

UNIDAD 6. CLASIFICACIÓN DE LOS SERES VIVOS Y BIODIVERSIDAD

1. Necesidad e historia de la clasificación de los seres vivos
2. Categorías taxonómicas y filogenia.
3. Clasificación actual de los seres vivos.
4. Biodiversidad:
 - Concepto y tipos.
 - Índices de diversidad.
 - Importancia de la biodiversidad.
5. Selección natural, variabilidad individual y especiación.
6. La Biodiversidad y los endemismos en España.

1. NECESIDAD E HISTORIA DE LA CLASIFICACIÓN DE LOS SERES VIVOS

Desde muy antiguo todo lo que se ofrece a la curiosidad de los ojos humanos se ha intentado ordenar, hemos intentado hacer grupos por similitudes, o lo que es lo mismo, clasificar la naturaleza como manera de entender mejor el mundo que nos rodea. Y una forma de comprender la enorme diversidad de los seres vivos es clasificarlos.

Un ejemplo curioso: hace apenas 30 años, en los colegios de España, al estudiar los mamíferos se hacía referencia a los PAQUIDERMOS (orden), incluyendo en ellos a los elefantes, a los rinocerontes y a los hipopótamos. Todos ellos tenían en común su piel gruesa y su gran tamaño. Se trataba de una clasificación no natural. Hoy día, los rinocerontes están incluidos en el ORDEN PERISODÁCTILOS junto con los caballos por tener la misma estructura de patas con un número impar de dedos, lo que demuestra su parentesco; los hipopótamos pertenecen a los ARTIODÁCTILOS, orden al que pertenecen desde los cerdos a las vacas y las cabras, porque todos ellos tienen un antepasado común con un número par de dedos terminados en pezuña. Al elefante hay que clasificarlo en un orden aparte, los PROBOSCÍDEOS, dadas sus características singulares. Con las aves pasaba lo mismo, la clasificación no era de tipo natural y así, por ejemplo, existía el grupo de las AVES ZANCUDAS, en el que se incluían las cigüeñas, las garzas, los flamencos o las grullas. Estas aves no tienen parentesco próximo, sólo tenían en común las patas largas, algo a lo que habían llegado por convergencia adaptativa: todas ellas se alimentan en lagunas de escasa profundidad y las extremidades largas les permiten desenvolverse correctamente en ese medio.

Para elaborar cualquier clasificación hay que establecer unos criterios de clasificación que permitan ordenar en grupos los objetos que estemos estudiando. La ventaja de tener a los organismos clasificados es que podemos sistematizar su información, y podemos nombrarlos igual en todo el mundo; ya que los nombres comunes pueden inducir a equivocaciones, caballo de mar es un pez, el pepino de mar es un animal, una anémona puede ser una planta o un animal, y por todo esto se precisa que haya una clasificación y un lenguaje común con el que nombrara a los grupos de organismos.

Desde la antigüedad se conocen clasificaciones de seres vivos, las primeras de las cuales nos dan idea de los intereses de los humanos: animales comestibles y no comestibles; animales útiles y animales peligrosos... A continuación se resumen algunos de los diferentes autores que en la historia de la ciencia han contribuido a la clasificación de los seres vivos.

ARISTÓTELES (384-322 a. C.)

- Hizo la separación entre reino vegetal y reino animal. Introdujo el término **especie**, “formas similares de vida”.
- Dividió a los animales según su hábitat en: terrestres, marinos y aéreos.
- Distinguió entre animales (se mueven y tienen sensibilidad) y plantas (no se mueven ni tienen sensibilidad pero al igual que los animales, los consideró vivos).

TEMA 6. BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA DE 1º DE BACHILLERATO
IES Diego Tortosa de Cieza

