

# [BLOQUE 1]

1

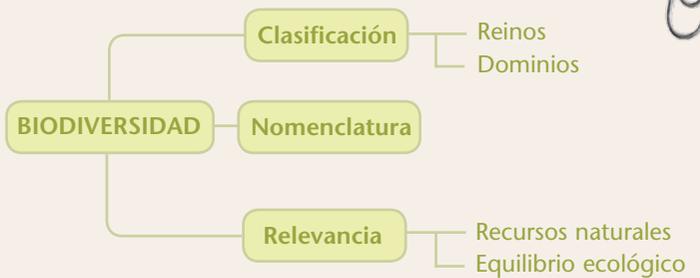
## La diversidad de los seres vivos

En la actualidad, se han identificado y clasificado cerca de dos millones de especies. Esta diversidad inimaginable de seres vivos es ordenada siguiendo métodos de clasificación y nomenclatura que tanto facilitan su estudio como compartir información con otros científicos. Estos métodos no fueron siempre igual. Tienen una historia propia sumamente interesante.



## Al finalizar este capítulo podrán:

- \* **Conocer** los orígenes de la clasificación y el sistema de nomenclatura binomial.
- \* **Identificar** los diferentes grupos de seres vivos y los caracteres que permiten agruparlos y diferenciarlos.
- \* **Conocer** qué es la filogenia y cómo se aplica al estudio de los seres vivos.



CARL VON LINNÉ

REINO ANIMAL

## CURIOCIENCIA

## Una historia de vampiros

La Rabia pareasiente o parálitica es una enfermedad que afecta principalmente al ganado bovino y a otros animales de sangre caliente. Es una enfermedad epidémica y regional que abarca a las provincias de Misiones, Chaco y Formosa en su totalidad.

Los síntomas suelen empezar con un cuadro no muy definido, decaimiento, falta de apetito, temperatura, cese de la producción de leche en los animales de tambo. Luego sobrevienen problemas digestivos y parálisis del tren posterior (denominado *Paresia*, de allí su nombre), por lo cual el animal afectado tambalea y finalmente pierde la movilidad.

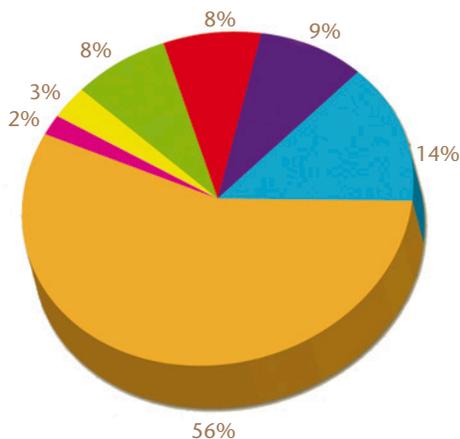
La mortalidad de la población del ganado depende de la rapidez con la que se efectúe la vacunación.

La transmisión del virus se da a través de la saliva de los murciélagos hematófagos (que se alimentan de sangre) al producirse la mordedura.

Existen tres especies de murciélagos en América Latina, pero solo el *Desmodus rotundus* es hematófago. Se distingue de otras especies por presentar pelaje pardo rojizo, ser de mayor tamaño, tener su pulgar más desarrollado y su dentadura, adaptada a la alimentación hematófaga (incisivos y caninos filosos y de gran tamaño). Habita en zonas con gran humedad y altas temperaturas. En la Argentina, la zona donde este murciélago es abundante es en el norte y noreste de nuestro país y disminuye hacia el norte de la provincia de Buenos Aires, dadas las elevadas condiciones de humedad y temperatura.

## ACTIVIDADES

1. En el texto se menciona el nombre en latín de una especie de murciélagos. **Averigüen** cuál es la traducción al español.
2. La rabia es una enfermedad causada por un virus. ¿Qué son los virus? ¿Son seres vivos? **Escriban** una hipótesis. Luego de leer el capítulo podrán corroborar si estaban en lo correcto.
3. ¿Cuál es la medida preventiva para evitar que se transmita la enfermedad de la rabia?
4. **Averigüen** en qué provincias de la Argentina habita este murciélago.



- Seres vivos unicelulares.
- Vertebrados.
- Poríferos, cnidarios y gusanos.
- Arácnidos, crustáceos y miriápodos.
- Plantas sin flores.
- Plantas con flores.
- Insectos.

● En la biodiversidad actual predominan las especies de insectos.

## HISTORIA DE LA CIENCIA

### ¿Qué es una especie?

Los biólogos tienen la difícil tarea de clasificar individuos de diferentes especies, pero ¿qué es una especie?

En 1940, el biólogo Ernst Mayr (1904-2005) definió el término especie como “un grupo de poblaciones naturales cuyos individuos se cruzan entre sí y están reproductivamente aislados de otros grupos”.

Con esta definición quiso decir que para que los organismos sean considerados de la misma especie, deben poder reproducirse entre sí, dejando descendencia fértil, pero no con individuos de otro grupo. Para que esto suceda, como dice Mayr, las poblaciones deben estar aisladas reproductivamente, porque si no fuera así, los organismos de una especie podrían intercambiar genes con los de otra especie y, en consecuencia, no mantendrían las características físicas, de comportamiento y genéticas que los identifican como diferentes especies.

# 1. Clasificación de los seres vivos

Los biólogos disponen de un sistema de clasificación que les permite nombrar y agrupar a las especies descritas de una manera lógica, objetiva y no redundante.

Dos disciplinas se dedicaron a ello: la **sistemática**, que se ocupa de describir y explicar la diversidad del mundo natural, y la **taxonomía**, que se ocupa de las reglas de clasificación y la nomenclatura de los seres vivos.

## ¿Cuándo se empezó a clasificar a los seres vivos?

Desde siempre, el ser humano necesitó nombrar las plantas y los animales; así nació la taxonomía popular, que ha originado los nombres comunes de los seres vivos que todos conocemos. Esta forma de nombrar solo cumplió con el propósito de diferenciar especies venenosas, inocuas, medicinales, o que servían de alimento. Estos nombres fueron transmitidos como parte de la cultura, de generación en generación, primero oralmente y luego en forma escrita. Pero además de nombrar, también era necesario ordenar y clasificar.

El primero en clasificar las especies fue el filósofo griego Aristóteles (384-322 a. C.). Sobre la base de minuciosos estudios, basándose en sus características externas, ubicó en una “escala de la naturaleza” 500 especies. Las clasificó desde lo que él consideraba más imperfecto a lo más perfecto. Aristóteles propuso que los grupos de seres vivos tienen alma y ocupan distintos niveles dentro de una escala del ser. Según Aristóteles, el nivel más bajo lo ocupan las plantas, que poseen un alma vegetativa, ya que solo crecen y se reproducen. Los niveles superiores a las plantas los ocupan los animales, que tienen un alma vegetativa pero también un alma sensible, por su posibilidad de moverse y de sentir. Luego se encuentra el ser humano, poseedor de tres almas: el alma vegetativa, el alma sensible y el alma racional.

Aristóteles sostuvo que las almas posibilitan a los seres humanos, los animales y los vegetales llevar a cabo todas sus funciones.

Aristóteles, además, dividió a los animales en *enhaiima* y *anhaima* (del griego *en*: con y *an*: sin sangre), lo que equivaldría a la división actual entre vertebrados e invertebrados. El grupo de los *enhaiima* incluía a los mamíferos, los reptiles, los anfibios, los peces y las aves; en tanto que el de los *anhaima* estaba formado por los crustáceos, los pulpos y los calamares, los insectos, los gusanos y las arañas, y los “animales con caparazón dura”.

Su discípulo Teofrasto de Eresos (372-288 a. C.), considerado el fundador de la botánica, continuó el trabajo de Aristóteles y clasificó los vegetales en árboles, arbustos, subarbustos y hierbas. La clasificación de Aristóteles y Teofrasto siguió vigente hasta el siglo XVIII.

## Otros criterios de clasificación

Durante el siglo IV, San Agustín (354-430) clasificó los animales en tres grupos según un criterio utilitarista en: útiles, dañinos e inútiles o superfluos. Por su parte, los botánicos clasificaban las plantas según su producción fuera fruta, verdura, madera o fibra.

Muchos años más tarde, el inglés John Ray (1629-1750) intentó una aproximación más científica, sobre la que, más adelante, se basaría Linné para armar su propio sistema de clasificación. En 1682, Ray publicó el libro *Methodus plantarum nova*, donde incluyó la descripción de más de quince mil especies vegetales. Ray fue el responsable de la división de las plantas con semillas, en monocotiledóneas y dicotiledóneas, clasificación que se usa actualmente.

## Linné y la clasificación de los seres vivos

A comienzos del siglo XVIII, se produjo un auge de la ciencia en Europa, se comenzaron a explorar nuevos territorios y se descubrieron miles de nuevos organismos. Surgió entonces la necesidad de catalogarlos y clasificarlos.

El naturalista sueco Carl von Linné (también conocido como Linneo), a partir de sus observaciones, propuso que todos los organismos poseen una serie de características generales y particulares en común, que podían ser la base para crear un sistema de clasificación de los seres vivos, útil para estudiarlos. En 1737, en su obra *Genera plantarum*, Linné agrupó las plantas en veinticuatro grandes clases, de acuerdo con el número y disposición de sus flores, y estableció un sistema **binomial** de clasificación, es decir, las especies eran identificadas con solo dos nombres y clasificadas por similitudes y diferencias. Linné comenzó su clasificación sobre la base de dos reinos: el animal y el vegetal, y tres categorías de clasificación: la especie, el género y el reino. El naturalista sueco propuso más categorías: a los géneros los agrupó en órdenes y a estos, a su vez, en clases. Más tarde, otros taxónomos fueron añadiendo categorías intermedias entre género y reino. Los géneros fueron agrupados en familias, las familias en órdenes, los órdenes en clases y las clases en *phyla*, que en latín es el plural de *phylum*, que significa división.



