

atlas
VISUAL de
zoología



atlas VISUAL de zoología

Está es una edición preparada especialmente
para el grupo La República

Atlas Básico de Zoología

© Q.W. Editores S.A.C. 2005

Autor: Parramón Ediciones S.A.

Editor: Q.W. Editores S.A.C., para esta edición 2006

Impreso en los talleres gráficos de:
QUEBECOR WORLD PERÚ S.A.
Av. Los Frutales 344, Lima 3, Perú

ISBN: 9972-58-311-2, de la colección
ISBN: 9972-58-319-8, del tomo IV.
Primera Edición Mayo 2006
Tiraje: 72 000 ejemplares
Depósito Legal: 2006 – 3315
Registro de Proyecto Editorial: 31501010600278

Adaptación y revisión científica
Dr. Adolfo Cassan

Dirección Editorial
Lluís Borrás

Diseño gráfico y maquetación
Estudi Toni Inglés

Archivo Parramón, Estudio Marcel Socías, Antonio Muñoz Tellado

Dirección de Producción
Rafael Marfil

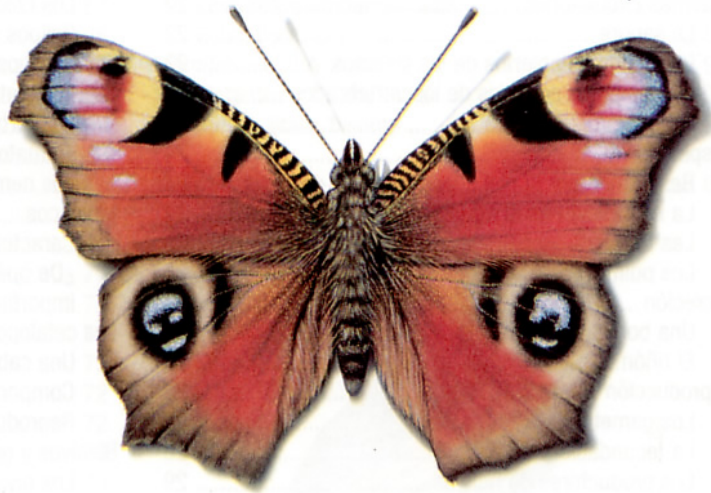
Prohibida la reproducción total o parcial de esta obra mediante cualquier recurso
o procedimiento, comprendidos la impresión, la reprografía, el microfilm,
el tratamiento informático, o cualquier otro sistema, sin permiso de la editorial.

PRESENTACIÓN

Este *Atlas de zoología* brinda a los lectores una magnífica oportunidad para conocer el mundo animal, su origen, su evolución y las características de las distintas especies. Constituye, pues, un instrumento de la máxima utilidad para acceder a la maravilla que representa la fauna de nuestro planeta, que no sólo nos permite deleitarnos con su variedad y sus formas, sino que también representa parte del equilibrio ecológico de la Tierra y, en modo importante, el sustento de los humanos.

Los diferentes apartados de esta obra conforman un completo compendio de zoología. Constan de múltiples láminas y numerosas figuras, esquemáticas aunque rigurosas, que muestran las principales características de la anatomía, la fisiología, el comportamiento y las características que diferencian los distintos géneros, familias y especies animales. Tales ilustraciones, que constituyen el núcleo central de este volumen, están complementadas con breves explicaciones y apuntes que facilitan la comprensión de los principales conceptos, así como con un índice alfabético que permite localizar con facilidad toda cuestión de interés.

Al emprender la edición de este *Atlas de zoología* nos marcamos como objetivos realizar una obra práctica y didáctica, útil y accesible, de rigurosa seriedad científica y, a la par, amena y clara. Esperamos que los lectores consideren cumplidos nuestros propósitos.



SUMARIO

Introducción	6	La infancia	31
Anatomía y fisiología	10	Herencia	32
La célula y los tejidos	10	Los materiales de la herencia.....	32
Estructura de una célula.....	10	Lo que descubrió Mendel	32
Una célula para cada función	11	Evolución	33
Tejidos principales	11	Distintos pero iguales.....	33
Seres vivos de una sola célula	11	Todos seguimos los mismo pasos	33
Órganos de los sentidos	12	Ecología animal	34
La vista	12	Ecología	34
El oído	12	Ecosistemas de todos los tamaños.....	34
El olfato y el gusto	13	El equilibrio ecológico.....	34
El tacto.....	13	La dependencia mutua	35
Sistemas nerviosos	14	Distribución.....	36
Los nervios.....	14	¿De qué depende la distribución?.....	36
Las neuronas	14	Los emigrantes del reino animal.....	36
El cerebro.....	15	¿Qué son las regiones zoogeográficas?	37
Tipos de sistemas nerviosos.....	15	Los animales invertebrados	34
Comportamiento	16	Los protozoos	38
Perpetuar la especie.....	16	Tipos de protozoos	38
La comunicación	16	Ciliados y flagelados.....	38
Comportamiento reproductor	16	Amebas	38
Comportamiento territorial	17	Protozoos marinos	39
Hormonas y sistemas endocrinos	18	Animales invertebrados.....	40
Las glándulas	18	Tipos	40
Una reacción en cadena.....	18	Los invertebrados de cuerpo no bilateral	40
¿Qué procesos dependen de las hormonas?	19	Los animales bilaterales.....	41
Las feromonas	19	Los acelomados	41
La alimentación.....	20	Los pseudocelomados	41
También las células se alimentan	20	Los celomados	41
Viviendo del agua.....	20	Espojas y cnidarios	42
El aparato digestivo de una abeja.....	21	Las esponjas	42
El aparato digestivo de los mamíferos	21	Los cnidarios	43
Sistemas circulatorios.....	22	Pólipos y medusas	43
La sangre	22	Los gusanos primitivos	44
Los sistemas abiertos de los insectos	22	Los platelmintos.....	44
Los sistemas cerrados de los vertebrados	23	Los turbelarios o planarias	44
El corazón	23	Trematodos o duelas y cestodos o tenias	45
Respiración	24	Los nemátodos.....	45
Respirando por la piel.....	24	Moluscos	46
La respiración en el agua.....	24	Características y grupos	46
Las tráqueas	25	¿De qué se alimentan?.....	47
Los pulmones.....	25	Importancia económica	47
Excreción	26	Los cefalópodos	48
Una bomba primitiva	26	Una cabeza muy diferenciada.....	48
El riñón.....	27	Comportamiento.....	49
Reproducción	28	Reproducción	49
Los gametos.....	28	Bivalvos y gasterópodos	50
La fecundación.....	28	Los bivalvos o lamelibranquios.....	50
Los productores de huevos.....	29	Los gasterópodos	50
Los vivíparos	29	Los caracoles terrestres	51
Desarrollo	30	Anélidos	52
Del cigoto al embrión	30	Características generales	52
El desarrollo de la abeja	30	Los gusanos con cerdas o poliquetos	52
Del renacuajo a la rana	31		

Los gusanos desnudos u oligoquetos	53	Las cecalias	75
Las sanguinuelas o hirudíneos.....	53	Los reptiles y sus antepasados	76
Los artrópodos	54	Características generales	76
El esqueleto externo	54	La reproducción	76
Cuerpo dividido en segmentos	54	Las costumbres de los reptiles.....	77
Los apéndices	55	Los dinosaurios	77
La reproducción	55	Los reptiles actuales	78
Arácnidos	56	Las tortugas	78
Características	56	Lagartos y lagartijas	78
La respiración	56	Las serpientes	79
Depredadores feroces	57	Los cocodrilos	79
Crustáceos	58	Las aves	80
Características	58	Anatomía externa	80
Los decápodos o crustáceos de diez patas.....	58	Esqueleto	80
La reproducción	59	Anatomía interna	80
Las cochinillas de la humedad	59	El vuelo	81
Los insectos: la metamorfosis	60	La reproducción	81
El desarrollo de los insectos	60	Alimentación y costumbres	81
La vida de las larvas	60	Aves vegetarianas	82
La metamorfosis complicada	61	Avestruz, cisnes, gansos, gallina	82
Los órganos de los sentidos de los insectos.....	61	Loros, colibrí, gorrión, tucán	83
Los insectos: ninfas.....	62	Aves cazadoras	84
Las ninfas.....	62	Pelícanos, pájaros bobos, flamencos, golondrinas....	84
¿Qué comen los insectos?	62	Águilas, gaviotas, buitres, búhos.....	85
El comportamiento	63	Los mamíferos	86
Equinodermos	64	Características anatómicas.....	86
Anatomía	64	La reproducción	86
La reproducción y la regeneración	64	La inteligencia y los sentidos	87
Los tipos de equinodermos.....	65	Los mamíferos sociales	87
Animales vertebrados.....	66	Mamíferos especiales	88
Generalidades de los vertebrados	66	Ornitorrinco, erizo, canguros.....	88
La columna vertebral	66	Murciélagos, ballenas, delfín	89
Los grupos de vertebrados	67	Mamíferos omnívoros y cazadores	90
Los peces	68	Lémures, chimpancé, ratas	90
Las lampreas	68	Lobo, tigre, foca	91
El esqueleto de los peces	69	Mamíferos herbívoros	92
Las aletas.....	69	Elefantes, caballo, llama	92
Las escamas	69	Ciervo, jirafa, bisonte	93
Las branquias.....	69	Índice alfabético de materias.....	94
Los condricios o peces cartilaginosos	70		
Anatomía	70		
Las rayas	70		
Los tiburones	71		
La reproducción	71		
Los osteíctios o peces óseos.....	72		
Las migraciones	72		
Características anatómicas.....	72		
Alimentación de los peces óseos	73		
La reproducción	73		
Los anfibios.....	74		
El cuerpo de los anfibios	74		
La reproducción	74		
Tritones y salamandras.....	75		
Ranas y sapos	75		



INTRODUCCIÓN

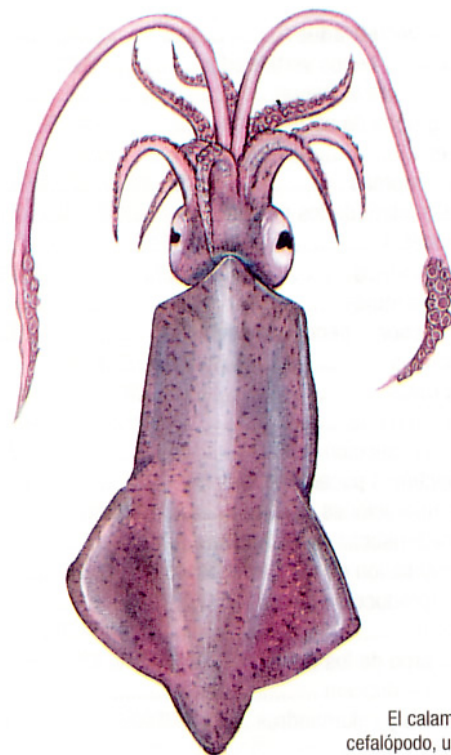
LA ZOOLOGÍA

Una de las ciencias que más ha interesado al hombre ha sido la zoología, la que se dedica al estudio de los **animales**. Pero le interesaba antes de que fuera ciencia. Nuestros antepasados de hace miles de años ya estudiaban los animales, aunque no eran científicos. Sin embargo, los animales eran para ellos algo muy importante. Algunos eran realmente unos **enemigos** terribles, enormes y poderosos, por lo que había que saber dónde vivían y qué costumbres tenían para poder evitarlos y salvar así la vida. Con otros, en cambio, sucedía lo contrario. Había que buscarlos, saber dónde se ocultaban, qué huellas dejaban, etc. El motivo era muy simple: constituían un buen **alimento** y había que capturarlos para no morir de hambre.

De este modo, el hombre fue conociendo gran parte de los animales que vivían en las tierras donde él mismo residía. Pero era cazador, no zoólogo, y así siguió la situación hasta hace unos 3.000 años.

Por aquel tiempo, los antiguos griegos comenzaban a desarrollar una de las grandes civilizaciones del mundo y entre sus logros estuvo la de crear la **ciencia**, es decir, el estudio puro de los asuntos que les interesaban sin mezclarlo con supersticiones ni magia. Ellos describieron los animales como seres vivos dotados de ciertas propiedades. De todas formas, también cometieron algunos errores. Uno fue suponer que las ballenas eran peces porque vivían en el mar. Lo que sucede es que llamaban pez a cualquier animal que viviera en el mar y daba igual el modo que tuviera de reproducirse, como las ballenas, que son mamíferos.

Desde entonces, poco a poco hemos ido sabiendo más acerca de los animales. Aunque hace unos 1.000 años, en la Edad Media, todavía se creía que los gansos migradores nacían de los árboles. Hoy ya conocemos mucho más de casi todas las **especies**, si bien sigue habiendo muchas que no hemos descubierto todavía. En las selvas amazónicas hay miles de insectos que los científicos van descubriendo paulatinamente y, en las junglas del sudeste asiático, existen todavía grandes animales que desconocemos. Así por ejemplo, a finales del siglo xx, hace poco tiempo, se descubrió en Vietnam un antílope que nadie antes había visto.



El calamar es un cefalópodo, un animal invertebrado.



La abeja es un insecto. Se cree que existe más de un millón de especies de insectos.

EL ESTUDIO DE LOS ANIMALES

Para conocer los animales no es suficiente con ver su aspecto y saber lo que hacen, también es necesario conocer cómo **funcionan**, cuál es su origen y qué parientes tienen. Todo esto ha hecho que la zoología se haya dividido en otras ciencias. Cada una de ellas se encarga de un aspecto. La mayoría de ellas coinciden con las que estudian a los seres humanos, pues hoy sabemos perfectamente que nosotros también somos animales y que muchos de ellos, como los gorilas o los chimpancés, son parientes nuestros.

Para ver cómo se estudia la zoología vamos a describir brevemente los principales grupos de ciencias que se dedican a ello y, al final, describiremos los animales.

La mejor manera de estudiarlos, lo mismo que se hace con cualquier materia que nos interese, es **clasificarlos**. Sólo así, poniendo orden entre millones de especies, podemos conseguir algo. Ya se había intentado muchas veces clasificarlos, pero el sistema definitivo que hoy utilizamos es el que estableció un naturalista sueco en el siglo XVIII, Carl von Linné, conocido también como **Linneo**. Siguiendo su método vamos a dividir los animales en dos grandes grupos, los **invertebrados** y los **vertebrados**. Los primeros no tienen vértebras, como sucede con un gusano. Los segundos tienen vértebras, formando la columna vertebral, como es el caso de un pájaro, un gato o de una persona.

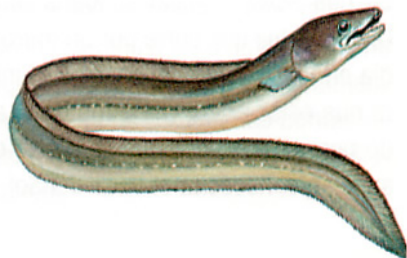
LA ANATOMÍA

Esta ciencia estudia **cómo son** por dentro los animales. Para comenzar, se empieza estudiando la unidad más pequeña de vida, la **célula**. Es como los ladrillos, con los que puede construirse una casa de muchos pisos. De este modo, estudiando la célula podemos saber cómo se forman y cómo son los **tejidos**. Esta ciencia se llama **Citología**. Si has estado en una clínica para operarte quizás hayas oído a los médicos hablar de que te van a hacer una "citología". No temas nada. Lo que van a hacer es estudiar algunas de tus células para saber qué te pasa.

Algunos seres vivos están formados por una única célula (unicelulares). Es el caso de los protozoos, actualmente pertenecientes a un reino distinto al de los animales (reino Protocistas).

Los animales más sencillos tienen tejidos muy simples pero no tienen órganos. Un ejemplo es una esponja. Otros, en cambio, forman estructuras especializadas a base de tejidos también especializados. Aparecen así los **órganos**, como el corazón, los pulmones o el estómago. Cada uno de ellos realiza una función distinta. Varios órganos se reúnen y forman entonces un **sistema**, como el digestivo, que tiene boca, estómago, intestino, etc., y todo ello para un mismo fin: recoger alimentos, prepararlos y utilizarlos, es decir, alimentarnos.

La negrilla, o congrio, es un pez osteictio muy voraz. Su carne es muy apreciada en gastronomía.





El cocodrilo es un reptil que, por su tamaño, fuerza y astucia, apenas tiene enemigos.

LA FISIOLOGÍA

Esta ciencia es muy importante para saber **cómo funciona** cualquier animal. Gracias a ellas sabemos por qué los peces pueden respirar en el agua y cómo los camellos son capaces de caminar durante el día por el desierto sin beber agua. También nos explica el modo cómo los alimentos se transforman al pasar por nuestro cuerpo y de este modo podemos llegar a conocer qué alimentos son los mejores para nosotros o cuáles no deberíamos tomar.

Gracias a que cada animal funciona de una manera distinta, puede haber animales en todos los lugares del planeta. El oso polar es capaz de mantener su cuerpo caliente aunque duerma sobre el hielo, pero en una selva tropical acabaría muriendo de calor. Una lagartija que corre por un muro soleado se refugia en una grieta cuando llega el invierno y si tuviera que estar en un clima muy frío, acabaría muriendo porque su cuerpo no es capaz de producir calor suficiente, necesita el calor del Sol.

LA REPRODUCCIÓN Y LA HERENCIA

Los animales, lo mismo que las plantas, se reproducen, es decir, producen otros nuevos seres que les sucederán cuando mueran. Reproducirse y morir son dos cosas necesarias para que sobrevivan las especies. Si los animales no murieran, el planeta ya estaría lleno y no habría espacio para todos. Además, al vivir, el cuerpo se desgasta. De este modo, la vida inventó la reproducción para **sobrevivir**. Es decir, cuando un animal, por ejemplo una rana, pone huevos y nacen renacuajos, lo que está haciendo es que el animal "rana" continúe existiendo aunque la rana que puso los huevos muera. Además, de este modo las nuevas ranas pueden ir cambiando con el tiempo (en decenas de miles o en millones de años) y producir ranas distintas. Esto es la **evolución**.

Todos los animales han ido cambiando a lo largo de millones de años y así hoy podemos encontrar una gran **variedad**. Nosotros mismos hemos ido evolucionando. Nuestros parientes de hace un millón de años eran parecidos a nosotros, pero también tenían algunos caracteres bastantes diferentes. Nuestro aspecto actual lo hemos ido adquiriendo gracias a la evolución. Las diferencias de color de piel o forma de los ojos son sólo detalles adicionales, porque la especie es la misma. Por eso hablamos de la raza humana, como podríamos hablar de la raza "chimpancé" o la raza "gorila", aunque los científicos hablan de **especie**.

Para evolucionar hay que ir cambiando poco a poco. Cuando en un animal aparece un cambio al azar (es lo que llamamos entonces una **mutación**, y el animal un mutante), a veces ese cambio es favorable.

Anatomía y fisiología

Ecología

Invertebrados

Invertebrados. Moluscos y cefalópodos

Invertebrados. Bivalvos y gasterópodos

Invertebrados. Anélidos

Invertebrados. Artrópodos

Invertebrados. Insectos y equinodermos

Vertebrados

Vertebrados. Peces

Vertebrados. Anfibios

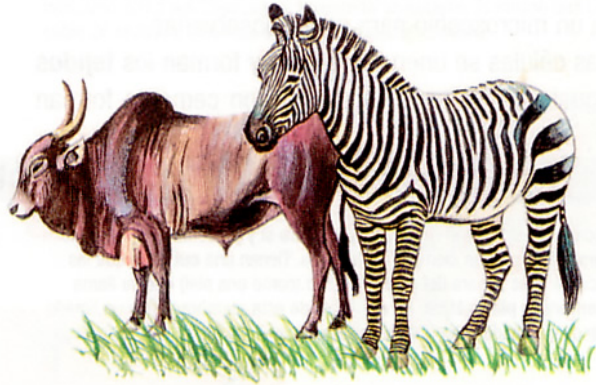
Vertebrados. Reptiles

Vertebrados. Aves

Vertebrados. Mamíferos

Índice alfabético de materias

Muchos animales de la sabana, como la cebra, forman grandes rebaños para frenar con su masiva presencia a los posibles depredadores.



Por ejemplo, si es un animal cazador, el cambio favorable pueden ser unos músculos más poderosos. El cambio se transmitirá a sus hijos, que a su vez tendrán más hijos que los otros individuos que son peores cazadores y tienen menos comida. La **Genética** es la ciencia que se dedica a estudiar cómo pasan esos cambios de padres a hijos.

Cualquier célula, tejido u órgano se produce en el organismo de una manera similar a lo que sucede en una fábrica de automóviles. Hay unos planos y unas instrucciones y siguiéndolos, a partir de tornillos, piezas de acero, cables, etc., acabamos montando un vehículo que puede circular. Las instrucciones que estudia la Genética se llaman **genes** y se encuentran dentro del núcleo de las células, en unas estructuras llamadas **cromosomas**.



Los papagayos, o loros, son aves muy sociables, y tienen una gran capacidad para imitar el habla humana.

LA ECOLOGÍA

Hoy está de moda lo ecológico. Con ello queremos decir que algo o alguien actúa sin perjudicar a la naturaleza o de un modo natural. La ecología es la ciencia que se dedica a estudiar cómo funciona la naturaleza, es decir, el conjunto de la superficie del planeta y todos los seres vivos que están en él.

Gracias a la ecología sabemos que todos dependemos los unos de los otros y que la Tierra es como un enorme barco y nosotros somos los pasajeros. Da igual quién sea el culpable de hacer un agujero en el casco (aunque precisamente somos nosotros, los seres humanos), porque todos nos ahogaremos al hundirse el barco.

La ecología estudia cómo unos animales están **relacionados** con otros y que existen reglas para mantener el **equilibrio** entre ellos. Así, siempre tendrá que haber más herbívoros (por ejemplo, ovejas) que carnívoros (por ejemplo, lobos), porque de lo contrario se acabarían las ovejas y después los lobos, al no tener comida.

La ecología también estudia el modo cómo la **energía** del sol pasa de las plantas a los animales y cómo los **nutrientes** siguen un camino similar. Igualmente, los ecólogos se ocupan de estudiar las **condiciones** de vida de cada especie para ver cómo se distribuyen por el planeta.

LA CÉLULA Y LOS TEJIDOS

Todos los seres vivos están formados por unas pequeñas "piezas" llamadas células. Son tan pequeñas que no pueden verse a simple vista y se necesita un microscopio para poder observarlas.

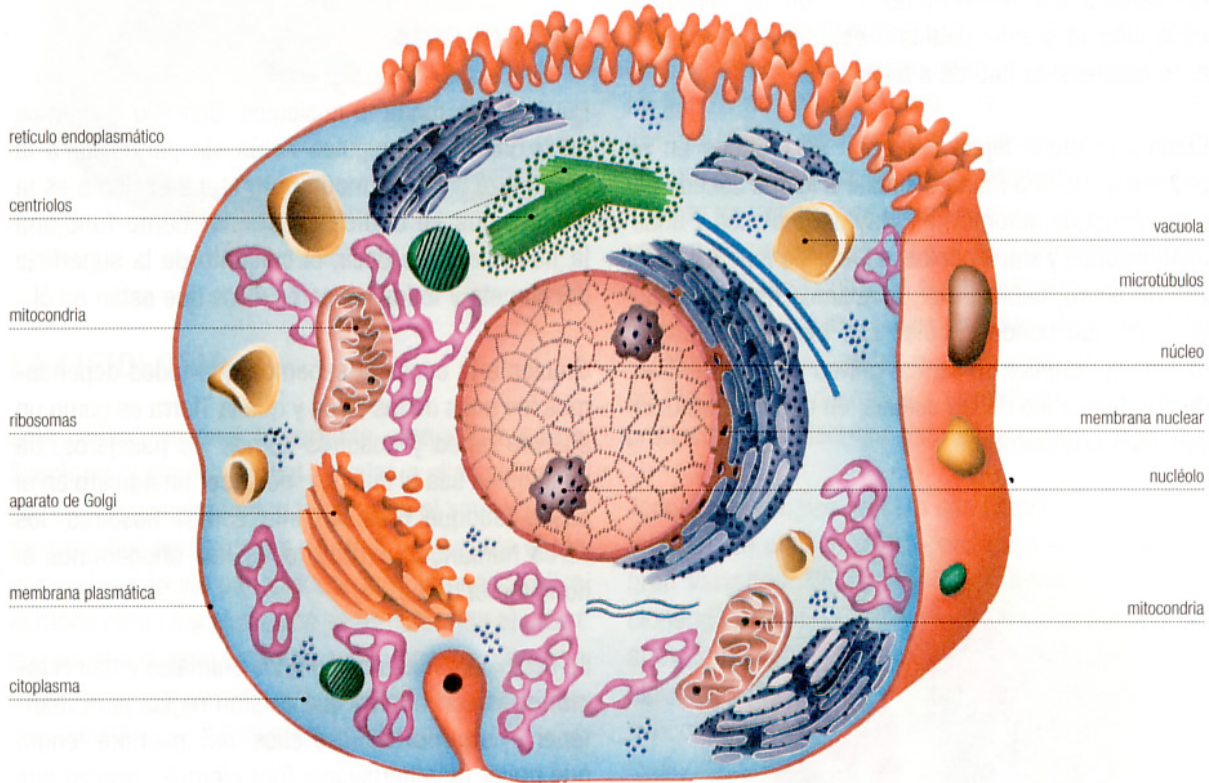
Las células se unen entre ellas y forman los **tejidos** (igual que los ladrillos unidos con cemento forman

una pared). A su vez los tejidos se unen para formar **órganos** (como el hígado), los órganos se agrupan para formar **sistemas** (como el sistema respiratorio) y los sistemas finalmente se asocian para formar un **ser vivo** (por ejemplo, un animal).

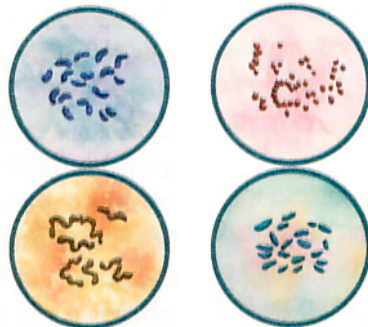
ESTRUCTURA DE UNA CÉLULA

Todas las células son muy parecidas entre sí y presentan una serie de elementos que son siempre los mismos. Tienen una **cubierta** que las recubre y las separa del medio externo (como una piel) que se llama **membrana plasmática**. En el interior de esta membrana hay un líquido viscoso, llamado **citoplasma**, que es el que lleva todos los elementos

del interior de la célula, que se denominan **orgánulos celulares**. El más importante de los orgánulos es el **núcleo**, que es el responsable del buen funcionamiento de la célula (como el cerebro lo es de un cuerpo). Otros orgánulos son el **retículo endoplasmático**, el **aparato de Golgi**, los **ribosomas**, las **mitocondrias**, las **vacuolas** y los **microtúbulos**.



Las **mitocondrias** son los orgánulos que utiliza la célula para poder respirar. Los **ribosomas** son los fabricantes de proteínas. En las **vacuolas** la célula almacena sustancias.

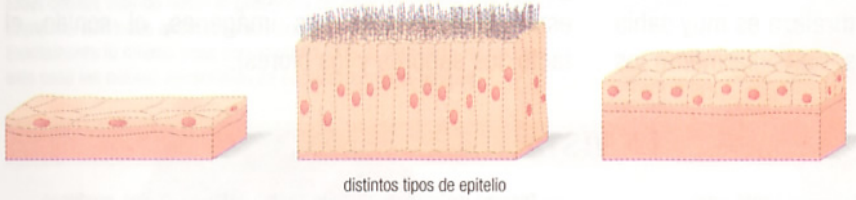


Las bacterias se reconocen fácilmente porque no tienen núcleo como el resto de las células, aunque sí que tienen todos los componentes que realiza el núcleo pero sueltos, flotando por el citoplasma.

UNA CÉLULA PARA CADA FUNCIÓN

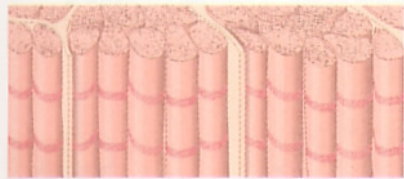
No todas las células del cuerpo de un animal son iguales: cada una de ellas será diferente dependiendo del trabajo que tenga que realizar. Unas sirven para dar **consistencia** al tejido (por ej. en un hueso), otras

deben poder **contraerse** para que el tejido se mueva (por ej. en un músculo), otras son capaces de **transmitir mensajes**, lo mismo que un cable de teléfono, y son las células del sistema nervioso.

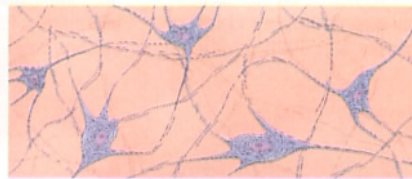


distintos tipos de epitelio

Un **tejido** no es sólo un montón de células. Es un grupo de células iguales que trabajan de manera coordinada todas juntas para conseguir un determinado efecto.



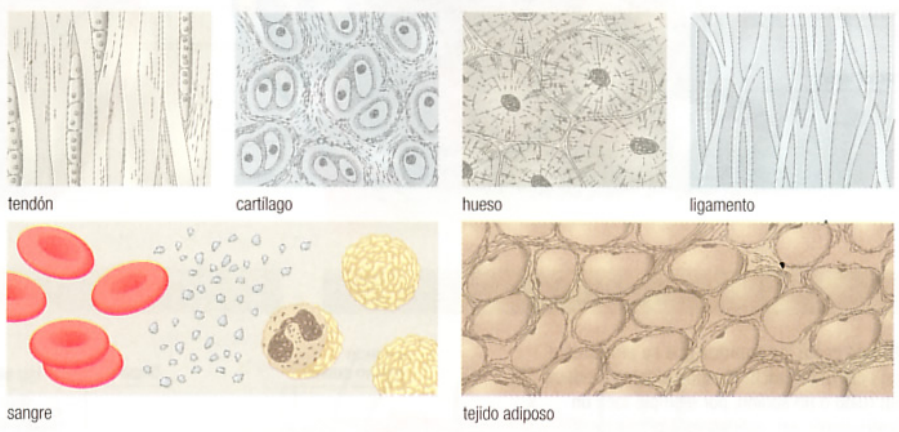
tejido muscular



tejido nervioso

Los animales presentamos varios tipos de tejido, cada uno de los cuales tiene una función propia. El que nos recubre el cuerpo es el **epitelio**, que es muy fuerte y nos protege de los agentes externos evitando que bacterias y otros seres que pueden producir infecciones penetren en nuestro interior. Otros tejidos del cuerpo son el **óseo** (que forma los huesos), el **muscular** (forma los músculos), el **cartilaginoso**, el **adiposo** (forma la grasa), el **nervioso** (forma los nervios y el cerebro), la **sangre** (que transporta oxígeno, nutrientes y residuos de unos órganos a otros) y el **conjuntivo** (que rellena los espacios uniendo otros tejidos).

TEJIDOS PRINCIPALES



tendón

cartilago

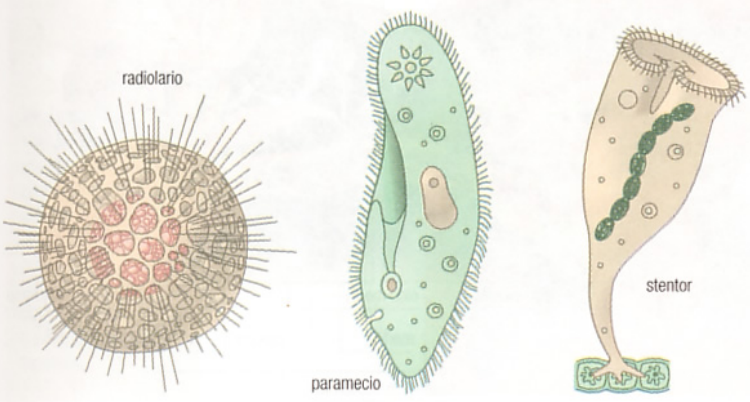
hueso

ligamento

sangre

tejido adiposo

SERES VIVOS DE UNA SOLA CÉLULA



radiolario

paramecio

stentor

Las bacterias, algunas algas, los protozoos y algunos hongos, son lo que se llama seres unicelulares, ya que están formados únicamente por una célula. Hasta hace unos años, los protozoos eran considerados animales y se estudiaban en los manuales de zoología. En la actualidad, el reino animal (metazoos) sólo incluye organismos pluricelulares.

- Introducción
- Anatomía y fisiología
- Ecología
- Invertebrados
- Invertebrados. Moluscos y cefalópodos
- Invertebrados. Bivalvos y gasterópodos
- Invertebrados. Anélidos
- Invertebrados. Artrópodos
- Invertebrados. Insectos y equinodermos
- Vertebrados
- Vertebrados. Peces
- Vertebrados. Anfibios
- Vertebrados. Reptiles
- Vertebrados. Aves
- Vertebrados. Mamíferos
- Índice alfabético de materias

ÓRGANOS DE LOS SENTIDOS

Todos los seres vivos dependen del medio que los rodea para poder **sobrevivir**, ya que de él extraen alimento, refugio, etc. Por eso han de saber dónde están, qué es lo que hay a su alrededor, si hay algún depredador cerca para poder esconderse o huir, etc. ¿Cómo pueden hacerlo? La naturaleza es muy sabia y ha hecho que los seres vivos, particularmente los

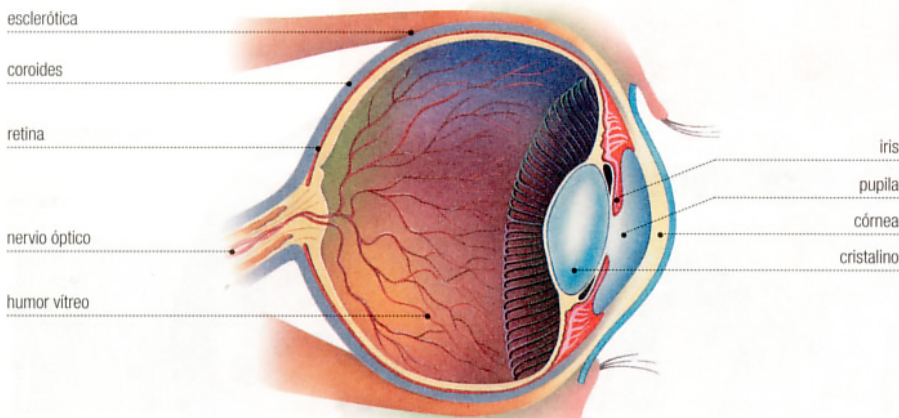
animales, tengan unos órganos **especializados** para relacionarse con el medio, son los órganos de los sentidos.

Los más generales son: la **vista**, el **oído**, el **tacto**, el **gusto** y el **olfato**, cada uno de los cuales capta un estímulo específico (las imágenes, el sonido, el tacto, los sabores y los olores).

LA VISTA

Los animales vertebrados y algunos invertebrados tienen unas estructuras llamadas **ojos** que captan las imágenes de los objetos que hay a su alrededor. En el interior del ojo hay unas células especiales que pueden distinguir la cantidad de **luz** que les llega, los **colores** y

las **formas** (estímulos). Cuando captan estos estímulos, producen unos **impulsos nerviosos** hacia el cerebro para transmitirle la información. Por eso, en realidad las imágenes se producen en el cerebro, no en el ojo.



Los **ocelos** son ojos muy sencillos que tienen algunos animales invertebrados. No son tan perfectos como el ojo de los vertebrados y sólo pueden diferenciar cambios de luz o formas aunque no muy bien definidas.

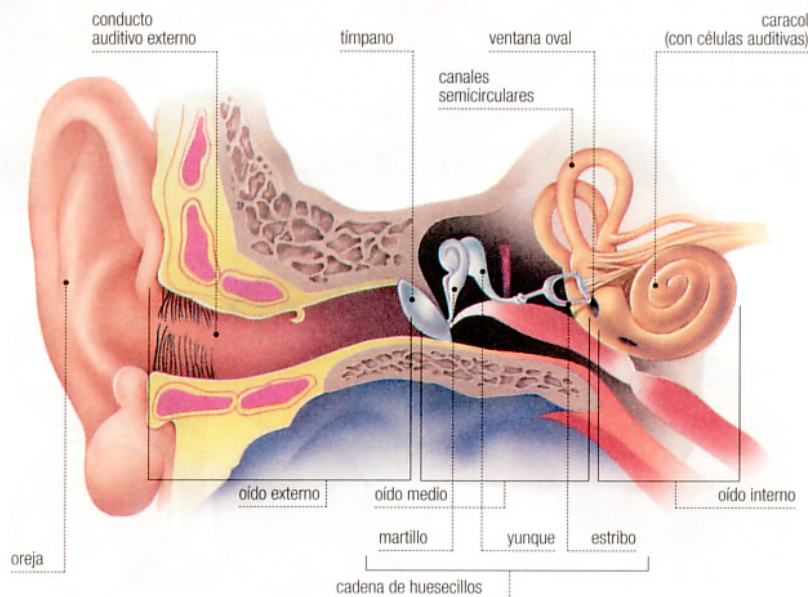


EL OÍDO

El oído capta los **sonidos** que se producen a una cierta distancia. Cuando alguien produce un ruido o un sonido, por ejemplo toca un instrumento, en realidad está produciendo unas **vibraciones** del aire (como unas olas) que se propagan por él y llegan hasta el interior del oído. Allí hay una membrana (el **tímpano**) muy fina que puede distinguir esa vibración y transmitir el estímulo a las células sensoriales que se sitúan a su alrededor. Éstas envían la **información** al cerebro, que la interpreta como un sonido. Si la membrana se rompe no podemos captar esas vibraciones y nos volvemos sordos.

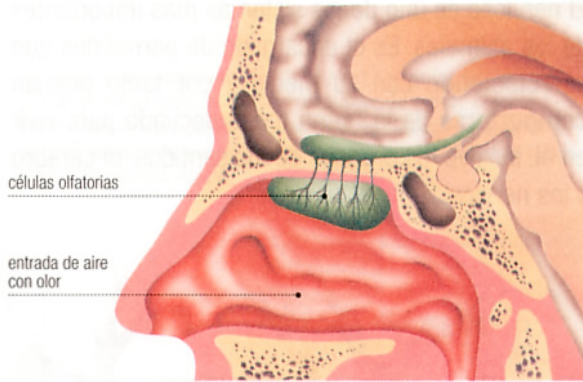


Las aves que viven en el interior del bosque y que no pueden verse entre sí porque la vegetación actúa como una pantalla, han **desarrollado** mucho el oído y para poder comunicarse cantan.



EL OLFATO Y EL GUSTO

Son órganos de los sentidos que captan **sustancias** químicas invisibles (moléculas). Cuando olemos una flor, en realidad estamos absorbiendo por la nariz unas cuantas moléculas que desprende y las estamos conduciendo hacia unas células especializadas de las **fosas nasales**. Estas células cuando notan la presencia de esas moléculas transmiten **impulsos** nerviosos al cerebro que nos dice cómo es ese aroma. Exactamente lo mismo pasa con el gusto, con la diferencia de que en este caso las células sensoriales se encuentran en la **lengua**.

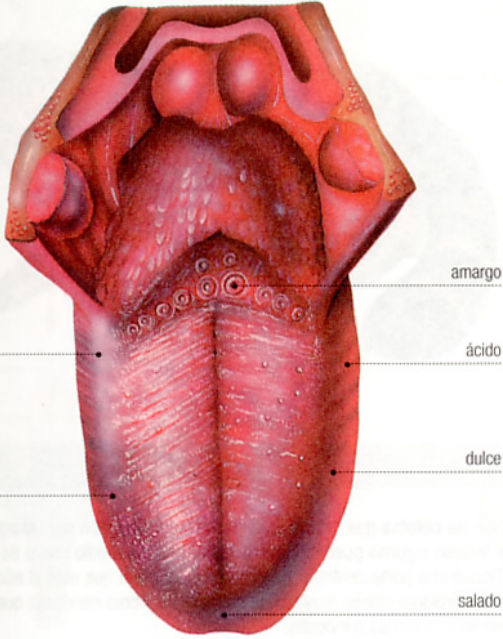


células olfatorias

entrada de aire con olor

BUEN OLFATO

Los perros, como otros muchos mamíferos, tienen un sentido del olfato especialmente **desarrollado** porque tienen muchas células sensoriales en las fosas nasales. Con el olfato, estos animales pueden saber que otro animal o una persona han estado en un lugar o han tocado un objeto algunas horas antes.



amargo

ácido

ácido

dulce

dulce

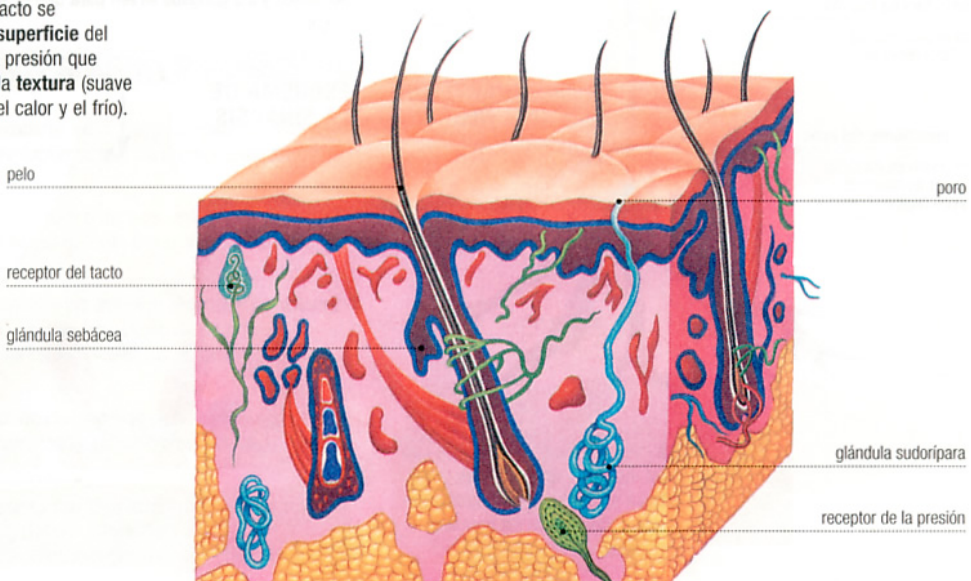
salado

EL TACTO

Las células **sensoriales** del tacto se encuentran sobre todo en la **superficie** del cuerpo. Pueden diferenciar la presión que hace un objeto sobre la piel, la **textura** (suave o rugoso) y la **temperatura** (el calor y el frío).



