

tejido huesoso, así como los hechos que nos han dado á conocer los ornitolitos de la arenisca verde de Cambridge, de la arcilla de Lóndres en Sheppy, y del eoceno de Montmartre, demuestran que pueden conservarse en estado fósil. El largo tiempo que puede flotar el esqueleto de un ave lo expone seguramente mas á ser devorado; y hé aquí porqué escasean tanto los restos fósiles en los terrenos de sedimento.

Cierto es también que la mayor parte de los restos de aves extinguidas, hallados hasta aquí, son de aquellas que estaban privadas de la facultad de volar, siendo su organización propia para vivir en tierra.

La existencia de aves en el período triásico, ó en la época de la formación de las areniscas, que son seguramente intermedias entre el lias y el carbonífero, está indicada por numerosas huellas impresas en dichas areniscas, que se extienden á través de una gran parte del valle de Connecticut y en Massachusetts, en la América del Norte.

Las huellas de aves son especiales, y mas fáciles de distinguir que las de la mayor parte de los animales. Las aves pisan únicamente con los dedos; estos se articulan con un hueso sencillo metatarsico, formando ángulos rectos; y divergen mas uno de otro, que en el resto de los animales.

Solo tres dedos se dirigen hácia delante; el cuarto, cuando existe, está situado hácia atrás, es mas corto, y suele elevarse en el metatarso sobre los otros, teniendo menos parte en el sostenimiento del cuerpo. No hay dos dedos en el mismo pié de cualquier ave que tengan igual número de articulaciones: cuando el de atrás existe, es el mas interior de los cuatro y tiene dos falanges; el siguiente tres; el tercero ó céntrico cuatro y el mas exterior cinco. Si falta el dedo posterior, como sucede en las mas de las aves que no vuelan, los otros tienen tres, cuatro y cinco falanges respectivamente. Cuando el número de dedos se reduce á dos, como sucede en el avestruz, las falanges figuran en número de cuatro ó cinco.

La misma progresión numérica caracteriza las dos falanges en la mayor parte de los lagartos desde el dedo mas interior al cuarto; pero existe en ellos un quinto con una falange menos que en dicho cuarto dedo; el quinto es el que falta en todas las aves. En algunas gallináceas (pavo bicalcaratus) presenta el metatarso unos espolones; pero estos apéndices particulares no son homólogos del dedo.

El Dr. Deane, de Greenfield (Estados Unidos) reconoció en 1835 impresiones semejantes á las huellas de aves en algunas areniscas del rio Connecticut; y habiéndolas reproducido en moldes, remitiólas al profesor Sulliman, manifestándole su opinion. El Dr. Hitchcock, director del colegio de Amherst, sometió luego estas impresiones á la comparación científica, emitiendo su parecer de que fueron producidas por los piés de aves existentes: designólas con el nombre de orniticnitis.

El hecho era por demás curioso, y las evidencias debían ser irrecusables, pues hasta se habia reconocido que las huellas fueron impresas por piés que tenían veinte pulgadas de largo. El Dr. Hitchcock no desistió de su idea de que habia existido, durante el período de las areniscas rojas del valle de Connecticut, un ave, á la que llamaba ornithichnites giganteus, que debió haber sido por lo menos cuatro veces mas grande que el avestruz. Las impresiones se sucedían á intervalos regulares; pero eran de dos clases, aunque difiriendo solo en lo que puede distinguirse el pié derecho del izquierdo. Cada huella presentaba la señal de tres dedos, que divergían al extenderse hácia delante; y la distancia entre los laterales y el del centro era de doce pulgadas. El dedo mas interior indicaba distintamente dos divisiones de

las falanges; el medio tres, y el exterior cuatro; y como en las aves existentes, no suelen dejar las falanges ungueales sino una sencilla impresion, infirióse juiciosamente que los dedos de aquel gran pié se habian caracterizado por el mismo número progresivo de falanges, desde el dedo mas interno al externo. Algunas de las impresiones de aquellos enormes pasos se conservaban tan bien, que se reconocía el carácter estriado del tegumento en la cara inferior del pié, estructura muy semejante á la que se observa en el avestruz. Examinada la distancia entre las huellas, reconocióse que era de tres ó cuatro piés.

