

ciéndose mas vigor en los músculos, sobre todo en los de la cola; pudiendo deducirse de la largura y fuerza de esta parte, y de las proporciones de las extremidades posteriores, que el Protosaurus tenia costumbres acuáticas; que el vigor del cuello y de la cabeza, y los agudos dientes le permitian defenderse de los activos peces que formaron parte del depósito de Turingia.

En Elgin (Escocia) se han descubierto restos de reptiles saurios, característicos del período triásico, en una fina arenisca blanca, cementada por carbonato de cal, que existe entre los terrenos devónicos y del Purbeck. Los restos de un gran reptil, allí encontrados, cubiertos de escamas dérmicas, fueron atribuidos primeramente por Agassiz á un género de peces que designó con el nombre de stagonolepis; pero reconocióse despues que las escamas eran de crocodilo, demostrándose la afinidad del reptil con los tecodontes.

En la misma arenisca, en la cantera de Cumminstone, cerca de Elgin, se ha descubierto una serie continuada de treinta y cuatro huellas, que parecen apareadas, formando dos líneas paralelas; las impresiones posteriores tienen una pulgada de diámetro.

### ÓRDEN VIII — DINOSAURIDOS

**CARACTERES.** — Vértabras cervicales y dorsales anteriores, provistas de apófisis, que se articulan con costillas bifurcadas; vértabras dorsales con apófisis medular plana; existen mas de dos vértabras sacras; el cuerpo se apoya en cuatro fuertes extremidades unguiculadas.

Las bien osificadas vértabras, y los grandes huesos de las extremidades de los reptiles tecodontes del conglomerado de Bristol, juntamente con la estructura de las vértabras sacras del género afine Belodon, indican el principio, en el período triásico, de un orden de reptiles que adquirieron su completo desarrollo y caracteres típicos en el jurásico.

#### GÉNERO SCOLIDOSAURUS

Los restos mas antiguos de un verdadero Dinosaurio son los en que se funda el presente género; y consisten en una gran parte del esqueleto de un reptil herbívoro terrestre, descubiertos por M. Harrison, de Charmonth, en el piso superior del lias inferior, en dicha localidad. El cráneo presenta cortas y anchas fosas temporales, y órbitas limitadas superiormente por los huesos post-frontal, super-orbital y pre-frontal; ambas mandíbulas están cruzadas por una protuberancia longitudinal; los dientes superiores pasan por fuera de los inferiores cuando la boca está cerrada; son bastante iguales y encajan en grandes alvéolos. El fémur es largo con una cavidad medular ancha; la tibia y el peroné se articulan con los cóndilos del fémur; las extremidades posteriores llevan cuatro dedos provistos de unas garras obtusas, anchas y deprimidas; el número de huesos en cada dedo del pié es de cuatro; el quinto dedo aparece reducido á un rudimento del metatarso.

#### GÉNERO MEGALOSAURUS

Los verdaderos caracteres de este reptil quedaron establecidos por el descubrimiento del sacro, que se compone de cinco vértabras, en las que alternan el arco medular y el cuerpo; las superficies articulares de las vértabras libres son casi planas; el arco neural es plano, sirviendo de apoyo en las dorsales anteriores á largas y fuertes espinas.

La forma comprimida y cortante de los dientes que caracterizan á los actuales lagartos varanos, se manifestaba ya

en el Megalosaurus. El ejemplar en que mejor se reconocen las particularidades dentarias de este reptil gigantesco, consiste en una parte de la mandíbula inferior provista de algunos dientes, hallada en la caliza oolítica de Stonesfield. El primer carácter que llama la atención en este fósil es la desigualdad de altura de las paredes alveolares exterior é interior, carácter que se observa asimismo en las mandíbulas de casi todos los lagartos existentes; pero en estos se ve que la cavidad oblicua en que está anquilosada la base de los dientes desarrollados es mucho mas profunda, y relativamente mas ancha.

