C_{a3}, C_{b3}$  son consumidores terciarios (carnívoros: águilas, zorros...)
- $D$  son descomponedores (bacterias y hongos).

Recordad que las flechas representan interacciones. Las finas corresponden a relaciones alimentarias y las gruesas y sombreadas representan las relaciones entre los descomponedores y el resto de seres vivos.



1. ¿Cuál de los dos ecosistemas os parece que presenta mayor biodiversidad? Justificad vuestra respuesta.

2. Imaginad que se produce una plaga que afecta sobre todo a los organismos de la especie herbívora C1.
  - a) Especificad claramente que creéis que les ocurre a las distintas especies en cada ecosistema
  - b) ¿Consideráis que la biodiversidad ha influido en las repercusiones que tuvo la plaga en cada uno de los ecosistemas? Justificad vuestra respuesta.
3. Si en vez de una plaga se produjera un acumulo exagerado de fungicidas y de otros productos que afectan a los descomponedores, ¿tendría consecuencias en los ecosistemas?, ¿las consecuencias serían mayores o menores que en el caso anterior? Justificadlo de la forma más detallada posible.
4. **Autoevaluación:** después de la puesta en común, ¿cómo cambiaron tus respuestas?

Se repiten nuevamente las actividades 1, 2 y 3.

## ACTIVIDAD V

### ¿Cómo cambia la biodiversidad a lo largo de la sucesión?

1. Imaginad que se produce un incendio en el anterior ecosistema con unas repercusiones grandísimas, es decir, queda prácticamente destruido llegando no sólo a afectar a una especie sino a la mayoría y también al suelo. El incendio fue tan devastador que tuvieron que pasar 230 años para que se formara un bosque similar. A continuación se presenta como fue cambiando el paisaje durante este tiempo. Debéis fijaros en los cambios y responder a las siguientes cuestiones:

- ¿Ha cambiado la diversidad?, ¿cómo?
- ¿Cuál será la causa de que hasta después de más de 100 años no hubieran aparecido árboles?

**Fase A.** Después de 30 años del incendio.

El suelo se caracteriza por ser fino y por tener escasa materia orgánica escasa. Nos encontramos seres vivos como los helechos, pasto (gramíneas), moscas, hormigas, bacterias...



**Fase B. Pasaron 80 años.**

El suelo tiene cada vez humus. Además de la mayoría de las especies anteriores, hay también matorrales de gran porte, (tojo, retama) y otros animales como, conejos, musarañas



**Fase C. Pasaron 120 años**

El suelo tiene una riqueza de materia orgánica máxima y es muy profundo. Además de la mayoría de las especies anteriores hay árboles de gran porte, arbustos, herbáceas, pájaros, corzo...



Fuente imágenes:

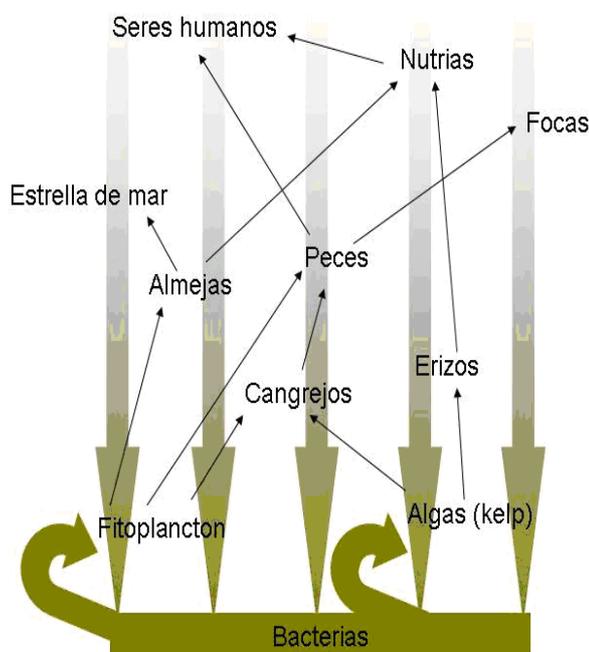
<http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/4ESO/Dinamica/contenidos3.htm#cambios>

**2. Autoevaluación:** se plantean nuevamente las cuestiones a y b.

## ACTIVIDAD VI

### Las acciones de las sociedades humanas, ¿tienen influencia en la biodiversidad de los ecosistemas?

1. Vivimos en un período de la historia de la Tierra en el que existe mucha biodiversidad, pero nuestra especie posee gran capacidad para transformar el medio, provocando la destrucción de especies, la desertización de grandes superficies, etc. En las próximas actividades, vamos a analizar cómo determinadas acciones humanas influyen en la diversidad de un ecosistema y pueden tener diferentes impactos. Para ello nos trasladamos a un ecosistema acuático muy bien estudiado (los fondos rocosos de California) que ha sufrido importantes alteraciones. Las características de la comunidad que habita en esas aguas y sus principales interacciones se recogen en el siguiente esquema.



