

dices particulares considerados como análogos á los epíploones ú omentos. Su objeto se concibe perfectamente, pues se advierte que ha desaparecido despues de sus enfermedades ó de sus largas abstinencias.

Sin embargo, los quelonios tienen tambien adiposidad depositada en el tejido celular, principalmente en los intervalos de los músculos destinados á mover las partes superiores de sus mandíbulas. Esta adiposidad varia de color, de consistencia, y hasta de olor en las diversas especies. En las tortugas en general, es de un tono verdoso y casi líquido en las celdillas, como un aceite apenas coagulado.

En los cocodrilos y en los camaleones, y muy probablemente en las iguanas, se le encuentra á veces en bastante abundancia en el tejido celular que ocupa los intervalos de los músculos de la columna.

En las serpientes apenas se observa adiposidad mas que en el espesor de los mesenterios; si bien sus músculos se hallan impregnados de una materia grasa, oleagínosa, que á veces hasta rezuma al través de sus tegumentos cuando se hallan expuestos á la accion del sol al entrar la primavera.

Pero en los batracios esta materia adiposa se encuentra aislada y depositada constantemente en los apéndices franjeados que flotan en la cavidad del peritonoé, y cuyo volumen y configuracion varian tanto como los de las especies de los géneros *Rana*, *Bufo*, *Hyla*, *Salamandra* y *Triton*. Nos bastará, pues, decir que este tejido se encuentra en relacion con los órganos de la reproduccion masculinos y femeninos, por su adherencia con la cápsula de los riñones, de los testículos y de los ovarios; que su color varia mucho desde el amarillo pálido hasta el mas subido naranjado; que no obstante se observan estos apéndices franjeados hasta en los renacuajos; que su forma varia ó es diferente despues de la metamorfosis; que su volumen aumenta considerablemente en la época de la invernacion, y que disminuye en mucho despues de la puesta. Por fin, conviene recordar que en esta época del año, los batracios, aunque se mueven mucho, casi no toman alimentos, ó se hallan sometidos al parecer á una rigurosa y absoluta abstinencia. Esta opinion, que es la de Ratke, no ha sido adoptada por Funk, quien cree que estos cuerpos amarillos dan la materia colorante de la piel.

Réstanos hablar ahora de la facultad que gozan algunos animales, y en particular los reptiles, de regenerar ciertas partes del cuerpo cuando las han perdido. Plinio habla ya de este hecho fisiológico, y Blumenbach repitió el experimento del hecho indicado por el naturalista latino, destruyendo con un hierro candente los ojos de un lagarto verde, y colocando el animal en un vaso nuevo de barro que puso luego en tierra húmeda, y al poco tiempo se reprodujeron por completo los ojos (*in integrum restitutos*).

Algunos lagartos y cícneos que tenían la cola reproducida, como era fácil conocer, por la forma particular y por el color de sus placas escamosas, dieron en la autopsia de dicho órgano, en vez de vértebras, sustancias cartilaginosas que tal vez jamás recobran por completo la naturaleza ni la solidez de los huesos. Otros, en vez de una cola reproducen dos, cuyas puntas se aproximan al parecer como las ramas de unas pinzas. Pero los hechos principales han sido notados en las salamandras por Plateretti, Spallanzani, Marray, y sobre todo por Bonnet. Hé aquí el análisis de los principales hechos consignados y dibujados por este paciente y concienzudo observador.

En muchos experimentos cortó los brazos ó los muslos á salamandras acuáticas ó tritones, unas veces de un lado, otras de otro, ó de un mismo lado á la vez: constantemente el miembro amputado se reprodujo, los dedos se reformaron poco á poco y adquirieron movimiento. Cortó la cola de estos mismos animales á diversas alturas, y constantemente tambien se renovó.

El autor tuvo la paciencia de hacer reproducir el mismo miembro hasta cuatro veces consecutivas en el mismo animal, al cual observó por mucho tiempo con infinitas precauciones y sumo cuidado.

En todas sus investigaciones observó que el calor favorecia esta regeneracion, y que el frío por el contrario la retardaba.

Tuvo ocasion de observar que las partes reproducidas presentaban á menudo notables alteraciones, ya por defecto, ya por exceso ó exuberancia de ciertas partes que tomaban entonces formas muy singulares; que en muchas especies de tritones, los huesos largos de las extremidades separados de su principal articulacion, pero suspendidos de ellas por alguna porcion muscular, quedaban en pocos dias completamente consolidados. Pero una de las observaciones mas sorprendentes consiste en la estirpacion completa del ojo reproducido por completo, y perfectamente organizado al cabo de un año.

Duméril cortó con unas tijeras las tres cuartas partes de la cabeza de un triton jaspeado; lo colocó en un vaso de cristal con media pulgada de agua que renovaba cada dia. Aquel animal sin narices, ni lengua, ni ojos, ni oidos, vivió tres meses, sin embargo de que se hallaba reducido al órgano del tacto para la vida exterior. Con todo tenia conciencia de su existir, pues caminaba lentamente y con precaucion; de cuando en cuando, y á grandes intervalos, dirigia su cuello hácia la superficie del agua, haciendo durante los primeros dias esfuerzos para respirar. El trabajo de reproduccion y de cicatrizacion fue tal que no quedó abertura alguna ni para los pulmones ni para los alirientos. La muerte se debió tal vez á falta de cuidado de la persona á quien se lo encargó Duméril en ausencia suya.

