|  |  |
| --- | --- |
| Título del guion | La evolución y la diversidad biológica |
| Código del guion | CN\_09\_03\_CO |
| Descripción |  |

[SECCIÓN 1] **1. El origen de la vida**

La **evolución biológica** explica la transformación que ha experimentado la vida en nuestro planeta desde sus orígenes hasta hoy. Conocer las distintas teorías evolutivas que se han propuesto y cuáles se consideran aún válidas te ayudará a comprender la gran variedad de seres vivos que pueblan la Tierra.

Pero para entender la evolución biológica de la vida hay que partir primero de cómo se originó la vida misma. Hace unos 4550 millones de años se formó la Tierra y existe evidencia de fósiles de bacterias en rocas muy antiguas, que sugieren que la vida comenzó hace 3500 millones de años. Hay cinco propuestas de cómo surgió la vida en la Tierra. Enseguida veremos qué plantea cada una.

[SECCIÓN 2] **1.1 La teoría de la generación espontánea**

Antiguamente el origen de la vida se explicaba a través de lahipótesis **de la generación espontánea**, propuesta por el griego Aristóteles, que planteaba que la vida surgía de forma natural a partir de materia orgánica en descomposición, de materia inorgánica o de una combinación de ambas. Esta hipótesis se basaba en observaciones que la gente hacía de forma rutinaria, como, por ejemplo, la “aparición” de gusanos en el fango. La generación espontánea se conoce como **abiogénesis**, porque sostiene que la vida no tiene que originarse necesariamente a partir de otros seres vivos.

El italiano **Francesco Redi**, en el siglo XVII, fue el primer científico que cuestionó esta teoría. Realizó un experimento en el que metía trozos de carne en frascos de cristal y después tapaba unos y otros no. Al cabo de unos días comprobó que solo aparecían larvas en los frascos destapados. Esto se debía a que las moscas habían tenido acceso al interior de los frascos y habían depositado sus huevos, lo que invalidó la teoría de la generación espontánea. Aun así, no descartó que algunas veces pudiera darse la generación espontánea.

Sin embargo fue **Louis Pasteur** el que llevó a cabo la demostración que derrumbaría definitivamente la teoría, en el siglo XIX. El científico francés comprobó mediante un experimento que los microorganismos presentes en el aire son los que descomponen los medios de cultivo. Con recipientes esterilizados, en los que no entraba el aire, los medios de cultivo se mantenían intactos indefinidamente. Así concluyó que todo ser vivo provenía de otro ser vivo.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_09\_01\_CO\_IMG01 |
| **Descripción** | Rostro de Francesco Redi y rostro de Louis Pasteur |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRIBku-\_6bwct4Nm1wbub5VWpZrS\_IjuQNbThF3KFoNpro\_\_dRq  http://thumb7.shutterstock.com/display\_pic\_with\_logo/2733991/242815735/stock-photo-louis-pasteur-french-chemist-and-microbiologist-ca-242815735.jpg |
| **Pie de imagen** | Francesco Redi (a la izquierda), médico y naturalista italiano y Louis Pasteur (a la derecha), químico francés, demostraron en experimentos con dos siglos de diferencia, que la hipótesis de la generación espontánea no es correcta |

En la página web del Proyecto Biosfera puedes observar ambos experimentos y realizar la actividad complementaria [ver].

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_09\_03\_CO\_REC10 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4° ESO/ /Biología y geología/ La evolución biológica/¿Qué es la teoría de la generación espontánea? |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | Cambiar el texto de dos de los contenedores.  Se cambia “El primer científico que cuestionó la teoría de la generación espontánea…” por “El primer científico que cuestionó la hipótesis de la generación espontánea…”  Se cambia: “Se argumentaba la teoría de la generación espontánea debido a…” por “Se argumentaba la hipótesis de la generación espontánea debido a…” |
| **Título** | **¿Qué es la hipótesis de la generación espontánea?** |
| **Descripción** | Actividad para trabajar la hipótesis de la generación espontánea y los científicos que la desmintieron |

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **La evolución de la vida** |
| **Contenido** | Las teorías sobre la evolución biológica están estrechamente ligadas a las del **origen de la vida**, pues permiten establecer si desde que se originó la vida ya existían todas las especies que conocemos.  Sólo con el establecimiento de que los seres vivos se originan de otros seres vivos se hace posible que surjan las teorías sobre la **evolución** de las especies. |

[SECCIÓN 2] **1.2 La hipótesisde la panspermia**

El químico sueco Svante A. Arrhenius propuso a fines del siglo XIX que hay gérmenes de vida en todo el cosmos que pudieron llegar a la Tierra, de tal manera que la vida se habría originado en el espacio exterior. A esta propuesta le dio en nombre de **panspermia**.

Existen hallazgos de depósitos antiguos de carbono, provenientes de actividad biológica en rocas muy antiguas (de 3800 millones de años). Esto hace pensar que la vida en la Tierra pudo estar presente antes de lo que se ha creído hasta el momento. Sin embargo, el tiempo que pasó entre el momento en que la Tierra se hizo habitable y el que apareció la vida, no parece suficiente para que surgiera algo tan complejo como una célula. Por esto surge la hipótesis de que la vida vino de fuera del planeta.

Aunque inicialmente se pensó que esta idea no tenía bases, hay evidencia de que moléculas orgánicas, como aminoácidos, pueden estar contenidas en los meteoritos y mediante estos pudieron llegar a la Tierra incluso hace más de 3500 millones de años. También se han hecho experimentos que prueban que esporas de bacterias pueden sobrevivir en condiciones extremas en el espacio hasta por seis años, protegidas de la radiación ultravioleta. Esto hace pensar que dentro de un meteorito pueden estar las condiciones para sobrevivir y llegar a la Tierra.

Uno de los inconvenientes de esta propuesta es que no resuelve el problema inicial de cómo surgió la vida, sino que solo mueve la responsabilidad del origen de esta a otro lugar del espacio. El otro inconveniente es que aún no hay evidencia concluyente para apoyar la hipótesis, y habrá que esperar más hallazgos en el futuro para comprobarla con certeza.

[SECCIÓN 2] **1.3 La hipótesis de los coacervados**

El bioquímico ruso Aleksandr Ivanovich **Oparin**,

en 1924, formuló una de las hipótesis sobre el origen de la vida más aceptadas hasta al momento, debido a que. Oparin expresó que el origen de la vida se dio a partir de la evolución química y gradual de moléculas basadas en carbono.

Esto se basa en en el hecho de que las características de la atmósfera primitiva de la Tierra eran muy diferentes a las actuales, y había mucha energía. A partir de moléculas existentes en un **caldo primitivo**, estas fueron capaces de reproducirse, haciendo copias de sí mismas, lograron unirse a otras y encerrarse en pequeñas gotas. Esto permitiría que se formaran lo que Oparín llamó los **coacervados**. Los coacervados serían un sistema coloidal de moléculas diversas que fueron evolucionando hasta dar origen a las **primeras células**.

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Los sistemas coloidales** |
| **Contenido** | Son sistemas químicos que tienen al menos dos fases, una con pequeñas partículas (fase dispersa) que son rodeadas completamente por la otra sustancia (fase dispersante).  Algunos ejemplos de sistemas coloidales son el humo o la niebla (fase dispersante es un gas), o la leche gotas de grasa en agua. |

Años más tarde, en 1953, los químicos estadounidenses **Stanley Miller** y **Harold Clayton Urey** demostraron que en efecto se podían formar moléculas orgánicas a partir de los gases de la atmósfera primitiva, en temperaturas elevadas debido a la acción de las descargas eléctricas de las tormentas y de la luz ultravioleta del Sol. Simularon las condiciones de la atmósfera primitiva mediante un aparato que les permitió ver la formación de muchos compuestos precursores de la mayoría de las biomoléculas.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_09\_01\_CO\_IMG02 |
| **Descripción** | **Experimento sobre el origen de la vida** |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 4° ESO/Biología y geología/La evolución biológica/El origen de la vida/Segunda imagen  Modificar el texto de la imagen. Cambiar: “grifo para extraer muestras durante el experimento” por: “llave para extraer muestras durante el experimento”. |
| **Pie de imagen** | El experimento de Miller y Urey consistió en reproducir las condiciones primitivas de la Tierra en un aparato con dos esferas de vidrio conectadas por un tubo. Una representaba el océano primitivo y se hacía hervir para que su vapor arrastrara los gases a la atmósfera primitiva (metano, amoníaco y otras moléculas, al igual que hidrógeno). Asimismo, unas descargas eléctricas simularon los rayos de una tormenta en la otra esfera. Cuando se enfriaron los gases, se recogió el agua con los productos de la reacción. |

Recientemente el mismo Stanley Miller propuso que las condiciones en que se originó la vida pudieron darse durante la época en que la Tierra estaba completamente cubierta de hielo, hace unos 3700 millones de años. Dicha capa de varios cientos de metros de espesor habría protegido moléculas orgánicas de la luz ultravioleta del sol y habría permitido que se dieran reacciones entre estas, formando biomoléculas que a su vez podrían dar origen a la vida.

Un experimento realizado por Miller entre 1972 y 1997, en el que a -42°C, un recipiente con moléculas presentes en la atmósfera primitiva de la Tierra, le mostró que después de 25 años, se podían formar aminoácidos y bases de los ácidos nucleicos a esa temperatura.

Esto lleva a suponer que las probabilidades de encontrar vida en otra parte del sistema solar o de la galaxia, pueden ser más altas de lo que se había supuesto anteriormente, pues no es necesario tener la temperatura actual de la Tierra para que se genere la vida.



|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_09\_03\_CO\_REC20 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4° ESO /Biología y geología/La evolución biológica/ El origen y la evolución de la vida |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | Cambiar el audio por uno con acento latino  **Ficha del profesor**  **Antes de ver el video**  Le sugerimos que realice unas preguntas antes de ver la animación, para que los estudiantes reflexionen sobre el experimento que van a contemplar. Algunas de estas pueden ser:  -¿Qué importancia puede tener para la ciencia la posibilidad de poder demostrar el origen de la vida mediante un experimento científico?  -¿Qué instrumentos de laboratorio creen que deben utilizarse en dicho experimento?  -¿Qué se propone demostrar con estos elementos?  **Después de ver el video**  Puede hacer que los estudiantes comparen lo que explica la animación con las opiniones que expusieron previamente.  Después de realizar el experimento se obtuvieron aminoácidos sencillos como la glicina. Pida a los estudiantes que expliquen por qué creen que este experimento puede explicar el origen de la vida en la Tierra.  Le sugerimos como actividad complementaria que relacione este experimento con la constante búsqueda por parte de la NASA de agua en otros planetas. ¿Por qué es tan importante para la vida que haya agua?  Como ampliación, puede sugerir que busquen si sería posible la existencia de vida basada en un elemento distinto a aquel que conforma el cuerpo de todos los organismos de la tierra: el carbono. Por ejemplo, ver si la vida podría basarse en el silicio.  Puede ampliar la información sobre el origen de la vida en la página web de la Gran Enciclopedia Planeta [ver]. Además, si desea aprender mássobre el origen químico de la vida, puede consultar la página web del Proyecto Biosfera del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España [ver]. Asimismo, puede leer el artículo “Un genio de la biología" del 5 de enero de 2012 del blog Simetrías del diario El País, en donde se explica cómo se descubrió el salto realizado por las moléculas para convertirse en células eucariotas [ver].  **Ficha del estudiante**  **El experimento de Miller y Urey**  En las primeras décadas del siglo XX los científicos querían demostrar que la vida en la Tierra no se había originado a partir de otras formas de vida, sino de materia inerte.  En 1922, el bioquímico ruso Alexandr Ivánovich Oparin propuso una innovadora hipótesis. Defendía que los aminoácidos de las primeras moléculas orgánicas se habían formado a partir de una reacción entre los gases de la atmósfera primitiva, provocada por las descargas eléctricas procedentes de las tormentas y por la luz ultravioleta de los rayos solares.  Durante más de treinta años, solo fue una hipótesis más. Sin embargo, en 1953, los químicos estadounidenses Stanley Miller y Harold Clayton Urey, demostraron que era posible. Para ello realizaron un experimento en el que simulaban las condiciones químicas que se daban en la Tierra primigenia, y consiguieron la formación espontánea de aminoácidos de moléculas orgánicas, o biomoléculas, bajo dichas condiciones.  Según esta hipótesis, la atmósfera de la Tierra primigenia estaba compuesta por vapor de agua y otros gases como el hidrógeno, el metano y el amoníaco, pero no tenía oxígeno. Además, existían ciertas condiciones como:  - Temperatura muy elevada  - Radiación solar  - Tormentas eléctricas  - Actividad volcánica  La combinación de estas condiciones con los gases predominantes en la atmósfera provocaron las reacciones químicas que originaron los primeros aminoácidos de biomoléculas, como la glicina.  Estas biomoléculas se fueron acumulando durante millones de años y formaron lo que Oparin llamó el “**caldo primitivo”.** En un determinado momento, las moléculas que formaban ese caldo adquirieron la capacidad de reproducirse y encerrarse en pequeñas gotas o coacervados. La unión de coacervados dio lugar a las primeras células, y a partir de aquí se formaron los primeros microorganismos.  Amplía la información sobre el origen químico de la vida en la página web del Proyecto Biosfera del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España [ver] y en la Gran Enciclopedia Planeta [ver]. Además, puedes leer el artículo “Un genio de la biología” del 5 de enero de 2012 del blog Simetrías del diario El País, en donde se explica cómo se descubrió el salto realizado por las moléculas para convertirse en células eucariotas [ver]. |
| **Título** | **El origen y la evolución de la vida** |
| **Descripción** | Animación para profundizar en la aparición de formas de vida en la Tierra |