Recordad que las flechas representan interacciones. Las finas corresponden a relaciones alimentarias y las gruesas y sombreadas representan las relaciones entre los descomponedores y el resto de seres vivos.

Recordad también que los seres humanos no tenemos una relación exactamente trófica con las nutrias, sino que utilizamos su piel.

a) Hace unos años se ha producido una pesca masiva de nutrias en esta zona, ¿qué poblaciones de las que se recogen en esta tabla se verían afectadas? Justificad en dicha tabla cuál es la causa.

Población	Le afecta si/no	Justificación
Erizos		
Algas (kelp)		
Cangrejos		
Almejas		
Peces		

b) Hagamos una **autoevaluación**, para ello veremos un vídeo (3,26 minutos) que describe lo ocurrido en el ecosistema al pescar masivamente la nutria. Seguramente te aportará datos que no habías tenido en cuenta. Con ellos corrige nuevamente la tabla. Indica claramente los cambios y justifícalos. [Nota: se incluye nuevamente la tabla.]

Fuente : “¿Está nuestro planeta en crisis? (Attenborough, 2010) (Anexo A.1)

c) Compara ahora los resultados de las dos tablas y escribe en que han cambiado tus ideas en relación a las poblaciones que se ven afectadas, ¿las habías enumerado todas? Explica las causas.

d) Analicemos ahora otra situación: en vez de la caza masiva de nutrias, se produce una pesca excesiva de cangrejos, ¿qué consecuencias tendría en el medio? Para responder a la pregunta volved a utilizar la tabla. [Nota: se repite la tabla del apartado a en la que no se incluye la población de cangrejos.]

2. En conclusión:

- a) ¿Cuál de las dos acciones que ejerce la sociedad humana tiene mayor influencia en la biodiversidad del medio?
- b) ¿Tiene la misma importancia la desaparición o disminución drástica de la población de nutrias que la de cangrejos en la biodiversidad?, ¿por qué?
- c) ¿Consideráis que se deberían tomar las mismas medidas para reducir el impacto ambiental en la biodiversidad en ambos casos? Sugerid alguna.