En caso de heridas en los tritones, segun observacion de Bonnet comprobada muchas veces por Duméril, se debe renovar á menudo el agua en que se les tiene, dándosela bien aireada; porque de lo contrario se forma en las superficies que carecen de piel, una especie de moho debido á una materia organizada transparente, ramosa y viva, que corroe las carnes como una gangrena húmeda, y que se extiende y haria perecer muy pronto al animal, sino se tuviese el cuidado de quitarlo con un pincelito, ó, como lo hizo Duméril, creyendo que iba á destruir un zoófito, tocando dichos filamentos con un ácido mineral debilitado, y renovando el agua con mucho mas cuidado aun.

ARTICULO III.

De la respiracion de los reptiles.

Los mamíferos, las aves y los reptiles respiran por pulmones, pero en las dos primeras clases reciben estos toda la sangre venosa, y en la tercera solo parte de ella, y aun no es de absoluta necesidad que penetre en ellos, porque la falta de desahogo no hace cesar la circulacion general, de lo cual resulta que en estos últimos animales puede amortiguarse, y hasta suspenderse por completo la respiracion, sin que por eso se pare la circulacion. De suerte que la mayor parte pueden estar sumergidos durante largo tiempo y permanecer sepultados debajo de tierra, y sin embargo de eso continuar viviendo. La respiracion es en ellos por decirlo así incompleta, y hasta cierto punto voluntaria, pues arbitrariamente la aceleran ó entorpecen, segun quieren dejar penetrar mas ó menos aire. A esa diferencia en la circulacion pulmonar es de creer se deba atribuir la poca constancia, la variabilidad de la temperatura de su cuerpo, que tiende sin cesar á equilibrarse con el calor de los objetos inmediatos ó de los fluidos en que están sumergidos.

Por manera que ninguno de estos animales puede desarrollar calor artificial, ya para comunicarlo á su prole (como los mamíferos), ya para empollar sus huevos (como las aves).

Las especies que tienen pulmones jamás presentan verdadero diafragma, pero sus órganos respiratorios están en general mas libres en la cavidad abdominal, que en las aves. Las mas de las veces su tráquea no se divide en bronquios, y las celdillas que les forman nos dan en sus dimensiones, siempre apreciables, numerosas modificaciones. Ninguno lleva verdadera epiglotis, y solo los cocodrilos tienen una especie de velo del paladar móvil. Con efecto, en todos los demás la glotis se abre en la boca.

Los saurios y los ofidios son verdaderamente los únicos reptiles que pueden respirar mecánicamente con las costillas; pero aun así, los primeros las tienen reunidas por su parte anterior, ya entre sí, ya con el esternon, y ademas varia su movilidad; y los segundos las tienen siempre libres anteriormente, lo cual permite que el vientre se dilate muchísimo. En los quelonios y los batracios jamás sirven las costillas para la respiracion, pues en los primeros están soldadas entre sí y con la columna, y hasta muy á menudo con el esternon; y en los segundos, ó faltan, ó son muy cortas para que puedan servir para semejante uso. Con efecto, en estos dos últimos órdenes varia por completo el mecanismo de la respiracion, aproximándose al que se observa en los peces. La inspiracion se verifica mediante sucesivos movimientos de una especie de deglucion del aire.

Todas las tortugas tienen dos pulmones situados encima de las vísceras abdominales, uno á derecha y otro á izquierda. Cuando están dilatados, pueden contener mucho aire como en depósito; la traquearteria les da á cada uno un bronquio principal, cilíndrico, de paredes elásticas y ternillosas, pero sin segmentos ni anillos. Lleva una especie de red sólida que desaparece luego que las ramificaciones penetran en una de las grandes celdas que están al parecer separadas entre sí por tabiques membranosos cuyos vestigios son de ordinario aparentes al exterior, sobre todo cuando se hallan dilatados por el aire los pulmones. Cada una de estas grandes celdas tiene en su interior pequeñas cavernas, en cuyas paredes membranosas se ramifican gran número de vasos sanguíneos. Si se atiende á que no se mueven en general las costillas y el esternon; á que faltan la epiglotis, el velo del paladar y el diafragma; á que la glotis se abre por una hendidura longitudinal, en la boca, un poco detrás de la lengua, cuya base puede tapanla cuando se dirige hácia atrás, comunicándola al contrario mas longitud cuando se dirige hácia adelante; y á que las fosas nasales se abren en la parte anterior de la bóveda palatina, resulta que el aire debe penetrar fácilmente en la cavidad bucal, porque la parte inferior, ó el piso móvil comprendido en la concavidad y la separacion de las ramas de la mandíbula, puede primero deprimirse, y luego levantarse mediante la contraccion de los músculos que obran sobre el hióides. En el primer caso se llena la boca de aire, aplicándose la parte libre y carnosa de la lengua, á manera de válvula, sobre los orificios internos de las fosas nasales. El gas introducido se encuentra, pues, aprisionado y comprimido, y se ve obligado á entrar en la tráquea por la glotis, la cual se ensancha primero y luego se cierra; de suerte que á cada uno de los movimientos de estas especies de deglucion del aire, se cargan de este sucesivamente los pulmones, á la manera que la culata de un fusil de viento se llena á cada golpe del émbolo-piston. Todas las demás modificaciones del acto respiratorio de las tortugas, en cuanto se refiere á su suspension prolongada ó momentánea, á la formacion de la voz, etc., entra en las circunstancias generales de los demás reptiles.