**Consolidación**

Actividades para consolidar lo que has aprendido en esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_09\_03\_CO\_REC30 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4° ESO/Biología y geología/La evolución biológica/Refuerza tu aprendizaje: el origen de la vida |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | Cambiar las siguientes preguntas:  “Relata el experimento de Stanley Miller y Harold Clayton Urey que explica el origen de la vida” por “Relata el experimento de Stanley Miller y Harold Clayton Urey que propone una explicación para el origen de la vida”  “Describe cómo se demostró que la teoría de la generación espontánea no era cierta” por “Describe cómo se demostró que la hipótesis de la generación espontánea no era cierta”.  Cambiar la instrucción por:  Realiza la siguiente actividad. Cuando termines haz click en Enviar. Si es necesario entrega las respuestas a mano o por correo electrónico a tu profesor para que pueda revisarlas. |
| **Título** | **Refuerza tu aprendizaje: el origen de la vida** |
| **Descripción** | Preguntas abiertas sobre el origen de la vida |

[SECCIÓN 1] **2. Las teorías sobre la evolución biológica**

La vida primitiva era muy distinta de la que conocemos hoy día. La **evolución** explica la transformación progresiva y gradual de las primeras formas de vida en otras distintas, y a veces, más complejas. Esta transformación se ha desarrollado a lo largo de muchos años y ha dado lugar a la gran diversidad de seres vivos que hoy habitan nuestro planeta.

De acuerdo a la teoría de la evolución, todos los organismos comparten un **antecesor común**, que vivió en el pasado. Por ejemplo, los seres humanos y los chimpancé compartimos un antecesor común que existió aproximadamente hace 5 millones de años.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_09\_03\_CO\_IMG03 |
| **Descripción** | **Gorila y ser humano** |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 4° ESO/Biología y geología/La evolución biológica/Cuaderno de estudio/El origen de la vida |
| **Pie de imagen** | Los gorilas son primates que pertenecen a la familia de los homínidos. Comparten con el ser humano un 98 % de su ADN; sin embargo este último ha experimentado una mayor evolución. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | La evolución de la vida no siempre lleva a la aparición de especies más avanzadas o complejas. Simplemente permite el surgimiento de diferentes tipos de especies. |

Sin la existencia de la evolución no sería posible comprender en términos científicos por qué hay organismos con características morfológicas, de comportamiento y funcionamiento tan diferentes, que los distinguen y les permiten habitar un determinado entorno. Por eso se dice que la evolución es el gran principio unificador de la biología. Tampoco podríamos entender por qué no todas las especies permanecen en el tiempo; si lo hicieran, aún conviviríamos con los dinosaurios o los trilobites, por ejemplo. De hecho, el 99,9% de las especies que han existido alguna vez ya, no existen actualmente.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_09\_03\_CO\_IMG04 |
| **Descripción** | **Dinosaurios en su ambiente natural** |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 4° ESO/Biología y geología/La evolución biológica/Las teorías sobre la evolución/Primera imagen |
| **Pie de imagen** | Los **dinosaurios** son seres vivos que habitaron la Tierra durante el Mesozoico. Se calcula que desaparecieron hace unos 65 millones de años. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Los trilobites** |
| **Contenido** | Los trilobites fueron un grupo de artrópodos que existieron hace más o menos 540 millones de años y son los fósiles más abundantes y conocidos. Habitaron aguas dulces y marinas. Tenían el cuerpo aplanado y liso, dividido en tres segmentos. |

Sin embargo, no siempre se tuvieron estas ideas. Para explicar la gran variedad de especies que pueblan nuestro planeta se han propuesto diversas teorías desde los principios de la edad moderna. Estas pueden clasificarse en dos grupos: las hipótesis **creacionistas**, que explican el origen y desarrollo de la vida a partir de una intervención divina, y las hipótesis **evolucionistas**, que tratan de explicar la evolución de una manera científica, rebatiendo las afirmaciones creacionistas.

[SECCIÓN 2] **2.1 Las hipótesis creacionistas**

La visión **creacionista** del origen de las especies defiendeuna intervención divina en la creación de los organismos. De esta visión surgieron dos corrientes: el **fijismo** y el **catastrofismo**.

Uno de los fijistas de la época fue el sueco **Carl Linnaeus**, naturalista que estableció la manera moderna de clasificar a los seres vivos, y que vivió en el siglo XVIII. El asumió que las especies eran entidades fijas, es decir, que no cambiaban y por tanto permanecían en su forma de manera permanente. De hecho esto permitía su clasificación en géneros y especies.

* El **fijismo**, que defiende que:
  + Las especies son **inmutables**, es decir, invariables y permanecen tal como fueron **creadas** al principio de los tiempos. Los **fósiles** se consideraban especies extinguidas que desaparecieron por causas diversas, pero sin relación con los seres actuales.
  + Los descendientes **no tienen variación**. Toda la descendencia permanecía invariable conservando las características de la especie tal como había sido creada.

El fijismo suponía entonces que las especies habían sido creadas de manera separada, sin la existencia de una relación de unas con otras.

La hipótesis del **catastrofismo** fue una hipótesis surgida de la geología para explicar los cambios en el tiempo (cambios geológicos) de la corteza terrestre, que se debían a eventos fuertes y catastróficos, como por ejemplo un terremoto o el impacto de un meteorito. Pero también tenía un apoyo en el relato sobre el diluvio universal en el libro del Génesis, de la Biblia. Su principal impulsor fue el naturalista francés **Georges Cuvier**, durante el siglo XIX.

* El **catastrofismo**, que defendía que:
  + La evolución se produce debido a grandes **catástrofes** que **extinguen** las **especies** y promueven la **aparición de otras nuevas**.
  + La existencia de los **fósiles** se debía a que eran **especies extinguidas** que se mantenían inalteradas hasta que ocurría una de estas catástrofes, que las hacía desaparecer.

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **El fijismo y el catastrofismo** |
| **Contenido** | Las hipótesis del **fijismo** y el **catastrofismo** son hipótesis creacionistas porque se basan en la idea de la **creación de las especies**. Según estas,las distintas especies se mantienen con las mismas características con las que aparecieron, sin sufrir modificación alguna con el tiempo. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_09\_03\_CO\_REC40 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4° ESO/Biología y geología/La evolución biológica/Clasifica los conceptos sobre fijismo y catastrofismo |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | Cambiar la instrucción, para que diga:  Ubica en el lugar correspondiente los conceptos relacionados con estas dos hipótesis sobre el origen de la diversidad biológica  Cambiar las siguientes opciones de respuesta:  “Basada en el génesis” por “Relato del diluvio”  “Fósil: esp. Extinguida” por “”Sin nuevas especies” |
| **Título** | **Clasifica los conceptos sobre fijismo y catastrofismo** |
| **Descripción** | Actividad para comparar las ideas propuestas por las teorías del fijismo y el catastrofismo |

[SECCIÓN 2] **2.2 Las hipótesis evolucionistas**

Las ideas **evolucionistas** comenzaron a aparecer en el siglo XIX. Su característica común es que rebatían las visiones creacionistas de la evolución, aunque cada una aportaba sus matices. Se basaban en el planteamiento de que como los ambientes cambian, para permanecer adaptados al ambiente en el que viven los organismos debían evolucionar. Su surgimiento se intentó rebatir exponiendo que Dios podía haber creado los diferentes organismos en distintos momentos.

Veamos lo que proponían las diferentes hipótesis evolucionistas que surgieron.

[SECCIÓN 3] **2.2.1 El transformismo**

A comienzos del siglo XIX el naturalista francés **Jean-Baptiste de Monet**, **caballero de Lamarck,** y el inglés Erasmus Darwin (abuelo de Charles Darwin) propusieron la hipótesis transformista, de manera independiente y casi simultáneamente, aunque tradicionalmente se le atribuye al primero de ellos. El transformismo planteaba que los seres vivos más complejos surgieron a partir de la transformación de unos más sencillos.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_09\_03\_CO\_IMG05 |
| **Descripción** | **Jean-Baptiste Lamarck** |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | http://www.ourstory.info/library/3-FF/SLF/images/prof45.jpg |
| **Pie de imagen** | Jean-Baptiste Lamarck, además de crear una clasificación de los animales, formuló la primera hipótesis evolucionista del mundo moderno. |

Esta hipótesis surgió a partir de los hallazgos de fósiles únicamente de organismos primitivos en capas antiguas de la corteza terrestre y de formas cada vez más avanzadas a medida que las capas eran más recientes. Según el trabajo de Lamarck, todas las especies animales, incluido el ser humano, eran descendientes de otras especies. Esta hipótesis defendía cuatro postulados:

* La **tendencia innata** al **perfeccionamiento** de los organismos. Todos los seres vivos tienden a hacerse más complejos y a perfeccionarse, lo que les permite adaptarse a ambientes muy diversos.
* La **ley del uso** y **desuso** de los **órganos**. El medio ambiente que rodea a los organismos influye sobre el desarrollo de sus órganos. Así, los órganos más usados por los organismos se desarrollan más, y en cambio los menos usados se atrofian o desaparecen. De este modo, se **modifica la estructura corporal** de los organismos.
* La **función crea el órgano**. Si los cambios ambientales originan necesidades nuevas en los organismos, estos pueden desarrollar órganos totalmente nuevos.
* La **herencia de los caracteres adquiridos**. Los caracteres que se han adquirido por el uso y el desarrollo de los órganos se transmiten a la descendencia por herencia.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_09\_03\_CO\_IMG06 |
| **Descripción** | Secuencia de cuatro imágenes de jirafas comiendo hojas de un árbol, con el cuello cada vez más largo |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 4° ESO/Biología y geología/La evolución biológica /Las teorías sobre la evolución/Tercera imagen |
| **Pie de imagen** | Lamarck utilizó el ejemplo del **cuello de la jirafa** para explicar su hipótesis. Afirmaba que una larga época de sequía obligó a las jirafas a comer de los árboles y, en consecuencia, a estirar su cuello para poder conseguir la comida que ahora se encontraba en un lugar más alto. Este hábito, según Lamarck, provocó un alargamiento que se habría heredado de generación en generación, hasta que el cuello alcanzó el tamaño actual. |

La hipótesis de Lamarck fue muy aceptada inicialmente, e incluso se mantuvo hasta fines del siglo XIX, pero luego se comprobó que era errónea. Aunque se llevaron a cabo muchos intentos para demostrar la herencia de los caracteres adquiridos, ninguno dio resultado. Por ejemplo, si una persona de piel clara se expone por mucho tiempo al sol, su color de piel se oscurecerá, pero no por eso sus hijos nacerán con la piel más oscura.