TEOFRASTO (371-287 a.C.) botánico griego (discípulo de Aristóteles)	- Desarrolló un sistema para clasificar las plantas según sus hábitos de crecimiento - hierbas (sin tallo leñoso) - arbustos (con muchos tallos leñosos) - árboles (con un tallo leñoso principal) - Introdujo la idea de la clasificación basada en similitud de estructura
JOHN RAY , botánico inglés (1628-1705)	- Inventó un método para clasificar las plantas de acuerdo con la estructura de la semilla. - Fue llamado el padre de la Historia Natural Inglesa. - Vivió 200 años antes que Darwin y Mendel, fue el primero en observar que la especie es un grupo de organismos capaces de entrecruzarse y que las variaciones en una especie son el resultado natural del entrecruzamiento. - Entendió la necesidad de dar nombres científicos, y dio a cada organismo un nombre en latín.
CARLOS LINNEO , científico sueco (1707-1778)	- Asignó cada organismo al reino animal o al reino vegetal. - Subdividió cada categoría en categorías más pequeñas. - En ese tiempo se reconocieron reino, género y especie. - En 1753 publicó su sistema de clasificación para plantas y en 1758 para animales. - La especie era (y es) la unidad básica del sistema de clasificación. - Se basaba en las similitudes de la estructura del cuerpo. - Es considerado el fundador de la taxonomía moderna.
ROBERT HARDING WHITTAKER (1920-1980) ecólogo vegetal, y botánico estadounidense.	- Propuso el sistema de análisis de gradiente en el estudio de las comunidades vegetales. - Pero su principal aporte a los estudios científicos fue la propuesta de clasificación taxonómica de seres vivos en cinco reinos: Animalia, Plantae, Fungi, Protista y el actualmente obsoleto reino Monera.
CARL RICHARD WOESE (1928 - 2012) Microbiólogo estadounidense	Creador de la nueva taxonomía molecular basada en la comparación entre especies de la llamada secuencia del ARN ribosomal 16s y 18s que comparten todos los seres vivos del planeta y que apenas ha sufrido cambios desde la aparición en la Tierra de las primeras formas de vida microbiológicas. Sus análisis filogenéticos en 1977 lo llevaron al descubrimiento de un nuevo dominio, Archaea.

Se hace necesario una disciplina actual que sirva para caracterizar y clasificar cualquier especie de ser vivo que se descubra en nuestro planeta.

SISTEMÁTICA: cualquier tipo de caracterización y agrupación de microorganismo (según su morfología, ecología, epidemiología, fisiología, etc).

TAXONOMÍA (del griego *taxís*, ordenamiento y *nomos*, norma o regla). Ciencia de la clasificación biológica. Es la ciencia de la clasificación que busca orden en la biodiversidad. Identifica y da nombre a los organismos. La Taxonomía engloba tres disciplinas:

- CLASIFICACIÓN:** agrupación de los organismos en **taxones**, grupos de organismos emparentados en base a sus semejanzas. Actualmente la taxonomía polifásica, basada en características filogenéticas, fenotípicas y genotípicas.
- NOMENCLATURA:** asignación de nombres a los grupos taxonómicos en conformidad con las normas publicadas.
- IDENTIFICACIÓN:** proceso de determinar si un microorganismo en particular pertenece a un taxón reconocido.

LA NOMENCLATURA BINOMIAL

- Llamada también nomenclatura binaria o Sistema de Clasificación Binomial.
- Sistema para dar nombre a todos los organismos (Linneo).
- A cada especie se le da un nombre de dos palabras en latín.
- Cuando se usan nombres vulgares y científicos, generalmente estos últimos entre paréntesis acompañan a los vulgares. Por ejemplo: el gato (*Felis catus*)...
- Se basa en emplear dos nombres en latín, el primero se llama **NOMBRE GENÉRICO** y lo comparte con otros semejantes y el segundo, llamado **NOMBRE ESPECÍFICO** lo diferencia de los que pertenecen al mismo género.

Canis familiaris es el nombre científico del Perro.

Canis lupus es el nombre científico del Lobo.

REGLAS

- La primera palabra indica el género del organismo.
- La primera letra va con mayúscula.
- La segunda palabra es una palabra específica y descriptiva que indica la especie en particular.
- Se usa latín como idioma.
- Cuando se escribe a mano o a máquina, se subraya. Cuando se imprime, se escribe en cursiva.
- Se puede abreviar, usando la primera letra del nombre del género seguido del nombre de la especie.
- Si se identifica una subespecie o una variedad, se le añade una tercera palabra al nombre.

VENTAJAS

- Los científicos de todo el mundo aceptan el latín como el lenguaje de la clasificación.
- El latín es un idioma estable que no está sujeto a cambios (lengua muerta).
- El sistema muestra las relaciones de especies dentro de un género en particular. Por ejemplo, *Canis familiaris* y *Canis lupus*.
- La segunda palabra del nombre en latín es un adjetivo. Este término ayuda a describir la especie. Por ejemplo, *Acer rubrum*, es el nombre científico del arce rojo, donde *rubrum* quiere decir "rojo".

2. CATEGORÍAS TAXONÓMICAS Y FILOGENIA.

En la actualidad se establecen las siguientes categorías taxonómicas: **Dominio, Reino, Phylum-Filo, Clase, Orden, Familia, Género, Especie**. Ordenadas de menor a mayor número de semejanzas entre los individuos.