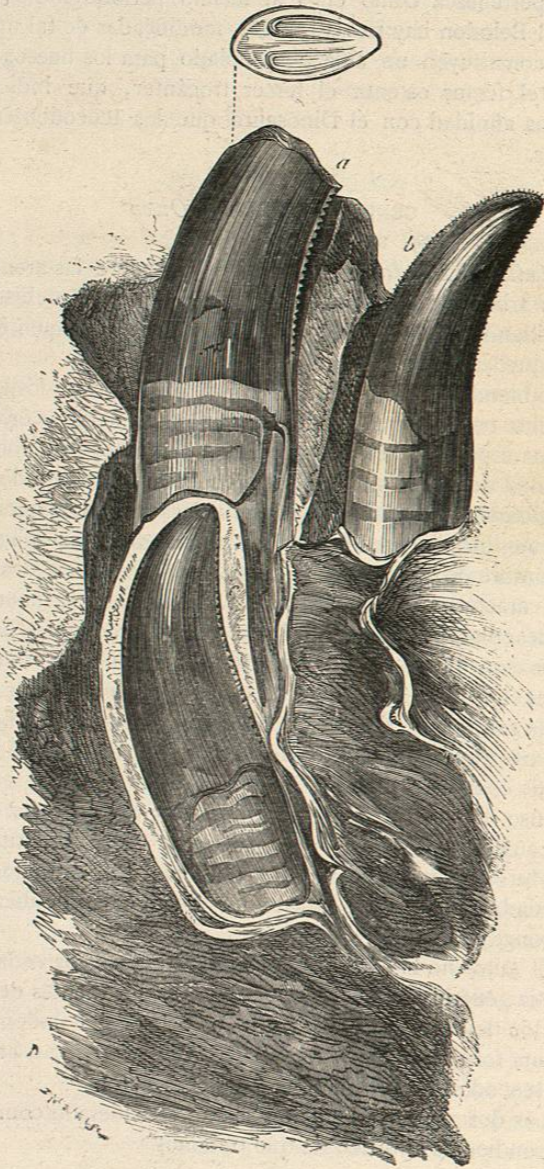
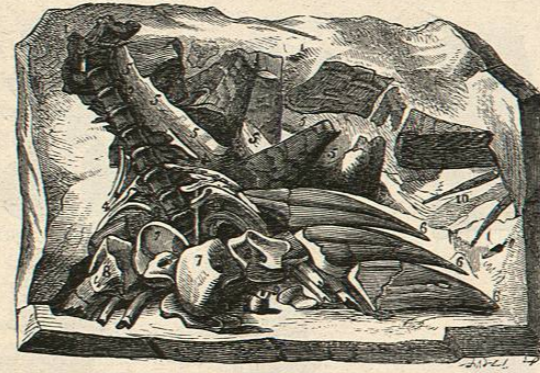


Fig. 93. — PORCION DE LA MANDÍBULA DEL MEGALOSAURUS BUCKLANDI

En el Megalosaurus se observa que el gran desarrollo relativo de la pared alveolar interior, comparado con el de igual parte de la mandíbula de los saurios existentes, profundiza mas el surco dentario, cubriendo una gran porcion de la base de los dientes, además de ocultar casi completamente los gérmenes de los sucesivos; los alvéolos, bastante marcados, se forman por divisiones huesosas que unen el tabique alveolar interno con el exterior; estas divisiones se elevan en forma de placas óseas verticales triangulares, que se corren formando S, S, á lo largo del lado interior de los alvéolos.

La figura 93 representa una porcion de otra mandíbula del Megalosaurus, procedente asimismo de la oolita de Sto-

nesfield. La letra *c* señala el gérmen de un nuevo diente que sucederá al antiguo *a*, que está roto y junto al cual se ha formado casi otro *b*. En estos dientes se ve la forma de la corona, que es muy comprimida, ligeramente encorvada, de bordes afilados y puntiaguda; la mitad inferior es mas gruesa hácia el borde anterior; la corona está cubierta de un esmalte liso, que forma los dientes marginales. La base de los dientes se halla revestida de un cemento suave, de color pálido, que constituye una delgada capa, algo mas gruesa hácia la extremidad; el cuerpo principal del diente se com-



[Fig. 94. — HYLEOSAURUS

pone de dentina, de esa materia dura que constituye la misma parte del órgano en los actuales crocodilos y en los mas de los mamíferos. En los dientes marginales, examinados atentamente, se ve que las puntas se dirigen hácia el ápice, disposicion muy apropiada para dividir los tejidos del tegumento del saurio.