|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_09\_03\_CO\_REC50 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4° ESO//Biología y geología/La evolución biológica/La teoría de Lamarck |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | Cambiar el título de la primera diapositiva, de “La teoría de Lamarck” a “La hipótesis de Lamarck”.  Cambiar el título de la última diapositiva, de “Teoría de la herencia de los caracteres adquiridos” a “”Hipótesis de la herencia de los caracteres adquiridos”.  También hay cambios en las fichas.  **Ficha del profesor**  **Objetivo**  Esta secuencia de imágenes sirve para trabajar la figura de Jean-Baptiste Lamarck y el lamarquismo a través de sus postulados y su hipótesis de la herencia de los caracteres adquiridos.  Propuesta  **Durante la presentación**  Le sugerimos una serie de preguntas o temas que puede tratar, agrupados por las pantallas que componen la secuencia de imágenes.  Pantalla 1: La hipótesis de Lamarck  A partir de la imagen de las jirafas pida a los estudiantes que digan lo que saben sobre la hipótesis que sugirió Lamarck.  Con las repuestas que den podrá tener una idea aproximada de sus conceptos previos sobre la hipótesis de Lamarck.  Pantalla 2: Jean-Baptiste Lamarck  Introduzca la figura de Lamarck a los estudiantes y pídales que hagan una búsqueda rápida en sus libros de texto o en Internet de su biografía.  Pantallas 3 a 12: postulados  Una vez tratada la biografía de Lamarck y sus aportes a las teorías de la evolución biológica, puede pasar a presentar de forma concreta y con algunos ejemplos los cuatros postulados del lamarquismo. Pida a los estudiantes ejemplos concretos de cada uno de los postulados mientras se comenta la pantalla 3.  Después trate de manera más detallada cada uno de los cuatro postulados:  -Tendencia al perfeccionamiento:   * Ojos más complejos: los ojos empezaron en los animales como células fotosensibles y, con la tendencia al perfeccionamiento, se han convertido en algunas especies en órganos mucho más complejos. * Hojas por espinas: las condiciones del clima desértico han llevado a las especies de cactus a mejorar la función de sus hojas convirtiéndolas en espinas. Con ello evitan la pérdida de agua por transpiración.   - Ley del uso y desuso de los órganos:   * Pulgar de los humanos: el pulgar oponible en los primates ha evolucionado en nuestra especie para dar lugar a un dedo que nos permite realizar múltiples tareas. * Aves que no vuelan: según Lamarck, el pingüino no usaba las alas para volar y, por ese motivo, se le habían atrofiado. Sin embargo, ahora sabemos que la realidad evolutiva es distinta y que el motivo para que las alas se hayan modificado es que se produjo una evolución adaptativa hasta convertirse en órganos útiles para nadar.   - La función crea el órgano:   * Joroba del dromedario: es una reserva de grasa y agua producto de una adaptación de la especie a las duras condiciones climáticas del desierto. * Hocico del oso hormiguero: el hocico es alargado para poder meterlo por los hormigueros y alimentarse mejor.   -Herencia de los caracteres adquiridos:   * Sirve de ejemplo de algunos de los caracteres propios de los organismos que pasan a su descendencia, como el pelaje de la cebra o la agilidad en el salto de los primates.   Pantalla 123: Hipótesis de la herencia de los caracteres adquiridos  Sugiera a los estudiantes que después de conocer los postulados, enuncien la hipótesis y la apliquen al caso de las jirafas que se observa en pantalla.  **Después de la presentación**  Proponga a los estudiantes que busquen información en los libros y en Internet sobre cómo se ha podido demostrar que la hipótesis evolutiva propuesta por Lamarck no es cierta. Después de comentar la información aportada en el aula, explíqueles que la herencia de los caracteres adquiridos nunca se ha podido demostrar de forma contundente.  Puede ampliar la información sobre Lamarck en este artículo [ver] y en la página web de la Gran Enciclopedia Planeta [ver]. También le sugerimos que muestre a los estudiantes este video [ver] sobre la teoría de los caracteres adquiridos.  **Ficha del estudiante**  La hipótesis de los caracteres adquiridos de Lamarck  El biólogo y naturalista francés Jean-Baptiste Lamarck propuso en 1801 la primera hipótesis de evolución biológica formulada a partir de la observación de muchas especies. Según él, todas las especies animales, incluido el ser humano, eran descendientes de otras especies.  Para el lamarquismo, la evolución de las especies se basa en la herencia de los caracteres adquiridos y en la fuerza interna de los organismos para intentar perfeccionarse y conseguir una mayor complejidad biológica. En el caso de los seres vivos más simples, defendía la generación espontánea.  Los resultados de su investigación le llevaron a promulgar sus famosos cuatro postulados:  Tendencia innata al perfeccionamiento: La biología muestra una tendencia innata al perfeccionamiento de los organismos.  Ley del uso y desuso de los órganos: El uso de un órgano conlleva su desarrollo con el paso del tiempo y el desuso de un órgano hace que desaparezca o se atrofie.  La función crea al órgano: La necesidad de un organismo de realizar una función hace que la especie, con el tiempo, acabe desarrollando un órgano para dicha función.  Herencia de los caracteres adquiridos: Los caracteres adquiridos por el uso y el desarrollo de los órganos se transmiten por la herencia.  Lamarck utilizó el conocido ejemplo del cuello de la jirafa para explicar su hipótesis. Además, este animal recién descubierto en su época causaba la admiración de toda la comunidad científica y se ajustaba al patrón teórico de sus postulados. El lamarquismo defendía que la jirafa procedía del antílope, pero una prolongada época de sequía obligó a la especie a comer de hojas más altas en los árboles y, en consecuencia, a desarrollar progresivamente su cuello para poder conseguir la comida. Esta característica se fue heredando de generación en generación, hasta que el cuello de las jirafas alcanzó su tamaño actual.  Puedes ampliar la información sobre Lamarck en este artículo [ver] y en la página web de la Gran Enciclopedia Planeta [ver]. Por último observa este video [ver] sobre la hipótesis de los caracteres adquiridos propuesta por Lamarck. |
| **Título** | **La hipótesis de Lamarck** |
| **Descripción** | Secuencia de imágenes que muestra los principios de la herencia de los caracteres adquiridos propuesta por Jean-Baptiste Lamarck |

[SECCIÓN 3] **2.2.2 La teoría de la selección natural**  
La teoría de la **selección natural** fue propuesta por los británicos **Charles Darwin** y **Alfred Wallace** a mediados del siglo XIX. Los dos naturalistas habían llegado de forma independiente a resultados similares. Pero un año después de presentar su teoría conjunta, Darwin publicó su obra **El origen de las especies**, lo que hizo que su nombre sea hoy mucho más conocido.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_09\_03\_CO\_IMG07 |
| **Descripción** | **Fotografía de Charles Darwin** |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 4° ESO/Biología y geología/La evolución biológica//Las teorías sobre la evolución/Primera imagen |
| **Pie de imagen** | **Darwin** es el evolucionista más conocido, gracias a sus aportes al entendimiento de los mecanismos de la evolución biológica, y que son la base de la actual teoría evolutiva. |

La **teoría de la selección natural** explica cómo se da la evolución ydefiende los siguientes conceptos:

* La existencia de una **variabilidad innata** en la **descendencia** de los individuos, que se produce al azar. Afirma que los seres vivos en la naturaleza producen una descendencia muy numerosa, más de la necesaria, para perpetuar su especie.
* La **supervivencia del más apto**, es decir, que los individuos mejor adaptados al medio ambiente viven más tiempo o se reproducen en mayor cantidad. De toda la descendencia producida por los seres vivos, solo una pequeña parte de los nacidos prospera. Los supervivientes son los que se adaptan mejor al ambiente en el que viven y triunfan en la lucha por la existencia, es decir, en la competencia por ganar alimento, en la facilidad para huir de los depredadores, y en la lucha por una pareja o territorio, entre otros.
* La **herencia de las características**, que determina que estas se transmiten a la descendencia. Los individuos sobrevivientes a los cambios en el ambiente transfieren a su progenie los caracteres adaptativos favorables. Con el tiempo, esto genera la aparición de nuevas especies y la eliminación de otras.

Luego la selección natural es el proceso que resulta de los tres conceptos mencionados, que se podría resumir en: la variación heredable de los más aptos, y llevaría a un cambio evolutivo de las especies.

Por otro ladoEn 1831 Darwin realizó una expedición de 5 años a bordo del barco HMS *Beagle*, en la cual le dio la vuelta al mundo y conoció muchos lugares de gran riqueza biológica, como las **islas Galápagos**. Darwin recolectó ejemplares dela flora y la fauna de los lugares que visitaba, y a partir de ellosestudió la variación de las formas de las especies. Las similitudes encontradas en los organismos de islas diferentes le sirvieron para imaginar que estos podían provenir de un ancestro común. Las conclusiones a las que llegó con base en su estudio las publicó en su obra El origen de las especies, y se pueden resumir en los siguientes principios:

* Las **especies que comparten características** iguales o parecidas han evolucionado a partir de un **ancestro común**.
* Las especies **evolucionan de forma paralela,** **gradual y continua**. Es un cambio que no se detiene nunca y que acaba dando como resultado la aparición de nuevas especies.
* La evolución de las especies se basa en el proceso de **selección natural**, por el cual solo sobreviven los **organismos más aptos** o los mejor adaptados al medio en el que habitan. Estos dejarán mayor descendencia y, por lo tanto, prevalecerán sobre el resto de individuos de su especie.
* Las condiciones locales del ambiente determinan cómo evoluciona una especie, por lo que estas no necesariamente evolucionan a formas más complejas.