En los saurios los movimientos de las costillas y de esternon determinan las inspiraciones y expiraciones, casi como en las aves, aunque haya sus diferencias con motivo del número y la conformacion de aquellos huesos. Ya sabemos (pág. 23 col. 1.^a) que el esternon es uno de los caracteres distintivos de los saurios, aunque se encuentre reducido, por decirlo así, á un simple rudimento en las últimas especies, en aquellas que, como los ofisaurios y los anguis, han sido incluidos por largo tiempo entre los ofidios, por carecer ademas de extremidades articuladas. Tienen dos pulmones distintos y casi de igual volumen, situados á derecha ó izquierda encima de las vísceras. Se prolongan menos hácia la pélvis, y en los cocodrilos ni siquiera penetran en la cavidad abdominal. La tráquea se comporta casi como en las tortugas; y los pulmones forman, en la mayor parte de los saurios, dos sacos cónicos, en cuyo interior se observan celdillas poligonales que van sucesivamente aumentando en extension hácia los puntos mas distantes de aquellos en que penetra el aire en la tráquea. En algunos géneros, como los anolis y los camaleones, hay debajo de la garganta una especie de bolsa, que comunica con la tráquea y que representa una papera análoga á la de las iguanas y de los dragones; pero en estos, dicha cavidad se halla destinada á hacer veces de abazones ó de almacen de alimentos. Los resultados de la respiracion tienen la mayor analogía con los de los quelonios; y su circulacion pulmonar es casi igual á la de los mismos.

Las serpientes son los únicos animales con pulmones que tengan largas y numerosas costillas todas óseas, absolutamente libres por delante, y que carezcan totalmente de esternon. De la movilidad de sus costillas y de la accion de los músculos intercostales y otros situados en los conductos, vertebrales, resulta por una parte la dilatacion general ó parcial de la cavidad abdominal, y por otra su angostamiento: lo cual basta para obrar los dos actos obligados de un fuelle neumático. Solo tienen un pulmon, estando el otro como abortado ó representado por un rudimento. Este pulmon es un saco sumamente dilatado y de gran longitud, porque ocupa toda la extension del tronco debajo de la porcion de columna que lleva las costillas. Es una especie de vejiga cónica, cuyas paredes fibromembranosas son muy vasculares en el interior; numerosos y cortos repliegues forman en ella una admirable red de mallas flojas y muy finas, las cuales llevan pequeñas celdillas, circunstancia que da á la totalidad el aspecto de un tejido esponjoso. La traquea-arteria es corta, casi membranosa, y no se divide en bronquios, pero penetra directamente en el pulmon único que principia detrás del esófago. Fácilmente se concibe como se verifica la respiracion de los ofidios; su glotis, que consta de dos labios, y que representa una laringe muy sencilla, se abre en la boca detrás de la vaina de la lengua; por medio de los músculos del hióides que la empujan se levanta para presentarse dilatada debajo de los orificios interiores de las fosas nasales; verificado el vacío por la accion de las costillas en el vientre, tiende á dilatarse el pulmon, el cual, por el intermedio de su tráquea, admite al instante el aire, y este se introduce mientras continúa una inspiracion que se hace lentamente y que dura muchos segundos. Este aire, luego que ha desempeñado su oficio y perdido parte de su oxígeno, es expulsado del mismo modo, mas por un mecanismo inverso, debido enteramente á la accion de los músculos que tienden á aproximar entre sí las costillas. Cuando es expelido con mayor velocidad, produce una especie de vibracion que, las mas de las veces, no consiste mas que en el ruido de un resoplido. Como la respiracion se acelera ó se retarda á voluntad, es natural que se exciten ó se entorpezcan las acciones química y vital que determinan.

