

► 1. ÍNDICE DE CONTENIDOS DE LA UNIDAD

1. Características generales de los animales vertebrados

2. Peces

3. Anfibios

4. Reptiles

5. Aves

6. Mamíferos

6.1. Primates

► Actividades de consolidación

► Esquema de la unidad

► Competencias clave

► La unidad en 10 preguntas

► Actividad práctica

► Aprendizaje basado en problemas

► 2. CONCRECIÓN CURRICULAR

Justificación de la unidad

Esta unidad comienza con una descripción de las **características generales** que presentan todos los **animales vertebrados**, para pasar posteriormente a realizar un estudio descriptivo de las **cinco clases**. En los epígrafes de **anfibios y reptiles** se expone una clasificación de los órdenes que forman parte de estas clases. En los **mamíferos** se estudia el orden **primates** y se presentan las características más importantes del **ser humano**. Para favorecer la asimilación de los contenidos a lo largo de la unidad no se especifican las categorías taxonómicas de clase y orden, haciendo referencia a ellas simplemente como **grupos** y dejando a criterio del docente la posibilidad de hacerlo.

Objetivos	Contenido curricular
<p>1. Comprender y utilizar las estrategias y los conceptos básicos de la Biología y Geología para interpretar los fenómenos naturales, así como para analizar y valorar las repercusiones de desarrollos tecnocientíficos y sus aplicaciones.</p> <p>2. Aplicar, en la resolución de problemas, estrategias coherentes con los procedimientos de las ciencias, tales como la discusión del interés de los problemas planteados, la formulación de hipótesis, la elaboración de estrategias de resolución y de diseños experimentales, el análisis de resultados, la consideración de aplicaciones y repercusiones del estudio realizado y la búsqueda de coherencia global.</p> <p>3. Comprender y expresar mensajes con contenido científico utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad, interpretar diagramas, gráficas, tablas y expresiones matemáticas elementales, así como comunicar a otros las argumentaciones y explicaciones en el ámbito de la ciencia.</p> <p>4. Obtener información sobre temas científicos, utilizando distintas fuentes, incluidas las tecnologías de la información y la comunicación, y emplearla, valorando su contenido, para fundamentar y orientar trabajos sobre temas científicos.</p> <p>5. Adoptar actitudes críticas fundamentadas en el conocimiento para analizar, individualmente o en grupo, cuestiones científicas.</p> <p>7. Comprender la importancia de utilizar los conocimientos de la Biología y Geología para satisfacer las necesidades humanas y participar en la necesaria toma de decisiones en torno a problemas locales y globales a los que nos enfrentamos.</p> <p>8. Conocer y valorar las interacciones de la ciencia y la tecnología con la sociedad y el medio ambiente, con atención particular a los problemas a los que se enfrenta hoy la humanidad y la necesidad de búsqueda y aplicación de soluciones, sujetas al principio de precaución, para avanzar hacia un futuro sostenible.</p> <p>10. Conocer y apreciar los elementos específicos del patrimonio natural de Andalucía para que sea valorado y respetado como patrimonio propio y a escala española y universal.</p>	<p>Bloque 3. La biodiversidad en el planeta Tierra</p> <p>3. 8. Moneras, Protoctistas, Fungi, Metafitas y Metazoos.</p> <p>3.11. Vertebrados: Peces, Anfibios, Reptiles, Aves y Mamíferos.</p> <p>3.12. Características anatómicas y fisiológicas.</p> <p>3.15. Biodiversidad en Andalucía.</p>

Obj.	Cont.	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Competencias clave	Evidencias: actividades y tareas	Instrumentos de evaluación
Bloque 3. La biodiversidad en el planeta Tierra						
1, 2 y 4	3.8, 3.11 y 3.12	3.3. Reconocer las características morfológicas principales de los distintos grupos taxonómicos. CMCT.	3.3.1. Aplica criterios de clasificación de los seres vivos, relacionando los animales y plantas más comunes con su grupo taxonómico.	CMCT	Actividades internas 1, 3, 7, 10, 13, 17 y 19. Actividades de consolidación 1-7, 10, 12, 16 y 22. Competencia clave "Un basurero flotante". La unidad en 10 preguntas (actividades 1-8).	CUA, EOBS-RÚB, PORT, TCOL, TIND
1, 2, 3, 4, 7 y 8	3.11, 3.12 y 3.15	3.4. Categorizar los criterios que sirven para clasificar a los seres vivos e identificar los principales modelos taxonómicos a los que pertenecen los animales y plantas más comunes. CMCT, CAA.	3.4.1. Identifica y reconoce ejemplares característicos de cada uno de estos grupos, destacando su importancia biológica.	CAA	Actividades internas 1, 3, 7, 10, 13, 17 y 19. Actividades de consolidación 1-7, 10, 12, 16 y 22. Competencia clave "Un basurero flotante". La unidad en 10 preguntas (actividades 9 y 10).	CUA, EOBS-RÚB, PORT, TCOL, TIND
1, 2, 4 y 5	3.11 y 3.12	3.6. Caracterizar a los principales grupos de invertebrados y vertebrados. CMCT.	3.6.2. Reconoce diferentes ejemplares de vertebrados, asignándolos a la clase a la que pertenecen.	CMCT	Actividades internas 1 y 4-19. Actividades de consolidación 1-4, 6, 14, 17-19 y 23. La unidad en 10 preguntas (actividades 3-7).	CUA
			3.7.1. Identifica ejemplares de animales propios de algunos ecosistemas o de interés especial por ser especies en peligro de extinción o endémicas.	CCL	Actividades internas 1-19. La unidad en 10 preguntas (actividades 3-7).	CUA
1, 3, 4, 8 y 10	3.11 y 3.12	3.7. Determinar a partir de la observación las adaptaciones que permiten a los animales sobrevivir en determinados ecosistemas. CMCT, CAA, SIEP.	3.7.2. Relaciona la presencia de determinadas estructuras en los animales más comunes con su adaptación al medio.	CMCT	Competencia clave "Un basurero flotante".	TCOL, TIND, EOBS-RÚB
1, 3 y 4	3.11 y 3.12	3.8. Utilizar claves dicotómicas u otros medios para la identificación y clasificación de animales y plantas. CMCT, CCL, CAA.	3.8.1. Clasifica animales y plantas a partir de claves de identificación.	CAA	Competencia clave "Derechos animales".	TCOL, TIND, EOBS-RÚB
				CCL	Actividades internas 10 y 13.	CUA
				CMCT	Actividades de consolidación 5, 15, 16 y 22.	CUA
				CMCT	Actividades de consolidación 5, 15, 16 y 22.	CUA

Obj.	Cont.	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Competencias clave	Evidencias: actividades y tareas	Instrumentos de evaluación
Bloque 3. La biodiversidad en el planeta Tierra						
8 y 10	3.11 y 3.15	3.10. Valorar la importancia de Andalucía como una de las regiones de mayor biodiversidad de Europa. CMCT, CEC.	3.10.1. Valora la importancia de Andalucía como una de las regiones de mayor biodiversidad de Europa, teniendo como principal referencia su entorno más cercano.	CEC	Actividades de consolidación 11 y 15.	CUA
		CMCT		Actividades de consolidación 11 y 15.	CUA	
Transversalidad						
Los elementos culturales y naturales andaluces se abordan de manera transversal como un hilo conductor de contenidos que fomentan la búsqueda y promoción de las raíces de nuestra cultura, tal y como recoge la actual normativa educativa. Para ello, profundizamos en el conocimiento del medio natural andaluz, de su estado y de las medidas conservacionistas que necesita para su adecuada permanencia en el tiempo. De este modo, las imágenes de flora, fauna, espacios naturales y entidades investigadoras o científicamente importantes recogen ejemplos de nuestra tierra, como es el caso de los flamencos en las marismas de Doñana (imagen de apertura de la unidad), los camaleones de la página 191 y 197, todos los anfibios de la página 195, los reptiles de las páginas 196 y 197 (excepto el cocodrilo), la mayoría de las aves de las páginas 198 y 199, el lobo ibérico de la página 200 o los macacos de Gibraltar de la página 202.						