Lo verdaderamente revolucionario de Darwin fue el proponer un mecanismo natural para explicar el origen, la diversidad y la adaptación de los organismos, es decir, para explicar la evolución. Conectó entonces dos teorías: la de la evolución de las especies y la de la selección natural. Aun así, la teoría de la selección natural no fue completamente aceptada sino hasta el siglo XX, porque no lograba explicar los grandes cambios evolutivos.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_09\_03\_CO\_IMG08 |
| **Descripción** | Cabeza y pico de cinco aves y debajo de cada una el instrumento humano en forma de pinzas que se parece más a la función que tiene el pico de acuerdo a la forma del mismo |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 4° ESO/Biología y geología/La evolución biológica/Las teorías sobre la evolución/cuarta imagen |
| **Pie de imagen** | Darwin estudió la morfología del pico de algunas especies de **pinzones** de las **islas Galápagos**. Se dio cuenta que los diferentes tipos de picos eran adaptaciones a distintos tipos de alimentación que las aves habían desarrollado por vivir en islas con ambientes diferentes. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Darwin y la selección natural** |
| **Contenido** | La teoría fue llamada de **selección natural** para resaltar la explicación de cómo se daba la evolución de los seres vivos.  La teoría tiene en cuenta que hay **modificaciones** en las especies con el tiempo, como consecuencia de una mayor cantidad de individuos con características que les permiten una mejor **supervivencia** en el ambiente, en cada generación. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_09\_03\_CO\_REC60 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4° ESO/Biología y geología/La evolución biológica/La teoría de la selección natural |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | Cambiar el audio por uno con acento latino  Cambiar el título de la pestaña “Léxico” por “Vocabulario”  Cambiar las definiciones en la pestaña vocabulario. Quedan así:  Evolución: proceso en el que las especies cambian a través del tiempo para dar lugar a otras especies con características diferentes  Selección natural: mecanismo que permite una mayor reproducción de los individuos de una población biológica, que están mejor adaptados a un ambiente determinado.  Lamarquismo: hipótesis evolutiva que propone que las especies surgen por cambios morfológicos que las adaptan mejor al ambiente, y que estos se transmiten a sus descendientes.   * Caracteres adquiridos: características que los organismos obtienen durante su vida para adaptarse al ambiente en el que viven. * Variabilidad genética: conjunto de variaciones que existe en el material genético de una especie o población. * Adaptación biológica: proceso de cambio que se da en las características de una especie y que sirve para aumentar sus probabilidades de sobrevivir. * Especiación: proceso que lleva a la formación de nuevas especies mediante la acumulación de cambios en el material genético de especies existentes. * Darwinismo: teoría evolutiva que propone que los organismos cambian por efecto de la selección natural hacia unos más aptos al ambiente, gracias a la variabilidad genética que poseen.   **Ficha del profesor**  **Objetivo**  Este interactivo con video incluido sirve para comprender las características de las islas Galápagos, lugar donde atracó Charles Darwin durante su travesía a bordo del Beagle, y que en parte le ayudó para desarrollar su teoría de la selección natural.  **Propuesta**  Después de observar el video, le proponemos una serie de actividades complementarias para trabajar sobre Darwin y la teoría de la selección natural.  **Durante la presentación**  Primero muestre el video a los estudiantes. Después puede realizar varias actividades didácticas asociadas:  - Comprensión: muestre las preguntas, pida que las respondan y recoja las respuestas. Vuelva a presentar el video para comprobar si las respuestas son correctas.  A continuación encontrará las respuestas a las preguntas del recurso.   * Darwin realizó observaciones de los pinzones pero ¿cómo llegó de la observación a la deducción de la teoría de la selección natural? * Darwin llegó a la selección natural tras observar cómo los pinzones se habían adaptado a las diferentes islas mediante la especialización de su pico según su tipo de alimentación. De ahí dedujo que había una selección de los individuos más aptos para cada ambiente. * ¿Qué diferencias existen entre el lamarquismo y el darwinismo? * La diferencia se centra en la forma de explicar cómo se da la evolución. El darwinismo propone por primera vez como base para la evolución a la selección natural, mientras que el lamarquismo se basaba en los caracteres adquiridos. * Darwin usó como baseprecursor del cambio la adaptación al ambiente propuesta por Lamarck ¿por qué creen que no rechazó esta idea? * Darwin no rechazó la idea de Lamarck porque todavía no se conocía que la variación de los organismos era debida a mutaciones al azar.   - Vocabulario: los términos propuestos permiten trabajar los conceptos mencionados en el video y otros relacionados.   * Muestre primero los términos y pida a los estudiantes que intenten definirlos lo más rápidamente posible.   Puede volver a repasarlos proponiendo definiciones erróneas y que los estudiantes las corrijan.  - Investiga: se proponen dos preguntas para que los estudiantes busquen información relacionada con la travesía del Beagle y lo que supuso la teoría de la evolución en la actualidad científica de mediados del siglo XIX.  **Después de la presentación del video**  Divida los estudiantes en grupos de dos o tres y pida a cada grupo que busque un ejemplo de algún organismo que se haya adaptado a su ambiente mediante la selección natural y, si es posible, que los organismos seleccionados pertenezcan a especies que estén presentes en la región o al menos en el país.    Puede ampliar la información en el portal sobre Darwin creado por el diario El Mundo, donde tratan su biografía, su viaje a bordedel Beagle y sus teorías [ver]. También puede consultar el Gran Artículo Temático sobre su figura [ver] y un texto sobre sus aportes como impulsor del evolucionismo [ver], en la página web de la Gran Enciclopedia Planeta. Por último, profundice sobre la teoría de la selección natural en este enlace de Visionlearning [ver].  **Ficha del estudiante**  **Charles Darwin y la teoría de la selección natural**  En 1831, el naturalista inglés Charles Darwin inició una travesía que duró cerca de cinco años en el barco hidrográfico de investigación HMS Beagle. El viaje lo llevó por la Patagonia y Tierra del Fuego, al sur de América, y por algunas islas del océano Pacífico, como las Galápagos. En la parada que realizó en este lugar, comparó la flora y la fauna de las islas con la que había conocido en el continente y llegó a la conclusión de que la evolución de las especies se producía por la selección natural.  Las observaciones de Darwin se plasmaron en su libro **El origen de las especies**. Esta obra, publicada en 1859, causó un gran impacto en toda la sociedad científica y no científica de la época y dio a conocer el darwinismo o su teoría sobre la selección natural.  Las observaciones de Darwin en las islas Galápagos lo llevaron a varias conclusiones:  - Una especie de la costa oriental tenía características diferentes a otros miembros de su misma especie de la costa occidental.  - Una misma especie presentaba cambios graduales en distintos lugares de la costa.  - La flora y la fauna isleña era muy diferente de sus parientes continentales.  Los datos recopilados lo llevaron a proponer tres principios sobre la evolución de las especies:  - Las especies que comparten características iguales o parecidas han evolucionado a partir de un ancestro común.  - Las especies evolucionan de forma lenta y gradual. Este cambio, que no se detiene nunca, acaba dando como resultado la aparición de nuevas especies.  - La evolución de las especies se basa en el proceso de selección natural, por el cual solo sobreviven los organismos más aptos o los que están mejor adaptados al ambiente en el que habitan. Estos dejarán mayor descendencia y, por lo tanto, prevalecerán sobre el resto de individuos de su especie.  La evolución por selección natural  Darwin defendía que la selección natural favorece a las parejas que tienen más descendencia como una medida de su mayor capacidad de adaptación al ambiente, lo que les permite sobrevivir y reproducirse.  Esta evolución por selección natural se basaba en los siguientes postulados:  - En la naturaleza, todas las especies procrean más descendencia de la necesaria para perpetuarse.  - Desde que se conocen las especies, el número de individuos permanece casi constante y con pocas variaciones. Este hecho explica que solo sobreviven las mejor adaptadas al ambiente o las más aptas, por lo que el planeta no ha experimentado un crecimiento desmesurado de ninguna especie.  - El factor que evita esa superpoblación es la selección natural, que actúa sobre la variabilidad de los individuos de una especie para favorecer a los mejor adaptados. Como no todos los individuos son exactamente iguales, las diferencias que se van transmitiendo por herencia acaban creando nuevas especies a lo largo del tiempo.  Amplía la información en el portal sobre Darwin creado por el diario El Mundo, donde tratan su biografía, su viaje aborde del Beagle y sus teorías [ver]. También puedes consultar el Gran Artículo Temático sobre su figura [ver] y un texto sobre su aporte como impulsor del evolucionismo |
| **Título** | **La teoría de la selección natural** |
| **Descripción** | Interactivo con animación para explicar la teoría de la selección natural de las especies que propuso Darwin tras su viaje en el Beagle |

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_09\_03\_CO\_REC70 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4ESO/Biología y geología/La evolución biológica/ Charles Robert Darwin |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | Cambiar el texto de la diapositiva 2, de “¿Que os sugiere esta imagen?” a “¿Que te sugiere esta imagen?”  Cambios en las fichas de profesor y estudiante  **Objetivo**  Esta secuencia de imágenes tiene como fin dar a conocer a los estudiantes la figura de Charles Robert Darwin y su expedición a bordo del HMS Beagle, durante el cual recopiló los datos necesarios para elaborar su teoría de la evolución de las especies por selección natural.  **Ficha del profesor**  **Propuesta**  Le recomendamos que exponga esta secuencia de imágenes una vez haya trabajado en clase la teoría de la evolución de Darwin. De esta manera podrá repasar con los estudiantes los conceptos más importantes, para que queden completamente claros.  Durante la presentación  A continuación le ofrecemos una pequeña guía de recomendaciones y actividades para acompañar cada una de las pantallas de la secuencia. Así podrá sacar el mayor partido a su exposición y trabajar con los estudiantes las ideas más importantes.  Pantalla 2: ¿Qué les sugiere esta imagen?  Le proponemos que use esta imagen para descubrir los conocimientos de los estudiantes acerca de la evolución. Puede plantearles las siguientes preguntas:   * ¿Qué es la evolución? * ¿Qué muestra la imagen? Pida a algún estudiante que explique lo que pretende mostrar la imagen. Puede aprovechar también para que los estudiantes expongan las teorías evolutivas que conozcan y la que ilustra esta imagen. * ¿Quién es el autor de esta teoría?   Pantalla 3: Charles Robert Darwin  Pregunte a los estudiantes qué saben acerca de Darwin: su nacionalidad, su profesión, lo que hizo, entre otras. También puede proponerles que busquen información biográfica acerca de él.  Pantalla 4: ¿Qué teoría postuló Darwin?  Pida a los estudiantes que intenten elaborar entre todos una definición de la teoría de la evolución por selección natural de Darwin.  Pantalla 5: ¿Cuál es el origen de esta teoría?  Plantee esta pregunta a la clase para comprobar si algún estudiante conoce el viaje de Darwin alrededor del mundo a bordo del Beagle.  Pantalla 6: Viaje en el Beagle  Explique que Darwin formó parte de una expedición a bordo del Beagle en la que participó como naturalista.  Pantalla 7: Cinco años alrededor del mundo  El viaje duró cinco años, en los que Darwin visitó gran parte de las costas de América del Sur y algunos puntos de los litorales de Australia y África.  Pantallas 8-13: Selva amazónica / Galápagos  En estas imágenes se muestran dos de los principales lugares que visitó, la selva amazónica y las islas Galápagos, y los elementos que allí llamaron su atención. En la selva amazónica observó una gran diversidad de organismos, que variaba según la situación geográficaientras que en las islas Galápagos observó que los pinzones que las habitaban tenían picos con forma diferente en función de su alimentación.  Puede plantear a los estudiantes la siguiente pregunta: ¿Qué relación tienen los diferentes picos de los pinzones con la teoría de la selección natural?  Pantalla 14: ¿Cuál es su libro más famoso?  Al volver de su viaje, Darwin escribió El origen de las especies (1859).  Pantalla 15: ¿Siguen vigentes las teorías de Darwin?  Le planteamos que proponga esta pregunta a los estudiantes, para comprobar si conocen nuevas teorías evolutivas que desmientan la de Darwin.  Después de las imágenes  Puede animar a sus estudiantes para que visiten el especial que el diario El Mundo dedica a Darwin y que incluye tanto información biográfica como de sus viajes a bordo del Beagle [ver].  Si necesita más información, puede consultar también el artículo de la Gran Enciclopedia Planeta dedicado a Darwin [ver].  **Ficha del estudiante**  **La biografía de Darwin**  Charles Robert Darwin nació en Reino Unido el 12 de febrero de 1809. Desde su infancia mostró predilección por la naturaleza y la colecta de insectos. Sin embargo, a pesar de su interés por la historia natural, su padre, un ilustre médico, le obligó a estudiar medicina. Su escasa atención por los estudios médicos hizo que más tarde lo matricularan en Cambridge para que estudiara teología y se ordenara como pastor. Allí conoció a grandes naturalistas, con quienes hizo amistad y compartió conocimientos.  En 1831, un amigo le propuso participar como naturalista en una expedición no retribuida a bordo del HMS Beagle. Así, el 27 de diciembre de 1831 partió desde Plymouth (Reino Unido) en un viaje que duraría cinco años.  El viaje del Beagle  La expedición a bordo del Beagle, que se prolongaría de 1831 a 1836, se convirtió en el viaje más importante en la vida de Darwin. Durante estos años el estudioso se volcó en las investigaciones geológicas y se dedicó a recoger ejemplares de fósiles mientras tomaba notas de toda la biodiversidad que observaba.  La primera etapa del viaje transcurrió por las costas de América del Sur, donde recopiló todo el material que le ayudó para escribir su obra magna, El origen de las especies (1859). En las costas sudamericanas observó una gran diversidad de especies, que variaba en función de la zona geográfica que exploraba. Darwin quedó fascinado con la gran variedad de la fauna y la flora amazónicas.  En Tierra del Fuego, al sur del continente americano, Darwin empezó a sospechar que el límite entre los seres humanos y los animales no era tan insalvable gracias a la observación de los indígenas de aquellos territorios..  Sin embargo fue en las islas Galápagos donde sus investigaciones fueron decisivas. En este archipiélago observó un hecho muy curioso entre los pinzones que habitaban los diferentes islotes. La variedad en sus picos dependía del islote en el que se encontraban, así como de su dieta. Estas observaciones hicieron que Darwin comenzara a cuestionar la inmutabilidad de las especies, creencia muy común en aquella época.  En su viaje de vuelta, el naturalista pasó por Nueva Zelanda, Australia y Sudáfrica, y bordeó de nuevo América del Sur antes de volver a Reino Unido.  Una vez en casa, después de haber estudiado las muestras durante años, desarrolló su teoría de la evolución, plasmada en El origen de las especies, obra que se publicó el 24 de noviembre de 1859. La teoría de la evolución de Darwin argumenta que la selección natural es la fuerza que impulsa la evolución de los organismos y garantiza la adaptación de los más fuertes.  Si quieres saber más, puedes consultar el especial que el diario El Mundo dedica a Darwin, con información biográfica y datos acerca del viaje en el Beagle [ver]. También puedes leer el artículo de la Gran Enciclopedia Planeta sobre el famoso naturalista [ver]. |
| **Título** | **Charles Robert Darwin** |
| **Descripción** | Secuencia de imágenes dedicada a Charles Robert Darwin, su viaje en el Beagle y su obra. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_09\_03\_CO\_REC80 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4° ESO/Biología y geología/ La evolución biológica/Distingue las diferencias entre las teorías de Lamarck y Darwin |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | Los seres vivos desarrollan ciertos órganos o estos se degeneran, según su mayor o menor uso, respectivamente. En lugar de: Los seres vivos desarrollan ciertos órganos de forma positiva o negativa según su mayor o menor uso, respectivamente.  La adaptación al ambiente determina la selección de los individuos que están preparados para sobrevivir. En lugar de: La adaptación al medio determina la selección de los individuos que están preparados para sobrevivir. |
| **Título** | **Reconoce las diferencias entre las teorías de Lamarck y de Darwin** |
| **Descripción** | Actividad que sirve para repasar y diferenciar las características de las teorías evolucionistas de Lamarck y de Darwin |