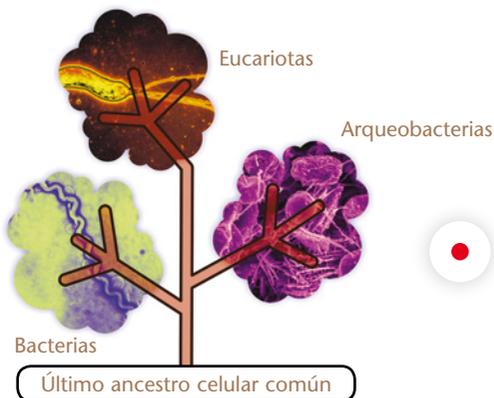
El naturalista sueco Carl von Linné vivió entre los años 1708 y 1788.

## ¿Los cinco reinos?

A comienzos del siglo XX, el científico alemán Ernst Haeckel (1834-1919) propuso la inclusión de un nuevo reino aparte de los reinos animal y vegetal ya existentes, el de los **protistas**, constituido por microorganismos. Haeckel reconoció que algunos de estos microorganismos carecían de núcleo celular y los denominó **moneras**. Esto se confirmó, por lo cual las bacterias fueron reconocidas, en 1956, por Herbert Copeland (1902-1968) como reino Moneras, independiente de los protistas. Los hongos fueron los últimos organismos que merecieron la creación de un reino. Fue el biólogo estadounidense Robert Whittaker (1920-1980) quien finalmente propuso, en 1969, una clasificación general de los seres vivos en cinco reinos: **Moneras** (bacterias), **Protistas** (protozoos), **Fungi** (hongos), **Animalia** (animales) y **Plantae** (plantas).

Posteriormente, en 1978, Whittaker y Margulis (1938-...) propusieron una modificación: conservaban el número de reinos pero sacaron las algas del reino Plantas y las incorporaron al reino Protistas porque carecían de órganos de reproducción. Este nuevo reino fue denominado **Protoctista**; sin embargo, los libros aún continúan utilizando la denominación Protista. Así, queda conformada la clasificación que conocemos actualmente de cinco reinos.

Hasta 1977, se consideraba "reino" a la categoría sistemática más amplia. Sin embargo, el surgimiento de la genética y los estudios evolutivos llevaron al biólogo estadounidense Carl Woese (1928-...) a proponer una nueva categoría superior: el **dominio**. Se diferenciaron entonces tres dominios: **Bacteria**, **Archaea** y **Eucarya**, dentro de los cuales se incluyen nuevos reinos, además de los cinco más conocidos.



Esta clasificación realizada por Carl Woese se obtuvo a partir del estudio del material genético. Se crearon tres grupos bien diferenciados: Arqueobacterias, Bacterias o Eubacterias y Eucariotas.

## ACTIVIDADES

A

- 1. Respondan:** ¿por qué creen que Aristóteles no incluyó en su clasificación a los organismos unicelulares?
- 2. Realicen** un cuadro comparativo de acuerdo a los criterios de clasificación de San Agustín, para clasificar cinco seres vivos distintos que escojan. Expliquen cuáles fueron los criterios utilizados.
- 3. Indiquen** si las siguientes afirmaciones son correctas (C) o incorrectas (I). **Justifiquen** sus respuestas.
  - a) La rama de la biología que se ocupa de clasificar los seres vivos se llama taxonomía.
  - b) John Ray dividió a las plantas con semillas en monocotiledóneas y dicotiledóneas.
  - c) La categoría de "reino" es actualmente la mayor, la más inclusiva.
  - d) El caballo y el burro son de la misma especie, ya que pueden reproducirse entre sí originando a la mula, aunque esta no pueda tener descendencia.



El clavel doble, a fines del siglo XVII se llamaba *dianthus floribus solitariis, squamis calycinis subovatis brevissimis, corollis crenatis* (clavel de flores solitarias, escamas de cáliz como huevo y cortas, pétalos festoneados). Linné sintetizó y simplificó su nombre como: *Dianthus caryophyllus*.

### HISTORIA DE LA CIENCIA

#### Los virus, el límite de la vida.

Una de las características que tienen en común los seres vivos es que poseen las estructuras para reproducirse. Los virus, en cambio, carecen de la maquinaria reproductiva de las células, por lo cual dependen de otros seres vivos para poder replicarse. En sí, los virus son estructuras moleculares que se “convierten” circunstancialmente en seres vivos cuando usan células para reproducirse.

Las moléculas que forman la estructura viral son las proteínas y los ácidos nucleicos, ADN y ARN. De acuerdo con esto, se los clasifica como ADNvirus y ARNvirus. Entre los virus de ADN, los más conocidos son los bacteriófagos que se replican en células bacterianas. En cuanto a los ARNvirus, el VIH (Virus de Inmunodeficiencia Humana) es uno de los más conocidos porque se replica en los linfocitos T, un tipo de glóbulo blanco de la sangre humana.

## 2. La nomenclatura binomial

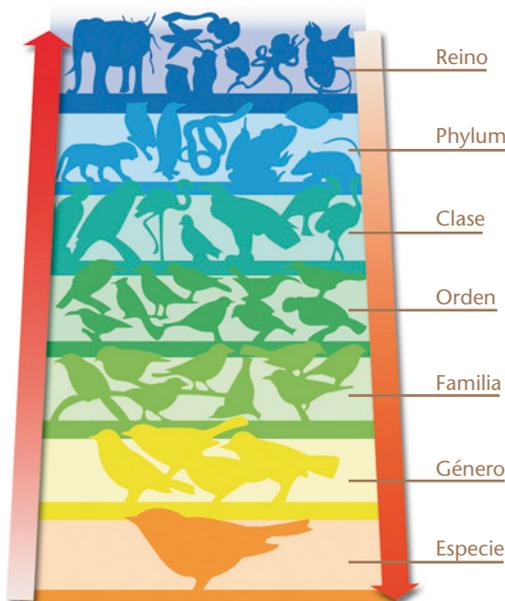
Los científicos nombran las especies de acuerdo con el sistema de clasificación binomial creado por Linné. Cada ser vivo es denominado con un nombre científico compuesto por dos palabras en latín que corresponden al género y la especie.

### El nombre de las especies

Antes de la clasificación de Linné, los nombres de las especies hacían referencia a características externas de los seres vivos: color, tamaño, olor, conducta, etc. Así, muchos nombres eran larguísimo, como *Rosa sylvestris alba cum rubore folio glabro*, que significa “rosa silvestre blanco-rosada con hojas sin pelos”. Linné la denominó simplemente “Rosa canina” y con este modo de nombrar estableció el **sistema binomial** de nomenclatura, a partir de tres reglas sencillas:

1. El nombre científico de un organismo debe constar de solo dos palabras: el nombre genérico y un epíteto, es decir, un adjetivo calificativo, específico de la especie, que permita distinguirla de otras.
2. Una palabra que ya fue empleada como nombre de una especie no puede repetirse para ninguna otra del mismo género. Lo mismo para el género: estos, agrupados en un determinado orden, deben tener nombres distintos. En cambio, se pueden volver a usar nombres para especies de distintos géneros o para géneros de distintos órdenes.
3. Los nombres deben escribirse en latín, ya que es una lengua que ha dejado de emplearse y no sufrirá posteriores modificaciones. El género se escribe con mayúscula y la especie con minúscula. Por ejemplo, *Homo sapiens*, el nombre que eligió para la especie humana, y que incluyó en el orden de los primates junto con todos los monos.

En la actualidad, estas reglas siguen vigentes por su practicidad; de este modo, los investigadores de cualquier parte del mundo pueden recurrir al nombre científico de una especie para compartir información con otros científicos. Por ejemplo, un botánico ruso interesado en estudiar el peludo argentino sabrá cómo encontrar información al respecto, buscando *Chaetophractus vilosus*, aun cuando esta especie no se encuentra en su país o no hable el mismo idioma.



● Clasificación tradicional en la cual se incluyen los taxones propuestos por Linné.

## El dominio Archaea

Las bacterias se clasifican en dos grandes grupos: las **eubacterias** y las **arqueobacterias**. Antiguamente, todas se agrupaban en el reino Monera, pero en la actualidad las arqueobacterias se incluyen dentro del dominio *Archaea* y las eubacterias, en el dominio Bacteria. Las arqueobacterias son muy simples en su estructura, se consideran los organismos vivos más semejantes a los primeros seres que surgieron en la Tierra. Las características principales de este grupo son: la presencia de membrana plasmática compuesta por una sola capa de lípidos, a diferencia de la mayor parte de las células (incluyendo las eubacterias), que tienen una bicapa de lípidos. Sin embargo, su ADN presenta características similares al de las células eucariotas.

El dominio *Archaea* está dividido en cuatro reinos: *Nanoarchaeota*, *Korarchaeota*, *Euryarchaeota* y *Crenarchaeota*. Las *Euryarchaeota* producen metano y se encuentran en el tubo digestivo de los rumiantes o en chimeneas submarinas. Las *Crenarchaeota* se encuentran en las aguas termales y pueden soportar temperaturas elevadas, como la *Thermoplasma sp.*, que vive a 55 °C y en un medio ácido.



Parque Nacional de Yellowstone, Fuente termal *Grand Prismatic Spring*. Allí viven bacterias del reino *Crenarchaeota*, que habitan manantiales ácidos cuya temperatura oscila entre 60 °C y 95 °C.

## El dominio Bacteria

Dentro del dominio Bacteria encontramos a las eubacterias, que poseen una pared celular similar a la de las células vegetales. Pueden presentar uno, dos o numerosos flagelos, con los que se desplazan. Al igual que todos los procariontes, se reproducen asexualmente por fisión binaria. Algunas especies son autótrofas (fotosintéticas o quimiosintéticas) y otras, heterótrofas (saprofitas, parásitas o simbióticas). Las eubacterias se pueden presentar en distintas formas:

**Cocos.** Son bacterias con forma de esfera; entre ellas se encuentran las bacterias nitrificantes del suelo, que se utilizan en la producción de queso, y también algunas patógenas, como la que provoca la neumonía bacteriana.