Escenarios y contextos		
<p>Al igual que en la unidad anterior, los contenidos de esta son habitualmente muy conocidos por el alumnado, de ahí que su contextualización resulte muy sencilla. Es importante que el alumnado perciba a la especie humana como una más dentro del grupo de animales vertebrados mamíferos del orden de los primates, con los que comparte una enorme similitud física, fisiológica y genética.</p> <p>Al igual que sucedía con los invertebrados, el escenario de aprendizaje será el aula de referencia si cuenta con medios audiovisuales donde proyectar imágenes de los cinco grupos de animales vertebrados. Además, en la propia aula el alumnado puede continuar el mapa conceptual donde ya se situaron los grupos de animales invertebrados.</p> <p>El aula de referencia puede ser también el escenario donde se realicen exposiciones orales por parte del alumnado.</p>		
Materiales y recursos		
Materiales	Espaciales	Digitales y tecnológicos
<p>Al igual que en el caso de la unidad didáctica sobre los animales invertebrados, se debe disponer de medios audiovisuales para la proyección de imágenes, aunque eventualmente se pueden plantear actividades prácticas de disección de animales vertebrados o clasificación de muestras disecadas o conservadas en formol.</p> <p>Materiales audiovisuales para la exposición de contenidos y materiales de papelería para la elaboración de murales o mapas conceptuales generales.</p>	<p>Aunque el aula de referencia puede bastar, sería interesante contar con espacios expositivos grandes. Así, podrían usarse las paredes de los pasillos para construir murales de gran formato que incluyan fotografías o dibujos de todos los tipos de animales estudiados.</p>	<p>Los enlaces propuestos para el desarrollo de contenidos son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal_web/web/servicios/centro_de_documentacion_y_biblioteca/fondo_editorial_digital/documentos_tecnicos/Libro_rojo_vertebrados/documento_completo.pdf ▶ http://biogeocarlos.blogspot.com/2018/03/vertebrados-de-andalucia.html ▶ http://www.andalucia-web.net/naturaleza.htm ▶ http://www.andaltura.com/andalucia/flora-y-fauna-de-andalucia/fauna-de-andalucia ▶ http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/1ESO/animales/index.htm
Temporalización		
Sesiones	Contenidos trabajados	
1.ª sesión	<p>Análisis de la fotografía de presentación de la unidad.</p> <p>Lectura y comentarios razonados del texto inicial.</p> <p>Actividades de iniciación. Corrección oral.</p> <p>Presentación de contenidos y análisis del mapa conceptual.</p> <p>Exposición de contenidos: epígrafe 1 (Características generales de los animales vertebrados).</p> <p>Tareas próxima sesión: representación individual en el cuaderno del gráfico de abundancia de vertebrados en el planeta y actividades 1 a 3.</p>	
2.ª sesión	<p>Actividades 1 a 3. Corrección oral.</p> <p>Exposición de contenidos: epígrafe 2 (Peces).</p> <p>Actividades 4 a 7. Corrección oral.</p> <p>Tareas para la sesión 8.ª: Aprendizaje basado en problemas “La vida que nos rodea”. Organización y reparto de tareas.</p> <p>Tareas próxima sesión: representación esquemática de los dos tipos de peces.</p>	
3.ª sesión	<p>Revisión de la representación esquemática de los dos tipos de peces.</p> <p>Exposición de contenidos: epígrafe 3 (Anfibios).</p> <p>Lectura y análisis grupal de los recursos “¿Sabías que...?”</p> <p>Actividades 8 a 10. Corrección oral.</p> <p>Tareas próxima sesión: representación esquemática de los dos tipos de anfibios.</p>	
4.ª sesión	<p>Revisión de la representación esquemática de los dos tipos de anfibios.</p> <p>Exposición de contenidos: epígrafe 4 (Reptiles).</p> <p>Lectura y análisis grupal del recurso “¿Sabías que...?”</p> <p>Actividades 11 a 13. Corrección oral.</p> <p>Tareas próxima sesión: competencia clave final “¡Cuánto hemos cambiado!” (material fotocopiable).</p> <p>Representación esquemática de los cuatro tipos de reptiles.</p>	
5.ª sesión	<p>Competencia clave final “¡Cuánto hemos cambiado!” (material fotocopiable). Corrección oral.</p> <p>Revisión de la representación esquemática de los cuatro tipos de reptiles.</p> <p>Exposición de contenidos: epígrafe 5 (Aves).</p> <p>Lectura y análisis grupal del recurso “¿Sabías que...?”</p> <p>Actividades 14 a 16. Corrección oral.</p> <p>Tareas próxima sesión: competencia clave final “Derechos animales”.</p> <p>Representación esquemática de los dos tipos principales de aves.</p>	

6.ª sesión	Competencia clave final “Derechos animales”. Corrección oral. Revisión de la representación esquemática de los dos tipos principales de aves. Exposición de contenidos: epígrafe 6 (Mamíferos). Lectura y análisis grupal de la pequeña biografía sobre Charles Darwin. Actividades 17 a 22. Corrección oral. Tareas próxima sesión: competencia clave final “Curiosidades de los mamíferos” (material fotocopiable). Representación esquemática de los tres tipos principales de mamíferos.
7.ª sesión	Competencia clave final “Curiosidades de los mamíferos” (material fotocopiable). Corrección oral. Revisión de la representación esquemática de los tres tipos principales de mamíferos. Exposición de contenidos: epígrafe 6.1 (Primates). Actividades 23 y 24. Corrección oral. Actividad práctica: “Realización de claves de clasificación”. Cuestiones 1 a 8 de la práctica. Corrección oral y discusión en grupo. Tareas próxima sesión: actividades de consolidación 1 a 7.
8.ª sesión	Actividades de consolidación 1 a 7. Corrección oral. Actividades de consolidación 8 a 16. Corrección oral. Exposición de trabajos resultado de la actividad de Aprendizaje basado en problemas “La vida que nos rodea”. Tareas próxima sesión: competencia clave final “Un basurero que flota”.
9.ª sesión	Actividades de consolidación 17 a 23. Corrección oral. Competencia clave final “Un basurero que flota”. Corrección oral. Tareas próxima sesión: evaluación.
10.ª sesión	Evaluación: de contenidos y de competencias.

► 3. METODOLOGÍA: ORIENTACIONES, ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y CLAVES DIDÁCTICAS

Presentación

En la **presentación** de la unidad destacan varios **elementos visuales** importantes. Como **imagen principal** se ha elegido una fotografía de una bandada de flamencos en las marismas de Doñana, uno de los lugares más emblemáticos de nuestra comunidad por su riqueza faunística y ecológica. Con esta imagen se quiere mostrar una especie representativa de este grupo de animales, dentro de la **inmensa variedad de especies** que se incluyen en este reino y concretamente en los vertebrados. Al mismo tiempo nos permite reparar en su belleza y en la necesidad de cuidado y respeto que el ser humano debe a estos seres.

Unidad 9
Los animales vertebrados

- 1 Características generales de los animales vertebrados
- 2 Peces
- 3 Anfibios
- 4 Reptiles
- 5 Aves
- 6 Mamíferos

«En esta línea de etiquetar a la fauna con matices del comportamiento humano se ha venido tildando al lobo de cruel durante siglos (...). Sin embargo, este cánido salvaje, por ser un animal social, resulta sumamente cooperativo y rigidamente jerarquizado».
Félix Rodríguez de la Fuente (1928-1980), naturalista, médico y divulgador español. El lobo, el gran proceso.

¿Qué sabes hasta ahora?

- ¿Qué es un animal vertebrado?
- ¿Cuántos grupos de animales vertebrados conoces?
- ¿Tienen patas todos los animales vertebrados?
- ¿Qué es un caballito de mar?
- ¿Qué es una salamandra?
- ¿A qué grupo de vertebrados pertenecen las tortugas?
- ¿Cómo son los huesos de las aves?
- ¿Qué características tienen los animales mamíferos?
- ¿Por qué las crías de los canguros se desarrollan en una bolsa?
- ¿Presenta el ser humano características de vertebrado?

Al finalizar la unidad habrás aprendido

- Cuáles son las características comunes a todos los animales vertebrados.
- A diferenciar las características propias de cada grupo de animales vertebrados.
- Cómo establecer diferencias entre los vertebrados de un mismo grupo.
- La forma de encuadrar distintos animales vertebrados en su grupo correspondiente.
- A clasificar al ser humano dentro de los vertebrados.

Unidad 9. Los animales vertebrados

El **texto**, del reconocido naturalista español **Félix Rodríguez de la Fuente**, recoge diversas e interesantes características del comportamiento del lobo.

La unidad puede comenzarse mediante el **análisis de esta imagen**, la **lectura y comentario de la cita** y la **puesta en común** del cuestionario de **ideas previas** “¿Qué sabes hasta ahora?”.

Epígrafe 1. Características generales de los animales vertebrados

Con cerca de 48000 especies, los vertebrados miembros del subfilo *vertebrata* son menos diversos y mucho menos numerosos que otros grupos estudiados en la unidad anterior, como los insectos. Sin embargo, dada su **complejidad y evolución**, rivalizan con aquellos en sus adaptaciones a una enorme variedad de ambientes. Como se puede observar en el diagrama de sectores, el de los peces es el grupo más diverso.

En el apartado “Recuerda” se señala que bajo el nombre de **invertebrados** en la unidad anterior se han estudiado diversos grupos de animales, a cada uno de los cuales le corresponde la **categoría taxonómica de filo**, y que sin embargo todos los grupos de vertebrados que se estudiarán en esta unidad pertenecen a un único filo, por lo que presentarán entre ellos más características comunes que los diferentes tipos de invertebrados entre sí. Si el docente lo estima conveniente, se puede profundizar en la **taxonomía** de los **cordados**, y explicar que este filo se subdivide en tres subfilos: urocordados (tunicados) y cefalocordados (anfioxos), además de los vertebrados.

A continuación se exponen las **características más significativas** que poseen en común todos los **vertebrados**, como la presencia de cabeza, tronco, cola y extremidades, sistema nervioso desarrollado y un esqueleto interno con columna vertebral. Es muy importante que el alumnado asimile las ventajas que aporta la presencia de este tipo de estructuras con respecto a las estudiadas en los invertebrados.

