

sales móviles; jamás presentan carapacho ni peto; carecen de pico córneo; su boca es muy dentada y su piel escamosa. Difieren pues considerablemente de las tortugas, pero se parecen mucho entre sí; distingúeseles sobre todo por la ausencia ó existencia de patas, y estos órganos desaparecer gradualmente, de modo que se encuentran vestigios de ellas hasta en ciertos reptiles que no pueden emplearlas en la locomoción. Sea como quiera, dase generalmente el nombre de *Ofidios* á los que no tienen miembros, reservándose el nombre de *Saurios* para los que los poseen, pa-



Fig. 341. — Cocodrilo (*Crocodilus vulgaris*).

reciéndose así á los lagartos (fig. 349). Como ejemplos de ofidios citaremos las Víboras, Crátolos (fig. 340) y Najas (fig. 321) entre las serpientes venenosas; y las Culebras, Boas y Pitones, entre las no venenosas. El orden de los Saurios comprende los Cocodrilos (fig. 341), Lagartos (fig. 349), Camaleones (fig. 326), Geckos (fig. 325), Agamos (fig. 339), Iguanas, etc.

SUB-TIPO

DE LOS

VERTEBRADOS BRANQUIALES Ó VERTEBRADOS

ANALANTOÍDEOS.

§ 475. Como ya hemos dicho, los vertebrados que en la primera edad, ó en toda la duración de la vida, respiran por medio de branquias, forman un grupo natural que se caracteriza igualmente por un modo particular de desarrollo; el feto no se halla encerrado en la bolsa membranosa llamada amnios, como ocurre en los Mamíferos, Aves y Reptiles; en fin, no existe alantoides, órgano que, en los vertebrados superiores, sirve para la respiración durante el período de vida que precede al nacimiento.

Este grupo se compone esencialmente de los Batracios y de los

Peces, pero comunmente se incluye en él también un animal muy singular, que parece el representante más sencillo del tipo característico de los vertebrados y que se conoce con el nombre de *Amphioxus*.

CLASE DE LOS BATRACIOS.

§ 476. Los BATRACIOS ó ANFIBIOS, que por largo tiempo se han confundido con los reptiles, son animales que, en la primera edad, respiran por branquias y se parecen á los peces en la forma general del cuerpo, pero que experimentan metamorfosis y adquieren pulmones antes de llegar al estado adulto.

Lo mismo que los peces y reptiles, son los batracios animales de sangre fría. Su circulación es incompleta y la respiración poco activa. Su corazón no se compone sino de un ventrículo común y de dos aurículas poco distintas entre sí. Finalmente, el esqueleto es muy incompleto y la piel desnuda.

La forma general del cuerpo varía: algunos batracios, las salamandras, por ejemplo, se parecen exteriormente á lagartos que no tuviesen escamas, y las cecillas son ápodos y cilíndricas como los ofidios; pero la mayor parte de estos animales tienen el cuerpo grueso y sin cola, y los miembros poco desarrollados, como se ve en la rana y el sapo ó escuerzo (fig. 342).

§ 477. El modo de desarrollo de los batracios difiere considerablemente del que es común á los reptiles y á las aves y se parece al que se verifica en los peces. Mientras está el embrión en el huevo, no se encuentra envuelto en la membrana que los anatómicos designan con el nombre de *amnios* y que se encuentra siempre en los animales de las tres clases precedentes; carece asimismo del saco de paredes vasculares llamado *alantoides*, que desempeña importante función en la respiración de los reptiles y de las aves durante la incubación, y que falta también en los peces. En fin, ningún carácter importante los diferencia al nacer de estos últimos animales.



Fig. 342. — Sapo (*Bufo viridis*).

Los batracios, en la primera edad, se conocen con el nombre de *renacuajos*, y se hallan organizados para la vida acuática. Nacen sin patas y con una larga cola aplanada que les sirve de nadadora; tienen de cada lado del cuello grandes branquias en forma de penachos (*b*, *b*, fig. 343), y su esqueleto es cartilaginoso.