**Espiroquetas.** Son bacterias con forma helicoidal, como las que provocan leptospirosis y sífilis.

**Bacilos.** Tienen forma de bastón, como la *Escherichia coli*, habitante del intestino humano, y las bacterias causantes de difteria y tuberculosis. Los lactobacilos se utilizan para producir yogur y otros derivados lácteos. Muchos bacilos forman esporas duras y resistentes que les permiten sobrevivir, en estado latente, durante largos años en condiciones adversas.

**Vibriones.** Estas bacterias tienen forma de coma, son poco frecuentes. Un ejemplo es la bacteria que causa el cólera.

**Cianobacterias.** Este es un grupo muy especial de eubacterias, antes conocido como algas azul-verde o cianofíceas. Realizan fotosíntesis y muchas se agrupan formando colonias. La capa verde resbaladiza que tapiza por dentro los vidrios de floreros y peceras está formada por colonias de cianobacterias.



Las espiroquetas, del género *Leptospira*.

*Micrococcus luteus*, con forma de esfera.

*Clostridium botulinum* es un bacilo causante de intoxicaciones alimentarias graves que secreta una toxina mortal.

*Vibrio cholerae*, vibrión causante del cólera.



### INDICACIONES

Para recordar los conceptos relacionados con los componentes de las células, lean el capítulo 10.

### ACTIVIDADES

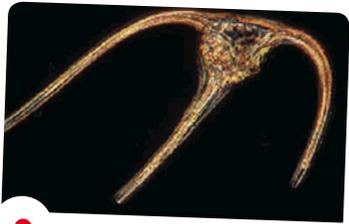
A

- ¿Por qué el uso del latín, propuesto por Linné, sigue vigente hoy para la nomenclatura de las especies?
- Indiquen si las siguientes afirmaciones son correctas (C) o incorrectas (I).
  - Las reglas de nomenclatura de Linné eran: 1) usar solo dos palabras (género y especie) y 2) no repetir las jamás
  - El nombre de la especie humana es "*sapiens*".
  - Las arqueobacterias y las eubacterias pertenecen al mismo dominio.
  - Dentro de los dominios pueden existir reinos.
- Unan con líneas lo que corresponda:
 

Cocos	Cólera
Bacilos	Sífilis
Espiroquetas	Yogur
Vibriones	Neumonía
	Queso
	<i>Escherichia coli</i>
	Leptospirosis
- Confeccionen un cuadro comparativo entre *Eubacteria* y *Archaeobacteria*.



Microfotografía de algas Volvox. Algunas algas unicelulares forman colonias de cientos de individuos.



Microfotografía de un dinoflagelado.

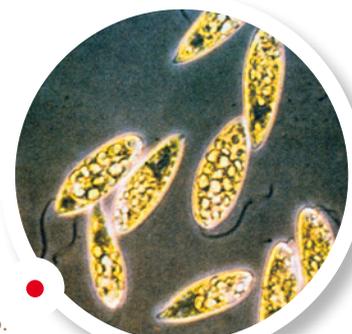


(+INFO)

### Línea verde

Si bien, en las clasificaciones del siglo XVIII y XIX, algas y plantas estaban en un mismo reino, hoy están en reinos diferentes. Las algas fueron reubicadas en el reino Protocista o Protista. Para esta decisión, se utilizó como criterio la presencia o ausencia de órganos de reproducción, presentes en las plantas y ausentes en las algas. Sin embargo, se sabe por las investigaciones científicas que comparan el material genético de los seres vivos, que ambos grupos están emparentados. La historia evolutiva muestra que, particularmente, las algas verdes son los ancestros directos de las plantas. Del conjunto de algas existentes, que se subdividen según sus pigmentos fotosintéticos, las algas verdes poseen cloroplastos con clorofila y almacenan almidón, igual que las plantas. Por este motivo, las algas son consideradas ancestros de las plantas y están en la misma línea evolutiva denominada "línea verde".

Microfotografía de microorganismo flagelado.



Microfotografía de microorganismo paramecio, ciliado.



## 3. El dominio Eucarya: los antiguos protistas y las plantas

Dentro del imperio *Eucarya* se encuentran los organismos constituidos por células eucariotas. Abarca a los reinos *Plantae*, *Animalia*, *Fungii* y a los numerosos reinos en que se dividió el antiguo reino Protista, un nombre que ya no se usa hoy como categoría de clasificación.

### Los antiguos protistas

Este grupo, que actualmente se incluye en el dominio Eucarya, estaba conformado por organismos muy diversos, que tienen en común el estar formados por células eucariotas. La mayoría son unicelulares. Como son organismos tan diversos, es muy difícil agruparlos. Para conocerlos vamos a clasificarlos informalmente, que no es la forma en la que lo hacen los taxónomos.

**Autótrofos fotosintéticos.** En este grupo se encuentran las algas, tanto unicelulares como pluricelulares. Todas presentan cloroplastos que contienen clorofila y otros pigmentos fotosintéticos y una pared celular de celulosa. Todas las algas son acuáticas y viven en aguas superficiales, pues necesitan luz para producir la fotosíntesis. Las algas unicelulares constituyen el principal componente del plancton. Según su coloración, las algas pluricelulares se clasifican en: algas verdes, con clorofila; algas pardas, que tienen un pigmento pardo (la fucoxantina); y las algas rojas, que poseen un pigmento de color rojo (la ficoeritrina).

**Unicelulares autótrofos y/o heterótrofos.** Los más conocidos son los dinoflagelados, que pueden ser fotosintéticos o heterótrofos; móviles, es decir, de vida libre, o sésiles, es decir, que no se desplazan. Son componentes importantes del fitoplancton, tanto de aguas continentales como marinas. Se caracterizan por poseer dos flagelos. Los euglenoideos son otro grupo con características similares que se encuentran principalmente en agua dulce.

**Heterótrofos multinucleados y multicelulares.** Este grupo incluye a los mohos mucilaginosos y acuáticos. Los mohos mucilaginosos son heterótrofos y suelen encontrarse en ambientes húmedos, como los suelos de los bosques. Los mohos acuáticos u oomicetes son heterótrofos y superficialmente se asemejan a los hongos. Se reproducen tanto asexual como sexualmente.

**Heterótrofos unicelulares.** Aquí se incluye a los protozoos, entre los cuales se encuentran algunas de las células conocidas de mayor tamaño y también las más complejas. Se clasifican según el tipo de locomoción: los sarcodinos se desplazan con movimientos ameboides; los flagelados utilizan sus flagelos como sistema de locomoción; los ciliados presentan cilios con función de locomoción y alimentación; y los esporozoos, que carecen de estructuras especializadas para la locomoción, son todos parásitos.

## El reino Plantae

Las plantas son organismos autótrofos multicelulares, capaces de fabricar su propio alimento por medio del proceso de fotosíntesis. Todas las plantas parecen haber surgido de las algas verdes, lo cual llevó a la aparición de adaptaciones a la vida en la Tierra. A partir de un antecesor común, se separaron en dos grupos principales: los briofitos y las plantas vasculares.

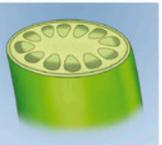
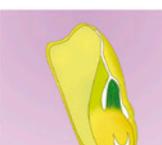
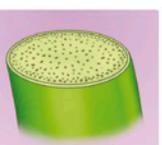
**Los briofitos.** Este grupo incluye a las plantas hepáticas, los antoceros y los musgos. De acuerdo con el registro fósil surgieron hace, aproximadamente, 430 millones de años. La mayoría carece de raíz, se fijan al sustrato por medio de **rizoides**, que son células alargadas semejantes, por su función, a las raíces de las plantas vasculares. Tampoco poseen estructuras especializadas en el transporte de agua; es por esto que crecen en lugares húmedos y con sombra, donde las células absorben el agua y el dióxido de carbono del aire. La mayoría posee estructuras similares a hojas, donde ocurre la fotosíntesis, pero estas estructuras no son hojas verdaderas, ya que carecen de los tejidos de conducción de las plantas vasculares, el xilema y el floema.

**Las plantas vasculares.** Los fósiles más antiguos son de hace aproximadamente 400 millones de años. Estas plantas poseen raíz, especializada en la fijación y la absorción de agua y nutrientes; tallo, con un tejido conductor de agua y nutrientes, y hojas, especializadas en la fotosíntesis. Las plantas vasculares pueden agruparse en plantas sin semillas y plantas con semillas.

**Plantas vasculares sin semillas.** Dentro de este grupo, los helechos son los más numerosos. Poseen hojas grandes, a menudo finamente divididas, llamadas **frondes**, que les permiten captar la luz solar en el suelo de los bosques donde habitan. No tienen flores ni frutos ni semillas, se reproducen mediante esporas, ubicadas dentro de pequeñas estructuras conocidas como **soros**.

**Plantas vasculares con semillas.** La semilla protege al embrión que puede permanecer latente hasta que las condiciones ambientales se tornen favorables para su germinación. Esto ha permitido que las plantas vasculares con semillas ocupen una gran diversidad de ambientes. Se dividen en dos grupos, las **Gimnospermas**, también llamadas “plantas con semillas desnudas”. Las más numerosas son las coníferas: las estructuras reproductoras son los conos o piñas; hay conos masculinos, que originan los granos de polen, y conos femeninos, que contienen los óvulos.