ESPECIE BIOLÓGICA Conjunto de individuos con características semejantes, capaces de cruzarse entre sí y producir descendencia fértil. Muchos organismos como las bacterias no tienen reproducción sexual, con lo cual no sirve de nada poner en contacto dos poblaciones para ver si pueden reproducirse entre sí. En estos casos se utiliza su parecido molecular para determinar el grado de especie.

En la actualidad la ciencia de clasificación que se utiliza se llama **TAXONOMÍA POLIFÁSICA** y utiliza tres criterios básicos:

- **CLASIFICACIÓN FENÉTICA**
 - Agrupación de los organismos en base al número de caracteres fenotípicos que comparten.
 - Rasgos comparables: características morfológicas (del individuo o colonia) propiedades bioquímicas, propiedades fisiológicas
 - No distingue rango de importancia entre los rasgos que se comparan para estimar la semejanza.
- **CLASIFICACIÓN GENOTÍPICA**
 - Compara semejanzas genéticas entre los organismos (genes individuales o genomas).
 - Todavía no disponemos del genoma completo de todas las especies.

IES Diego Tortosa de Cieza

- Echa mano de los llamados CRONÓMETROS MOLECULARES, que son moléculas que dan una medida de los cambios evolutivos: *citocromos, ferredoxinas, histonas, proteínas de choque térmico*, etc, que permiten establecer relaciones evolutivas en base a diferencias acumuladas en el tiempo.

Procentaje de similitud				
	A	B	C	D
A	100	50	70	60
B		100	50	50
C			100	60

TEMA 6. BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA DE 1º DE BACHILLERATO

IES Diego Tortosa de Cieza

existen actualmente. Es posible Se construir un árbol filogenético de cualquier familia de genes o proteínas, éstos se llaman árboles filogenéticos moleculares.

3. CLASIFICACIÓN ACTUAL DE LOS SERES VIVOS.

El primer taxón que hoy se considera es el de Dominio. Fue propuesto en 1992 al estudiar la composición molecular de los organismos procariotas, y se llegó a la conclusión de que hay dos grupos de bacterias claramente diferentes porque varía mucho su ARN ribosómico. Así, se establecen tres dominios: **BACTERIA, ARCHAEA y EUCARYA.**

Los dos primeros son organismos de tipo procariota y el último muestra una organización de tipo eucariota. En el dominio BACTERIA se incluye la mayor parte de las bacterias; el dominio ARCHAEA está constituido por un número más reducido de especies de bacterias, las cuales mayoritariamente habitan en medios con condiciones ambientales extremas (alta salinidad, temperatura o acidez del medio). Este grupo está más emparentado con los eucariotas que el dominio Bacteria.

LOS TRES DOMINIOS			
	BACTERIA	ARCHAEA	EUKARIA
Células	Procariotas		Eucariotas
ADN con histonas	NO	SI	
Lípidos de membrana	Con ácidos grasos no ramificados	Con ácidos grasos ramificados	Con ácidos grasos no ramificados
Resistencia a determinados antibióticos	NO	SI	

A pesar de la aparición de los Dominios, todavía seguimos usando los cinco reinos en los que se divide a los seres vivos:

- **REINO MONERAS:** incluye a los organismos de organización procariota, esto es, bacterias y cianobacterias (antiguas algas cianofíceas).
- **REINO PROTISTAS:** seres de organización eucariota unicelulares o pluricelulares pero sin tejidos (en cierto modo pluricelulares sencillos) de modo que en este reino se incluyen grupos muy dispares como son los PROTOZOOS, unicelulares de nutrición heterótrofa, con gran variedad de formas y unicelulares y pluricelulares fotosintéticos que son las ALGAS, igualmente muy variadas (desde un alga unicelular de unas micras de tamaño a un alga parda de más de 200 metros de longitud).
- **REINO HONGOS O FUNGI:** hasta hace apenas 30 años se incluían en el reino protistas, pero sus características singulares los han hecho merecedores de un reino propio. Se trata de organismos eucariotas, de nutrición heterótrofa, con digestión externa, que almacenan glucógeno como material de reserva y cuyas células tienen una pared celular construida a base de quitina. La mayoría son descomponedores pero los hay parásitos de plantas y animales. Sus ciclos de vida también son muy particulares.
- **REINO METAFITAS O PLANTAS:** incluye organismos eucariotas pluricelulares en los que las células están especializadas formando tejidos y su nutrición es autótrofa, recurriendo a la fotosíntesis. Vulgarmente los llamamos plantas y dentro de ellas hay numerosos grupos, desde las que no poseen ni flores ni semillas y cuyos tejidos no están muy especializados (musgos y helechos) hasta las más modernas, con flores y semillas y con tejidos altamente diferenciados.