El estudio de las diferentes clases de vertebrados se hace en **orden cronológico** según su aparición en el planeta. Se debe hacer referencia a cómo se presentan las características que permitieron a los animales **colonizar el medio terrestre**, o cómo cada grupo presenta caracteres más **evolucionados** que el anterior. Gracias a la actividad de competencias “**Cuánto hemos cambiado**”, del **material digital**, se puede trabajar este proceso evolutivo.

A lo largo de toda la unidad, el estudio de los animales de cada grupo será básicamente **descriptivo**, mientras que el metabolismo de las funciones vitales se estudiará en las siguientes unidades.

Epígrafe 2. Peces

Los peces son los **vertebrados más antiguos**. Aunque no se explica el funcionamiento de las branquias (se estudiará en la unidad 10) se puede hacer alusión a ellas para aclarar al alumnado que estos animales, al tener respiración branquial, no han podido colonizar el **medio terrestre**.

Se identifica y destaca la morfología y tipos de aletas en el cuerpo de un pez. Se puede pedir al alumnado que amplíe la información sobre la función que cumplen los diferentes tipos de aletas, las cuales, según su posición, pueden servir para impulsar al pez hacia delante, mantener el rumbo a

Recuerda

Cada uno de los cinco grupos incluidos en los vertebrados se denominan **clases**. Todas estas clases de vertebrados pertenecen a un solo filo, el de los **cordados**. Todos los animales que pertenecen a un mismo filo comparten muchas características.

En la unidad anterior hemos estudiado varios filos de animales. Por ejemplo, todos los moluscos o todos los equisetos se parecen entre sí porque pertenecen al mismo filo. Los vertebrados se parecen entre sí más que los invertebrados, porque todos pertenecen al mismo filo.

1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS ANIMALES VERTEBRADOS

Como ya sabemos, las especies de invertebrados son las más antiguas y numerosas de nuestro planeta. En esta unidad vamos a estudiar los **animales vertebrados**. Estos son menos numerosos que los invertebrados aunque, como veremos más adelante, son animales mucho más complejos y evolucionados.

Los animales vertebrados se clasifican en cinco grupos: **peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos**. Todos estos animales comparten entre sí muchas características y se parecen entre ellos mucho más que los distintos grupos de invertebrados.

Los **animales vertebrados** poseen un **esqueleto interno**, normalmente formado por hueso, cuya estructura principal es la **columna vertebral**, la cual les da nombre. Consiste en una estructura alargada formada por piezas dispuestas una detrás de otra, las **vértebras**, que se encuentran articuladas entre sí. La columna vertebral constituye un eje central a partir del cual se estructura todo el esqueleto. Además, en el interior de la columna vertebral se encuentra la **médula espinal**, que junto con el **encéfalo**, constituye la parte más importante del sistema nervioso de los vertebrados.

El **esqueleto de los vertebrados** cumple por tanto varias funciones:

- Constituye el **armazón del cuerpo**, y gracias a él, el animal puede sostenerse adecuadamente.
- Los huesos se encuentran íntimamente relacionados con los músculos, de manera que participan en el **desplazamiento** del animal.
- El esqueleto cumple un **importante papel de protección** de los órganos internos que, al ser muy delicados, necesitan de unas estructuras duros alrededor que los resguarden de posibles lesiones.

Los vertebrados en el planeta

Peces: 50 %
Aves: 16 %
Anfibios: 10 %
Reptiles: 15,5 %
Mamíferos: 8,5 %

Los vertebrados poseen un **sistema nervioso** mucho más complejo que los invertebrados, con un **encéfalo** más desarrollado. Además, presentan la mayoría de los órganos de los sentidos en la **cabeza**, lo que les permite recibir información y reaccionar de forma rápida ante los cambios del medio.

En el cuerpo de los vertebrados siempre se distingue la **cabeza** y el **tronco**, y la mayoría también presenta una **cola**. En muchos grupos, la cabeza y el tronco se encuentran unidos mediante un **cuello**. La cola es el extremo posterior del cuerpo, y puede tener distintas funciones. En el tronco aparecen las **extremidades**, que según el grupo pueden tener forma de aletas, patas o alas.

Entre los vertebrados, existen animales incapaces de controlar su temperatura corporal, por lo que estos individuos adquieren la temperatura del lugar donde se encuentran. Se dice que estos animales son **poiquilotermos**, y presentan un cuerpo desmoldado o con escamas no aislantes, como los anfibios, los peces y los reptiles. Por el contrario, otros sí son capaces de mantener su temperatura corporal constante, son los denominados **homotermos**, y lo consiguen, entre otras cosas, gracias a estructuras aislantes, como los pelos de los mamíferos o las plumas de las aves.

Esqueleto de un vertebrado

Encéfalo
Cabeza
Cuello
Columna vertebral
Tronco
Extremidades
Cola
Médula espinal

El esqueleto es el armazón del cuerpo y protege a los órganos más delicados.

Otras características de estos animales se resumen en la siguiente tabla:

Simetría	Bilateral.
Forma y tamaño	Variables. Adaptados a su hábitat.
Hábitat	Acuáticos y terrestres.
Desplazamiento	Todos los individuos son móviles.
Alimentación	Carnívoros, herbívoros y omnívoros.
Reproducción	Sexual. Mayoritariamente con individuos machos y hembras.

Actividades

- En cuántos grupos se clasifican los animales vertebrados? ¿Cuáles son? Ordénalos en función de las especies que agupan, de mayor a menor número.
- Indica las funciones que cumple el esqueleto en los animales vertebrados.
- ¿Qué diferencia existe entre los animales poiquilotermos y los homotermos?

2. PECES

Seguramente conocerás una gran variedad de peces como las distintas especies de tiburón, la sardina, el atún, la anguila, el pez payaso o el caballito de mar, entre otros muchos. Los peces son el grupo de vertebrados más numerosos y todos ellos comparten muchas características.

Los peces son animales acuáticos, marinos o de agua dulce, que presentan un cuerpo diseñado para nadar.

Las características que permiten el desplazamiento de los peces son las siguientes:

- Su cuerpo normalmente tiene forma **fusiforme o hidrodinámica**, es decir, es más grueso por la parte central y más estrecho en los extremos, lo que facilita el avance en el agua cuando nadan.
- Se desplazan mediante el **movimiento de las aletas**, que constituyen sus extremidades. Las aletas de los peces están formadas por una serie de espinas dispuestas radialmente sobre las que se encuentra la piel. Según la parte del cuerpo en que se encuentran, reciben diferentes nombres y realizan diferentes funciones.
- Además, en el movimiento de muchos peces interviene la denominada **vejiga natatoria**, una estructura en forma de bolsa, que pueden llenar y vaciar de gases, lo que les permite controlar su profundidad.

Por otra parte, en el cuerpo de los peces se puede diferenciar **cabeza, tronco y cola**. En la cabeza se encuentran los ojos, que no presentan párpados. Además, los peces tienen su cuerpo cubierto de **escamas**. Estas no los aíslan del medio exterior, por lo que estos animales adquieren la temperatura del agua donde se encuentran, es decir, son **poiquilotermos**.

Los peces respiran por **branquias** ubicadas detrás de la cabeza y constituidas por finísimas laminitas que contienen gran cantidad de sangre. Estas laminitas son atravesadas por el agua, lo que facilita que el animal obtenga el oxígeno disuelto en ella. El agua entra por la boca, pasa entre las branquias y sale por una membrana que las recubre, el **opérculo**.

Los peces cuentan en los laterales y a lo largo de su cuerpo con un característico órgano sensorial, la **línea lateral**, que les sirve para sentir las vibraciones del agua que los rodea. Gracias a ella, los peces son capaces de localizar el alimento o detectar corrientes de agua.

La reproducción es **sexual**. La mayoría de los peces son **ovíparos** y su fecundación es **externa**.

Los peces se pueden clasificar en dos grandes grupos, dependiendo de cómo sea su **esqueleto**. Los **peces óseos**, la mayoría, constituyen aproximadamente la mitad del total de los vertebrados de nuestro planeta y tienen un esqueleto formado por huesos, comúnmente denominados **espinas**. El esqueleto de los **peces cartilagineos**, por su parte, está formado por cartilago, que constituye piezas más blandas y flexibles. Además, hay otras características que los diferencian, como el hecho de no presentar opérculo que recubre sus branquias.

Funcionamiento de las branquias

Opérculo
Branquias
Entrada de agua
Salida de agua
El agua entra por la boca, pasa entre las branquias y sale por el opérculo.

Morfología y tipos de aleta

Lineal lateral
Aleta dorsal
Aleta caudal
Opérculo
Aleta pectoral (en par)
Aleta ventral (en par)
Aleta anal

Sabías que...?

Los **peces abisales** son especies que habitan en las profundidades de mares y océanos, a más de 1000 metros de profundidad, en una zona a la que no llega la luz solar y donde también tienen que aguantar altas presiones. Por ello, cuentan con numerosas adaptaciones, como tejidos con grandes cantidades de agua, un incremento en la cantidad de proteínas y lípidos para almacenar a sus presas. Suelen ser ciegos, tener grandes dientes y un aspecto a veces monstruoso.

Recuerda

La palabra **osísteo** hace referencia al esqueleto de hueso. Las estructuras óseas por tanto están hechas de hueso.