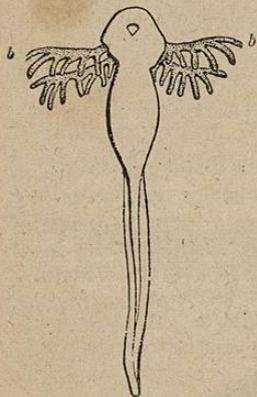


Fig. 343. — Renacuajo de la rana.

órganos están situados debajo del cuello, á lo largo de cuatro arcos cartilagosos que pertenecen al hioides, y se hallan

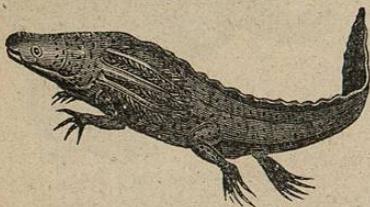


Fig. 344. — Ajolote.

adquiriendo tamaño bastante considerable antes que se hagan visibles las anteriores; éstas se desarrollan bajo la piel, que más tarde atraviesan (fig. 345). En las salamandras se observa lo contrario: los miembros posteriores faltan todavía cuando los del primer par se hallan bastante desarrollados. En fin, en las sirenas, nunca se forman estos últimos, y durante su vida toda permanece el animal con las dos patas delanteras solamente. La cola del renacuajo continúa creciendo á la vez que el resto del cuerpo en las salamandras, proteos, etc. Pero en las ranas, sapos (fig. 342) y muchos otros batracios, este apéndice

ce comienza á secarse cuando las patas se han desrrollado, y se atrofia poco á poco á fin de desaparecer completamente en el animal perfecto. Hacia la misma época se desarrollan y comienzan á funcionar los pulmones; de suerte que en dicho período

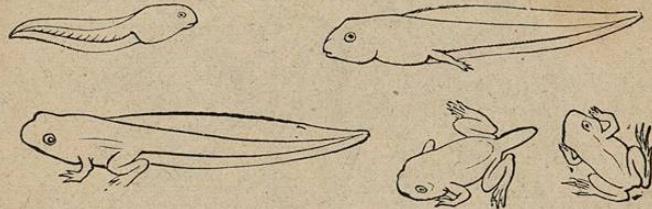


Fig. 345. — Metamorfosis de la rana.

do de su existencia merecen los batracios bajo todos conceptos el nombre de anfibios. Algunas veces, como ya hemos dicho, conservan las branquias durante toda la vida y permanecen por consiguiente verdaderos anfibios; pero por lo general se atrofian estos órganos de respiración acuática á medida que se desarrollan los pulmones y en el adulto no quedan trazas de ellos.

El aparato de la circulación experimenta cambios que corres-

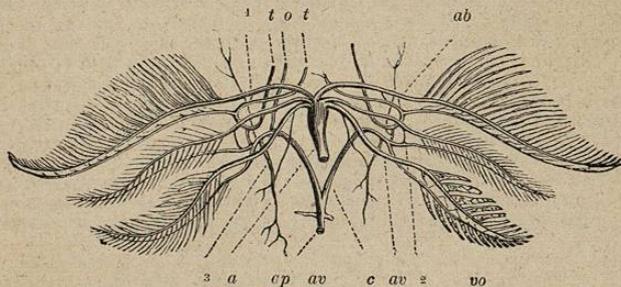
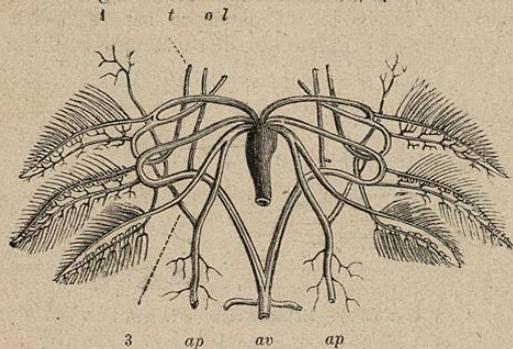


Fig. 346. — Vasos sanguíneos del renacuajo de la rana.

ponden á los que ocurren en los órganos de la respiración. El corazón de los batracios adultos se compone, como en la mayor

¹ *a*, arteria que sale del ventrículo único del corazón y se divide en seis ramas (*ab*) que se dirigen á los tres pares de branquias ramificándose en

parte de los reptiles, de dos aurículas y de un solo ventrículo, donde nace un grueso bulbo contráctil, y que no tarda en bi-