En el Museo Británico y en el de Oxford se conservan colecciones de dientes de megalosaurios de distintas edades; y aunque difieren por su tamaño, ofrecen todos su forma característica. En un ejemplar, la punta de la corona y los bordes cortantes habian quedado reducidos á una superficie lisa y obtusa; pero esto se observaba solo en la parte posterior de la serie dentaria, donde los órganos podian ser mas pequeños y menos agudos, ó mas susceptibles de gastarse en el imperfecto acto de la masticacion.

Por la proporcion de los dientes sucesivos que se forman en la cavidad de la sustancia de la mandíbula, el Megalosaurus ofrece mas semejanza con la clase de los mamíferos que ninguno de los recientes y extinguidos crocodilos, ó reptiles lacertídeos. Pero la evidencia de la no interrumpida y frecuente sucesion de los dientes en el Megalosaurus es inequívoca; y esta parte de la economía dentaria del gran reptil carnívoro se puede considerar como estrictamente análoga á la que rige el mismo sistema en los individuos existentes de la clase. Las diversas formas de los dientes en los distintos períodos de crecimiento no dejaron de llamar la atención del sabio descubridor del gran saurio, que al hacer su descripcion decia entre otras cosas:

«En la estructura de estos dientes vemos una combinacion de detalles mecánicos análogos á los que ofrece la construcción del cuchillo, del sable y de la sierra: cuando primeramente asoman sobre la encia, el ápice de cada uno presenta un doble borde cortante de esmalte aserrado; en tal caso, su posicion y funciones son casi verticales, siendo su forma semejante á la de la punta de un sable de dos filos que cortara igualmente por ambos lados. Segun avanza el diente, encórvase hácia atrás, como una podadera, y el borde del esmalte aserrado se continúa hácia abajo hasta la base del lado interior y cortante del diente, sucediendo lo mismo en el exterior; mientras que la porcion convexa adquiere mas grosor y llega á ser obtusa, como en el dorso de un cu-

chillo, al que se da mas espesor á fin de producir mayor fuerza. Si los dientes se hubieran continuado á lo largo de la porcion convexa de la encia, no habrian tenido bastante fuerza cortante; pero cesaban precisamente en el punto mas allá del cual no podian ya producir efecto. En un diente así formado, cada movimiento de la mandíbula combinaba el efecto del cuchillo y de la sierra; mientras que el ápice al practicar la primera incision actúa como los dos bordes de la punta de un sable.»

Las capas mas primitivamente conocidas en que se descubrieron restos de Megalosaurus son las oolitas inferiores de Selsby Hill y Chipping-Norton, en Gloucestershire; en la pizarra de Stonesfield, en Oxford, se encuentran tambien otros restos tan abundantes como característicos; en la oolita de Conbrash y de Bath se han hallado igualmente dientes del género. Así estos últimos como los huesos, son comunes en el horizonte wealdico y en la caliza de Purbeck. Varios de estos fósiles indican un reptil al menos de treinta piés de largo.

#### GÉNERO HYLEOSAURUS

Hasta aquí no se han encontrado sino en el wealdico restos del Dinosaurio que se designó con este nombre. Los restos mas instructivos fueron los encontrados por los canteros de Wealden, en Tilgate, y descritos por Mantell en 1832: en una masa de piedra que media cuatro y medio piés de largo por dos de ancho (fig. 94), halláronse varias partes del esqueleto, casi en su posicion natural, á saber: 10 vértabras anteriores, la primera con una porcion de la base del cráneo; varias costillas 4, 4; algunas espinas óseas muy grandes, 5, 6, 6, que presentaban una sólida cresta defensiva á lo largo del dorso; dos coracoides, 7, 7; una escápula, 8, 8; varias vértabras desprendidas, y fragmentos de huesos. En 1841 demostró el autor que el sacro era de Dinosaurio y contenia cinco vértabras. Los dientes son comparativamente pequeños y compactos, con la corona muy comprimida y ligeramente encorvada; los bordes de la mitad apical son rectos y convergen hácia el ápice obtuso, y no dentado, como en el Scelidosaurus, indicando un sér que observaba el régimen vegetal mas bien que el animal. La piel estaba protegida por placas óseas sub-circulares: el Hileosaurus podia tener de veinte á veinticinco piés.