Algunos puntos del cuerpo presentan muchas más células **sensitivas del tacto** que otras, por ejemplo el hocico de los animales en general, las yemas de los dedos de las personas o las antenas de los insectos.



pelo

poro

receptor del tacto

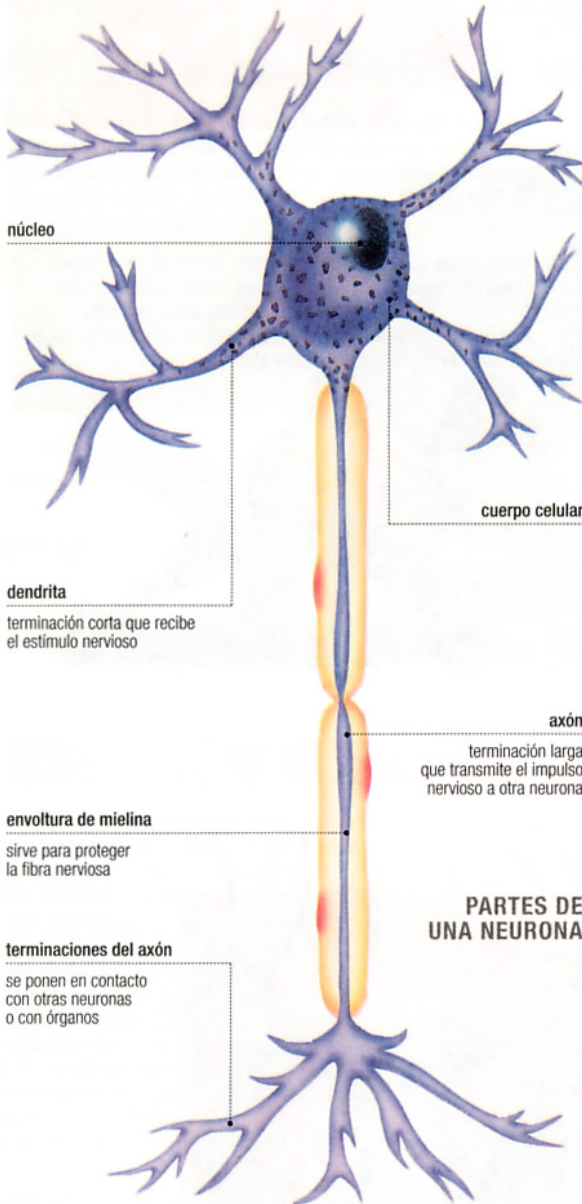
glándula sebácea

glándula sudorípara

receptor de la presión

SISTEMAS NERVIOSOS

El nervioso es uno de los sistemas más importantes de los animales. Es el encargado de permitirles que se **relacionen** con su medio y por tanto puedan **comportarse** de la forma más adecuada para vivir en él. Incluye los órganos de los sentidos, el cerebro y los nervios.



PARTES DE UNA NEURONA



Las neuronas se conectan unas con otras mediante unas uniones que reciben el nombre de **sinapsis**, que es por donde pasan los impulsos nerviosos.

LOS NERVIOS

Son como unos "cables" que **conectan** al cerebro con el resto de los órganos del cuerpo. A través de ellos viaja la información desde cualquier parte del cuerpo hacia el cerebro (por los nervios sensitivos). Entonces, éste estudia la situación y, a través de otros nervios (nervios motores), envía a todos los órganos, músculos, glándulas, etc., las **órdenes** de lo que deben hacer.

La información y las órdenes que viajan a través de los nervios son **impulsos nerviosos** y funcionan de forma muy parecida a los impulsos eléctricos que hacen funcionar una bombilla o un televisor.

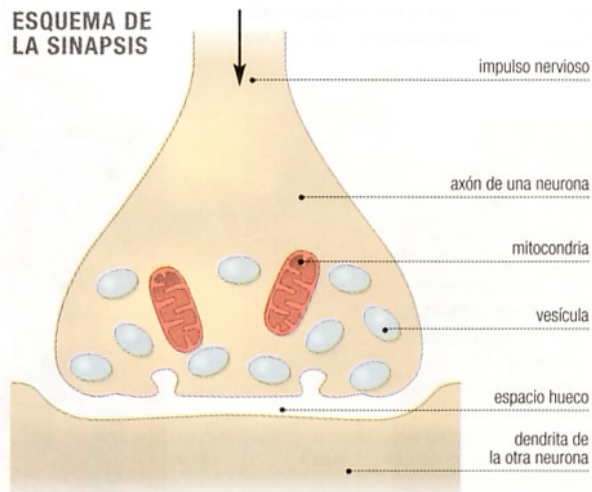


LAS NEURONAS

Son las **células** que forman el **sistema nervioso**. Son muy alargadas, e incluso algunas pueden llegar a medir más de medio metro de largo. Tienen una parte central (el cuerpo celular), en el que está el núcleo, y unas prolongaciones muy largas que son las fibras nerviosas que acaban en terminaciones nerviosas.

Los cordones nerviosos (o nervios) son conjuntos de fibras nerviosas que se agrupan en forma de cordón y se rodean de una membrana, de manera parecida a un cable eléctrico. Los **ganglios** son agrupaciones de neuronas, pero en forma más o menos redondeada. Los cordones nerviosos y los ganglios sirven para que el sistema nervioso funcione mejor.

ESQUEMA DE LA SINAPSIS



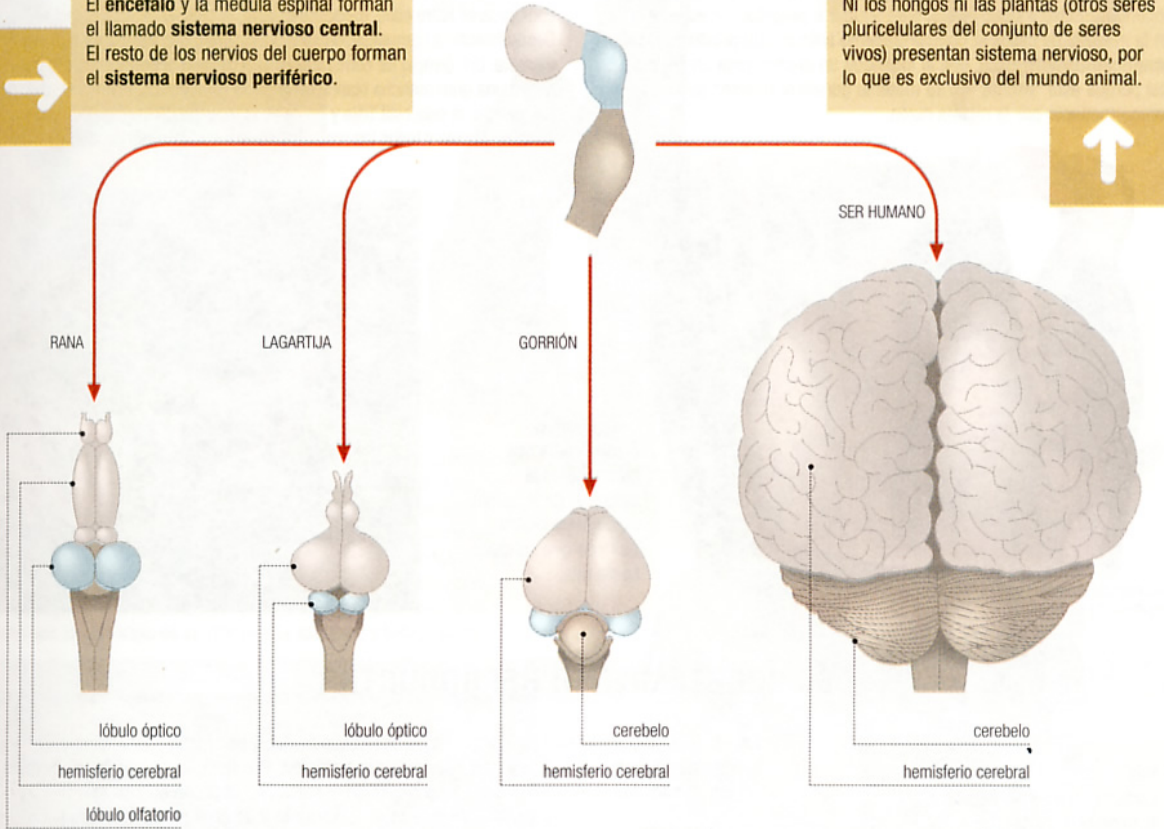
EL CEREBRO

Es el órgano encargado de **coordinar** el funcionamiento del cuerpo. Siempre se encuentra en la **cabeza** y no es por casualidad. Casi todos los animales se mueven hacia delante y es, por tanto, la cabeza la primera parte del cuerpo que entra en contacto con las situaciones nuevas. Por eso es en la cabeza donde es más útil concentrar los

órganos de los sentidos (no serviría de mucho tener los ojos en la cola, ya que el animal chocaría con las cosas antes de verlas). Como la información de los órganos de los sentidos se clasifica y ordena en el cerebro, lo mejor es que esté lo más cerca posible de ellos para que la respuesta sea más rápida.

El **encéfalo** y la médula espinal forman el llamado **sistema nervioso central**. El resto de los nervios del cuerpo forman el **sistema nervioso periférico**.

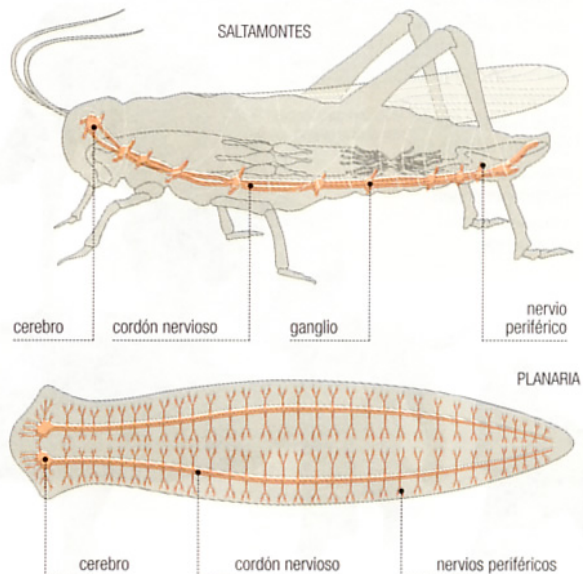
Ni los hongos ni las plantas (otros seres pluricelulares del conjunto de seres vivos) presentan sistema nervioso, por lo que es exclusivo del mundo animal.



TIPOS DE SISTEMAS NERVIOSOS

Los primeros animales que existieron en la Tierra no tenían un sistema nervioso organizado. Con la evolución se han ido consiguiendo sistemas cada vez más desarrollados:

- Las esponjas, que son animales muy primitivos, sólo tienen algunas células nerviosas sueltas, por lo que carecen de un sistema nervioso propiamente dicho.
- En el siguiente grado de evolución los animales presentan un sistema nervioso muy simple, formado por una red sencilla de neuronas conectadas entre ellas, pero sin cerebro (ejemplos: las estrellas de mar o los gusanos planos).
- A un nivel superior de evolución los animales ya presentan cordones nerviosos y ganglios bien desarrollados. El cerebro está formado por uno o varios ganglios engrosados.
- Los animales más evolucionados son los vertebrados (mamíferos, aves, reptiles, anfibios y peces). Tienen el sistema nervioso más complicado de todos, con un cerebro muy grande y con una gran capacidad de respuesta.



COMPORTAMIENTO

Muchas personas creen que los animales se comportan de una manera u otra por los mismos motivos que lo hacemos nosotros los humanos. Creen, por ejem-

plo, que cuando un pájaro incuba sus huevos lo hace por amor hacia las crías que han de nacer, o que un lobo ataca a las ovejas porque es un animal muy fiero.

PERPETUAR LA ESPECIE

En realidad, esto no es exactamente así. Todos los comportamientos tienen un motivo y siempre son para ayudar a perpetuar la especie. En la mayoría de casos el comportamiento animal está **predispuesto genéticamente**, es decir, que al igual que un animal tiene un color de piel porque está "escrito" en su material genético, también tiene un comportamiento por la misma razón.



Las aves alimentan a sus indefensas crías no por amor, sino para perpetuar su especie.



Las hormigas comunican a sus compañeras la situación de la comida dejando un rastro químico que conduce hasta ella.

LA COMUNICACIÓN

Los animales tienen diferentes sistemas de transmitirse información o de comunicarse entre ellos, mediante la vista, el oído, el olfato o el tacto. Generalmente la comunicación se produce entre **individuos de la misma especie**. Un ejemplo de comunicación visual sería el de muchos ciervos, que tienen una gran mancha blanca en la parte posterior del cuerpo. Cuando no hay peligro, la cola está baja y no se ve la mancha. Si les ataca un enemigo, levantan la cola y todos los restantes ciervos ven la señal de alerta.

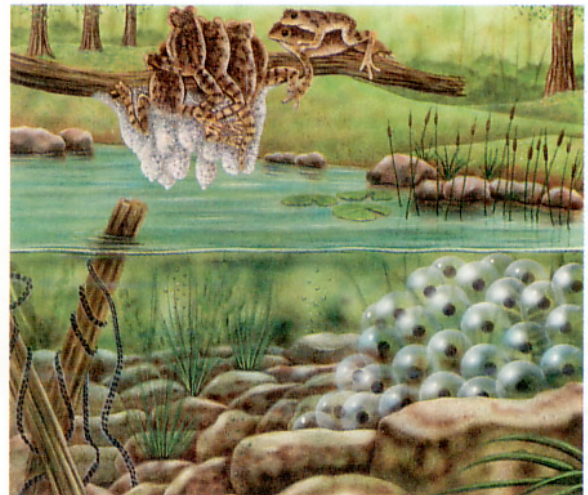


COMPORTAMIENTO REPRODUCTOR

Hay animales que cuidan de sus crías, por lo general los más evolucionados, como los lobos y los restantes mamíferos. Otros, como la mayoría de las ranas, o los invertebrados, dejan los huevos sin preocuparse de ellos. Pero como ponen muchos, algunos sobrevivirán.



Para la reproducción sexual es indispensable que dos individuos, un macho y una hembra, se pongan de acuerdo entre ellos y se produzca la **fecundación**. Por ejemplo, si cuando una hembra de trucha pone los huevos en el agua a continuación el macho no deposita encima los espermatozoides, no se fecundarán y de ellos no saldrá ninguna cría. Pero, ¿cómo sabe el macho cuándo la hembra pondrá los huevos? Generalmente lo sabe porque ella realiza algún tipo de comportamiento que se lo indica, como puede ser un cambio de color del cuerpo.



COMPORTAMIENTO TERRITORIAL

Muchos animales se apoderan de un **espacio** determinado en el que vivirán, se alimentarán y se reproducirán. No dejan que otros individuos se metan en su territorio para que no les quiten los recursos (comida, refugio, etc.).



Las águilas vuelan sobre su territorio para que no entren en él otras águilas.

El oso araña el tronco para señalar los límites de su territorio.



Los monos de la selva gritan para que otro grupo no entre en su territorio.

Algunos animales territoriales son los hipopótamos (sólo en la orilla del río), los tigres, los osos y las águilas. En algunos casos el territorio se encuentra ocupado por un grupo, como por ejemplo los chimpancés.



El etólogo **Konrad Lorenz** estudió en profundidad el comportamiento de las ocas y llegó a la conclusión de que cuando una salía del huevo lo primero que veía lo consideraba como su madre. En la naturaleza, lo que siempre ve primero la cría es su propia madre, por lo que nunca hay confusiones. Sin embargo, en una granja es posible que los huevos se incuben en una incubadora artificial, por lo que puede suceder que lo primero que vean los pollos al nacer sea una persona. En ese caso, creerán que esa persona es su madre y la seguirán a todas partes.



El hipopótamo habita la orilla de los ríos o lagos, donde encuentra su alimento.



El camaleón es capaz de cambiar el color de su piel y hacerlo parecido al lugar donde se encuentra para pasar desapercibido. A esta propiedad se le llama mimetismo.

LA ETOLOGÍA

La ciencia que estudia el comportamiento animal se llama etología. Es muy nueva y complicada por lo que aún se desconoce la mayoría de los motivos por los cuales los animales se comportan como lo hacen.

Introducción

Anatomía y fisiología

Ecología

Invertebrados

Invertebrados. Moluscos y cefalópodos

Invertebrados. Bivalvos y gasterópodos

Invertebrados. Anélidos

Invertebrados. Artrópodos

Invertebrados. Insectos y equinodermos

Vertebrados

Vertebrados. Peces

Vertebrados. Anfibios

Vertebrados. Reptiles

Vertebrados. Aves

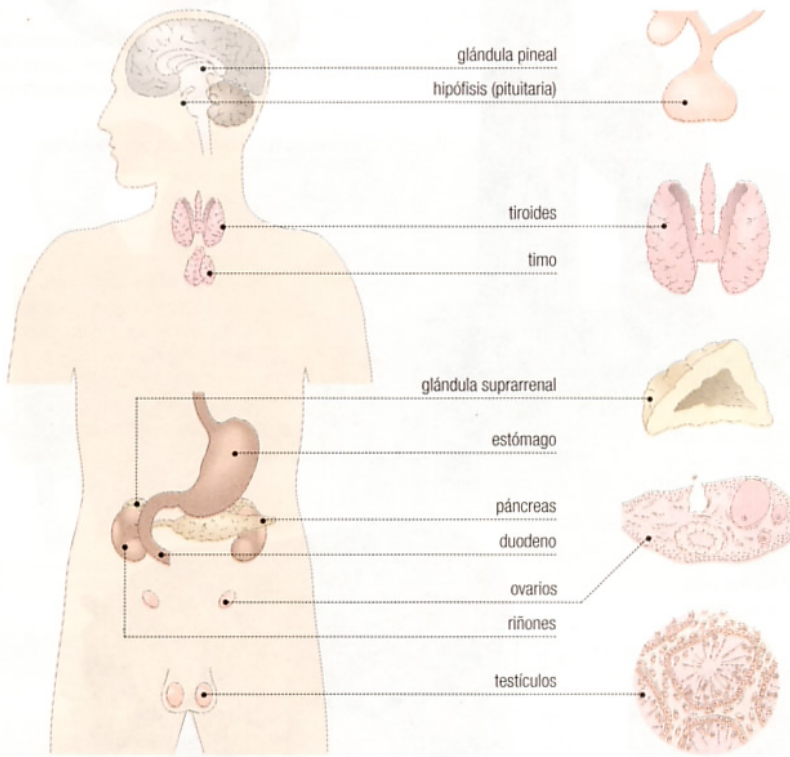
Vertebrados. Mamíferos

Índice alfabético de materias

HORMONAS Y SISTEMAS ENDOCRINOS

Las **hormonas** son mensajeros químicos que se producen en alguna parte del cuerpo, se meten en el torrente sanguíneo y viajan a través de la sangre hacia otra parte del cuerpo. Cuando llegan hasta un órgano determinado hacen que éste se ponga en marcha o se pare.

El **sistema endocrino** es el conjunto de glándulas del cuerpo que fabrican las hormonas. No se trata de un único órgano, sino de un conjunto de glándulas que están repartidas por todo el cuerpo. El sistema endocrino actúa en colaboración con el sistema nervioso.



LAS GLÁNDULAS

Son los tejidos especializados que producen las hormonas. Una de las más importantes es la glándula **tiroides** que se encuentra situada en el cuello. Produce una hormona que se llama tiroxina, que controla el **metabolismo**. Si el tiroides funciona mal y produce demasiadas hormonas aceleraremos el metabolismo, nos adelgazaremos mucho y estaremos muy nerviosos. Si por el contrario produce menos hormonas de las necesarias, el metabolismo se volverá muy lento y habrá retraso en el crecimiento o engordaremos mucho aunque comamos muy poco.

INSULINA

Una de las hormonas más importantes es la insulina que regula el nivel de azúcar en la sangre. Se produce en el páncreas. Cuando no se produce en cantidad suficiente la persona se vuelve diabética y tiene que inyectársela con una jeringuilla.

UNA REACCIÓN EN CADENA

Muchas veces lo que sucede es que una hormona producida no llega a un órgano sino a otra glándula, haciendo que fabrique una nueva hormona. Después, ésta hace lo mismo y se dirige a una tercera glándula para que produzca otra hormona y así sucesivamente.

HORMONAS

Con el mensaje que le transmiten unas pocas hormonas, un órgano ya puede comenzar a funcionar ya que la cantidad de hormonas que se necesita es muy pequeña.

LAS GLÁNDULAS Y LAS HORMONAS QUE PRODUCEN

Tipo	Hormonas producidas	Efecto	Problemas si falta
Hipófisis	TSH Prolactina. Hormona del crecimiento	Estimula el tiroides Secreción de leche Crecimiento	Falta de leche Enanismo
Tiroides	Tiroxina	Activa el metabolismo celular	Bocio, cretinismo
Corteza suprarrenal	Cortisona	Controla el metabolismo; acción antiinflamatoria	Enfermedad de Addison
Médula suprarrenal	Adrenalina	Controla presión sanguínea y ritmo cardíaco	Incapacidad de reaccionar ante el peligro
Páncreas	Insulina	Disminuye los niveles de glucosa en sangre	Diabetes
Testículos	Testosterona	Aparición de características masculinas	No aparecen las características masculinas
Ovarios	Progesterona	Actúa durante la gestación	Provoca abortos

¿QUÉ PROCESOS DEPENDEN DE LAS HORMONAS?

El crecimiento, el cambio de forma del cuerpo en la pubertad, el tener miedo, el excitarse, etc. son algunos procesos que están en parte **controlados** por la producción de hormonas. Cuando un animal herbívoro ve a un depredador, sus glándulas suprarrenales empiezan a

producir **adrenalina**. Esta hormona hace que el corazón funcione más deprisa y por tanto la sangre pueda llevar más oxígeno y azúcar. Este aumento de oxígeno y de azúcar en la sangre permite a los músculos de las piernas funcionar más y, por lo tanto, correr más deprisa.



depredador

presa



El sistema nervioso también sirve para **regular** los procesos que se dan en el cuerpo, pero en lugar de utilizar las hormonas, que son mensajeros químicos, envía impulsos nerviosos, como corrientes eléctricas.



LAS FEROMONAS

Son unas **hormonas especiales** que en lugar de meterse en la sangre y viajar por el interior del cuerpo, salen a fuera del cuerpo y sirven de **señal** a otro individuo de la misma especie. Por ejemplo, cuando un insecto hembra quiere reproducirse, expulsa al aire una feromona que atrae a los machos que pueden encontrarse a muchos kilómetros de distancia.

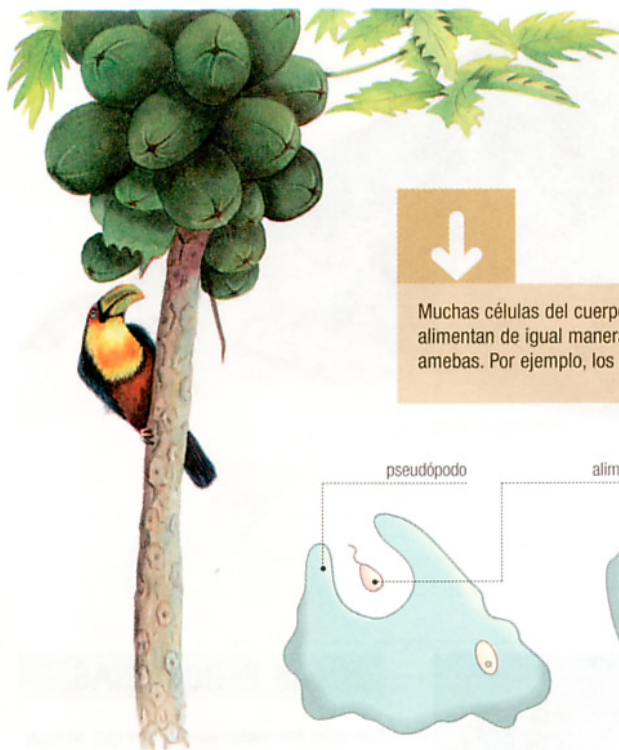


Las feromonas se utilizan para capturar insectos. Se pone una pequeña cantidad de feromonas femeninas en el interior de una trampa y todos los machos se sienten atraídos y caen en ella.

LA ALIMENTACIÓN

Para que un animal funcione, es decir, para que viva, necesita **energía**. Con ella podrá hacer que las células se reproduzcan y crezcan, fabricar los tejidos que formarán su cuerpo, accionar los músculos para moverse de un lugar a otro, etc. Esa energía se

encuentra almacenada en lo que llamamos **alimentos**, es decir, sustancias orgánicas ya elaboradas y que todos los animales tienen que obtener del **exterior**. Este alimento pueden ser plantas o bien otros animales.



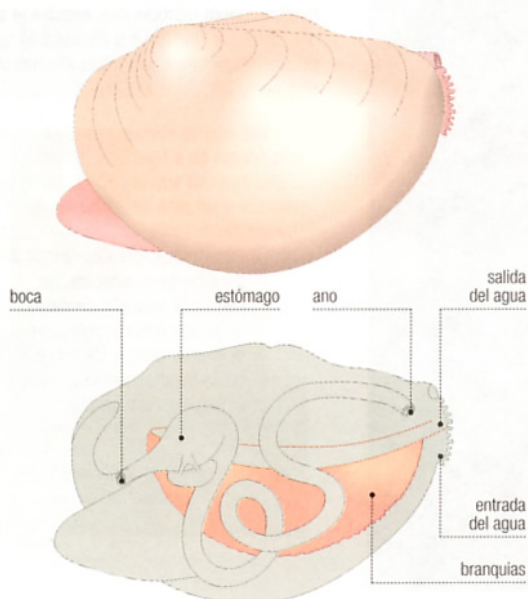
Muchas células del cuerpo de los animales se alimentan de igual manera que lo hacen las amebas. Por ejemplo, los glóbulos blancos.

TAMBIÉN LAS CÉLULAS SE ALIMENTAN

Para que el animal no muera tienen que vivir sus células. Por lo tanto éstas también deben alimentarse. Lo hacen de una manera especial. A través de la **sangre** que llega a ellas por los capilares reciben **sustancias nutritivas** que el cuerpo ya ha preparado. Para pasar de la sangre al interior de la célula, las sustancias atraviesan la membrana celular, que deja pasar unas sí y otras no, dependiendo de su tamaño y su composición.



ESQUEMA DEL APARATO DIGESTIVO DE UNA ALMEJA



VIVIENDO DEL AGUA

Muchos animales acuáticos se alimentan sin moverse de su sitio. Esperan que el agua donde viven les sirva directamente la comida. Es lo que sucede con una almeja o un mejillón. El animal tiene un aparato digestivo muy sencillo en forma de tubo con una entrada para el agua y otro de salida. Las partículas de alimento del agua (por ejemplo diminutos trozos de algas, protozoos, etc.) quedan pegadas a las branquias. Esta masa pasa entonces a la boca y el animal las digiere. Así que lo único que necesita para alimentarse es vivir en un agua rica en nutrientes y que haya corriente para que llegue hasta él.

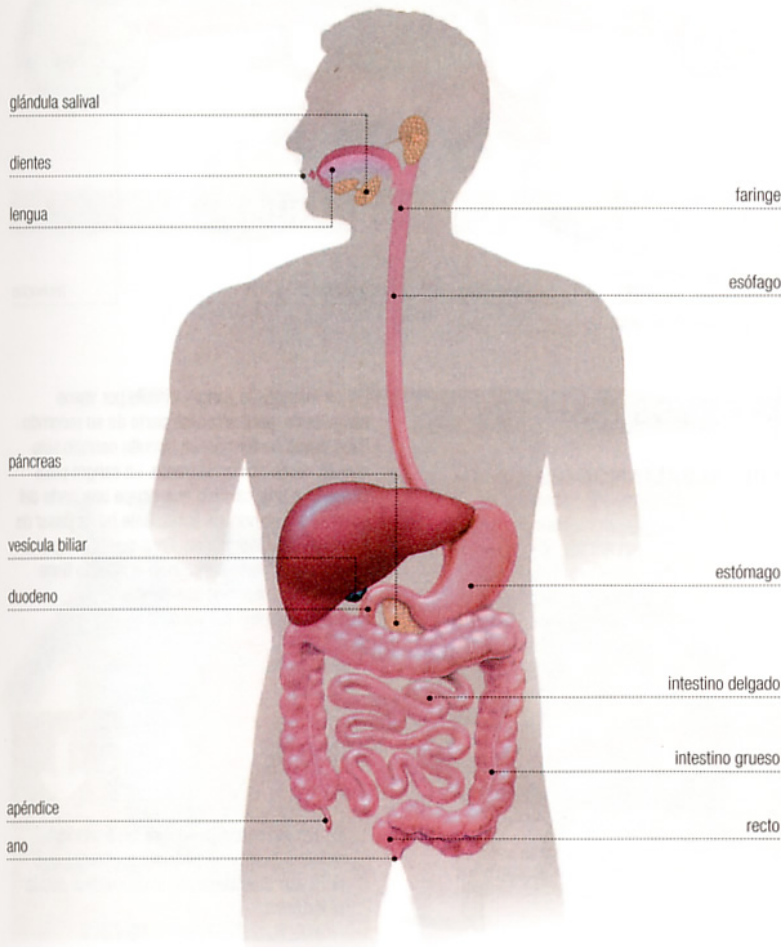
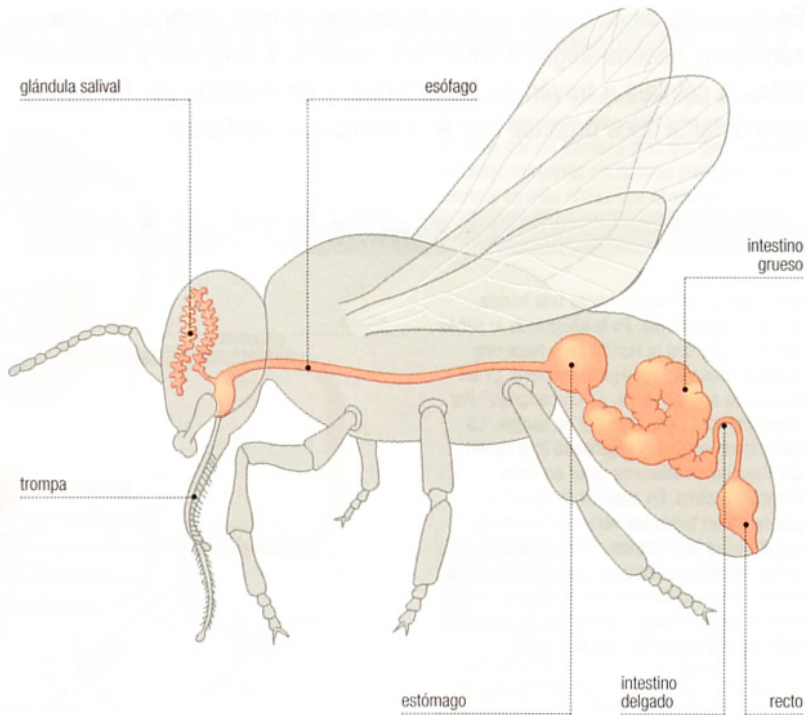


Los animales que se alimentan de las partículas que flotan en el agua o en el aire se llaman **filtradores**, por ejemplo los mejillones.

EL APARATO DIGESTIVO DE UNA ABEJA

Las abejas son invertebrados que se alimentan del **polen** de las flores. Su aparato digestivo es más complicado que el de un mejillón. Necesitan herramientas para recoger el polen. Son las que forman la **boca**, que en las abejas y las mariposas, por ejemplo, tiene forma de **trompa**. También tienen órganos que transforman químicamente el alimento para digerirlo.

La **digestión** es convertir el alimento (por ej., un trozo de carne) en sustancias nutritivas sencillas como glucosa, ácidos grasos, etc. Se hace con sustancias químicas producidas por el cuerpo (enzimas digestivas).



EL APARATO DIGESTIVO DE LOS MAMÍFEROS

En los animales mamíferos, incluido el ser humano, el aparato digestivo es más complicado que en los invertebrados. En la **boca** se despedaza el alimento. En el **estómago** se sigue triturando el alimento y se le mezcla con jugos digestivos. En el **intestino**, el alimento forma una masa que gracias a nuevos jugos digestivos se convierte en grasas, proteínas e hidratos de carbono. Las paredes del intestino los **absorben** y a través de la **sangre** los llevan hasta las células.



El **hígado**, la **vesícula biliar**, el **páncreas** y el **estómago** producen **sustancias** para digerir el alimento.

Introducción

Anatomía y fisiología

Ecología

Invertebrados

Invertebrados. Moluscos y cefalópodos

Invertebrados. Bivalvos y gasterópodos

Invertebrados. Anélidos

Invertebrados. Artrópodos

Invertebrados. Insectos y equinodermos

Vertebrados

Vertebrados. Peces

Vertebrados. Anfibios

Vertebrados. Reptiles

Vertebrados. Aves

Vertebrados. Mamíferos

Índice alfabético de materias

SISTEMAS CIRCULATORIOS

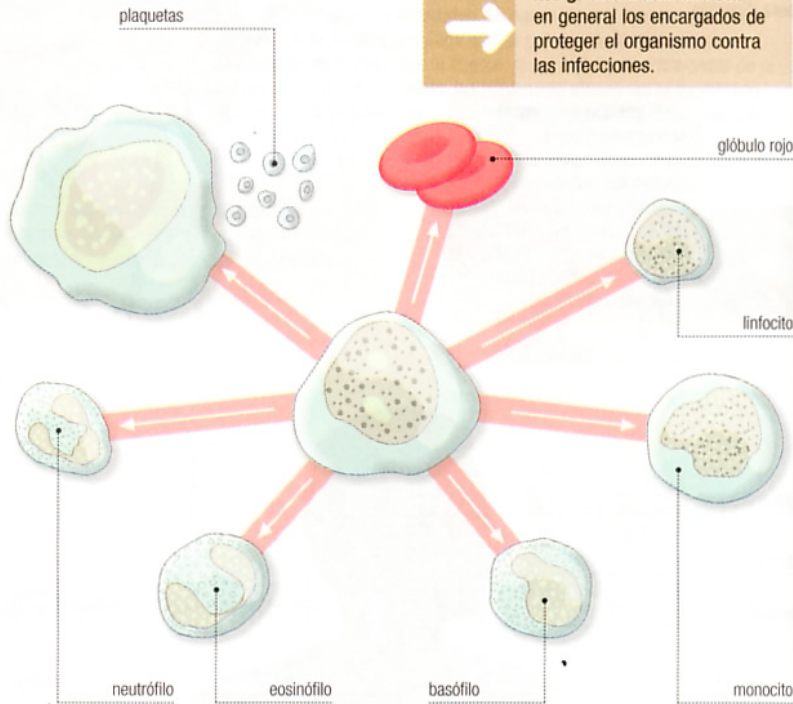
En el cuerpo de cualquier animal, la **sangre** es impulsada por el **corazón** (para hacerla llegar a todos los órganos y oxigenar y alimentar todas la células) a través de las **arterias**, y es recogida por las **venas** para dirigirla a los órganos que se encargan de purificarla.

LA SANGRE

Si te pinchas un dedo o haces una herida, saldrá un líquido rojo. Es la sangre. Ya lo sabes ¿verdad? ¿Pero si la herida se la hace una língula? Pues será un líquido incoloro. ¿Y un gusano de arena? Verde. ¿Y un cangrejo? Por lo general azul. Pero siempre es sangre. Lo que sucede es que el **pigmento** (colorante) que lleva es de diferente color en unos animales u otros. En algunos moluscos y gusanos y en todos los vertebrados es roja, con distintas tonalidades. Pero a pesar de ello, en los restantes animales, cualquiera que sea el color, ese líquido también es sangre porque hace el mismo trabajo de transportar **oxígeno**, **nutrientes** y sustancias de **desecho**.



Las plaquetas son las que coagulan la sangre y permiten que las heridas cicatricen.



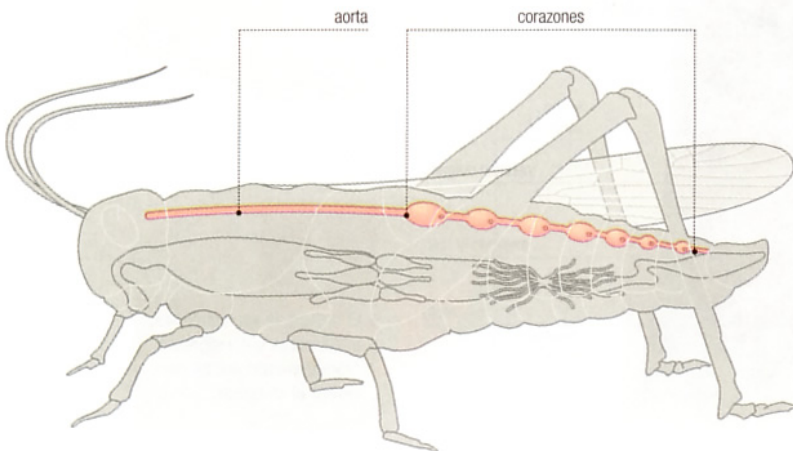
Los **glóbulos rojos** se encargan de transportar el oxígeno en la sangre.



Los **glóbulos blancos** son en general los encargados de proteger el organismo contra las infecciones.

LOS SISTEMAS ABIERTOS DE LOS INSECTOS

EL SISTEMA CIRCULATORIO DE UN SALTAMONTES

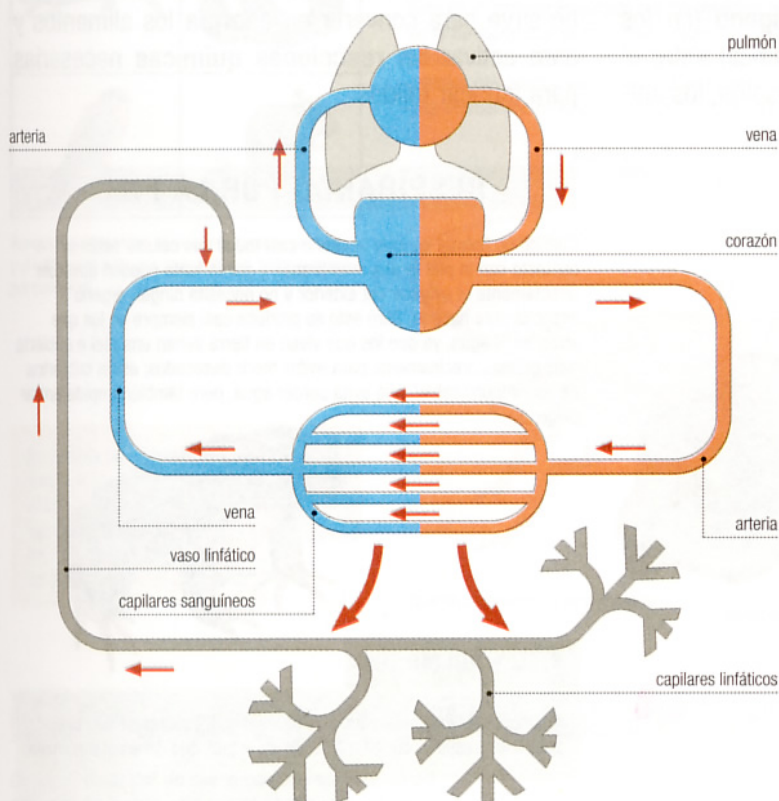


En los insectos la sangre circula por vasos sanguíneos, pero sólo una parte de su recorrido. Esos vasos no forman un circuito cerrado sino que se abren por un extremo. La sangre pasa después a una cavidad que ocupa una parte del cuerpo, circulando allí libremente hasta pasar de nuevo al vaso sanguíneo. Para que la sangre se mueva por el vaso sanguíneo el insecto tiene varios corazones, que son simples ensanchamientos del vaso.



En los **insectos** la sangre no transporta oxígeno pues hay pequeños canales que lo llevan directamente a las células desde el exterior.

LOS SISTEMAS CERRADOS DE LOS VERTEBRADOS



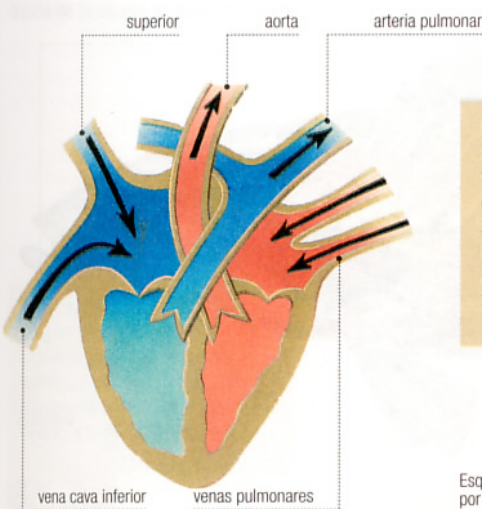
Tanto en un pez como en una rana o un primate, los vasos sanguíneos no quedan abiertos por un extremo sino que permanecen cerrados formando un circuito continuo. Este sistema es más eficaz que el sistema circulatorio abierto de los insectos.



Las **arterias** transportan la sangre desde el corazón a los distintos órganos. Las **venas** llevan la sangre hacia el corazón.

EL CORAZÓN

El corazón es un **órgano** destinado a empujar la sangre a través de las venas y las arterias. En los animales más sencillos, como un gusano, es sólo un engrosamiento del vaso principal, que al contraerse empuja la sangre. En los vertebrados el corazón es un órgano muscular, que puede tener varias **cámaras** y que tiene también la misión de empujar la sangre. Los **latidos** que sentimos se producen cada vez que el corazón empuja la sangre.



SÍSTOLE VENTRICULAR

En los peces el corazón tiene dos cámaras: 1 aurícula y 1 ventrículo. En los anfibios y casi todos los reptiles tres: 2 aurículas y 1 ventrículo. En algunos reptiles, en aves y en mamíferos cuatro cámaras: 2 aurículas y 2 ventrículos.



Esquema de la circulación de la sangre por el corazón al contraerse (sístole) y dilatarse (diástole).

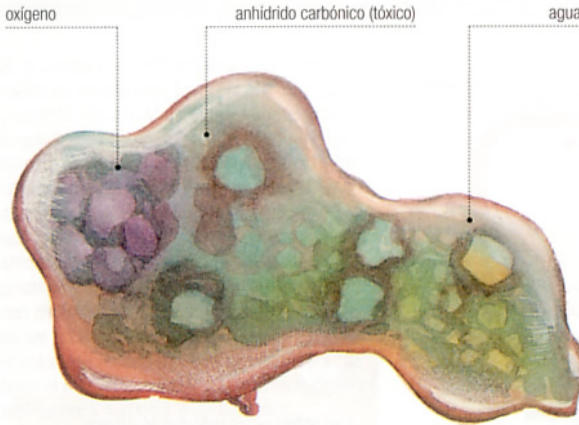


DIÁSTOLE VENTRICULAR

RESPIRACIÓN

Las células "respiran" pero de un modo distinto a lo que normalmente llamamos respiración. Aquí hablaremos sólo del **intercambio de oxígeno** (en los seres humanos es el aire que aspiramos) entre el exterior y el interior del cuerpo. Sin respirar, los ani-

males mueren porque les falta el oxígeno, que es el "combustible" que utilizan para funcionar. El oxígeno sirve para convertir en **energía** los alimentos y para activar las **reacciones químicas** necesarias para fabricar tejidos.



Una ameba que vive en el agua respira a través de su membrana celular.



Las esponjas utilizan los poros tanto para respirar como para alimentarse y desprender las sustancias de desecho.

RESPIRANDO POR LA PIEL

Cuando un animal es muy pequeño casi todas sus células están en contacto con la piel (o una membrana), y por lo tanto pueden absorber directamente el oxígeno del exterior y no necesita ningún órgano especial para hacerlo. Pero esto se produce casi siempre en los que viven en el agua, ya que los que viven en tierra tienen una piel o cubierta más gruesa, precisamente para evitar morir desecados; están cubiertos de un "impermeable" que evita perder agua, pero también impide entrar oxígeno.



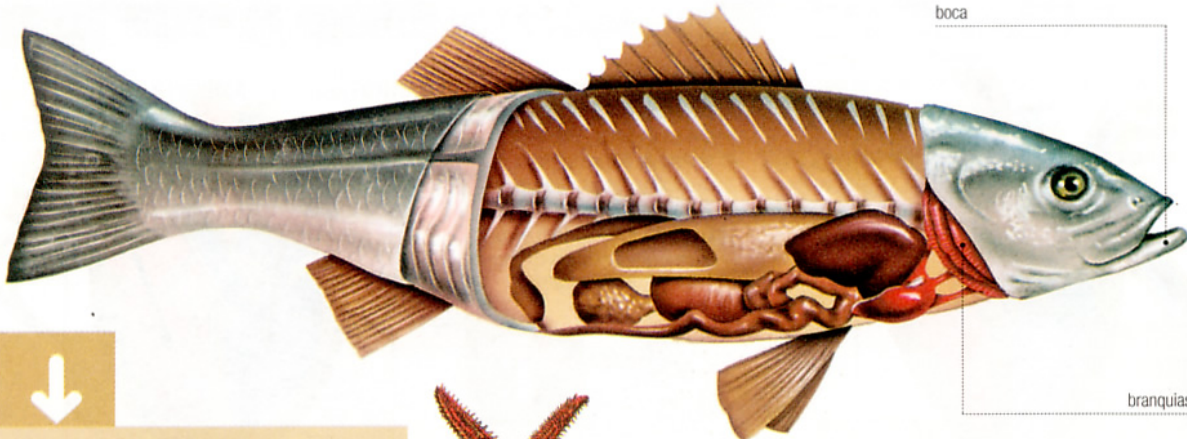
PIEL Y PULMONES

Algunos animales vertebrados como las ranas, además de con sus pulmones, respiran también a través de la piel, que debe estar húmeda.