TEMA 6. BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA DE 1º DE BACHILLERATO

IES Diego Tortosa de Cieza

- **REINO METAZOOS O ANIMALES:** a este reino pertenecen organismos eucariotas, pluricelulares con tejidos y nutrición heterótrofa. Su característica más llamativa es la sensibilidad y la motilidad. Existe un gran número de phyla (plural de phylum), correspondiendo cada uno de ellos a un tipo de organización básica.

4. BIODIVERSIDAD

- **CONCEPTO Y TIPOS.** Se denomina biodiversidad o diversidad biológica a la variedad de seres vivos. Podemos referirnos a la biodiversidad total, considerando todas las especies que hay en nuestro planeta, biodiversidad del pasado, incluyendo a las especies fósiles, biodiversidad de un ecosistema, de un país, de una región, etc.

La expresión diversidad biológica ha sido aplicada en varios contextos, pero surge como el término condensado Biodiversidad en 1986, cuando E. O. Wilson lo presenta en el Foro Nacional sobre Biodiversidad, en Washington.

Variabilidad entre los organismos vivientes, incluyendo ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos, y los complejos ecológicos de los cuales forman parte: esto incluye la diversidad dentro de las especies, entre las especies y de ecosistemas. (Cumbre de la Tierra de Naciones Unidas. Río de Janeiro 1992)

No hay un acuerdo sobre el número total de especies que existen y han existido en la Tierra. Se ha clasificado a casi dos millones de ellas, pero se calcula que debe de haber varias veces más ese número.

ANIMALES: 1.424.153

Cordados: 64.788
Mamíferos: 5.487
Aves: 9.990
Reptiles: 8.734
Anfibios: 6.515
Peces: 31.153
Agnatos: 116
Cefalocordados: 33
Tunicados: 2.760
Invertebrados: 1.359.365
Insectos: 1.000.000
Arácnidos: 102.248
Crustáceos: 47.000
Moluscos: 85.000
Otros: 125.117

PLANTAS: 310.129

Plantas vasculares: 281.621
Espermatofitas: 268.600
Gimnospermas: 1021
Helechos: 12.000
Musgos: 16.236

VIRUS: 32.002

HONGOS: 74.000-120.0004

LÍQUENES: 17.000

ALGAS VERDES: 12.272

PROTISTAS: 55.0005

BACTERIAS: 10.0006

ARQUEAS: 5.007

- **Diversidad específica.**- Variedad de especies que existen en una región o en la Biosfera.
- **Diversidad genética.**- Aunque los individuos de una especie tienen semejanzas esenciales entre sí, no son todos iguales. Genéticamente son diferentes y además existen variedades y razas distintas dentro de la especie. Esta diversidad es una gran riqueza de la especie que facilita su adaptación a medios cambiantes y su evolución. Desde un punto de vista práctico, es especialmente importante mantener la diversidad genética de las especies que usamos en los cultivos o en la ganadería.
- **Diversidad de ecosistemas.** La vida se ha diversificado porque ha ido adaptándose a distintos hábitats, siempre formando parte de un sistema complejo de interrelaciones con otros seres vivos y no vivos, en lo que llamamos ecosistemas. Por tanto la diversidad de especies es un reflejo en realidad de la diversidad de ecosistemas y no se puede pensar en las especies como algo aislado del ecosistema. Esto conduce a la idea, tan importante en el aspecto ambiental, de que no se puede

TEMA 6. BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA DE 1º DE BACHILLERATO

IES Diego Tortosa de Cieza

mantener la diversidad de especies si no se mantiene la de ecosistemas. De hecho la destrucción de ecosistemas es la principal responsable de la acelerada extinción de los últimos siglos.

- **ÍNDICES DE DIVERSIDAD.** Como ejemplo veremos el **ÍNDICE DE SIMPSON**, primero de los índices usados en ecología y descrito en 1949.

$$D = \sum_{i=1}^n p_i^2 \quad D = \frac{1}{\sum p_i^2}$$

p_i = abundancia proporcional de la i ésima especie; representa la probabilidad de que un individuo de la especie i esté presente en la muestra, siendo entonces la sumatoria de p_i igual a 1.