Actividades

- Cita las características propias de los peces que hacen que su cuerpo esté diseñado para la natación.
- ¿Qué es la vejiga natatoria? ¿Qué función cumple en los peces?
- ¿Qué es la línea lateral? ¿Para qué sirve?
- Dibuja las aletas caudales de un tiburón y de un pez óseo. ¿En qué se diferencian?

modo de timón, o permitirle girar hacia los lados. También se observará en los laterales una franja en la que las escamas tienen una forma diferente, la **línea lateral**, implicada en la detección del movimiento y las vibraciones del agua que los rodea. Aunque no se hace referencia a las funciones vitales, se puede comentar que los peces poseen el **sentido del olfato** muy desarrollado, mientras la **visión no es muy aguda**, y sus ojos carecen de párpados, pues no necesitan mantenerlos húmedos.

Epígrafe 3. Anfibios

Se estima que los anfibios evolucionaron a partir de **peces pulmonados** en el Paleozoico (Devónico). Puede resultar llamativo para el alumnado el hecho de que algunos de los anfibios más antiguos llegaron a superar los **tres metros** de longitud. Se hace especial referencia a la **respiración** por ser una de las características distintivas de este grupo. Los anfibios son el primer grupo de vertebrados que presenta **pulmones**, dos sacos pequeños que se llenan del aire captado a través de las fosas nasales. Gracias a ello fueron los primeros vertebrados que colonizaron el **medio terrestre**; sin embargo al ser sus pulmones muy simples, necesitan además de la **respiración cutánea**.

Esto determina que presenten la piel desnuda y que deba permanecer siempre húmeda. Por otro lado, otra peculiaridad de estos animales es que siguen vinculados al **agua** para la **reproducción**, por lo que constituyen una **transición entre el medio acuático y el terrestre**. En unidades posteriores se abordará con más detalle la reproducción de los anfibios.

Aunque no se mencionan otras características relacionadas con las funciones vitales, si se estima oportuno se pueden señalar otras particularidades propias del grupo. Por ejemplo, el sentido del **oído** está bien desarrollado en los anfibios, ya que muchos de ellos **croan** para el **apareamiento**. Los machos de los Anuros tienen la capacidad de emitir sonidos haciendo circular el aire de los pulmones a través de las cuerdas vocales de la laringe.

Mediante la actividad de competencias clave “El sapo partero”, del material digital, se puede conocer más acerca del mecanismo de **reproducción** de estos animales. Además servirá para que el alumnado tome conciencia de que muchos de estos animales pueden estar pronto amenazados de **extinción**.

Epígrafe 4. Reptiles

Se estima que los reptiles descendieron de los **anfibios** durante el Carbonífero, aunque fueron mucho más diversos y abundantes en la Era Secundaria (Mesozoico). Los reptiles están totalmente adaptados a la vida en **tierra**. Para conservar la humedad su **piel es impermeable**, queratinizada y con reducción de glándulas. Por hacer una comparación evolutiva, se habla de la **respiración**, haciendo referencia a que los pulmones de los reptiles son más evolucionados que los de los anfibios y no presentan branquias en ningún momento de su vida. Por otra parte, sus **huevos** tienen cáscaras casi

Sabías que...?

Aunque no lo parezca, es bastante fácil distinguir un sapo de una rana. Las ranas tienen la piel lisa, mientras que los sapos presentan una piel rugosa, con numerosas glándulas venenosas con aspecto de verrugas. Además, las ranas tienen un cuerpo esbelto diseñado para saltar, con una patita trasera larga; mientras que los sapos tienen un cuerpo más robusto y patas traseras más cortas que las ranas, ya que normalmente se desplazan caminando.

Otras características que distinguen a los anfibios de otros animales de agua son sus patitas, verticales casi siempre en los sapos y horizontales en las ranas, y los dedos, presentes en ranas, pero no en sapos.

Las membranas entre los dedos de las ranas le dan la piel de forma de dedos.

3. ANFIBIOS

Los anfibios son los vertebrados terrestres más primitivos. A este grupo pertenecen animales como los sapos, las ranas, las salamandras y los tritones.

El nombre de **anfibios** deriva de las palabras griegas *amphi* (ambos) y *bios* (vida), y hace referencia a que la vida de los anfibios está vinculada tanto al medio acuático como al terrestre.

Aunque todos los anfibios son terrestres, la vida de estos animales está muy relacionada con el medio acuático. Cuando son jóvenes, viven exclusivamente en el agua, y los adultos, aunque están preparados para vivir fuera de ella, necesitan desarrollar algunas de sus funciones en el agua, como por ejemplo la reproducción. Debido a ello, los anfibios siempre se encuentran en ambientes cercanos al agua dulce.

En el cuerpo de los anfibios se distingue la cabeza y el tronco, con cuatro extremidades, y nada algunos presentan cola. La más característica de su cabeza son los ojos, muy abultados, lo que les permite ver por encima del agua cuando se encuentran parcialmente sumergidos. En cuanto a sus patas, es frecuente que sus dedos se encuentren unidos entre sí mediante **membranas**, lo que les confiere forma de aleta y les facilita su desplazamiento en el agua. En muchos anfibios, las patas traseras están muy desarrolladas para el salto, especialmente en las ranas.

Si has tenido alguna vez una rana entre tus manos, habrás notado que su cuerpo es frío y resbaladizo. Los anfibios no mantienen su temperatura corporal, pues son **poiquilotermos**. Además, su piel es muy fina y no está protegida por estructuras como escamas o pelos, por lo que necesitan fabricar una sustancia mucosa que la recubra. Así mantienen su humedad y no se deshidratan cuando salen del agua.

Aunque los anfibios adultos respiran por pulmones, gracias a lo que pueden vivir fuera del agua, en realidad estos son muy pequeños y no pueden aportar la suficiente cantidad de oxígeno necesaria para vivir. Por tanto, estos animales necesitan completar el aporte de oxígeno a través de la piel. Para realizar bien este intercambio gaseoso los resulta imprescindible que su piel permanezca siempre húmeda, de ahí su dependencia del agua. A este tipo de respiración se le llama **respiración cutánea**.

Se reproducen de **sexual**. Algunas especies presentan fecundación externa, como muchos tipos de ranas y sapos, que para asegurarse de que la liberación de gametos sea simultánea, se agitan fuertemente una especie de aletas llamadas **amplexos**. Otras especies tienen fecundación interna, como es el caso de algunos tritones y salamandras. En este proceso, el macho libera una estructura llamada **espermatofora**, para que la hembra avance hacia ella y los introduzca en su cuerpo a través de la cloaca y ayudándose de sus extremidades. Casi todas las especies son **ovíparas** y ponen los huevos en el agua para protegerlos de la desecación. A diferencia del resto de los vertebrados, los anfibios se distinguen por sufrir una **metamorfosis** durante su desarrollo. De los huevos nacen los **renacuajos** o larvas, que sufren una serie de transformaciones graduales hasta convertirse en adultos.

Los anfibios se clasifican en dos grandes grupos: anuros y urodelos.

Actividades

1. ¿Por qué necesitan los anfibios el medio acuático para su reproducción?

2. ¿Cómo respiran los anfibios adultos? ¿Por qué necesitan que su piel esté siempre húmeda?

Anuros

La palabra anuro significa literalmente ‘sin cola’. A este grupo pertenecen las ranas y los sapos. Estos animales, además de no presentar cola, comparten otras características, como tener el cuerpo corto y las patas posteriores mucho más desarrolladas que las anteriores. Es el grupo más numeroso de los anfibios.

Urodelos

Es el grupo de los salamandras y los tritones. Tienen cola, su cuerpo es más alargado que el de los anuros y presentan sus cuatro patas de igual tamaño (ortotilo). Es un grupo mucho menos numeroso que los anuros.

Sabías que...?

Desde el año 1980 hay registros de un dramático declive en las poblaciones de anfibios de todo el mundo, causado por la disminución del número de individuos en las poblaciones y extinciones masivas localizadas. Este hecho está afectando a miles de especies en todo tipo de ecosistemas, por lo que se lo cataloga como una de las amenazas más críticas a la biodiversidad global. Entre sus causas, podemos destacar el incremento en los índices de radiación ultravioleta consecuencia de la destrucción de la capa de ozono atmosférico, especies introducidas que se convierten en nuevas depredadoras en los ecosistemas, fragmentación y destrucción de hábitat, contaminación del medio, enfermedades emergentes y por supuesto, el cambio climático. Entre las causas de menor relevancia, la suma de algunas de ellas están destruyendo drásticamente el número de anfibios de nuestra planeta. Entre los anfibios más amenazados en la **comunidad andaluza** se encuentran la salamandra común, el tritón bético, el galipato, la rana de San Antonio, el sapo partero bético y el sapillo montolío.

Reuerda

El **safo opodo** proviene del griego y significa ‘sapo’. ‘Safo’ significa ‘animal de cuatro patas’. ‘Opodo’ significa ‘con dos patas’.

4. REPTILES

Se denomina **reptiles** al grupo de vertebrados cubiertos de escamas y que se desplazan reptando, es decir, arrastrándose. En este grupo se incluyen animales tan pequeños como una lagartija o tan largos como algunas serpientes, que pueden llegar a alcanzar varios metros de longitud. La mayoría son **terrestres**, aunque hay especies que están bien adaptadas a la vida en el agua.