Los batracios, bajo el punto de vista de los órganos respiratorios, forman la transición natural de los reptiles á los peces: todos, cuando jóvenes, degluten el agua, ó por lo menos la hacen pasar á la cavidad de la boca antes de llevarla á los vasos de las bránquias. Sin embargo, importa reconocer que así sucedía, porque el mecanismo con que se verifica, durante el resto de su vida, la entrada del aire en los pulmones, es el mismo sin mas diferencia que la obliteración de ciertas partes y el desarrollo de algunas otras. Los batracios en su estado perfecto tienen dos pulmones cuya configuración, volumen y estructura varían; pero como las costillas son inservibles, si las hay, por eso el aparato destinado á facilitar la deglución sirve con mas evidencia que en las tortugas para el acto de la respiración. Los músculos que obran sobre el hióides, la abertura casi directa de las fosas nasales por medio de simples agujeros delante del paladar, la lengua aplicada como válvula contra los mismos en los anuros, y la tráquea que termina por una glótis en la boca, indican fácilmente cómo se verifica la respiración. Sencillo es pues comprender cómo queda aprisionado en la boca el aire, y se ve obligado á pasar á la glótis á cada movimiento de deglución, de suerte que, como dijo Laurenti, la garganta produce la inspiración. En los urodolos la lengua, aunque dispuesta de diferente modo, facilita tambien esa respiración gutural, sin que debamos sorprendernos de que sirva la deglución para la respiración, supuesto que vemos en el elefante que, cuando quiere beber, emplea el mecanismo de sus órganos respiratorios para aspirar el agua en su trompa é introducirla en ella por medio de una rápida y violenta espiración. En las dos familias de los batracios presentan sus diferencias los pulmones. En los anuros son muy anchos y de celdas tan distintas que en ningún animal puede observarse mejor la arterialización de la sangre, tanto mas cuanto que abierto su abdomen se ve cómo los pulmones se llenan de aire, cosa que no es dable observar en los mamíferos y en las aves. En los urodolos los pulmones son dos simples sacos, en cuyas paredes se distinguen, tan solo celulosidades análogas á las que hemos indicado en los ofidios. En cuanto á la distribución de la sangre venosa, es casi igual á la de las tortugas y de los lagartos: sin embargo, la acción de los músculos del bajo-ventre sobre los pulmones determina algunas importantes modificaciones en la formación de la voz.—Pero cuando jóvenes, respiran de diferente modo los batracios, pues tienen bránquias, y aun algunos (como las sirenas y los proteus) al parecer las conservan siempre. En cuanto salen del huevo son visibles al exterior las bránquias y representan unas especies de franjas ó de penachos colorados situados lateralmente en el cuello y fijes en los bordes de las hendiduras correspondientes á la garganta, persistiendo así en los urodolos hasta que ya pueden servir por sí solos los pulmones, bien que en los anuros dura muy poco tal estado. Pronto adquiere el animal la forma de un renacuajo de enorme vientre confundido con la cabeza y con una larga cola. Las bránquias quedan entonces ocultas en una cavidad; el agua llega á la boca por los orificios de las fosas nasales que tienen válvulas; encerrada en dicha cavidad sin mas salida que la garganta donde están las hendiduras branquiales, atraviesa estos espacios y baña las bránquias para salir de ellas por medio de la contracción de los músculos que las cubren por agujeros simples ó dobles. La sangre que va á dichas bránquias se distribuye en ellas absolutamente del mismo modo que en las de los peces, pasando de los vasos arteriales venenosos á las venas arteriales que se reúnen para formar una aorta.

La producción de los sonidos se verifica en la mayor parte de los reptiles casi como en los mamíferos. Vibra el aire expulsado del pulmón en la extremidad

superior de su tráquea, hácia la glótis; y los sonidos son verdaderamente guturales, porque á menudo se forman sin que esté abierta la boca; y cuando el aire sale de ella, lo cual no siempre sucede de ordinario, no hay salida real sino por los orificios nasales.

En algunos quelonios se ve detrás de la lengua y en su base, una lámina membranosa flotante que se levanta y vibra al ser expulsado de los pulmones bruscamente el aire, y cuando el animal dirige entonces la lengua hácia trás. A ese roce habrá que atribuir probablemente los gritos que producen, según se dice, ciertas tortugas en circunstancias bastante raras, como se refiere de los sphargis y de muchos quelonios terrestres.—En algunos cocodrilos, se encuentra una laringe superior bastante complicada, porque se compone de cinco piezas cartilaginosas, que corresponden casi á las de los mamíferos, pero sus formas son algun tanto diferentes. Hay una especie de glótis y, según lo vió Duméril, un velo del paladar, por cuya razón se dice que despiden gritos muy agudos. En los demás saurios pocas especies tienen voz. Asegúrase sin embargo, que ciertos geckos (tales como el Tockaie y el Sphæriodactylus sputator) emiten sonidos particulares. Sabido es que otros, como los anolis y en especial el Roquet, los camaleones, los lophyrus, tienen sacos de aire que comunican con su boca, y en ellos se debe modificar muy probablemente su voz.—Acerca de los ofidios es muy dudoso, dice Duméril, que produzcan esos agudos sonidos que se asegura, no por causa de sus pulmones, sino porque jamás se oye otro sonido que el de un soplo como el que resultaría de la rápida salida de una corriente de aire por un simple tubo.—Casi todos los batracios producen sonidos, pero tan variados según las especies, que no podemos entrar ahora en su explicación.

La mayor parte de los reptiles, principalmente los machos, solo tienen voz en ciertas épocas del año, estando al efecto provistos de instrumentos sonoros y variados que les permiten producir sus cantos de amor, y entonar aquella especie de *epitalamios*, sirviéndolos de la expresión de Plutarco, que, en los batracios, son tan prolongados, y tan monótonos, y por medio de los cuales esperan recabar que las hembras se muestren sensibles á sus deseos y necesidades.

Se ha observado que en los reptiles la ablación del corazón, de los pulmones, etc., ó la ligadura de los vasos sanguíneos, etc., dejan aun permitir la excitabilidad nerviosa y la irritabilidad muscular en el conjunto de la economía, que se puede observar después de algunos días por medio de estimulantes químicos ó de irritantes mecánicos, y hasta por un tiempo bastante prolongado, en partes totalmente separadas del cuerpo del animal. Estos experimentos se han hecho en tortugas, cocodrilos, serpientes, tritones y ranas.

