Nuestro proyecto

UNIDAD 10

El reino animales: los vertebrados

En esta unidad aprenderás a...

- Conocer los caracteres más importantes de los animales vertebrados.
- Identificar y diferenciar los distintos tipos de vertebrados.
- Describir algunas de las funciones vitales de los vertebrados.
- Reconocer los rasgos más importantes de los diferentes tipos.
- Conocer las principales características de la hominización.
- Utilizar métodos científicos para el estudio de los vertebrados.
- Identificar algunos animales que se encuentran en peligro de extinción o son endémicos, y comprender las razones por las que hay que trabajar para su conservación.

En el reino animales, los vertebrados representan posiblemente el grupo con mayor grado de evolución. Entre sus características destacables, cabe mencionar el tamaño, las adaptaciones a todos los medioambientes y el desarrollo gradual del sistema nervioso, desde los vertebrados más inferiores hasta los que son considerados más complejos, como los mamíferos. Esto último ha permitido la adopción progresiva de hábitos y determinadas conductas sociales que culminan con un grupo único, cuyo principal exponente es el ser humano.

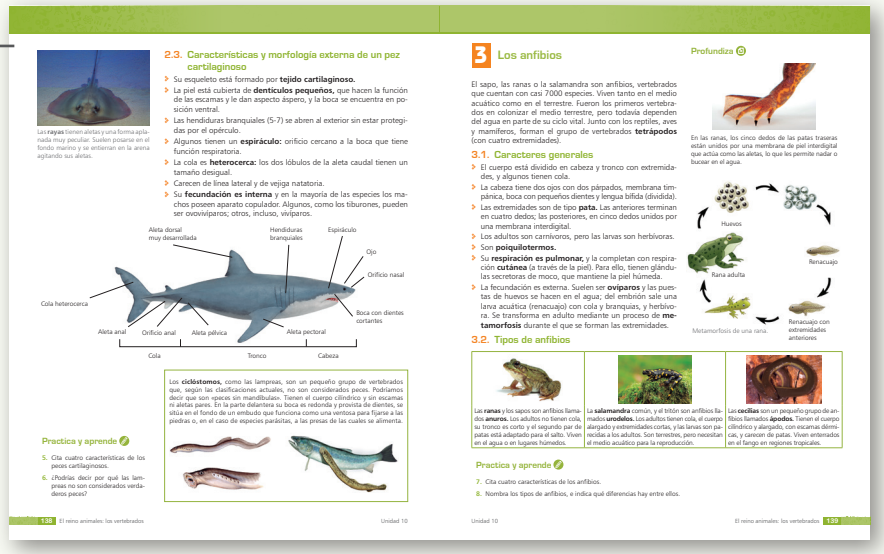
Responde

- ¿Qué diferencias hay entre los animales vertebrados y los invertebrados?
- De la gran diversidad de vertebrados que existen, ¿podrías citar los tipos principales?
- Pon algún ejemplo de animales de cada uno de los grupos.
- ¿Sabes qué caracteres tenemos los humanos por los que pertenecemos a los mamíferos?
- ¿Conoces algún vertebrado que se haya extinguido?

134 135

El objetivo de los autores es hacer de los libros de Biología y Geología un **instrumento útil y fácil de manejar y entender** tanto para los profesores y las profesoras como para los estudiantes. Partiendo de un texto riguroso y ajustado al nivel educativo, se intenta contribuir a que el alumnado adquiera unos conocimientos y destrezas básicas que le permitan conseguir una cultura científica, así como asentar los conocimientos ya logrados en etapas anteriores.

En cada unidad didáctica, el desarrollo de los **saberes básicos** cuenta con un texto sencillo, de fácil lectura y comprensión, tratado con rigor científico y estructurado en epígrafes y subepígrafes para favorecer el estudio de la unidad.


Las **rayas** tienen aletas y una forma aplanada muy peculiar. Suelen posarse en el fondo marino y se entierran en la arena agitando sus aletas.