$$p_i = \frac{n_i}{N}$$

La ecuación anterior se aplica para comunidades 'finitas' donde todos los miembros han sido contados, es decir que $n = N$. Considerando una comunidad 'extensa', un estimador adecuado de la diversidad calculado a partir de datos provenientes de una muestra de tamaño n sería:

$$D = \sum_{i=1}^S \frac{n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

El índice de Simpson se deriva de la teoría de probabilidades, y mide la probabilidad de encontrar dos individuos de la misma especie en dos 'extracciones' sucesivas al azar sin 'reposición'. En principio esto constituye una propiedad opuesta a la diversidad, se plantea entonces el problema de elegir una transformación apropiada para obtener una cifra correlacionada positivamente con la diversidad:

$$S_i_D = 1 - \sum_{i=1}^S p_i^2 = 1 - D_{Si}$$

S_i_D = índice de diversidad de Simpson que indica la probabilidad de encontrar dos individuos de especies diferentes en dos 'extracciones' sucesivas al azar sin 'reposición'. Este índice le da un peso mayor a las especies abundantes subestimando las especies raras, tomando valores entre '0' (baja diversidad) hasta un máximo de $[1 - 1/S]$.

- **IMPORTANCIA Y AMENAZAS DE LA BIODIVERSIDAD.**

La biodiversidad constituye una fuente potencial insospechada de recursos:

- **Alimentos:** la especie humana se alimenta de un número pequeño de especies (aproximadamente 7000) y la agricultura moderna solo utiliza unas 30 especies. Sin embargo no siempre fue así, el hombre se alimentó en principio de especies silvestres que fue seleccionando poco a poco con el fin de mejorar su productividad. Esta selección, sin embargo, ha supuesto el aumento de la debilidad de los organismos frente a numerosos problemas ambientales, por ejemplo: algunas especies han sufrido modificaciones hasta el punto de no poder reproducirse sin la ayuda del hombre, otras han perdido vigor y variabilidad genética y determinadas plantas son muy sensibles a las plagas. Por el contrario, las variedades silvestres poseen genes resistentes a las enfermedades y la variabilidad necesaria para que las especies se fortalezcan.

Los científicos calculan que es posible cultivar en tierras poco fértiles unas 30.000 especies vegetales, con partes comestibles, que podrían solucionar el problema del hambre.

TEMA 6. BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA DE 1º DE BACHILLERATO

IES Diego Tortosa de Cieza

- **Medicinas:** aunque ya se utilizan muchas sustancias naturales con fines terapéuticos, no se conoce bien la gran cantidad de principios activos, con posibles propiedades medicinales, que poseen numerosas especies tanto animales como vegetales. Hasta la fecha se han identificado unas 300 plantas con propiedades anticancerígenas, y se podrán seguir encontrando más si no desaparecen antes por la acción humana.
- **Sustancias y materiales para la industria:** para obtener productos útiles en la fabricación de numerosos objetos, por ejemplo caucho, gomas, látex, gelatinas, aceites, resinas, alcaloides, etc
- **Fuente de disfrute, ocio, turismo:** los paisajes naturales constituyen un recurso que puede fomentar el comercio y la economía. Algunos países basan su economía en el turismo natural.
- **Motivaciones éticas:** la biodiversidad es un bien de todos y nadie tiene el derecho de poner en peligro de extinción a gran cantidad de especies ni de privar a las generaciones actuales y venideras del uso y disfrute de la Naturaleza.

Estas son las principales amenazas de la biodiversidad según WWF:

PÉRDIDA, FRAGMENTACIÓN O CAMBIO DE HÁBITAT

El hábitat natural se pierde, fragmenta o altera mediante su conversión para la siembra de cultivos, el pastoreo, la acuicultura y el uso industrial o urbano. Los sistemas fluviales se regulan y alteran para establecer sistemas de riego, hidroeléctricas o regulaciones de flujos. Los ecosistemas marinos, en particular el lecho del mar, se degradan por la pesca de arrastre, la construcción y las industrias extractivas.

LA SOBREEXPLOTACIÓN DE LAS POBLACIONES DE ESPECIES SILVESTRES

Resultado de la cosecha o destrucción de plantas o animales para alimento, materiales o medicina, a una tasa que supera la capacidad reproductiva de las poblaciones. Esta ha sido la amenaza dominante para la biodiversidad marina, y la pesca excesiva ha devastado muchas reservas de peces comerciales. La sobreexplotación también es una grave amenaza para muchas especies terrestres, particularmente los mamíferos que habitan los bosques tropicales que son cazados por su carne. La cosecha excesiva de madera y leña también ha conducido a la pérdida de bosques y sus poblaciones asociadas de plantas y animales.

LAS ESPECIES INVASORAS

Son llevadas de una a otra parte del mundo en forma deliberada o involuntaria y se convierten en competidores, depredadores o parásitos de especies autóctonas. Son responsables de las disminuciones de muchas de las poblaciones de especies nativas. Esto reviste especial importancia en el caso de las islas y los ecosistemas de agua dulce, donde estas especies invasoras son consideradas la principal amenaza para las especies endémicas.