Todos los reptiles tienen cabeza, tronco y cola, y algunos presentan cuello. Excepto las serpientes y culebrillas de agua, todos son **tetrapódos**. Las patas son cortas y están situadas a los lados del cuerpo, lo que hace que se levanten muy poco con respecto al suelo y caminen con el cuerpo casi pegado a este.

Los reptiles tienen el cuerpo cubierto de escamas gruesas y resistentes que les sirven para proteger su cuerpo de la desecación. Gracias a esta piel, seca e impermeable, algunas especies pueden vivir en ambientes cálidos sin peligro de deshidratación. Algunos reptiles presentan **muda**, que consiste en la formación de una capa de escamas nueva que crece por debajo de la antigua, hasta llegar a sustituirlos. Los reptiles son **poiquilotermos**, por lo que se ven obligados a exponer su cuerpo al sol para calentarse, o a esconderse en lugares oscuros para refrescarse.

La respiración de los reptiles es **pulmonar**. Sus pulmones están mucho más desarrollados que los de los anfibios, por lo que el intercambio gaseoso se realiza exclusivamente a través de ellos. Los reptiles de vida acuática necesitan salir del agua para respirar.

La reproducción es **sexual**. La mayoría son **ovíparas**, pero a diferencia de los grupos anteriores, los huevos de los reptiles tienen cáscara, lo que supone una excelente protección contra la desecación, consiguiendo que la reproducción sea completamente independiente del agua. Este tipo de huevos con cáscara recibe el nombre de **huevos amniotas**.

Los reptiles tienen su cuerpo cubierto de escamas gruesas y resistentes. El lagarto común, *Lacerta agilis*, puede llegar a alcanzar los 70 cm de longitud total.

Cabeza de escama, *Batrachoseps* sp. Las serpientes y las culebrillas de agua son los únicos reptiles que no son tetrapódos.

Actividades

11. ¿Qué significa la palabra reptar? ¿Razona si es adecuado el nombre de reptiles para los animales que acabas de estudiar.

12. Describe las características que permiten a los reptiles desarrollar una vida independiente del agua.

Clasificación de los reptiles

Este grupo reúne animales como lagartos, culebrillas, camaleones o iguanas. Son todos terrestres y algunos pueden vivir en climas muy secos, aunque otros viven asociados a masas de agua. Presentan una cola larga, que, en algunos casos, puede ser autotampada como mecanismo de defensa cuando el animal se ve en peligro, pudiéndola luego regenerar. Son carnívoros y mudan periódicamente la piel.

Las serpientes (culebrillas, víboras, boas, pitones, anacondas...) constituyen este grupo. Algunas especies son acuáticas. No presentan patas y tienen el cuerpo muy alargado. Los ofidios mudan la piel de su cuerpo periódicamente. Todos son carnívoros depredadores. Pueden presentar cuernos ventrales, aunque muchos matan a su presa ahogándola.

Son los cocodrilos, caimanes y gálgales. Se trata de grandes depredadores que habitan en zonas tropicales, con hábitats acuáticos. Su cuerpo está recubierto de escamas en forma de placa muy duras y sus características. Los crocodilos mandibulan y son grandes dentados.

Son las tortugas y los galápagos. Viven en ambiente terrestre o acuático (marina o de agua dulce). Presentan un caparazón duro cubierto de placas y unido directamente a su esqueleto. No tienen dientes y sus mandíbulas forman un pico córneo con el que cortan el alimento. Existen algunas especies herbívoras.

Sabías que...?

El **camaleón común**, *Chamaeleo chamaeleon*, es un sauro que vive principalmente en las costas del sur de la península Ibérica. Presenta características muy familiares, como sus ojos con movimiento independiente, su larga lengua o su capacidad para cambiar de color. La destrucción de su hábitat y el turismo de los países afectan actualmente a las poblaciones de camaleón, aunque su situación actual es preocupante menor gracias a los programas de conservación e investigación, y a una mayor concienciación social.

impermeables. Todas estas características les permiten vivir lejos del agua y en los **hábitats** más **secos** del mundo, lo que supone la conquista definitiva del medio terrestre. A pesar de ser más evolucionados, no regulan su temperatura corporal, por lo que durante el **invierno** viven períodos de **letargo**.

Epígrafe 5. Aves

Las **aves** aparecen en el Jurásico **a partir** de los **reptiles** y están totalmente adaptadas al medio **terrestre**. También se reproducen por **huevos** de cáscara impermeable (aunque tienen que ser incubados) y estructuralmente son muy parecidos a los de los reptiles.

Las aves presentan **uniformidad** en su **estructura** a pesar de estar adaptadas a diferentes hábitats, probablemente debido a que su evolución ha ido encaminada a desarrollar el **vuelo**, lo que restringe su diversidad de formas. Aunque en la unidad 10 se estudiará con detenimiento, como ejemplo de adaptación al vuelo de las aves se cita que estas, en lugar de inspirar y espirar, presentan **sacos aéreos** por los que el aire fluye continuamente. Esto les permite un mayor aporte de **oxígeno** que a los mamíferos de igual tamaño, además de ayudarles a mantenerse en el aire y a conservar su temperatura.

En la **adaptación** de la forma del **pico** al **tipo de alimentación** sí se pueden establecer diferencias entre las aves. Si se estima conveniente se puede aludir a sus **hábitos alimenticios**, que son muy **variados**; las hay carnívoras, depredadoras o carroñeras, muchas cazan insectos en pleno vuelo, y las acuáticas pescan peces, capturan invertebrados del fango o filtran el alimento del agua. Otras son herbívoras, y se alimentan de grano o hierba. Así, si se alimentan de grano tienen el pico corto y fuerte; si se alimentan de carne tienen el pico apropiado para desgarrar, si se alimentan de peces lo tienen aplanado para pescarlos, etc.

Calbo, Gorrón, Pica. Los picos de las aves están adaptados a su alimentación, a la que se ven sometidos.

5. AVES

Las aves son animales con el cuerpo cubierto de plumas y constituyen el único grupo de vertebrados que presenta propiamente la capacidad de volar. Todas las aves son terrestres, aunque hay muchas especies cuya vida está muy ligada al agua.

Las características más importantes de las aves están relacionadas con un cuerpo diseñado para volar:

- Presentan **cabeza, tronco y cola**. El tronco es grueso y la cabeza y la cola son mucho más finas. Esta forma opone poca resistencia al aire, por lo que se dice que tienen **forma aerodinámica**.
- En el tronco presentan cuatro extremidades, las dos delanteras transformadas en alas, mientras que las dos traseras ejercen de patas para sostener el cuerpo y mantener al ave de pie.
- Las **plumas** constituyen un recubrimiento muy ligero, pues pesan poco. Los distintos tipos de plumas desempeñan diferentes funciones.
- Sus **músculos pectorales** están muy desarrollados para poder mover las alas.
- Sus **huesos** son finos y huecos, por lo que el esqueleto pesa poco.

Otra particularidad de las aves es su **plumaje**, sin dientes. Este puede presentar diferentes formas según el tipo de alimentación de cada especie. Además, las aves tienen otra peculiar característica, relacionada con la respiración: los **sacos aéreos**. Son estructuras que presentan pocos vasos sanguíneos en su superficie interna, por lo que no interviene en el intercambio de oxígeno, que tiene lugar exclusivamente en los pulmones.

El plumaje de las aves

Plumas coherentes (cobren casi todo el cuerpo)

Ala, Timpano, Ojo, Fosas nasales, Pico córneo, Pluma, Pluma remota (doblando en el vuelo), Plumón (blanco y suave, proporciona aislamiento), Plumas fimbriadas (solo), Las aves presentan distintos tipos de plumas con funciones diferentes. La siguiente imagen forma parte del ecosistema anatómico.

Por otra parte las aves, a diferencia de los animales que han estudiado hasta ahora, son **seres homeotermos**, es decir, conservan el calor del interior de su cuerpo gracias a que sus plumas funcionan como aislante térmico.

La reproducción es **sexual** y son **ovíparas**. El huevo es de tipo **amniótico**, de cáscara dura y para que se desarrolle el embrión es necesario que las aves lo incuben hasta que nazcan los polluelos.

La clasificación de las aves es muy compleja. Una forma fácil de agruparlas es atendiendo a su capacidad de volar. Así se obtienen dos grupos: **ratines** y **caneradas**.

Sabías que...?

La palabra **'pluma'** tiene su origen en la expresión **'pluma de pajar'**. Con ella se designaba a los gorrieros y a otros aves pequeñas, por lo que el nombre científico del gorrión común es *Passer domesticus*. El gorrión pertenece al grupo de las aves passeriformes. Al ser un grupo muy numeroso incluye más de la mitad de las aves conocidas. Tradicionalmente se alía a la palabra **'pluma'** para hacer referencia a muchas aves.