## ACTIVIDAD VII

### ¿Cómo interactúan las sociedades humanas, a nivel local y global, en la biodiversidad?

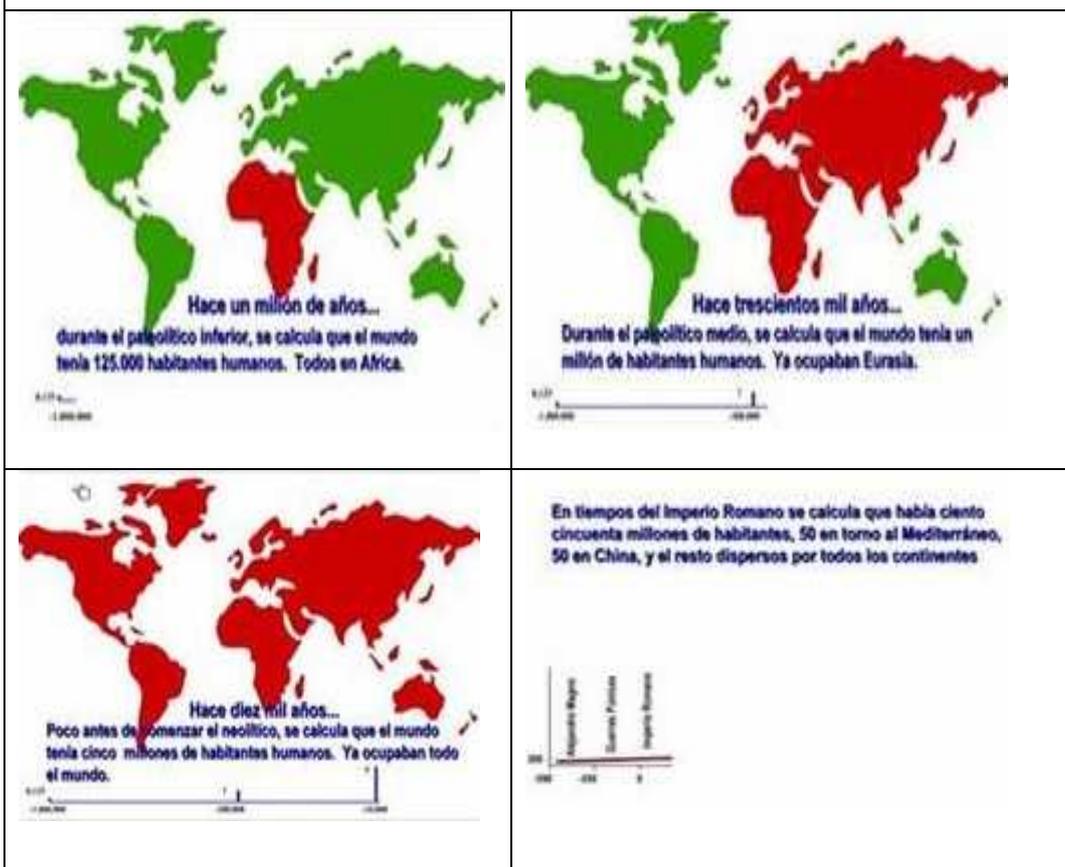
1. Pide información a tus padres, abuelos o vecinos... sobre:
  - a) Aquellos organismos que hubiesen desaparecido o disminuido su abundancia en los ecosistemas de tu zona (playas, bosques...).
  - b) ¿A que creen que es debida su desaparición, a acciones naturales o a actividades del ser humano? En el caso de ser responsables las sociedades humanas de la disminución o pérdida de algunos seres vivos, ¿cuáles creen que son las causas que han producido la destrucción de esta biodiversidad?
  - c) Compara los resultados de tu búsqueda con la de los compañeros de tu grupo y comprueba si habéis señalado los mismos organismos que han desaparecido de tu zona, ¿sabíais vosotros que habían desaparecido esas especies de animales o de vegetales?
  - d) Con la información que tenéis ahora, ¿sabrías especificar cuál o cuáles de las siguientes actividades humanas resultaron más perjudiciales? A nivel global, ¿cuáles perjudican más a la biodiversidad? (la sobreexplotación - pesca o caza excesiva, deforestación-, la transformación y/o degradación de hábitats, la introducción de especies invasoras o el calentamiento global por emisiones de CO<sub>2</sub>).

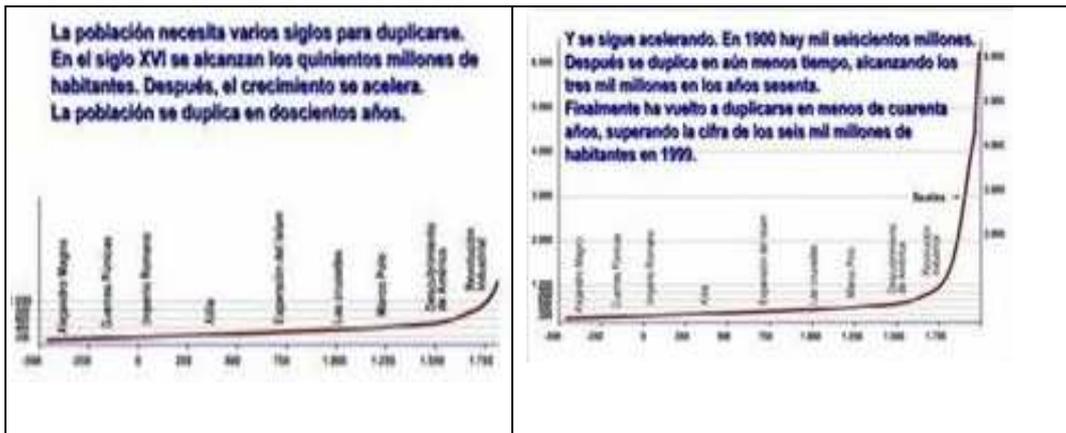
2. El ser humano ha sido una especie de gran éxito, pues ha logrado expandirse por todo el planeta como podéis apreciar en la información que os suministramos mediante la ayuda de mapas y gráficos.