LA CONTAMINACIÓN

Particularmente en los ecosistemas acuáticos. La excesiva carga de nutrientes como resultado del uso creciente de fertilizantes nitrogenados y fosfatados en la agricultura causa el agotamiento del oxígeno. La contaminación con productos químicos tóxicos a menudo surge del uso de plaguicidas en los cultivos o en la acuicultura, al igual que de los desechos industriales y de la minería. La concentración cada vez mayor de dióxido de carbono en la atmósfera está causando la acidificación de los océanos, lo cual probablemente tendrá un efecto generalizado, particularmente en los organismos constructores de conchas y arrecifes.

EL CAMBIO CLIMÁTICO

Es potencialmente, la mayor amenaza para la biodiversidad en las próximas décadas. Se ha sentido de manera temprana su impacto en los ecosistemas polares y montanos así como costeros y marinos, tales como los arrecifes coralinos. Es difícil predecir el impacto futuro a escala local, pero cualquier ecosistema puede ser susceptible a los cambios de temperatura o de los patrones climáticos.

Estos generadores de la pérdida de la biodiversidad tienen como origen las demandas de la humanidad de alimentos, agua, energía y materiales.

TEMA 6. BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA DE 1º DE BACHILLERATO

IES Diego Tortosa de Cieza

Se pueden considerar en términos de producción y consumo de cultivos agrícolas, carne y productos lácteos, pescado y mariscos, madera y papel, agua, energía, transporte, y tierra para pueblos, ciudades e infraestructura.

En la medida en que crece la población mundial y la economía, aumentan las presiones que se ejercen sobre la biodiversidad.

5. SELECCIÓN NATURAL, VARIABILIDAD INDIVIDUAL Y ESPECIACIÓN.

Los seres vivos somos lo que somos gracias a la información genética que poseemos almacenada en nuestras células; esta información ha sido más o menos modelada por el ambiente en el que vivimos, que puede modificar de manera natural la información genética a lo largo de la vida de un ser vivo, pero las modificaciones que produce nunca se van a transmitir a nuestros descendientes, lo único que transmitiremos a nuestros hijos serán nuestros genes.

La información genética y el ambiente son la base de la evolución.

En un principio, los seres vivos de la misma especie y de la misma población debieron tener idéntica información genética, los mismos genes y los mismos alelos (versiones del mismo gen). Todos los individuos estarían en principio igual de adaptados a su medio, salvo diferencias ambientales individuales (por ejemplo, el que se alimente más estará más fuerte); la cuestión es, ¿por qué con el tiempo surgen individuos diferentes dentro de las poblaciones?

Pongamos como ejemplo una población de osos polares. En un principio todos tendrían el pelo corto, no existirían osos de pelo largo, ¿cómo surgieron los de pelo largo?.

La respuesta a estas cuestiones está en las MUTACIONES GENÉTICAS, que hacen que un gen cambie lo suficiente para seguir siendo el mismo gen, pero dé lugar a un carácter algo diferente, convirtiéndose entonces en lo que llamamos un ALELO. Por ejemplo, los osos sólo tenían información para el pelo corto, pero por una mutación surge un alelo que lleva información para tener el pelo un poco más largo.

Cualquier ser vivirá mejor o peor en el lugar en que le ha tocado vivir según los caracteres que haya desarrollado, así por ejemplo, si tiene una gruesa cubierta de pelo aguantará bien el frío, si tiene agilidad para subir a los árboles escapará de los predadores y si sabe nadar no se ahogará cuando tenga que cruzar un río; esta capacidad de vivir mejor o peor es lo que llamamos **ADAPTACIÓN AL MEDIO**: el que está mejor adaptado vive mejor, se alimenta bien, escapa de los predadores, vive más tiempo y todo esto hará que tenga más crías, y, por lo tanto, deje más descendientes a la siguiente generación que llevarán sus genes, es la SUPERVIVENCIA DEL MÁS APTO.

Los seres mejor adaptados a su medio dejan más descendientes a la siguiente generación.

En sentido negativo, los individuos que están peor adaptados viven menos, y dejarán menos descendientes, por lo que al cabo de varias generaciones sus genes tenderán a desaparecer, quedando sólo los genes que suponen una mejor adaptación, es decir, la naturaleza selecciona los mejores genes para un ambiente determinado, es lo que llamamos la **SELECCIÓN NATURAL**

En el ejemplo de los osos, en un medio cálido, los osos con pelo corto vivirán mejor que los que tengan el pelo largo, ya que pasarán más calor, lo cual les afectará en su vida diaria (correrán menos, se cansarán más, etc.). Los osos de pelo corto vivirán más y mejor, y dejarán más descendientes a las siguientes generaciones; con el tiempo nacerán cada vez menos osos con el pelo largo.