Epígrafe 6. Mamíferos

Este grupo alcanza el **culmen de la evolución** en vertebrados. Conviene resaltar su enorme **variedad** en cuanto a tamaños, formas y adaptaciones, lo que hace que puedan vivir desde en las zonas más frías hasta en los desiertos. Para entender las **características** del grupo es necesario hacer referencia a la presencia de un **sistema nervioso muy desarrollado**, que les dota de gran **inteligencia**. En cuanto a los sentidos, el olfato está muy desarrollado en la mayoría (en los carnívoros la agudeza olfativa predomina sobre otros sentidos), y el **oído** suele ser muy sensible. La **agudeza visual** varía según las especies, pero la mayoría no distingue los colores, pues sus ojos se han especializado en distinguir formas y movimientos.

6. MAMÍFEROS

Los mamíferos constituyen el grupo de vertebrados que sin duda le resultará más familiar. El ser humano es un animal **vertebrado** y pertenece al grupo de los **mamíferos**. Compartimos este grupo con muchos otros animales, la mayoría terrestres, aunque también los hay acuáticos y voladores. Algunos, como ciertos murciélagos y marsupiales, apenas alcanzan los dos gramos de peso, mientras otros resultan enormes, como la ballena azul, el mayor animal que jamás ha existido, tan grande que solo su corazón es más grande que su propio cuerpo.

Todos los mamíferos comparten muchas características: la más importante es la que da nombre al grupo: la **palabra mamífero** proviene de **mama**, glándulas que poseen las hembras en su cuerpo con las que fabrican leche para alimentar a sus crías.

Por otra parte, casi todos los mamíferos tienen su cuerpo cubierto de **pelaje**, que, entre otras funciones, les sirve de aislante térmico, pues son animales **homeotermos**. Los mamíferos marinos, como delfines o ballenas, no presentan pelo en su cuerpo, pues su presencia entorpecería su desplazamiento en el agua.

Todos los mamíferos poseen **cabeza, tronco y cola**. La cabeza está unida al tronco mediante un **cuello** móvil, y en ella presentan las orejas, oclusivas de los mamíferos, que les sirven para captar mejor los sonidos. Además, los mamíferos presentan en la boca distintos tipos de dientes, **incisivos, caninos, premolares y molares**, para cortar, desgarrar y triturar, respectivamente. Las ballenas tienen barbas en lugar de dientes, para filtrar el plancton del agua.

En el tronco, los mamíferos presentan cuatro **extremidades** adaptadas al ambiente donde viven. Los terrestres presentan cuatro patas, los acuáticos muestran sus extremidades transformadas en aletas y los murciélagos tienen las bridas y los dedos muy largos, con una membrana que transforma estas extremidades en alas para volar.

Una de las características más importantes de los mamíferos es la presencia de un **sistema nervioso** muy desarrollado, con un cerebro mucho más complejo que el resto de vertebrados, lo que les dota de una mayor inteligencia.

Los mamíferos respiran mediante **pulmones**, por lo que los marinos tienen que salir a la superficie para respirar. En cuanto a la reproducción, es **sexual** y la mayoría son **vivíparos**.

Actividades

17. Cita cuatro características que sean exclusivas de los mamíferos.

18. Además de ser un buen aislante contra el frío, ¿qué otras funciones desempeña el pelo de los animales mamíferos?

19. Indica las diferencias fundamentales entre monotremas, marsupiales y placentarios.

Sabías que...?

El **pelo** siempre es un buen **aislante**. En los osos polares actúa minimizando la pérdida de calor al estar una capa de grasa. En los mamíferos que habitan en lugares muy secos y calientes, el pelo les sirve para que el calor ambiental no llegue a su cuerpo. Además, el pelo cumple la importante misión del camuflaje: ayuda a los animales a pasar desapercibidos ante sus depredadores.

Como ya sabes, los **mamíferos** comprenden un **variadísimo** grupo de animales. De forma general, se pueden clasificar en tres grupos: **monotremas, marsupiales y placentarios**.

Monotremas	Marsupiales	Placentarios
Presentan el cuerpo cubierto de pelo y se reproducen mediante huevos. La madre no posee mamas, sino que segrega la leche a través de una zona ubicada bajo el pelo del abdomen. Se encuentran en este grupo mamíferos muy primitivos como los omborincos y los equinos.	Nacen sin haber alcanzado todavía un desarrollo completo. Realizan su desarrollo en una característica bolsa ventral que posee la madre, llamada marsupio, donde se encuentran las mamas. Son los koalas, canguros, zarigüeyas, wombats y otros representantes característicos de la fauna australiana.	Durante el desarrollo embrionario, las hembras alimentan a las crías a través de la placenta y el cordón umbilical durante el desarrollo embrionario. La mayoría de mamíferos se incluye en este grupo. Cabe destacar a los primates, grupo al que pertenece el ser humano, Homo sapiens.

De los grupos anteriores, los más conocidos son los **mamíferos placentarios**. Además son los más diversos, pues actualmente se dividen en diecisiete grupos. Algunos de esos grupos están representados a continuación:

Artiodactilos	Carnívoros	Cetáceos	Dentívoros
Ejemplo: cerdo común	Ejemplo: zorro común	Ejemplo: delfín marino	Ejemplo: pezorrojo
Insectívoros	Lagomorfos	Perisodáctilos	Primates
Ejemplo: topo	Ejemplo: liebre	Ejemplo: caballo	Ejemplo: mono de Gibraltar
Proboscídeos	Quirópteros	Rodentios	Simios
Ejemplo: elefante	Ejemplo: murciélago común	Ejemplo: ratón	Ejemplo: vaca marina

Competencias clave

En este apartado se pretende **trabajar las competencias** del alumnado. Para ello se presentan dos actividades con diez cuestiones que tratan competencias clave muy concretas. Pueden realizarse en cualquier momento del estudio de la unidad.

En la actividad **“Un basurero flotante”** se trata de concienciar al alumnado sobre la necesidad de no abandonar basuras cerca del entorno costero, ya que la mayoría acabarán en el mar y por tanto lejos de los servicios de recogida. Se trabaja ante todo la competencia social y cívica gracias a las preguntas que obligan al alumnado a la toma de decisiones razonadas.

En la actividad **“Derechos animales”** se hace hincapié en la idea de que todos los animales, y en especial los vertebrados, son muy parecidos entre sí y por tanto a nosotros mismos. Esta idea debe servir para avalar la necesidad de desarrollar y aplicar una serie de derechos fundamentales de los animales. Estos derechos, publicados por la UNESCO, pueden ser reproducidos en formatos muchos más grandes y constituir una campaña de sensibilización y concienciación entre la comunidad educativa del centro.

La unidad en diez preguntas

En este apartado se resumen los **aspectos más importantes de la unidad** en diez preguntas. No se recogen todos los contenidos, pero sí aquellos aspectos sin los cuales el alumnado no tendrá un aprendizaje significativo con vistas a temas y cursos posteriores.

Actividad práctica

En esta actividad práctica se detallan los objetivos, materiales y procedimiento para la **realización de claves de clasificación**. Se pretende que el alumnado analice y **reflexione** sobre los resultados de la práctica, para lo que se plantean una serie de **preguntas finales**.

Los resultados de la práctica pueden ilustrarse en paneles que se coloquen en el centro educativo para informar a todos los miembros de la comunidad educativa de los mismos.

Un basurero flotante

Según un informe científico a escala mundial, una amplia lista de especies marinas sufre un grave peligro de extinción en los próximos años debido fundamentalmente a la sobrepesca, el cambio climático, el desarrollo urbano costero y la contaminación. En esta lista se encuentra el 17% de las 104 especies de tiburinos y de rayos. A lo que se suman las 7 especies de tortugas marinas y multitud de aves. Mencionar especialmente los corales y las especies de peces comestibles, que sufren sufrir la pesca clandestina que no respeta los acuerdos internacionales.

El océano Pacífico es la masa de agua más grande del planeta Tierra. En él se ha originado en los últimos años el mayor vertedero flotante conocido. Esta concentración de basura está causada por una acumulación de trozos de plástico de distinto tamaño sin degradar que flotan en la zona media del océano Pacífico, entre las islas Hawái y el continente americano. Las corrientes marinas arrastran la basura en su interior en una especie de agujero negro de la basura.

De toda la basura que acaba en el mar, el plástico es el que más persiste. Según los estudios realizados, el 50% de aves marinas y tortugas comen plásticos por error, al confundirlos con peces. Dado que los plásticos tardan siglos en desaparecer, si un animal muere al comerlo, cuando su cadáver se descompone el plástico queda libre para causar la muerte de un nuevo animal.

Existe un proyecto, The Ocean Cleanup, que lucha por acabar con estos residuos plásticos en el mar, razón por la que se ha decidido poner en marcha un barco contra los plásticos. Se trata de una pequeña nave flotante, completamente sostenible, que cuenta con una gran barrera en forma de U en su parte delantera, que mide unos tres metros de longitud. La idea es ir navegando y recolectando los restos plásticos para, después, llevarlos a un segundo barco encargado de su reciclaje.