2.3. Características y morfología externa de un pez cartilaginoso

- Su esqueleto está formado por **tejido cartilaginoso.**
- La piel está cubierta de **denticulos pequeños,** que hacen la función de las escamas y le dan aspecto áspero, y la boca se encuentra en posición ventral.
- Las hendiduras branquiales (5-7) se abren al exterior sin estar protegidas por el opérculo.
- Algunos tienen un **espiráculo:** orificio cercano a la boca que tiene función respiratoria.
- La cola es **heterocerca:** los dos lóbulos de la aleta caudal tienen un tamaño desigual.
- Carecen de línea lateral y de vejiga natatoria.
- Su **fecundación es interna** y en la mayoría de las especies los machos poseen aparato copulador. Algunos, como los tiburones, pueden ser ovovíviparos; otros, incluso, vivíparos.

Aleta dorsal muy desarrollada; Hendiduras branquiales; Espiráculo; Ojo; Orificio nasal; Cola heterocerca; Boca con dientes cortantes; Aleta anal; Orificio anal; Aleta pélvica; Aleta pectoral; Cola; Tronco; Cabeza

Los **ciclóstomos,** como las lampreas, son un pequeño grupo de vertebrados que, según las clasificaciones actuales, no son considerados peces. Podríamos decir que son «peces sin mandíbulas». Tienen el cuerpo cilíndrico y sin escamas ni aletas pares. En la parte delantera su boca es redonda y provista de dientes, se sitúa en el fondo de un embudo que funciona como una ventosa para fijarse a las piedras o, en el caso de especies parásitas, a las presas de las cuales se alimenta.

Practica y aprende

5. Cita cuatro características de los peces cartilaginosos.
6. ¿Podrías decir por qué las lampreas no son considerados verdaderos peces?

138 El reino animales: los vertebrados — Unidad 10

3 Los anfibios

El sapo, las ranas o la salamandra son anfibios, vertebrados que cuentan con casi 7000 especies. Viven tanto en el medio acuático como en el terrestre. Fueron los primeros vertebrados en colonizar el medio terrestre, pero todavía dependen del agua en parte de su ciclo vital. Junto con los reptiles, aves y mamíferos, forman el grupo de vertebrados **tetrápodos** (con cuatro extremidades).

3.1. Caracteres generales

- El cuerpo está dividido en cabeza y tronco con extremidades, y algunos tienen cola.
- La cabeza tiene dos ojos con dos párpados, membrana timpánica, boca con pequeños dientes y lengua bífida (dividida).
- Las extremidades son de tipo **pata.** Las anteriores terminan en cuatro dedos; las posteriores, en cinco dedos unidos por una membrana interdigital.
- Los adultos son carnívoros, pero las larvas son herbívoras.
- Son **poiquilotermos.**
- Su **respiración es pulmonar,** y la completan con respiración **cutánea** (a través de la piel). Para ello, tienen glándulas secretoras de moco, que mantiene la piel húmeda.
- La fecundación es externa. Suelen ser **oviparos** y las puestas de huevos se hacen en el agua; del embrión sale una larva acuática (renacuajo) con cola y branquias, y herbívora. Se transforma en adulto mediante un proceso de **metamorfosis** durante el que se forman las extremidades.

3.2. Tipos de anfibios

Las **ranas** y los sapos son anfibios llamados **anuros.** Los adultos no tienen cola, su tronco es corto y el segundo par de patas está adaptado para el salto. Viven en el agua o en lugares húmedos.

La **salamandra** común, y el tritón son anfibios llamados **urodelos.** Los adultos tienen cola, el cuerpo alargado y extremidades cortas, y las larvas son parecidas a los adultos. Son terrestres, pero necesitan el medio acuático para la reproducción.

Las **cecilias** son un pequeño grupo de anfibios llamados **ápodos.** Tienen el cuerpo cilíndrico y alargado, con escamas dérmicas, y carecen de patas. Viven enterrados en el fango en regiones tropicales.

Practica y aprende

7. Cita cuatro características de los anfibios.
8. Nombra los tipos de anfibios, e indica qué diferencias hay entre ellos.

Unidad 10 — El reino animales: los vertebrados 139

Profundiza

En las ranas, los cinco dedos de las patas traseras están unidos por una membrana de piel interdigital que actúa como las aletas, lo que les permite nadar o bucear en el agua.

Huevos; Rana adulta; Renacuajo; Renacuajo con extremidades anteriores

Metamorfosis de una rana.

Cuenta con **abundantes ilustraciones y fotografías** que explican y apoyan los contenidos teóricos y las actividades de **Practica y aprende** que afianzan los contenidos de los epígrafes desarrollados. Asimismo, en cada unidad didáctica existen actividades para el uso de las TIC y la pizarra digital.