Se ha observado, particularmente en los batracios, cuya piel está enteramente desnuda, que los tegumentos pueden obrar sobre el aire y desempeñar casi las funciones de los pulmones. La misma agua aireada puede servir tambien para esta especie de respiración cutánea, pues se han tenido reptiles sumergidos meses enteros sin poder respirar el aire atmosférico. Algunos hechos prueban tambien al parecer que las tortugas, las serpientes y hasta los lagartos pueden, merced á la acción del aire sobre sus tegumentos, pasarse de la respiración pulmonar. Pero un hecho curiosísimo es que encerrados algunos reptiles en cuerpos sólidos, aun viven mucho tiempo después, habiéndolos bastado la porosidad de sus cubiertas y el concurso de otras circunstancias que se han llegado á apreciar. Las ranas, los sapos y las víboras son los reptiles que principalmente se han sujetado á estas observaciones.

La temperatura del medio en que viven, y sobre todo el estado higrométrico del aire, influyen mucho en los fenómenos de su respiración; pero varias cir-

cunstancias dependientes de la organización, tales como la facultad de transpirar y de absorber, vienen tambien á modificar estos resultados.

ARTICULO IV.

De la circulación en los reptiles.

En los reptiles no toda la sangre venosa llega á los pulmones para arterializarse. Esta circunstancia ejerce al parecer gran influjo en su existencia. En primer lugar su circulación se hace generalmente con lentitud, influyendo en ella por una parte la voluntad, en cuanto pueden respirar mas ó menos lentamente, y por otra el estado de la atmósfera en que viven, pues el calor acelera y el frío retarda su acción. De aquí la inconstancia ó la variabilidad del calor propio de su cuerpo, por lo que se les ha denominado impropriamente *hemacrimas* ó de sangre fría.

Todos los reptiles tienen un corazón cubierto por un pericardio. Se halla constantemente situado encima del hígado y en la base ó debajo del origen de los pulmones. Todos tienen vasos venosos y arteriales, con pulsaciones (sístole y diástole) estos últimos.

El corazón de las tortugas es corto, grueso y ancho; el único ventrículo ocupa la parte inferior del pericardio, el cual se halla alojado en una excavación de la región media y superior del hígado. Hay dos aurículas separadas por un tabique medio, siendo tan grandes, que cabe en ellas mas sangre que la que puede admitir el ventrículo. A la aurícula derecha van á descargar las grandes venas generales del cuerpo, al paso que las que provienen de los pulmones van á la aurícula izquierda que es un poco mas pequeña. Como solo hay un ventrículo, las dos sangres, venosa y arterial, se mezclan en él; de suerte que la mayor parte de la sangre arterializada se dirige hácia los troncos mayores que corresponden á la aorta, y la sangre venosa penetra en una especie de cavidad, que por sus contracciones la impele mas especialmente hácia el tronco comun de las arterias pulmonares para experimentar en ellas la acción vivificante del aire.

En los cocodrilos la estructura del corazón es aun mas complicada que en las tortugas. Tiene dos aurículas, y un ventrículo, oval ó cónico, compuesto de dos bolsas incompletas ó de paredes agujereadas por las cuales comunica la sangre de ambos. Una de las cavidades en particular corresponde á la aurícula derecha, por la cual llega toda la sangre venosa del cuerpo. La mayor parte de esta sangre, en el momento de la sístole, es impelida al tronco de la aorta descendente izquierda, la cual se distribuye completamente por las vísceras abdominales: las otras dos cavidades admiten porciones de esta sangre venosa, pero sobre todo la que vuelve de los pulmones, la cual así vivificada toma en seguida otro camino, dirigiéndose á la aorta descendente derecha para dar las arterias de las extremidades, al propio tiempo que las de la cabeza ó las carótidas.—En los demás saurios no se halla en general tan inmediato al hígado el corazón; su forma es cónica, tiene dos aurículas y dos cavidades que comunican entre sí, excavadas en el ventrículo, una muy grande, que admite toda la sangre venosa, y otra mas pequeña, que recibe la arterializada, y está destinada á dirigirla así á su vuelta y directamente á los órganos de la vida animal casi como en los cocodrilos.

El corazón de los ofidios es tan parecido al de los saurios que es inútil hablar de él en esta lijera reseña.

La circulación en los batracios varia según las épocas de la vida del animal cuando sufre metamorfosis. En los primeros tiempos de su existencia la totalidad de su sangre pasa á las bránquias absolutamente lo

mismo que en los peces, á lo menos en las especies en que se ha podido estudiar bien. Solo hay un ventrículo y una aurícula, y al contraerse aquel pasa la sangre á un solo tronco arterial que lleva en la base, cerca de las válvulas, una especie de bulbo ó de rehenchimiento contráctil. Esta arteria contiene sangre venosa, dividiéndose en dos troncos, uno derecho y otro izquierdo, que se subdividen en dos, tres ó cuatro ramas, según el número de las láminas branquiales; estos ramos en sus últimas extremidades se juntan para formar las venas arteriales, y estas en dos troncos principales constituyen el origen de una sola aorta que baña la cabeza, las dos extremidades anteriores, y luego baja á lo largo de la columna vertebral. Con lo dicho hemos recordado lo que se verifica en la mayor parte de los peces.—A medida que las bránquias del renacuajo son reabsorbidas, todas las arterias venosas disminuyen y se obliteran, menos la primera que se desarrolla y recibe la una á la derecha y la otra á la izquierda, la totalidad de dicha sangre, formándose tres troncos principales, una para la cabeza correspondiente á la carótida, otra para las extremidades anteriores ó una branquial, y por último una mayor para el pulmón celuloso ó aéreo. El resto del tronco principal va á reunirse con su congénere para constituir la verdadera aorta que alimenta las vísceras y las demás partes, y especialmente las extremidades abdominales que en aquella época adquieren grandes dimensiones.