a) Como cualquier ser vivo modifica el medio para obtener la materia que necesita, ¿qué modificaciones consideráis que ha hecho para expandirse y sigue haciendo para mantener nuestro modo de vida?

b) ¿Cómo ha afectado la expansión de nuestra especie a la biodiversidad?, ¿creéis que sigue afectando?

c) A nivel global, ¿creéis que la biodiversidad se ve afectada de igual forma en todos los países (Desarrollados -USA, Italia, España- o Subdesarrollados -El Congo, Laos-) Justificad vuestra respuesta.





Fuente imágenes: [www.eumed.net/coursecon/ppp/poblacion.ppt](http://www.eumed.net/coursecon/ppp/poblacion.ppt)

3. La biodiversidad ha cambiado a lo largo de la historia, así al tiempo que aparecían nuevas especies, otras se extinguían. Sin embargo, ha habido ocasiones en las que han desaparecido un número anormalmente grande de especies, es lo que se conoce como la extinción en masa. Han ocurrido cinco, y para algunos científicos en la actualidad, estamos viviendo otra crisis en la biodiversidad, la llamada sexta extinción. A continuación vamos a ver un fragmento de documental (13´) que nos habla de ésta; basándote en la información proporcionada podríais decirnos, **¿en qué se diferencia esta extinción de las demás?**

Fuente: “¿Está nuestro planeta en crisis?”(Attenborough, 2010) (Anexo A.2)

4. Ampliemos nuestras ideas con los datos que os proporciona el siguiente texto. Responded a continuación a las siguientes cuestiones:

- ¿Consumimos todos por igual?
- Influimos las sociedades de los países desarrollados en la biodiversidad, ¿cuál es la causa?
- ¿Y en los países en vías de desarrollo?

*“En la actualidad somos, más de mil veces más numerosos de lo que éramos hace diez o doce mil años. Y para poder ser tantos, precisamos sitio y recursos. Tal cantidad de humanos reducimos, indudablemente, espacio en la Tierra a otras*

*especies. Pero la cosa se complica si consideramos la tasa de consumo, la cantidad de recursos que cada uno de nosotros utilizamos: calefacción, vestido, vivienda, transporte.... Y además la tendencia es a consumir cada vez más, en gran medida estimulados por el sistema económico imperante.*

*Pero decir que somos muchos en la Tierra, y que gastamos mucho, con ser cierto es sólo un parte de la verdad. Gastamos demasiado, es verdad, pero no todos gastamos por igual. Un estadounidense promedio precisa unas diez hectáreas para cubrir los requerimientos que demanda su modo de vida actual, un español algo más de cuatro, un hindú menos de una hectárea. La Tierra produce y recicla en la actualidad el equivalente a dos hectáreas por habitante, y sin embargo la utilización actual promedio de la humanidad es ya hoy superior a dos hectáreas y media. Por tanto se puede afirmar que el conjunto de la humanidad estamos consumiendo más de lo que la naturaleza puede proporcionar sin deteriorarse.*

*Conviene advertir que a pesar de que existe una flagrante y creciente separación entre ricos y pobres, esquematizada en el debate Norte-Sur, y que el consumo es mayor entre los habitantes del Norte, las afecciones a la biodiversidad se extienden por todos los territorios.*

*El consumo excesivo de los países ricos acaba con los recursos naturales, obliga a producir cada vez más, impone mucho estrés a los hábitats silvestres (transformación de los mismos en tierras de cultivo, presas, urbanizaciones, carreteras...). Además, el consumo desmedido origina unas sobras, en forma de residuos, (basuras, contaminantes, fertilizantes, etc.) que envenenan el aire y el agua, alteran el clima, destruyen la capa de ozono que nos protege de la radiación ultravioleta, etc. Todo ello influye en la disminución de la biodiversidad.*

*En el otro lado de la moneda, la falta de todo en los países pobres incita al consumo desesperado de lo que haya, se transforman bosques, se sobreexplota la fauna, todo ello hace que los pueblos sean cada vez más pobres. La pérdida de suelo fértil suele ponerse como ejemplo de esta situación. Tal pérdida se debe a que la escasez de recursos obliga a deforestar y cultivar suelos poco productivos, que se*

*erosionan enseguida y obliga a forzar todavía más los suelos, etc., etc. En definitiva, riqueza y pobreza están en la raíz de muchos problemas ambientales.*

Fuente: texto argumentativo adaptado de “la naturaleza en peligro” (Delibes de Castro, 2005).