Estas impresiones, aunque las mayores observadas en las areniscas de Connecticut, son también las mas numerosas. El enorme brontozoum, como le llama el Dr. Hitchcock, debió haber sido el gigante del valle; y lo mas curioso es que en diversas localidades se observan las mismas impresiones en líneas paralelas.

La arenisca roja, donde se reconocieron dichas huellas, ocupa un área de mas de ciento cincuenta millas de largo, y de cinco á diez de anchura. Se han observado las impresiones en mas de veinte puntos distintos, distribuidas en una extension de cerca de ochenta millas de N. á S., y repítense en una sucesión de capas que en algunos sitios tienen un espesor de mas de mil piés, habiendo sido necesarios por lo tanto miles de años para su formación.

En el conglomerado y la arcilla plástica de la base del terreno eoceno de Meudon, cerca de Paris, se descubrió la pierna, con la tibia y fémur, de un ave á que se dió el nombre de *Gastornis Parisiensis*, la cual indica un género ahora extinguido. Aquellos restos pertenecieron á una especie tan grande como un avestruz, pero mas robusta. En la arcilla del eoceno de Sheppy se han hallado restos fósiles de aves, que indican un pequeño buitre (*Lithornis vulturinus*), y otros de un ave que será probablemente de la familia de los *Halcyornis*. En la misma formación, en Highgate, se han recogido restos de especies de la familia de las garzas.

Los huesos fósiles de aves hallados en las canteras de Montmartre se han atribuido por Cuvier á once especies distintas.

El mas antiguo ejemplar del grupo de los *Protornis* es el *Protornis Glarisiensis*, fundado en un esqueleto casi entero que se descubrió en la caliza pizarraña de Glaris, correspondiente á la mas antigua division de las series terciarias del eoceno. El esqueleto viene á ser del tamaño de una alondra, y en cierto modo semejante al de esta ave.

Las comparaciones de los ornitolitos terciarios eocenos demuestran que las modificaciones de la clase de las aves estaban representadas en aquel período del modo siguiente: las rapaces, ó aves de rapiña, por especies del tamaño de nuestros buzardos y mas pequeños halcones, y acaso también por el mochuelo; las incisoras, por especies aparentemente afines de la alondra; las anisodáctilas, por especies tan grandes como el cuco; las rasoras, por especies de pequeñas codornices; las cursoras, por especies tan grandes como el avestruz, aunque de piernas mas gruesas; y las nadadoras, por especies afines al cormoran, aunque una de ellas de mayores proporciones.

Los restos de aves aparecen mas abundantes y variados segun nos acercamos á la época actual, particularmente en el terciario mioceno, tan ricamente desarrollado en Francia, aunque falta en Inglaterra. Una de las formas de pico mas singularmente modificadas es la que se observa en el flamenco: el cráneo fósil de una especie de este género *Phœnicopterus* fué hallado en los depósitos del mioceno de agua dulce de la meseta de Gergovia, cerca de Clermont-Ferrand; en los mismos depósitos, en Chaptusal, se encontró el me-

tatarso entero de una especie de águila (*Aquila*); y en la molasa conchífera marina de Armagne se descubrió el número de una ave tan grande como el albatros, afine á esta especie. En los depósitos del mioceno lacustre de Cantal se encontraron los restos de un buitre, probablemente del Catarto. Por último, en el horizonte mioceno se han reconocido vestigios de todos los órdenes de aves, excepto de las grandes cursoras.



Fig. 104.—DINORNIS ELEPHANTOPUS

En los depósitos del mioceno en Auvernia se hallaron huevos fósiles de aves, é impresiones de plumas en las margas calizas de Monte Bolca. En los depósitos del plioceno de Essex se descubrió el metatarso fósil de un cisne, tan grande como la especie salvaje de hoy día; y en la arcilla de Lawford fué recogido un húmero fósil como el del ánade. Sin embargo, los mas de los ornitolitos del período moderno ó reciente se descubrieron en cavernas huesosas; y pertenecen á las aves que se asemejan á la paloma salvaje, al halcon, á la alondra, al tordo y al ánade.