Investiga

La **siringe** es un órgano exclusivo de las aves con el que producen sus cantos y trinos. Se localiza donde la tráquea se bifurca para formar los bronquios.

- Investiga cómo se producen los sonidos de las aves en la siringe.
- ¿Para qué utilizan las aves cantos y trinos?

Profundiza

La **membrana nictitante** de los ojos se llama también «tercer párpado». No solo la tienen las aves, también muchos reptiles, anfibios y algunos peces cobéticos. Se trata de una membrana traslúcida o transparente que se desliza en sentido transversal debajo de los párpados.

5 Las aves

La paloma, el gorrión y el águila son aves; todos son vertebrados tetrápodos, adaptados al vuelo y muy relacionados con los reptiles, grupo del cual proceden por evolución. Este grupo lo forman cerca de 10 000 especies, que se encuentran en una amplia variedad de hábitats.

5.1. Caracteres generales

- Poseen un **pico córneo,** pues carecen de dientes, por eso no mastican.
- Al no masticar, su tubo digestivo es peculiar: tienen **buche,** una bolsa anterior al estómago donde se almacena el alimento. De allí, este pasa a la **molleja,** que es una parte del estómago donde se muele y tritura con pequeñas piedras que hacen la función de los dientes.
- Sus extremidades anteriores se han modificado y han formado las **alas,** para facilitar el vuelo.
- Sus extremidades posteriores son de tipo **pata,** con cuatro dedos, y están recubiertas de escamas; tienen diversas adaptaciones para su tipo de vida.
- Tienen la piel cubierta de **plumas.** Su función es doble: unas protegen de las variaciones de temperatura del medio externo y otras sirven para el vuelo (en las alas y la cola).
- Son **homeotermos,** pues son capaces de mantener la temperatura de su cuerpo constante.
- La **fecundación** es **interna** y son **ovíparos.** Forman un huevo con cáscara que incuban los padres en un nido.
- Algunas especies tienen **dimorfismo sexual,** ya que el macho y la hembra se diferencian en caracteres externos (tamaño, coloración del plumaje, etc.).

Alas con plumas remeras; Cabeza; Orificio auditivo situado detrás de los ojos; Ojos con dos párpados y membrana nictitante; Narinas o aberturas nasales situadas en el pico; Pico córneo; Cola con plumas timoneras; Patas con cuatro dedos y cubiertas de escamas

Practica y aprende

13. Cita cuatro características exclusivas de las aves.
14. ¿Puedes explicar cómo mastican las aves si no tienen dientes?

142 El reino animales: los vertebrados — Unidad 10

5.2. Adaptaciones del cuerpo de las aves al vuelo

Una de las cosas que más llama la atención de las aves es que pueden volar. Para ello han adquirido una serie de adaptaciones:

- El **cuerpo aerodinámico,** que facilita los movimientos aéreos.
- Un **esqueleto muy ligero,** pues muchos de sus huesos están huecos, lo que facilita el vuelo.
- Su **esternón** o **quilla** está **muy desarrollado;** en él se insertan los potentes músculos que mueven las alas durante el vuelo.
- Sus pulmones están conectados a unos **sacos aéreos** que se distribuyen por el cuerpo, en los que se almacena aire, lo que mejora el rendimiento de la respiración.

No todas las aves vuelan; algunas tienen alas no funcionales, como el pingüino o el avestruz.

5.3. Adaptaciones de los picos de las aves a la alimentación

En las aves se han producido diferenciaciones en el pico según el tipo de alimento que consumen. Hay aves carnívoras, algunas especializadas en comer peces, insectívoras, herbívoras, granívoras, frugívoras (que comen frutos) y omnívoras, entre otras.

El águila real es un ave rapaz que tiene el pico adaptado a la alimentación carnívora. Es un pico ganchudo y fuerte para desgarrar la carne.

La golondrina común tiene el pico adaptado para la alimentación insectívora. Caza insectos mientras vuela. Tiene el pico fino y delicado.

El gorrión posee un pico típico granívoro, adaptado para comer semillas. Es un pico robusto, corto y de forma cónica.

El pato es un ave filtradora y tiene un pico adaptado para succionar agua: la filtran, eliminando arena y piedras, para quedarse con los microorganismos.