[SECCIÓN 3] **2.2.3 El neodarwinismo**  
El **neodarwinismo**, o **teoría sintética de la evolución**, se postuló hacia 1940, por la conjunción de ideas y trabajos de varios científicos. Defiende la teoría de la selección natural y las ideas propuestas por Darwin en El origen de las especies, pero las enriquece con conocimientos de la genética moderna, la paleontología y la bioquímica. Así, explica la evolución a causa de las mutaciones y de la selección natural.

El neodarwinismo se basa en **cuatro principios** esenciales:

* Las **mutaciones genéticas** y **sus combinaciones**, que se producen al azar, determinan las **variaciones en el material genético de las especies**.
* La **variabilidad genética** afecta a todos los individuos de la **población** y se produce de manera aleatoria.
* La **selección natural influye en la variabilidad genética**, ya que hace que se mantengan aquellas variables que facilitan la adaptación de los individuos al medio.
* La diferenciación entre las poblaciones y su distinta adaptación al medio da lugar a la **especiación**, es decir, a la creación de nuevas especies con una relación de parentesco con las anteriores, y esto se da en una sucesión en el tiempo.

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | Las bases de la teoría de la selección natural prevalecen hoy en día pero con algunas modificaciones, que incluyen la aceptación que en los organismos ocurren mutaciones que aumentan su variabilidad genética, y sobre esta variabilidad actúa la selección natural. |

Las diferencias hereditarias causadas por las mutaciones se producen al azar en todos los organismos y constituyen la base de la **evolución**. Sobre ellas interviene la selección natural. El neodarwinismo sostiene que las mutaciones y la selección natural actúan de manera conjunta, de manera que ninguno de estos procesos puede dar lugar a un cambio evolutivo por sí solo.

El neodarwinismo fue ampliamente aceptado y se extendió por todas las áreas de la biología, al unificar muchas de sus áreas de estudio.

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Los mecanismos de la evolución** |
| **Contenido** | Las **mutaciones** son cambios en el ADN que ocurren al **azar** y se producen en células que forman los gametos, **transmitiéndose** a la descendencia.  La **recombinación genética** que se da entre cromosomas homólogos durante la meiosis (por la cual se forman los gametos) y su distribución al azar son también una gran fuente de **variabilidad genética**.  La **genética de poblaciones** se basa en el estudio de los caracteres genéticos de una población. Así, estudia la variabilidad originada por mutaciones y recombinaciones del material genético entre los individuos de una misma especie. Los **organismos más adaptados al ambiente** son los que más se reproducen y así transmiten las mutaciones a sus descendientes. No hay variantes genéticas mejores que otras en sentido absoluto. Los mutaciones por si mismas no son malas o buenas siempre; según el ambiente en el que se desarrolle un organismo, una mutación será favorable o desfavorable. |

[SECCIÓN 3] **2.1.4 Las teorías actuales de la evolución**

Durante el siglo XX se han propuesto otras teorías e hipótesis para explicar la evolución, que buscan complementar y explicar algunos aspectos del neodarwinismo.

Por un lado tenemos a la **teoría neutralista** formulada por el biólogo y matemático japonés Motoo Kimura a finales de los años 1960. Esta propone que:

* La mayoría de las **mutaciones son** **neutras**, o sea que no son más ni menos ventajosas. La probabilidad de que aparezca una mutación que dé alguna ventaja a los individuos de una población es baja. A esto se le llama la **selección neutral**.
* La **selección natural** **no juega un papel tan importante** en la evolución, dado que esta propone que las mutaciones se difunden entre los individuos de una población al poseer una ventaja selectiva.
* Es el **azar** elresponsable de la propagación de las mutaciones entre la especie, y muchas mutaciones se pueden perder por azar.



Otra de las hipótesis que actualmente se está estudiando es la del **equilibrio puntuado**. Fue propuesta por dos paleontólogos, **Niles Eldredge** y **Jay Gould** en 1972, quienes plantearon lo siguiente:

* Las especies **no evolucionan a un ritmo uniforme y gradual**, sino que pueden acumular cambios y estos se manifiestan en unas pocas generaciones.
* Las **especies evolucionan de manera ramificada**, dando como resultado varias especies descendientes, que a su vez se ramifican o se extinguen. No hay una sucesión lineal de una especie que da origen a otra como en la teoría sintética.

La teoría afirma que las especies permanecen estables en su evolución durante largos períodos, hasta que estos se ven interrumpidos, de forma brusca, por fases de cambios en las que surgen novedades evolutivas. Esto explicaría el actual registro fósil, que muestra discontinuidades y no cambios graduales. Los ciclos de cambios coincidirían con **cambios ambientales**, tras los cuales las especies viven de nuevo largos períodos sin experimentar modificaciones. Estos períodos pueden durar millones de años.



|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_09\_03\_CO\_REC90 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4° ESO/Biología y geología/La evolución biológica/El neodarwinismo, el gradualismo y el equilibrio puntuado |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | Se requiere un cambio en la primera diapositiva de la tercera imagen: “Equilibrio puntuado”. Donde dice “Interpretación neoevolucionista que también se denomina saltacionismo” se debe escribir “Es otra interpretación neoevolucionista”. No debe decir nada sobre saltacionismo.  Cambios en las fichas  **Ficha del profesor**  **Objetivo**  Este interactivo tiene como objetivo profundizar en las teorías de la evolución más modernas.  **Propuesta**  **Antes de la presentación**  Puede pedir a los estudiantes que comenten si conocen cuál es la teoría evolutiva vigente o si les resulta familiar alguna de las propuestas que aparecen en la portada del interactivo. Así podrá hacer una valoración de sus conocimientos previos sobre las teorías evolutivas recientes.  **Durante la presentación**  Le sugerimos que empiece el trabajo con los estudiantes describiendo el neodarwinismo. A continuación puede hacer una explicación comparativa entre el gradualismo y el equilibrio puntuado.  Neodarwinismo  Aquí se propone el ejemplo clásico de la *Biston betularia* y la revolución industrial en el Reino Unido:  El humo de las fábricas oscurece los troncos y este cambio en el ambiente hace que la selección natural favorezca los alelos que hacen que el organismo sea oscuro, pues así se camufla mejor y de esta manera puede dejar más descendencia.  Proponga a los estudiantes que expliquen lo que se muestra en la imagen ayudándose de la descripción y las imágenes que aparecen en pantalla.  Gradualismo  Pregunte a los estudiantes sobre las ideas que muestra esta forma de entender la evolución:  - Si todos los individuos de la especie se van transformando, ¿es posible la convivencia de la nueva especie con su ancestro común?  - Si el cambio es gradual y lento, ¿creen que debería haber muestras fósiles de las diferentes etapas del cambio?  - ¿A qué se debe que los cambios se produzcan de manera gradual?  - ¿Creen que se pueden dar cambios evolutivos de manera brusca?  Equilibrio puntuado  Trabaje los conceptos mostrados en pantalla a partir de las siguientes preguntas:  - ¿Qué pruebas paleontológicas creen que puede presentar el equilibrio puntuado para defender su teoría?  - Según el equilibrio puntuado, ¿puede convivir el ancestro con sus especies derivadas?  - ¿Se pueden producir cambios de forma tan brusca?  Después de la presentación  Puede proponer a los estudiantes que escojan la teoría que les parezca más ajustada a la realidad: el gradualismo o el equilibrio puntuado. Deben exponer sus argumentos para defender una u otra teoría.  **Ficha del estudiante**  **Las hipótesis de la evolución más modernas**  A mediados del siglo XIX no se tenían suficientes conocimientos científicos como para proponer una explicación real de la diversidad de especies existente. La enorme variedad de especies que habitan el planeta ha ido en aumento con el paso del tiempo hasta llegar a la cifra actual, que se estima ronda los veinte millones de especies. Conocer el proceso que había llevado desde unas pocas especies hasta varios millones era todo un desafío para la comunidad científica de la época.  Con los aportes de la genética, una disciplina de la biología iniciada por **Gregor Mendel** en la segunda mitad del siglo XIX, se pudo empezar a vislumbrar qué había sucedido en realidad. A partir de entonces surgieron varias hipótesis que intentaban dar una explicación al proceso evolutivo del indiscutible principio del origen de las especies.  El neodarwinismo  También denominada teoría sintética de la evolución, fue publicada hacia la década de 1940 y complementa la teoría de la selección natural de Darwin con la:  - Herencia mendeliana  - Variabilidad genética  - Genética de poblaciones  Esta teoría, que cuenta con una gran aceptación entre la comunidad científica, explica la evolución por medio de las mutaciones (denominadas variaciones accidentales por Darwin) sumadas a la acción de la selección natural.  Se basa en cuatro principios:  - Las mutaciones y sus combinaciones son la fuente de variación aleatoria del material genético de las especies.  - La variabilidad genética se manifiesta en todos los individuos de la población y se produce al azar.  - La presión de la selección natural influye en la variabilidad genética y se produce una selección de las variables que proporcionan una mejor adaptación de los individuos al ambiente.  - Las poblaciones se van adaptando a determinados ambientes y van diferenciándose entre ellas, lo que da lugar a la especiación.  El gradualismo  Hipótesis evolutiva que defiende que la especiación se produce paulatinamente, con base en pequeños cambios evolutivos. Es decir que la evolución de las especies es un proceso largo y muy lento, que se produce de manera constante pero gradual.  El equilibrio puntuado  Hipótesis evolutiva propuesta por los paleontólogos estadounidensesEldredge y Gould en la década de 1970.  El equilibrio puntuado defiende que la especiación se produce de forma relativamente rápida. Es decir que la evolución de las especies es un proceso rápido, que tiene lugar en períodos de tiempo cortos (de miles de años, que en términos geológicos es poco tiempo) en los que se producen grandes cambios evolutivos. Estos ciclos coinciden con cambios ambientales, y tras estos, las especies viven largos períodos de estabilidad que pueden durar millones de años.  Esta hipótesis se basa sobre todo en el registro fósil, que muestra discontinuidades evolutivas bruscas en vez de cambios graduales. |
| **Título** | **El neodarwinismo, el gradualismo y el equilibrio puntuado** |
| **Descripción** | Interactivo para profundizar en el neodarwinismo y sus dos corrientes actuales: el gradualismo y el equilibrio puntuado |