Si en un momento determinado se produce un cambio prolongado en el medio en el que vive una población, todo cambiará y los individuos mejor adaptados podrán dejar de serlo, y, al revés, los que antes vivían peor y dejaban pocos descendientes ahora podrán ser los mejor adaptados: en ese caso, la selección natural actuará ahora favoreciendo a aquellos a los que antes perjudicaba.

Si en el lugar donde viven nuestros osos el clima se hace más frío, los osos de pelo largo que antes vivían peor se van a convertir ahora en los mejor adaptados, y los de pelo corto que antes vivían mejor, ahora no soportarán el frío, vivirán peor y dejarán menos descendientes, cambiándose la tendencia evolutiva. Al cabo de muchas generaciones habrán desaparecido de la población los alelos del pelo corto, todos los osos

TEMA 6. BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA DE 1º DE BACHILLERATO

IES Diego Tortosa de Cieza

serán de pelo largo, y la especie de oso habrá cambiado ligeramente, ahora tal vez tengamos una nueva subespecie caracterizada por tener un pelo largo y denso para protegerse del frío.

ESPECIACIÓN

Cuando una población cambia su información genética por mutaciones, la combina por la reproducción sexual, y la selección natural favorece las nuevas combinaciones genéticas, con el tiempo esa población dejará de pertenecer a su especie y se convertirá en una especie nueva, lo que llamamos especiación.

Este proceso es lento y gradual, según los darwinistas y neodarwinistas, o es rápido y brusco, según los "saltacionistas" del equilibrio puntuado.

La especiación puede darse por el **AISLAMIENTO**

REPRODUCTIVO de distintas poblaciones de una especie debido a barreras. Dos poblaciones pueden interrumpir su intercambio de genes, por ejemplo una población emigra a una isla mientras que la otra se queda en el continente. A partir de este momento las poblaciones emigrarán de manera independiente.

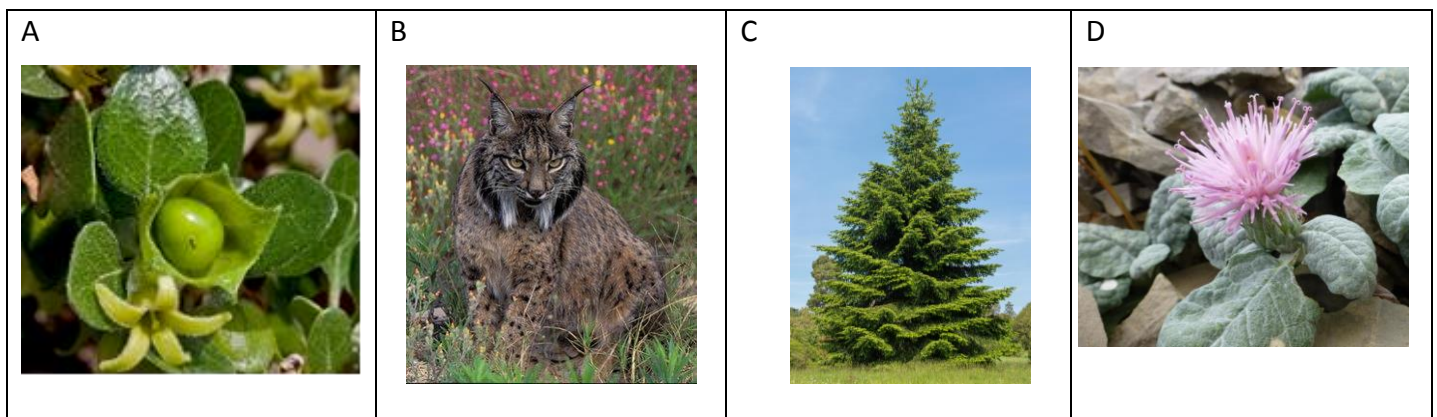
La **HIBRIDACIÓN** o cruce entre dos especies distintas que pueden crear individuos viables, las que pueden ser o no fértiles. Aunque la hibridación en animales puede ser un proceso natural, lo más frecuente es que esté asociado a alteraciones provocadas por la introducción de nuevas especies por el hombre desde que descubrió la ganadería. Entre las plantas la hibridación es un fenómeno muy común.