Fig. 347¹.

furcarse para formar los dos cayados de la aorta. Pero cuando el animal joven respira por las branquias solamente, la sangre,

ellas (llamáselas *arterias branquiales*); — *br*, las branquias, en las cuales se ven distribuidas las arterias branquiales y nacer las venas branquiales (*vb*) que reciben la sangre después de haber pasado por las laminillas de las branquias: las de los dos últimos pares de branquias se reúnen para producir de cada lado un vaso (*c*) que, anastomosándose á su vez con el del lado opuesto, forma la arteria aorta ventral ó arteria dorsal (*av*), la cual se dirige atrás y distribuye la sangre en la mayor parte del cuerpo; la vena branquial del primer par de branquias se encorva hacia delante y lleva la sangre á la cabeza (*t*, *l*); — 1, pequeña rama anastomótica finísima que une la arteria y la vena branquiales entre sí en la base de la primera branquia, y que, ensanchándose después, permite á la sangre pasar del primero de estos vasos al segundo sin pasar por la branquia; — 2, pequeña branquia anastomótica que establece el paso de la misma manera entre la arteria y la vena de las branquias del segundo par; — 3, vaso que, reuniéndose con un filete situado más adentro, une igualmente la arteria y la vena de las branquias posteriores; — *o*, arteria orbitaria; — *ap*, arterias pulmonares rudimentarias.

¹ Fig. 347. Las mismas partes que en la figura 346, en un renacuajo cuyas branquias comienzan á perder importancia en la respiración, y donde una parte de la sangre va del corazón á las diversas partes del cuerpo sin pasar por dichos órganos. Las mismas letras indican los mismos vasos que en la figura precedente, y se notará que las ramas anastomóticas (1, 2, 3), que en el renacuajo precedente eran capilares y no podían dejar pasar una cantidad notable de sangre, son en este que se representa en la fig. 347 bastante gruesas, pareciendo que más con ellas que con los vasos branquiales se continúan las arterias que vienen del corazón. Las arterias pulmonares están también más desarrolladas. — Fig. 348. Las mismas partes en el animal perfecto, indicadas por las mismas letras; los vasos que, en el renacuajo, se dirigen á las branquias del segundo par, se continúan aquí con la aorta por intermedio de las ramas anastomóticas núm. 2, constituyendo así los dos cayados aórticos.

echada del ventrículo, se distribuye en dichos órganos, y de allí se dirige en su mayor parte á una arteria dorsal cuyas ramas se ramifican en los diversos órganos (fig. 348). Ya hemos

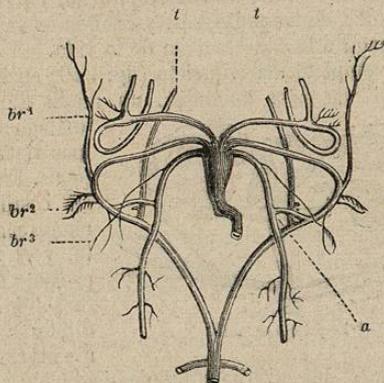


Fig. 348.

visto que, en los peces, sigue la sangre el mismo trayecto (§ 109); pero cuando los pulmones se desarrollan, cambia la disposición del aparato vascular: establécese una comunicación directa entre las arterias que llevan la sangre á las branquias y las que la reciben de este órgano; de suerte que el líquido nutricio no tiene necesidad de atravesar este aparato de respiración acuática para llegar á la arteria dorsal y de allí á las diversas partes del cuerpo. La arteria (*a*) que nace del ventrículo, y que al principio se podría comparar con una arteria branquial, se vuelve entonces origen del vaso dorsal y constituye con él una verdadera arteria aorta, algunas de cuyas ramas, que se dirigen á los pulmones, se desarrollan á la vez y establecen la circulación pulmonar. Finalmente, los vasos branquiales se obliteran, y entonces la circulación se verifica poco más ó menos como en los reptiles. La sangre venosa que viene de todas las partes del cuerpo, es vertida en el ventrículo por una de las aurículas, y se mezcla con la sangre arterial que viene de los pulmones y es lanzada al mismo ventrículo por la otra aurícula (fig. 348). Esta mezcla penetra en la aorta, dirigiéndose una pequeña parte á los pulmones y el resto á los diversos órganos del animal.