[SECCIÓN 2] **2.2 Consolidación**

Actividades para consolidar lo que has aprendido en esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_09\_03\_CO\_REC100 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4° ESO/Biología y geología/ La evolución biológica/Refuerza tu aprendizaje: Las teorías sobre la evolución |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | Cambiar la instrucción de “Esta actividad debe asignarse como tarea para poder realizarse, o bien entregarse en la mano o enviarse por correo electrónico.” a “Realiza la siguiente actividad. Cuando termines haz click en Enviar. Si es necesario entrega las respuestas a mano o por correo electrónico a tu profesor para que pueda revisarlas.”  Cambiar las siguientes preguntas o instrucciones:  Cambiar “Identifica la principal diferencia que existe entre las teorías creacionistas y las teorías evolucionistas” por “Identifica las principales diferencias que existen entre las hipótesis creacionistas y las teorías evolutivas”.  Cambiar “Lista las diferentes teorías creacionistas que conozcas y especifica en qué época se enunciaron” por “Escribe las diferentes hipótesis creacionistas que conozcas y di en qué épocas surgieron”.  Cambiar “Indica qué teoría defiende que las especies son inmutables y explica qué quiere decir esta afirmación” por “Indica qué hipótesis defiende que las especies son inmutables y explica qué quiere decir esta afirmación”  Cambiar “Expón un ejemplo que explique la teoría evolucionista de Lamarck” por “Da un ejemplo que explique la hipótesis evolucionista de Lamarck”.  Cambiar “Elabora un texto breve que resumas los principales fallos de la teoría de Lamarck” por “Elabora un texto breve que resuma los principales fallos de la propuesta evolutiva de Lamarck”.  Cambiar “Clasifica los dos postulados siguientes según la teoría a la que pertenezcan y explica el significado de cada uno de ellos: variabilidad innata; herencia de los caracteres adquiridos” por “Clasifica los dos postulados siguientes según la propuesta evolutiva a la que pertenezcan y explica el significado de cada uno de ellos: variabilidad innata; herencia de los caracteres adquiridos” |
| **Título** | **Refuerza tu aprendizaje: las diferentes visiones acerca de la evolución** |
| **Descripción** | Preguntas abiertas acerca de varios tópicos relativos a las distintas visiones sobre la evolución |

[SECCIÓN 1] **3. Las pruebas de la evolución**

Hay una serie de evidencias que permiten el estudio y la demostración de la evolución biológica. Estas pruebas se basan en comprobar que las especies cambian en el tiempo, y que las especies modernas comparten ancestros comunes. Veamos el tipo de evidencias que existen al respecto.

* Las **pruebas paleontológicas**: son aquellas que se sustentan en el estudio de los fósiles presentes en los sedimentos y rocas de la corteza terrestre. Los organismos fosilizados muestran especies con otras formas, que no se parecen a las existentes actualmente. Del mismo modo, presentan características que a menudo pertenecen a especies ya extintas, por lo que permiten mostrar las características de los ancestros de las especies actuales.

Pero además los peces, anfibios, reptiles y mamíferos aparecen en el registro fósil en este mismo orden en el que lo plantea la evolución. De haber sido creados separadamente deberían aparecer fósiles de todos en el mismo período de tiempo o incluso, bajo otra explicación no tendrían que aparecer justo en ese orden.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_09\_03\_CO\_IMG09 |
| **Descripción** | Fósil de un dinosaurio con alas |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 4° ESO/Biología y geología/La evolución biológica/Las pruebas de la evolución/Imagen 1 |
| **Pie de imagen** | El **fósil** de *Archaeopteryx lithographica* es la prueba más concluyente acerca del origen reptiliano de las aves. |

* Las **pruebas biogeográficas**: son pruebas basadas en el estudio de la distribución geográfica de las especies. Demuestran que las especies que viven en áreas cercanas presentan las características más parecidas entre sí, mientras que las de las zonas más alejadas o aisladas tienen mayores diferencias. Esto apoya la idea de que las especies cambian por el ambiente en el que viven, y no ocurriría si las especies surgieran por creación independiente.

Adicionalmente, muestra que las especies que habitan sitios más cercanos entre sí provienen de un antecesor común. Por ejemplo, en las islas Galápagos habitan seis tipos de la especie de tortuga terrestre gigante, cada una en una isla distinta y presentando características peculiares, que las diferencia más de los otros cinco tipos de la misma tortuga que están en una sola isla, en donde habitan separadas debido a barreras de lava.

* Las **pruebas anatómicas**: son pruebas basadas en el estudio de las estructuras de los organismos y que reflejan su adaptación al ambiente en el que habitan. Estas estructuras permiten establecer relaciones de parentesco entre ellos. Dentro de estas se distinguen:
  + Los **órganos homólogos**: se refieren a un mismo órgano que tiene apariencia diferente en distintos animales, ya que realizan funciones diferentes, pero tienen una estructura básica similar, por provenir de un antepasado común. Un ejemplo son las extremidades de los vertebrados: el ala de un ave (para el vuelo), la pata delantera de una rana (para el salto), la aleta de una ballena (para nadar), la pata de un caballo (para trotar) y el brazo de un humano (para asir), son todas estructuras con el mismo origen, pero con apariencia y funciones diferentes.
  + Los **órganos análogos**: son aquellos órganos que tienen funciones similares pero una apariencia distinta, dado que se originan de tejidos diferentes durante el desarrollo embrionario. Entre estos se pueden mencionar las alas de los insectos y de los pájaros, que les permiten volar. Esto mostraría cómo en un mismo ambiente y bajo las mismas restricciones adaptativas, se generan mediante la selección natural procesos evolutivos similares.
  + Los **órganos vestigiales**: son órganos homólogos que no tienen ninguna función actualmente, pero sí la tuvieron en el pasado , tales como el apéndice humano. Este es un órgano vestigial en nuestra especie, pues actualmente no tiene ninguna función.
* Las **pruebas embriológicas**: son pruebas basadas en el estudio del desarrollo embrionario de diferentes especies.  De manera general, los embriones de todos los vertebrados son prácticamente indistinguibles entre las primeras fases de su desarrollo. Un caso es el de la gallina y el ser humano, en cuyos embriones aparece en algún momento un corazón con sólo dos cámaras, parecido al de los peces. Esto indica su evolución a partir de un ancestro común semejante a un pez. Y cuanto más emparentadas están las especies, más similitudes se aprecian durante su desarrollo embrionario.
* Las **pruebas bioquímicas**: consisten en el estudio de las moléculas que componen los organismos. Estas serán más parecidas en tanto más cercanía evolutiva exista entre los organismos en los que se encuentren. Permiten establecer relaciones de parentesco entre ellos y elaborar un **árbol filogenético**, es decir, un diagrama con una estructura en forma de árbol que muestra las relaciones evolutivas entre especies.

Como ejemplo se puede mencionar la molécula de hemoglobina en la sangre, cuya composición de aminoácidos en el humano solamente difiere en 12 aminoácidos de la del chimpancé, y en un número mayor de estos con la de otros monos.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración) recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_09\_03\_CO\_IMG10 |
| **Descripción** | Árbol que muestra las relaciones de parentesco entre los grandes grupos de organismos |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 4° ESO/Biología y geología/La evolución biológica/Las pruebas de la evolución/Imagen 2 |
| **Pie de imagen** | Un **árbol filogenético** es una representación gráfica hecha a partir de la información obtenida al comparar el material genético de las especies. Representa la evolución de los seres vivos de manera que el tronco correspondería a los ancestros comunes, las ramas a los antepasados y los extremos de las ramas a las especies actuales. La longitud de las ramas es proporcional a la distancia evolutiva entre especies. |



|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_09\_03\_CO\_REC110 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4° ESO/Biología y geología/La evolución biológica/Las pruebas de la evolución |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | **Ficha del profesor**  **Objetivo**  Este interactivo permite profundizar sobre las características de las diferentes pruebas que esgrimen los científicos para defender la teoría de la evolución de la vida frente a otras propuestas no evolutivas.  **Propuesta**  **Antes de la presentación**  Pida a los estudiantes que enumeren las pruebas que creen que pueden demostrar que existe la evolución biológica. Deben argumentar las respuestas.  **Durante la presentación**  En los diferentes apartados se sugieren preguntas para poder trabajar los campos científicos de donde provienen y las características de cada una de las evidencias o pruebas demostrativas. Así se consigue que los aportes de los estudiantes permita avanzar en la explicación de las diferentes evidencias, haciendo de la sesión una experiencia didáctica interactiva.  Pruebas paleontológicas  En las pruebas paleontológicas se realizan diferentes preguntas con la intención de que los estudiantes comprendan que los fósiles proporcionan mucha información sobre:  - Ancestros de líneas evolutivas actuales  - Información sobre el ambiente al cual estaban adaptados  Además, usted puede recalcar el hecho de que las pruebas paleontológicas son una evidencia irrefutable de la existencia de organismos hace millones de años.  Pruebas biogeográficas  La pregunta de la segunda pantalla: ¿Cómo se explica la semejanza si se encuentran tan alejadas?, pretende hacer reflexionar a los estudiantes sobre el hecho de las diferencias que existen entre tres especies que vivieron juntas durante un tiempo y que luego se separaron.  Pruebas anatómicas  En órganos homólogos puede preguntarle a los estudiantes:  - ¿Por qué los órganos homólogos indican un antepasado común? Sugieran más ejemplos.  - ¿Cómo se puede diferenciar que un órgano es homólogo o análogo?  Pruebas embriológicas  A medida que va apareciendo la imagen, le sugerimos que vaya preguntando a los estudiantes si son capaces de identificar cada uno de los organismos, a partir de los embriones que se muestran.  Pruebas bioquímicas o de biología molecular  Comente el hecho de que todos los animales compartimos gran parte del ADN, y estas semejanzas a nivel celular serían inconcebibles sin un origen común.  Puede ampliar la información sobre las pruebas de la evolución en la página web del Poyecto Biosfera del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España [ver]. También puedes consultar el Gran Artículo Temático relacionado de la Gran Enciclopedia Planeta [ver].  **Ficha del estudiante**  **Las evidencias de la evolución**  La evolución biológica no es “solo una teoría”. Existen un gran número de evidencias o pruebas que demuestran empíricamente su existencia y que provienen de diferentes campos científicos, como la paleontología, la anatomía comparada, la embriología y la biología molecular. Cada uno aporta datos irrefutables que defienden la evolución de la vida en nuestro planeta.  Las pruebas paleontológicas  Se basan en el estudio de restos fósiles, es decir, de restos de organismos o de actividad de organismos anteriores al período geológico actual, que se han conservado en el interior de rocas sedimentarias. Cuanto más se retrocede en el tiempo geológico, menos tipos de fósiles existen, lo que hace pensar que las especies se desarrollaron a partir de ancestros comunes hasta conseguir la gran variedad de formas que existe en la actualidad. El estudio de los fósiles proporciona información sobre:  - Sucesión de organismos  - Características de los seres vivos  - Nivel de complejidad de los organismos  - Aumento de variedad de seres vivos  Basándose en esa evolución se construyen las series filogénicas, que muestran las modificaciones que se van produciendo en el tiempo de forma gradual. Las más conocidas son las del dromedario y el caballo.  Las pruebas biogeográficas  Se basan en el estudio de la distribución geográfica de las especies, y muestran que:  - Las especies que viven juntas evolucionan de forma parecida.  - Las especies que viven en zonas separadas evolucionan de forma diferente.  La evolución geológica de la Tierra ha dejado algunas zonas terrestres o acuáticas aisladas, como Australia. Las características propias de esa zona provocan cambios graduales en los individuos de una especie, que pueden llegar a ser de tal magnitud que se crean nuevas especies.  Por este motivo, hay muchas islas que son claros ejemplos de variaciones adaptativas ocasionadas por la llegada de especies que han podido extenderse en condiciones únicas.  Las variaciones se heredan y se extienden en el transcurso del tiempo a todos los individuos de la población.  Pruebas anatómicas  Se basan en el estudio de la anatomía comparada de las estructuras de los organismos, para poder establecer relaciones de parentesco entre ellos y encontrar un ancestro común.  Estas evidencias se basan en el estudio de tres tipos de órganos:  Órganos homólogos  - Misma estructura interna  - Distinta forma externa  - Distinta función  Estos órganos indican un antepasado común cuyos órganos se han diferenciado para ser más aptos a los diferentes ambientes.  Órganos análogos  - Distinta estructura interna  - Distinta forma externa  - Misma función  Estos órganos realizan la misma función, pero tienen un origen completamente diferente, por lo que indican adaptación al ambiente.  Órganos vestigiales  Órganos atrofiados y sin ninguna función. En los antepasados de esas especies, estos órganos cumplían alguna función, pero la evolución biológica les ha hecho perderla y ha reducido el tamaño del órgano. Es el caso del cóccix y el apéndice vermiforme en la especie humana.  Las pruebas embriológicas  Se basan en el estudio de las primeras etapas del desarrollo embrionario y tienen en cuenta las semejanzas o diferencias entre los embriones de diferentes especies.  Los grupos que están emparentados como por ejemplo los vertebrados, pasan por el mismo tipo de desarrollo embrionario. En este caso los embriones de todas las especies de vertebrados tienen branquias y cola en una fase muy inicial, tanto si pertenece a una especie de un pez como al ser humano. En etapas posteriores, las branquias y la cola permanecen en los peces, pero desaparecen en el hombre y en muchas otras especies.  Por este motivo los embriones que tienen características comunes, demuestran un ancestro común que vivió hace millones de años.  Las pruebas bioquímicas  Se basan en el estudio de las moléculas que componen los organismos, demostrando que todos los organismos comparten un gran número de ellas.  Las pruebas más recientes se llevan a cabo mediante la comparación de secuencias de ADN de diferentes especies, para establecer las relaciones de parentesco y poder elaborar un árbol filogenético mucho más ajustado a la realidad científica.  Puedes ampliar la información sobre las pruebas de la evolución en la página web del Proyecto Biosfera del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte [ver]. También puedes consultar el Gran Artículo Temático relacionado de la Gran Enciclopedia Planeta [ver]. |
| **Título** | **Las pruebas de la evolución** |
| **Descripción** | Interactivo para trabajar las diferentes pruebas que avalan la teoría de la evolución: paleontológicas, biogeográficas, anatómicas y embriológicas |