El segundo grupo de plantas vasculares con semilla son las **Angiospermas**, también llamadas “plantas con semillas protegidas”; se caracterizan por la flor y el fruto. Las flores atraen a los polinizadores y los frutos facilitan la dispersión de las semillas. Se dividen en **monocotiledóneas** y **dicotiledóneas**. Esta división surge de la cantidad de hojas embrionarias que poseen las semillas de las plantas de cada grupo. Existen otras diferencias representadas en el siguiente esquema:

	Embriones	Hojas	Tallos	Piezas florales	Granos de polen
Dicotiledónea	 Dos cotiledones.	 Nervadura ramificada.	 Haces vasculares alrededor.	 Pétalos de a 4 ó 5.	 Tres poros.
Monocotiledónea	 Un cotiledón.	 Nervadura Paralela.	 Haces vasculares dispersos.	 Pétalos de a 3.	 Un poro.



a) Helecho arcaico *Psilotum*. b) Licopodios, helechos del género *Lycopodium*. c) Colas de caballo o *Equisetum*. d) Helecho real.

Las plantas vasculares sin semilla se dividen en cuatro grupos, aquí se observa un representante de cada uno de ellos.

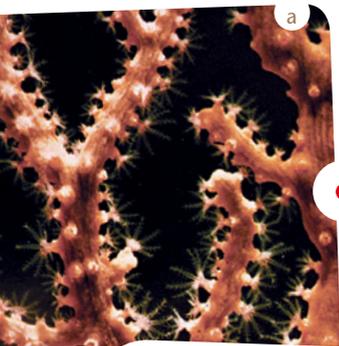
## ACTIVIDADES

A

- En grupos, **armen** diferentes actividades interactivas con Educaplay ([www.educaplay.com](http://www.educaplay.com)) acerca de los diferentes grupos antiguo reino Protista. Intercambien las actividades con otros grupos y resuélvanlas.
- Hagan** un cuadro comparativo entre las briofitas y las plantas vasculares.
- Respondan** a las siguientes preguntas.
  - ¿Cuáles son evolutivamente más modernas: las plantas vasculares con semilla o sin semilla? ¿Por qué?
  - ¿Qué ventaja evolutiva representa la aparición de flores y frutos en las Angiospermas?
  - Investiguen** y **expliquen** qué son las plantas dioicas y monoicas.



Los pigmentos presentes en el interior de las células de esta esponja son los causantes de su color brillante.



Entre los cnidarios existen dos formas corporales básicas: el pólipo (a) y la medusa (b).



Las lombrices tienen estructuras reproductoras femeninas y masculinas, y el apareamiento implica un intercambio mutuo de espermatozoides. También se pueden reproducir asexualmente, por fragmentación o por escisión del cuerpo.

## 4. El dominio Eucarya: los animales

Los organismos del reino *Animalia* se caracterizan por ser multicelulares eucariotas, sin pared celular y heterótrofos. Se reproducen sexualmente, aunque existen casos de reproducción asexual. Los animales suelen dividirse en dos grandes grupos, los invertebrados y los vertebrados, según posean o no esqueleto interno.

### Los invertebrados

La mayor parte de los animales que existen sobre la Tierra son invertebrados, son muy diferentes entre sí, y solo tienen en común la falta de un esqueleto interno.

**Phylum Porifera.** Dentro de este grupo se encuentran las esponjas; todas son acuáticas y sésiles. Están formadas por una acumulación de células poco diferenciadas, que no llegan a alcanzar el nivel de organización de tejidos. Las células más importantes se llaman **coanocitos**, que poseen flagelos con los que capturan los alimentos. El cuerpo de las esponjas es poroso y está cubierto por su esqueleto externo, que le sirve de protección, rigidez y sostén. Puede estar formado por carbonato de calcio, sílice y una proteína llamada **espongina**, o una combinación de los tres. Los poros del cuerpo de la esponja funcionan como los agujeros de un colador: a través de ellos el agua circula con nutrientes por el cuerpo del animal y así se filtran los nutrientes. La reproducción de estos animales puede ser asexual (por fragmentación) o sexual con gametas formadas a partir de los coanocitos.

**Phylum Cnidaria.** El grupo de los cnidarios incluye a las medusas, los corales y las anémonas marinas, todos acuáticos y la mayoría con simetría radial, es decir, que su cuerpo se puede dividir con infinitos planos en partes idénticas. En estos animales existe el nivel de organización de tejidos, aunque no el de órganos. Están formados por dos capas de tejido: la epidermis y la gastrodermis. Los miembros del *Phylum Cnidaria* pueden ser móviles (medusas) o sésiles, también llamados **pólipos** (corales y anémonas). Todos poseen tentáculos alrededor de la boca, con células especiales llamadas **cnidocitos**, que producen una sustancia tóxica que paraliza a sus presas.

**Phylum Platyhelminthes.** Llamados también “gusanos planos”, son los primeros animales con simetría bilateral; esto significa que las mitades derecha e izquierda de su cuerpo son imágenes especulares una de otra. La simetría bilateral implica muchas ventajas para estos seres, como la concentración de las células sensoriales en el extremo anterior, lo que permite al animal investigar un sitio antes de entrar en él. Los platelmintos se caracterizan por tener un cuerpo aplanado; presentan un nivel de organización de órganos, y poseen un primitivo sistema digestivo y excretor. Presentan células nerviosas y células sensoriales sensibles al tacto y a la luz. Pueden tener hábitos de vida libre, como las planarias, o parásita, como las tenias. Las tenias son parásitos intestinales que carecen de sistema digestivo propio, absorben moléculas de alimento (digeridos por sus hospedadores) a través de sus paredes corporales.

**Phylum Annelida.** Incluye a los gusanos terrestres, como las lombrices, los gusanos marinos y las sanguijuelas. Se caracterizan por tener el cuerpo dividido en segmentos o metámeros. El sistema circulatorio es cerrado y tienen vasos contráctiles que bombean la sangre, el nervioso está centralizado y poseen células sensoriales especiales que incluyen receptores sensibles a diferentes superficies, gustativos y fotorreceptores. Generalmente, los anélidos son hermafroditas.

**Phylum Mollusca.** Este grupo incluye una gran diversidad de animales, como las almejas, las ostras, los caracoles, las babosas, los calamares y los pulpos. Su nombre deriva del latín *mollus*, que significa “blando”, puesto que sus cuerpos son blandos y generalmente se encuentran protegidos por una concha de carbonato de calcio. Sin embargo, en algunas clases, las conchas se han perdido en el curso de la evolución, como en las babosas y en los pulpos, o son de tamaño notablemente reducido e internas, como en los calamares. Se caracterizan por poseer una rádula, que es una especie de cinta móvil provista de pequeños dientes que se van renovando, y que utilizan para alimentarse. Algunos son filtradores, como las almejas, y otros depredadores, como los calamares y los pulpos.

El desarrollo del sistema nervioso es variable, pero los pulpos son los que exhiben los comportamientos más complejos. La mayoría presenta sexos separados y la fecundación es interna; aunque también es frecuente encontrar especies hermafroditas que, como los caracoles terrestres, presentan individuos con ambos sexos.

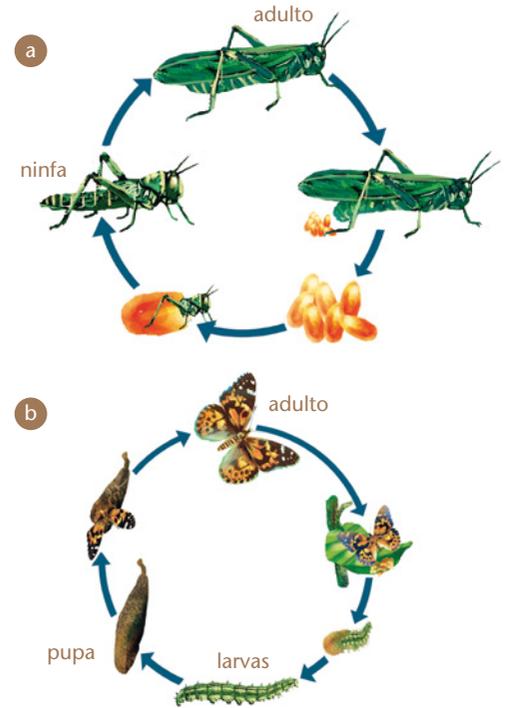
**Phylum Echinodermata.** Incluye a las estrellas, los erizos y los pepinos de mar, entre otros. Las larvas de los equinodermos presentan simetría bilateral; en un momento se fijan temporariamente a una superficie sólida, realizan la metamorfosis y se transforman rápidamente en adultos con una simetría radial pentámera. Las estrellas tienen cinco brazos y su boca se encuentra en contacto con el piso. Se alimentan de otros animales. Los erizos carecen de brazos y se alimentan principalmente de algas. La mayoría de los equinodermos presenta sexos separados, pero algunas estrellas son ocasionalmente hermafroditas.

**Phylum Arthropoda.** Se caracterizan por tener el cuerpo dividido en tres partes: cabeza, tórax (en algunas ocasiones fusionado con la cabeza formando el cefalotórax) y abdomen. Poseen apéndices o patas articuladas y un exoesqueleto donde se insertan los músculos. La respiración se realiza por un sistema de tubos internos, llamados **tráqueas**, que están ramificadas, y se abren al exterior por espiráculos que pueden cerrarse, conservando el agua del cuerpo. Existen tres grupos principales de artrópodos: los quelicerados, los mandibulados acuáticos y los mandibulados terrestres. Los quelicerados incluyen a las arañas, los escorpiones y los ácaros poseen quelíceros, que toman la forma de pinzas o colmillos que utilizan para alimentarse. Los mandibulados acuáticos son los llamados **crustáceos**. La mayoría de estos son acuáticos, como los cangrejos y los camarones, pero también existen crustáceos terrestres, como los bichos bolita. En los acuáticos, la respiración se realiza por medio de branquias, similares a las de los peces. Los mandibulados terrestres incluyen varias clases; la más numerosa son los insectos, como los mosquitos, las mariposas y las abejas, y también los miriápodos, como los ciempiés. Todos los artrópodos poseen tres pares de patas verdaderas insertadas en el tórax.