5. Ahora compara estas últimas respuestas con las que habéis dado anteriormente, ¿cuáles fueron los cambios que destacarías?

## ACTIVIDAD VIII

### Existe diversidad dentro de la población, ¿tiene alguna ventaja?

Antes de iniciar la actividad recordemos que las mutaciones pueden ser beneficiosas. Observemos con detalle las siguientes ilustraciones seguro que nos ayudará.

Una mutación puede provocar la aparición de conejos de un pelo de color marrón frente al pelaje de color claro.



La mutación es favorable, ya que los conejos más oscuros son menos visibles y evitan mejor a sus depredadores.



Los conejos marrones se reproducirán más que los de pelaje claro. Y generación tras generación cada vez serán más abundantes los de color pardo.



Fuente: ilustraciones de la editorial SM (Pedrinaci et al., 2008)

1. Una epidemia afecta sobre todo a los conejos marrones de dos poblaciones que habitan en dos ecosistemas próximos, una población tiene un número de individuos alto y otra un número sustancialmente menor. Ambas poblaciones, además de la epidemia, han sido fragmentadas en dos grupos a causa de las obras de una autopista y del tren de alta velocidad (AVE) respectivamente.

a) ¿Cuál de las dos poblaciones se vería más afectada y por qué?

b) ¿Es importante la variabilidad genética para la supervivencia?, ¿por qué?

c) Y ¿el número de individuos? Justificad vuestra respuesta.

**2. Autoevaluación, ¿cómo cambiaron tus respuestas?**

a) ¿Es necesaria la variabilidad en una población para sobrevivir?, ¿en qué te basas?

b) ¿Qué problemas tiene una población cuando tiene pocos individuos que la forman?

## ACTIVIDAD IX

### La diversidad agrícola: ¿Pérdida o ganancia de diversidad genética?

1. ¿Sabíais que el trigo, los tomates, las uvas, la caña de azúcar y muchas otras variedades cultivadas con gran éxito comercial han sido "enriquecidas" genéticamente mediante cruzamientos con algunos de sus ancestros silvestres? Leed atentamente el siguiente texto y contestad a las siguientes preguntas

- a) ¿Sabrías explicar cuál es la causa de que las patatas irlandesas fueran atacadas por el hongo?
- b) ¿Qué utilidad tuvo la diversidad genética de las patatas silvestres de los Andes para los irlandeses?

*“Existen en los Andes cientos de especies de patatas silvestres. Son apenas unos matojos con tallos finos y tubérculos muy pequeños. En el siglo XIX, la patata era el alimento primordial de la población irlandesa. Un hongo, entonces, arrasó los patatales, hasta el punto de que no se pudo cosechar en 1835, 1846 y 1848. El hambre se adueñó del país. Un millón de personas murieron de inanición y otras tantas dejaron la isla. El problema había surgido porque las patatas cultivadas en Irlanda eran muy uniformes genéticamente. Resultaban por ello presa fácil del parásito, que no encontraba genotipos resistentes, así que para solucionar esto hubo que recurrir a cruzamientos con variedades de patatas andinas. Ya en nuestro tiempo, el hongo se había controlado rutinariamente mediante fungicidas, pero en 1980 comenzaron a registrarse nuevas variedades agresivas que han reducido en los 90 la cosecha mundial del tubérculo en un 15%, otra vez, ha sido necesario mirar hacia Perú. Al parecer, los investigadores del centro internacional de la patata de Lima han encontrado algunas formas silvestres y semisilvestres que resisten al hongo, abriendo de ese modo otra puerta a la esperanza”*

2. Discutiendo sobre un problema: los alimentos transgénicos.

Pensad en la siguiente situación

*"Una empresa biotecnológica propone a los agricultores de tu localidad el cultivo de maíz transgénico. Esto suscita un debate entre los habitantes del pueblo. Imagina que se abre un foro de opinión en internet y os debéis posicionar a favor o en contra del cultivo de maíz transgénico".*

Con la ayuda de otros dos compañeros busca **argumentos a favor y en contra** del cultivo de cereales transgénicos. Para ello cada uno de vosotros tendrá que centrarse en razones de tipo, ecológico/ambiental, sanitario o socioeconómico. Luego debéis poner en común vuestras razones dentro del grupo. Por último cada grupo escribirá un texto a favor o en contra según indique tu profesora.