LA RESPIRACIÓN EN EL AGUA

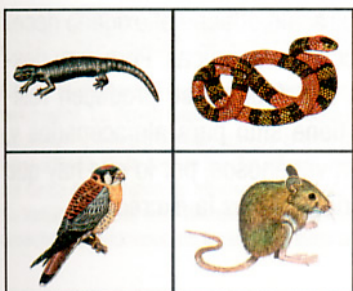
Los peces son el mejor ejemplo de animal que respira en el agua. Aquí, el oxígeno está disuelto aunque en mucha menor cantidad a como aparece en el aire, que es una mezcla de oxígeno y otros gases. Los peces tienen branquias en lugar de pulmones, aunque su

funcionamiento es el mismo: es una superficie de membrana muy delgada. Sus células permiten que el oxígeno del agua se difunda hacia su interior y desde allí pasa a la sangre.



Las **branquias** aparecen en todos los animales acuáticos, aunque tengan formas muy distintas, como sucede en los cangrejos de río, las estrellas de mar, los mejillones o los calamares.





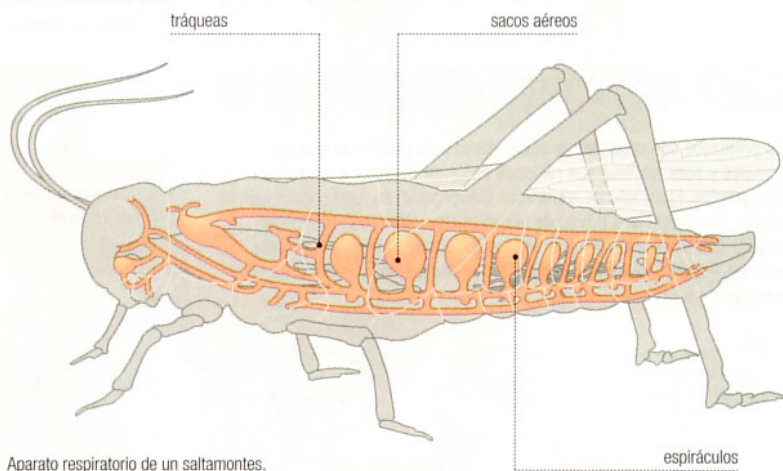
Aunque la salamandra, la serpiente coral, el cernicalo y el ratón sean animales muy distintos, todos respiran por pulmones.

El sistema de tráqueas sólo funciona si el cuerpo del animal es pequeño, como en los insectos. En los animales más grandes el propio peso las taponaría.



LAS TRÁQUEAS

Éste es el sistema inventado por los insectos para respirar el aire de la atmósfera. Consiste en una serie de tubos que se ramifican mucho hasta quedar convertidos en canales diminutos, que llegan hasta todas las células del cuerpo. Estos diminutos canales suelen estar llenos de líquido. Por el exterior del cuerpo, los tubos se abren a través de un orificio (llamado **espiráculo**) que dispone de una válvula con músculos que permiten al animal abrirla o cerrarla.



Aparato respiratorio de un saltamontes.

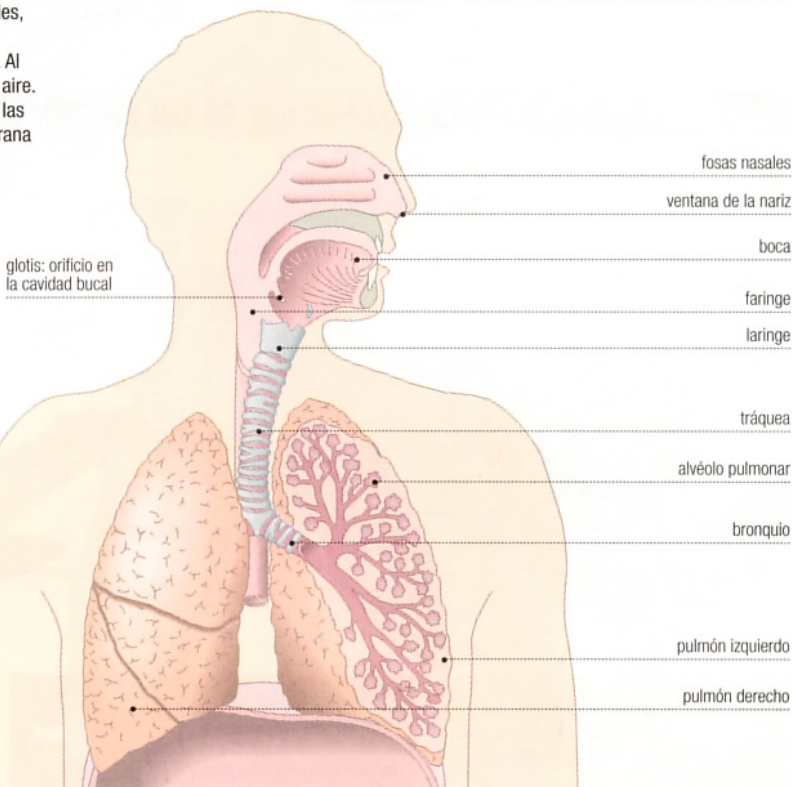
LOS PULMONES

Consisten en **un par de sacos** que aparecen dentro del cuerpo de los vertebrados terrestres (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) y que están conectados con el exterior a través de un tubo que conduce a la boca. Al **expandirse y contraerse** se llenan y se vacían de aire. Su funcionamiento es parecido al de las branquias: las células de la superficie del pulmón tienen la membrana muy delgada y están cubiertas de una lámina de humedad que facilita el paso del oxígeno del aire al interior de la célula. Desde ésta, el oxígeno llega a través de la sangre al resto del cuerpo.

La rana deja entrar o salir el aire de sus pulmones haciendo presión con la boca. En los humanos el sistema es más eficaz pues se expande o comprime el pulmón con ayuda de músculos.



APARATO RESPIRATORIO DE UN HUMANO



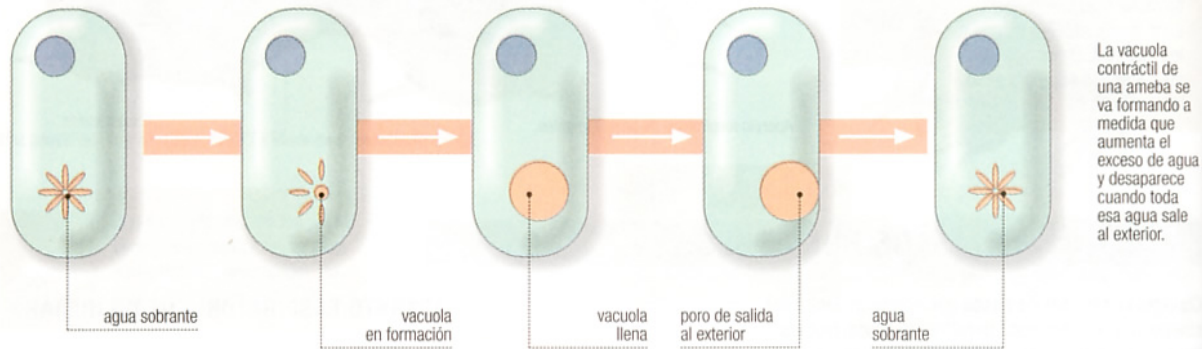
EXCRECIÓN

Todos los animales tienen que alimentarse para poder obtener del exterior nutrientes, es decir, lo que llamamos comida (plantas, carne de otros animales, etc.), con los que consiguen energía y materias primas para fabricar sus propias células y tejidos. Todo ello lo transporta a través de los vasos sanguíneos y

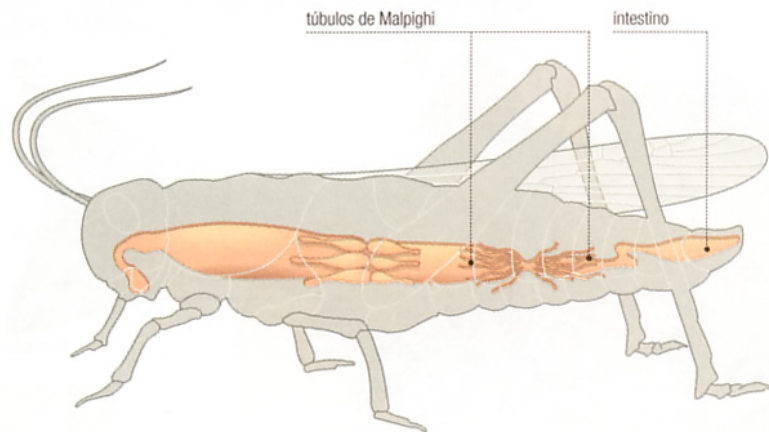
con ayuda de la respiración obtiene el oxígeno necesario para esas reacciones químicas. Pero... ¿y después? Igual que en una fábrica, se producen residuos. El cuerpo no tiene sitio para almacenarlos y, además, muchos son venenosos, por lo que hay que **expulsarlos** al exterior. Esto es la excreción.

UNA BOMBA PRIMITIVA

Los protozoos son organismos unicelulares más primitivos que los animales y para eliminar sus residuos recurren también a soluciones muy simples. El exceso de sustancias disueltas en su jugo celular sale al exterior simplemente a través de la **membrana**. Pero eso no puede suceder con el exceso de agua. Para solucionarlo tienen una vacuola especial, llamada **vacuola contráctil**, que recoge ese exceso de agua y lo expulsa.



LA EXCRECIÓN DE UN SALTAMONTES



Los invertebrados terrestres, como el saltamontes y otros insectos, tienen que eliminar los residuos pero sin perder agua. Para conseguirlo tienen un sistema excretor formado por células que están bañadas por la sangre que circula por el cuerpo. Así pasan a ellas las sustancias de desecho con muy poca agua. Estas células forman tubos alargados que desembocan en el intestino y en sus paredes se concentran esas sustancias de desecho hasta quedar en forma sólida, que es como llegan al exterior.



El aparato excretor de los insectos está formado por los **túbulos de Malpighi**.

Los invertebrados acuáticos eliminan sus residuos mediante unos tubos que conectan el interior de su cuerpo con el exterior.



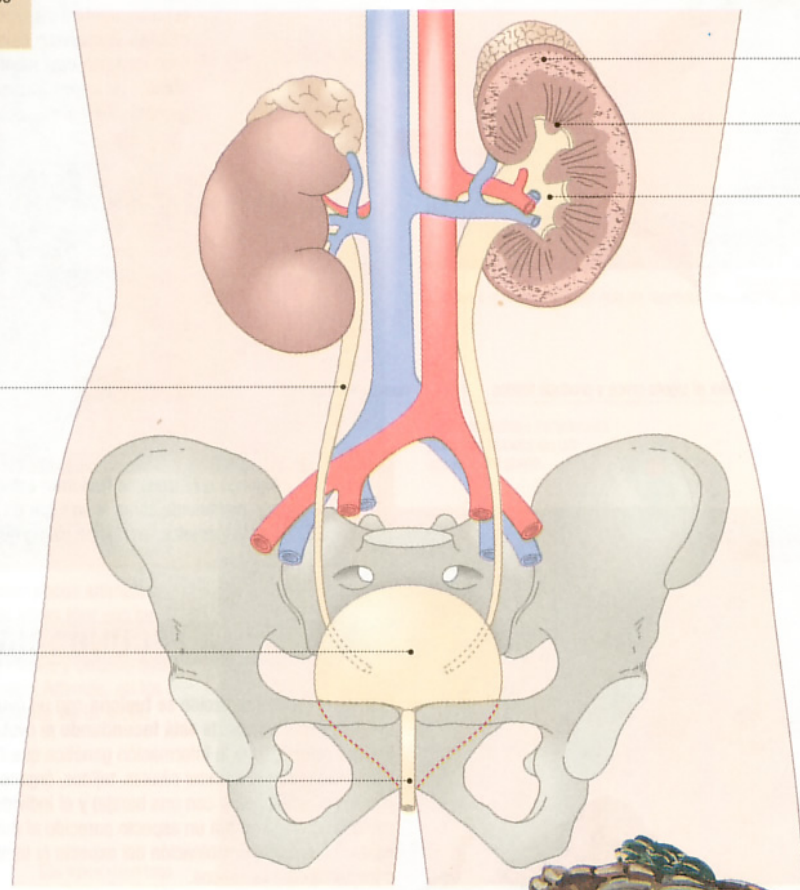
EL RIÑÓN

El riñón es el principal órgano del sistema excretor de los animales vertebrados. Lo tienen desde los peces hasta los mamíferos y todos funcionan de manera similar, aunque el más perfeccionado es el de estos últimos. Cada uno de los dos riñones que tenemos está formado por cerca de un millón de minúsculas unidades, llamadas **nefronas**. Su trabajo consiste en ir **filtrando** la sangre, retirando las sustancias de desecho, y produciendo un líquido que eliminarán el exterior, la **orina**.

La **orina** es el líquido que se obtiene al filtrar la sangre y eliminar los residuos que lleva.



Los perros "marcan" con orina el territorio que quieren dominar.



corteza
contiene nefronas

médula
contiene nefronas

pelvis
cavidad central del riñón para recoger la orina producida

uréter
conduce la orina

vejiga
sirve de depósito de la orina

uretra
lleva la orina hasta el exterior del cuerpo



El gorrion es un ave.



Muchos reptiles y todas las aves producen una orina semisólida, pero la de los mamíferos es líquida.



La tortuga marina es un reptil.

Introducción

Anatomía y fisiología

Ecología

Invertebrados

Invertebrados. Moluscos y cefalópodos

Invertebrados. Bivalvos y gasterópodos

Invertebrados. Anélidos

Invertebrados. Artrópodos

Invertebrados. Insectos y equinodermos

Vertebrados

Vertebrados. Peces

Vertebrados. Anfibios

Vertebrados. Reptiles

Vertebrados. Aves

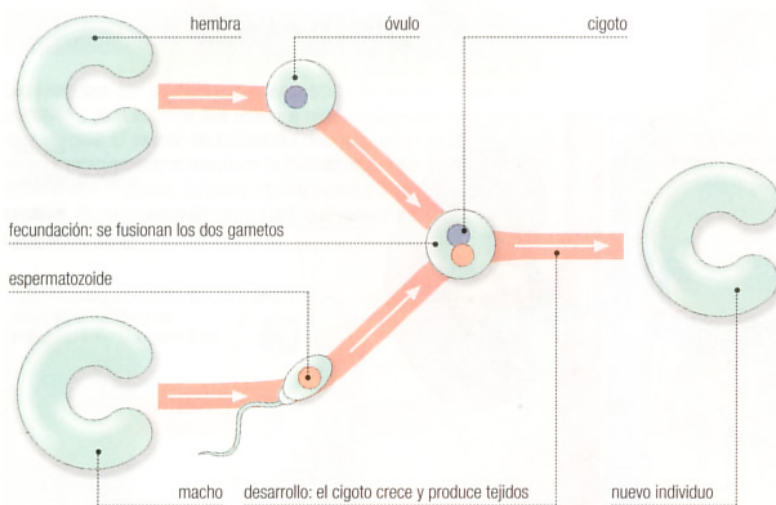
Vertebrados. Mamíferos

Índice alfabético de materias

REPRODUCCIÓN

Muchas plantas y organismos unicelulares se **multiplican** partiéndose por la mitad o desprendiendo un trozo de su cuerpo, y esas porciones crecen y dan lugar a nuevos individuos. Es lo que se llama **reproducción asexual**, o vegetativa (como los vegetales), porque no es necesario que se unan dos individuos para formar

uno nuevo. Algunos animales inferiores, como ciertos gusanos y muchas estrellas de mar, lo hacen también de esta manera. Pero todos los restantes animales se reproducen **sexualmente**. Esto significa que tiene que haber un macho y una hembra que mezclen sus células reproductoras para formar un nuevo individuo.



LOS GAMETOS

Las células que fabrican los animales especialmente para reproducirse se llaman **células sexuales** o gametos. Los machos producen gametos masculinos, que reciben el nombre de **espermatozoides**, y las hembras gametos femeninos, que llamamos **óvulos**.

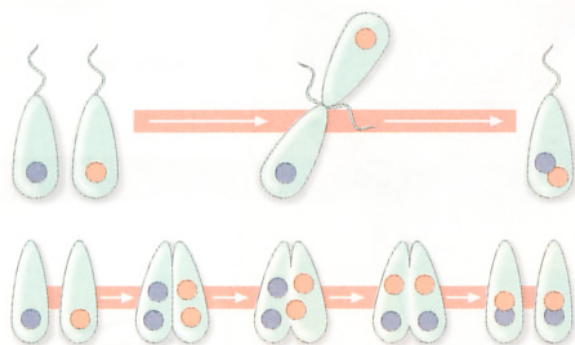
Otros protozoos se unen entre sí pero en lugar de fusionarse sólo se intercambian uno de sus núcleos, por lo que al separarse son **distintos** a como eran al principio.



Algunos protozoos se **fusionan** entre sí completamente como si en lugar de individuos adultos fueran gametos, y originan así un nuevo protozoo.

LA FECUNDACIÓN

Cuando un espermatozoide se **fusiona** con un óvulo lo que sucede es que ese espermatozoide está **fecundando** al óvulo. Una vez fusionadas las dos células, toda la información genética que llevan en su interior (las instrucciones para fabricar células, tejidos, órganos, etc.) se **combinan** (como podemos hacer con una baraja) y el individuo que resultará de ese óvulo fecundado tendrá un aspecto parecido al del macho y la hembra, es decir, será una combinación del aspecto (y también de otras características) de ambos.



MACHO Y HEMBRA

En muchos animales, como entre nosotros los humanos, el macho y la hembra tienen un **aspecto diferente**.

La fragata, o rabihorcado, es un ave marina con un curioso cortejo nupcial. Para atraer a la hembra, hincha espectacularmente una especie de bolsa que posee en la garganta.

LOS PRODUCTORES DE HUEVOS

La mayoría de los animales invertebrados y muchos de los vertebrados se reproducen mediante huevos. El nuevo individuo va formándose dentro de la cubierta del huevo y cuando ha finalizado su desarrollo, rompe la cáscara y sale al exterior.



Las aves son vertebrados que se reproducen mediante huevos: se les llama ovíparos.

Este escarabajo sanjuanero pone los huevos en un agujero del suelo.

LOS VIVÍPAROS

Todos los mamíferos y unos pocos animales de otros tipos paren **crias vivas** (por eso se les llama vivíparos). La cría se desarrolla **dentro del cuerpo** de la madre y cuando está en condiciones de vivir, nace. Además, en los mamíferos, la cría **se alimenta de la leche** de su madre.

Los topos viven bajo tierra. En el nido subterráneo, la hembra suele parir entre tres y cinco crías.



MUCHOS Y POCOS

Los mamíferos tienen pocas crías, a veces sólo una, mientras que los insectos, los peces o los gusanos ponen miles de huevos.

Introducción

Anatomía y fisiología

Ecología

Invertebrados

Invertebrados. Moluscos y cefalópodos

Invertebrados. Bivalvos y gasterópodos

Invertebrados. Anélidos

Invertebrados. Artrópodos

Invertebrados. Insectos y equinodermos

Vertebrados

Vertebrados. Peces

Vertebrados. Anfibios

Vertebrados. Reptiles

Vertebrados. Aves

Vertebrados. Mamíferos

Índice alfabético de materias

DESARROLLO

Desde que se fusionan un gameto masculino y uno femenino hasta que aparece el animal adulto suceden muchas cosas. Todo comienza con el **cigoto**. Al cabo de un tiempo se convierte en el **embrión**. En unos animales, los que ponen huevos, se va transformando **dentro del huevo** hasta eclosionar.

Unas veces es igual al adulto pero otras cambia varias veces de forma hasta conseguir serlo. Es el caso de las ranas. En otros, como los mamíferos, el embrión se alimenta **dentro del cuerpo de la madre** y allí va transformándose en un nuevo individuo, que cuando nace es más o menos parecido al adulto.

DEL CIGOTO AL EMBRIÓN

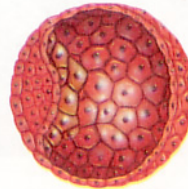
El huevo fecundado (por ejemplo, de una rana) comienza a **dividirse**, aunque sin aumentar de tamaño, hasta estar formado por un gran número de pequeños trozos (nuevas células) todos iguales y tener el mismo aspecto que una mora. En ese momento se produce un cambio muy importante. Varias de estas células se convierten en **tejidos primitivos** y de este modo se forma el embrión. Cada uno de sus tejidos se convertirá más tarde en los **tejidos** del animal (músculos, nervios, huesos, etc.).



El cigoto se va dividiendo en pequeñas células



Conjunto de células con aspecto de mora



Ya está formado el embrión



Las transformaciones que sufre el cigoto hasta formarse el animal adulto constituyen el **desarrollo**.

EL DESARROLLO DE LA ABEJA

Las abejas son insectos que sufren **varios cambios** desde que nacen del huevo hasta que se convierten en adultos. Primero (1) la **reina** pone un huevo dentro de una celdilla. Del huevo sale la **larva**, que va creciendo (2) y alimentándose. Llega un momento en que la larva se queda inmóvil y dentro de su cuerpo se producen grandes cambios; decimos que está en estado de **pupa** (3). Mientras que es pupa se van formando en ella las partes definitivas de su anatomía. La **abeja adulta** ya está formada (4) y comienza a salir de la celdilla (5).

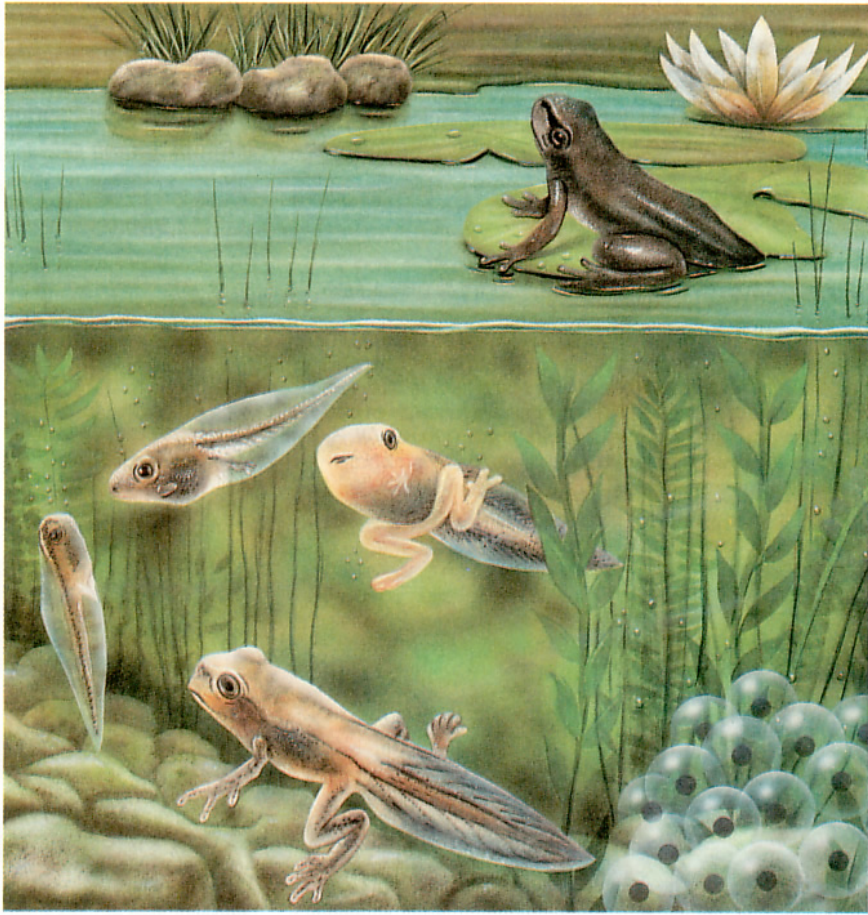


La serie de cambios que ha experimentado esta abeja se llama **metamorfosis**.



DEL RENACUAJO A LA RANA

También algunos vertebrados sufren grandes cambios desde el embrión hasta el adulto. Es lo que les sucede a las ranas. Observa el dibujo. En el fondo están los huevos transparentes. De ellos sale un pequeño animal con cola y parecido a un pez. Es el **renacuajo**. Sus hermanos ya han crecido más. A uno de ellos ya le han nacido las patas posteriores y a otro, que tiene más edad, le han nacido las cuatro patas, pero todavía conserva la cola. Un día, la cola comienza a acortarse y el renacuajo se asoma fuera del agua. Comienza a respirar el aire de la atmósfera. Al final la cola desaparece y su piel se vuelve del color de la rana, como la que está sentada sobre la hoja flotante. Así se llega al final de su desarrollo.



Los cambios que sufre el renacuajo hasta convertirse en rana también se llaman **metamorfosis**.



LA INFANCIA

La mayoría de los mamíferos, desde que nacen hasta que son capaces de valerse por sí mismos, pasan varios meses o años junto a sus padres aprendiendo las costumbres normales de su especie y actividades tan útiles como cazar, descubrir a los enemigos, distinguir una planta comestible de otra que no lo es, etc. Jugar es también parte de este proceso de enseñanza, lo mismo que sucede con los humanos. Todo ese tiempo es lo que se denomina infancia.



Los insectos nacen con los mismos conocimientos que los adultos. Los mamíferos no, tienen que aprenderlos.



Introducción

Anatomía y fisiología

Ecología

Invertebrados

Invertebrados.
Moluscos y cefalópodos

Invertebrados.
Bivalvos y gasterópodos

Invertebrados.
Anélidos

Invertebrados.
Artrópodos

Invertebrados.
Insectos y equinodermos

Vertebrados

Vertebrados.
Peces

Vertebrados.
Anfibios

Vertebrados.
Reptiles

Vertebrados.
Aves

Vertebrados.
Mamíferos

Índice alfabético de materias

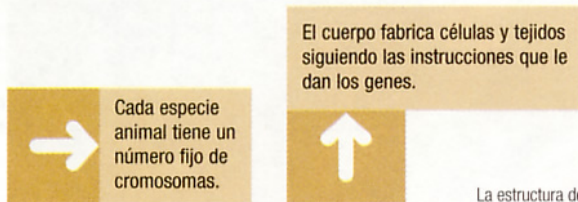
HERENCIA

Hasta mediados del siglo XIX todo el mundo sabía que los hijos se parecían a los padres, pero que no eran iguales a ellos, y también se sabía que se si cruzaban plantas de flores rojas con otras de flores blan-

cas, las siguientes eran de flores rosadas, pero que más adelante volvían a aparecer flores rojas y flores blancas. Pero lo que nadie sabía era el porqué.

LOS MATERIALES DE LA HERENCIA

El color del pelo, el color de los ojos, la forma de la nariz, la altura y todas las restantes características de una persona o de cualquier otro animal o vegetal se deben a unas instrucciones escritas dentro del núcleo de las células. Esas **instrucciones** son como las letras de un alfabeto que pueden formar palabras más o menos largas. Cada palabra (que dirá cómo son los ojos o de qué color será el pelo) se llama **gen**, y todas las letras que forman todas las palabras están metidas en una **estructura** parecida a una escalera de caracol que se llama **ADN**. Pero el ADN no está desnudo en la célula sino dentro de una estructura alargada llamada cromosoma.



LOS GUISANTES DE MENDEL

Un monje llamado Gregor Mendel estuvo haciendo en el huerto de su monasterio experimentos con guisantes, cultivando variedades distintas hasta que averiguó cómo se transmitían las características de padres a hijos.

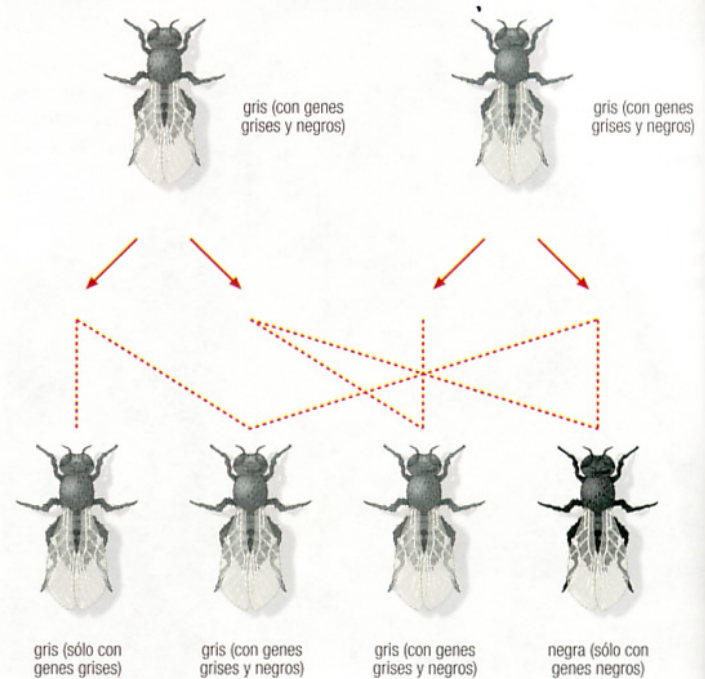


Éste es el aspecto de los cromosomas de la mosca del vinagre. Arriba de una hembra, abajo de un macho.

Las características de muchos genes no se ven (como el color negro de estas moscas) porque hay otros genes dominantes (los del color gris), pero se transmiten a la descendencia.

LO QUE DESCUBRIÓ MENDEL

Gregor Mendel averiguó cómo se combinaban y transmitían los caracteres. Todos ello lo reunió en tres leyes. Una de ellas, por ejemplo, dice que si se cruzan dos moscas de aspecto gris, aunque sus genes sean para el color gris y el negro, los hijos serán unos grises y otros negros.



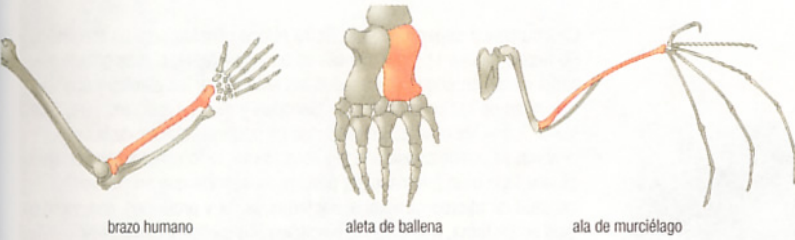
EVOLUCIÓN

Mirando a nuestro alrededor encontramos miles de animales distintos. Unos más parecidos a otros, algunos realmente extraños. Pero no fue así hace tres mil millones de años. Entonces sólo había una pequeña estructura, parecida a una célula. Flotaba en el mar. Pero de ella procedemos todos los habitantes actuales del planeta. Esa pequeña célula,

después de varios millones de años, dio nuevas células más perfeccionadas. Eran como los protozoos que hoy conocemos. Más tarde aparecieron organismos con varias células y cada uno de ellos dio nuevos organismos un poco más diferentes de sus parientes. Unos fueron plantas, otros animales.

DISTINTOS PERO IGUALES

Si te miras un brazo y lo comparas con la aleta de una ballena o el ala de un murciélago dirás que son totalmente diferentes. Pero te equivocas. Parecen distintos pero no lo son. Contemplando el esqueleto se puede comprobar que los tres tienen los mismos huesos, aunque unas veces son más largos o más anchos y otras más cortos o más estrechos. ¿Por qué? Pues sencillamente porque los tres somos mamíferos y tenemos un antepasado común.



brazo humano

aleta de ballena

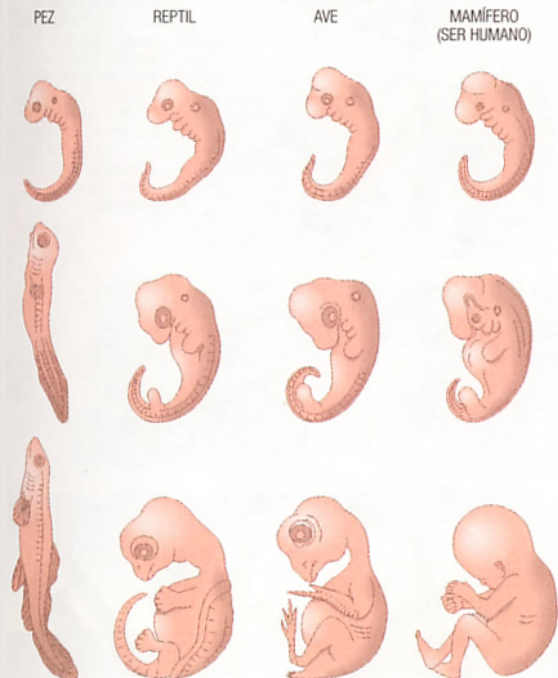
ala de murciélago



Los **parecidos entre los huesos** de los distintos animales permiten a los científicos averiguar su grado de parentesco.

TODOS SEGUIMOS LOS MISMOS PASOS

Estudiando los embriones de cualquier animal vertebrado se ve que en los primeros días son todos iguales. Después comienzan a diferenciarse, pero cuanto más emparentados están más tiempo siguen siendo iguales. Eso nos demuestra que a partir de un antecesor común todos fuimos evolucionando dando lugar a nuevas especies a partir de otras anteriores.



Árbol evolutivo de los animales.

La **evolución** se parece a un árbol. A partir del tronco van naciendo las ramas, que son los distintos **grupos**, y a partir de ellas las hojas, que serían las **especies**.



Introducción

Anatomía y fisiología

Ecología

Invertebrados

Invertebrados. Moluscos y cefalópodos

Invertebrados. Bivalvos y gasterópodos

Invertebrados. Anélidos

Invertebrados. Artrópodos

Invertebrados. Insectos y equinodermos

Vertebrados

Vertebrados. Peces

Vertebrados. Anfibios

Vertebrados. Reptiles

Vertebrados. Aves

Vertebrados. Mamíferos

Índice alfabético de materias

ECOLOGÍA

La ecología es la ciencia que estudia los **ecosistemas**. Un ecosistema está formado por elementos **físicos** (suelo, clima, temperatura, etc.) y **biológicos** (seres vivos, sus desechos, etc.) que viven en un lugar, y las **relaciones** que hay entre ellos (el suelo

que alimenta a las plantas, unos animales que se comen a otros, etc.). Todos los animales **dependen** de que su ecosistema esté sano para vivir, ya que en él encuentran agua, comida y refugio.

ECOSISTEMAS DE TODOS LOS TAMAÑOS

El ecosistema también depende de los seres vivos para estar bien, ya que si una población se desequilibra puede provocar su destrucción.



Casi cualquier superficie de la Tierra puede considerarse un ecosistema. De hecho, nuestro propio planeta es un ecosistema, el más grande que conocemos, en el que viven todos los animales y las plantas y que necesitan de las condiciones ambientales y de los productos (aire, agua, suelo...) que les ofrece. Sin embargo un pequeño charco de la calle también se puede considerar un ecosistema. Si lo estudiamos con ayuda de una lupa o un microscopio, podemos observar que en él viven multitud de microorganismos, bacterias, algas y protozoos, que, como en todo ecosistema, han creado relaciones entre ellos y con su medio.

En el ecosistema todo está relacionado: la hierba sirve de comida a las ovejas y éstas a los lobos. Cuando el lobo muere, sirve de abono para que crezca la hierba.



La comunidad de seres vivos es la **biocenosis**, mientras que el lugar donde viven esos seres vivos (elementos físicos) es el **biotopo**.

EL EQUILIBRIO ECOLÓGICO

Todos los ecosistemas acaban por llegar a un equilibrio. ¿Qué quiere decir equilibrio? Que se consume lo mismo que se gasta. Es decir, que hay el número exacto de herbívoros (por ej., ovejas) que pueden comer las plantas (por ej., la hierba) necesarias para que el suelo las siga produciendo pero sin agotarse. También que hay el número exacto de carnívoros (por ej., lobos) que se comen herbívoros suficientes para no impedir que éstos sigan reproduciéndose. En ocasiones, los ecosistemas se desequilibran y entonces tardan mucho tiempo en poderse recuperar, si es que lo hacen, ya que muchas veces es imposible.

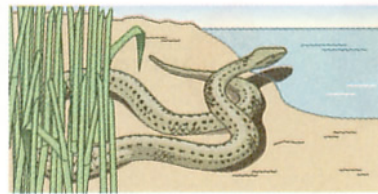


Los desequilibrios ecológicos suelen producirse por catástrofes naturales (erupciones volcánicas, inundaciones, incendios, terremotos, etc.) pero mucho más frecuentemente por causa del hombre (sobrepesca, sobreexplotación forestal, incendios provocados, contaminación, introducción de especies, etc.).

PIRÁMIDE ECOLÓGICA



Para que viva un águila culebrera tiene que haber decenas de culebras. Para alimentar a decenas de culebras comedoras de ranas tiene que haber centenares de ranas. Para que centenares de ranas, que comen insectos, puedan vivir tiene que haber miles de insectos comedores de hierba. Y para que puedan vivir miles de insectos tiene que haber millones de hierbas. Esto es una pirámide ecológica.



LA DEPENDENCIA MUTUA

Una de las cosas que caracterizan a todos los animales y plantas de cualquier ecosistema es que unos dependen de otros. Un estanque de castores es un buen ejemplo. Estos laboriosos animales necesitan la madera del bosque para construir sus diques y para comer, pero al mismo tiempo ayudan a despejar zonas donde pueden crecer nuevos árboles. El dique que construyen permite que el agua se mantenga siempre al mismo nivel y de este modo nuevos animales pueden vivir en ese lago artificial, pero también se evitan las inundaciones y las sequías, con lo que favorecen el crecimiento de las plantas.



Aunque el lago se hiele, los castores viven cómodamente en su nido, donde han creado unas condiciones favorables para soportar el invierno.



Puede parecer perjudicial para el bosque que los castores derriben árboles, pero los científicos han demostrado que no es así.



Introducción

Anatomía y fisiología

Ecología

Invertebrados

Invertebrados. Moluscos y cefalópodos

Invertebrados. Bivalvos y gasterópodos

Invertebrados. Anélidos

Invertebrados. Artrópodos

Invertebrados. Insectos y equinodermos

Vertebrados

Vertebrados. Peces

Vertebrados. Anfibios

Vertebrados. Reptiles

Vertebrados. Aves

Vertebrados. Mamíferos

Índice alfabético de materias

DISTRIBUCIÓN

Cada especie animal, y también las plantas, viven en unos lugares determinados. Así, encontramos osos polares en el polo norte, jirafas en la sabana africana y truchas en la cabecera de algunos ríos. Cada

especie escoge un lugar para vivir que le sea apropiado, es decir una región más o menos grande donde encuentre todo lo necesario.

¿DE QUÉ DEPENDE LA DISTRIBUCIÓN?

Las principales condiciones que influyen en la distribución de los seres vivos son la cantidad de **luz**, el grado de **humedad**, el tipo de **terreno**, la **altura** sobre el nivel del mar, la distancia al ecuador o a los polos, la **temperatura** y, en el caso de los que viven en el agua, también la cantidad de sal y la profundidad.

EN BUSCA DE ESPACIO

Los animales pueden ocupar regiones más grandes que los vegetales porque tienen capacidad para moverse. Así muchas aves realizan grandes migraciones: viven ciertas épocas del año en el hemisferio norte y el resto en el hemisferio sur, siempre buscando las condiciones más favorables.

ZOOGEOGRAFÍA

La ciencia que estudia la distribución de los animales en el planeta, es decir, la geografía de los animales, se denomina zoogeografía.



El murciélago pescador vive en todas las regiones de América marcadas en rojo.

A veces existen barreras geográficas, como un mar o una montaña, que impiden a muchos animales llegar a otras regiones donde también podrían vivir.



Los castores viven en todas las regiones del planeta marcadas en verde y en rojo.



El escarabajo de la patata es un insecto muy perjudicial para estas plantas. Gracias a los medios de transporte se ha extendido por todas las regiones del mundo donde se cultivan patatas.



LOS EMIGRANTES DEL REINO ANIMAL

Durante miles de años sólo las aves y los peces marinos podían moverse sin dificultad entre continentes alejados. Los restantes animales dependían que bajara el nivel del mar o que fueran arrastrados sobre algún tronco de un árbol abatido por una tormenta hasta llegar a una playa lejana. Pero la civilización de los seres humanos ha cambiado la situación. Primero con los barcos y ahora también con los aviones, muchos animales pueden llegar a otros lugares muy alejados y establecerse en nuevas regiones, y a veces causando grandes daños. Es lo que ha sucedido con las ratas y otros roedores y con numerosos insectos.

Unos colonos que llegaron a Australia llevaron conejos para poder cazar. Se adaptaron tan bien a su nuevo país, que se comen los pastos de los canguros y hoy son una plaga.



¿QUÉ SON LAS REGIONES ZOOGEOGRÁFICAS?



El oso negro vive en Norteamérica.

Con este nombre se denominan regiones muy grandes del planeta donde viven animales muy característicos. Así, Norteamérica es una de esas regiones y Sudamérica otra. Toda Europa y el norte de Asia tienen también unos animales característicos comunes y forman una misma región. La fauna de África es diferente a la del resto del mundo y también lo es la de Australia, por lo que cada uno de estos continentes es otra de esas regiones.



Hay animales en todas las regiones del mundo, hasta en los polos.

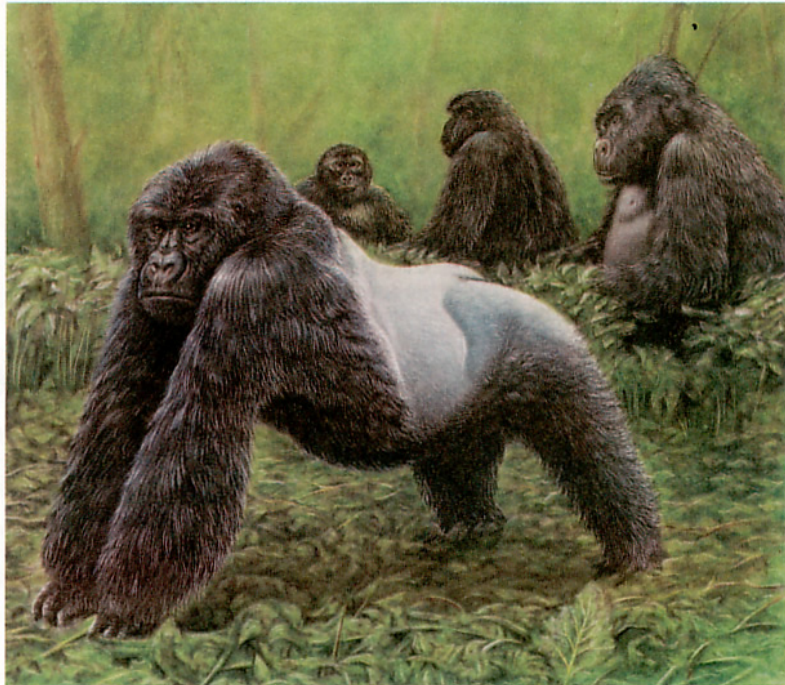


El oso pardo es característico del hemisferio norte.



Para poder ver una rana marsupial, con la bolsa para incubar huevos en la espalda, hay que viajar a Sudamérica, pues sólo vive allí.

Los gorilas podremos encontrarlos en las selvas, pero sólo de África.