ARTÍCULO V.

De la calorificación de los reptiles.

En nuestros climas la mayor parte de los reptiles causan en nosotros al tocarlos una sensación de frialdad; por lo que se les ha denominado animales de sangre fría ó hemacrimas; pero expuestos á un sol muy caliente, su temperatura aumenta.

Otra particularidad notable, que depende de la falta de caloridad es que los reptiles no pueden subsistir sino en climas de elevada temperatura, á lo menos durante cierta época del año; de ahí el que esta clase de animales solo habite las regiones hiperbóreas; la mayor parte de los géneros y hasta de las especies tienen al parecer limitada su existencia á las latitudes cálidas ó templadas; los que se encuentran en sitios donde los grados de calor suben y bajan mucho, en ciertas épocas del año, suspenden entonces, y por decirlo así voluntariamente, sus funciones vitales, por medio de una especie de sueño ó de letargo determinado por esos retornos regulares de invención ó de estivación. La temperatura de los reptiles se modifica, en ciertos límites, casi como la de los medios en que viven. La naturaleza los ha dotado de recursos para oponerse al frío que suspende su vida entorpeciendoles, así como á la acción demasiado viva de un calor interno cuando no es muy prolongado, ó cuando no son muy súbitas sus variaciones.

Algunas especies, por ejemplo las ranas, resisten el calor mediante la exhalación de los fluidos acuosos por la piel, ó la rápida evaporación de ciertos líquidos absorbidos. Estos animales, sumergidos en agua á la temperatura de 40° C., no podrían vivir en ella mas allá de dos minutos, aun cuando pudiesen respirar libremente teniendo la cabeza fuera del líquido; al paso que resisten la acción de un aire húmedo, de igual temperatura, durante cinco horas consecutivas. Este hecho, observado por Blagden, ha sido luego mejor evidenciado por los señores Delaroché y Berger; de suerte que la resistencia á los nocivos efectos de un extremado calor, ó el enfriamiento de los reptiles, depende de una causa física cuyos medios facilita su especial organización, siendo el resultado de la evapora-

ción de un líquido, de la materia de la transpiración, cuya cantidad aumenta en razón de la mas elevada temperatura atmosférica. El animal resiste el calor mientras no le desee el aire; y perece cuando no puede reparar ya las pérdidas de su madefacción, mediante una nueva absorción de líquidos que se verifica con suma rapidez por una especie de endosmosis ó de perspiración al través de la piel. Bajo este punto de vista han sido comparadas las ranas con las alcazaras á causa de la porosidad de la materia de que se componen. El enfriamiento del animal depende de una causa esencialmente física, aunque auxiliada por la disposición de los órganos.

La brusca transición de una temperatura baja á otra mas elevada, mata súbitamente á los reptiles, habiéndose comprobado que las ranas perecen con solo pasarlas de un líquido á otro cuya temperatura sea superior en 6.° C. La actividad de la respiración crece en razón de la elevación de la temperatura del aire, por manera que los fenómenos químicos se aumentan ó se disminuyen segun sean las circunstancias exteriores, así como tambien por la misma voluntad del animal. Delaroché observó que las ranas expuestas á un calor de 27.° C. absorbían cuatro veces mas oxígeno que cuando se hallaban sometidas á solos 6.° ó 7.°

Otros experimentos positivos han demostrado que en los reptiles, y sobre todo en los batracios, desempeña evidentemente la piel las funciones de los pulmones (pág. 36, col. 2.ª). Las hylas y los sapos tienen mayor necesidad de la respiración cutánea que de la pulmonar. En las tortugas y en las serpientes la respiración de los pulmones basta durante el verano.

Vemos, pues, que el frío los aletarga determinando su inmovilidad y al parecer su insensibilidad á todo lo que pasa alrededor suyo. Entre nosotros podemos observar en las ranas, salamandras, tortugas terrestres, culebras y lagartos; pero lo sorprendente es que efectos absolutamente semejantes dependen al parecer de una causa inversa en las especies que viven en los ardientes climas situados mas allá del ecuador, segun observó Mr. de Humboldt en los cocodrilos y los caimanes. Véase el por qué parece que desaparezcan los reptiles en ciertos meses del año, y tambien el por qué, segun hemos dicho ya, son mas comunes en los países meridionales que en los del norte. Esta circunstancia hizo decir á Linneo, en su estilo siempre pintoresco, y raras veces antitético que los reptiles eran «animales fríos que viven en los países cálidos (*Frigida aestantium animalia*).»

ARTÍCULO VI.