El exoesqueleto es una gran ventaja para los artrópodos, ya que los protege de los depredadores y evita la pérdida de agua. Sin embargo, por ser una estructura rígida e inelástica debe ser descartado y vuelto a formar varias veces a medida que el animal crece y se desarrolla, en el proceso denominado **metamorfosis**.

En algunas especies, los jóvenes se parecen a adultos de menor tamaño y crecen, hasta que alcanzan sus dimensiones máximas. Este tipo de metamorfosis se conoce como incompleta o **hemimetábola**. Sin embargo, casi el 90% de las especies de insectos presentan una metamorfosis completa u **holometábola**, caracterizada porque los adultos son muy diferentes de las formas jóvenes, y atraviesan una serie de notables cambios hasta llegar a la forma adulta.

Además, existe un grupo de artrópodos denominados **ametábolos** porque su crecimiento no implica una transformación o metamorfosis como sí ocurre en los dos casos anteriores.



Esquema de los dos tipos de metamorfosis.

**a. Hemimetábolos.** Los individuos jóvenes son iguales al adulto, solo que no pueden reproducirse; se conocen como **ninfas**.

**b. Holometábolos.** Los individuos jóvenes pasan por varios estadios llamados **larvas**, para luego empupar. Las pupas generalmente no se alimentan. Según la especie, entran en letargo o se alimentan de sustancias de reserva. De la pupa emerge luego el insecto adulto.

ACTIVIDADES

A

**1. Analicen** la siguiente lista de animales invertebrados. ¿Cómo los clasificarían?

- *Anémona marina, lombriz de tierra, babosa, escorpión, tenia de los gatos, ostras, planaria de agua dulce, bicho bolita, sanguijuela y abeja.*

**a) Definan** qué criterios emplearían para colocarlos en cada grupo, traten de hacerlo lo más específico posible; por ejemplo, si se trata de un artrópodo, señalen si es un insecto, crustáceo o arácnido.

**b) Cuando terminen** la clasificación, **averigüen** a qué categoría o grupo de la clasificación científica pertenece cada uno de ellos.



### Dime cómo es tu piel y te diré quién eres

Además de las diferencias entre los distintos grupos de vertebrados, hay una manera sencilla de reconocerlos: por la cobertura de su piel. La piel de los ciclostomos es muy fina y está cubierta por mucus. La piel de los condriictios se encuentra cubierta por escamas pequeñas y puntiagudas que les dan la textura de un papel de lija. La piel de los osteictios también posee escamas, pero estas son redondeadas o en forma de peine. La piel de los anfibios es muy fina, y sin cobertura, esto los hace muy vulnerables a la desecación, dado que el agua se evapora a través de su piel. Los reptiles tienen la piel cubierta de escamas protectoras y con pocas glándulas. La característica más notable de las aves es su piel cubierta de plumas que, junto con los sacos aéreos y sus huesos huecos, constituyen las adaptaciones que les permiten el vuelo. Finalmente, el cuerpo cubierto con pelos en alguna etapa de su desarrollo es una característica exclusiva de la piel de los mamíferos.



Los ornitorrinco son mamíferos primitivos que habitan en Oceanía.

## 5. El dominio Eucarya: los vertebrados y los hongos

Entre los vertebrados, se encuentran animales tan diversos como las aves, los mamíferos, los reptiles y los peces, cuya característica común es la presencia de un esqueleto interno. Los hongos no son animales, pero tampoco plantas; son organismos descomponedores, sin los cuales no vivirían los productores y consumidores.

### Los vertebrados

Los vertebrados poseen un esqueleto interno formado por huesos o cartílago. Una de las grandes ventajas del endoesqueleto es que está formado por tejido vivo que crece con el animal; por lo tanto, no necesita mudarlo. A continuación se presentan los siete grupos de vertebrados identificados.

**Los ciclóstomos.** Son los vertebrados más primitivos, incluyen las lampreas y los mixines, de aspecto parecido a las anguilas. Su característica particular, que los diferencia del resto de los vertebrados, es que no poseen mandíbula. Su esqueleto está formado por cartílago.

**Los condriictios.** A este grupo pertenecen peces como los tiburones y las rayas, que tienen un esqueleto formado por cartílago y carecen de vejiga natatoria.

**Los osteictios.** En este grupo se encuentran los peces cuyo esqueleto está formado por huesos. Poseen vejigas natatorias llenas de gas que sirven como cámaras de flotación. Al igual que los condriictios, la mayoría respira a través de branquias; sin embargo, hay un grupo de peces pulmonados. Se cree que los anfibios descienden de estos peces.

**Los anfibios.** A este grupo pertenecen las ranas, los sapos y las salamandras. A pesar de tener pulmones, también respiran a través de su piel; de hecho, las salamandras solo poseen respiración cutánea. Presentan dos fases en su ciclo vital: una en el agua y otra en la tierra. Los óvulos se depositan en el agua, o cerca de ella, y allí se fecundan. Nacen como larvas acuáticas con branquias, llamadas **renacuajos**, que luego de profundos cambios dan lugar a adultos con respiración pulmonar. En conjunto, estas transformaciones reciben el nombre de “metamorfosis”.

**Los reptiles.** A este grupo pertenecen los lagartos, las serpientes, los cocodrilos y las tortugas. Estos animales se desplazan apoyando su vientre sobre el suelo, es decir, reptan, de allí su nombre. Respiran mediante pulmones, su fecundación es interna y son ovíparos. No pueden regular la temperatura corporal; por lo tanto, dependen de la luz solar para mantener su cuerpo caliente.

**Las aves.** El hueso más destacado del esqueleto de las aves es la **quilla** o **esternón**, en la que se insertan los músculos que mueven las alas, ya sea para volar o para nadar, como en el caso de los pingüinos. Son endotermos, es decir, mantienen constante su temperatura corporal. Se reproducen por medio de huevos.

**Los mamíferos.** Alimentan a sus crías con leche producida por las glándulas mamarias y presentan heterodoncia, dientes altamente diferenciados en distintas partes de la boca. Casi todas las especies son vivíparas. La mayoría de los mamíferos son placentarios, es decir, presentan una conexión materno-embionaria denominada **placenta**, a través de la cual se alimenta el embrión. Sin embargo, algunos mamíferos, como el ornitorrinco, depositan huevos con cáscara. Los marsupiales, como las comadrejas y los canguros, son vivíparos con una gestación muy breve; las crías nacen en una condición muy inmadura y las mantienen en una cavidad en forma de bolsa (el marsupio) donde se alimentan y continúan su desarrollo.



Las levaduras, como las del género *Saccharomyces*, son utilizadas para la producción de alimentos, como, por ejemplo, el pan.

## Los hongos

Estos integrantes del Dominio Eucarya son multicelulares, eucariotas y heterótrofos que realizan una digestión extracorporal del alimento. Son sésiles, por lo cual antiguamente se los incluía entre las plantas, y su sustancia de reserva es el glucógeno. Poseen pared celular como las bacterias y los vegetales, pero de quitina, la misma sustancia que forma parte del exoesqueleto de varios artrópodos.

Su estructura básica es la **hifa**: filamentos de células, que en conjunto constituyen el **micelio**. Este se encuentra oculto en el sustrato (tierra, madera, etc.), y en determinado momento desarrolla una estructura visible: el **esporangio**. Al secarse, las esporas son liberadas y originan nuevos micelios. También se reproducen sexualmente, y la estructura que produce los gametos es el **gametangio**.

La clasificación varía debido a los adelantos científicos que permiten, por ejemplo, comparar secuencias de ADN. Una clasificación actual es:

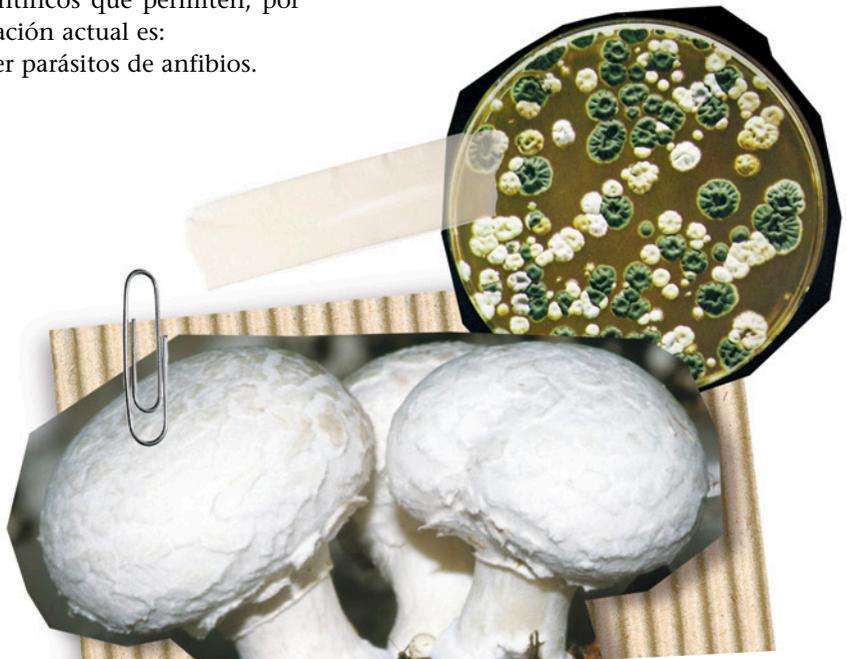
**Phylum Chytridiomycota.** Son acuáticos y suelen ser parásitos de anfibios.

**Phylum Zygomycota.** A este grupo pertenecen los mohos, como los del pan (*Rhizopus nigricans*) y los de las frutas (*Penicillium sp.*); también existen algunos parásitos de la clase *Trichomycetes*.