[SECCIÓN 2] **3.1 Consolidación**

Actividades para consolidar lo que has aprendido en esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_09\_03\_CO\_REC120 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4° ESO/Biología y geología/ La evolución biológica/Refuerza tu aprendizaje: Las pruebas de la evolución |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | Cambiar la instrucción del recurso. Escribir: “Realiza la siguiente actividad. Cuando termines haz click en Enviar. Si es necesario entrega las respuestas a mano o por correo electrónico a tu profesor para que pueda revisarlas.” en vez de “Esta actividad debe asignarse como tarea para poder realizarse, o bien entregarse en la mano o enviarse por correo electrónico.”  Pruebas moleculares. En lugar de: Pruebas bioquímicas |
| **Título** | **Refuerza tu aprendizaje: las pruebas de la evolución** |
| **Descripción** | Actividades sobre las pruebas de la evolución |

[SECCIÓN 1] **4. La especiación**   
La **especiación** es el proceso mediante el cual se **genera una o varias especies nuevas** a partir de una población. Este proceso se ha dado durante aproximadamente 3500 millones de años y es lo que ha generado la diversidad de especies que han existido y las que hoy conocemos.

Para poder saber cuándo tenemos una nueva especie es necesario definir lo que es **especie**. Aunque hay muchas maneras de definirla, usaremos el concepto biológico que establece que una especie es un grupo de poblaciones con características muy similares, cuyos individuos pueden reproducirse entre sí pero no con los de otras especies, y generar descendencia fértil.

Para que se produzcan nuevas especies tienen que combinarse dos procesos, las mutaciones y el aislamiento de las poblaciones. Enseguida explicaremos cada uno de estos.

* El **aislamiento de las poblaciones** hace que una población aislada del resto de poblaciones de su especie evolucione de manera distinta, porque se interrumpe el intercambio genético entre ellas. El aislamiento puede ser geográfico o reproductivo.
* El **aislamiento** **geográfico**. Se produce porque las poblaciones de la misma especie quedan **separadas** por alguna barrera como un mar, una cordillera o lava de un volcán, entre otros. Esto provoca que cada población acumule diferencias genéticas por mutaciones.. La diferenciación de cada población con el resto se irá acentuando de forma progresiva hasta quese convierta en una **especie nueva**, que no se podrá reproducir con los miembros de otras poblaciones.
* El **aislamiento reproductivo**. También pueden existir **mecanismos de aislamiento** que eviten el intercambio de genes entre dos poblaciones **sin que estén separadas geográficamente**. Estos pueden darse antes o durante la fecundación, como ocurre cuando las poblaciones se reproducen en estaciones distintas, por lo que no hay posibilidad de reproducción entre ellas. El otro caso es cuando el aislamiento se da después de la fecundación, y entonces puede ser que los descendientes sean estériles, débiles o mueran pronto al nacer.
* Las **mutaciones** producen cambios en los genes o en el número de cromosomas. Las mutaciones en los genes crean una  **variabilidad en la descendencia** y pueden irse acumulando en una población aislada. Al cabo de mucho tiempo, se habrán acumulado tantas que los individuos de la población serán lo suficientemente diferentes como para no poder entrecruzarse con los de otras poblaciones.

Un cambio en el número de cromosomas se da cuando hay alguna falla en la reproducción de la célula por meiosis, lo cual lleva a variaciones en la morfología de los individuos. Este evento por sí solo puede impedir los cruzamientos posteriores con la especie original, apareciendo una nueva especie, como en el caso de las plantas de trigo que se cultivan.

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Cruce de especies distintas** |
| **Contenido** | En **especies vegetales** es posible cruzar dos especies diferentes y crear otras nuevas por hibridación. Esto lo ha hecho el hombre para generar nuevas variedades en las plantas de cultivo, llamadas **híbridos**. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_09\_03\_CO\_REC130 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4° ESO/Biología y geología/La evolución biológica/Conoce cómo se forma una especie |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | Cambiar las siguientes preguntas:  En la pregunta ¿Cómo podemos saber si dos poblaciones separadas entre sí han dado lugar a especies diferentes?, cambiar la respuesta que dice “Si no se obtiene descendencia fértil” por “Si no pueden dar descendencia fértil al cruzarse”. |
| **Título** | **Conoce cómo se forma una especie** |
| **Descripción** | Actividades para comprobar el conocimiento sobre la especiación y las diferentes circunstancias que dan origen a nuevas especies |



[SECCIÓN 2] **4.1 Consolidación**

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_09\_03\_CO\_REC140 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4° ESO/Biología y geología/ La evolución biológica/Refuerza tu aprendizaje: La especiación |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** |  |
| **Título** | **Refuerza tu aprendizaje: la especiación** |
| **Descripción** | Actividades sobre la especiación |

[SECCIÓN 1] **5. La diversificación**

Las distintas especies que habitan en la Tierra provienen de otras especies diferentes que existieron en el pasado, a través de un proceso de descendencia con modificación, es decir, de un **proceso evolutivo**. De unas pocas especies que existieron inicialmente se generaron muchas más, llevando al alto número de especies que existen actualmente. Este proceso por el cual aparecen nuevas especies a partir de otras es lo que se conoce como **diversificación**.

La **evolución biológica** es un proceso que se da a lo largo del tiempo y en el que la transformación de una especie en otra u otras especies descendientes, genera una variedad de nuevas especies, es decir conduce a la **especiación**. Algunas permanecen en el tiempo y otras no; esto último es lo que se denomina como la **extinción**, que es lo que ha ocurrido con el del 99% de las especies que alguna vez existieron en la Tierra.

La existencia de un equilibrio entre los procesos de especiación y extinción conlleva a la diversidad de especies. Se conocen actualmente casi 1,8 millones de especies, pero se calcula que pueden existir aproximadamente unos 33 millones. Las especies menos conocidas están dentro de los insectos, las bacterias y los hongos. Aunque el número de especies vivas es alto, también lo es el de las especies extintas. que actualmente es varias veces superior al que hubo durante tiempos geológicos. Durante ese tiempo se considera, con base en registros fósiles, que una especie se extinguía cada 500 a 1000 años.

La diversidad de especies, junto con la de genes y ecosistemas, se denomina **diversidad biológica** o  **biodiversidad**. Esta constituyeel resultado de miles de millones de años de evolución y son la base de la vida y del funcionamiento del planeta.



|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_09\_03\_CO\_REC150 |
| **Título** | **Relaciona algunos aspectos de la diversificación** |
| **Descripción** | Actividad con el fin de repasar los conceptos relacionados con la diversificación de las especies. |

[SECCIÓN 2] **5.1 La clasificación de la diversidad**

Debido a la amplia variedad de formas vivas su estudio sólo puede abordarse si se clasifican de alguna manera, y esto es lo que hace la **taxonomía biológica**. Esta disciplina también busca reconstruir la filogenia, es decir, la historia evolutiva de los organismos. La organización dela diversidad biológica se hace en taxones, de manera jerárquica y anidados unos dentro de otros. Dicho orden muestra la similitud morfológica y/o genética entre las especies, basada en ciertascaracterísticas.

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | La clasificación de la diversidad biológica es una prueba de la evolución. |

El sistema de ordenamiento planteado por el naturalista el sueco **Carl Linnaeus**, en el siglo XVIII es la base del que se utiliza como sistema taxonómico, con las siguientes categorías: dominio, reino, filo, clase, orden, familia, género y especie. La primera categoría no hacía parte de la propuesta de Linnaeus y fue incluida en 1977 por el microbiólogo estadounidense Carl Woese, siendo la más aceptada actualmente.

El **Dominio** es la categoría más general y se basa en la distinción entre células con y sin membranas alrededor de sus organelos y especialmente del núcleo; y también a las diferencias en los genes de los ribosomas, por lo cual existen tres dominios que son Archaea, Bacteria y Eucarya. Como Archaea y Bacteria no tienen reinos incluidos, algunos autores los consideran tanto dominios como reinos.

El **Reino** es el segundo nivel y corresponde a las adaptaciones básicas que emergieron al inicio de la evolución de las especies. Así se han establecido cuatro reinos que son: Animalia, Fungi, Plantae y Protista, correspondientes a las principales diferenciaciones de la vida en el planeta.

El **Filo** está incluido dentro de la categoría del reino y correspondería a los proyectos generales de organización o plan corporal básico que definen la anatomía. En el reino Protista, Fungi y Plantae esta categoría se denomina **División**, pero es equivalente a filo. Dentro del reino Protista al igual que en el Plantae hay tres phyla, nueve en el Animalia y en el Fungi, cinco fila.

Las demás categorías, Clase, Orden y Familia, consideran agrupaciones de organismos con características similares, pero que responden a **adaptaciones, variaciones nuevas o subadaptaciones** de diferentes tipos que tienen un menor tiempo de evolución. Las categorías de género y especie tienen variaciones en características más sutiles y pequeñas, las cuales no afectan en mayor medida la viabilidad del individuo y se pierden o ganan con cierta facilidad (por eso se consideran inestables en el tiempo).