Competencias clave



1.700.000 km² de basura flotante

Cuestiones propuestas

- Elabora una lista de los animales marinos en peligro y clasifícalos según el grupo de vertebrados al que pertenecen. ¿Qué grupo de vertebrados falta?
- ¿Cuáles son las causas de las amenazas de extinción que sufren los animales marinos? Conecta el origen y las posibles soluciones de cada una de ellas.
- Calcula el número de especies de tiburinos y rayos amenazadas. Averigua qué porcentaje de las especies de tortugas marinas están en peligro de extinción.
- ¿Por qué mueren las aves marinas en el océano Pacífico? Describe detalladamente el origen del problema.
- ¿Qué tamaño tiene la mancha de basura? ¿Cuántas aves es más grande que la península Ibérica? ¿Qué basuras forman esta mancha fundamentalmente?
- ¿De dónde proceden las basuras del Pacífico? Indica qué actividades son responsables de esta contaminación. ¿Qué acuerdos internacionales serían necesarios para reducirla?
- Busca información sobre el tiempo de degradación del plástico y explica por qué no forma parte del problema que supone la gran bolsa de basura oceánica.
- ¿Cómo se podría acabar con la basura en los océanos? ¿Crees que serviría de algo realizar campañas de recogida de residuos en todas las playas?
- ¿Te parece bien mular por abandonar basuras en las playas?
- Elabora un mural sobre los riesgos de abandonar basuras en las playas.

Derechos animales

La gran mayoría de productos de cosmética como perfumes, champú, pasta de dientes, tintos de pelo, maquillaje, desodorantes y otras cremas se hacen experimentando primero en animales. En la Unión Europea se estima que se emplean hasta 38.000 seres vivos cada año en pruebas de toxicidad de nuevos productos. Organizaciones de derechos y bienestar de los animales luchan para sustituir estos experimentos y prohibir la comercialización de estos productos.

Declaración Universal de los Derechos de los Animales (UNESCO, 1978)

- Todos los animales tienen los mismos derechos.
- Todo animal tiene derecho a ser respetado.
- Ningún animal será sometido a malos tratos.
- Todo animal salvaje tiene derecho a vivir en libertad.
- Todo animal doméstico tiene derecho a vivir y crecer al ritmo y condiciones de vida propias de su especie.
- El abandono de un animal es un acto cruel y degradante.
- Todo animal de trabajo tiene derecho a una limitación razonable del tiempo de trabajo y al reposo.
- La experimentación que implique sufrimiento es incompatible con sus derechos.
- Los animales criados para alimentación deben ser sacrificados en condiciones dignas.
- Los derechos del animal deben defenderse por ley, al igual que los derechos del ser humano.

Competencias clave



Cuestiones propuestas

- ¿Por qué se necesita la existencia de una Declaración Universal de Derechos de los Animales? ¿A qué animales crees que protege? Razona adecuadamente tu respuesta.
- Selecciona los cinco artículos más importantes desde tu punto de vista. Aboca con ellos con el resto de la clase. ¿Son los mismos? Comenta los artículos más repetidos.
- ¿Crees que nuestras leyes respetan todos los artículos? Indica artículos concretos de la ley que creas que vulneran los derechos animales.
- Esta declaración se refiere al ser humano como animal, ¿por qué? ¿Qué compromisos debe el ser humano poner al servicio de otros animales?
- ¿Qué importancia tiene la caza y la pesca para la alimentación? ¿Se pueden considerar estas actividades como contrarias a los derechos animales? Justifica tu respuesta.
- ¿Por qué se considera el abandono de un animal un acto cruel y degradante? ¿Qué sanción pondrías a las personas que abandonan a sus mascotas?
- ¿En qué circunstancias se admite la muerte de animales en el ámbito de la ciencia? ¿Qué sanción pondrías a las personas que abandonan a sus mascotas?
- Busca la definición de bioética. ¿Qué consecuencias tiene su aplicación a la ciencia?
- ¿Qué experimentos científicos con animales conoces? ¿Consideras aceptables los estudios médicos con animales? Indica los experimentos que deberían evitarse.
- ¿Cuántos seres vivos mueren cada día en la Unión Europea en estudios científicos? ¿Está justificado su sacrificio? Propón soluciones para evitar su muerte masiva.

La unidad en 10 preguntas

- ¿Cuáles son las características generales de los animales vertebrados? Esqueleto interno de hueso o cartilago. La columna vertebral con médula espinal en su interior, junto con un cerebro muy desarrollado, en la parte más importante del sistema nervioso. El esqueleto se relaciona con los músculos para permitir el desplazamiento y proteger a los órganos. Cuerpo dividido en cabeza y tronco. Con cola. En el tronco están las extremidades (patas, alas o aletas). Algunos son poiquilotermos (artrópodos, peces y reptiles) y otros homeotermos (mamíferos y aves).
- ¿Cómo se clasifican los animales vertebrados? Los animales vertebrados se clasifican en cinco clases: peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos.
- ¿Cuáles son las principales características de los peces? Son un grupo de vertebrados acuáticos, y cuentan con un cuerpo diseñado para nadar. Se desplazan gracias a las aletas y disponen de estructuras como la vejiga natatoria para controlar la profundidad. Su cuerpo está recubierto de escamas y son animales poiquilotermos. Respiran por branquias. Cuentan con línea lateral, que les permite detectar las vibraciones en el agua. Tienen reproducción sexual, son ovíparos y la mayoría presentan fecundación externa. Se dividen en peces óseos y peces cartilaginosos.
- ¿Cuáles son las principales características del grupo de los anfibios? Son los vertebrados terrestres más primitivos. Tienen cabeza y tronco, pero no todos presentan cola. Su vida depende del agua a pesar de ser terrestres. Su piel está desnuda. Los poiquilotermos de adultos, respiran por pulmones, pero también cuentan con respiración cutánea. Su reproducción es sexual y casi todos son ovíparos. Su puesta se realiza en el agua y las crías pasan el primer etapa de su vida en este medio. Algunos crías sufren metamorfosis antes de convertirse en adultos. Se dividen en dos grupos principales: anuros o anfibios sin cola y urodelos o anfibios con cola y patas cortas.
- ¿Qué son los reptiles? Son un grupo de vertebrados terrestres, con el cuerpo cubierto de escamas y forma de desplazarse arrastrando el vientre por el suelo o reptando. Algunos reptiles mudan la piel para poder crecer. Son poiquilotermos y respiran por pulmones. Su reproducción es sexual y la mayoría son ovíparos. Ponen huevos con cáscara que los protegen de la desecación (huevo amniótico). Se clasifican en cuatro grupos principales: saurios, reptiles con cola larga, crotálicos, reptiles sin patas y cuerpo alargado, crocodylonos, reptiles de potente mandíbula y gran tamaño y quelonios.
- ¿Qué características presentan los mamíferos? Tienen un cerebro muy desarrollado, que situado en posición frontal, pulgares oponibles a los otros dedos, hembras con mamas pezonales y capacidad de caminar en posición erguida.
- ¿Qué es la capacidad humana más importante? La inteligencia, es el grado de desarrollo de nuestro cerebro y sistema nervioso. Lo que se traduce en una gran capacidad de aprendizaje y en el desarrollo de la lengua y la comunicación.

Actividad práctica

Realización de claves de clasificación

Objetivos

- Verificar las habilidades 7 y 9, podemos profundizar en los métodos de clasificación de las seres vivos. Para ello, nos centraremos en la observación de algunas de sus características, usando una herramienta fundamental en los laboratorios de biología y en las actividades de campo: las claves dicotómicas y de clasificación de seres vivos. La elaboración y el aprendizaje de estas claves nos ayudará a comprender la anatomía y la fisiología de numerosas especies animales y vegetales. El uso de las nuevas tecnologías, como complemento a la hora de buscar información relevante o para añadir imágenes que ayuden a la realización de las claves, es fundamental en el laboratorio, y siempre deben emplearse bajo la supervisión del profesorado.

Materiales

- Cuaderno o folios.
- Lápiz y bolígrafo.
- Material de oficina.
- Lápices de colores.
- Muestras vivas.
- Hojas de árboles de diferente tipo.
- Conchas de moluscos bivalvos de diferente tipo.

Procedimiento

Para realizar una clave dicotómica de hojas de árboles:

- Recoge una muestra significativa de hojas de árboles, a poder ser diferentes, pero con varios ejemplares parecidos de cada tipo.
- En el laboratorio, clasifica todas las hojas recogidas en diferentes monitores o grupos, teniendo en cuenta y anotando las diferencias más significativas que se encuentren entre ellas.
- En cada monitor de hojas, encuentra las posibles diferencias entre ellas, pero sobre todo las semejanzas, y anótalas.
- Revisar todas las monitores, realiza una clave dicotómica que permita clasificar cada uno de los tipos de hojas encontrados usando para ello características sencillas, como el color, la forma, las nervaduras, el borde, las venas, el tamaño, etc.
- Una vez realizada la clave, es necesario probarla con una hoja recogida al azar, que irá someténdose a las elecciones de dicha clave para confirmar su correcta clasificación.
- Comparar la clave realizada con una clave de árboles real, obtenida de Internet, de la biblioteca o del laboratorio, e intentar determinar a qué especie pertenece cada una. Como material de apoyo se puede usar la aplicación para móviles Arbolapp.

Para realizar una guía de clasificación de moluscos bivalvos

- Construye una muestra significativa de conchas de moluscos bivalvos, a poder ser diferentes, pero con varios ejemplares parecidos de cada tipo. Cada alumno puede comprar una lata de molusco en algún supermercado o comercio, en el caso de estar lejos de una zona de playa.
- En el laboratorio, clasifica todas las conchas recogidas en diferentes monitores o grupos, teniendo en cuenta y anotando las diferencias más significativas que se encuentren entre ellas.
- En cada monitor de conchas, halla las posibles diferencias entre ellas, pero sobre todo las semejanzas, y anótalas en el cuaderno.
- Una vez revisados todos los monitores, realiza una clave no dicotómica que permita clasificar cada uno de los tipos de concha encontrados usando para ello características sencillas, como el color, la forma, los dibujos, el borde, el tamaño, etc.