Introducción

Anatomía
y fisiología

Ecología

Invertebrados

Invertebrados.
Moluscos y
cefalópodos

Invertebrados.
Bivalvos y
gasterópodos

Invertebrados.
Anélidos

Invertebrados.
Artrópodos

Invertebrados.
Insectos y
equinodermos

Vertebrados

Vertebrados.
Peces

Vertebrados.
Anfibios

Vertebrados.
Reptiles

Vertebrados.
Aves

Vertebrados.
Mamíferos

Índice
alfabético
de materias

LOS PROTOZOOS

Son organismos formados por **una sola célula**, por lo que su tamaño suele ser microscópico y es imposible verlos a simple vista. Para ello se requiere el uso de un microscopio o una lupa potente. Pueden

tener muchas formas (redonda, ovalada, como una copa irregular, etc.) y por lo general se multiplican dividiéndose por la mitad.

TIPOS DE PROTOZOOS

Los protozoos se clasifican según la manera de moverse: si utilizan **cilios** (una especie de pelos cortos) son ciliados; si utilizan **flagelos** (pequeños látigos alargados) son flagelados, y si lo hacen deformando su masa corporal (reptando sobre el sustrato) son rizópodos (como las amebas).



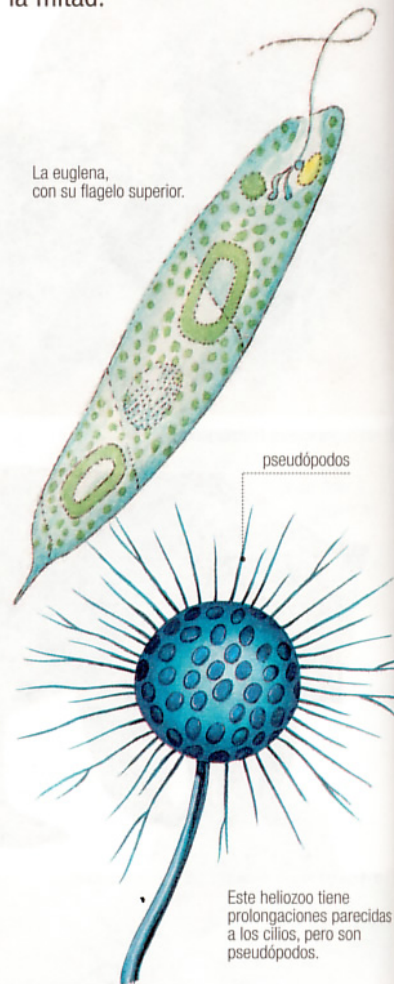
Los protozoos se pueden encontrar en todos los lugares donde haya un mínimo de humedad.



CILIADOS Y FLAGELADOS

Estos protozoos son los que se desplazan de una forma más rápida y lo hacen nadando en el líquido donde viven. Los **Ciliados** pueden tener el cuerpo recubierto de muchos cilios o sólo una fila de ellos, que se mueven en grupo como si fuera una ola. Los **Flagelados** suelen tener uno o pocos flagelos, que utilizan como si fuera la hélice de un barco. También hay algunos protozoos de este grupo que han desarrollado una especie de pie con el que se sujetan a alguna superficie y permanecen allí inmóviles, provocando corrientes de agua con sus cilios y flagelos para acercar el oxígeno y el alimento a su boca.

Los protozoos desempeñan un papel muy importante en la naturaleza, ya que son los principales consumidores de bacterias. Gracias a ellos, se depuran las aguas residuales que generamos en las casas.



La euglena, con su flagelo superior.

pseudópodos

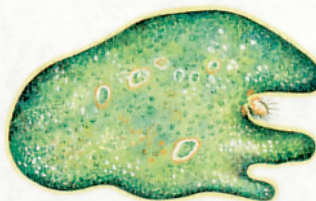
Este heliozoo tiene prolongaciones parecidas a los cilios, pero son pseudópodos.

AMEBAS

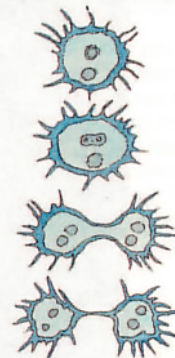
El movimiento ameboide es lento y se produce reptando sobre alguna superficie dura. El cuerpo se deforma formando una especie de expansión (llamada **pseudópodo**) que se adhiere a la superficie por la punta y luego arrastra al resto del cuerpo. Para alimentarse, rodean la partícula de alimento y la engloban después dentro de su cuerpo.



Algunos protozoos se reúnen formando una especie de tejido de unos cuantos milímetros, pero sin llegar a serlo de verdad. Es una **colonia** ya que cada protozoo sigue funcionando individualmente.



Una ameba "fagocitando" una partícula alimenticia.



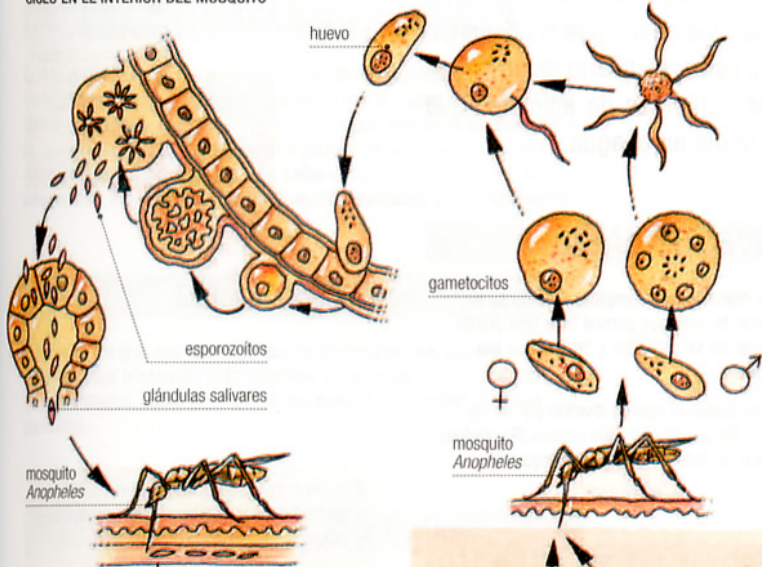
por bipartición



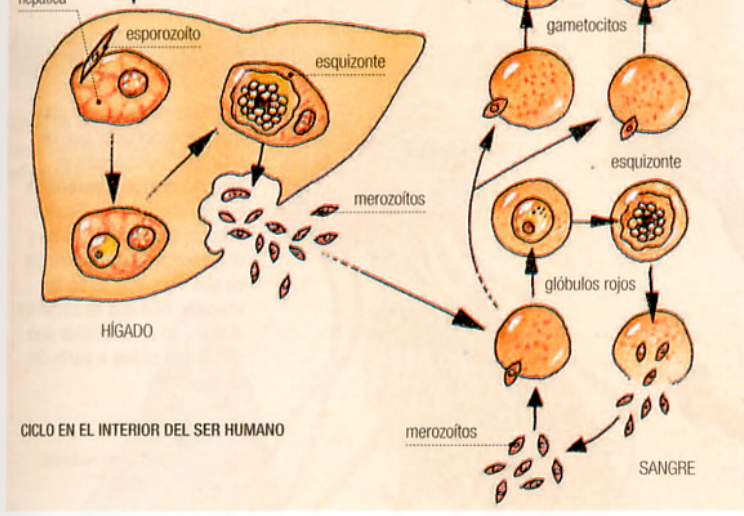
por gemación

La reproducción asexual de los protozoos.

CICLO EN EL INTERIOR DEL MOSQUITO



CICLO EN EL INTERIOR DEL SER HUMANO



MODO DE VIDA

Algunos protozoos viven libres en la naturaleza, generalmente en el agua dulce o en suelos y superficies húmedas. También los hay que viven en el mar. Suelen alimentarse de materia orgánica disuelta en el medio, de bacterias, de algas microscópicas e incluso de otras especies de protozoos. Para ello utilizan unas zonas especiales del cuerpo que pueden compararse a una boca por la que absorben el alimento envolviéndolo con parte de su membrana plasmática (a esto se le llama **fagocitosis**).

Existe otro tipo de protozoos que son **parásitos** y viven en el interior de otros animales o plantas. En este caso pueden resultar perjudiciales, ya que se alimentan de los líquidos del cuerpo del organismo dentro del que viven y provocar enfermedades (por ejemplo el **paludismo**).

El dibujo de la izquierda muestra el camino que sigue el protozoo (llamado *Plasmodium*) que causa el paludismo en el hombre. A la izquierda se ve cómo un mosquito hembra pica a una persona sana y le transmite el protozoo; a la derecha, cómo el mosquito pica a una persona enferma y se dispone a cerrar el ciclo picando a otra persona sana.



Algunos protozoos provocan enfermedades muy graves, como por ejemplo el paludismo o malaria, que causa fiebres muy altas y al final la muerte. Este protozoo (llamado *Plasmodium*) entra en el cuerpo del hombre con la picadura de los mosquitos.

Introducción

Anatomía y fisiología

Ecología

Invertebrados

Invertebrados. Moluscos y cefalópodos

Invertebrados. Bivalvos y gasterópodos

Invertebrados. Anélidos

Invertebrados. Artrópodos

Invertebrados. Insectos y equinodermos

Vertebrados

Vertebrados. Peces

Vertebrados. Anfibios

Vertebrados. Reptiles

Vertebrados. Aves

Vertebrados. Mamíferos

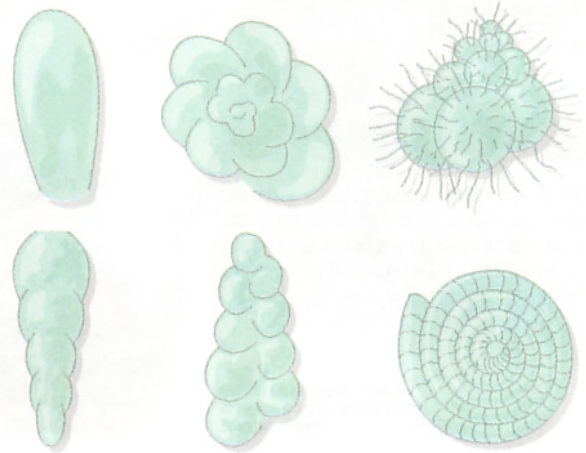
Índice alfabético de materias

PROTOZOOS MARINOS

Si miráramos con una lupa la arena de la playa, veríamos multitud de diminutas cajitas preciosas, como conchas en miniatura, que son esqueletos calcáreos o de silicio que pertenecen a los protozoos marinos.

Antiguamente existían unos protozoos marinos llamados **Nummulites**, que medían hasta varios centímetros. Actualmente se han extinguido pero en muchos museos de ciencias naturales o de minerales se pueden ver sus fósiles.

Esqueletos de protozoos marinos: foraminíferos.



ANIMALES INVERTEBRADOS

Se denomina animales **invertebrados** a todos aquellos que carecen de cráneo y columna vertebral, para diferenciarlos de los que los tienen, o vertebrados. El cuerpo puede ser blando o estar recubierto de un **caparazón** o una **concha**. Son el grupo más numeroso de animales que viven en el planeta, tanto en tierra firme como en el agua.

Se calcula que por cada especie de animal vertebrado que hay en el planeta, hay 20 especies de invertebrados.



TIPOS DE ANIMALES INVERTEBRADOS

Como es un grupo muy grande, no es posible definirlo de manera más completa a como se ha hecho arriba. Algunos son tan sencillos como una anémona de mar, que parece más una planta que un animal, mientras que otros son capaces de aprender de su cuidador y tienen ojos tan perfectos como los nuestros, como es el caso de los pulpos.

Hay dos grandes tipos de animales invertebrados: los que no tienen el cuerpo dividido por un eje longitudinal en dos lados, que son las esponjas (**Poríferos**) y las anémonas y los corales (**Radiados**), y todos los restantes (**Bilaterales**), en los que el cuerpo tiene un lado derecho y otro izquierdo.

LOS INVERTEBRADOS DE CUERPO NO BILATERAL

Son los más primitivos. Todos viven en el agua, la mayoría de ellos en el mar, y su cuerpo no recuerda al típico de los animales. No tienen **órganos** ni verdaderos **tejidos**, sino sólo **células** más o menos especializadas.

Existen aproximadamente entre 15.000 y 20.000 especies de esponjas, medusas y corales.



Aunque el coral se ha utilizado como adorno y en joyería a lo largo de los siglos, esta práctica está amenazando hoy día su existencia.



LOS RADIADOS

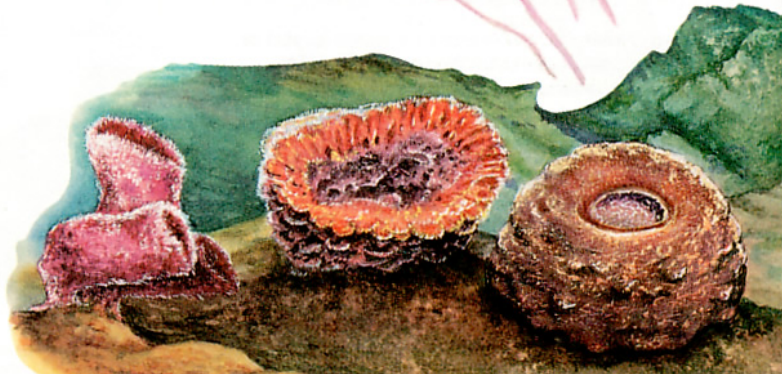
Estos animales son un poco más evolucionados que las esponjas, pues tienen ya algunas **células sensoriales** y **tejidos** primitivos. Son los pólipos, corales y medusas y una característica importante es que el cuerpo ya no es irregular sino que es simétrico, aunque no en dos lados sino que forma radios a partir del centro.

Una medusa nadando libremente.

LAS ESPONJAS

Son los invertebrados más sencillos. Viven en el agua sujetos al fondo y se alimentan de las partículas de alimento que flotan. Su cuerpo no tiene verdaderos **tejidos** y no presenta una forma definida.

Algunas esponjas se utilizan como accesorio para aplicar la higiene corporal.



LOS ANIMALES BILATERALES

Comprenden la mayoría de los restantes animales, incluidos los vertebrados. La principal característica es que si trazamos un plano que divida su cuerpo a lo largo, podremos distinguir dos lados iguales, uno a la derecha y otro a la izquierda. En algunos hay una cavidad general dentro de su cuerpo, que se llama **celoma**. Hay tres grandes grupos de **Bilaterales**: los **Acelomados**, los **Pseudocelomados** y los **Celomados**.

Los acelomados

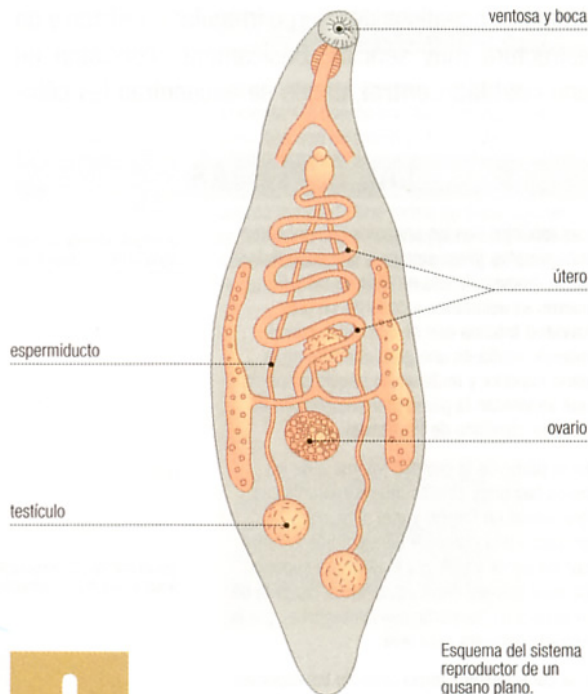
Esto significa que son animales que no tienen **celoma**. Son los invertebrados bilaterales más sencillos. Comprende, entre otros, los gusanos planos, como por ejemplo las **duelas** y las **tenias**, que son parásitos.

Los pseudocelomados

Son gusanos un poco más evolucionados que los anteriores. Dentro de su cuerpo hay una cavidad parecida a un celoma pero que no lo es. Por eso reciben ese nombre.

Los celomados

Dentro de este grupo están la mayoría de los invertebrados. Todos ellos tienen **celoma**. Pueden vivir en el agua o en tierra y presentan las formas más diversas.



Esquema del sistema reproductor de un gusano plano.



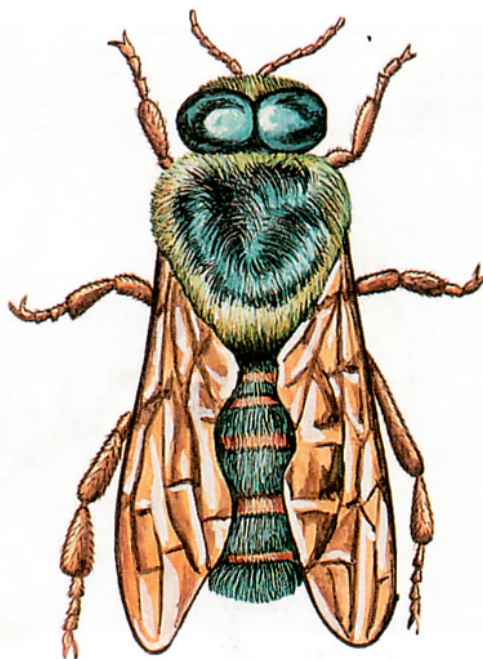
El celoma es un hueco lleno de líquido, distinto a la sangre, donde se encuentra el tubo digestivo y otras vísceras.



El mejillón (aquí con sus valvas cerradas) es un molusco.



Las lombrices (aquí apareándose) son anélidos.



Las abejas (aquí un zángano) son artrópodos.

Introducción

Anatomía y fisiología

Ecología

Invertebrados

Invertebrados. Moluscos y cefalópodos

Invertebrados. Bivalvos y gasterópodos

Invertebrados. Anélidos

Invertebrados. Artrópodos

Invertebrados. Insectos y equinodermos

Vertebrados

Vertebrados. Peces

Vertebrados. Anfibios

Vertebrados. Reptiles

Vertebrados. Aves

Vertebrados. Mamíferos

Índice alfabético de materias

ESPONJAS Y CNIDARIOS

Animales acuáticos de cuerpo irregular o radiado y de estructura muy sencilla. Básicamente consisten en una **cavidad central**, donde se encuentran las célu-

las digestivas, y un tejido que lo rodea. En los más complejos, como los cnidarios, este tejido puede tener **células especializadas** para capturar las presas.

LAS ESPONJAS

Las esponjas son los animales pluricelulares más simples. Viven sujetos a una superficie y no se mueven de ella en toda su vida. Su cuerpo es asimétrico y consiste en una **cavidad interna** que se comunica con el exterior mediante una gran abertura en la parte superior y multitud de pequeños poros que atraviesan la pared (por eso reciben el nombre científico de **Poríferos**).

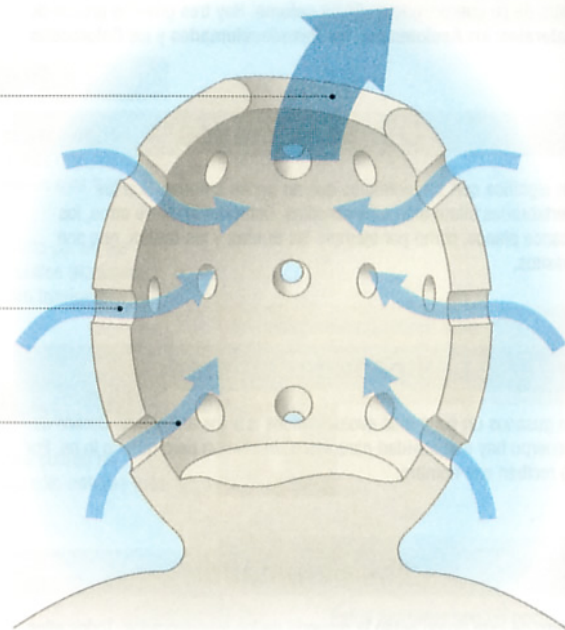
En la pared de la cavidad interna o de los poros hay unas células muy características, que tienen un flagelo y que al moverlo provocan una corriente de agua que penetra por los poros y sale por la abertura superior. De esta manera entra agua nueva cargada de oxígeno y de las partículas alimenticias que la esponja necesita para vivir.

Una característica importante de las esponjas es que no tienen un **sistema nervioso** bien definido, sino que las células nerviosas están sueltas. Además tampoco tiene **tejidos** verdaderos.

abertura superior (ósculo)
agua + CO₂ + desechos

poro

célula con flagelo (coanocito)
agua + oxígeno + nutrientes



Las esponjas son poríferos porque se alimentan a través de los poros.

TIPOS DE ESPONJAS

Según lo complicado de su cuerpo, las esponjas se dividen en diferentes tipos. Las más sencillas parecen un saco con el interior revestido de células con flagelo. Otras son un poco más complicadas y estas células están en los canales que van del interior al exterior. Las más complicadas tienen la pared llena de canales con estas células.



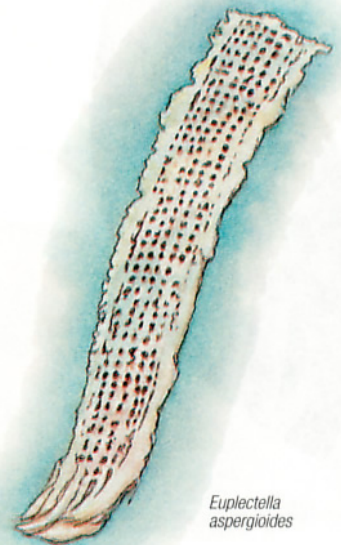
La mayoría de las esponjas tienen unas estructuras duras de carbonato cálcico o sílice (las **espículas**), que entretejidas entre sí forman una especie de **esqueleto**. Las esponjas que carecen de espículas son muy suaves por lo que se han utilizado desde la antigüedad para la higiene de los humanos, las clásicas esponjas de baño.



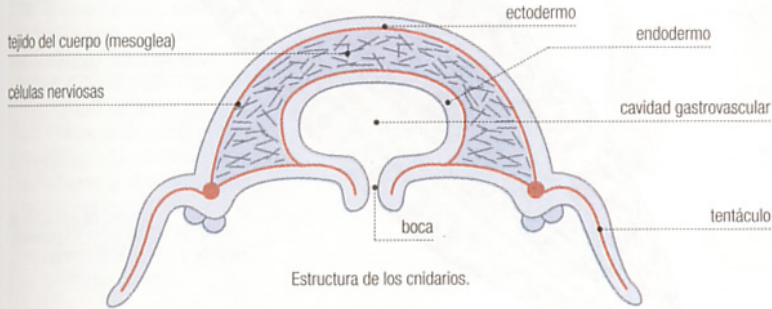
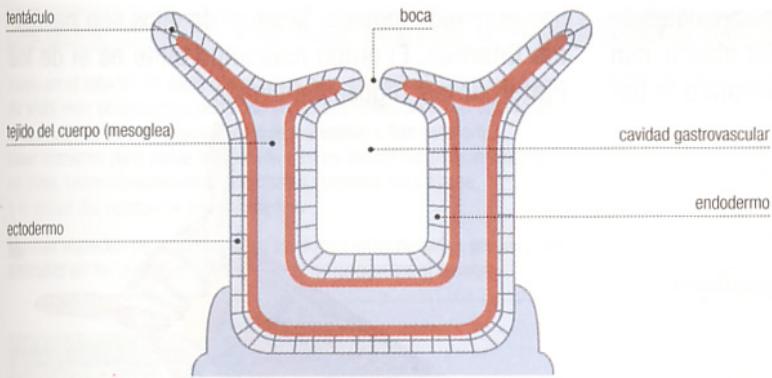
Sycon raphanus



Axinella verrucosa



Euplectella aspergioides



Estructura de los cnidarios.

LOS CNIDARIOS

Los cnidarios son animales marinos que presentan el cuerpo con simetría radial, es decir que son de forma redondeada o cilíndrica. Son algo más complejos que las esponjas pero siguen siendo muy simples. El cuerpo también tiene forma de saco, con un orificio en la parte superior, pero está rodeado de **tentáculos**. La cavidad interna es donde se absorbe el alimento y el oxígeno.



Los cnidarios tienen un **sistema nervioso** rudimentario y algunos **órganos de los sentidos** muy sencillos para detectar los cambios de luz o de postura del cuerpo.

PÓLIPOS Y MEDUSAS

Hay dos tipos básicos de cnidarios, los que se encuentran fijos al fondo, como los tomates de mar, las **anémonas** y los corales (**pólipos**) y los que viven nadando en el agua, como las **medusas**. Muchas especies pasan una época de la vida en forma de pólipo y otra en forma de medusa.

Los corales son asociaciones de multitud de pequeños pólipos que segregan un **esqueleto comunitario** (que es común para todos los individuos) sobre el que viven.

Las medusas y algunas anémonas tienen unas **células irritantes** en los tentáculos, que al tocarlas sueltan sustancias químicas que irritan la piel.



Anémona.



Medusa.

Introducción

Anatomía y fisiología

Ecología

Invertebrados

Invertebrados. Moluscos y cefalópodos

Invertebrados. Bivalvos y gasterópodos

Invertebrados. Anélidos

Invertebrados. Artrópodos

Invertebrados. Insectos y equinodermos

Vertebrados

Vertebrados. Peces

Vertebrados. Anfibios

Vertebrados. Reptiles

Vertebrados. Aves

Vertebrados. Mamíferos

Índice alfabético de materias

LOS GUSANOS PRIMITIVOS

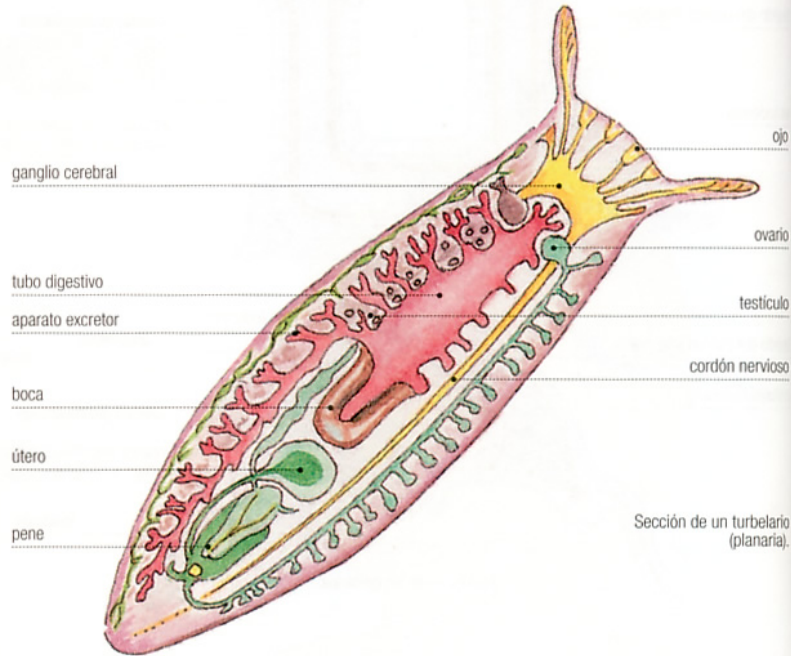
Los gusanos primitivos son un grupo de animales de cuerpo blando y por lo general de color blanco, con forma de gusano y que carecen de **celoma** o lo tie-

nen muy rudimentario. Muchos de ellos son **parásitos internos**. El grupo más importante es el de los **Platelmintos**, o gusanos planos.

LOS PLATELMINTOS

Son gusanos de cuerpo aplanado y de tamaño muy variable, desde menos de 1 milímetro a más de 10 metros de longitud. Se puede distinguir ya claramente una **cabeza** y una **cola**. El sistema digestivo está formado por un tubo que sólo tiene una abertura por delante, ya que carecen de ano. Además, tampoco tienen sistema respiratorio ni circulatorio. Normalmente son **hermafroditas**, es decir machos y hembras a la vez.

Existen tres grupos principales de Platelmintos: los turbelarios, los trematodos y los cestodos.

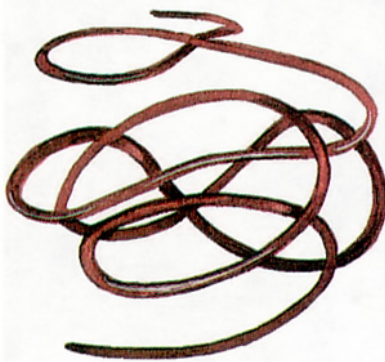


Sección de un turbelario (planaria).

LOS TURBELARIOS O PLANARIAS

Viven en el medio acuático, tanto en ríos y lagos como en los mares. Se esconden bajo las piedras, troncos, hojas, etc., del fondo. Algunas especies son muy pequeñas y prácticamente incoloras mientras que otras son grandes, de varios centímetros de largo, y están provistas de vistosos colores. Tienen el cuerpo cubierto de multitud de **cilios**. Vistos desde fuera es difícil diferenciar la **cabeza** de la **cola**, ya que el aspecto de ambos lados del cuerpo es casi igual y en muchas ocasiones no hay ni ojos, ni tentáculos, ni otras estructuras que puedan verse a simple vista.

El sistema nervioso de los Platelmintos está formado por unos ganglios situados en la cabeza, que actúan de cerebro, y unos cordones nerviosos que recorren el cuerpo.



Muchos platelmintos son alargados como cordeles.



La duela es un trematodo.



La tenia es un cestodo.



La boca de los turbelarios se sitúa en la parte ventral del cuerpo y está formada por una **faringe** que se extiende hacia fuera del cuerpo para coger el alimento.

TREMATODOS O DUELAS Y CESTODOS O TENIAS

Viven en el interior de otros organismos (son **parásitos**). Tienen un **ciclo de vida** muy complicado, pudiendo pasar diferentes fases en diferentes hospedadores (los animales a los que parasitan) y han tenido que idear maneras para pasar los huevos a otros individuos para instalarse en ellos. Generalmente llevan ganchos o ventosas para fijarse a la pared del cuerpo de los huéspedes.

Muchas especies de estos gusanos producen enfermedades graves a los animales en los que viven, entre los que se encuentra el hombre.

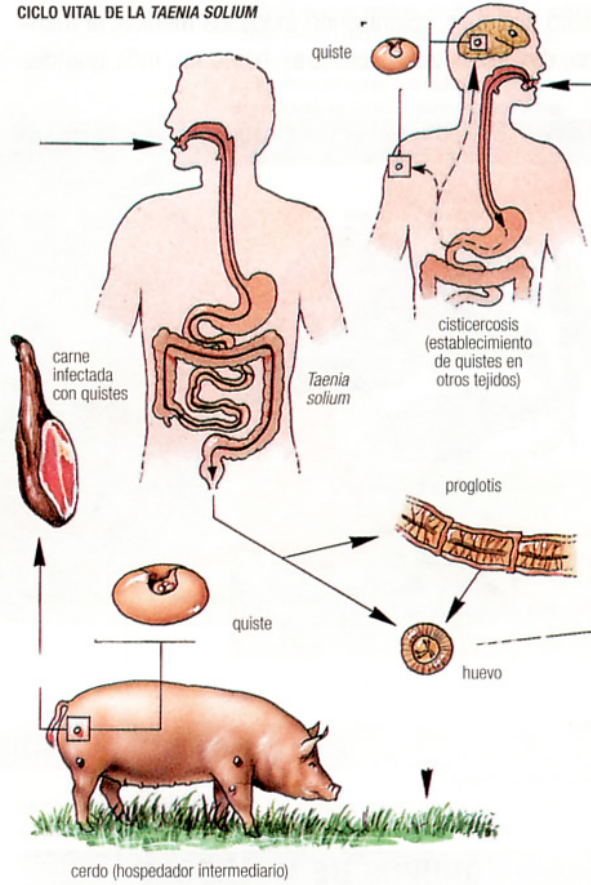
LAS TENIAS

Viven en el intestino de otros animales y se alimentan de la comida que éstos ingieren. Lo hacen a través de su piel que es capaz de absorber las sustancias ya digeridas por el hospedador. En algunos casos absorben todo el alimento que llega al estómago, de manera que los animales parasitados acaban debilitándose y al final pueden llegar a morir.

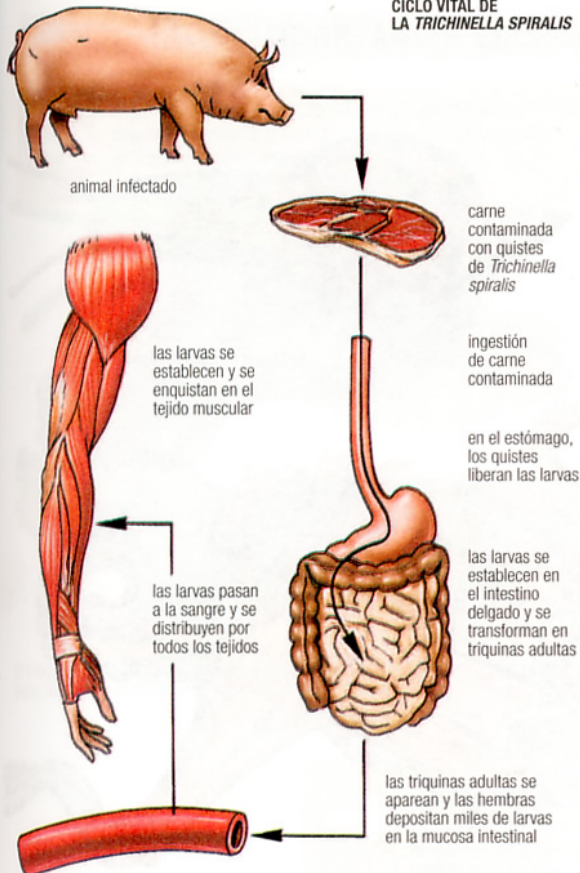


Ecólex de la solitaria.

CICLO VITAL DE LA TAENIA SOLIUM



CICLO VITAL DE LA TRICHINELLA SPIRALIS



LOS NEMÁTODOS

Son un grupo de gusanos inferiores que no pertenecen a los Platelminfos. Su cuerpo tiene forma cilíndrica y está cubierto por una piel dura. Se puede diferenciar bien la **cabeza** porque presenta una boca con una especie de labios o de **pelos sensoriales**. En la parte posterior y ventral del cuerpo se abre el **ano**. Normalmente el color es muy poco vistoso. Los machos son diferentes de las hembras.

Existe un gran número de especies (muchas todavía no se han descubierto) que viven tanto en el agua dulce, como en el mar, en el suelo o en el interior del cuerpo de plantas y animales a los que parasitan. Algunas especies son parásitas del hombre provocándole enfermedades muy graves.



Los **nemátodos** tienen una cavidad en el interior del cuerpo, llena de líquido, pero que no es un verdadero celoma.

Introducción

Anatomía y fisiología

Ecología

Invertebrados

Invertebrados.
Moluscos y cefalópodos

Invertebrados.
Bivalvos y gasterópodos

Invertebrados.
Anélidos

Invertebrados.
Artrópodos

Invertebrados.
Insectos y equinodermos

Vertebrados

Vertebrados.
Peces

Vertebrados.
Anfibios

Vertebrados.
Reptiles

Vertebrados.
Aves

Vertebrados.
Mamíferos

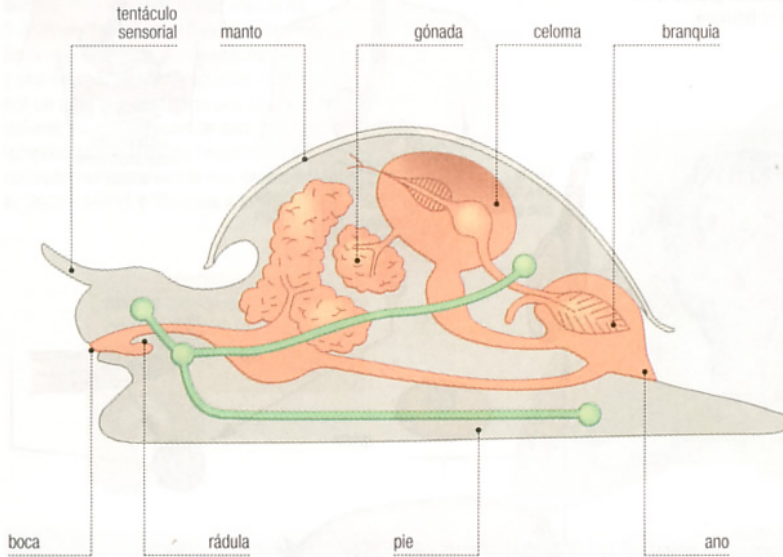
Índice alfabético de materias

MOLUSCOS

Son un grupo de animales muy antiguo, que apareció hace 600 millones de años y que ha tenido un gran éxito evolutivo, colonizando todos los medios: el marino, desde las zonas costeras hasta las más grandes

profundidades, el terrestre y el agua dulce. En la actualidad se conocen más de 100.000 especies de moluscos, entre los cuales se encuentran los pulpos, los calamares, los caracoles, las ostras, las almejas, etc.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MOLUSCOS



Sección de un caracol.

El cuerpo no está segmentado. La **cabeza** está bien diferenciada, aunque muchas especies sufren transformaciones muy grandes durante su desarrollo y al final casi no se reconoce. Tienen un **pie musculoso**, que puede presentar diferentes formas. Las vísceras se encuentran envueltas por una capa llamada **manto**, que es el que en algunos de ellos produce la **concha** para proteger al animal. Respiran mediante **branquias**, salvo los caracoles terrestres, que emplean una especie de pulmones modificados.

La **rádula** es una especie de lengua rugosa que sirve para raspar la superficie de las hojas.



GRUPOS DE MOLUSCOS

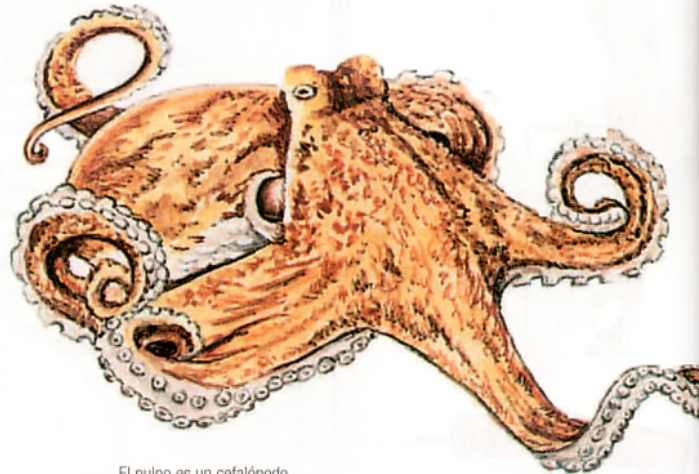
Los grupos más conocidos de moluscos son los **Gasterópodos** (caracoles y babosas), los **Lamelibranquios** o **Bivalvos** (almejas y mejillones) y los **Cefalópodos** (pulpos y calamares). Sin embargo no son los únicos. Hay otros grupos que incluyen menor número de especies y que viven en lugares más restringidos, como los **poliplacóforos** y los **escafópodos**. Algunos de ellos tienen conchas y casi todos son propios de los fondos marinos.



El caracol es un gasterópodo.



La ostra de río es un lamelibranquio.



El pulpo es un cefalópodo.

¿DE QUÉ SE ALIMENTAN LOS MOLUSCOS?



Calamar soltando tinta para huir de su perseguidor.

Su dieta es muy variada, en función del medio donde viven. Los bivalvos normalmente se alimentan por **filtración** de material orgánico y plancton del agua. Los cefalópodos son **depredadores** activos, persiguiendo a sus presas y los caracoles pueden ser **carnívoros** o **herbívoros**.



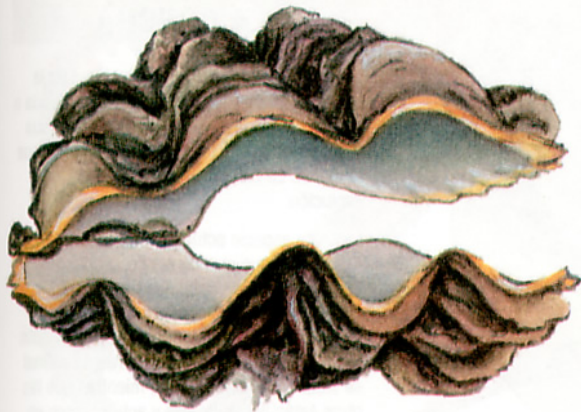
Algunas especies herbívoras como los caracoles pueden constituir verdaderas plagas de jardín y de huerto, por lo que existen muchos plaguicidas específicos para ellos.



IMPORTANCIA ECONÓMICA DE LOS MOLUSCOS



Algunas especies de caracoles son peligrosas ya que segregan veneno a través de sus "dientes", si bien para el hombre la única especie peligrosa es el *Conus sp.*, propio de mares tropicales.

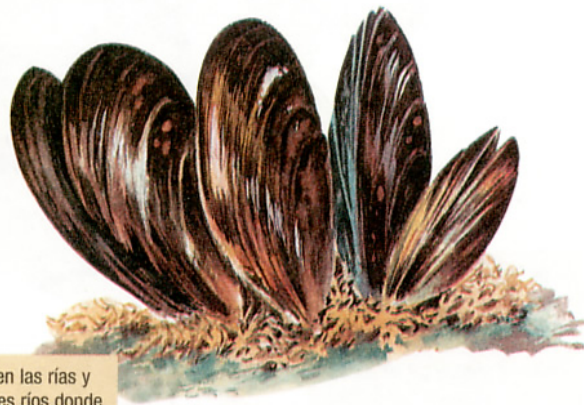


El tridacna es el mayor de los lamelibranquios; alcanza 1 m de diámetro y 200 kg de peso. Su concha se ha utilizado como pila de agua bendita.

Muchos son comestibles como las almejas, mejillones, berberechos, caracoles, calamares, etc., aunque su consumo depende de las costumbres del país o de la región de la Tierra.

También se aprovechan las **conchas**, con las que se hacen objetos de decoración, platos, etc. Las **perlas** son unas piedrecitas de nácar que producen las ostras y otros bivalvos, que son consideradas como joyas y alcanzan un gran valor económico.

Finalmente existen otras muchas utilidades particulares, como por ejemplo los caracoles del género *Murex*, que segregan un líquido transparente, que al llegarle la luz se vuelve primero verdoso y luego púrpura. Este líquido se utilizó mucho durante la antigüedad para teñir ropas de lujo.



Los mejillones se cultivan en las rías y desembocaduras de grandes ríos donde el agua es muy rica en su alimento.

Introducción

Anatomía y fisiología

Ecología

Invertebrados

Invertebrados. Moluscos y cefalópodos

Invertebrados. Bivalvos y gasterópodos

Invertebrados. Anélidos

Invertebrados. Artrópodos

Invertebrados. Insectos y equinodermos

Vertebrados

Vertebrados. Peces

Vertebrados. Anfibios

Vertebrados. Reptiles

Vertebrados. Aves

Vertebrados. Mamíferos

Índice alfabético de materias

LOS CEFALÓPODOS

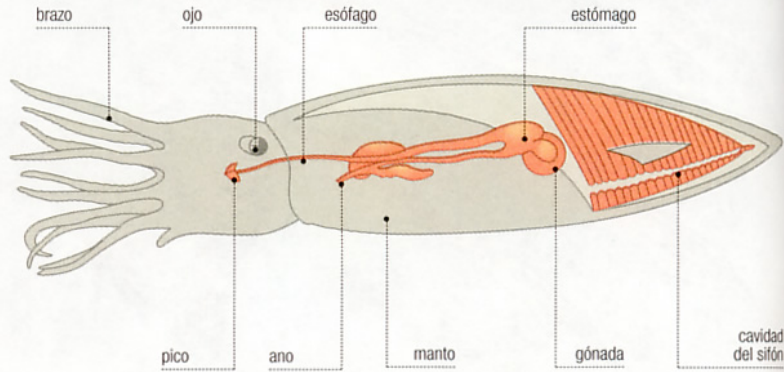
Moluscos marinos muy especiales, cuya cabeza posee una corona de **tentáculos** que utilizan básicamente para moverse y agarrar objetos, como si fueran brazos. Son **depredadores**, alimentándose

de presas que varían en función de su tamaño. Tienen un comportamiento avanzado y algunos alcanzan un enorme tamaño.