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | El orden de categorías para la clasificación de las especies, de la más amplia a la más específica es: dominio, reino, filo o división, clase, orden, familia, género y especie. |

La manera en que se nombran las diferentes categorías y que proporcionan una manera de ubicar una determinada especie respecto a otras sigue unas normas que están recopiladas en los **Códigos de Nomenclatura**. Estos establecen un nombre científico que está en latín. Para las especies, que son consideradas las unidades básicas de la diversidad y de la clasificación de la misma, su nombre está designado por dos palabras que son las correspondientes al género y al adjetivo específico, o sea, la especie como tal. Existen los Códigos de Nomenclatura Zoológica, Botánica y de bacterias.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_09\_03\_CO\_REC160 |
| **Título** | **Refuerza tu aprendizaje: cómo se organiza la diversidad** |
| **Descripción** | Actividad sobre las categorías de clasificación de la diversidad de organismos |

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **La clasificación taxonómica de especies** |
| **Contenido** | La clasificación de las especies en categorías taxonómicas no sólo ayuda a su organización, sino que muestra las relaciones de parentesco entre estas, incluyendo los ancestros de los que provienen. |

[SECCIÓN 2] **5.2 Los caracteres de clasificación**

La clasificación taxonómica mencionada anteriormente tiene como base el reconocimiento de **características** comunes o distintas entre organismos, para poder ubicarlos en la misma o en categorías diferentes. Estas características básicas no deben cambiar de manera importante en diferentes ambientes en los que se puede encontrar un organismo. Incluyen los **caracteres generales** y los **caracteres diagnósticos** y sirven para discriminar taxones.

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | Un carácter diagnóstico es una característica de un grupo de organismos que no es compartida con ningún otro grupo, de tal manera que permiten discriminar una categoría taxonómica de otra. |

Hoy en día pueden usarse uno o varios de los siguientes caracteres que son útiles para la clasificación de los seres vivos:

* **Morfológicos:** son aquellos que se basan en la forma externa o interna de los organismos y fueron los primeros en usarse. Aún son muy utilizados debido a que se pueden distinguir a simple vista. Se pueden considerar el número de segmentos en el cuerpo, la forma de las antenas o la disposición de las hojas sobre la rama, entre otros.
* **Fisiológicos:** son los que consideran las funciones que realizan los organismos para vivir. Por ejemplo la producción de alcohol a partir de azúcares o, el tipo de reproducción que puede ser asexual o sexual.
* **Citológicos:** están relacionados con la estructura de las células que posee un organismo. Dentro de estos se puede considerar el tener una pared compuesta principalmente de celulosa, de lignina o de proteínas y ácidos grasos; la presencia de cloroplastos o de vacuolas o el número de cromosomas.
* **Bioquímicos:** tienen en cuenta la composición de moléculas que tienen los seres vivos, como proteínas y en particular enzimas, que pueden tener algunas propiedades diferentes, al cambiar los aminoácidos que las componen. Tienen la ventaja de que se pueden cuantificar.
* **Moleculares:** están relacionado con la composición de nucleótidos del ADN y RNA y se desarrolló a partir de los años 90. Así se pueden comparar los genes y de esta manera saber cuáles organismos están más relacionados. Tienen la ventaja de que dan mayor información que los otros métodos y se interpretan más fácilmente. Por ejemplo la cochinilla o marranito era considerado como insecto por su forma, pero es realmente un crustáceo.

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Clasificación y evolución** |
| **Contenido** | Los sistemas de clasificación son un reflejo de la historia evolutiva de los organismos, ya que de un árbol filogenético se puede luego establecer una clasificación convirtiendo los elementos del árbol en una categoría dentro de la clasificación taxonómica. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_09\_03\_CO\_REC170 |
| **Título** | **Repasa el tema de la clasificación taxonómica** |
| **Descripción** | Actividad relacionada con los tipos de características utilizadas en la clasificación taxonómica de los organismos |

[SECCIÓN 2] **5.3 Las claves taxonómicas**

Una de las herramientas más usadas para establecer la categoría taxonómica de un individuo desconocido, especialmente en términos de su género y especie es la **clave taxonómica**. Esta se basa en la elección, en una secuencia de enunciados, de una opción entre dos o más estas.

Una clave taxonómica puede abarcar un rango de unas cuantas especies o comprender la mayor parte de un reino, y generalmente están basadas en **caracteres morfológicos**, aunque pueden estar incluidos algunos bioquímicos o fisiológicos. El punto de partida de la clave debe estar basado en una característica fácilmente reconocible o muy contrastante, como por ejemplo la presencia de una cola larga o no. La mayor parte de las claves usadas por los taxónomos son **dicotómicas**, es decir se basan en la escogencia entre solo dos alternativas. Para esto deben leerse las dos afirmaciones propuestas y escoger la que más se acerque a las características de la muestra o del organismo que se tiene.

La elección lleva a un nuevo par de opciones y cada vez que se toma una decisión se descarta la posibilidad de que sea un organismo o un cierto número de organismos. Este procedimiento se repite sucesivamente hasta llegar a la elección final, generalmente la de la especie a la que pertenece el organismo. Un caso para ilustrar lo anterior podría ser:

1. Arbusto o hierba…………..2

Árbol….…………………….*Guazuma*

2. Con estructuras que poseen aguijones, pétalos con apéndices y frutos con espinas. Arbustos erectos.……..…….. *Byttneria*

Con estructuras sin espinas, frutos con pelos y hojas lanceoladas con bordes aserrados....………………………….3

3. Con flores amarillas….……………..*Waltheria*

Con flores blancas………………….*Melochia*

Una clave puede reflejar o no las **relaciones evolutivas** entre los organismos, pues su propósito está centrado en poder identificar un organismo colectado o una muestra de este (como en el caso de una planta que se toma una o varias rama), cuya identidad taxonómica se desconoce.

Hay claves establecidas para identificar animales, plantas, protistas, hongos, bacterias y Archaea.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_09\_03\_CO\_REC180 |
| **Título** | **La importancia de la clave taxonómica** |
| **Descripción** | Actividad para reforzar la utilidad de las claves taxonómicas |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_09\_03\_CO\_REC190 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4ESO/Ciencias/Biología y geología/ La evolución biológica/Recursos del tema |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | Realiza la siguiente actividad. Cuando termines haz click en Enviar. Si es necesario entrega las respuestas a mano o por correo electrónico a tu profesor para que pueda revisarlas.  Esta actividad debe asignarse como tarea para poder realizarse, o bien entregarse en la mano o enviarse por correo electrónico. |
| **Título** | **Competencias: estudio de las teorías de Lamarck y Darwin** |
| **Descripción** | Actividad que propone el desarrollo de las destrezas para comparar las teorías evolutivas de Lamark y Darwin |

[SECCIÓN 1] **6. Ejercitación y competencias**

Pon a prueba tus capacidades y aplica lo aprendido con estos recursos.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_09\_03\_CO\_REC200 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 3ESO/Ciencias/Biología y geología/ La evolución biológica/Recursos del tema |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | **Tarea**  Procedimiento:  Es recomendable que trabajes en grupos de cinco personas.  1° Elige un tipo de pruebas evolutivas. Cada miembro del grupo deberá encargarse de un tipo y buscar información sobre este:  -Pruebas paleontológicas  -Pruebas biogeográficas  -Pruebas anatómicas  -Pruebas embriológicas  -Pruebas bioquímicas  2° Busca información sobre la prueba evolutiva que has elegido y explica en qué consiste.  3° Pon un ejemplo para que resulte más fácil de entender y busca imágenes que lo ilustren.    4° Pon en común la información recopilada con tus compañeros y explica en qué consiste la prueba que has analizado.  5° Escucha a tus compañeros, ya que todos deben comprender la base de las diferentes pruebas evoluitvas existentes.  Después de la puesta en común de la investigación realizada, debes valorar todas las pruebas evolutivas existentes y elaborar un pequeño mural para mostrarlas todas. Selecciona imágenes que las ejemplifiquen y escribe una explicación breve de cada una. |
| **Título** | **Competencias: análisis de las distintas pruebas evolutivas** |
| **Descripción** | Actividad que propone realizar el procedimiento de análisis de diferentes pruebas de la evolución y los datos que han aportado al estudio de la evolución |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_09\_03\_CO\_REC210 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 3ESO/Ciencias/Biología y geología/ La evolución biológica/Recursos del tema |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | Realiza la siguiente actividad. Cuando termines haz click en Enviar. Si es necesario entrega las respuestas a mano o por correo electrónico a tu profesor para que pueda revisarlas.  Esta actividad debe asignarse como tarea para poder realizarse, o bien entregarse en la mano o enviarse por correo electrónico. |
| **Título** | **Competencias: comprobación de la teoría de la selección natural** |
| **Descripción** | Actividad que propone un experimento para comprobar cómo actúa la selección natural reproduciendo una situación práctica hipotética |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_09\_03\_CO\_REC220 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4ESO/Ciencias/Biología y geología/ La evolución biológica/Recursos del tema |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | Realiza la siguiente actividad. Cuando termines haz click en Enviar. Si es necesario entrega las respuestas a mano o por correo electrónico a tu profesor para que pueda revisarlas.  Esta actividad debe asignarse como tarea para poder realizarse, o bien entregarse en la mano o enviarse por correo electrónico. |
| **Título** | **Competencias: estudio de las teorías de Lamarck y Darwin** |
| **Descripción** | Actividad que propone el desarrollo de las destrezas para comparar las teorías evolutivas de Lamarck y Darwin |

[SECCIÓN 1] **7**  **Fin de tema**

[SECCIÓN 2] **7.1** **Mapa conceptual**

Mapa conceptual del tema La evolución y diversidad biológica

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_09\_03\_CO\_REC230 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4ESO/Ciencias/Biología y geología/ La evolución biológica/Recursos del tema |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | Título del mapa:  La evolución y diversidad biológica |
| **Título** | **Mapa conceptual del tema: la evolución y la diversidad biológica** |
| **Descripción** | Actividad que resume los principales aspectos de la evolución biológica |

[SECCIÓN 2] **7.2** **Autoevaluación**

Evalúa tus conocimientos sobre el tema: La evolución y la diversidad biológica

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_09\_03\_CO\_REC240 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4ESO/Ciencias/Biología y geología/ La evolución biológica/Recursos del tema |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | Pregunta 11  Marca los procesos que han hecho posible la gran variedad de especies existentes actualmente  **\*** Respuestas  **Extinción**  **Especiación**  Adaptación  Reproducción  Variabilidad  Explicación  El equilibrio entre los procesos de especiación (formación de una o varias nuevas especies a partir de una población) y extinción (desaparición de especies) es lo que lleva a la diversificación.  **\*** IMAGEN:  http://aulaplaneta.planetasaber.com/encyclopedia/default.asp?idpack=8&idpil=0022NI01&ruta=Buscador  Pregunta 12  ¿Cuáles de las siguientes categorías de clasificación de los organismos los agrupan de acuerdo a subadaptaciones o variaciones nuevas?  **\*** Respuestas  Reino  Especie  Orden  División  Dominio  Explicación  El orden y la especie agrupan a los organismos con características similares que tienen subadaptaciones o variaciones nuevas, las cuales tienen un menor tiempo de evolución.  **\*** IMAGEN:  http://static0.planetasaber.com/encyclopedia/Data/Imagenes/FOTOS/0005ZS01.jpg |
| **Título** | **Evaluación** |
| **Descripción** | Evalúa tus conocimientos sobre el tema La evolución y biodiversidad biológica |

[SECCIÓN 2] **7.3** **Webs de referencia**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Webs de referencia: recurso aprovechado** | | |
| **Código** | CN\_09\_03\_CO\_REC001 | |
| **Web 01** | El origen de la vida | http://aulaplaneta.planetasaber.com/encyclopedia/default.asp?idreg=533601&ruta=Buscador |
| **Web 02** | Teorías de la evolución | http://aulaplaneta.planetasaber.com/encyclopedia/default.asp?idreg=8229&ruta=Buscador |
| **Web 03** | Especiación | http://evolution.berkeley.edu/evolibrary/article/\_0\_0/evo\_42\_sp |
| **Web 04** | Taxonomía | http://recursostic.educacion.es/ciencias/biosfera/web/alumno/1ESO/clasica/contenidos5.htm |
| **Web 05** | Biodiversidad | http://aulaplaneta.planetasaber.com/theworld/gats/article/default.asp?art=59&pk=879 |
| **Web 06** | Especies en peligro de extinción | http://aulaplaneta.planetasaber.com/encyclopedia/default.asp?idreg=533595&ruta=Buscador |
| **Web 07** | Mutaciones en la evolución del ser humano | http://www.msn.com/es-co/noticias/tecnologia/quince-cambios-que-nos-hicieron-humanos/ar-BBiyXTJ?ocid=UP97DHP#page=2 |