### 3. Autoevaluación

- a) ¿Estás de acuerdo con la siguiente opinión que manifestó un tertuliano en un programa de radio? Justifica la respuesta.

*"La creación de nuevas variedades de trigo y maíz realizada por las sociedades humanas desde hace 10 000 años a partir de especies silvestres ha permitido obtener otras nuevas. Por lo tanto no ocurriría nada si desapareciesen las especies silvestres ya que podrían ser sustituidas por nuestras variedades"*

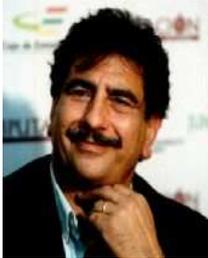
- b) El desarrollo de transgénicos ha permitido modificar las especies productoras de una manera más rápida que la selección tradicional que han hecho agricultores y ganaderos, ¿consideras que los transgénicos tienen repercusiones ecológicas/ambientales, para la salud o implicaciones socioeconómicas? Indica cuales justificando tu respuesta.

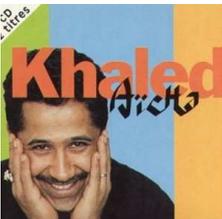
# ACTIVIDAD X

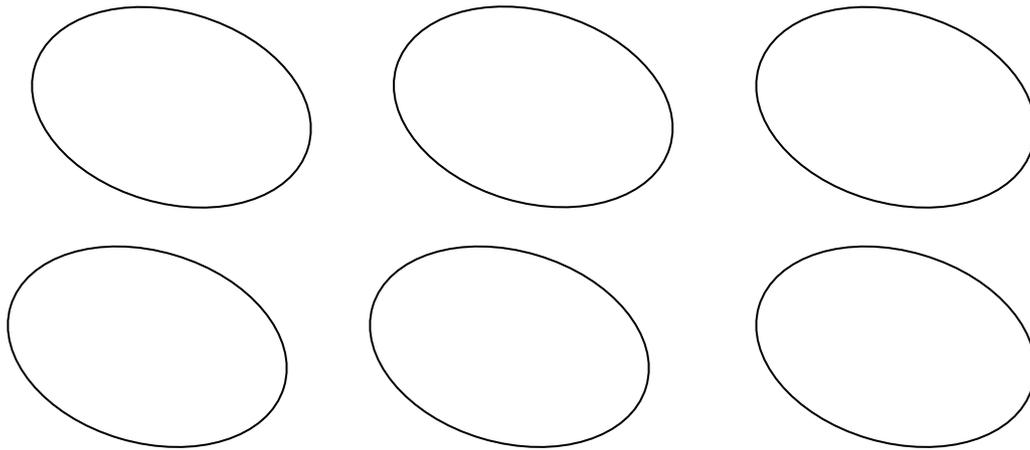
## En la población humana, ¿cómo es la diversidad?

1. ¿Cómo es la variación en la población humana?

a) Con la ayuda de internet y en grupos de dos completad los aspectos culturales (lengua, religión, dieta, deporte...) y fenotípicos (color de la piel, ojos,...) de los representantes de cada población.

Representante	Aspectos culturales					Aspectos fenotípicos: color piel, ojos,...
	Lengua	Religión	Dieta	Deporte	Otros	
Lula da Silva 						
Manolo Flores 						

<p>Lin Qiaozhi</p> 					
<p>Pelé</p> 					
<p>María Zambrano</p> 					
<p>Khaled</p> 					
<p>b) Agrupad ahora a los personajes investigados basándoos en las diferencias que os parezcan más relevantes. Utilizad los conjuntos que consideréis necesarios.</p>					



c) La especie humana es muy diversa particularmente desde el punto de vista morfológico. A simple vista podemos comprobar diferencias en el tamaño y en rasgos tan visibles como el color de la piel o de los ojos, ¿sabías que estos rasgos son controlados por un número relativamente pequeño de genes? Concretamente cada persona difiere de otra solo en 2900 de los 30000 genes o dicho de otro modo la **diversidad genética en humanos varía solo entre un 0,3%-10%**. El motivo de la baja diversidad genética cabe atribuirlo al origen reciente de nuestra especie que no se remonta más allá de cien mil años.