Los pulmones de los batracios adultos no presentan sino un número reducido de células incompletas, y no reciben la sangre

que debe experimentar la acción del aire sino por intermedio de dos pequeñas ramas de la arteria aorta, que desempeñan las funciones de arterias pulmonares. Por esto la respiración pulmonar es débil en dichos animales; mas la respiración cutánea suplente en parte la inactividad de los pulmones, y cuando es baja la temperatura puede bastar á la conservación de la vida.

El estado incompleto del esqueleto (fig. 349) en los batracios adultos necesita, en estos animales, un modo de inspiración análogo al que ya hemos visto en las tortugas. En ellos faltan las costillas más ó menos completamente, y el tórax, desprovisto de armadura sólida, no puede dilatarse como en los mamíferos, aves

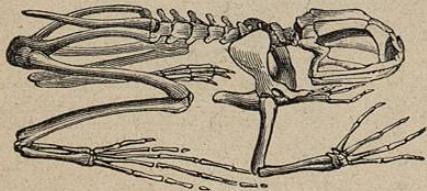


Fig. 349. — Esqueleto de rana.

y reptiles. Es, pues, por movimientos de deglución como el animal atrae el aire á sus pulmones; así, para impedir á una rana el respirar, basta que se le mantenga muy abierta la boca.

Finalmente, el sistema nervioso de dichos animales se halla poco desarrollado: el encéfalo es pequeñísimo y el cerebelo sobre todo es apenas visible.



Fig. 350. — Rubeta (*Hyla viridis*).

Los ANURÓS, que pasan metamorfosis completas, y que, en estado adulto, carecen siempre de cola, como lo indica su nombre. Son éstos las Ranas, Sapos, Rubetas (fig. 350), Pipas, etc.

Los URODELOS, que conservan la cola, pero que tienen cuatro miembros y carecen de branquias en estado adulto, verbigracia: las Salamandras acuáticas ó Tritones (fig. 351).

Los PERENNIBRANQUIOS, que conservan sus branquias durante toda la vida, y que tienen también pulmones en la edad adulta, verbigracia: Proteos, Ajolotes (fig. 344), Menobranquios y Sirenas.

En fin las CECILIAS, que carecen por completo de miembros y se asemejan á las serpientes, por la forma general de su cuerpo.

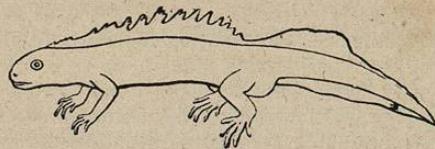


Fig. 351. — Salamandra acuática.

Hanse descubierto últimamente animales muy curiosos, que poseen branquias y pulmones como los batracios perennibranchios, pero que tienen nadaderas cilíndricas en lugar de patas, y que se parecen de tal modo á los peces por el conjunto de su organización, que la mayor parte de los zoólogos los incluyen en la clase siguiente. Estos animales son los Lepidosirens (fig. 168).

CLASE DE LOS PECES.

§ 479. La quinta y última clase del tipo de los animales vertebrados comprende los PECES.

Estos animales viven en el agua como es sabido, y esta circunstancia ha impreso á toda su organización un sello particular; pero las diferencias más importantes que presentan, cuando se les compara con los demás vertebrados, consisten en la conformación de los aparatos de la respiración y de la circulación. Carecen de pulmones en todas las épocas de su vida y respiran solamente por branquias ó *agallas*. Su corazón no contiene sino dos cavidades y sólo recibe sangre venosa; este líquido, después de sufrir el contacto del oxígeno, pasa á un vaso dorsal, donde ninguna nueva fuerza motriz acelera su carrera hacia las diversas partes del cuerpo (§ 109). La circulación no puede, pues, ser en ellos tan activa como en los animales superiores, y su sangre es fría como la de los reptiles. Tienen la piel cubierta de escamas casi siempre; carecen de las mamas que caracterizan á los mamíferos, y se reproducen por huevos; en conclusión sus miembros tienen forma de nadaderas ó aletas.

§ 480. La forma exterior de los peces es variable; mas su