6. LA BIODIVERSIDAD Y LOS ENDEMISMOS EN ESPAÑA.

Cuando una especie habita en una zona determinada, y no existen poblaciones de la misma en otros lugares decimos que es una **ESPECIE ENDÉMICA** de dicha zona.

Según la especie en cuestión, su área de distribución puede ser mayor o menor. Podemos hablar de una especie endémica de un país, de una región o de una laguna, montaña, etc. Así, por ejemplo, la planta *Witania frutescens* (A) es un endemismo ibero-norteafricano; *Lynx pardina* (lince ibérico) (B) es un endemismo ibérico; *Abies pinsapo* (C) es un endemismo del sistema penibético, con tres poblaciones muy reducidas situadas en la sierra de Grazalema (Cádiz), y en las sierras de las Nieves y de la Estrella (Málaga). En Jaén, hay un endemismo que aparece en un solo pico de sierra Mágina, se trata de un pequeño cardo cuyo nombre científico es *Jurinea fontqueri* (D).



Los endemismos suelen producirse por aislamiento de una población de una especie en una zona relativamente reducida (no suele decirse de la cebría que es un endemismo africano: África es demasiado

TEMA 6. BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA DE 1º DE BACHILLERATO

IES Diego Tortosa de Cieza

grande). Una vez surge por evolución esa nueva especie, si no alcanza una amplia distribución será propia de una zona restringida y constituirá un endemismo. Pero puede haber también otra explicación: una especie endémica puede ser lo que queda de una especie que anteriormente tenía una distribución más amplia y que por cambios ambientales ha ido reduciéndose hasta quedar aislada en aquellos lugares en los que los cambios han sido menores (aislar viene de isla, y esto es lo que nos recuerdan estas especies que también se llaman relictas –son reliquias de tiempos pasados-). Un ejemplo de este tipo lo constituye el abeto pinsapo: sus tres poblaciones son muy reducidas y se localizan en las sierras antes mencionadas pero sólo en las mayores altitudes y en las laderas orientadas al norte (de umbría).

Por estudio de fósiles de esta especie (el polen fosiliza muy bien) se sabe que hace solo unas decenas de miles de años fueron muy abundantes en toda la península ibérica, pero tras la última glaciación, la subida continuada de temperaturas ha hecho que otras especies vegetales, “mejor adaptadas” que los pinsapos en las nuevas condiciones ambientales, han ido compitiendo con ellos, de modo que esos abetos están en franca regresión y si no son protegidos por los humanos, desaparecerán a la vuelta de apenas unos siglos.

BIODIVERSIDAD EN ESPAÑA.

La situación geográfica de España, entre África y Europa, con su gran variedad de climas, de relieves, de rocas y de suelos hace que existan innumerables hábitats (de los 226 tipos de hábitats reconocidos como de alto interés por la Unión Europea (Directiva Hábitats), 121 (54%) se encuentran en territorio español) lo que conlleva a que exista una enorme biodiversidad, si la comparamos con la que pueda tener cualquiera de los países vecinos europeos, de modo que contamos con numerosas especies endémicas (unas 1900 contando la Península y las Islas Canarias)

Nuestra península es un territorio muy accidentado que no ofrecía un recurso fácil para obtener terrenos de cultivo y pastos para el ganado, por lo que se han conservado las áreas boscosas de montaña. Desde luego ha habido explotación desde tiempos históricos de los bosques tanto para madera y carbón como para caza, pero esta utilización así como el hecho de no ser un país altamente industrializado han preservado muchos hábitats.

Se calcula que existen en nuestro país entre 8.000 y 9.000 especies de plantas superiores, lo que supone entre un 80 y un 90% del total de las especies presentes en toda la Unión Europea.

En cuanto a la fauna se estima que existen en España entre 50.000 y 60.000 especies, de las cuales unas 700 son de vertebrados además de los peces que habitan en sus costas y sus ríos. En cuanto a las aves, hay que resaltar que además de las numerosas especies que habitan de forma permanente, nuestra península es lugar de paso de cientos de especies migratorias que estacionalmente van de Europa a África y viceversa.

En resumen, nuestro país, desde hace varios siglos ha llamado la atención de naturalistas de toda Europa por su altísima biodiversidad y sigue siendo el lugar europeo más interesante por su variedad de ecosistemas. Por otra parte, en la actualidad cuenta con numerosos espacios protegidos, desde Parques Nacionales a Parques Naturales, siendo la comunidad de Andalucía la que más hectáreas protegidas tiene. Los españoles, por otra parte, comenzamos a ser más respetuosos con el medio natural, pero todavía nos falta mucho para llegar a valorar todo lo que tenemos. Sólo cuando conocemos las cosas podemos apreciarlas y valorarlas.