El colibrí es un ave nectívora, pues se alimenta del néctar de las flores. Su pico es largo y delgado.

Profundiza

Los pingüinos no vuelan, pero nadan y bucean, pues tienen sus alas transformadas en aletas.

El avestruz tiene patas adaptadas para correr.

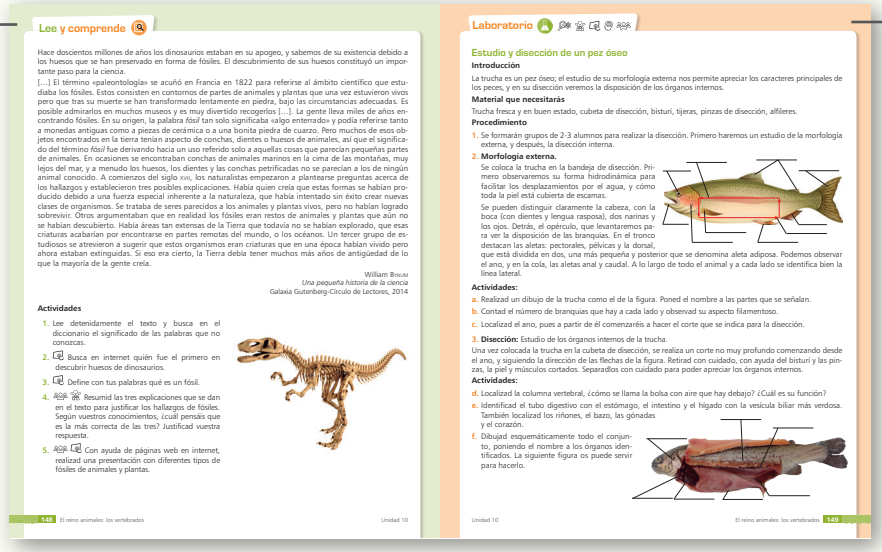
Practica y aprende

15. Explica qué características tienen las aves para adaptarse al vuelo.
16. Dibuja los picos de las aves que aparecen en las fotos, indica qué alimentación tienen y establece las diferencias.

Unidad 10 — El reino animales: los vertebrados 143

Nuestro proyecto

Para estos niveles educativos, se considera que una de las competencias clave que debe implementarse es la de comunicación lingüística; por eso, se incluye un apartado denominado **Lee y comprende** cuyo objetivo es reforzar la destreza lectora y potenciar la curiosidad, la escritura, la mejora del lenguaje científico y el trabajo colaborativo.



Lee y comprende

Hace doscientos millones de años los dinosaurios estaban en su apogeo, y sabemos de su existencia debido a los huesos que se han preservado en forma de fósiles. El descubrimiento de sus huesos constituyó un importante paso para la ciencia.

[...] El término «paleontología» se acuñó en Francia en 1822 para referirse al ámbito científico que estudiaba los fósiles. Estos consisten en contornos de partes de animales y plantas que una vez estuvieron vivos pero que tras su muerte se han transformado lentamente en piedra, bajo las circunstancias adecuadas. Es posible admirarlos en muchos museos y es muy divertido recogerlos [...]. La gente lleva miles de años encontrando fósiles. En su origen, la palabra *fósil* tan solo significaba «algo enterrado» y podía referirse tanto a monedas antiguas como a piezas de cerámica o a una bonita piedra de cuarzo. Pero muchos de esos objetos encontrados en la tierra tenían aspecto de conchas, dientes o huesos de animales, así que el significado del término *fósil* fue derivando hacia un uso referido solo a aquellas cosas que parecían pequeñas partes de animales. En ocasiones se encontraban conchas de animales marinos en la cima de las montañas, muy lejos del mar, y a menudo los huesos, los dientes y las conchas petrificadas no se parecían a los de ningún animal conocido. A comienzos del siglo XVII, los naturalistas empezaron a plantearse preguntas acerca de los hallazgos y establecieron tres posibles explicaciones. Había quien creía que estas formas se habían producido debido a una fuerza especial inherente a la naturaleza, que había intentado sin éxito crear nuevas clases de organismos. Se trataba de seres parecidos a los animales y plantas vivos, pero no habían logrado sobrevivir. Otros argumentaban que en realidad los fósiles eran restos de animales y plantas que aún no se habían descubierto. Había áreas tan extensas de la Tierra que todavía no se habían explorado, que esas criaturas acabarían por encontrarse en partes remotas del mundo, o los océanos. Un tercer grupo de estudiosos se atrevieron a sugerir que estos organismos eran criaturas que en una época habían vivido pero ahora estaban extinguidas. Si eso era cierto, la Tierra debía tener muchos más años de antigüedad de lo que la mayoría de la gente creía.