UNA CABEZA MUY DIFERENCIADA

El nombre de cefalópodos significa en latín "pies en la cabeza". Se debe a que en la cabeza se desarrollan un conjunto de **tentáculos y brazos** que utilizan para moverse y capturar a sus presas y que para hacerlo mejor van provistos de **ventosas**. En medio de esta corona de tentáculos tienen la boca, provista de una mandíbula muy dura y en forma de **pico**.

Además, sus **ojos** tienen una estructura muy parecida a la de los animales vertebrados y por eso tienen una **vista** muy buena, incluso mejor que muchos mamíferos.



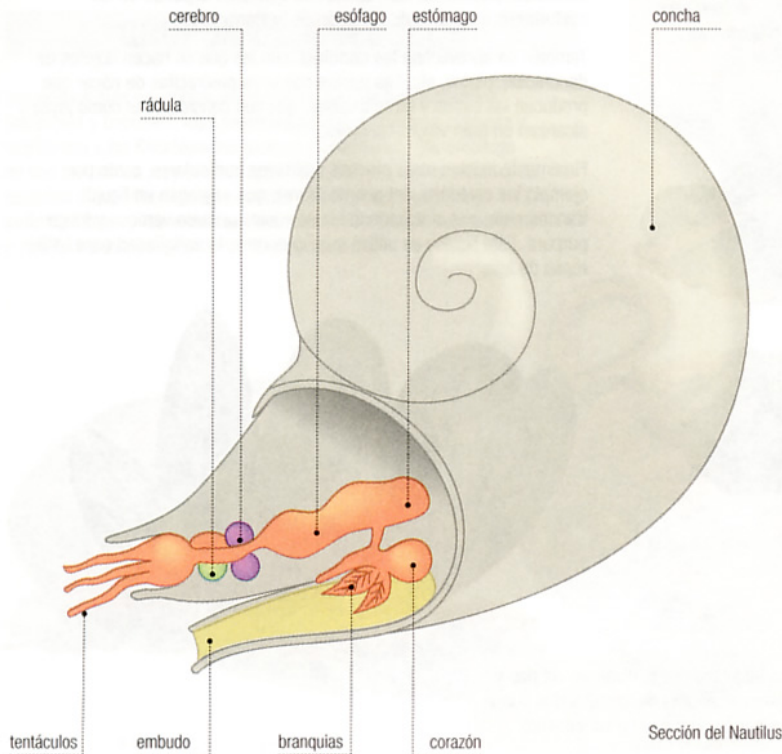
Sección de un cefalópodo.



El **sifón** es un tubo que utilizan los cefalópodos para impulsarse. Llenan el cuerpo de agua y la expulsan a presión a través del sifón y del embudo.



El **calamar gigante** (*Architeuthys*) vive en el Atlántico norte y mide hasta 16 metros de longitud.



Sección del Nautilus.

LA CONCHA

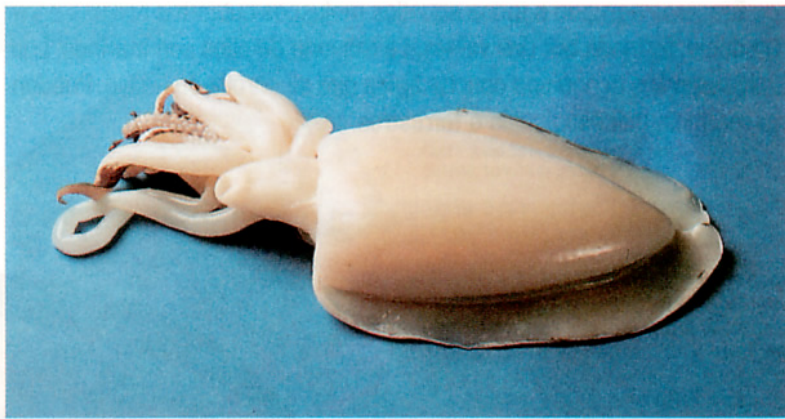
La mayoría de las especies que viven en la actualidad tienen una **concha** muy reducida o carecen completamente de ella, aunque sus antepasados de hace millones de años sí que la tenían. La han perdido en el curso de la evolución.

La única especie actual que tiene concha es el Nautilus, que vive en el océano Índico. Gracias al **nautilo** sabemos hoy cómo vivían los antiguos cefalópodos. La concha de nautilus tiene forma espiral y su interior está dividido en una serie de **cámaras**. El animal se sitúa en la más externa, mientras que las otras están llenas de gas y actúan como un flotador, ayudándole a flotar en el agua (si no, se hundiría por su propio peso).

COMPORTAMIENTO

Los cefalópodos tienen un **cerebro** muy desarrollado, lo que, unido a su gran capacidad visual, ha permitido que desarrollen unas pautas de comportamiento excepcionalmente avanzadas para tratarse de animales invertebrados. Tienen mecanismos de caza muy complejos. Muchos de ellos cazan al **acecho**, permaneciendo escondidos tras una roca para avalanzarse sobre la presa cuando ésta pasa cerca.

Cuando un calamar se ve amenazado por un depredador huye de él expulsando una gran cantidad de **tinta** que forma una nube y así despista al enemigo y tiene tiempo de esconderse.



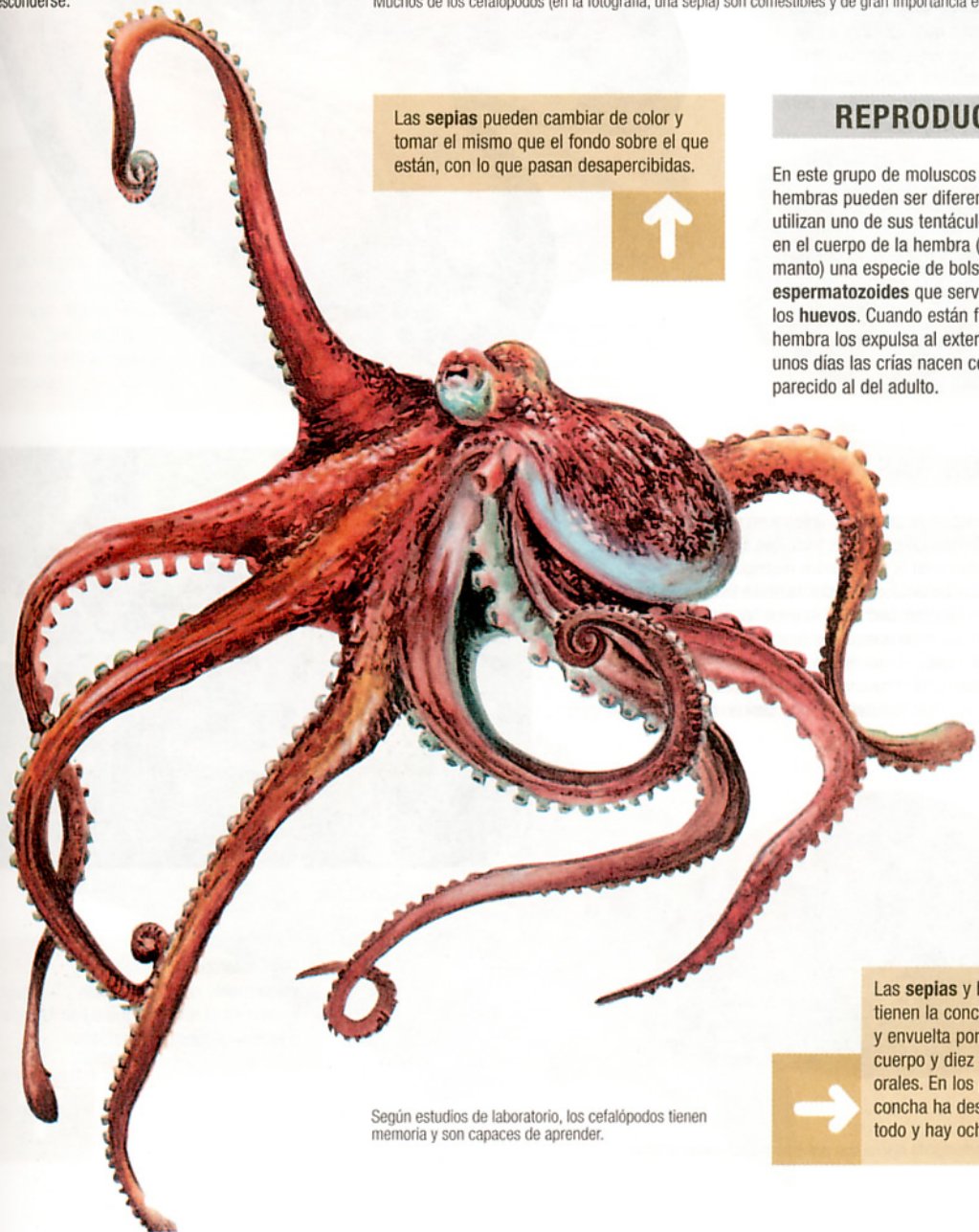
Muchos de los cefalópodos (en la fotografía, una sepia) son comestibles y de gran importancia económica.

Las **sepias** pueden cambiar de color y tomar el mismo que el fondo sobre el que están, con lo que pasan desapercibidas.



REPRODUCCIÓN

En este grupo de moluscos los machos y las hembras pueden ser diferentes. Los machos utilizan uno de sus tentáculos para introducir en el cuerpo de la hembra (en la cavidad del manto) una especie de bolsita de **espermatozoides** que servirá para fecundar los **huevos**. Cuando están fecundados, la hembra los expulsa al exterior. Al cabo de unos días las crías nacen con un aspecto muy parecido al del adulto.



Según estudios de laboratorio, los cefalópodos tienen memoria y son capaces de aprender.



Las **sepias** y los **calamares** tienen la concha muy reducida y envuelta por el resto del cuerpo y diez tentáculos orales. En los **pulpos** la concha ha desaparecido del todo y hay ocho tentáculos.

Introducción

Anatomía y fisiología

Ecología

Invertebrados

Invertebrados. Moluscos y cefalópodos

Invertebrados. Bivalvos y gasterópodos

Invertebrados. Anélidos

Invertebrados. Artrópodos

Invertebrados. Insectos y equinodermos

Vertebrados

Vertebrados. Peces

Vertebrados. Anfibios

Vertebrados. Reptiles

Vertebrados. Aves

Vertebrados. Mamíferos

Índice alfabético de materias

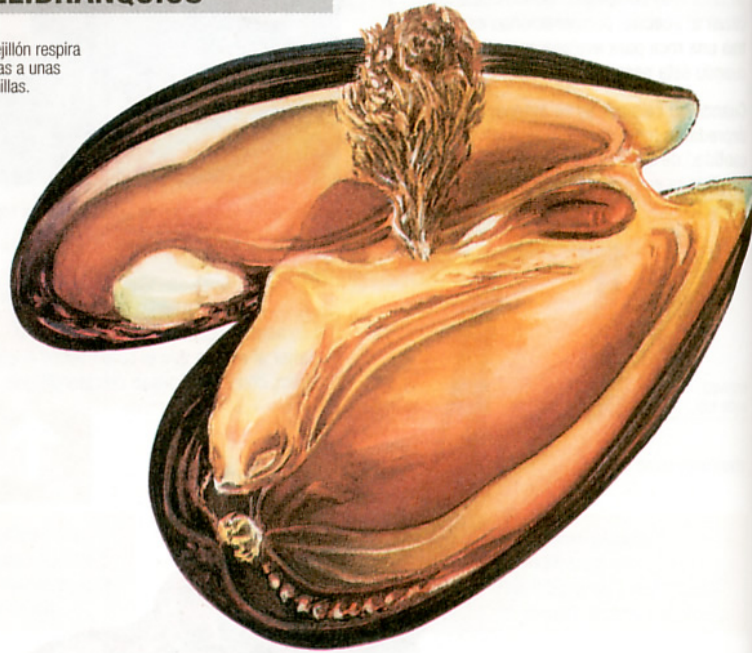
BIVALVOS Y GASTERÓPODOS

Los **Bivalvos** agrupan a todos aquellos moluscos cubiertos por una concha doble, formada por dos valvas. La mayoría de ellos son marinos. Los **Gasterópodos** tienen una concha típica que se enrolla en hélice. Pueden ser marinos, dulceacuícolas o terrestres.

LOS BIVALVOS O LAMELIBRANQUIOS

Reciben también el nombre zoológico de **Lamelibranquios** porque respiran mediante unas **branquias** muy desarrolladas en forma de laminillas. Esto, junto a la concha compuesta por dos **valvas** que pueden abrirse y cerrarse a voluntad, es su principal característica. No tiene cabeza diferenciada y normalmente carecen de **ojos**, salvo algunas especies que los tienen muy sencillos y que sólo pueden captar pequeños cambios de luz. En el cuerpo presentan uno o dos **sifones** que sirven para crear corrientes de agua para respirar, alimentarse y desplazarse.

El mejillón respira gracias a unas laminillas.



Los bivalvos son animales **acuáticos** y la gran mayoría viven en el mar, generalmente sobre el fondo, tanto si es rocoso como arenoso o limoso, en el que se entierran.

LOS GASTERÓPODOS

Su principal característica es la concha única y en espiral, que protege a la masa visceral. Tienen un **pie** musculoso, que les sirve para arrastrarse, y una cabeza en la que pueden distinguirse dos **ojos** situados al final de los tentáculos. A veces también llevan células olfativas en estos **tentáculos**. Detrás de la boca hay una pieza denominada **rádula** que actúa a modo de lima para raspar y triturar el alimento. En algunas especies marinas el pie se transforma en una especie de aletas para nadar. Hay unas 70.000 especies actuales, cuyo tamaño varía desde escasos milímetros hasta casi un metro.



El caracol es un gasterópodo terrestre.



Natica es un gasterópodo marino que vive en aguas cercanas al litoral.

Los Gasterópodos se conocen vulgarmente como **caracoles** y **babosas**, y viven en el mar, el agua dulce, la tierra e incluso algunos son parásitos.



LA CONCHA

Es una capa dura de naturaleza **calcárea** que rodea al cuerpo y lo protege. Lo fabrica el manto con unas células especiales que producen **carbonato cálcico**, que en contacto con el agua o el aire se endurece. Para protegerla, el manto también segrega otra sustancia, la **conquiolina**, que se deposita como una fina capa externa sobre ella, le da resistencia y evita que se disuelva. Además también produce **pigmentos** de diferentes colores que luego podemos ver como bonitos reflejos sobre la superficie.

Las dos piezas de la concha de los bivalvos reciben el nombre de **valvas** y se articulan entre sí por una zona llamada **charnela** que tiene un ligamento elástico que permite que se abran o se cierren. El movimiento de apertura o cierre lo producen los **músculos** del cuerpo.



Cara y dorso de la concha de una vieira, llamada "concha de peregrino".



Hay muchos aficionados a coleccionar conchas y caparazones, que se pueden encontrar en la arena de las playas. Algunos ejemplares alcanzan precios muy altos. En el dibujo, el caparazón conocido como "porcelana de tigre".



En determinadas circunstancias, las ostras producen una perla, que es una concreción dura y brillante que se forma en su interior debido al acúmulo de capas de carbonato de calcio.



Las conchas son unas estructuras muy duras que perduran en los sedimentos durante mucho tiempo, incluso millones de años. Las conchas fosilizadas sirven para conocer los moluscos que vivieron en el pasado.



Las babosas son gasterópodos que presentan la concha muy reducida o que incluso carecen de ella.

LOS CARACOLES TERRESTRES

Los caracoles que viven en tierra firme se han adaptado para vivir al aire libre. La adaptación más importante es la transformación de la **cavidad del manto** en una especie de **pulmón** para captar el oxígeno directamente del aire. El **opérculo** es como una especie de puerta de la concha que el animal utiliza para aislarse del medio cuando la humedad del aire es muy baja y así no se les deshidrata el cuerpo.

Los caracoles y las babosas reptan por encima del suelo y van dejando un rastro mucoso muy característico. Es un líquido pegajoso que les sirve para deslizarse y sujetarse.



Introducción

Anatomía y fisiología

Ecología

Invertebrados

Invertebrados. Moluscos y cefalópodos

Invertebrados. Bivalvos y gasterópodos

Invertebrados. Anélidos

Invertebrados. Artrópodos

Invertebrados. Insectos y equinodermos

Vertebrados

Vertebrados. Peces

Vertebrados. Anfibios

Vertebrados. Reptiles

Vertebrados. Aves

Vertebrados. Mamíferos

Índice alfabético de materias

ANÉLIDOS

Este grupo engloba un conjunto de animales con cuerpo en forma de **gusano**, en el que hay dos lados, izquierdo y derecho (esto es, que tiene simetría bilateral). Además, está dividido en unas porciones que se

van repitiendo como las cuentas de un collar y dentro tiene una cavidad (llamada **celoma**) llena de líquido. Son animales que gracias a esta cavidad y a una capa de tejido adicional pueden moverse con rapidez.

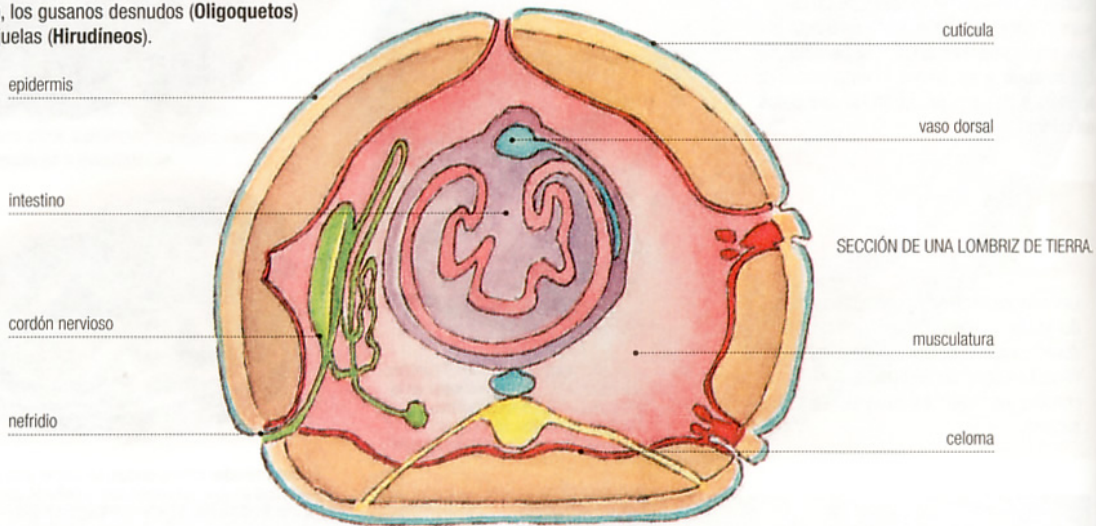
CARACTERÍSTICAS GENERALES

El primer segmento del cuerpo suele ser la **cabeza**, que puede distinguirse bien del resto. Los Anélidos tienen bien formados los principales sistemas como el **aparato digestivo**, el **sistema circulatorio** o el **sistema nervioso**.

Se han extendido por todo tipo de lugares, tanto el suelo, como los ríos o lagos y los mares. Hay tres grupos de anélidos: los gusanos con cerdas (**Poliquetos**), los gusanos desnudos (**Oligoquetos**) y las sanguijuelas (**Hirudíneos**).

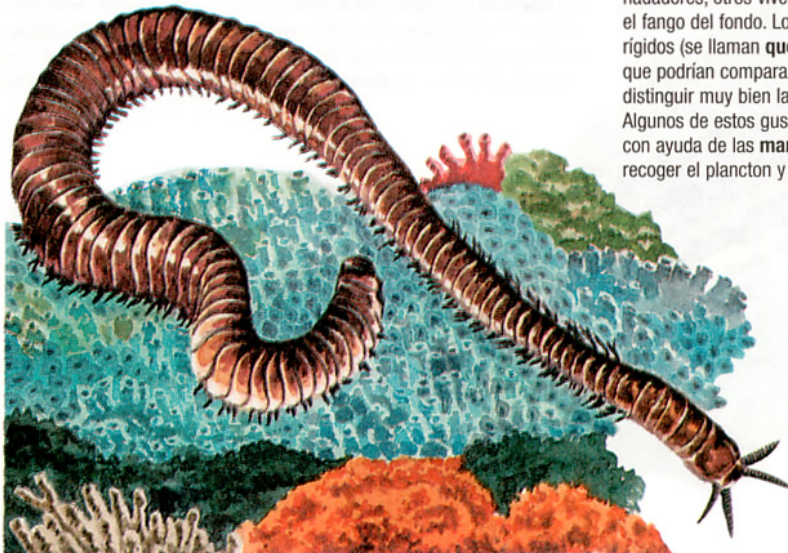


Los anélidos tienen una facultad regenerativa muy elevada.



LOS GUSANOS CON CERDAS O POLIQUETOS

La *Eunice viridis* es un poliqueto. Observa los cuatro tentáculos que salen de su cabeza.



La mayoría son **marinos** y viven desde el litoral hasta las grandes profundidades abisales, y tienen costumbres muy diversas: unos son nadadores, otros viven sobre las rocas y otros permanecen enterrados en el fango del fondo. Lo que más les caracteriza son los numerosos pelos rígidos (se llaman **quetas**) que nacen de unas expansiones del cuerpo y que podrían compararse a una especie de pies. En el cuerpo se puede distinguir muy bien la **cabeza**, que tiene **ojos** y cuatro **tentáculos**. Algunos de estos gusanos son feroces cazadores, que trituran sus presas con ayuda de las **mandíbulas**, pero otros se limitan a filtrar el agua para recoger el plancton y partículas orgánicas que flotan en el agua.

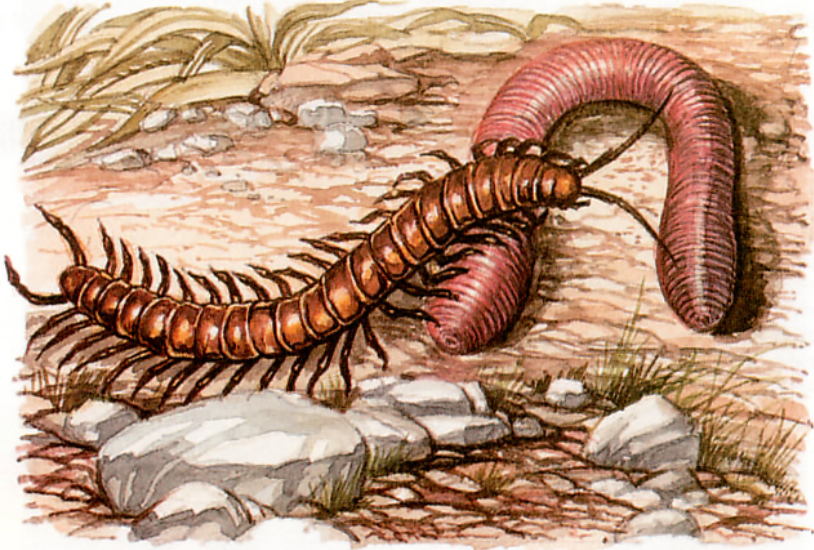


Los poliquetos son muy diversos y entre ellos hay animales aparentemente tan diferentes como un *Eudistylia*, con el cuerpo metido en un tubo y un penacho plumoso en el ápice y una *Aphrodite*, con forma de oruga.

LOS GUSANOS DESNUDOS U OLIGOQUETOS

Son las conocidas **lombrices de tierra**. Como su nombre indica, se caracterizan porque tienen muy pocas **quetas** y las que existen son muy cortas, por lo que es casi imposible distinguirlas a primera vista. La cabeza apenas se distingue del resto del cuerpo. Éste es cilíndrico y en él se ve muy bien la segmentación, que forma una serie de **anillos**.

Viven en suelos húmedos y en ellos va excavando constantemente galerías. Para avanzar van tragando la tierra, de la que aprovechan las pequeñas cantidades de materia orgánica que contiene, y el resto lo expulsan por el ano. Además de las lombrices de tierra, hay algunos de estos gusanos que viven en ríos y lagos y otros, aunque muy pocos, en el mar.



A la derecha, una lombriz de tierra (un gusano desnudo u oligoqueto), que es atacada por un ciempiés (izquierda).



Las lombrices de tierra son animales muy beneficiosos para el suelo, ya que con sus galerías lo airean.



Lombriz de tierra excavando.

Antiguamente, las sanguijuelas se utilizaban para extraer la sangre de algunos enfermos, creyendo que de esta manera sanarían.



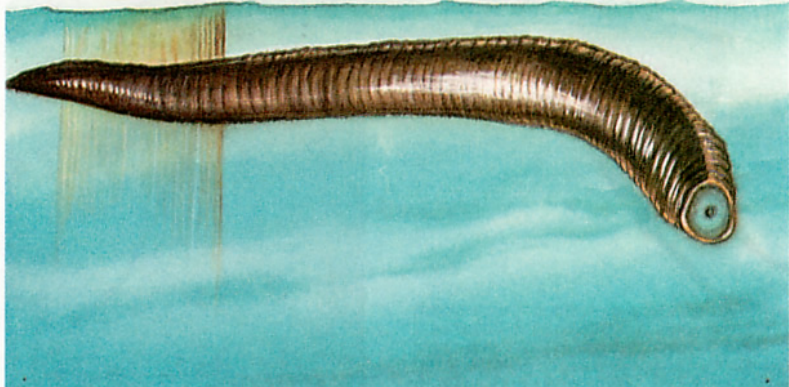
LAS SANGUIJUELAS O HIRUDÍNEOS



Se diferencian de otros anélidos porque no tienen **quetas** y su cuerpo es ligeramente aplanado y presenta dos **ventosas**: una en la parte anterior, que lleva dentro la **boca**, y otra en el otro extremo. El cuerpo de estos animales también está formado por segmentos, los anillos, que siempre son 33, además de la cabeza y un anillo que tiene forma distinta a los restantes.

Pueden vivir en el suelo o en el agua, la mayoría de ellos en ríos y lagos y unos pocos en el mar. Son **parásitos** que se alimentan de la sangre y otros fluidos corporales del animal al que atacan. Para ello, hacen una pequeña herida con la boca y para evitar que la sangre se coagule, su saliva produce unas sustancias que impiden que la herida se cierre.

Las sanguijuelas viven, indistintamente, en el agua y en tierra.



Introducción

Anatomía y fisiología

Ecología

Invertebrados

Invertebrados. Moluscos y cefalópodos

Invertebrados. Bivalvos y gasterópodos

Invertebrados. Anélidos

Invertebrados. Artrópodos

Invertebrados. Insectos y equinodermos

Vertebrados

Vertebrados. Peces

Vertebrados. Anfibios

Vertebrados. Reptiles

Vertebrados. Aves

Vertebrados. Mamíferos

Índice alfabético de materias

LOS ARTRÓPODOS

Animales provistos de una cubierta dura que actúa como un **esqueleto externo**. Además, su cuerpo está dividido en segmentos, cada uno de los cuales

presenta un par de **apéndices** que pueden ser **patas, antenas** u otras estructuras, dependiendo de la que región del cuerpo en que estén.

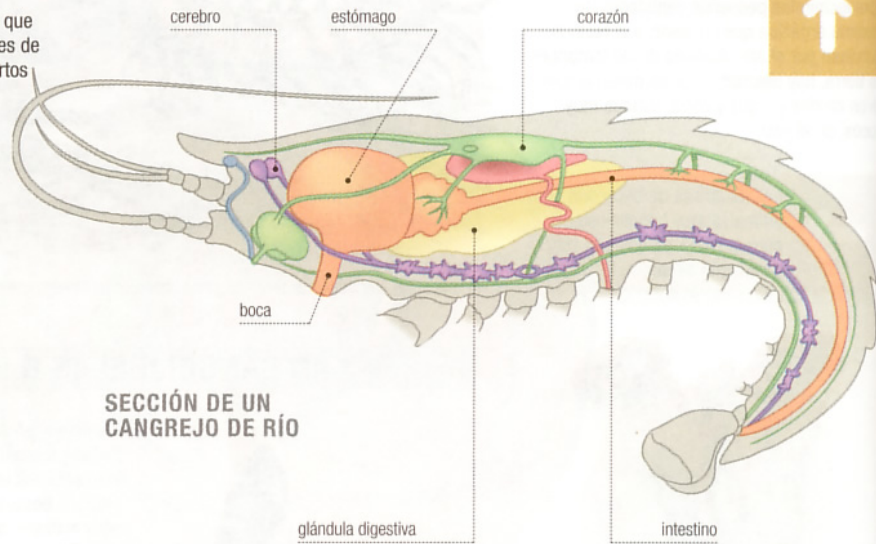
EL ESQUELETO EXTERNO (EXOESQUELETO)

Sirve principalmente para dar forma al cuerpo y como un punto de apoyo para los **músculos**. También actúa como barrera para separar el interior del cuerpo del medio que le rodea. Una de sus características más importantes es que es impermeable, lo que permite a estos animales vivir en lugares de sequedad extrema, como son los desiertos cálidos.

El componente principal del exoesqueleto es la **quitina**.



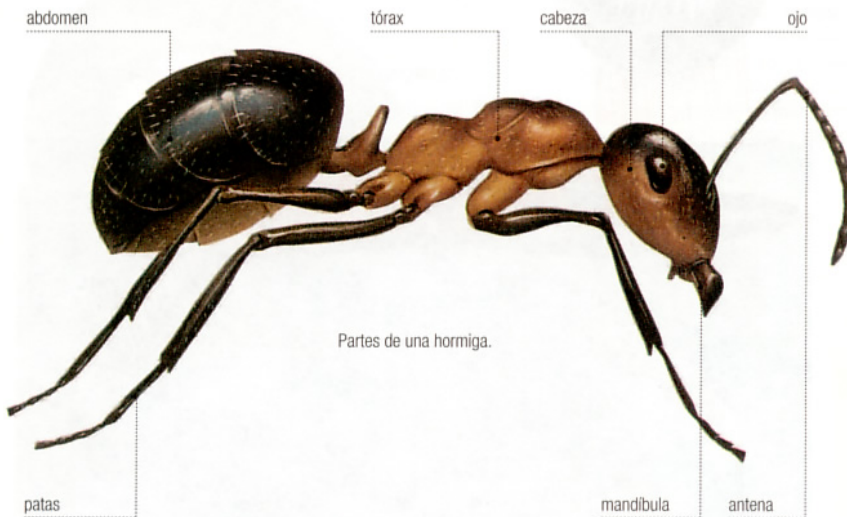
Entre los artrópodos encontramos animales como los insectos, las arañas, los crustáceos, los ciempiés y otros grupos menos conocidos.



SECCIÓN DE UN CANGREJO DE RÍO

CUERPO DIVIDIDO EN SEGMENTOS

El cuerpo de los artrópodos se divide en **segmentos**, cada uno de los cuales tiene una función particular. Todos los segmentos se articulan entre sí y, además, aparecen agrupados en regiones. En los insectos, éstas son: la **cabeza**, el **tórax** y el **abdomen**.



Partes de una hormiga.



Al ser una capa dura que rodea al cuerpo, el **exoesqueleto** no permite el crecimiento del animal. Esto se resuelve con la **muda**, es decir, perder el caparazón viejo y sustituirlo por uno nuevo más grande.

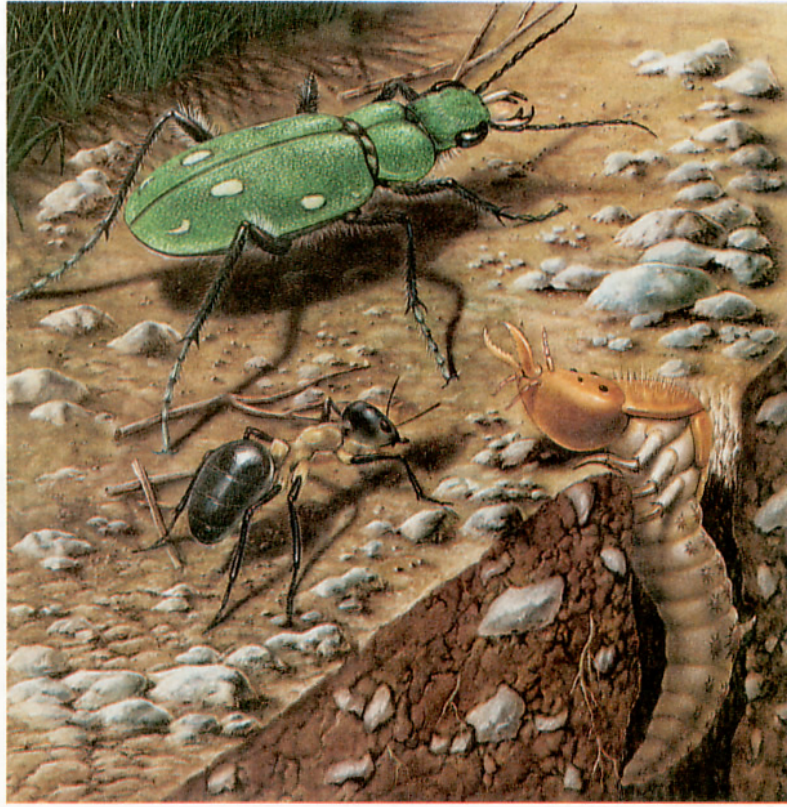
LOS APÉNDICES

Los apéndices que se sitúan por parejas en cada uno de los segmentos del cuerpo de un artrópodo son **articulados**, es decir, formados por varias piezas (llamadas **artejos**) que pueden articularse (moverse) entre ellas.

En los artrópodos primitivos hay dos apéndices por segmento y su función es locomotora. A medida que han ido evolucionando algunos de estos apéndices se han convertido en órganos sensoriales, como por ejemplo antenas, o en algunos casos han llegado incluso a desaparecer.



Los artrópodos son el grupo de animales con mayor éxito evolutivo. Incluyen más de un millón de especies, que viven prácticamente en todos los ambientes de nuestro planeta, desde las altas cumbres de las montañas hasta las grandes profundidades oceánicas.



LA REPRODUCCIÓN

Por lo general los machos y las hembras son diferentes. La reproducción tiene lugar mediante **huevo**s, es decir, son **ovíparos**, aunque en algunos casos excepcionales las hembras incuban los huevos en el interior de su cuerpo y las crías **nacen allí** y salen ya formadas al exterior (**ovoviviparismo**).

Algunos artrópodos tienen un **comportamiento** muy elaborado, como por ejemplo algunas especies de escorpiones, que protegen a sus crías durante los primeros días llevándolas a cuestas.



Distintas fases de la metamorfosis del gusano de seda: 1. adulto en el momento de abandonar el capullo; 2. hembra realizando la puesta; 3. oruga comiendo una hoja de morera; 4. oruga comenzando a tejer el capullo de seda; 5. capullo en formación.

Introducción

Anatomía y fisiología

Ecología

Invertebrados

Invertebrados. Moluscos y cefalópodos

Invertebrados. Bivalvos y gasterópodos

Invertebrados. Anélidos

Invertebrados. Artrópodos

Invertebrados. Insectos y equinodermos

Vertebrados

Vertebrados. Peces

Vertebrados. Anfibios

Vertebrados. Reptiles

Vertebrados. Aves

Vertebrados. Mamíferos

Índice alfabético de materias

ARÁCNIDOS

Dentro de este grupo se incluyen las **arañas** y los **escorpiones**. Además de ellos, los Arácnidos incluyen los **opiliones** (con aspecto de araña de patas

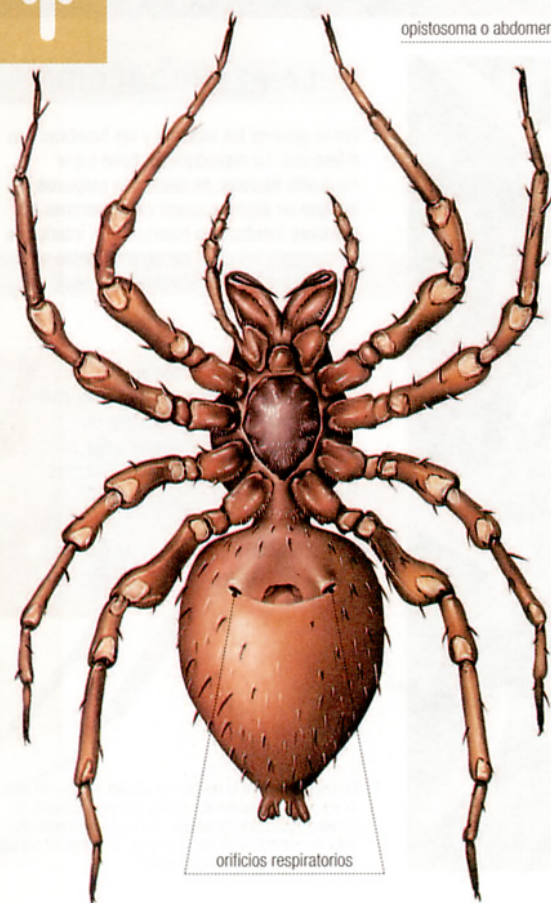
larguísimas pero sin cintura) y los **ácaros** (de pequeño tamaño y cuerpo globoso), así como otros grupos mucho menos conocidos.

CARACTERÍSTICAS DE LOS ARÁCNIDOS

Lo que verdaderamente diferencia a los arácnidos de otros grupos de artrópodos es la presencia de un par de apéndices con forma de pinza situados por delante de la boca, que reciben el nombre de **queliceros**. Otra característica muy importante es que nunca tienen **antenas**.

El cuerpo está formado por dos secciones, cada una de ellas de varios segmentos, separadas por un estrechamiento llamado **cintura**. La sección anterior se llama **prosoma** y es la región del cuerpo donde se concentran las estructuras encargadas de la alimentación, de los sentidos y las de locomoción. Siempre tiene seis pares de apéndices: los **queliceros**, otros llamados **pedipalpos** y por último están los cuatro pares de **patas** para andar. La sección posterior se llama **opistosoma** y no presenta apéndices. Es donde están los órganos de la circulación, digestión, respiración y reproducción.

Los **ácaros** son un grupo de Arácnidos a veces muy pequeños, que incluye las **garrapatas** (parásitos de animales) y las **arañuelas rojas** (parásitos de plantas).



quelicero

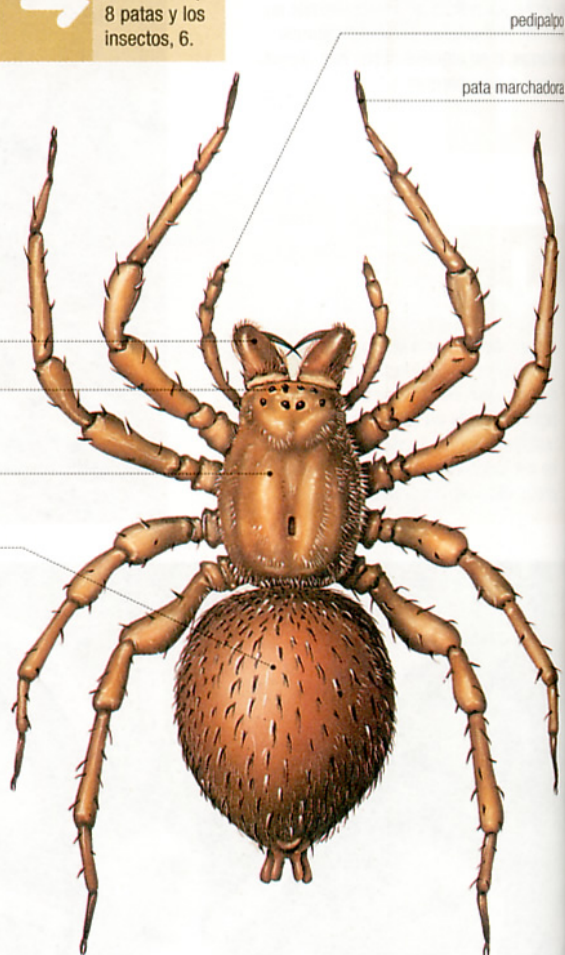
ojos

prosoma o cefalotórax

opistosoma o abdomen



Las arañas tienen siempre 8 patas y los insectos, 6.



pedipalpo

pata marchadora

LA RESPIRACIÓN

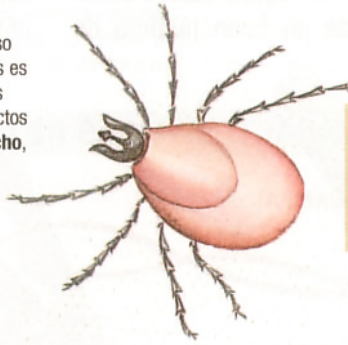
Los arácnidos respiran mediante una serie de estructuras en forma de tubo abiertas mediante poros al exterior, que penetran en su cuerpo y llevan el oxígeno hasta los tejidos internos. Estos conductos reciben el nombre de **tráqueas** y están formados por una prolongación del tegumento.



Unas pocas especies de arácnidos como las que pertenecen al grupo de los **palpígrados** (arácnidos diminutos con el opistosoma largo y articulado) respiran a través de la piel.

DEPREDADORES FEROCES

La mayoría de los arácnidos son **carnívoros**, alimentándose de otros invertebrados, aunque algunas especies pueden ser **parásitas** e incluso alimentarse de plantas, como algunos ácaros. La captura de las presas es muy variada en función de la especie o del grupo. Por ejemplo muchas arañas tejen telas de hilos pegajosos en los que se enganchan los insectos al pasar a través de ellas. Otras arañas y los escorpiones cazan al **acecho**, esperando escondidos en algún agujero o nido y cuando pasa la presa cerca se lanzan sobre ella y la inmovilizan mediante su veneno.



Entre las especies parásitas se encuentra la temible **garrapata**, transmisora de muchas enfermedades provocadas por microorganismos que inyecta al morder a su víctima.



Para devorar la presa, la araña la envuelve con un líquido digestivo que la disuelve y después absorbe el líquido digerido. Esto es necesario porque no tienen **mandíbulas**.

Araña tejiendo su red; ésta le permite desplazarse y atrapar a sus presas.



Introducción

Anatomía y fisiología

Ecología

Invertebrados

Invertebrados. Moluscos y cefalópodos

Invertebrados. Bivalvos y gasterópodos

Invertebrados. Anélidos

Invertebrados. Artrópodos

Invertebrados. Insectos y equinodermos

Vertebrados

Vertebrados. Peces

Vertebrados. Anfibios

Vertebrados. Reptiles

Vertebrados. Aves

Vertebrados. Mamíferos

Índice alfabético de materias

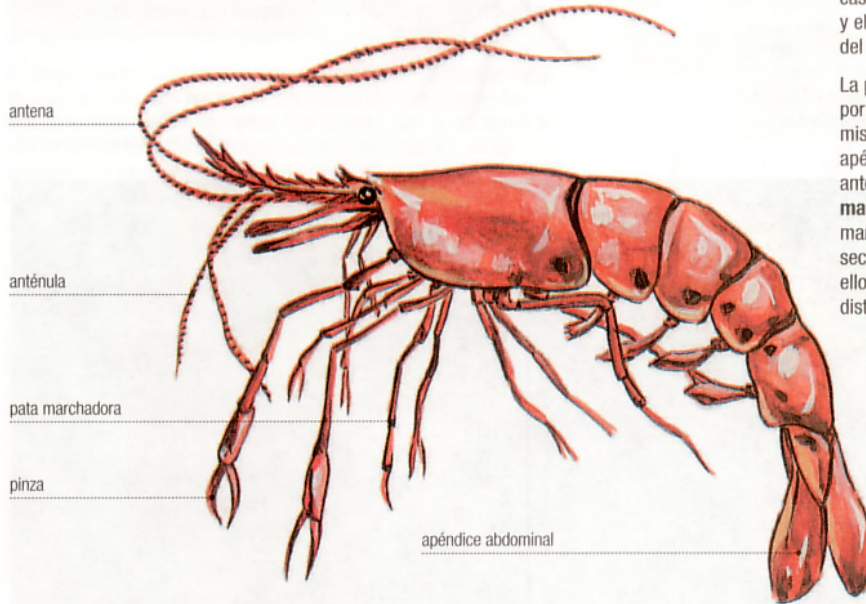
CRUSTÁCEOS

Artrópodos en su mayoría **acuáticos** que han colonizado con gran éxito tanto las aguas dulces como las marinas. También existe un buen número de

especies que son parásitas y viven en el interior o sobre el cuerpo de otros animales. Tienen el cuerpo dividido en tres secciones.