**Autoevaluación.** Teniendo en cuenta esta información, ¿agruparías de forma diferente las anteriores poblaciones?, ¿en qué te basas?

2. A modo de síntesis y de aplicación:

- a) La raza ha sido utilizada para clasificar a la especie humana ¿Crees que el uso de otro criterio, como por ejemplo la diferencia cultural, resultaría más adecuado? Justifica tu respuesta.
- b) Si la diversidad genética en el ser humano es baja por ser una especie reciente, ¿cómo fue posible su dispersión geográfica y adaptación a todos los ambientes?

## ACTIVIDAD XI

### ¿Debemos hacer algo por la biodiversidad?, ¿cómo?

1. Hasta ahora hemos trabajado distintos aspectos relacionados con la biodiversidad. La hemos visto en nuestro medio más próximo, hemos estudiado cómo y por qué puede cambiar, incluso estudiamos a nivel genético cuál es la causa de que haya diversidad dentro de una misma población, incluyendo también el nivel cultural, también estudiamos las diferentes acciones humanas que disminuyen la biodiversidad. Ahora, como actividad final, vamos a ver un documental en el que varios científicos exponen razones sobre la conveniencia de conservar la biodiversidad. Debéis fijaros en sus argumentos y responder a la siguiente cuestión: ¿Se deberían tomar medidas para evitar la destrucción de la biodiversidad? Justificad vuestra respuesta.

Fuente: ¿Está nuestro planeta en crisis? (Attenborough, 2010) (Anexo A.3)

2. **Autoevaluación.** Después de la puesta en común, ¿sabrías decirme cuáles son las razones por las que se debe disminuir la pérdida de la biodiversidad?
3. A continuación y para finalizar, se presentan dos textos con dos visiones diferentes en relación a la explotación de recursos (madera y pieles).
  - a) ¿Qué diferencias encontráis entre los dos enfoques?
  - b) ¿Con cuál estarías de acuerdo?, ¿en qué os basáis?

*Desde su independencia en 1960, Costa de Marfil incrementó sustancialmente la venta de maderas nobles de sus bosques, hasta convertirse en el cuarto exportador mundial. Ello permitió enriquecerse desde 1965 hasta 1980. Se diría que tal situación debería favorecer el reconocimiento del bosque como una fuente de riqueza que debe usarse prudentemente, sin agotarla. Pero no ocurrió así. Endeudada con los países ricos, Costa de Marfil se vio inmersa en un círculo vicioso que la llevó a cortar cada vez más y más árboles, de modo que acabó con el 90 por ciento de sus selvas, y su crecimiento se estancó, para después tornarse negativo. Hoy el país debe importar madera y su creciente deuda externa equivale al total de sus exportaciones durante varios años.*

*El australiano Grahame Webb, especialista en cocodrilos y preocupado por su conservación, ha sido uno de los más ardientes defensores de la utilización y comercialización de los recursos naturales. ¿Qué conseguimos –viene a preguntarse- censurando el uso de pieles naturales y reclamando su sustitución por productos sintéticos? Todo lo más –asegura-, logramos hundir la industria peletera de Louisiana, por ejemplo, de manera que las marismas salvajes de aquel estado, para ser productivas, deban ser cultivadas; o conseguimos que los cazadores de cocodrilos de Papúa Guinea e Indonesia pierdan la única fuente de ingresos de que pueden disponer en su selva bien conservada, y entonces la quemem para apacentar ganado. Además no podemos olvidar que los plásticos y las fibras artificiales no se fabrican sin dañar el medio ambiente.*

## ACTIVIDAD XII

### ¿Qué hemos aprendido de la diversidad?

1. En los diferentes medios de comunicación habrás escuchado la palabra diversidad.

- a) Quizás tengas una idea aproximada de su significado y podrás escribir una frase con la palabra diversidad.
- b) ¿Consideras que la diversidad de poblaciones, de lenguas, de culturas... es positiva o negativa?, ¿por qué?

2. Tenemos dos ecosistemas: uno con poca diversidad (A) y otro con mayor diversidad (B). Imagina que ocurriera una perturbación (inundación, vertido tóxico...) y desapareciera algún organismo.