William Bynum
Una pequeña historia de la ciencia
Galaxia Gutenberg Círculo de Lectores, 2014

Actividades

1. Lee detenidamente el texto y busca en el diccionario el significado de las palabras que no conozcas.
2. Busca en internet quién fue el primero en descubrir huesos de dinosaurios.
3. Define con tus palabras qué es un fósil.
4. Resumid las tres explicaciones que se dan en el texto para justificar los hallazgos de fósiles. Según vuestros conocimientos, ¿cuál pensás que es la más correcta de las tres? Justificad vuestra respuesta.
5. Con ayuda de páginas web en internet, realizad una presentación con diferentes tipos de fósiles de animales y plantas.

148 El reino animales: los vertebrados — Unidad 10

Laboratorio

Estudio y disección de un pez óseo

Introducción

La trucha es un pez óseo; el estudio de su morfología externa nos permite apreciar los caracteres principales de los peces, y en su disección veremos la disposición de los órganos internos.

Material que necesitarás

Trucha fresca y en buen estado, cubeta de disección, bisturí, tijeras, pinzas de disección, alfileres.

Procedimiento

1. Se formarán grupos de 2-3 alumnos para realizar la disección. Primero haremos un estudio de la morfología externa, y después, la disección interna.
2. **Morfología externa.**
   Se coloca la trucha en la bandeja de disección. Primero observaremos su forma hidrodinámica para facilitar los desplazamientos por el agua, y cómo toda la piel está cubierta de escamas.
   Se pueden distinguir claramente la cabeza, con la boca (con dientes y lengua rasposa), dos narinas y los ojos. Detrás, el opérculo, que levantaremos para ver la disposición de las branquias. En el tronco destacan las aletas: pectorales, pélvicas y la dorsal, que está dividida en dos, una más pequeña y posterior que se denomina aleta adiposa. Podemos observar el ano, y en la cola, las aletas anal y caudal. A lo largo de todo el animal y a cada lado se identifica bien la línea lateral.

Actividades:

a. Realizad un dibujo de la trucha como el de la figura. Poned el nombre a las partes que se señalan.
b. Contad el número de branquias que hay a cada lado y observad su aspecto filamentoso.
c. Localizad el ano, pues a partir de él comenzaréis a hacer el corte que se indica para la disección.
3. **Disección:** Estudio de los órganos internos de la trucha.
Una vez colocada la trucha en la cubeta de disección, se realiza un corte no muy profundo comenzando desde el ano, y siguiendo la dirección de las flechas de la figura. Retirad con cuidado, con ayuda del bisturí y las pinzas, la piel y músculos cortados. Separadlos con cuidado para poder apreciar los órganos internos.

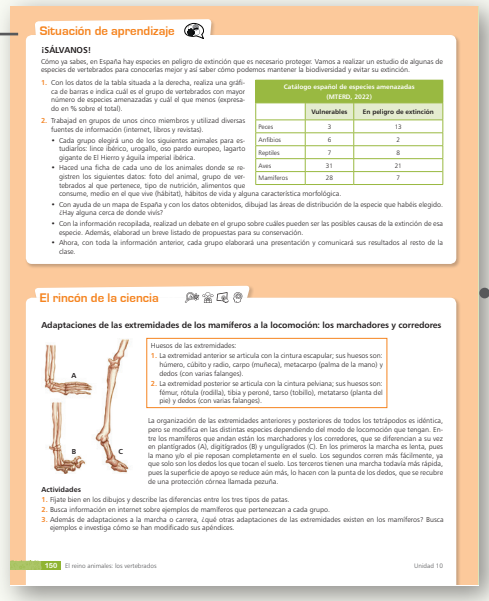
Actividades:

d. Localizad la columna vertebral, ¿cómo se llama la bolsa con aire que hay debajo? ¿Cuál es su función?
e. Identificad el tubo digestivo con el estómago, el intestino y el hígado con la vesícula biliar más verdosa. También localizad los riñones, el bazo, las gónadas y el corazón.
f. Dibujad esquemáticamente todo el conjunto, poniendo el nombre a los órganos identificados. La siguiente figura os puede servir para hacerlo.