De las secreciones en los reptiles.

Todos los seres organizados deben su existencia á las secreciones, porque sus elementos fueron primitivamente líquidos, y todos los fenómenos de la vida son, en último análisis, para la filosofía, ó para el hombre que desea conocer el origen de las cosas, descomposiciones y nuevas combinaciones de los elementos ó de los principios de la materia.

Hemos hablado ya de algunas secreciones como las de la asimilación (pág. 31, col. 2.ª), las de la adiposidad (págs. 33 y 34, col. 2.ª y 1.ª), las de la bilis (página 31, col. 2.ª), etc., etc. Réstanos hablar ahora de algunas otras bastante curiosas y sorprendentes.

Todos los reptiles sin excepcion tienen dos riñones, pero de forma, tamaño y estructura variadas; todos tienen igualmente uréteres, pero su terminación difiere algun tanto en los diversos órdenes.—En las tortugas, por ejemplo, los riñones son cortos, redondeados, aunque ligeramente comprimidos; planos por un lado, convexos por otro, con muchas escotaduras; en el borde externo se halla su superficie

como vermiculada. Véase tambien á lo largo de su borde interno, una especie de apéndice granular correspondiente á la cápsula supra-renal. Los pequeños canales que provienen de ellos, y que son los orígenes de los uréteres, se unen en cada lado en un solo tronco que desemboca casi inmediatamente en la parte inferior de la vejiga de la orina hácia su cuello. En algunas especies los uréteres terminan directamente en la cloaca; sin embargo, Bojanus representó la primera disposición en el *Emys europæa*. Esta vejiga, que es enteramente distinta y notable en este orden, es mas ancha transversal que longitudinalmente. Por lo demás, los quelonios son casi los únicos reptiles que presentan una verdadera vejiga de la orina, pues las especies de los demás órdenes se hallan casi en el mismo caso que las aves, es decir que falta en las serpientes, en los lagartos y en los batracios, por mas que todos estos animales tengan riñones y uréteres. Los saurios presentan estas glándulas situadas muy cerca de la pelvis, ó por lo menos, del remate del tubo intestinal. En las serpientes no se adhieren tanto á la columna vertebral; siguen los movimientos de los intestinos, por estar comprendidos en la doblez del peritonéo, y son mucho mas largos. En los batracios son cortos y se hallan situados en la region de los lomos con los testículos. Se ha observado además que en las salamandras, los canales deferentes, que provienen de los testículos, son al parecer los mismos que tomaron su origen en el tejido de los riñones, puesto que son continuación suya.

Hemos dicho ya (pág. 33, col. 2.ª) que la pretendida vejiga urinaria de las ranas, de las hylas y de los sapos, como igualmente la de las salamandras, es una especie de cisterna en la cual se ve un humor acuoso, casi puro, destinado para la exhalación cutánea y acarreado al parecer por los vasos sanguíneos, ó por los linfáticos.

En cuanto á la naturaleza de la misma orina, es en los saurios y los ofidios una especie de papilla blanquecina que contiene, casi como la de las aves, sales de base caliza ó amoniacal. Hasta se pretende que en Egipto se ha recogido esta especie de materia de suma blancura, y de tenuísimas moléculas, para preparar con ella una especie de afeite que se vendía con el nombre de cordilos: *Ex stercore candidissimo, friabili, ad faciem erugandam unguentum meretricis parabant*, dice Plinio en su Historia natural (libro 28, cap. 8).—En ciertas circunstancias las ranas y los sapos, para favorecer su fuga, se desembarazan del agua depositada en el receptáculo del humor de la transpiración; pero no hay para que recordar que este líquido no es una verdadera orina.

Muchos reptiles despiden olor, produciéndolo al parecer mediante la evaporación de humores volátiles que segregan en diversas partes del cuerpo; pero sobre todo le emiten por el orificio de la cloaca en determinadas circunstancias. Con efecto, encuéntrase en casi todas las especies, en la margen del ano y en el interior, en el espesor de la base de la cola, dos bolsas ó vejigas mas ó menos extensas llenas de un humor particular y designadas con el nombre de bolsas anales. Bojanus las ha descrito muy bien, y en los cocodrilos el padre Plumier, quien dice positivamente que en el estado fresco se hallan llenos estos sacos de un humor amarillento, espeso y de olor de almizcle. Casi todos los saurios y los ofidios presentan otras análogas; y por eso cuando se cogen las culebras, las víboras y hasta los anguis, por efecto de un saludable miedo, se apresuran dichos animales á despedir aquel humor, cuyo olor penetrante, desagradable y muy persistente, disgusta á la mayor parte de los animales que les atacan. No se han observado estas bolsas, ó por lo menos no han sido indicadas, en los batracios; sin embargo, en los urodels los labios longitudinales de la cloaca que se entumescen y se coloran de tan