Los mas extraordinarios fósiles de la clase fueron obtenidos en los depósitos superficiales, en las turberas y cuevas de Nueva Zelanda. Esta isla, notable por la falta de especies aborígenes de mamíferos terrestres, distingue por la presencia de una pequeña ave con alas rudimentarias y plumaje muy suelto, que corresponde á un género particular llamado *Apterix*: las piernas son muy robustas, con piés tridáctilos y uno muy pequeño posterior. En la Nueva Zelanda existieron en otro tiempo, y se conocen bajo diversas formas específicas, unas aves semejantes al *Apterix* por la forma del esternon, la estructura huesosa de la pélvis y los miembros. Fueron atribuidas por Mr. Owen á los géneros *Dinornis* y *Palapterya*. Las especies gigantes son interesantes porque indican aves de la misma formación donde aparecen las impresiones tridáctilas tan grandes como las de las areniscas de Connecticut, llamadas *Ornithichnites gigas*. En el *Dinornis giganteus* (figura 104), la tibia mide mas de una vara de largo; en el esqueleto de otra especie, el metatarso es del

mismo grueso, pero solo tiene la mitad de dicha longitud el armazon de la pierna es el mas macizo que se conoce en la clase de las aves; y los huesos de los dedos del pié igualan casi á los del elefante, por lo cual se ha dado á esta especie el nombre de *Dinornis elephantopus*. Conócense otras con los nombres de *Dinornis ingens*, *D. struthioides*, *D. rheides* y *D. dromioides*, etc. Con dichos restos se han encontrado huesos de un ave del tamaño de un cisne; pero de un género extinguido (*Aptornis*). Dos especies de *Apterix*, que apenas difieren de las existentes, eran contemporáneas del *Dinornis giganteus*. Se ha sabido que el *D. elephantopus* lo utilizaban los naturales del país como alimento, probablemente en época no muy remota.

En Madagascar se han visto porciones de metatarso que indican un ave tan grande como el *Dinornis giganteus*, llamada *Epiornis*, pero genéricamente distinta; los huesos estaban en bancos aluviales, y con ellos se hallaron huevos que median de trece á catorce pulgadas de largo. Se calcula que el contenido de uno iguala al de seis huevos de avestruz, ó sea ciento cuarenta y ocho de gallina.

En la inmediata isla Mauricio, el *Dido* (*Didus ineptus*) fué exterminado por el hombre en el espacio de dos siglos, y en las islas de Borbon y Rodriguez sucedió lo mismo con el Solitario (*Perophaps*). Ambas aves tenían las alas demasiado cortas para volar.

CLASE IV—MAMÍFEROS

(VERTEBRADOS VIVIPAROS, DE SANGRE CALIENTE Y RESPIRACION AÉREA)

Toda parte calcificada de un animal, bien sea concha, coral, corteza, diente ó hueso, puede conservar su forma debajo de tierra durante los cambios que en ella ocurren gradualmente, cuando cada partícula original haya sido removida y reemplazada por alguna otra sustancia mineral previamente disuelta en el agua que impregna el lecho donde está el fósil. Cuando un hueso ó otra parte cualquiera se altera de este modo, dicese que está petrificado; y no solo se conservan todos sus caracteres exteriores, sino que hasta se puede reconocer la mas delicada estructura, en la mayoría de casos, con el auxilio del microscopio.

Se han descubierto huesos fósiles y dientes en todos los grados de alteración, desde su estado reciente al de petrificación completa. Los huesos recientes consisten en una base gelatinosa endurecida por sales térreas, principalmente por el fosfato de cal. Los peces tienen la menor proporción de dicha materia en los huesos, y las aves la mayor.

Proporciones de la materia dura y blanda en los huesos de los animales vertebrados

		PECES		
		Salmon	Carpa	Bacalao
Blanda.	. . . . .	60'62	40'40	34'30
Dura.	. . . . .	39'38	59'60	65'70
		100'00	100'00	100'00
		REPTILES		
		Rana	Serpiente	Lagarto
Blanda.	. . . . .	35'50	31'04	46'67
Dura.	. . . . .	64'50	69'96	53'33
		100'00	100'00	100'00