Unidad 10 — El reino animales: los vertebrados 149

Resulta fundamental que, desde el comienzo de la ESO, el alumnado se familiarice con los métodos propios de la actividad científica, utilizando estrategias e instrumentos propios del trabajo científico. Por ello incluimos en cada unidad didáctica una práctica de **laboratorio** en la que se describe paso a paso cómo realizar la experiencia y un apartado titulado **El rincón de la Ciencia** para fortalecer la competencia científica.

Las **situaciones de aprendizaje** de cada unidad implican que el estudiante debe recurrir a varias competencias a la hora de enfrentarse a la tarea propuesta. El objetivo, que investigue y aprenda por sí mismo, despertar su curiosidad.



Situación de aprendizaje

¡SÁLVANOS!

Cómo ya sabes, en España hay especies en peligro de extinción que es necesario proteger. Vamos a realizar un estudio de algunas de especies de vertebrados para conocerlas mejor y así saber cómo podemos mantener la biodiversidad y evitar su extinción.

1. Con los datos de la tabla situada a la derecha, realiza una gráfica de barras e indica cuál es el grupo de vertebrados con mayor número de especies amenazadas y cuál el que menos (expresado en % sobre el total).

Catálogo español de especies amenazadas (MITERD, 2022)

	Vulnerables	En peligro de extinción
Peces	3	13
Anfibios	6	2
Reptiles	7	8
Aves	31	21
Mamíferos	28	7

2. Trabajad en grupos de unos cinco miembros y utilizad diversas fuentes de información (internet, libros y revistas):
   - Cada grupo elegirá uno de los siguientes animales para estudiarlos: lince ibérico, urogallo, oso pardo europeo, lagarto gigante de El Hierro y águila imperial ibérica.
   - Haced una ficha de cada uno de los animales donde se registren los siguientes datos: foto del animal, grupo de vertebrados al que pertenece, tipo de nutrición, alimentos que consume, medio en el que vive (habitat), hábitos de vida y alguna característica morfológica.
   - Con ayuda de un mapa de España y con los datos obtenidos, dibujad las áreas de distribución de la especie que habéis elegido. ¿Hay alguna cerca de donde vivís?
   - Con la información recopilada, realizad un debate en el grupo sobre cuáles pueden ser las posibles causas de la extinción de esa especie. Además, elaborad un breve listado de propuestas para su conservación.
   - Ahora, con toda la información anterior, cada grupo elaborará una presentación y comunicará sus resultados al resto de la clase.

El rincón de la ciencia

Adaptaciones de las extremidades de los mamíferos a la locomoción: los marchadores y corredores

A — B — C

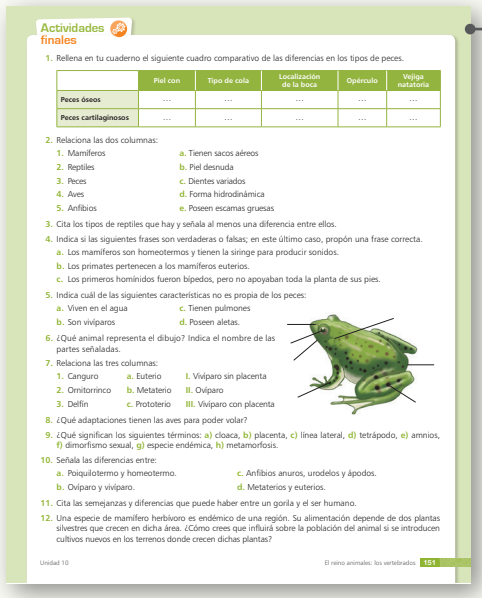
Huesos de las extremidades:
1. La extremidad anterior se articula con la cintura escapular; sus huesos son: húmero, cúbito y radio, carpo (muñeca), metacarpo (palma de la mano) y dedos (con varias falanges).
2. La extremidad posterior se articula con la cintura pelviana; sus huesos son: fémur, rótula (rodilla), tibia y peroné, tarso (tobillo), metatarso (planta del pie) y dedos (con varias falanges).