diversos modos en determinadas épocas, contienen en su espesor un conjunto de criptas ó de pequeñas glándulas que dan un humor particular, cuyo olor varia, y que en ciertas especies de tritones, se parece un poco al que esparcen los coleópteros llamados coccinelas ó mariquitas. Los sapos y las salamandras terrestres tienen además de las verrugas porosas de que está sembrada su piel, dos masas glandulosas situadas en las partes laterales de la cabeza, denominadas parótidas, y que cuando se las comprime dejan salir por unos agujeritos, gotitas de un humor amarillento y espeso, de olor como de almizcle. Otros reptiles tienen numerosos poros esparcidos por la superficie del cuerpo, situados alrededor ó en el mismo centro de las escamas, dispuestos del modo mas regular. Los mas notables son los que se hallan colocados en una misma línea á lo largo de la parte interna de los muslos de los saurios: han servido de caracteres para los géneros por su presencia, y para las especies por su número, que varia de 12 á 24; se les da el nombre de poros femurales. Las escamas que les sostienen son de diversa forma que las inmediatas, y á menudo son de diferente color los bordes del agujero ó la misma escama. Estos mismos poros se observan en la margen anterior de la cloaca en los ofidios llamados anfibenas y en un género de saurios que se encuentra en el Brasil, y que por tener tan solo patas anteriores, se denomina quirotos. Tambien se han descrito en los cocodrilos otras glándulas debajo de la mandíbula inferior y que segregan una materia untuosa, á manera de pomada, de un gris negruzco, cuyo olor recuerda el del almizcle: está encerrado en

una bolsita que se abre el exterior por medio de una pequeña hendidura.

Entre los olores que emanan del cuerpo de los reptiles, apenas se encontrarán otros mas notables que los que despiden las diversas especies del género de los sapos. Ya Roësel dió á conocer algunos de ellos en su grande obra, y los comparó con el olor del ajo ó del sulfuro de arsénico volatilizado, ó con el del hígado de azufre ó hidrosulfuro, ó tambien con la pólvora quemada; respecto de otras especies indicó un olor ágrido que dijo era análogo á la sensación que produce en la nariz el vapor del rábano picante, de la mostaza ó de la hoja de la capuchina frotada entre los dedos. Buscó inútilmente, por medio de esmeradas disecciones, cual pudiese ser el origen de estas emanaciones, y al efecto indicó varios, pero sin estar seguro de ellos. En un solo caso, y en el artículo de la especie que él llama acuática, designada posteriormente con el nombre de sapo de Roësel, anuncia como muy probable que provenga de la cloaca dicho olor. Acerca de este punto dice lo siguiente Duméril: «Lo mismo creemos nosotros en virtud de algunos experimentos y observaciones que mas adelante daremos á conocer. Diremos sin embargo aquí que nos hemos convencido de que, en determinados casos, el agua en la cual se habia colocado alguno de estos animales, despues de irritados ó excitados de intento se puso tan ácida, que algunos renacuajos de ranas y de salamandras que se habian tenido encerrados en los mismos frascos, casi no pudieron sobrevivir á esta especie de inmersión.»

CAPÍTULO TERCERO.

DE LAS FUNCIONES DE REPRODUCCION.

LIMITÁNDONOS estrictamente á la parte erpetológica de estas funciones, hablaremos primero de la anatomía del aparato generador, luego del mecanismo de la generacion, y por último diremos cuatro palabras sobre la vida intra y extra-uterina.

ARTÍCULO PRIMERO.

De la anatomía del aparato generador en los reptiles.

Los dos sexos, masculino y femenino, están caracterizados por los órganos genitales, si bien suele tambien haber las mas de las veces otras diferencias físicas y constitutivas. Lo mismo que en la mayor parte de las especies de aves, los machos son mas pequeños, de coloración mas brillante ó mas adornados, poseyendo en general mas fuerza y mas vivacidad.

Principiando por recordar que los órganos genitales tienen una sola salida comun con la que sirve para la expulsión de las sustancias fecales, diremos que los machos que tienen órganos aparentes al exterior, en algunas circunstancias, se pueden dividir en unos que, como las tortugas y los cocodrilos, tienen un pene único protractil y retráctil en la cloaca con músculos destinados á producir estos movimientos. Su tejido es vascular, ó sea del tejido denominado eréctil. Esa

tension y ese relajamiento dependen del rápido acceso de la sangre que se puede estancar en él. La superficie de este órgano correspondiente al balano, lleva papilas blandas, dotadas muy probablemente de gran sensibilidad. Véase en medio un surco longitudinal á lo largo del cual, merced á la disposición del órgano, puede insinuarse el humor prolífico para llegar á un canal abierto en medio de un tallo insinuador.—En las serpientes y los lagartos el sémen aboca al parecer directamente de la cloaca del macho á la de la hembra, y á fin de facilitar y de sostener la íntima union de los dos individuos hay dos apéndices eréctiles que salen de las partes laterales de la cloaca del macho, y que están erizados de espinas ó de ganchitos ásperos, encorvados y destinados á ser retenidos en las partes correspondientes de la hembra.—En los batracios no hay órgano externo masculino ni apariencia de pene en la cloaca.

Los órganos internos de la generacion en los machos consisten en verdaderos testículos situados constantemente en el abdómen, á lo largo de la region de los lomos, debajo de los riñones en las tortugas y los batracios anuros, y encima en las serpientes y los lagartos. En las salamandras terrestres son mas complicados, pues forman á cada lado de la columna vertebral una serie de dos ó tres gánglios regulares, enlazados entre sí por vasos y los canales deferentes que terminan en la cloaca, á uno y otro lado por un