¿Cuál de los dos ecosistemas tendrá mayor capacidad de respuesta ante dicha perturbación? Justifica tu respuesta

3. Un robleal es un ecosistema que alcanzó una gran biodiversidad. ¿Cómo crees que ocurrió este proceso? Escoge la respuesta que te parezca más adecuada y justifica tu elección.

- a) La variedad de condiciones del ecosistema ha propiciado la llegada de las diferentes poblaciones por lo tanto el aumento de la biodiversidad en la sucesión no depende de que las especies de vegetales, animales, bacterias... cambien el medio.
- b) Las especies de vegetales, animales, bacterias... cambian las condiciones del medio lo que favorece que las poblaciones puedan ser sustituidas unas por otras y que haya nuevas colonizaciones aumentando así la biodiversidad.

4. Las sociedades humanas influimos en la biodiversidad, la influencia puede deberse a que transformamos hábitats, sobreexplotamos especies, e introducimos organismos invasores.

¿Cuál crees que es o son las más perjudiciales? Justifica tu respuesta

5. Se ha pedido a unos compañeros/as de otros años que indicarán razones que justifiquen porque las sociedades humanas realizaron y

realizamos las acciones citadas en la cuestión anterior ¿Con cuál estás más de acuerdo y por qué?

- a) El ser humano es una especie dominante y piensa que la naturaleza está a su servicio.
- b) El ser humano se expandió por el planeta y, debido a la superpoblación y el aumento del consumo, modificó y modifica el medio para adquirir el espacio, la materia y la energía que obtiene de la naturaleza.
- c) El ser humano con su desarrollo necesita cada vez más recursos, esto perjudica a la biodiversidad, sin embargo su capacidad tecnológica lo hace cada vez más independiente de la naturaleza y por tanto de la necesidad de mantener la biodiversidad.

6. Imagina que estamos en el año 2150 y se acaba de descubrir un planeta en el cual, no hay vida pero sus condiciones son parecidas a la Tierra. Desde diferentes países surge la iniciativa para ir habitar este planeta. Si fueras de los implicados/as en el proyecto y aplicando los conocimientos adquiridos en relación a la biodiversidad contesta a las siguientes cuestiones.

- a) Si pudieras transportar algunos de los seres vivos ¿Qué tipo de poblaciones, niveles tróficos llevarías?, ¿por qué?
- b) Cuando las condiciones ambientales fueran idóneas para la población humana y teniendo en cuenta su diversidad genética, ¿crees que sería suficiente con transportar la totalidad de la población de Burela? Justifica tu respuesta ¿Se perderían las diferentes culturas?

7. Dentro de una población puede existir una amplia variabilidad, pues los organismos aunque son de la misma especie suelen tener distinto color, tamaño...

- ¿Crees que esta variabilidad proporciona ventajas a la población para sobrevivir en un medio que cambia? Justifica tu respuesta.

8. Si escuchas a tu compañero/a lo siguiente: *"Yo no eché vertidos contaminantes, no talé bosques, no eché pesticidas a los cultivos así que como no hice nada de eso, no tuve la culpa de que el medio se deteriore y haya menos biodiversidad"*

- ¿Qué le contestarías a este compañero/a?

9. Sobre la necesidad de mantener o no la biodiversidad existe un amplio debate. A continuación se recogen las "opiniones" a favor y en contra, escoge las que te parezcan más adecuadas:

a) La biodiversidad es una fuente de recursos: medicinas, resinas, madera...

b) La biodiversidad tiene un papel en el mantenimiento del ecosistema: enriquecen el suelo con nutrientes, depuran las aguas, regulan el clima con la fotosíntesis y respiración...

c) La biodiversidad no es hoy tan importante para obtener recursos (medicinas, resinas...) porque el desarrollo tecnológico y científico permite elaborar medicinas y materiales... al margen de la biodiversidad

10. En un foro de debate se propone la siguiente medida: *"potenciar el uso de la agricultura y ganadería tradicional e introducir medidas para el control de transgénicos en el medio ambiente"* que se supone que ayuda a disminuir la pérdida de biodiversidad ¿Consideras que es adecuada? Justifica tu respuesta

11. ¿Cómo crees que será el estado de la biodiversidad dentro de 30 años en la Tierra? Justifica tu respuesta.