La organización de las extremidades anteriores y posteriores de todos los tetrápodos es idéntica, pero se modifica en las distintas especies dependiendo del modo de locomoción que tengan. Entre los mamíferos que andan están los marchadores y los corredores, que se diferencian a su vez en plantígrados (A), digitígrados (B) y unguligrados (C). En los primeros la marcha es lenta, pues la mano yo el pie reposan completamente en el suelo. Los segundos corren más fácilmente, ya que solo son los dedos los que tocan el suelo. Los terceros tienen una marcha todavía más rápida, pues la superficie de apoyo se reduce aún más, lo hacen con la punta de los dedos, que se recubre de una protección córnea llamada pezuña.

Actividades

1. Fíjate bien en los dibujos y describe las diferencias entre los tres tipos de patas.
2. Busca información en internet sobre ejemplos de mamíferos que pertenezcan a cada grupo.
3. Además de adaptaciones a la marcha o carrera, ¿qué otras adaptaciones de las extremidades existen en los mamíferos? Busca ejemplos e investiga cómo se han modificado sus apéndices.

150 El reino animales: los vertebrados — Unidad 10

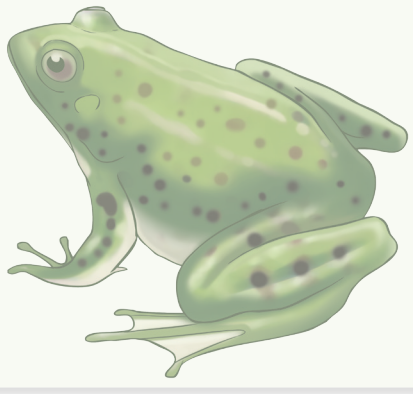


Actividades finales

1. Rellena en tu cuaderno el siguiente cuadro comparativo de las diferencias en los tipos de peces.

	Piel con	Tipo de cola	Localización de la boca	Opérculo	Vejiga natatoria
Peces óseos	...	...	...	...	...
Peces cartilaginosos	...	...	...	...	...

2. Relaciona las dos columnas:
   1. Mamíferos — a. Tienen sacos aéreos
   2. Reptiles — b. Piel desnuda
   3. Peces — c. Dientes variados
   4. Aves — d. Forma hidrodinámica
   5. Anfibios — e. Poseen escamas gruesas
3. Cita los tipos de reptiles que hay y señala al menos una diferencia entre ellos.
4. Indica si las siguientes frases son verdaderas o falsas; en este último caso, propón una frase correcta.
   a. Los mamíferos son homeotermos y tienen la siringe para producir sonidos.
   b. Los primates pertenecen a los mamíferos euterios.
   c. Los primeros homínidos fueron bípedos, pero no apoyaban toda la planta de sus pies.
5. Indica cuál de las siguientes características no es propia de los peces:
   a. Viven en el agua — c. Tienen pulmones
   b. Son vivíparos — d. Poseen aletas.
6. ¿Qué animal representa el dibujo? Indica el nombre de las partes señaladas.
7. Relaciona las tres columnas:
   1. Canguro — a. Euterio — I. Vivíparo sin placenta
   2. Ornitorrinco — b. Metaterio — II. Ovíparo
   3. Delfín — c. Prototerio — III. Vivíparo con placenta
8. ¿Qué adaptaciones tienen las aves para poder volar?
9. ¿Qué significan los siguientes términos: a) cloaca, b) placenta, c) línea lateral, d) tetrápodo, e) amnios, f) dimorfismo sexual, g) especie endémica, h) metamorfosis.
10. Señala las diferencias entre:
    a. Poiquilotermo y homeotermo. — c. Anfibios anuros, urodelos y ápodos.
    b. Ovíparo y vivíparo. — d. Metaterios y euterios.
11. Cita las semejanzas y diferencias que puede haber entre un gorila y el ser humano.
12. Una especie de mamífero herbívoro es endémico de una región. Su alimentación depende de dos plantas silvestres que crecen en dicha área. ¿Cómo crees que influirá sobre la población del animal si se introducen cultivos nuevos en los terrenos donde crecen dichas plantas?

Unidad 10 — El reino animales: los vertebrados 151

Cada unidad se completa con **actividades finales** de relación, ampliación o síntesis de conceptos desarrollados en la unidad.