Actividades

- Elabora dibujos de todo lo que hayas observado e insértalos posteriormente al lado del texto de la clave, consiguiendo así un esquema aclaratorio.
- Realiza fotografías de cada uno de los ejemplares y ayúdase de dichas imágenes para completar los dibujos realizados y clasificar las especies.
- ¿A qué se debe la diferente forma de las hojas de las diversas especies de árboles?
- Indica el proceso de la fotosíntesis que tiene lugar en las hojas de los árboles.
- Indica y describe las partes de las hojas observadas.
- ¿Cuáles son las funciones de las conchas de los moluscos? ¿A partir de qué estructura se fabrican?
- ¿En qué grupos principales y subgrupos se clasifican los moluscos?
- Realiza un listado lo más completo posible de las especies de moluscos bivalvos más comunes que podemos encontrar en comercios cercanos.

Aprendizaje basado en problemas

En este caso la tarea gira en torno al estudio de la **vida que nos rodea**. Para ello, se proporciona información con vistas a que el alumnado realice su propia investigación, que puede desarrollarse usando los **recursos** que se sugieren o bien **otros** que les resulten más convenientes.

Es muy importante **organizar bien el trabajo** y realizar un adecuado **reparto de tareas** entre los miembros del grupo.

En la **temporalización** se sugieren los momentos donde iniciar y presentar la tarea.

4. EVALUACIÓN

La evaluación del alumnado debe ser **continua** (en el sentido de constante), **formativa, integradora y criterial**. Los instrumentos que debemos utilizar servirán para valorar el grado de desarrollo o adquisición de las competencias clave y de consecución de los objetivos de etapa y materia. Los referentes fundamentales son los criterios de evaluación establecidos en el currículo que son además desglosados en los estándares de aprendizaje evaluables. En cada unidad didáctica se especifican cuáles van a ser valorados, sin perjuicio de que algunos de ellos pueden aparecer en varias unidades didácticas debido a su propia formulación genérica o polivalente.

Entre los **materiales e instrumentos** que utilizaremos para llevar a cabo la evaluación del alumnado destacamos:

- Actividades de iniciación mediante el test de ideas previas.
- Actividades de desarrollo de la unidad (1-24) y finales de consolidación (1-23).
- Actividades finales de competencias clave: “Un basurero flotante” y “Derechos animales”.
- La unidad en diez preguntas.

De forma genérica, se utilizarán los siguientes instrumentos de evaluación:

- CUA: cuaderno de clase. Revisión del cuaderno de trabajo de clase.
- EOBS-RÚB: escala de observación. Presentación y cumplimentación de las tareas diarias, participación en clase y cuidado y limpieza del material (también del material de laboratorio), actitud correcta y de interés hacia la materia.
- PORT: portfolio. Materiales elaborados por el alumnado a lo largo de la unidad.
- PRE: prueba escrita. Pruebas de evaluación (de contenidos y de competencias).
- PRO: prueba oral. Pruebas de evaluación (de contenidos y de competencias).
- TCOL: trabajo colaborativo. Prácticas de laboratorio, aprendizaje basado en preguntas, proyecto de investigación y representación de hechos.
- TIND: trabajo individual (trabajos que elaborar a lo largo del curso).

Los anteriores **instrumentos** deben ser entendidos como los **medios** que nos proporcionarán las **calificaciones** para valorar los **criterios de evaluación**, que deben ser los que nos ofrezcan los resultados parciales sobre el progreso del alumnado. Por lo tanto, es necesario realizar una **ponderación porcentual** sobre el valor que cada criterio aportará a la nota final.

Esa ponderación debe partir de la propia experiencia en la práctica docente, ya que algunos criterios son muy específicos y otros son muy genéricos y abarcan contenidos de varias unidades; es lógico por tanto dar a estos criterios un mayor valor que a los primeros.

Los **criterios** se convierten así en el verdadero **referente** de la **evaluación** del **alumnado**, no se evalúa el cuaderno o el examen, ni siquiera la unidad didáctica. Las calificaciones deben ser para cada criterio en concreto y ese criterio tiene un valor sobre el total de los trabajados en cada evaluación trimestral y sobre la nota final.

Aprendizaje basado en problemas

La vida que nos rodea

1. Introducción

A lo largo de las últimas unidades hemos estudiado las plantas y los animales vertebrados e invertebrados. El conocimiento de los seres que habitan en nuestro planeta es relativamente sencillo gracias a que la biología, la sistemática y la taxonomía nos facilitan esta tarea. Los seres vivos más conocidos por la mayoría de nosotros son los animales y las plantas. Estamos tan acostumbrados a su compañía que muchas veces ni nos paramos a pensar que son, cómo son o cómo viven.

2. El desafío

En esta actividad vamos a trabajar en equipo de forma cooperativa para conocer mejor las semillas, las hojas, los artrópodos, los vertebrados, etc., que viven en su entorno, con el fin de exponer en el aula las muestras obtenidas durante esta investigación. Pienso de diferentes soluciones a la clasificación y exposición de las muestras encontradas, que podrán ser recogidas en cajas, el patio del recreo, casetas, parques, en el campo o en cualquier lugar cercano. Los resultados de esta recogida de muestras deben ser reflejados en una presentación visual, al modo de un museo, con su correspondiente explicación, que deberá ser expuesta en clase. La clave central del trabajo deben ser las preguntas de clasificación de las muestras encontradas y expuestas. Se expondrán como mínimo seis muestras vegetales y seis muestras animales.

3. El punto de partida

Recordemos que la biología es la ciencia que se encarga del estudio de los seres vivos.

4. Los recursos

En los siguientes enlaces podéis encontrar información útil para vuestro trabajo.

Morfología foliar

- https://es.wikipedia.org/wiki/Morfolog%C3%ADa_foliar
- <https://www.botanical-online.com/botanica/hojas-tipos>
- <https://www.artbiolapp.es/>

Tipos de hojas

- <https://www.botanical-online.com/botanica/hojas-tipos>
- <https://www.elmundo.es/15/2016/03/25/56d5f0cca-4310-11e6-b433-001717b44833.html>

Artículo sobre apps de plantas

- <https://www.elmundo.es/15/2016/03/25/56d5f0cca-4310-11e6-b433-001717b44833.html>

Guía básica para distinguir animales invertebrados

- <http://www.ciudadciencia.es/talleres/la-geologia-no-hablaigeo-clasificar-rocas/>

Vertebrados

- <https://es.wikipedia.org/wiki/Vertebrata>

Libro rojo de los vertebrados amenazados en la comunidad de Andalucía

- https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal_web/webviviendaverde/medioambiente_y_biotecnologia/medioambiente/originales/documentos/temas/Libro_rojo_vertebradosdocumento_completo.pdf

Semillas

- http://www.biolgia.edu.ar/botanica/tema/8_Bem-biotecnologia

Eggsgrápolis

- <https://centrocampillo.wordpress.com/2015/09/11/les-eggsgrápolis/>

5. El guión de trabajo

A la hora de realizar vuestra investigación debéis seguir estos pasos:

1.ª fase: reparto de tareas, debate de ideas previas y lectura de los documentos y enlaces. Los diferentes apartados a repartir son: sistemas de clasificación de plantas; sistemas de clasificación de animales invertebrados; sistemas de clasificación de animales vertebrados; recogida de muestras en el entorno; descripción y clasificación de las muestras obtenidas.

2.ª fase: realización de una exposición conjunta de los resultados de la investigación en un discurso informativo de aproximadamente 10 minutos, en la que se incluyan las principales conclusiones extraídas de la clasificación de seres vivos realizadas. Para la presentación se deben usar las propias muestras adecuadamente organizadas en una zona específica habilitada para ello en el aula o en el laboratorio. Al final de la exposición, el resto de la clase podrá plantear dudas derivadas de las explicaciones ofrecidas.

3.ª fase: diseño de una portada para vuestro informe, en la que se incluya el título, los miembros del grupo y una imagen o diseño representativo.

4.ª fase: elaboración de un informe de no menos de 5 páginas en el que se resume y se relaciona lo aprendido con vuestras ideas previas y se exponen vuestras opiniones y conclusiones.

6. Valoración

A la hora de evaluar vuestra investigación se tendrán en cuenta diferentes criterios:

- La pertinencia, corrección y adecuación de la información y de los datos conseguidos.
- La idoneidad, originalidad y riqueza de recursos empleados.
- La claridad expuesta tanto a la hora de mostrar gráfica y oralmente el resultado de la investigación como de debatir con el resto de la clase.
- La calidad del producto multimedia y su potencial explicativo de los trabajos del conjunto de la clase.
- La capacidad para trabajar de forma cooperativa y el papel que cada miembro haya desempeñado en el trabajo grupal desarrollado.

Los museos de ciencias contribuyen a divulgar el conocimiento de los seres vivos y de nuestro planeta.