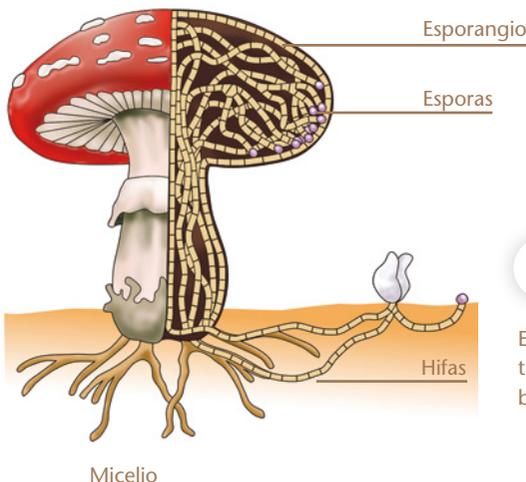
**Phylum Glomeromycota.** En las clasificaciones antiguas, se los incluía con los *Zygomycota*. Son muy antiguos. Son simbioses de las plantas terrestres (micorrizas), por ejemplo, las leguminosas. Así pueden vivir en suelos pobres en nitrógeno.

**Phylum Basidiomycota.** En este grupo están incluidos los hongos de sombrero, los champiñones, las royas, las setas, etcétera.

**Phylum Ascomycota.** Producen esporas dentro de un recipiente característico: el asco. Son unicelulares como las levaduras (*Saccharomyces sp.*) y también fitoparásitos. Las trufas, de gran importancia gastronómica, viven enterradas en el suelo de los bosques y son colectadas con la ayuda de cerdos, que las olfatean fácilmente. Los hongos que se asocian con ciertas algas y, como consecuencia de esta relación, originan los líquenes, también son ascomicetes.



Kapellusz editora S. A. Prohibida su fotocopia. (Ley 17.723)



Estructura sexual típica de un basidiomicete.

### ACTIVIDADES

A

1. **Imaginen** que son reconocidos taxónomos y alguien les consulta acerca de cuáles son las principales características que permiten diferenciar a cada uno de los grupos de vertebrados. ¿Qué responderían?
2. **Investiguen** qué grupo de hongos son responsables de la formación del vino o la cerveza y del queso azul.
3. **Respondan:** ¿Por qué los hongos se colocaron en un reino diferente de las plantas? ¿Qué características comparten? ¿Cuáles los diferencian?



● Pez.



● Delfín.

A pesar de pertenecer a grupos diferentes, como los peces óseos y los mamíferos, ambos tienen la misma forma corporal. En estos casos se habla de convergencia hacia una forma similar, originada en un ambiente o condición de vida semejante.

## 6. La filogenia

Los seres vivos poseen características comunes que permiten agruparlos y clasificarlos, aun cuando a simple vista parezcan muy diferentes.

Estas semejanzas pueden reflejar una relación genealógica muy estrecha entre los grupos que las comparten, o bien, puede no existir un parentesco, pero sí una misma función para la característica compartida. Estas semejanzas permiten reconstruir la filogenia, es decir, las relaciones de ancestralidad y descendencia entre los seres vivos.



● Pez óseo.



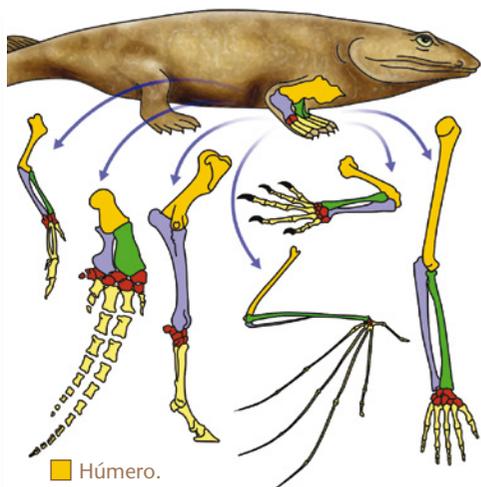
● Pez cartilaginoso.

Las aletas de los peces óseos y de los cartilaginosos son homólogas, porque derivan de un antecesor común con aletas.

### Estructuras análogas y homólogas

La mayoría de los órganos, los tejidos, los pigmentos o los patrones de conducta, por ejemplo, tienen funciones relacionadas con la supervivencia de la especie. De acuerdo con las teorías evolutivas actuales, se afirma que estas estructuras y comportamientos son el resultado de la evolución por selección natural; ahora bien, ¿cómo hace un biólogo que estudia la evolución de las especies para interpretar el proceso de selección natural? Supongamos que está estudiando una especie de ave y observa la estructura del ala. ¿Por qué todas las aves poseen la misma estructura? Es decir, ¿por qué no hallamos variación para la estructura de este carácter? Su línea de razonamiento podría ser que, originariamente, existirían distintas estructuras posibles de alas. Lo que pasó es que una de esas estructuras fue más ventajosa que otras estructuras durante un tiempo suficiente como para ser seleccionada y preponderar en las frecuencias génicas de las especies de aves, y es por este motivo que las encontramos en la actualidad. También podría preguntarse por las alas de las aves comparadas con la de los murciélagos: ¿tienen la misma estructura?, ¿se originaron en un antecesor común entre aves y murciélagos o tuvieron desarrollos individuales con distinto origen? (+INFO)

Las estructuras análogas cumplen una misma función, o similar, pero difieren en su origen. Así, las alas de las mariposas, los murciélagos y las aves cumplen la misma función, pero no se originaron a partir de un antecesor común. La forma fusiforme de un pez y de un delfín son similitudes análogas: la selección natural operó independientemente en dos grupos distintos, beneficiando a los individuos que minimizaron la fricción y agilizaron su locomoción en el agua.

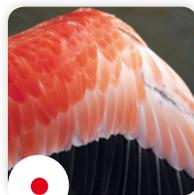


- Húmero.
- Cúbito.
- Radio.
- Carpos.
- Metacarpos.

El miembro anterior de los tetrápodos representa una homología que apoya la hipótesis según la cual todos los tetrápodos comparten un antecesor común.



● Ala de mariposa.



● Ala de ave.



● Ala de murciélago.

En cambio, las **estructuras homólogas** tienen un origen común, pero no necesariamente la misma función. Las especies que presentan la homología derivan de un mismo ancestro común. Un ejemplo de homología es el miembro anterior de los tetrápodos o animales de cuatro miembros. El ala de un ave, la aleta de una ballena, la pata de un caballo y el brazo de un ser humano a pesar de tener funciones distintas como volar, nadar, correr, o agarrar, comparten un mismo patrón estructural: están formados por los mismos huesos, un húmero, un radio, un cúbito, una serie de metacarpales y cinco dígitos.

## La filogenia y los árboles filogenéticos

El estudio paleontológico, la embriología (que estudia la formación y desarrollo de los embriones), la anatomía de grupos actuales, la determinación de la antigüedad de los restos fósiles mediante sustancias radiactivas y los estudios geológicos en general han permitido calcular no solo la antigüedad del planeta y de la vida desarrollada en él, sino, además, el desarrollo aproximado de los cambios que sufrieron las formas de los seres vivos y sus interrelaciones: la **filogenia**. La taxonomía clásica agrupa los organismos únicamente en función de sus características anatómicas. Así, todos los organismos que compartan determinadas características anatómicas definirán, por ejemplo, un reino. Los organismos que no las tengan quedarán fuera de él. Luego, dentro de este reino se buscan otras características anatómicas que permitan dividir este reino en categorías taxonómicas inferiores, por ejemplo en familias. En cambio, los sistemas filogenéticos de clasificación, si bien también consideran criterios anatómicos para clasificar organismos, tienen en cuenta principalmente criterios evolutivos. Así, los organismos se agrupan en función de características morfológicas comunes, pero estas características son un reflejo de las relaciones de parentesco evolutivo.

Siguiendo estas ideas, Willi Henning (1913-1976) sistematizó esta información en el **cladismo** (o **cladística**), un método para reconstruir la genealogía de los organismos de modo objetivo y verificable por otros científicos. El concepto clave es el de **clado**: el antepasado común de un grupo más todos sus descendientes. Los cladogramas se basan en tres principios:

1. Los taxones están unidos en grupos naturales basándose en las sinapomorfias, rasgos evolutivamente novedosos que comparte todo el grupo.
2. Todos los grupos válidos descienden de un antepasado común único, es decir, son monofiléticos. (+INFO)
3. El patrón **más simple** es el que tiene mayor probabilidad de ser correcto. O sea, se buscan los árboles más sencillos, con menor número de cambios.

Producto de estos principios, se construye un **cladograma**, un árbol filogenético elaborado por los cladistas, que se basa en las sinapomorfias. El punto de partida es un antepasado común a todos los seres vivos. Cada rama que nace de él está formada por **nodos** y las líneas entre nodos, los internodos. Los nodos representan eventos de especiación y los **internodos**, las especies ancestrales.

Gráficamente, un clado es un nodo inicial con todas las ramas que parten de él. A su vez, el clado mayor está formado por clados más pequeños.



Huellas fósiles de dinosaurios.

Fósil de un amonite.



### ¿Monofilético o polifilético?

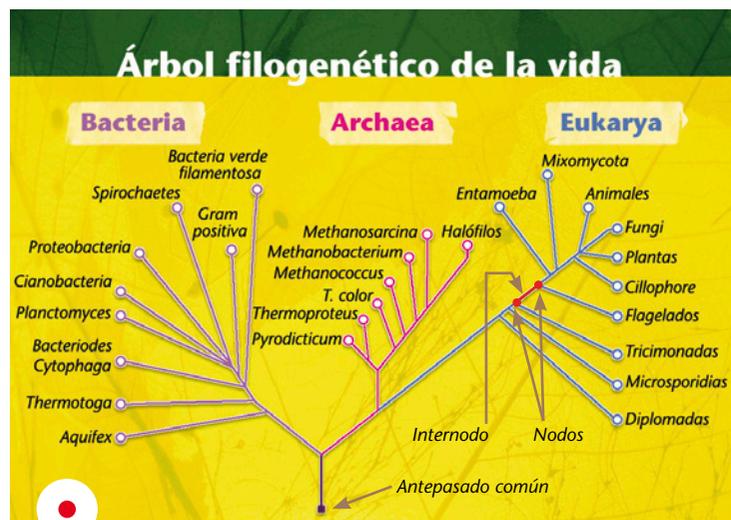
Un grupo de especies o **taxón monofilético** es aquel en el que todos sus integrantes son descendientes del antepasado común más cercano. Por ejemplo, las especies de un género deberían ser descendientes de un antecesor común. Este ideal de clasificación es difícil de lograr, pues no se sabe tanto de la historia evolutiva de las especies. Por ello, muchos taxones clasificados actualmente son realmente **polifiléticos**: integrados por descendientes de más de un antepasado.