CARACTERÍSTICAS DE LOS CRUSTÁCEOS

PARTES DE UN CRUSTÁCEO (GAMBA)



Son artrópodos con **mandíbulas**. Además, casi todos ellos respiran mediante **branquias** y el ano se encuentra en el último segmento del cuerpo.

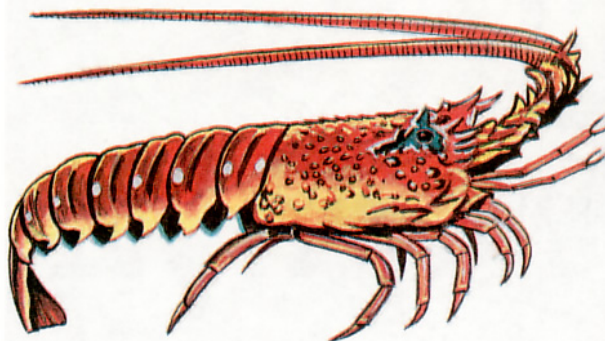
La primera sección del cuerpo está formada por 7 segmentos siempre dispuestos de la misma manera: 1º y 2º segmentos sin apéndices, 3º con **anténulas** (parecidas a antenas), 4º con **antenas**, 5º con **mandíbulas**, 6º con **maxilulas** (parecidas a mandíbulas) y 7º con **maxilas**. Las otras dos secciones también tienen apéndices, entre ellos las **patas**, pero de forma y colocación distinta en cada grupo.

Se conocen unas 30.000 especies de crustáceos.



LOS DECÁPODOS O CRUSTÁCEOS DE DIEZ PATAS

Son el grupo más conocido de crustáceos e incluyen **cangrejos**, **gambas**, **langostas**, **nécoras** y otros muy parecidos. En general son marinos, pudiendo vivir desde la zona del litoral hasta las grandes profundidades abisales. Muchas de las especies de este grupo tienen un interés comercial para el hombre porque son un alimento muy valorado.



La langosta común constituye un manjar exquisito, siendo mejores las de aguas frías.



Existen numerosas especies de cangrejo (de agua dulce y agua salada), muchas de ellas comestibles.

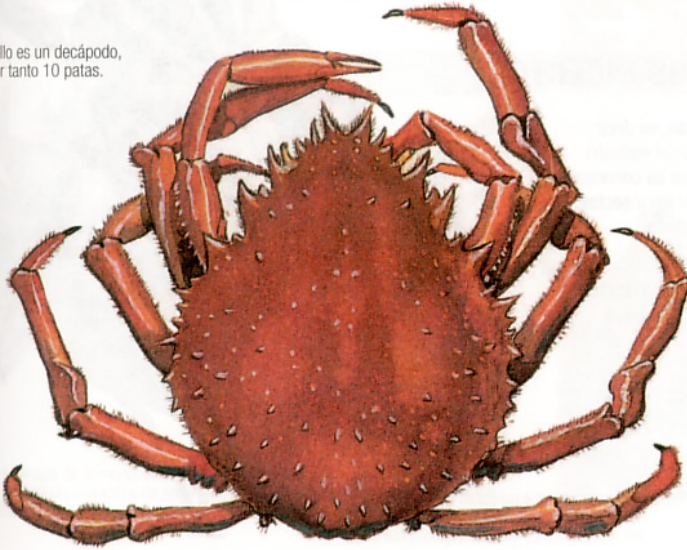
Los crustáceos presentan el cuerpo recubierto de un **caparazón** duro, que sirve de **esqueleto externo**. En muchas especies el caparazón es muy duro debido a la presencia de carbonato cálcico, por ejemplo en el buey de mar o en la nécora.



LA REPRODUCCIÓN

En la gran mayoría de especies, los sexos son separados, es decir, hay hembras y machos. Generalmente la hembra transporta los **huevos** en apéndices especializadas que posee en la región abdominal. Al eclosionar salen las larvas que en nada se parecen a los adultos y que cambian de aspecto varias veces hasta ser como ellos.

El centollo es un decápodo, tiene por tanto 10 patas.



Los crustáceos **parásitos** que viven en el interior de otros animales han modificado de tal forma su cuerpo que observando su apariencia externa es irreconocible que sean crustáceos y se sabe que lo son gracias a estudios de sus fases larvarias.



Por su importancia económica (son muy apreciados en gastronomía), diversos crustáceos, como las langostas y los bogavantes (en el dibujo) se crían en viveros.



El percebe es un crustáceo hermafrodita. Viven en las costas batidas por oleaje y se adhieren fuertemente mediante un pedúnculo. Es comestible.

LAS COCHINILLAS DE LA HUMEDAD

Son los únicos crustáceos que han conquistado el medio terrestre y que son capaces de permanecer permanentemente en él. Sin embargo necesitan un alto grado de humedad ambiental, ya que si no podrían deshidratarse. Viven, por lo tanto, en el suelo bajo las hojas, piedras y en cuevas.



Aspecto de una cochinilla de la humedad.



El "**krill**" es un pequeño crustáceo marino que vive en grandes grupos y que constituye la base de la dieta de las **ballenas**.

Introducción

Anatomía y fisiología

Ecología

Invertebrados

Invertebrados. Moluscos y cefalópodos

Invertebrados. Bivalvos y gasterópodos

Invertebrados. Anélidos

Invertebrados. Artrópodos

Invertebrados. Insectos y equinodermos

Vertebrados

Vertebrados. Peces

Vertebrados. Anfibios

Vertebrados. Reptiles

Vertebrados. Aves

Vertebrados. Mamíferos

Índice alfabético de materias

LOS INSECTOS: LA METAMORFOSIS

Los insectos son el grupo animal con mayor número de especies del planeta. Son artrópodos provistos de **mandíbulas** y que poseen seis **patas** marchadoras. Además, muchos de ellos tienen **alas**. Se han adaptado perfectamente a la vida en el medio terrestre y salvo unos pocos, no viven nunca en el medio acuático.

EL DESARROLLO DE LOS INSECTOS

La gran mayoría de los insectos tienen **desarrollo indirecto**, es decir, presentan una o más fases larvarias. En la transformación del embrión en insecto adulto, se producen unos cambios sucesivos que se conocen con el nombre de **metamorfosis**. Una manera de clasificar los insectos es atendiendo al tipo de metamorfosis: **sencilla o complicada**.

En los insectos con metamorfosis **sencilla**, el desarrollo presenta las fases de huevo, **ninfa** y adulto (imago). El desarrollo de los insectos con metamorfosis **complicada** comprende las fases de huevo, larva, **pupa** y adulto.



Para diferenciar las larvas de los insectos de los **gusanos** basta con fijarnos en si tienen tres pares de patas. Si los tienen es que son una larva de insecto.

A pesar de que no gozan de muy buena fama, algunos escarabajos (en el dibujo, el escarabajo Goliat) resultan espectaculares.



LA VIDA DE LAS LARVAS

Las **larvas** salen del **huevo** y necesitan alimentarse para acumular reservas, por lo que pasan varios días e incluso semanas buscando alimento. Muchas de ellas son tan voraces que pueden llegar a causar verdaderos estragos si aparecen en número muy grande; por ejemplo las **orugas** comedoras de hojas pueden llegar a dejar muy debilitado un árbol u otra planta e incluso llegar a matarlos.

Otros insectos que tienen fase larvaria son las **moscas**, que en muchos casos ponen los huevos sobre un cadáver o cualquier materia orgánica para que sus larvas puedan alimentarse de ellos. Muchos **escarabajos** ponen los huevos en la madera y las larvas se alimentan de ella, excavando galerías en su interior.

Las **hormigas** cuidan los huevos y las larvas, proporcionándoles el alimento que necesitan.



LA METAMORFOSIS COMPLICADA

Una vez las larvas han adquirido las reservas suficientes forman una estructura más o menos rígida a su alrededor (una cápsula) y pasan allí varios días, durante los cuales su cuerpo sufre grandes transformaciones, hasta convertirse en adulto. Este proceso de transformaciones es la **metamorfosis** y la fase encapsulada recibe el nombre de **pupa**.



Para convertirse en **pupa**, las **larvas** de los insectos pueden esconderse bajo las piedras, en un tronco, entre la madera y la corteza o incluso enterrarse en el suelo.



Quando la **oruga** de la mariposa nocturna va a transformarse se encierra en un capullo, recibiendo el nombre de **crisálida**. Al cabo de unos días, se rompe la bolsa de la crisálida y sale la mariposa adulta.

LOS ÓRGANOS DE LOS SENTIDOS DE LOS INSECTOS

Están muy desarrollados. En muchas especies aparecen pelos receptores del **tacto** en la superficie del cuerpo y especialmente en las patas. También pueden presentar órganos receptores del **sonido**, pelos o **timpanos**.

Los **ojos** pueden ser simples (ocelos) o compuestos, que les permiten distinguir cambios de luz, colores y en algunos casos definir la forma de los objetos. Además pueden ver colores que los hombres no pueden, como por ejemplo las radiaciones ultravioletas.

Los escarabajos pertenecen al orden de los Coleópteros, que forman el grupo más numeroso de los insectos (unas 300.000 especies).



Las moscas y otros insectos tienen el sentido del gusto en las patas.

Introducción

Anatomía y fisiología

Ecología

Invertebrados

Invertebrados. Moluscos y cefalópodos

Invertebrados. Bivalvos y gasterópodos

Invertebrados. Anélidos

Invertebrados. Artrópodos

Invertebrados. Insectos y equinodermos

Vertebrados

Vertebrados. Peces

Vertebrados. Anfibios

Vertebrados. Reptiles

Vertebrados. Aves

Vertebrados. Mamíferos

Índice alfabético de materias

LOS INSECTOS: NINFAS

Los insectos con **metamorfosis sencilla** se caracterizan porque de los huevos nacen individuos más pequeños que los adultos, pero muy parecidos a ellos,

llamados **ninfas**. Después sufren algunos cambios y aumentan de tamaño. Entre los más conocidos se encuentran las **chinches** y los **saltamontes**.



Aquí vemos el desarrollo completo de una chinche de las plantas, desde el huevo y el joven hasta el adulto.

LAS NINFAS

Aunque se parecen mucho a los adultos tienen algunas características diferentes. Por ejemplo no suelen tener alas bien formadas, sino unas estructuras muy simples que con las diferentes **mudas** se irán convirtiendo en alas. Además en general las ninfas son mucho más pequeñas que los adultos y la coloración también puede ser diferente.

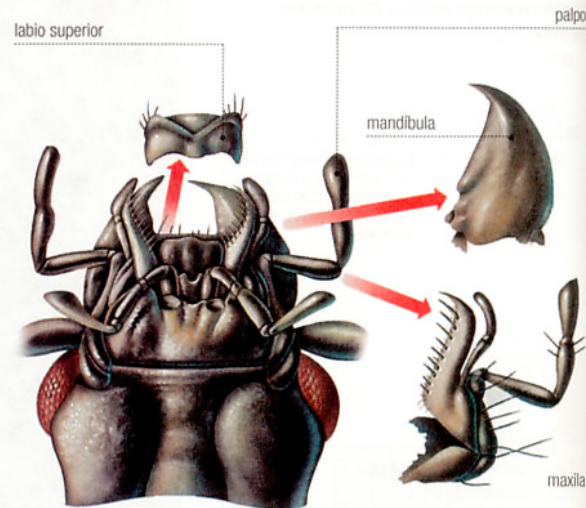
También el comportamiento de las **ninfas** y de los **adultos** puede ser muy diferente, llegando incluso a ser **carnívoros** cuando son ninfas y **herbívoros** cuando son adultos o **acuáticas** en el estadio de ninfa y **terrestre** en el estado adulto.

Los insectos respiran como las **arañas**, mediante un sistema de **tráqueas**: tubos que se internan en el cuerpo llegando a todos los tejidos y por los que circula aire. Algunas **larvas acuáticas** tienen **branquias** para tomar el oxígeno del agua.

¿QUÉ COMEN LOS INSECTOS?

Su alimentación también es muy diversa, los hay **herbívoros**, **carnívoros**, que se alimentan de materia orgánica en descomposición, etc. Según lo que coman su boca tiene una estructura diferente.

Insecto	Tipo de comida	Forma de la boca
hormiga	hojas, hierbas, etc.	mandíbulas fuertes
escarabajo	otros insectos	mandíbulas fuertes
mariposa	néctar de flores	trompa alargada
mosca	líquidos orgánicos	trompa
mosquito	sangre de otros animales	tubo fino como una aguja
chinche de las plantas	savia	tubo fino



Los escarabajos poseen un potente aparato bucal.

EL COMPORTAMIENTO

Los insectos tienen un **comportamiento** muy elaborado. Algunas especies como las **abejas**, las **termitas** o las **hormigas** forman verdaderas sociedades en las que cada individuo tiene un trabajo propio. Se sabe que pueden comunicarse entre ellos mediante **lenguajes** tanto de sonidos, como de marcas visuales, olores, danzas, etc.

Las hembras de **mantis religiosa** (o santateresa) se comen al macho tras la cópula para tener suficientes reservas en su cuerpo para que los huevos se desarrollen completamente.



Aspecto del interior de un panal de abejas.

Los **grillos** se comunican entre ellos mediante sonidos que producen friccionando el fémur (que tiene pequeñas crestas afiladas como si fuera un peine) contra las alas, que son duras. Para recibir el sonido tienen un órgano parecido a un tímpano en el tórax, que desde el exterior se ve como una mancha negra.



Introducción

Anatomía y fisiología

Ecología

Invertebrados

Invertebrados. Moluscos y cefalópodos

Invertebrados. Bivalvos y gasterópodos

Invertebrados. Anélidos

Invertebrados. Artrópodos

Invertebrados. Insectos y equinodermos

Vertebrados

Vertebrados. Peces

Vertebrados. Anfibios

Vertebrados. Reptiles

Vertebrados. Aves

Vertebrados. Mamíferos

Índice alfabético de materias

EQUINODERMOS

Animales exclusivamente **marinos** con el cuerpo provisto de **celoma**. Se caracterizan por su **simetría radial**. Viven sujetos al fondo o desplazándose

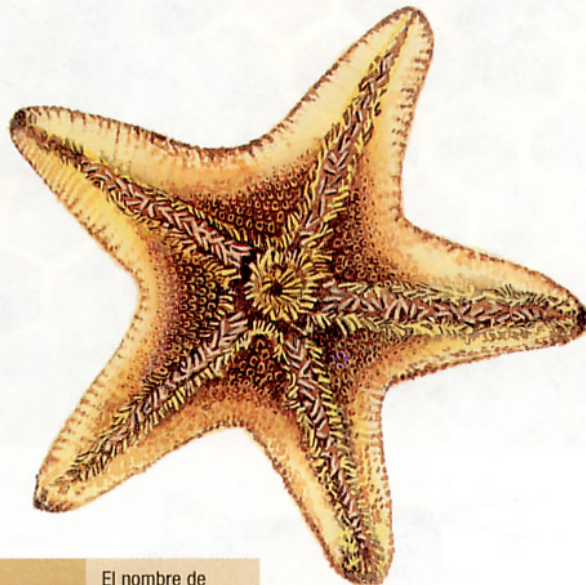
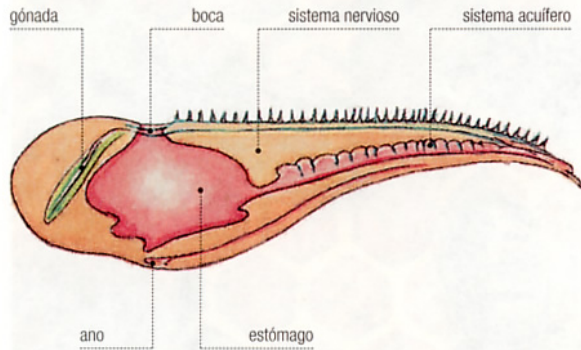
libres por él. Su dieta es muy variada, pues pueden ser filtradores de plancton, **herbívoros** o **carnívoros**.

ANATOMÍA

Todos los equinodermos tienen un **esqueleto interno** formado por placas calcáreas de diferentes tamaños que se sueldan entre ellas y que da forma al animal. Sobre este **caparazón** se sitúa la epidermis con un buen número de espinas o tubérculos, que pueden ser más o menos prominentes según cada uno de los grupos. No es posible distinguir en ellos una **cabeza** definida y el ano y la boca se abren en los extremos del cuerpo.

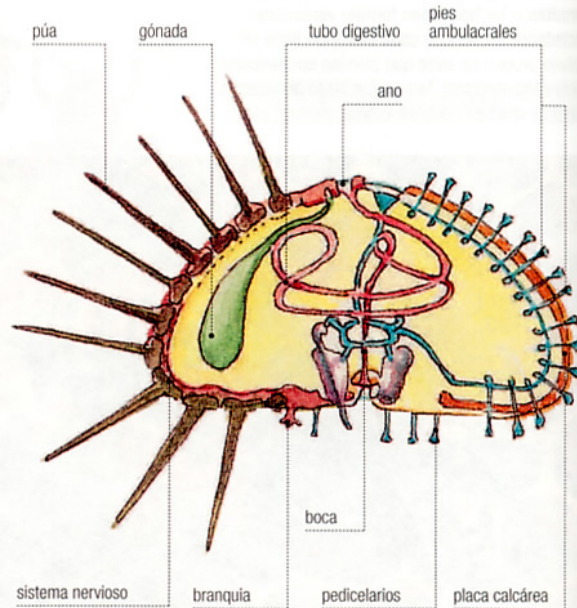
El **sistema nervioso** está formado por tres anillos de nervios que se encuentran en la parte central del cuerpo y a partir de los cuales salen prolongaciones hacia los brazos o a lo largo del cuerpo.

PARTES DE UN BRAZO DE UNA ESTRELLA DE MAR



El nombre de equinodermos significa animales con piel espinosa.

La estrella de mar muestra su perfecta simetría.



SECCIÓN DE UN ERIZO DE MAR



Los equinodermos se mueven gracias a un sistema muy peculiar, llamado **sistema ambulacral**. Se trata de un conjunto de vesículas y vasos internos unidos entre sí y llenos de un líquido acuoso, que con cambios de presión permiten el movimiento del animal.

LA REPRODUCCIÓN Y LA REGENERACIÓN

Los equinodermos sueltan los óvulos y los espermatozoides al agua, donde se unen y tiene lugar la fecundación. Al cabo de unas horas o días salen unas pequeñas larvas muy diferentes de los padres, de simetría bilateral, que nadan durante un tiempo variable dejándose llevar por las corrientes marinas, hasta bajar al fondo y transformarse en adultos.

Cuando a una estrella de mar se le rompe un brazo, el animal lo regenera. Además, a partir de un brazo o un trozo suyo puede producirse una nueva estrella de mar completa. A este modo de multiplicarse se le llama **asexual**.

LOS TIPOS DE EQUINODERMOS

Hay cinco grupos de Equinodermos:

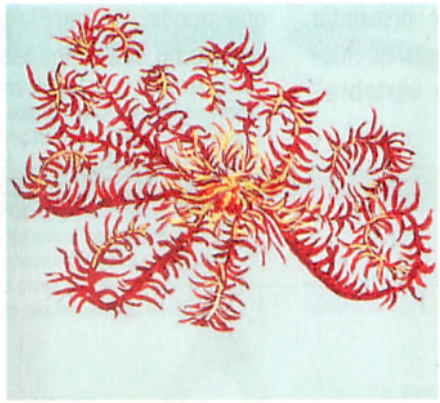
Los **Crinoideos**, o **lirios de mar**, se fijan al fondo mediante unos cirros (especie de patas) situados en la parte inferior del cuerpo, mientras que por la superior se abre una corona de cinco (o múltiplo de cinco) brazos móviles.

Los **Astroideos**, o **estrellas de mar**, presentan un disco central y cinco brazos periféricos (este número aumenta en algunas especies).

Los **Ofiuroideos**, u **ofiuras**, se parecen a las estrellas de mar pero tienen brazos completamente separados entre sí y que se mueven con mayor rapidez.

Los **Equinoideos**, o **erizos de mar**, tienen el cuerpo globoso y recubierto de espinas generalmente largas.

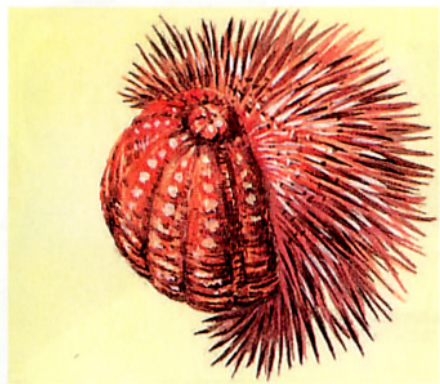
Los **Holoturoideos**, u **holoturias**, tienen el cuerpo alargado y viven en el sustrato apoyados sobre uno de sus lados.



lirio de mar



ofiura

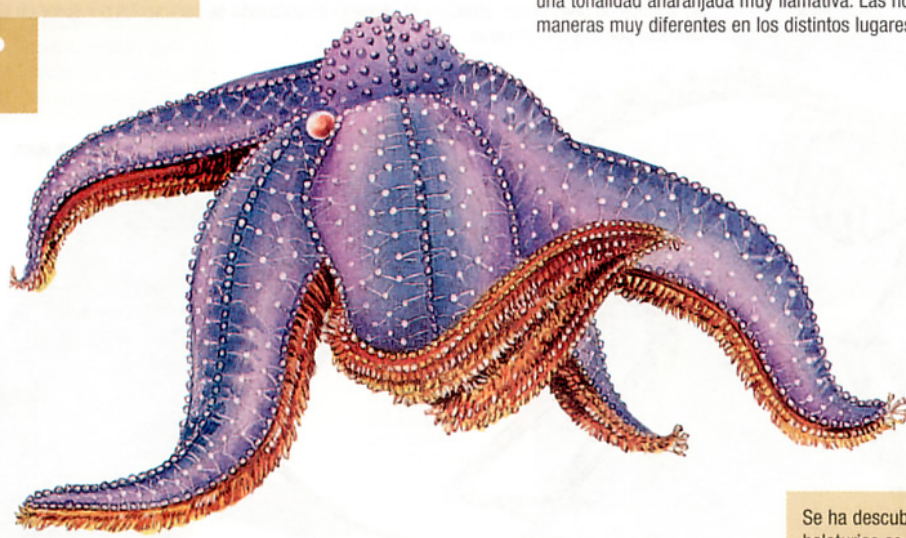


erizo de mar



holoturia

Los Equinodermos nacen con simetría bilateral, pero al desarrollarse la pierden y desarrollan la forma simétrica radial.



Las estrellas de mar viven por lo general en los fondos marinos poco profundos y se alimentan de ostras y moluscos.

UTILIDAD

Desde tiempos inmemorables los hombres consumen algunas especies de erizos de mar y de holoturias. De los erizos se aprovechan las **gónadas** (aparato reproductor) maduras, que generalmente presentan una tonalidad anaranjada muy llamativa. Las holoturias se preparan de maneras muy diferentes en los distintos lugares del planeta.



Se ha descubierto que de las holoturias se pueden obtener algunas sustancias anticancerígenas.

Introducción

Anatomía y fisiología

Ecología

Invertebrados

Invertebrados. Moluscos y cefalópodos

Invertebrados. Bivalvos y gasterópodos

Invertebrados. Anélidos

Invertebrados. Artrópodos

Invertebrados. Insectos y equinodermos

Vertebrados

Vertebrados. Peces

Vertebrados. Anfibios

Vertebrados. Reptiles

Vertebrados. Aves

Vertebrados. Mamíferos

Índice alfabético de materias

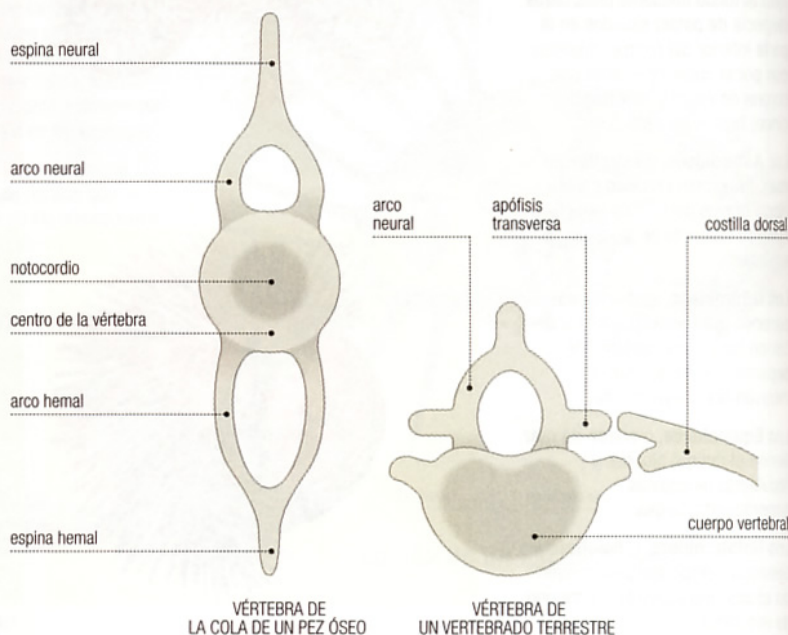
GENERALIDADES DE LOS VERTEBRADOS

Grupo de animales caracterizados por presentar **esqueleto interno**, formado por un conjunto de huesos unidos que constituyen la **columna vertebral**,

que puede ser **cartilaginosa** u **ósea** y que puede tener o no extremidades que parten de ella.

LA COLUMNA VERTEBRAL

Esta estructura es la base de los vertebrados. A partir de ella surgen otros elementos, como las **patas**, que perfeccionan la capacidad de movimiento. La columna vertebral más primitiva consiste simplemente en unas placas cartilagosas que rodean al **notocordio (corda)** y le refuerzan. En los grupos algo más avanzados esas placas cartilagosas se convierten en estructuras fijas, las primeras **vértebras**. En los grupos más evolucionados, las vértebras son de tejido óseo (**huesos**).



La columna vertebral es un conjunto de piezas (vértebras) unidas entre sí formando una vara más o menos flexible.

VAMOS A DEFINIR UN VERTEBRADO

La principal característica es la **columna vertebral**, que puede ser más o menos complicada. Además, en los vertebrados el cuerpo está dividido en **cabeza**, **tronco** y **cola** (aunque ésta desaparece después en muchos). El **notocordio** existe siempre en el embrión y sólo permanece en los adultos de unas pocas especies. El **sistema circulatorio** se caracteriza por tener un **corazón** formado por 2, 3 o 4 cámaras.



Esqueleto de un vertebrado típico, un mono.



Los vertebrados son el grupo animal que coloniza mayor número de lugares del planeta.

LOS GRUPOS DE VERTEBRADOS

Con la **evolución** han aparecido diferentes grupos de vertebrados. Los más primitivos carecen de **mandíbulas**, como sucede con las lampreas. Todos los restantes tienen mandíbulas. Nacieron en el mar y a partir de ahí evolucionaron en distintas direcciones. Los que se quedaron viviendo dentro del agua carecen de patas y forman el gran grupo de los **Peces**. Los restantes conquistaron tierra firme y desarrollaron **patas**. Todos ellos forman el grupo de los **Tetrápodos** (que significa "con cuatro patas"). En las aves, las patas delanteras se transformaron en **alas** y en algunos mamíferos (por ejemplo, las ballenas), las patas se convirtieron en **aletas**, pero todos estos cambios son sólo modificaciones posteriores.

Algunos vertebrados, como las serpientes, han perdido las patas, que han quedado reducidas a pequeños restos en el esqueleto.



La cobra de anteojos es un vertebrado sin patas, se traslada reptando.



La lamprea es uno de los vertebrados más primitivos.

A pesar de su aspecto diferente, todos los vertebrados siguen la misma estructura básica.



El besugo pertenece al grupo de los Peces, que viven en el mar o en los lagos y ríos.



Las ranas son vertebrados anfibios: pueden vivir en tierra y en el agua.



Las **alas** son patas transformadas para aumentar la superficie de sustentación.



El papagayo africano es un ave, se desplaza batiendo sus alas.



La vicuña es un vertebrado terrestre y se desplaza merced a sus cuatro patas.

Introducción

Anatomía y fisiología

Ecología

Invertebrados

Invertebrados. Moluscos y cefalópodos

Invertebrados. Bivalvos y gasterópodos

Invertebrados. Anélidos

Invertebrados. Artrópodos

Invertebrados. Insectos y equinodermos

Vertebrados

Vertebrados. Peces

Vertebrados. Anfibios

Vertebrados. Reptiles

Vertebrados. Aves

Vertebrados. Mamíferos

Índice alfabético de materias

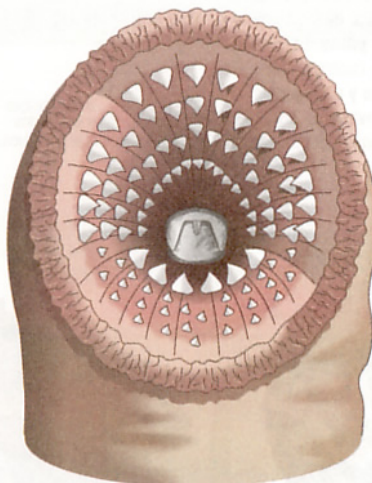
LOS PECES

Los peces son animales **acuáticos**, con **esqueleto** óseo o cartilaginoso, carecen de patas y en su lugar poseen aletas, respiran mediante **branquias**, son

animales de **sangre fría** y se multiplican produciendo **huevos**. Viven en todos los medios acuáticos, desde el mar hasta los ríos y lagos.

LAS LAMPREAS

Entre los vertebrados vivos más primitivos que se conocen están las **lampreas**. Son animales parecidos a las anguilas y que nadan igual que ellas mediante contracciones del cuerpo. Su **esqueleto** es muy simple, pues está formado por el **notocordio** (o **corda**) y varias placas cartilaginosas que sirven de sujeción. Pero uno de los rasgos más llamativos es su **boca**. Carecen de mandíbulas y en lugar de ellas, poseen una especie de **ventosa** redonda, donde se encuentra una especie de dientes córneos llamados **odontoides**.



Aspecto de la boca de la lamprea, con sus pequeños dientes córneos.

El interior del embudo de la boca de la lamprea está lleno de pequeños dientes, que sirven para romper la piel de sus presas.



Las lampreas no son verdaderos peces; pertenecen a un grupo de vertebrados llamados **ciclostomos**.



Lamprea adheriéndose a una presa.

LA VIDA DE UNA LAMPREA

Cuando nace, la lamprea es una pequeña **larva** transparente que de inmediato se entierra en el lodo del fondo del río. Allí permanece de 3 a 5 años mientras se desarrolla y se convierte en **adulto**. Entonces desciende por el río hasta llegar al mar. En las aguas marinas es un animal **parásito**, que se alimenta de los peces a los que se adhiere, causándoles una herida y chupando sangre y tejidos. Cuando llega el momento de reproducirse, las lampreas dejan de alimentarse, entran de nuevo en los ríos y ascienden hasta llegar a una zona de poco fondo donde ponen los huevos. Después, los adultos mueren.

Las lampreas son comestibles y en muchos lugares se pescan para ahumar su carne o consumirla fresca.

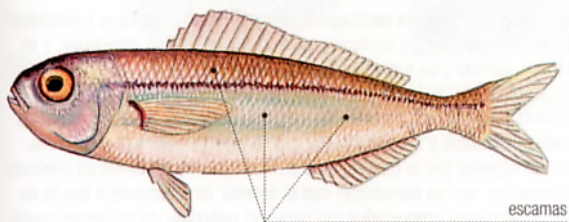
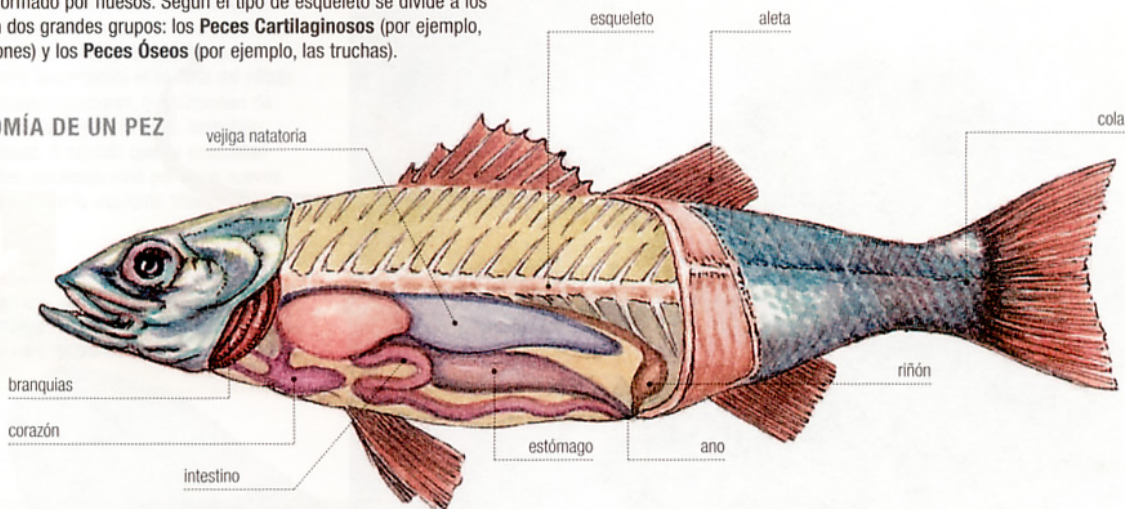


Lampreas apareándose.

EL ESQUELETO DE LOS PECES

Hay dos tipos de **esqueleto**, el **cartilaginoso**, formado por cartílagos, y el **óseo** formado por huesos. Según el tipo de esqueleto se divide a los peces en dos grandes grupos: los **Peces Cartilaginosos** (por ejemplo, los tiburones) y los **Peces Óseos** (por ejemplo, las truchas).

ANATOMÍA DE UN PEZ

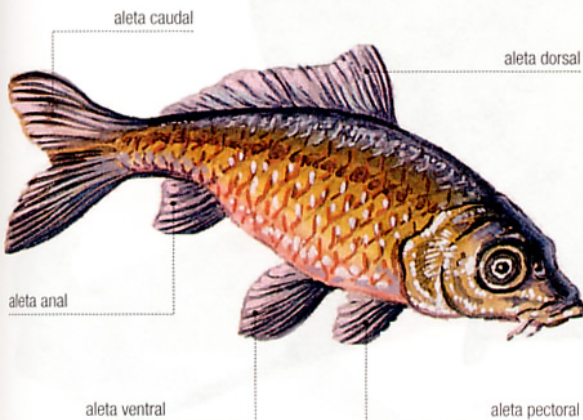


LAS ESCAMAS

La mayoría de los peces óseos tienen cubierto el cuerpo de **escamas**. Son unas estructuras producidas por la **piel**, que forman una especie de coraza protectora contra la acción del agua y de las sustancias que lleva disueltas. Gracias a los **pigmentos** de la piel y a las escamas, que son de diferentes colores, hay muchos peces de gran vistosidad, como los que viven en los arrecifes de coral.

LAS ALETAS

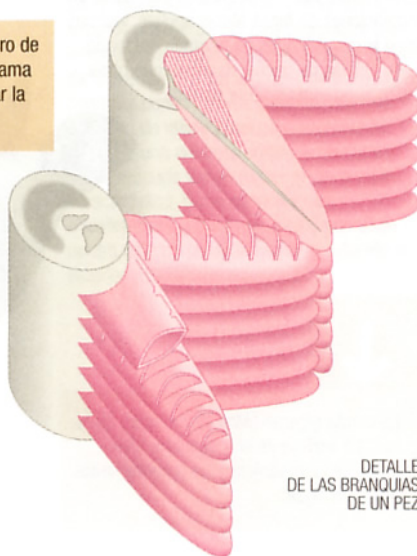
No son iguales a las **patas** puesto que no nacen de la columna vertebral, sino que son expansiones del cuerpo, a veces provistas de huesos de sujeción por el interior. Sirven para propulsar al pez al nadar o para actuar como timones y permitirle cambiar de dirección o mantenerse estable a una determinada profundidad.



LAS BRANQUIAS

Son el **sistema respiratorio** de los peces. Consisten en una serie de láminas delgadas por donde pasa el agua. El **oxígeno** disuelto es absorbido a través de los pequeños **capilares** sanguíneos que recorren estas láminas.

Contando el número de anillos de una escama se puede averiguar la edad del pez.



DETALLE DE LAS BRANQUIAS DE UN PEZ

Introducción

Anatomía y fisiología

Ecología

Invertebrados

Invertebrados. Moluscos y cefalópodos

Invertebrados. Bivalvos y gasterópodos

Invertebrados. Anélidos

Invertebrados. Artrópodos

Invertebrados. Insectos y equinodermos

Vertebrados

Vertebrados. Peces

Vertebrados. Anfibios

Vertebrados. Reptiles

Vertebrados. Aves

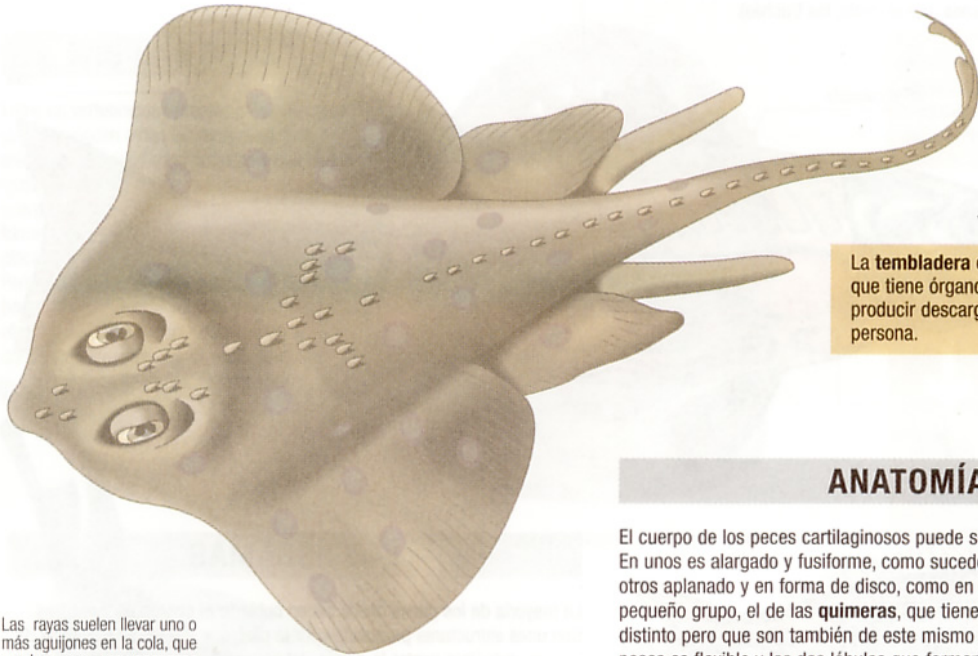
Vertebrados. Mamíferos

Índice alfabético de materias

LOS CONDRÍCTIOS O PECES CARTILAGINOSOS

Peces caracterizados porque su esqueleto carece de huesos y está formado por **cartilagos**. Los ejemplares adultos tienen todavía **notocordio**. El cuerpo no

posee **escamas** planas sino pequeñas escamas en forma de dientes y las aberturas branquiales no tienen **opérculos**.



Las rayas suelen llevar uno o más aguijones en la cola, que muchas veces son venenosos.



La **tembladera** o torpedo es una raya que tiene órganos eléctricos capaces de producir descargas dolorosas para una persona.

ANATOMÍA

El cuerpo de los peces cartilaginosos puede ser de dos tipos principales. En unos es alargado y fusiforme, como sucede con los **tiburones**, y en otros aplanado y en forma de disco, como en las **rayas**. Hay también un pequeño grupo, el de las **quimeras**, que tiene un aspecto totalmente distinto pero que son también de este mismo grupo. El cuerpo de estos peces es flexible y los dos lóbulos que forman la **cola** son desiguales, con el superior por lo general más grande que el otro. Respiran mediante **branquias**, que se comunican con el exterior directamente a través de las **hendiduras branquiales** (no tienen el **opérculo** de los peces óseos).

LAS RAYAS

Estos peces tienen el cuerpo en forma de disco aplanado, que está formado por las aletas pectorales ensanchadas y fusionadas a los lados de la cabeza. Sus **hendiduras branquiales** se encuentran colocadas en la parte inferior del cuerpo. Nadan por medio de ondulaciones de estas aletas anchas. Muchas viven semienterradas en la arena del fondo y son activas de noche, mientras que otras nadan libremente en mar abierto.



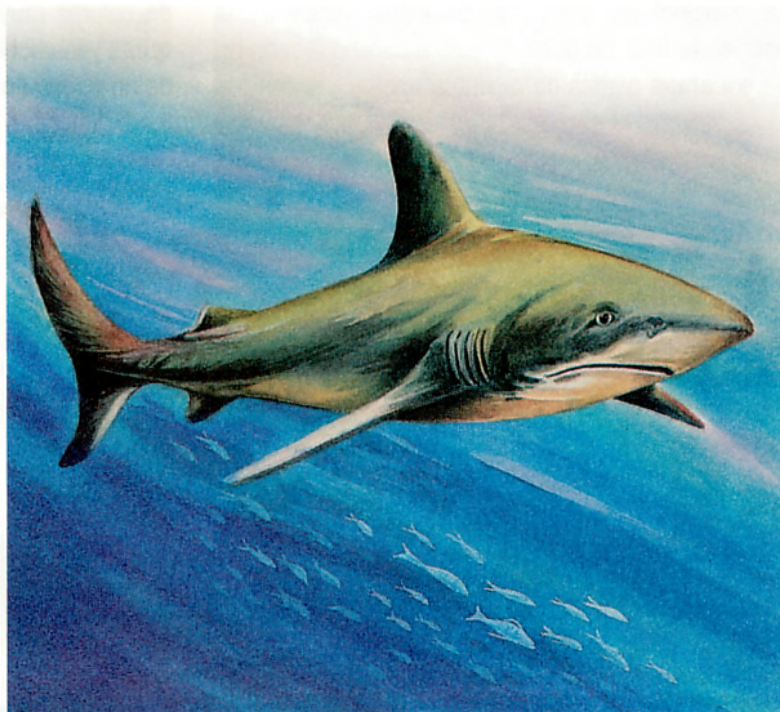
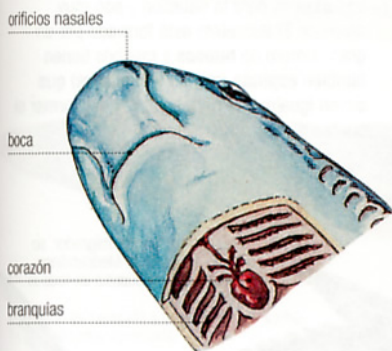
Las mantas también reciben el nombre de diablo de mar.



La manta gigante (*Mobula mobular*) mide hasta 5 metros de envergadura, vive cerca de la superficie y da grandes saltos fuera del agua.