TIC <http://>

### ¿CÓMO SON LOS ÁRBOLES FILOGENÉTICOS?

En la siguiente dirección web, encontrarán más información acerca de los árboles filogenéticos.  
<https://bit.ly/2P7e6Cs>

Kapellusz editora S.A. Prohibida su fotocopia. (Ley 17.723)



Las relaciones de parentesco entre especies pueden representarse en un gráfico llamado **árbol filogenético**.

### ACTIVIDADES

**A**

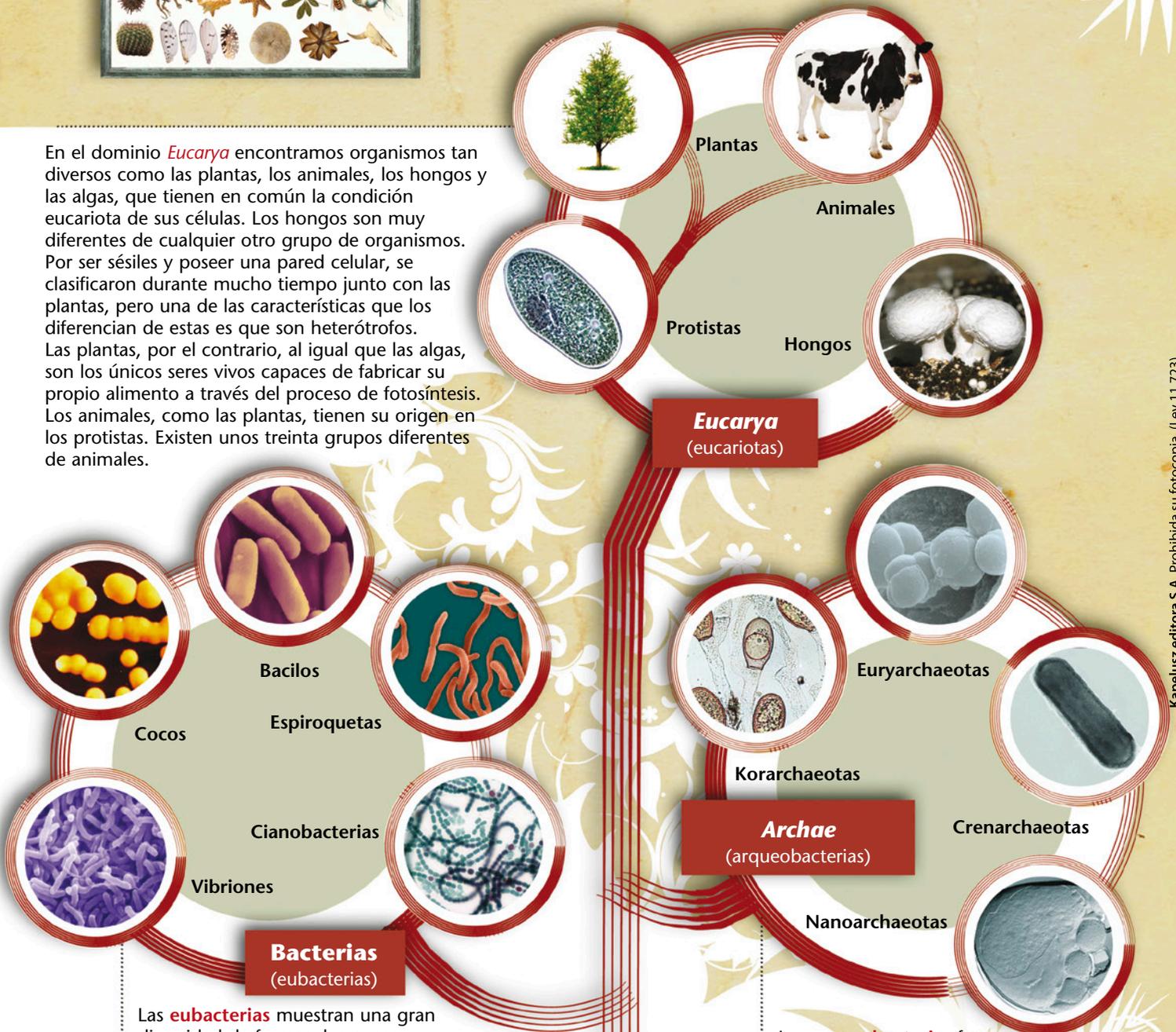
1. **Indiquen** si los siguientes son ejemplos de homólogas o de análogas.
  - a) Aletas de delfín y de tiburón.
  - b) Aletas de tiburón y pejerrey.
  - c) Cinco dedos en hombre y en rana.
  - d) Oviparismo en reptiles y aves.
  - e) Homeotermia en leones y caballos.
  - f) Tentáculos de medusa y calamar.
  - g) Caparazón de almejas y caracoles.
2. **Respondan:** ¿en qué se basa la clasificación filogenética? ¿En qué difiere de la clasificación tradicional?

## La diversidad de especies

El número de especies conocidas crece día a día; nos acercamos a los dos millones de especies identificadas. Con respecto a cuántas hay en total, los científicos opinan que es difícil saberlo por lo poco que conocemos de las bacterias, fundamentalmente; pero creen que habría entre 3,5 y 10 millones.



En el dominio *Eucarya* encontramos organismos tan diversos como las plantas, los animales, los hongos y las algas, que tienen en común la condición eucariota de sus células. Los hongos son muy diferentes de cualquier otro grupo de organismos. Por ser sésiles y poseer una pared celular, se clasificaron durante mucho tiempo junto con las plantas, pero una de las características que los diferencian de estas es que son heterótrofos. Las plantas, por el contrario, al igual que las algas, son los únicos seres vivos capaces de fabricar su propio alimento a través del proceso de fotosíntesis. Los animales, como las plantas, tienen su origen en los protistas. Existen unos treinta grupos diferentes de animales.



Las **eubacterias** muestran una gran diversidad de formas: los cocos, con forma de esfera; los bacilos, que son como bastones, y las espiroquetas, de forma helicoidal. Aunque conocemos muchas enfermedades causadas por bacterias, la mayoría de estas no son patógenas y ejercen una acción benéfica para muchos seres vivos. Algunas bacterias tienen flagelos, responsables de la movilidad.



Último ancestro celular común  
.....  
**Esquema de los 3 dominios**

Las **arqueobacterias** fueron, probablemente, los primeros seres vivos que habitaron la Tierra, ya que muchas especies actuales resisten condiciones similares a las de la Tierra cuando se originó la vida, hace 4.000 millones de años, con altas temperaturas y falta de oxígeno en la atmósfera. Las características de sus membranas y el análisis de su material genético, llevó a los científicos a colocarlas en un grupo a parte de las eubacterias.



El número de especies conocidas crece día a día.

## La biodiversidad en peligro

El biólogo Edward O. Wilson, quien creó el término *biodiversidad*, en 1988, afirma: "Todas las especies, por insignificantes, repulsivas o dañinas que puedan parecer, tienen una función en el equilibrio terrestre. Un insecticida, para acabar con las plagas, puede matar también los insectos que las controlan. Si desapareciera el Amazonas, una de las zonas con mayor biodiversidad del planeta, el clima, los vientos, la humedad, la disponibilidad de oxígeno se verían seriamente afectados. La biodiversidad no es uniforme, y es en los trópicos donde es mayor".

A pesar de esta certeza, 16 mil especies animales están en peligro de extinción junto con 14 millones de hectáreas de bosques. Este número sigue aumentando, a pesar de que unas 20 mil especies se utilizan para producir medicamentos; y de que el Instituto Nacional del Cáncer de Estados Unidos anunció que el 70% de los medicamentos oncológicos se encuentran en la selva tropical: 250.000 especies de plantas conocidas están esperando.

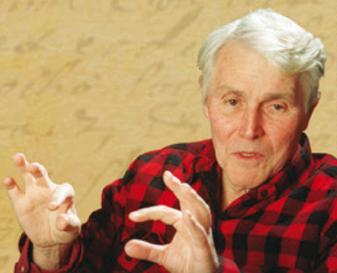
Algunas estimaciones señalan que, de continuar con la destrucción masiva de áreas naturales, dentro de veinte años podrían desaparecer hasta la mitad de las especies existentes.

Si bien la realidad es preocupante, los especialistas señalan que la adopción de medidas de conservación de ecosistemas naturales podría revertir el panorama.

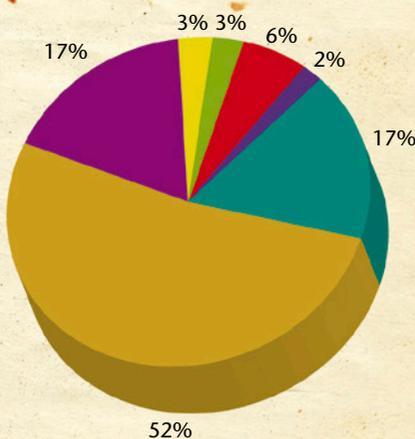
Tomado de "No somos un superorganismo, nosotros somos el meteorito destructor", diálogo entre Edward O. Wilson y Eduardo Punset, en *Cara a cara con la vida, la mente y el universo*, Barcelona, Destino, 2004.