LOS TIBURONES

Suelen tener el cuerpo fusiforme, oscuro por la parte superior y claro por la inferior. Las **hendiduras branquiales** se encuentran situadas a ambos lados de la cabeza. Tienen muy desarrollado el sentido del **olfato** y son grandes cazadores, que disponen de numerosos **dientes** en la boca, formando varias hileras. A medida que se desgastan los dientes son sustituidos por otros nuevos que aparecen en la siguiente hilera.



El tiburón blanco, o jaquetón, mide hasta 8 metros y pesa más de 3.000 kilogramos.

El pez sierra utiliza su doble hilera de dientes para defenderse y para hurgar en el fondo marino.



Los tiburones se alimentan de peces, carroña y otros animales acuáticos, como las focas. Sólo unas pocas especies atacan al hombre.

LA REPRODUCCIÓN

La **fecundación** es interna, por lo que los machos poseen un **órgano copulador** para introducir los **espermatozoides** en el cuerpo de la hembra. En las especies **ovíparas** las hembras ponen huevos grandes, con gran cantidad de **vitelo** (sustancia nutritiva de reserva), una cubierta córnea protectora y que a menudo tienen forma de saco muy característico. Otras especies son **ovovivíparas**, y los huevos se desarrollan dentro del cuerpo de la hembra, saliendo al exterior después de eclosionar.



El pez martillo tiene en la cabeza dos prolongaciones laterales y en ellas se encuentran los ojos.

Introducción

Anatomía y fisiología

Ecología

Invertebrados

Invertebrados. Moluscos y cefalópodos

Invertebrados. Bivalvos y gasterópodos

Invertebrados. Anélidos

Invertebrados. Artrópodos

Invertebrados. Insectos y equinodermos

Vertebrados

Vertebrados. Peces

Vertebrados. Anfibios

Vertebrados. Reptiles

Vertebrados. Aves

Vertebrados. Mamíferos

Índice alfabético de materias

LOS OSTEÍCTIOS O PECES ÓSEOS

La principal característica de estos peces es el **esqueleto interno** óseo. Tienen el cuerpo recubierto de **escamas** planas de distintos tipos y pueden ser

de colores muy diversos. Respiran mediante **branquias** y las **hendiduras branquiales** están cubiertas de un **opérculo**. Viven en el mar y en aguas dulces.



El esturión llega a alcanzar los 6 metros de longitud.



Los **esturiones** son peces óseos primitivos, que en lugar de escamas tienen **placas óseas**. Con sus huevos se prepara el apreciado **caviar**.

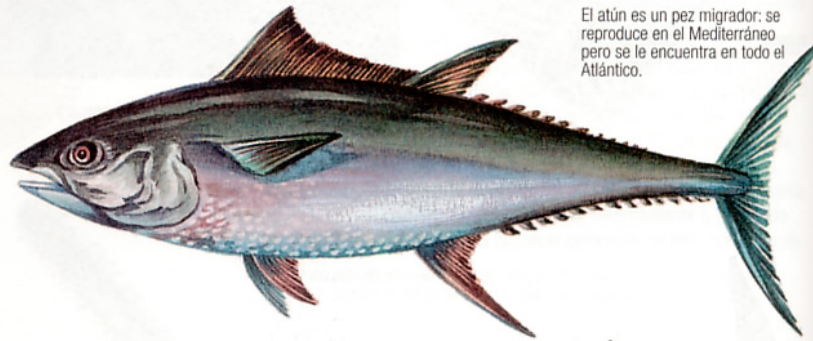
CARACTERÍSTICAS ANATÓMICAS

Los peces óseos suelen presentar la forma típica de pez, pero existen muchas variaciones y los hay alargados como serpientes (**anguilas**) o redondos (**pez globo**), e incluso de formas atípicas, como los **caballitos de mar**. Las **aletas** son importantes para la natación y son muy diversas. El esqueleto está formado por un gran número de **huesos** y muchos tienen también **espinas** (que no son huesos) que sirven igualmente para sujetar y dar forma al cuerpo o sus órganos.

LAS MIGRACIONES

Muchos peces óseos realizan largos viajes para reproducirse. Algunos, como los **atunes**, vuelven cada año al mismo lugar para poner los huevos. Otros hacen ese viaje una sola vez en su vida (o de modo excepcional dos o tres). Los hay que viven en los ríos y cuando son adultos viajan hasta el mar, para poner allí los huevos. Es el caso de las **anguilas**. Los jóvenes inmaduros (**alevines**) regresan a los ríos para crecer y alcanzar la edad adulta. Otros, como el **salmón**, nacen en los cursos altos de los ríos y después viajan al mar para crecer y alcanzar la edad adulta. Cuando van a reproducirse, regresan al río que les vio nacer para depositar allí los huevos.

Los pescadores aprovechan los viajes migradores de muchas especies para capturarlos, por ejemplo a los atunes o los salmones.



El atún es un pez migrador: se reproduce en el Mediterráneo pero se le encuentra en todo el Atlántico.

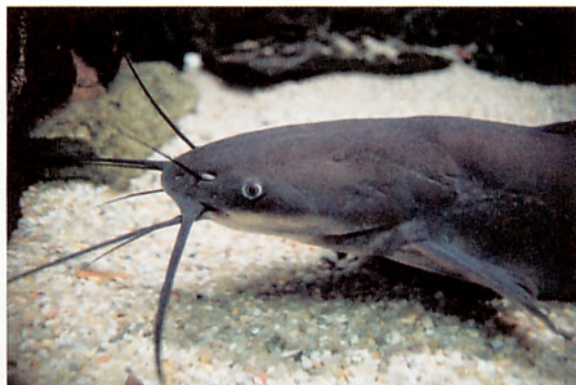


El color de los salmones varía con la edad, el sexo y la estación.



ALIMENTACIÓN DE LOS PECES ÓSEOS

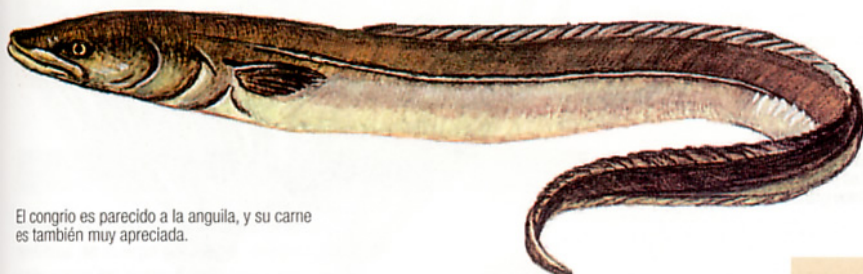
Los peces óseos pueden ser **planctónicos** (que se alimentan del plancton que flota en el agua), **herbívoros** (que comen algas y otras plantas acuáticas), **carnívoros** (cazan peces y otros animales) o **detritívoros** (buscan la materia orgánica mezclada en el lodo o la arena del fondo). Muy a menudo combinan más de una forma de alimentación. Para encontrar su alimento utilizan la vista (principalmente los cazadores) el **olfato** o **tentáculos sensoriales**.



Muchos peces que viven en el fondo de los ríos tienen largos tentáculos con los que detectan la presencia de las pequeñas presas que viven enterradas en el fondo.



Muchos peces, como las truchas, cambian de color cuando llega la época reproductora. Entonces adquieren manchas o un colorido más vivo.



El congrio es parecido a la anguila, y su carne es también muy apreciada.



Las sardinas, las anchoas y los arenques son peces gregarios que forman en el mar **bancos** de millones de individuos. Son una fuente de alimentación muy importante para el hombre.



El boquerón es un pez gregario, que forma bancos de cientos de miles de individuos. Recibe el nombre de anchoa cuando se lo prepara en salmuera para su consumo.

LA REPRODUCCIÓN

La mayoría de los peces óseos tienen **fecundación externa**, es decir, las hembras depositan los huevos en el agua y después los machos liberan el esperma también en el agua para que los fecunde. Como esto ha de producirse al azar, estos peces producen una gran cantidad de huevos, a veces varios millones. En unos casos los huevos quedan flotando en el agua (principalmente entre las especies marinas) pero otras se hunden en el fondo o quedan sujetos entre la vegetación. Al cabo de algunos días nacen los **alevines**, que deben alimentarse y crecer con rapidez para evitar a sus enemigos. Algunas pocas especies cuidan de sus crías y en este caso ponen pocos huevos.



En los arrecifes de coral y en las costas rocosas, los peces adquieren coloridos y formas muy diversos. Aunque parecen llamativos, quedan muy bien camuflados en su medio.

Introducción

Anatomía y fisiología

Ecología

Invertebrados

Invertebrados. Moluscos y cefalópodos

Invertebrados. Bivalvos y gasterópodos

Invertebrados. Anélidos

Invertebrados. Artrópodos

Invertebrados. Insectos y equinodermos

Vertebrados

Vertebrados. Peces

Vertebrados. Anfibios

Vertebrados. Reptiles

Vertebrados. Aves

Vertebrados. Mamíferos

Índice alfabético de materias

LOS ANFIBIOS

Son animales de vida terrestre pero ligados más o menos permanentemente al agua. Respiran mediante **pulmones** y a través de la piel, pero las crías

viven en el agua y respiran mediante **branquias**. Tienen **esqueleto óseo** en su mayor parte y disponen de cuatro **patas**.

EL CUERPO DE LOS ANFIBIOS

La mayoría de los anfibios tienen la **piel desnuda**, es decir, sin escamas ni otras estructuras, y provista de numerosas **glándulas**. Las cuatro **extremidades** les permiten desplazarse sobre el suelo arrastrando el vientre, pero algunos tienen las patas traseras adaptadas para dar saltos. Su **corazón** está dividido en tres cavidades y tienen un **sistema nervioso** bien desarrollado. Son animales de **sangre fría**, por lo que cuando la temperatura es baja permanecen inactivos. La mayoría se alimentan de insectos y otros invertebrados.

Las zonas donde las extremidades se unen a la columna vertebral se llaman **cinturas**.



Vista dorsal del esqueleto de una rana. Los huesos de las patas posteriores son muy grandes, para facilitar el salto.



LA REPRODUCCIÓN

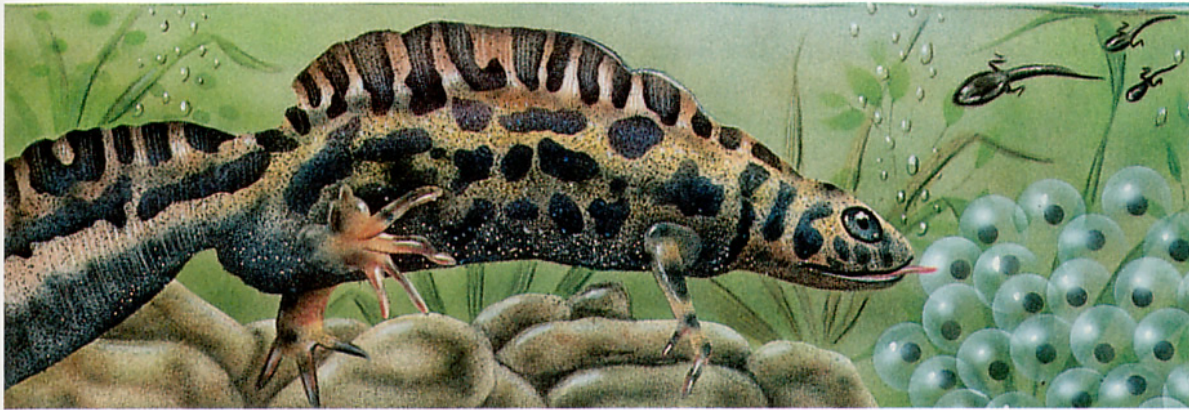


Los anfibios tienen **sexos separados**, por lo que existen machos y hembras. La fecundación es generalmente externa y pueden ser **ovíparos** u **ovovivíparos**. En algunos casos, los padres cuidan de las crías.

En casi todas las especies se puede ver una gran diferencia entre las crías y los individuos adultos, pues el desarrollo pasa por una **fase larvaria**. Esta fase se conoce con el nombre de **renacuajo** y a diferencia de los adultos, vive dentro del agua, respirando mediante **branquias**. Al nacer del huevo tienen cola, branquias y carecen de patas. Cuando alcanza un determinado tamaño, aparecen las patas, las branquias comienzan a desaparecer y se forman los **pulmones**. Cuando el renacuajo empieza a respirar con los pulmones fuera del agua, comienza su fase adulta.



Durante la época reproductora los machos de muchos anfibios, particularmente las ranas, producen sonoros cantos para atraer a las hembras.



Los Anfibios son un grupo animal en **peligro** en todo el mundo, por lo que muchas de sus especies están **protegidas**.



Tritón en período de reproducción.

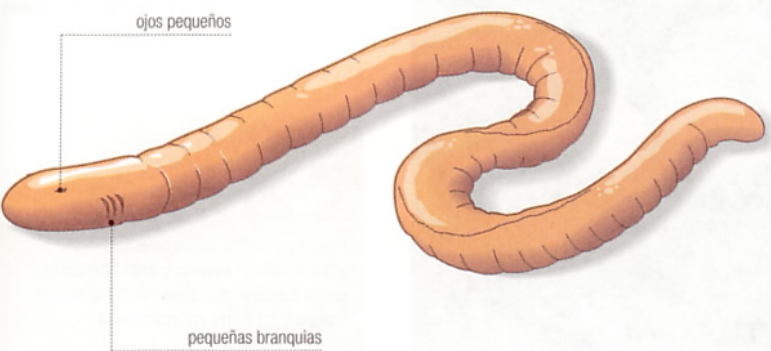
TRITONES Y SALAMANDRAS

Forman el grupo de los **Urodelos**, que son anfibios de cuerpo alargado y provistos de **cola**. Algunos, como los **tritones**, viven siempre en el agua, mientras que otros, como las **salamandras**, sólo acuden al agua para reproducirse. Por lo general son de colores muy llamativos.

RANAS Y SAPOS

Forman el grupo de los **Anuros**, que son anfibios de cuerpo compacto, desprovistos de cola y con las patas posteriores más grandes que las anteriores, por lo que muchos de ellos tienen gran capacidad para el salto. Viven cerca del agua, aunque algunos sapos son capaces de sobrevivir en los desiertos.

Algunas ranas y sapos tienen glándulas venenosas en la piel, que sirven para evitar ser devorados por sus enemigos.



LAS CECILIAS

Son los representantes de un pequeño grupo de anfibios muy diferentes a los restantes, los **Ápodos** o **Gimnofiones**. Su cuerpo es alargado y está desprovisto de **patas**, por lo que tienen el aspecto de serpientes o gusanos. La piel es lisa, aunque puede llevar pequeñas **escamas** hundidas. La **fecundación** es interna y los machos tienen un órgano copulador.

- Introducción
- Anatomía y fisiología
- Ecología
- Invertebrados
- Invertebrados. Moluscos y cefalópodos
- Invertebrados. Bivalvos y gasterópodos
- Invertebrados. Anélidos
- Invertebrados. Artrópodos
- Invertebrados. Insectos y equinodermos
- Vertebrados
- Vertebrados. Peces
- Vertebrados. Anfibios**
- Vertebrados. Reptiles
- Vertebrados. Aves
- Vertebrados. Mamíferos
- Índice alfabético de materias

LOS REPTILES Y SUS ANTEPASADOS

Animales terrestres con el cuerpo cubierto de **escamas** córneas y generalmente con **patas**. Respiran por medio de pulmones y tienen el **corazón** dividido

en tres o cuatro cámaras. Se reproducen por medio de **huevos** y cuando nacen son parecidos a los adultos, aunque más pequeños.

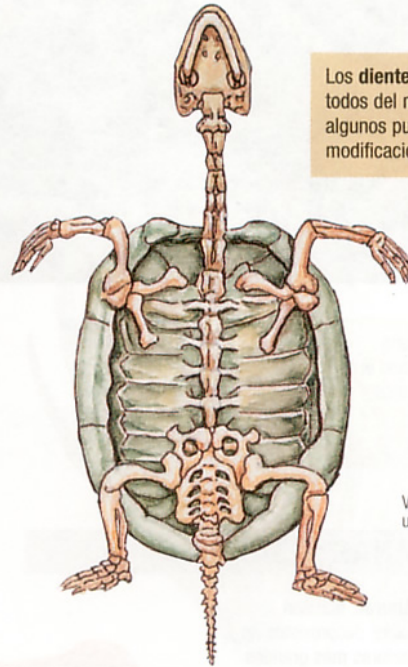
CARACTERÍSTICAS GENERALES

Los reptiles son los primeros vertebrados que están perfectamente adaptados a la vida en tierra firme. Sus **patas** son más fuertes y les permiten desplazarse con el cuerpo levantado del suelo, y terminan en cinco dedos provistos de **uñas**. Respiran exclusivamente por **pulmones** y tienen la piel seca, desprovista de glándulas, y protegida con **escamas**. Las **mandíbulas** están provistas de **dientes**. En los reptiles más evolucionados el **corazón** consta de cuatro cámaras (dos **aurículas** y dos **ventrículos**), como en aves y mamíferos. Su **aparato excretor** es también más evolucionado que en los anfibios y es del mismo tipo que el de las aves y los mamíferos.

Los pulmones de los reptiles no son un simple saco como en los anfibios sino que se ramifican en **bronquios** y **bronquiolos** como en los mamíferos.

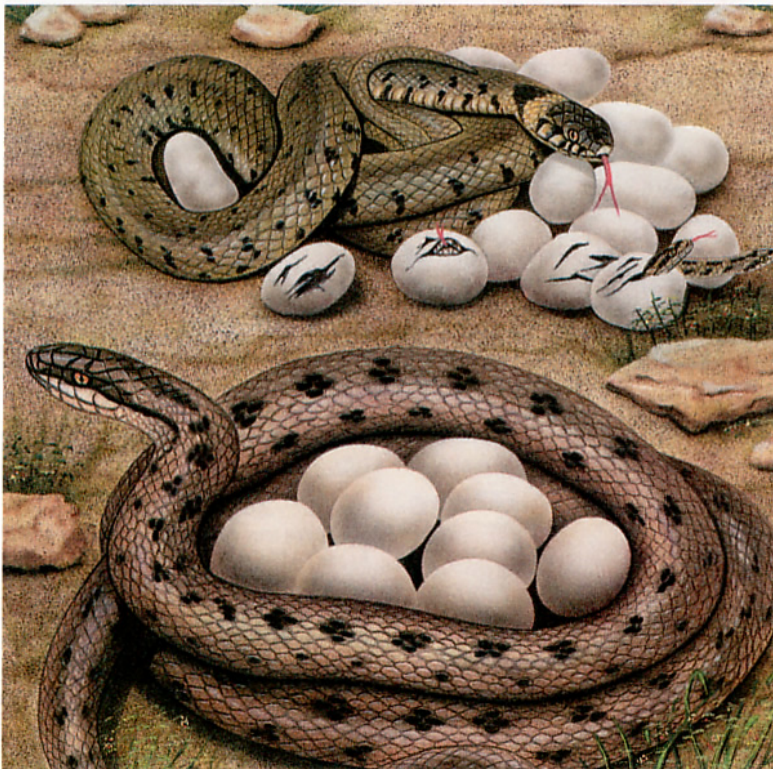


Los **dientes** de los reptiles son todos del mismo tipo, aunque algunos pueden presentar ligeras modificaciones.



Vista ventral del esqueleto de una tortuga.

Una vez incubados los huevos, las crías de las serpientes salen totalmente formadas.



LA REPRODUCCIÓN

La **fecundación** es interna y para ello los machos disponen de uno o dos **órganos copuladores**. Los reptiles pueden ser **ovíparos**, **ovovivíparos** o **vivíparos**. La puesta se realiza siempre en tierra, enterrándola en galerías, y hasta las especies marinas han de regresar a ella para hacerla. La principal adaptación de estos animales a la vida terrestre es el tipo de **huevo** que ponen, que va provisto de una cáscara membranosa o dura. El desarrollo de los huevos se hace con ayuda del calor del sol o de materia orgánica en descomposición (hojas, hierbas, etc.) y las crías nacen ya formadas, no experimentan **metamorfosis**, es decir, tienen **desarrollo directo**.



Algunos reptiles ovíparos dejan enterrados los huevos y los abandonan, como las tortugas, pero otros los cuidan y protegen, como los cocodrilos.



Los dinosaurios se extinguieron hace más de 60 millones de años.



Los *Diplodocus* vivían formando grupos familiares, recorrían el campo pastando y con las crías situadas en el centro para protegerlas frente a los predadores.

LOS DINOSAURIOS

Hace unos 180 millones de años, durante el período **Jurásico**, vivieron los antecesores de los actuales reptiles, los **dinosaurios**. Algunos de ellos fueron los animales terrestres de mayor tamaño que han existido en nuestro planeta. Hubo dinosaurios de todos los tamaños, desde pocos centímetros de largo hasta más de 25 metros, y de las formas más diversas. Algunos eran marinos, otros voladores y la mayoría terrestres. Los de mayor tamaño, como el *Diplodocus* o el *Brontosaurus*, eran pacíficos herbívoros, pero había otros, como los *Tyrannosaurus* o *Megalosaurus*, que llegaban a medir hasta 14 metros de largo y 8 metros de altura, que eran feroces cazadores.

LAS COSTUMBRES DE LOS REPTILES

La alimentación puede ser **vegetariana** o **carnívora**, o ambas cosas a la vez. Algunas, como las tortugas terrestres, son de movimientos lentos y se alimentan de hojas y frutos. Las tortugas acuáticas, en cambio, capturan peces y otros animales. Los lagartos son capaces de capturar pequeños mamíferos, lo mismo que las serpientes. Los mayores de todos los reptiles actuales, los cocodrilos, capturan presas muy grandes, a las que ahogan en el agua.

Como son en general animales de **sangre fría**, se mantienen inactivos cuando las temperaturas son bajas. Para regular su temperatura interna se colocan sobre superficies que conservan el calor, por ejemplo rocas, o si hace mucho calor, se refugian en cuevas o mantienen la boca abierta para refrigerarse.

Los reptiles viven en las regiones templadas y tropicales de todo el mundo, pero sólo son abundantes en los climas más cálidos.



La serpiente pitón no es venenosa, pero es capaz de matar a grandes presas rodeándolas y asfixiándolas.

Introducción

Anatomía y fisiología

Ecología

Invertebrados

Invertebrados. Moluscos y cefalópodos

Invertebrados. Bivalvos y gasterópodos

Invertebrados. Anélidos

Invertebrados. Artrópodos

Invertebrados. Insectos y equinodermos

Vertebrados

Vertebrados. Peces

Vertebrados. Anfibios

Vertebrados. Reptiles

Vertebrados. Aves

Vertebrados. Mamíferos

Índice alfabético de materias

LOS REPTILES ACTUALES

Todos los reptiles actuales, excepto una especie, pueden reunirse en cuatro grandes grupos muy diferentes entre sí por su aspecto: las **tortugas**, los

lagartos, las **serpientes** y los **cocodrilos**. Todos, a pesar de sus diferencias externas, presentan la misma estructura en su interior.



La tortuga gigante vive en tierra, y es el emblema de las islas Galápagos (Ecuador).



La **tortuga laúd** puede medir 2 metros de largo y pesar media tonelada.

LAGARTOS Y LAGARTIJAS

La mayoría de estos animales tienen una estructura muy parecida, con **patas corredoras** que les permiten alcanzar gran velocidad. Tienen **dientes** en las mandíbulas y por lo general son de color pardo o verde. Se han extendido por todo el mundo y viven tanto sobre el suelo como en los árboles, enterrados en galerías y cuevas o incluso algunos en el agua. Aunque la mayoría son **carnívoros**, también hay especies **herbívoras**. Hay especies, como las **iguanas**, que presentan una cresta a lo largo de todo el dorso que les da un aspecto inconfundible. Su tamaño oscila entre unos pocos centímetros, en algunas **lagartijas**, hasta más de dos metros, en el **varano**, que es capaz de cazar ciervos.

LAS TORTUGAS

Estos animales se caracterizan por el **caparazón**, dentro del cual pueden refugiarse en caso de ser atacados, y que es una especie de caja formada por **placas óseas** soldadas entre sí. Otra característica importante es que el cuerpo se acorta y ensancha con respecto al de otros reptiles. Carecen por completo de dientes, tanto las herbívoras como las carnívoras, y en su lugar tienen una pieza córnea en forma de **pico** muy fuerte. Viven en tierra, como la **tortuga gigante** de las Galápagos en agua dulce, como el **galápagos común**, o en el mar, como la **tortuga laúd**. Hacen la puesta en un hoyo que excavan en suelos blandos o playas. Las tortugas marinas viajan miles de kilómetros para llegar hasta los lugares de puesta.



El caparazón de las tortugas consta de dos partes, una dorsal (superior) llamada **espaldar** y otra ventral (inferior) llamada **plastrón**.

La iguana es un gran lagarto, posiblemente una de las especies más antiguas que habitan la Tierra.



La lagartija puede desprenderse de la cola si es atacada por un depredador.



El **camaleón** es capaz de cambiar de color para camuflarse entre la vegetación y para cazar insectos, les lanza su lengua pegajosa.

LAS SERPIENTES

Estos reptiles se reconocen fácilmente por su cuerpo alargado y la ausencia de **patas**. Sin embargo, en su esqueleto quedan a menudo los huesos que sirven de inserción a las patas en los restantes tetrápodos, e incluso algunas conservan todavía restos de patas muy pequeños. Para desplazarse realizan movimientos ondulatorios con todo el cuerpo. Algunas especies son **venenosas** y poseen dientes huecos con los que inyectan un líquido ponzoñoso para matar a sus presas o para defenderse. Viven en el suelo o en los árboles y algunas son acuáticas, tanto en ríos como en el mar.



Muchas serpientes se han adaptado a la vida acuática.



El veneno de las serpientes marinas puede matar a una persona en pocos minutos.



La cobra india se la conoce también como "cobra de anteojos" por el dibujo que tiene cerca de la cabeza.

LOS COCODRILOS

Bajo este nombre se engloban los grandes reptiles, con el cuerpo cubierto por una coraza de placas duras, de origen dérmico. Se incluyen aquí los **cocodrilos** típicos, los **caimanes**, los **aligatores** y los **gaviales**. El hocico es alargado y las mandíbulas poseen numerosos **dientes**. Son los reptiles mejor adaptados a regular su temperatura, por lo que se consideran casi animales de sangre **caliente**. Viven en las orillas de los ríos, permaneciendo mucho tiempo sumergidos y casi invisibles pues sólo dejan en la superficie los orificios nasales y los ojos, que están situados en la parte más alta de la cabeza. Algunas especies se adentran también en el mar y viajan largas distancias entre distintas islas.



El cocodrilo marino mide más de 10 metros de largo y a él se deben muchos ataques a bañistas atribuidos a tiburones.

Introducción

Anatomía y fisiología

Ecología

Invertebrados

Invertebrados. Moluscos y cefalópodos

Invertebrados. Bivalvos y gasterópodos

Invertebrados. Anélidos

Invertebrados. Artrópodos

Invertebrados. Insectos y equinodermos

Vertebrados

Vertebrados. Peces

Vertebrados. Anfibios

Vertebrados. Reptiles

Vertebrados. Aves

Vertebrados. Mamíferos

Índice alfabético de materias

LAS AVES

Son animales de **sangre caliente**, caracterizados por presentar el cuerpo recubierto de **plumas** y las extremidades anteriores transformadas en **alas**, que en la mayoría de los casos sirven para **volar**. Además, carecen de dientes y poseen en su lugar un pico córneo. Aparecieron sobre la Tierra hace unos

130 millones de años, a mediados del período **Jurásico**, cuando los grandes dinosaurios dominaban el planeta. Desde entonces han ido conquistando el **medio aéreo** y hoy encontramos aves en todas las regiones, desde los polos hasta los desiertos.

ANATOMÍA EXTERNA

Salvo las **patas** y el **pico**, el resto del cuerpo está cubierto de **plumas**. Sirven para facilitar el **vuelo** y para aislar al animal protegiéndole del frío o del calor.

cabeza

pico

dorso

abdomen

patas

coberteras medianas

coberteras pequeñas

remeras primarias

remeras secundarias

remeras terciarias

timoneras

raquis

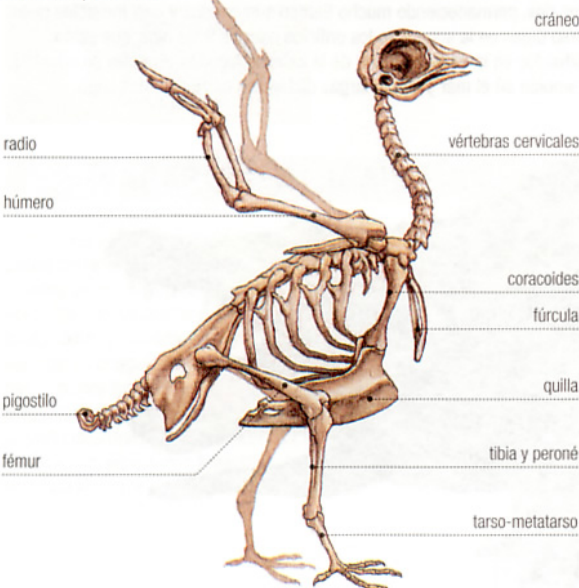
barba

cañón

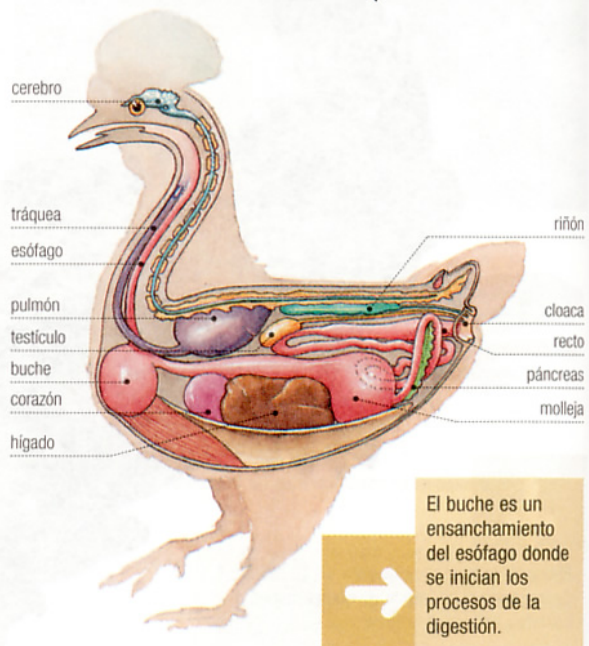
Las plumas, lo mismo que los pelos, son estructuras producidas por la piel.

ESQUELETO

Los huesos del **esqueleto** de las aves presentan algunas características especiales. Una es el desarrollo del **esternón** en una estructura llamada **quilla**, que es tanto mayor cuanto más potente sea el vuelo del animal. Otra es que muchos de ellos son huecos y están llenos de prolongaciones de los pulmones, los llamados **sacos aéreos**, con lo cual se reduce mucho el peso total.



ANATOMÍA INTERNA



El buche es un ensanchamiento del esófago donde se inician los procesos de la digestión.

EL VUELO

Las aves se desplazan en el aire de dos maneras: mediante un **vuelo activo**, batiendo las alas, y mediante un **vuelo pasivo**, planeando. Para el primero poseen músculos potentes que se insertan en la **quilla**. Para el segundo aprovechan las **corrientes ascendentes** de aire para subir en altura y después se deslizan manteniendo extendidas al máximo las alas.



Las aves de alas pequeñas y cortas, como la golondrina, sólo vuelan batiendo las alas.



El águila real puede planear largo rato.

Las aves tienen **fecundación interna**, construyen **nidos** más o menos complejos, ponen **huevos**, que generalmente incuban ellas mismas, y después cuidan de las crías. Muchas especies realizan danzas de **cortejo** en el suelo o en el aire antes de formar la pareja. En algunos casos, los **pollos** nacen ciegos y desnudos, permanecen en el nido durante mucho tiempo y son alimentados por sus padres hasta que aprenden a valerse por sí mismos. Se les llama **nidícolas**. Es lo que sucede, por ejemplo, con las **águilas**. En otros, por el contrario, nacen ya formados y son capaces de seguir a sus padres a las pocas horas del nacimiento y de alimentarse por sí mismos. Se les llama **nidífugos**. Un ejemplo de este tipo son los **patos**.

LA REPRODUCCIÓN



huevo de mochuelo rabilargo

huevo de águila pescadora

huevo de avestruz

Los huevos pueden pesar desde pocos gramos, 2 o 3 en el colibrí, hasta más de un kilo, unos 1.600 gramos en el avestruz.



ALIMENTACIÓN Y COSTUMBRES

El tipo de **alimentación** de las aves es muy variado: granos y frutos, insectos, serpientes, roedores, otra aves o carroñas. Algunos comen tanto productos vegetales como pequeñas presas, otros están muy especializados en un único tipo de alimento.

En cuanto a sus costumbres, hay aves terrestres incapaces de volar, como las **avestruces**, y otras que tampoco vuelan pero nadan perfectamente, como los **pingüinos**. Sin embargo, la mayoría vuelan con

mayor o menor habilidad. Algunas como los **albatros** pasan casi toda su vida en vuelo. Otras sólo vuelan en caso de peligro, como las **perdices**.

Muchas aves de las regiones frías viajan miles de kilómetros hacia áreas cálidas cuando llega el invierno, pues no encontrarían alimento en sus países, pero regresan allí cuando las condiciones de vida son adecuadas y pueden criar. Se las llama **migradoras**. Las **cigüeñas** y los **gansos** son un buen ejemplo.

Muchas especies, particularmente los pájaros, son capaces de emitir sonidos que consideramos muy agradables. Este canto sirve para comunicarse entre ellas (encontrar pareja, señalar su territorio, etc.).



pico carnívoro (halcón)

pico granívoro (picogordo)

pico omnívoro (urraca)

pico insectívoro (abejaruco)

La forma del pico de las aves es característica del tipo de dieta que sigue cada una de ellas.



AVES VEGETARIANAS

El **pico** de estas aves está adaptado al tipo de alimento y puede ser estrecho y largo como en los colibríes, que lo deben introducir en el interior de la flor, o grueso y fuerte como el de los loros, que deben

romper gruesas cáscaras. Otros muchos lo tienen intermedio entre estos extremos, como el que tienen los pájaros en general, que consumen semillas.



AVESTRUZ

Es la mayor especie de ave **terrestre**, que puede alcanzar los dos metros de altura. Tiene **patas** muy fuertes, adecuadas para la carrera, y las **alas** son muy pequeñas pues ha perdido la capacidad de volar. Vive formando grupos numerosos de un macho con varias hembras. El macho es el encargado de cuidar la puesta de varias hembras, ayudado por una de ellas.



El avestruz se defiende o ataca mediante poderosas coces.

CISNES

Es un ave grande y esbelta, con el cuello muy largo y el plumaje que puede ser blanco o negro, según las especies. Vive en zonas húmedas, donde abunde la vegetación pero de poca profundidad, y también en áreas costeras resguardadas. Se alimenta principalmente de la vegetación acuática que arranca del fondo, pero también consume pequeños animalillos. Durante el invierno forma **bandos** numerosos.



GANSOS

Casi todos los gansos tienen una forma parecida, con el cuerpo robusto y el cuello largo y una forma característica de andar por tierra. Su plumaje puede ser blanco, pardo o con manchas. Son aves gregarias que viven formando **bandadas** numerosas en lugares con aguas poco profundas y mucha vegetación. En invierno **emigran** hacia regiones más cálidas y vuelven en primavera para criar.



GALLINA

Es un ave **doméstica** extendida por todo el mundo, cuyos antepasados salvajes también eran de costumbres terrestres. Hoy existen un gran número de **razas** propias de cada lugar y muchas de ellas se han obtenido por selección para especializarlas en la producción de carne o de huevos. De manera natural forma grupos de hembras conducidos por un gallo dominante, como sucede con sus parientes salvajes.



El urogallo es una gallinácea que se caracteriza por unos bulbos rojos junto a los ojos y por una vistosa cola que presentan los machos.

LOROS

Estas aves son características de las selvas y bosques de las regiones cálidas. El **pico** tan grueso no sólo les sirve para romper la cáscara dura de los frutos sino que lo emplean también como herramienta para sujetarse a las ramas. Son aves muy bulliciosas, que viven formando grupos a veces muy abundantes. Los colores vivos de su **plumaje** son un camuflaje perfecto en las selvas y sirven para distinguir unas especies de otras.



Al igual que el loro, la cacatúa (en el dibujo) tiene un fuerte pico, pero se distingue de aquél por el copete de plumas que tiene sobre la cabeza.

COLIBRÍ

Los colibríes son las aves más pequeñas que existen, pues algunos de ellos miden menos de 5 centímetros y pesan unos pocos gramos. Entre sus características más sorprendentes está la capacidad de mantenerse quietos en el aire batiendo las alas (**vuelo cernido**) y poder volar hacia atrás. Estas habilidades son necesarias para poder mantenerse frente a las flores, de las que extraen el néctar con su largo **pico**.



GORRIÓN

El gorrión es un pequeño pájaro muy adaptativo que se ha acostumbrado a la presencia del hombre y habita perfectamente en las ciudades. Forma grupos muy numerosos y como la mayoría de los pájaros está dotado de la capacidad de **canto**. Sus patas finalizan en cuatro **dedos**, uno de ellos dirigido hacia atrás y tres hacia delante, con lo que puede posarse en las ramas y andar también por el suelo.



El canario es una de las aves domésticas más populares y posee un característico trino o canto.

TUCÁN

A pesar del gran tamaño de su pico, que puede medir más que el cuerpo, es una herramienta muy ligera y de gran utilidad. Con él pueden alcanzar los frutos situados en los extremos de las ramas, donde no llegan otras aves. Además de frutos, muchas especies también se alimentan de insectos. Los tucanes son muy característicos de las selvas de las regiones tropicales.



Introducción

Anatomía y fisiología

Ecología

Invertebrados

Invertebrados. Moluscos y cefalópodos

Invertebrados. Bivalvos y gasterópodos

Invertebrados. Anélidos

Invertebrados. Artrópodos

Invertebrados. Insectos y equinodermos

Vertebrados

Vertebrados. Peces

Vertebrados. Anfibios

Vertebrados. Reptiles

Vertebrados. Aves

Vertebrados. Mamíferos

Índice alfabético de materias



AVES CAZADORAS

Para poder capturar sus presas, las aves **cazadoras** deben poder desplazarse con rapidez, tener buena vista y disponer de herramientas adecuadas para sujetar y matar a la **presa**. Por ese motivo han desarrollado distintas técnicas dependiendo del tipo de presa. Las grandes cazadoras tienen un vuelo rápi-

do, un **pico** fuerte y **garras** potentes. Las cazadoras de insectos, en cambio, necesitan un pico fino. Las que se alimentan de carroña son un caso especial, pero aunque no necesitan matar la presa sí que tienen que poder despedazarla.

PELÍCANOS

Aves inconfundibles, con la gran **bolsa** que poseen debajo del pico. Esta bolsa la utilizan para capturar los peces mientras van nadando por la superficie. Cuando quedan dentro los peces, expulsan el agua y se tragan sus capturas. Tienen la costumbre de pescar en **grupo**, formando una línea que avanza lentamente. Viven en regiones con abundantes cursos de agua y también en zonas costeras.



PÁJAROS BOBOS

De características comunes con los desaparecidos pingüinos, son un caso especial entre las aves, pues han perdido la capacidad de volar y han transformado sus **alas** en **aletas**, con lo que se han convertido en excelentes nadadores, que se alimentan de peces. Viven formando colonias muy grandes. Cada pareja tiene un pollo y cuando los padres tienen que dejarlos para ir a pescar, los pollos se reúnen en grupos vigilados por adultos. Estos grupos se llaman **guarderías**.



Aunque los pingüinos se extinguieron hace más de 150 años, también se denominan pingüinos a varias especies de una familia de aves del hemisferio sur denominados pájaros bobos. En el dibujo, pájaro bobo emperador, protegiendo a su cría entre las patas.



FLAMENCOS

El pico de estas aves es una herramienta muy eficaz para **filtrar** el lodo del fondo y capturar los pequeños animalillos que viven en él. Sus patas **largas** les permiten desplazarse a distintas profundidades. El **plumaje** de los flamencos suele ser blanco, rosado o rojo.

Los flamencos son aves muy gregarias, que forman **colonias** de miles de individuos y que crían también al mismo tiempo. Viven en zonas pantanosas.



GOLONDRINAS

Son excelentes voladoras, de **alas** delgadas y estrechas, que capturan al vuelo los insectos que forman su dieta. Se han acostumbrado a la presencia humana y están presentes en muchos pueblos y ciudades, construyendo sus **nidos** en los aleros de los tejados. Tienen costumbres **gregarias** y por las noches acostumbran a reunirse en grupos muy numerosos para dormir. Cuando llega el invierno **emigran** hacia regiones cálidas.



ÁGUILAS

Reúnen todas las características para ser excelentes cazadores. Tienen el **pico** fuerte y curvado, una **vista** excelente, **garras** muy poderosas y una gran habilidad en el **vuelo**. Se alimentan de otras aves, mamíferos y reptiles, variando la técnica de caza en cada caso. Construyen nidos grandes en árboles o roquedos y crían por lo general de uno a tres pollos. Durante la época reproductora, las parejas hacen vuelos acrobáticos muy llamativos.



El águila pescadora africana es muy hábil capturando peces.



→ El kiwi es un pájaro de los bosques de Nueva Zelanda, por desgracia en vías de extinción. El macho empolla los huevos y cuida los polluelos.

BUITRES

Estas enormes aves se caracterizan por sus grandes **alas** y la gran habilidad que tienen en el vuelo de **planeo**, que les permite permanecer en el aire durante horas sin apenas esfuerzo. Vigilan desde la altura la presencia de algún cadáver y acuden desde puntos muy lejanos. Anidan por lo general en roquedos formando **grupos**, a veces muy abundantes. Desempeñan un papel sanitario importante en la naturaleza.



GAVIOTAS

Aves de **alas** estrechas y largas, que les permiten volar entre las abundantes turbulencias de las regiones costeras. El pico es largo y fuerte y tienen las **patas** palmeadas. Por lo general, su **plumaje** es blanco con tonos oscuros por el dorso. Son aves muy **gregarias** y muy adaptables, que han sabido aprovechar la presencia humana para su beneficio, por lo que están en expansión. Pescan peces, comen carroña y roban las capturas a otras aves.

BÚHOS

Estas aves de presa se muestran activas principalmente durante la noche. Tienen **ojos** grandes adaptados a la **visión nocturna**, un excelente sentido del **oído**, un **pico** ganchudo y fuerte, garras potentes y un plumaje muy suave que les permite volar silenciosamente. Se alimentan de pequeñas presas, principalmente roedores, y viven en bosques. Construyen el **nido** en el interior del hueco de los árboles o grietas de roquedos.



El cárabo, camuflado en un tronco, espera a su presa.

Introducción

Anatomía y fisiología

Ecología

Invertebrados

Invertebrados. Moluscos y cefalópodos

Invertebrados. Bivalvos y gasterópodos

Invertebrados. Anélidos

Invertebrados. Artrópodos

Invertebrados. Insectos y equinodermos

Vertebrados

Vertebrados. Peces

Vertebrados. Anfibios

Vertebrados. Reptiles

Vertebrados. Aves

Vertebrados. Mamíferos

Índice alfabético de materias

LOS MAMÍFEROS

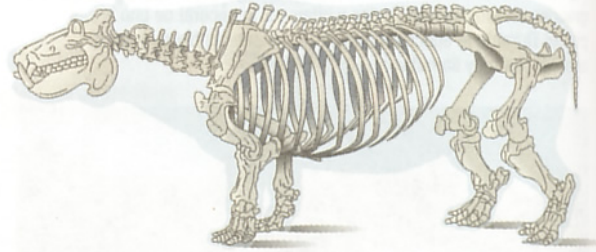
Vertebrados de **sangre caliente** caracterizados principalmente por tener el cuerpo cubierto de **pelo** y porque las hembras alimentan a las crías con **leche**. Junto a

las aves, son los vertebrados mejor adaptados a la vida terrestre, aunque algunas especies han regresado a la vida **acuática** y otras se han adaptado al **vuelo**.

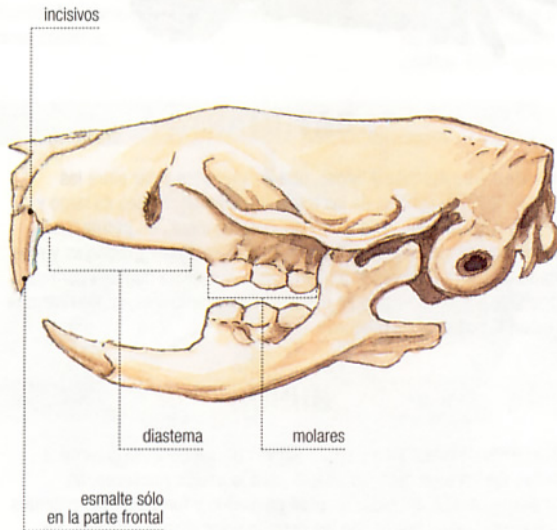
CARACTERÍSTICAS ANATÓMICAS

El esqueleto de los mamíferos presenta un gran desarrollo de las **extremidades**, que por lo general terminan en cinco **dedos**. En los **herbívoros** estos dedos suelen formar **pezuñas**, mientras que en los **carnívoros** acaban en **garras**.

Las **mandíbulas** están provistas de **dientes** que pueden ser de varios tipos: **incisivos** (aptos para cortar), **caninos** (adecuados para clavar y sujetar), **premolares** (adecuados para triturar) y **molares** (para triturar y machacar). Por lo general presentan dos clases de **dentición**. Primero aparece la de leche, que se mantiene durante la lactancia, y cuando cae surge la dentadura definitiva del adulto.



Esqueleto de un hipopótamo.



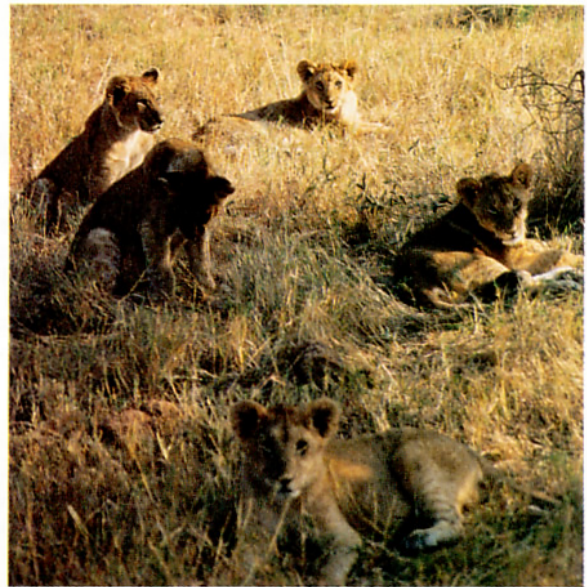
Dos tipos de dentición. Arriba, de una rata; abajo, de un conejo.



Cada especie de mamífero presenta un número de dientes característico, es la **fórmula dentaria**.

LA REPRODUCCIÓN

La **fecundación** es interna y la mayoría de las especies son **vivíparas**, salvo los **ornitorrincos** y los **equidnas**, que ponen **huevos**. Las crías nacen con un grado de desarrollo variable. Algunas, como muchos de los grandes herbívoros, son capaces de seguir a su madre a las pocas horas de nacer, pero otras, como sucede con los primates, pasan un período de infancia en el que crecen y van desarrollándose. Los mamíferos son en general menos prolíficos que otros animales. Los **roedores** se cuentan entre los que producen una mayor cantidad de descendencia, estando en el otro extremo las **ballenas** y los **elefantes**, que sólo tienen una cría cada varios años.



Los cachorros quedan al cuidado de las leonas, mientras el león se desprecupa por completo de ellos.



La **leche** es una sustancia que producen exclusivamente las hembras de los mamíferos, que es muy nutritiva y es el único alimento que toman las crías en su primer tiempo de vida.

LA INTELIGENCIA Y LOS SENTIDOS DE LOS MAMÍFEROS

El **cerebro** de los mamíferos alcanza un desarrollo superior al de la mayoría de los restantes animales. Esto significa que su **comportamiento** es muy complejo y aunque realizan numerosas acciones **instintivas**, el **aprendizaje** desempeña un papel muy importante.

Por regla general, la **vista** y el **olfato** son los órganos de los sentidos más importantes en los animales que viven en espacios abiertos, mientras que el **oído** es esencial para los que habitan en bosques y selvas, además de la vista para aquellos que se desplazan entre las ramas de los árboles, como son los monos.



El erizo común, de hábitos nocturnos, tiene los ojos y las orejas pequeñas, pero tiene muy desarrollado el sentido del olfato.



Los monos tienen muy desarrollados casi todos los sentidos, aparte de una notable inteligencia.



El jaguar es uno de los mayores carnívoros de América. Posee un desarrollado sentido de la vista, para localizar sus presas.

LOS MAMÍFEROS SOCIALES

Hay muchas especies de mamíferos de costumbres **gregarias**. Algunas forman grupos muy grandes, como son los **rebaños de renos** o de **ñus**, pues resulta ventajoso frente a los depredadores, aunque en algunos casos la ventaja es a la hora de cazar, como ocurre en el caso de las **focas**. En otras depende del sexo, y así las hembras y los jóvenes pueden formar un rebaño, como sucede con los **elefantes**, mientras que los machos viejos viven solitarios. Hay **cazadores sociales**, que forman grupos muy jerarquizados, donde cada individuo desempeña una función y cada uno ocupa una escala dentro del conjunto. Es lo que sucede en los **lobos** o en los **leones**.



Las cebras y ñus forman rebaños mixtos que les ayudan a protegerse mejor frente a los depredadores.



Las focas cazan a menudo en grupo.



Cuanto más complejo es el comportamiento y la inteligencia de un animal, más tiempo suele durar el período infantil.

Introducción

Anatomía y fisiología

Ecología

Invertebrados

Invertebrados. Moluscos y cefalópodos

Invertebrados. Bivalvos y gasterópodos

Invertebrados. Anélidos

Invertebrados. Artrópodos

Invertebrados. Insectos y equinodermos

Vertebrados

Vertebrados. Peces

Vertebrados. Anfibios

Vertebrados. Reptiles

Vertebrados. Aves

Vertebrados. Mamíferos

Índice alfabético de materias

MAMÍFEROS ESPECIALES

Los mamíferos son unos animales muy **adaptables** que han conseguido conquistar cualquier tipo de medio. Aunque la mayoría son **terrestres**, unos pocos han logrado regresar al medio marino y han adquirido de nuevo una forma similar a la de los

peces. Otros, en cambio, se han convertido en animales voladores, dotándose de **alas**. Por último, todavía sobreviven algunas especies muy primitivas que conservan rasgos de sus antecesores los **reptiles**.

ORNITORRINCO

Pequeño animal de extraño aspecto, pues tiene un **pico** aplanado parecido al de los patos y pone **huevos**. Las patas se disponen a los lados del cuerpo, como en los reptiles, en lugar de debajo, como en los mamíferos. Sin embargo, tiene el cuerpo cubierto de **pelo** y produce **leche** para alimentar a las crías. Vive en galerías a la orilla de los ríos australianos y se dedica a cazar pequeños invertebrados, principalmente moluscos.



El ornitorrinco se encuentra en Australia y la isla de Tasmania.



El coala es, al igual que el canguro, un marsupial. La bolsa o marsupio se abre hacia atrás.

CANGUROS

Tienen las **patas** posteriores muy grandes y fuertes, adaptadas para el salto, mientras que las anteriores son muy pequeñas. Una de sus principales características es la presencia en la zona del vientre de una bolsa incubadora, el **marsupio**. Cuando las crías nacen están muy poco desarrolladas y son muy pequeñas. Tras el parto se arrastran hasta el marsupio y allí completan su desarrollo, alimentándose de la **leche** de la madre.



ERIZO

Pequeño animal con los **pelos** del dorso transformados en **espinas** aguzadas. En caso de peligro se enrolla sobre sí mismo y ofrece al exterior sólo una cubierta punzante. Es de costumbres **nocturnas** y se alimenta de moluscos, lombrices, insectos, aves pequeñas, frutas e incluso serpientes, a cuya mordedura es inmune en gran medida. Durante el invierno cae en un largo sueño hasta la llegada de la primavera.

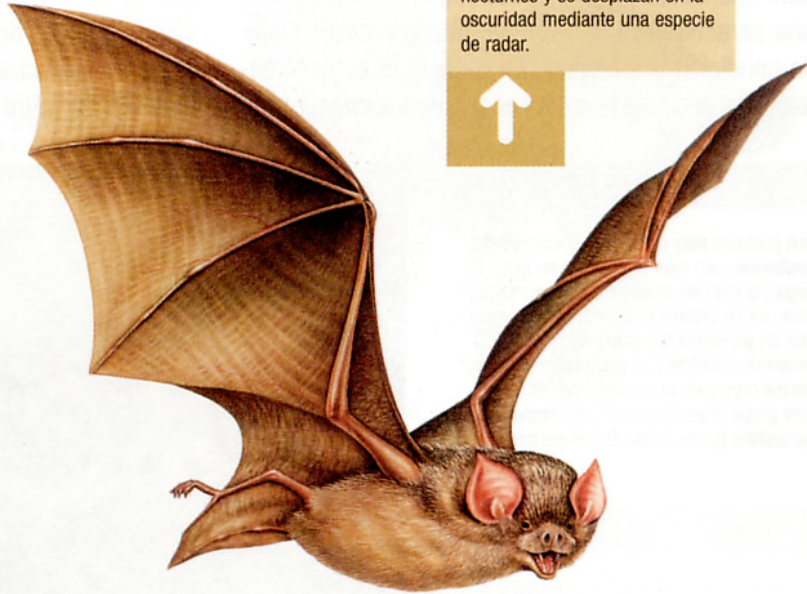


El equidna es un animal parecido al erizo, pero se diferencia de éste por su hocico y su larga lengua viscosa, con la que atrapa los insectos.

MURCIÉLAGOS

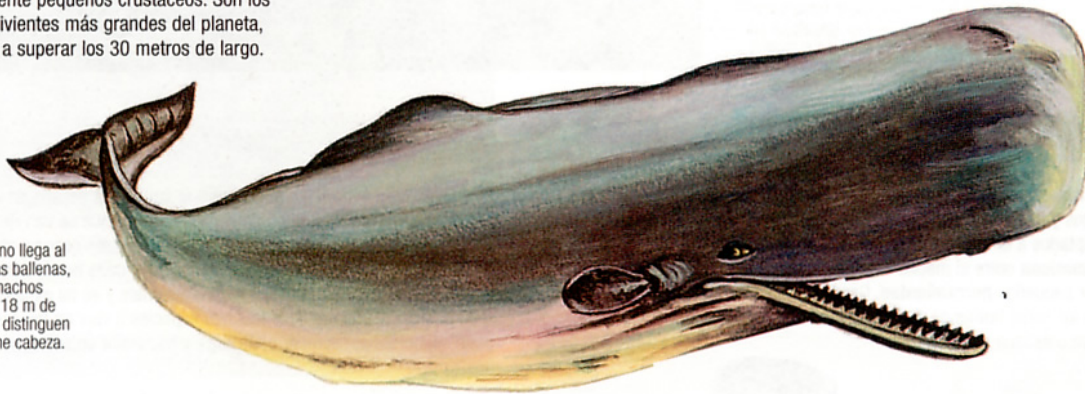
Se trata de los únicos mamíferos dotados de la capacidad de **vuelo** activo. Tienen los dedos de las extremidades anteriores muy largos y entre ellos se extiende una delgada **membrana**, que se prolonga también por los costados y a veces por la cola, que les sirve de superficie de sustentación para volar. La mayoría se alimentan de insectos, aunque algunos comen fruta y otros son parásitos, **chupando** la sangre de mamíferos (los vampiros). Son de actividad **nocturna** y muy **gregarios**, viviendo en cuevas.

Los murciélagos son de hábitos nocturnos y se desplazan en la oscuridad mediante una especie de radar.



BALLENAS

Animales **marinos** de cuerpo fusiforme, con las extremidades anteriores transformadas en **aletas** y con una gran aleta caudal, que es horizontal y no vertical como la de los peces. Carecen prácticamente de pelo y debajo de la piel poseen una gruesa capa de grasa que les aísla del frío. La boca no tiene dientes y en su lugar posee unas **barbas** que sirven de filtro para retirar del agua el alimento, principalmente pequeños crustáceos. Son los animales vivos más grandes del planeta, que llegan a superar los 30 metros de largo.



El cachalote no llega al tamaño de las ballenas, aunque los machos alcanzan los 18 m de longitud y se distinguen por su enorme cabeza.

DELFIN

Lo mismo que las ballenas son cetáceos, de cuerpo fusiforme y **cola** horizontal, aunque de dimensiones más pequeñas pues no llegan a superar los 3 metros de largo. Tienen la mandíbulas provistas de numerosos **dientes** cónicos con los que capturan peces. Nadan en grupos a gran velocidad y son capaces de dar saltos acrobáticos fuera del agua. Viven en el mar y algunas especies también en los grandes ríos.



Los delfines se caracterizan por disponer de un complejo sistema de comunicaciones acústicas, su sensibilidad (al placer y al dolor) y su sociabilidad hacia los humanos.

Introducción

Anatomía y fisiología

Ecología

Invertebrados

Invertebrados. Moluscos y cefalópodos

Invertebrados. Bivalvos y gasterópodos

Invertebrados. Anélidos

Invertebrados. Artrópodos

Invertebrados. Insectos y equinodermos

Vertebrados

Vertebrados. Peces

Vertebrados. Anfibios

Vertebrados. Reptiles

Vertebrados. Aves

Vertebrados. Mamíferos

Índice alfabético de materias

MAMÍFEROS OMNÍVOROS Y CAZADORES

Muchos mamíferos son **omnívoros**, es decir, comen todo tipo de alimentos, desde vegetales a carne. Es una característica que les permite sobrevivir mejor en condiciones adversas. Su dentadura es intermedia entre la de los **herbívoros** y la de los **carnívoros**.

Lo mismo que sucede con las especies **depredadoras**, la continua necesidad de buscar o capturar el alimento les ha hecho desarrollar una conducta más elaborada. Muchas de estas especies son animales muy **territoriales**.

LÉMURES

Son primates muy primitivos de costumbres **nocturnas**, con **ojos** grandes y una **cola** larga y a menudo anillada que no es **preñsil**. Viven en los árboles y su dieta es omnívora. Son los **primates** que presentan menor desarrollo cerebral y su **comportamiento** se parece muy poco al de otros miembros de este grupo. Algunos autores los comparan a las ardillas por su modo de comportarse.

Los lémures tienen el tamaño de un gato y son propios de Madagascar.



CHIMPANCÉS

Primates de mediano tamaño, desprovistos de **cola**, con los brazos largos y capaces de andar erguidos, pues también tienen los **pies** adaptados a la marcha. Son animales muy inteligentes, que se **comunican** entre sí mediante sonidos y gestos y capaces de construir y usar pequeñas **herramientas**. Genéticamente están muy emparentados con los seres humanos. Son de dieta **omnívora** y viven en zonas de selva o sabana de África.



Aparte de una notable inteligencia, los chimpancés poseen —como los humanos— el dedo pulgar opuesto, lo que les permite manipular objetos.

RATAS

Roedores de cuerpo compacto, con una larga **cola** escamosa y cabeza afilada. Tienen **dientes** de crecimiento continuo, que se van desgastando con el uso. Son de dieta **omnívora** y de costumbres **gregarias**, que viven en galerías. Se reproducen a edad temprana y cada hembra tiene numerosas crías. Son animales muy resistentes y se ha extendido por todo el mundo, adaptándose muchas especies a vivir en las ciudades y pueblos, donde pueden ser una **plaga** y transmitir enfermedades.

La marmota es un roedor de gran tamaño. Durante el invierno se encierra en su madriguera y vive de la grasa acumulada en su cuerpo.



LOBO

Carnívoro social, antecesor de los **perros** domésticos. Tiene **patas** fuertes y delgadas, adecuadas para carreras prolongadas. Se alimenta preferentemente de las presas que captura, aunque a veces recurre a la carroña. Forma **grupos** muy organizados que cazan conjuntamente. Son animales muy inteligentes, cuyas crías tienen un largo período de **aprendizaje**. Viven en bosques, praderas y estepas y ha sido muy perseguido por el hombre al considerarlo un **competidor**.



Los lobos se comunican entre sí no sólo por sonidos, sino también mediante expresiones faciales y movimientos corporales, en especial de la cola.



TIGRE

Carnívoro de gran tamaño, con el **pelaje** de color pardo o amarillento con numerosas rayas oscuras, que le hacen inconfundible. Caza al **acecho**, olfateando la presa y lanzándose sobre ella cuando la tiene al alcance, pero incapaz de realizar una larga persecución. Es de costumbres **nocturnas** y vive **solitario**, en bosques y selvas de Asia, tanto en las regiones cálidas del sur, como en las frías de Siberia.

El tigre es uno de los cazadores más poderosos: alcanza los 3,5 m de longitud y más de 300 kg de peso.

FOCA

Mamífero marino, pero menos adaptado al agua que los **cetáceos**, pues debe regresar a tierra firme para reproducirse. Tiene las **patas** palmeadas, convertidas en una especie de **aletas**, pero con los dedos visibles y carece de la aleta caudal de los cetáceos. La piel está cubierta de un **pelaje** muy denso e impermeable y posee también una gruesa capa de grasa aislante. Es un animal muy **gregario** que vive formando grandes **colonias** y se alimenta de peces.

En el pasado, las focas sufrieron una caza intensiva para aprovechar su pelo, piel y grasa. Hoy, gozan de protección en muchos lugares.



El lobo marino es tan hábil y veloz en el agua como torpe en tierra firme.

Introducción

Anatomía
y fisiología

Ecología

Invertebrados

Invertebrados.
Moluscos y
cefalópodos

Invertebrados.
Bivalvos y
gasterópodos

Invertebrados.
Anélidos

Invertebrados.
Artrópodos

Invertebrados.
Insectos y
equinodermos

Vertebrados

Vertebrados.
Peces

Vertebrados.
Anfibios

Vertebrados.
Reptiles

Vertebrados.
Aves

**Vertebrados.
Mamíferos**

Índice
alfabético
de materias

MAMÍFEROS HERBÍVOROS

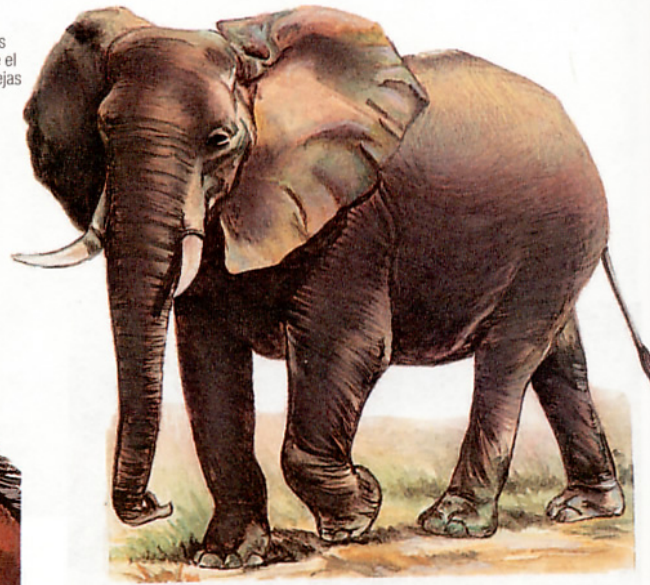
La facilidad de capturar las **plantas** hace que muchos animales se alimenten de ellas. Sin embargo, tienen menor poder energético que la carne, por lo que es necesario consumir una gran cantidad de ellas. Esto hace que el **aparato digestivo** de los **herbívoros** sea más grande que el de los **carnívo-**

ros y que ocupe más espacio. Estos animales sirven de alimento a los **depredadores** y para protegerse de ellos han desarrollado distintas técnicas. En unos casos tienen **cuernos** para defenderse, en otros se camuflan perfectamente y muchos otros recurren a la huida y son excelentes **corredores**.

ELEFANTES

Son los animales terrestres actuales de mayor tamaño, de hasta 3,5 metros de altura. Su característica más diferenciadora es la **trompa**, que es una prolongación de la nariz unida al labio superior y que utilizan como una quinta extremidad. Con ellas arrancan hojas, se golpean en los combates y aspiran el agua para beber o bañarse. Son animales **gregarios**, que forman **rebaños** numerosos, y poseen una gran inteligencia. Viven en sabanas y bosques de África y del sur de Asia.

El elefante africano, como en la imagen, es de mayor tamaño que el asiático y tiene las orejas y los colmillos más grandes.



Para dominar y dirigir a un caballo se le colocan arneses.

CABALLO

Animal excelentemente dotado para la **carrera**, cuyas extremidades finalizan en **cascos**. Tiene muy buena **vista** y un buen sentido del **oído** y del **olfato**. Vive en terrenos despejados como praderas y estepas, formando **rebaños**, a veces muy numerosos, guiados por un macho experimentado. Es un animal **domesticado** desde la antigüedad, del que existen numerosas razas para fines muy distintos, como tiro, monta, carne, etc.

LLAMA

Es el representante americano de la familia de los **camellos**, aunque es de menor tamaño, tiene el **pelo** largo y carece de la característica **gorro**. Vive formando **rebaños** en terrenos altos de Sudamérica, resistiendo muy bien las bajas temperaturas de los Andes. Para defenderse arroja el contenido de su estómago contra el adversario. El hombre la ha **domesticado** desde la antigüedad y la emplea principalmente como animal de carga y para utilizar su pelo, habiendo obtenido varias razas especiales.

Las llamas están habituadas a vivir en grandes altitudes, y de ellas se aprovecha su pelo (lana), leche y carne.



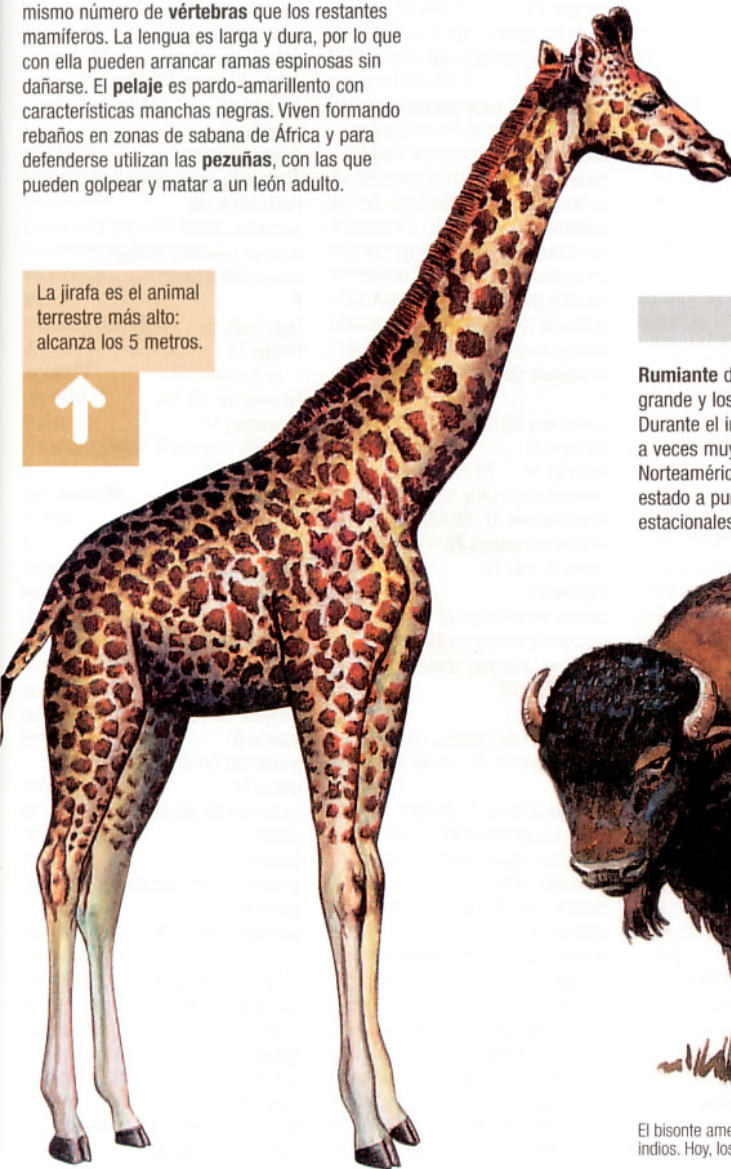
CIERVO

Animal corpulento, con la cabeza de los machos rematada por **cornamentas** ramificadas, que se caen en cada temporada y son sustituidas por otras nuevas al año siguiente. Vive en zonas de bosque con praderas y forma grupos de hembras conducidas por un macho dominante. Durante la época reproductora, los machos entablan espectaculares combates para conseguir hacerse con un rebaño de hembras, aunque por lo general son incruentos. Están distribuidos por las regiones templadas y frías.

JIRAFA

El largo **cuello** de las jirafas les permite alcanzar a las ramas altas de los árboles, aunque tiene el mismo número de **vértebras** que los restantes mamíferos. La lengua es larga y dura, por lo que con ella pueden arrancar ramas espinosas sin dañarse. El **pelaje** es pardo-amarillento con características manchas negras. Viven formando rebaños en zonas de sabana de África y para defenderse utilizan las **pezuñas**, con las que pueden golpear y matar a un león adulto.

La jirafa es el animal terrestre más alto: alcanza los 5 metros.



La gacela es parecida al ciervo, quizá más graciosa, y con los característicos cuernos curvados en forma de lira.



BISONTE

Rumiante de gran tamaño, con el cuerpo compacto y fuerte, la cabeza grande y los hombros prominentes formando una especie de giba. Durante el invierno tiene un **pelaje** largo y denso. Vive formando rebaños a veces muy numerosos en bosques y praderas, principalmente de Norteamérica, pero en menor número también en Europa, aunque ha estado a punto de extinguirse. Realiza grandes desplazamientos estacionales en busca de los mejores pastos.



El bisonte americano fue cazado hasta casi el exterminio para reducir la población de indios. Hoy, los bisontes viven protegidos en grandes parques nacionales.

Introducción

Anatomía y fisiología

Ecología

Invertebrados

Invertebrados. Moluscos y cefalópodos

Invertebrados. Bivalvos y gasterópodos

Invertebrados. Anélidos

Invertebrados. Artrópodos

Invertebrados. Insectos y equinodermos

Vertebrados

Vertebrados. Peces

Vertebrados. Anfibios

Vertebrados. Reptiles

Vertebrados. Aves

Vertebrados. Mamíferos

Índice alfabético de materias

ÍNDICE ALFABÉTICO DE MATERIAS

A

abdomen (arácnidos) 56
 (artrópodos) 54
abeja 21, 30, 63
abejaruco 81
ácaros 56
acelomados (invertebrados) 41
adiposo, tejido 11
ADN, estructura del 32
adrenalina 18-19
agua, metabolismo del 18
águilas 17, 81, 85
aire, corrientes ascendentes del 81
alas 67, 80
albatros 81
aleta 67, 69
 anal 69
 caudal 69
 dorsal 69
aletas pectorales 69
alevines (peces) 72
aligadores 79
alimentación 10-21
alvéolo pulmonar 25
ambulacral, sistema 64
amebas 20, 38
anélidos 52-53
anémonas 43
anfibios 74-75
anguilas 72
anillos (oligoquetos) 53
antenas (artrópodos) 55
 (crustáceos) 58
anténula 58
anuros 75
ápodos 75
arácnidos 56-57
arenques 73
artejos 55
arterias 23
artrópodos 54-57, 60-61
asexual, reproducción 28, 64
asteroideos 65
atunes 72
auditivos, huesos 12
aves 80-85
 anatomía de las 20
 cazadoras 84
 migradoras 81
avestruz 81-82
Axinella verrucosa 42
axón 14

B

babosas 50-51
bacterias 10, 38
ballenas 59, 86, 89
bancos (de peces) 73
barbas 80
besugo 67
bilaterales (invertebrados) 40-41
biocenosis 34
biotopo 34
bisontes 93
bivalvos 46, 50-51
boca 21, 25
boquerón 73
branquiales, hendiduras 70-72

branquias 24
 de anfibios 74
 de insectos 62
 de lamelibranquios 50
 de peces 68-70
bronquios 25, 76
bronquios (reptiles) 76
Brontosaurus 77
buche 80
buey de mar 58
búhos 85
buitres 85

C

caballitos de mar 72
caballos 92
cabeza (artrópodos) 54
cacaatúa 83
cachalote 89
caimanes 79
calamar 6, 46, 48, 49
camaleón 71, 78
camellos 92
canario (aves) 83
cangrejos 54, 58
canguros 88
canto (aves) 83
caparazón 58, 78
capilares 23
cárbano 85
caracol (oído) 12
caracol (animal) 46, 50-51
carnívoros 9, 47, 64
 mamíferos 86, 90
 peces 73
 reptiles 78
caza, mecanismos de 49
cefalópodos 46, 48-49
cefalotórax (arácnidos) 56
celomados 41, 44, 52
célula 10
 estructura de la 10
células, alimentación de las 20
 irritantes 43
 sensoriales 40
 sexuales 28
centollo 59
cerebro 15
 de los mamíferos 87
 de los platelmintos 44
cestodos 44-45
charnela 51
chimpancé 90
chinches 62
ciervos 93
cigüeñas 81
ciliados 38, 44
circulatorios, sistemas 22-23
 de los anélidos 52
 de los insectos 22
 de los mamíferos 23
 de los vertebrados 66
cisnes 82
citoplasma 10
cnidarios 42-43
 sistema nervioso de los 43
coala 88
cobra de anteojos 67, 79

cochinillas de la humedad 59
cocodrilos 76, 78-79
coleópteros 61
colibrí 83
colonias (protozoos) 38
 (aves) 84
columna vertebral cartilaginosa 66
 ósea 66
comportamiento animal 16
 (artrópodos) 55
 (mamíferos) 87
comunicación (animal) 16
 (insectos) 63
concha de peregrino 51
condrictios 70
conejo 86
congrío 7, 73
conquiolina 51
Conus sp. 47
coral 40
corazón 23
 de los reptiles 76
 de los vertebrados 66
corda 68
cordones nerviosos (platelmintos) 44
córnea 12
coroides 12
cortejo, danzas de 81
corteza suprarrenal 18
cortisona 18
crecimiento, hormona del 18
crinoideos 65
crisálida 61
cristalino 12
cromosomas 9
 crustáceos 58

D

decápodos 58-59
delfines 89
dendrita 14
dependencia mutua 35
depredadores 47-48, 87, 90, 92
detritívoros (peces) 73
diablo de mar 70
diástole 23
dientes (mamíferos) 86
digestión (mamíferos) 21
digestivo (anélidos), aparato 52
dinosaurios 77
Diplodocus 77
distribución de especies 36-37
duelas (gusano) 41, 44-45

E

ecología (ciencia) 9, 34-35
ecológica, pirámide 34
ecológico, equilibrio 34
ecosistemas 34
elefantes 86-87, 92
embrión 30
endocrinos, sistemas 18-19
energía solar 9
epitelio 11
equidna 86, 88
equilibrio ecológico 34
equinodermos 64-65
equinoideos 65
erizo común 87-88
 de mar 64

escafópodos 46
escamas 69, 70, 72, 76
escarabajo de la patata 36
 Goliat 60
 sanjuanero 29
escarabajos 60
esclerótica 12
escólex 45
escorpión 55-56
especies 8
 protegidas 75
espermatozoides 28, 49, 64
espículas 42
esponjas (invertebrados) 40, 42, 52
 cartilaginosa 68-70
 (esponjas) 42
 externo 54, 58
 interno 64, 66
 óseo 68-69
esternón (aves) 80
estómago (mamíferos) 21
estrella de mar 64
estribo (oído) 12
esturión 72
etología 17
Eunice viridis 52
Euplectella aspergoides 42
evolución 8, 33
excreción 26-27
excretor (reptiles), aparato 76
exoesqueleto 54

F

fagocitosis 39
faringe 25
 (turbelarios) 44
fecundación 16, 28
feromonas 19
fisiología (ciencia) 8
flagelados 38
flamencos 84
focas 87, 91
foliculo 80
fosas nasales 13, 25
fragata (ave) 28

G

gallinas 82
gambas 58
gametos 28, 30
ganglios 14-15
gansos 81
garrapatas 56-57
garras 86
gasterópodos 46, 50-51
gaviales 79
gaviotas 85
gemación, reproducción por 38
genes 9
 genética (ciencia) 9
 herencia 32
 predisposición 16
gestación, hormona de la 18
gimnofiones 75
glándulas 18
glóbulos blancos 20
glotis 25
glucosa, transformación de la 18
Golgi, aparato de 10

golondrina 81, 84
 gónadas 64-65
 gorila 37
 gorrión 83
 grillos 63
 gusanos 41, 44, 52-53, 55
 gusto, sentido del 12-13

H
 halcón 81
 herbívoros 9, 47, 64
 (mamíferos) 86, 90, 92
 (peces) 73
 (reptiles) 78
 herencia genética 32
 hipófisis 18
 hipopótamo, territorialismo del 17
 hirudíneos 52-53
 holoturoideos 65
 hormigas 54, 60
 comunicación entre las 16
 hormonas 18-19
 huevos 49
 (aves) 81
 (reproducción) 29
 humor vítreo 12

I
 iguana 78
 insectos 60-61
 insulina 18
 inteligencia (mamíferos) 87
 intestino (mamíferos) 21
 invertebrados, animales 40-65
 iris 12
 irritantes, células 43

J
 jaguar 87
 jaquetón 71
 jirafas 93
 Jurásico, período 77, 80

K
 kiwi (aves) 85
 krill 59

L
 lagartijas 78
 lagartos 78
 lamelibranchios 46, 50-51
 lamprea 67-68
 langostas 58
 laringe 25
 larvas (insectos) 60
 leche 86, 88
 secreción de 18
 lémmings 90
 leones 86-87
 lirios de mar 65
 llamas 92
 lobo 87, 91
 marino 91
 lombriz de tierra 52-53
 Lorenz, Konrad 17
 loros 83

M
 malaria 39
 Malpighi, túbulos de 26
 mamíferos 86-93
 aparato digestivo de los 21
 herbívoros 92
 inteligencia en los 87
 omnívoros 90
 sociales 87
 territoriales 90
 mandíbulas (crustáceos) 58
 (insectos) 60
 (mamíferos) 86
 (poliquetos) 52
 manta gigante (peces) 70
 marmota 90
 marsupiales 88
 martillo (oído) 12
 masculinas, características 18
 maxilas (crustáceos) 58
 maxilulas 58
 médula espinal 15
 suprarrenal 18
 medusa 40, 43
Megalosaurus 77
 mejillón 41, 50
 membrana 10, 26
 memoria (cefalópodos) 49
 Mendel, Gregor 32
 metabolismo 18
 metamorfosis 30-31
 de los anfibios 74
 de los gusanos de seda 55
 de los insectos 60-61
 microtúbulos (célula) 10
 mielina, envoltura de 14
 migraciones (peces) 72
 migradoras, aves 81-82
 mimetismo 17
 mitocondrias 10
Mobula mobula 70
 moluscos 46-47
 importancia económica de los 47
 monos 87
 moscas 60-61
 mudas (artrópodos) 54
 (insectos) 62
 murciélagos 36, 89
 muscular, tejido 11
 músculos 54
 mutación 8

N
 natica 50
 nautilo 48
 nécoras 58
 nefronas 27
 negrilla 7
 nematodos 45
 nervios 14
 nervioso, sistema 19
 (anélidos), sistema 52
 central, sistema 15
 (equinodermos), sistema 64
 periférico, sistema 15
 tejido 11
 nerviosos, cordones 14-15
 (platelmintos) 44
 impulsos 14
 tipos de sistemas 14-15
 neuronas 14
 nidícolas 81
 nidífugos 81
 ninfas 62
 notocordia 66, 68, 70
 núcleo celular 10
Nummulites 39
 nutrientes 9
 ñus 87

O
 ocas, comportamiento de las 17
 ocelos 12
 ofiuroides 65
 oído externo 12
 interno 12
 huesos del 12
 medio 12
 sentido del 12
 olfato, sentido del 12-13
 (peces), sentido del 71, 73
 oligoquetos 52-53
 omnívoros (mamíferos) 90
 opérculos 70, 72
 opiliones 56
 opistosoma 56
 óptico, nervio 12
 oreja 12
 orina 27
 ornitorrinco 86, 88
 orugas 55, 60
 óseo, tejido 11
 oso pardo 36
 territorialismo del 17
 osteictios 7, 72
 ostra 46
 ovarios 18
 ovíparas, especies 29, 71, 74, 76, 86
 ovovivíparas, especies 71, 74
 óvulos 28
 (equinodermos) 64

P
 pájaros bobos 85
 palígrafos 56
 paludismo 39
 páncreas 18
 parasitismo 39
 parásitos 44-45
 (crustáceos) 59
 (hirudíneos) 53
 patata, escarabajo de la 36
 patos 81
 peces 66-73
 alimentación de los 73
 cartilaginosos 69, 70
 óseos 69, 72
 pedipalpos 56
 pedúnculo (crustáceos) 59
 pelícanos 84
 pelo 86
 percebe 59
 perdices 81
 perros 91
 pez globo 72
 martillo 71
 sierra 71
 pezuñas 86
 pico (cefalópodos) 48
 picogordo 81
 picos (aves), tipos de 81
 pie (gasterópodos) 50
 piel, tejido de la 11
 pingüinos 81, 84
 pirámide ecológica 34
 pitón 77
 planarias 44
 planctónicos (peces) 73
 plaquetas 22
Plasmodium falciparum, ciclo del 39
 platelmintos 44
 plumas 80
 corbeteras 80
 remeras 80
 timoneras 80
 polioplacóforos 46
 pólipos 43
 poliquetos 52-53
 poríferos 40, 42
 presión sanguínea, control de la 18
 primates 90
 progesterona 18
 prosoma 56
 protozoos 11, 26, 38-39
 fusión de 28
 marinos 39
 pseudocelomados 41
 pseudópodo 38
 pulmones (anfibios) 74
 (mamíferos) 23, 25
 pulpo 46, 49
 pupa 30, 61
 pupila 12

Q
 quelícero 56
 quetas 52, 53
 quilla (aves) 80, 81
 quimeras (peces) 70
 quitina 54

R
 rabihorcado 28
 radiados (invertebrados) 40
 rádula 46, 50
 rana 31, 67, 74, 75
 marsupial 37
 raquis 80
 rata 86, 90
 rayas (peces) 70
 razas de aves, selección de 82
 regeneración (equinodermos) 64
 renacuajo 31, 74
 renos 87
 reproducción 28-29
 de los artrópodos 55
 aves 81
 crustáceos 59
 equinodermos 64
 por gemación 38
 mamíferos 86
 peces 73
 reptiles 76
 sexual 16
 tiburones 71
 reproductor comportamiento 16
 reptiles 76-79
 costumbres de los 77
 hábitat de los 77
 respiración 24-25
 (arácnidos) 56
 cutánea 24
 (peces) 24, 69
 retículo endoplasmático 10

Introducción

Anatomía y fisiología

Ecología

Invertebrados

Invertebrados. Moluscos y cefalópodos

Invertebrados. Bivalvos y gasterópodos

Invertebrados. Anélidos

Invertebrados. Artrópodos

Invertebrados. Insectos y equinodermos

Vertebrados

Vertebrados. Peces

Vertebrados. Anfibios

Vertebrados. Reptiles

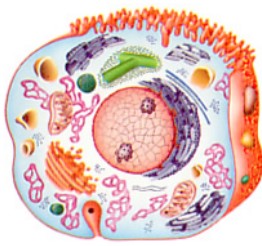
Vertebrados. Aves

Vertebrados. Mamíferos

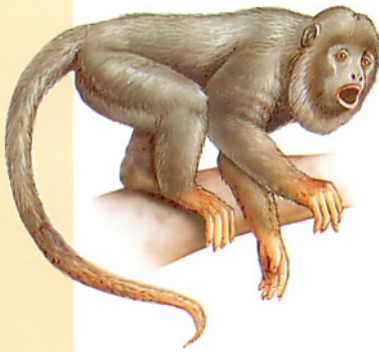
Índice alfabético de materias

ÍNDICE ALFABÉTICO DE MATERIAS

- retina 12
ribosomas 10
riñón 27
roedores 86
rostelo (tenias) 45
ruminantes 93
- S**
sacos aéreos 80
salamandras 75
salmones 72
saltamontes 62
sangre 11, 22
 caliente (mamíferos) 86
 filtrado de la 27
 fría (anfibios) 74
sanguijuelas 53
sanguíneos, vasos 23
sapos 74, 75
sardinas 73
seda, gusano de 55
sensoriales, células 13, 40
sentidos, órganos de los 12
 (cnidarios) órganos de los 43
 (insectos), órganos de los 61
 (mamíferos), órganos de los 87
sepia 49
serpientes 76, 78-79
 marinas 79
sexual, reproducción 16, 28
sexuales, células 28
- sifón (cefalópodos) 48
sifones (lamelibranquios) 50
simetría bilateral 65
 radial 64, 65
sinapsis 14
sístole 23
sol, energía del 9
solitaria -véase tenias
suprarrenal, corteza 18
 médula 18
Sycon raphanus 42
- T**
tacto, sentido del 12-13
tejidos 10
tembladera (peces) 70
tenias 41, 44-45
tentáculos 48
 (gasterópodos) 50
 (poliquetos) 52
termitas 63
territorial, comportamiento 17
territoriales, animales 17
testículos 18
testosterona 18
tetrápodos 67, 79
tiburones 70-71
tigre 91
 territorialismo del 17
tímpano 12
tinta (cefalópodos) 49
- tiroides 18
tiroxina 18
topo 29
tórax (artrópodos) 54
tortugas 76, 78
tráquea (hombre) 25
tráqueas (arácnidos) 56
 (insectos) 25, 62
trematodos 44-45
Trichinella spiralis 45
tridacna 47
tritones 75
truchas 73
TSH (hormona) 18
tucán 83
turbelarios 44
Tyrannosaurus 77
- U**
unicelulares, seres 11
urodelos 75
urogallo 82
urraca 81
- V**
vacuola 10, 26
 contráctil 26
valvas 50, 51
vampiros 89
varano 78
vaso linfático 23
vejiga natatoria 69
- venas 23
venenosas, glándulas 75
venenosos (reptiles) 79
ventosas (cefalópodos) 48
 (hirudíneos) 53
 (tenias) 45
vertebrados 66-93
 grupos de 67
vértebras 66
vicuña 67
vieira 51
visión nocturna (aves) 85
vista, sentido de la 12
vitelo 71
vivíparos 29
 (mamíferos) 86
vuelo, el 81
 activo 81
 cernido 83
 pasivo 81
- Y**
yema (reproducción) 38
yunque (oído) 12
- Z**
zancudas, aves 84
zángano 41
zoogeografía 36-37



atlas VISUAL de zoología



El objetivo de esta obra es proporcionar al lector, tanto para el escolar como para el que realiza una consulta esporádica, un completo y atractivo panorama de la fauna de nuestro planeta, con ilustraciones de gran claridad y precisión, acompañadas de unas breves notas sobre su fisiología, organización y comportamiento que hacen más comprensibles los conceptos básicos. Una introducción acerca de los aspectos generales del mundo animal, y un detallado índice alfabético de materias, incrementan el valor práctico y didáctico de este excepcional volumen.

ISBN 9972-58-319-8



9 789972 583193

 Parramón



GRUPO
LA REPÚBLICA