	Cantidad de especies identificadas (aprox.)
Arqueas	400
Bacterias	9.900
Protistas	26.200
Hongos	135.000
Plantas no vasculares	44.000
Plantas vasculares	345.600
Invertebrados	1.400.000
Vertebrados	65.700
Total de especies identificadas (aprox.)	2.026.800

Nota: datos aproximados obtenidos de Catalogue of Life ([www.catalogueoflife.org](http://www.catalogueoflife.org)) [Consulta: 20/8/2019]



El surgimiento de la genética y los estudios evolutivos, llevaron al biólogo estadounidense **Carl Woese** a proponer una nueva categoría superior: el dominio.



Porcentaje correspondiente a los diferentes grupos de seres vivos, respecto de las especies que ya se identificaron.

### ACTIVIDADES

A

- 1. Respondan:** ¿por qué Edward O. Wilson hace mención de los efectos de los insecticidas? ¿Por qué dice que la tala del Amazonas podría modificar factores climáticos?
- 2.** ¿Cuál será la importancia de proteger la biodiversidad desconocida y/o no clasificada? **Piensen** la respuesta teniendo en cuenta la importancia de proteger la biodiversidad conocida.

**1. Ordenen cronológicamente los siguientes acontecimientos de la historia de la clasificación de los seres vivos.**

- a) Herbert Copeland clasifica a las bacterias en un reino independiente de los protistas: el reino Moneras.
- b) Aristóteles clasifica más de 500 especies desde lo que él consideraba más imperfecto a lo más perfecto y divide a los animales en dos grandes grupos *enhaima* y *anhaima*.
- c) Ernst Haeckel propone la construcción del reino Protistas.
- d) Linné, en su obra *Genera plantarum*, establece un sistema binomial de clasificación.
- e) Carl Woese propone una categoría de clasificación más amplia que el reino: el dominio o imperio. Se diferencian entonces tres dominios Bacteria, *Archaea* y *Eucarya*.
- f) John Ray divide a las plantas con semillas en monocotiledóneas y dicotiledóneas.
- g) San Agustín clasifica a los animales en tres grupos: útiles, dañinos e inútiles o superfluos.

**2. Señalen si las siguientes características pertenecen al imperio Bacteria, Archeobacteria o a ambos.**

- a) Los seres vivos pertenecientes a este imperio son unicelulares.
- b) Muchos de los individuos pertenecientes a este grupo sobreviven en condiciones extremas, como la elevada temperatura o la falta de oxígeno.
- c) Pueden presentar uno, dos o numerosos flagelos, responsables de la movilidad.
- d) Los seres vivos pertenecientes a este dominio son procariontes.
- e) La membrana plasmática está compuesta por una sola capa de lípidos.
- f) Algunos de los individuos pertenecientes a este grupo, como las cianobacterias, realizan fotosíntesis.
- g) La membrana plasmática es similar a la de una célula eucariótica, pero sin colesterol u otros esteroides.

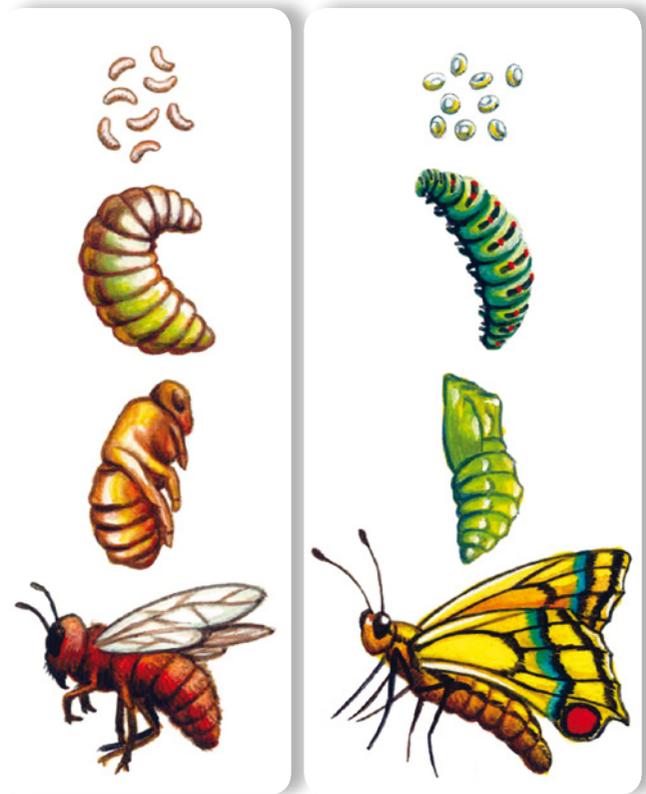
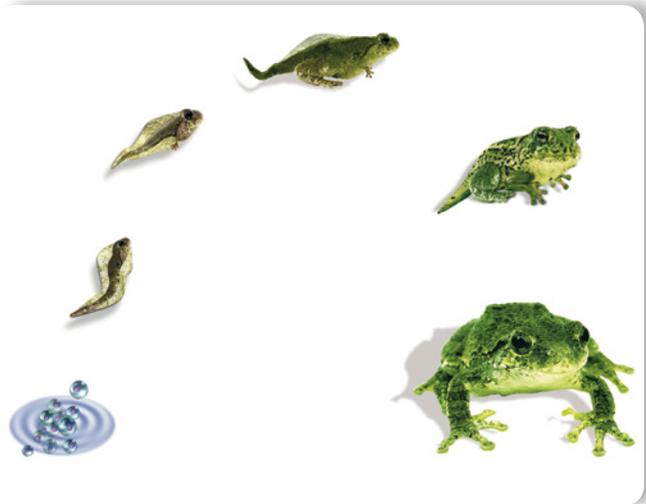
**3. Armen oraciones con los siguientes conjuntos de palabras de manera tal que describan las principales características de cada grupo de seres vivos.**

- a) Esponjas, acuáticas, poros, sésiles, tejidos.
- b) Plantas, fotosíntesis, autótrofos, cutícula.
- c) Cnidarios, tejidos, cnidocitos, móviles.
- d) Hongos, heterótrofos, hifas, quitina.
- e) Moluscos, órganos, concha, rádula.
- f) Artrópodos, exoesqueleto, segmentos, patas articuladas.

**4. Comparen la metamorfosis de los insectos con la metamorfosis de los anfibios, tomando como guía las siguientes preguntas.**

- a) ¿Cuántos estadios diferentes presenta cada tipo de metamorfosis?
- b) ¿De qué se alimenta el insecto en cada uno de los estadios? ¿Comparten el alimento con los adultos?

- c) ¿Los estadios jóvenes comparten el mismo hábitat que los adultos?
- d) ¿Qué ventajas y desventajas tiene cada tipo de metamorfosis? (Piensen en la competencia por alimento y espacio).
- e) Supongan que tienen un cultivo de tomates y las orugas de la mariposa se alimentan de las hojas, y los saltamontes también. ¿Qué especie causaría más daño al cultivo? ¿Por qué? ¿Qué especie sería más fácil de controlar? ¿Por qué?



## La extinción de especies

Distintos estudios suponen que todos los años se extinguen miles de especies debido, en gran parte, a la influencia de las actividades humanas. La siguiente tabla muestra algunas de las diferentes categorías de riesgo de extinción, según la Unión Internacional para la conservación de la Naturaleza (UICN).

**Extinguído (EX):** Se dice que una especie se ha extinguido, cuando no hay duda fundada de que el último individuo ha muerto.

**Extinguído en la vida salvaje (EW):** Cuando solo sobrevive en cultivo, cautividad o como población naturalizada en un lugar distinto de su hábitat original.

**Gravemente amenazado (CR):** Cuando tiene un riesgo muy alto de extinción en un futuro cercano.

**Amenazado (EN):** Cuando su situación no es crítica, pero se enfrenta con un alto riesgo de extinción en un futuro cercano.

Para conocer más sobre esta situación en las especies de la Argentina, **realicen** la siguiente investigación.

### Objetivos

Reconocer la situación de las especies silvestres de la Argentina y conocer las causas que pueden llevarlas a la extinción.

### Fuentes de información

- Revistas de divulgación, boletines informativos de organizaciones ambientalistas, libros, etcétera.
- Páginas de Internet de organizaciones oficiales y de organizaciones no gubernamentales (ONG) relacionadas con el tema. Por ejemplo: Administración de Parques Nacionales: [www.parquesnacionales.gov.ar](http://www.parquesnacionales.gov.ar)  
Fundación Vida Silvestre Argentina: [www.vidasilvestre.org.ar](http://www.vidasilvestre.org.ar)

### Procedimiento

1. **Consulten** las diferentes fuentes de información y **respondan** a las siguientes preguntas.
  - a) ¿Cuáles son las especies en peligro de extinción en la Argentina? **Den** el nombre común y el científico. ¿Cuáles ya se extinguieron?
  - b) ¿Qué problemas ambientales producidos en nuestra región pueden provocar extinción, actualmente?
  - c) ¿Qué acciones de conservación se han realizado en la Argentina (por ejemplo, áreas protegidas)? ¿Cuáles son las especies de protección prioritaria en cada área?
  - d) ¿Qué especies exóticas hay en la Argentina? ¿Cuáles de ellas representan cierto peligro para el ambiente y/o especies autóctonas?
  - e) Los museos de Ciencias Naturales realizan una importante labor en cuanto a promover el conocimiento del patrimonio natural. ¿Cuáles son los principales museos de Ciencias Naturales en la Argentina? ¿Dónde se encuentran? ¿Cuáles son sus principales características?
  - f) ¿Qué fósiles importantes se encontraron en nuestro país? ¿Dónde están? ¿Son moldes, petrificaciones, huellas, partes duras?

### Conclusiones

2. **Redacten** un informe con la información obtenida. En él, deben presentar los antecedentes históricos y la situación actual de las especies en riesgo de extinción. En las conclusiones **propongan** posibles soluciones al problema que identificaron, a partir de lo investigado.



El yaguareté (*Panthera onca*), es una de las principales especies en peligro de extinción en nuestro país.