#### GÉNERO IGUANODON

En la formacion wealdica y en el horizonte neocómico se han hallado restos de los grandes reptiles herbívoros de este género, consistentes en varios huesos de cuatro piés de largo,

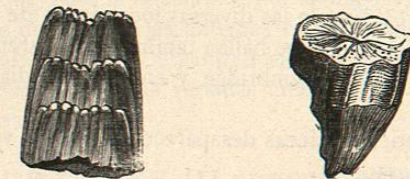


Fig. 95. — SURCOS MARGINALES DEL DIENTE DEL IGUANODON Fig. 96. — DIENTE DESGASTADO DEL IGUANODON

en uno de los cuales se veia el tercer trocánter interior; el sacro comprendia cinco ó seis vértabras; los huesos de las extremidades anteriores eran anchos, planos y obtusos; y no se veian sino tres dedos bien desarrollados en las posteriores. En Wealden se han reconocido grandes impresiones tridáctilas, que se conjetura sean del Iguanodon.

Vértex convexas en la parte anterior del cuello, y cóncavas en el resto del tronco; arcos neurales ensanchados; costillas doblemente articuladas, de muy complicada estructura en la región sacra; arco pectoral del tipo lacertideo; y grandes huesos en las extremidades posteriores, propias para la progresión terrestre, son los caracteres del Iguanodon, que se distingue además por sus dientes, semejantes en la forma a los de la iguana, aunque no tanto como a los del Scelidosaurus; su estructura difiere, no obstante, de la que se observa en todos los demás reptiles conocidos, é indica la primitiva existencia en el orden de los dinosaurios, de un representante gigantesco del reducido grupo de lagartos actuales que subsisten con el régimen vegetal.

La importante diferencia que los dientes presentan en la forma de la superficie masticadora fué indicada por Cuvier, de cuya descripción hizo un resumen el Dr. Mantell en su *Geología de Sussex*, publicada en 1827. La combinación que ofrecían los caracteres de las diferencias dentarias con los de las vértebras y de las costillas, los cuales prueban que el Iguanodon no ha pertenecido al mismo grupo de saurios en que se comprende la iguana y otros modernos lagartos, hacia más de desear que se averiguara por los medios de investigación conocidos las relaciones que existían en este punto entre el Iguanodon y la iguana. Esto es lo que hizo el autor en su descripción general de los dientes de los reptiles, de la que tomamos los siguientes detalles.

Los dientes del Iguanodon (fig. 95), aunque muy semejantes a los de la iguana, no constituyen una exacta imagen de ellos, sino que difieren en el mayor grueso relativo de la corona, en su más complicada superficie externa, y sobre todo en la modificación de la estructura interior, por la que el Iguanodon se aleja igualmente de los demás reptiles conocidos.

Como en la iguana, la base del diente es prolongada y contraída; la corona se ensancha, y presenta como unos bordes nudosos; cuando se forma primeramente es aguda y comprimida, y una superficie, la externa en la mandíbula superior y la interna en la inferior, está cruzada por una estria longitudinal, cubriéndola una capa de esmalte; pero fuera de este carácter, el diente del Iguanodon indica otros peculiares al género. Dicha estria se marca más en los dientes de la mandíbula superior, llevando á cada lado una ó dos estrias más, separadas entre sí y de los bordes aserrados de la corona, por anchos surcos longitudinales. Los dientes de los bordes, que á primera vista parecen simples nudos, como en la iguana, preséntanse bajo la forma de líneas nudosas transversales cuando se examinan con la lente (fig. 98). La base de la corona se contrae luego, se redondea y arquea ligeramente.

Los restos del Iguanodon no se encuentran solo en el horizonte wealdico de las diversas localidades de Inglaterra y Alemania, sino que se hallan también en la arenisca verde superior cerca de Cambridge y en las inmediaciones de Maidstone.

En las series cretáceas desaparecen todos los vestigios de reptiles dinosaurios.

#### ORDEN IX—CROCODÍLIDOS

**CARACTERES.**—Dientes dispuestos en una sola serie, que encajan en alvéolos distintos; fosas nasales externas sencillas y terminales; vértebras anteriores del tronco con diapósis y costillas bifurcadas; dos vértebras sacras, sosteniendo cada una su arco neural; este último suele estar articulado por sutura; piel protegida por placas óseas.

Los reptiles extinguidos de este orden han dejado restos

de su naturaleza, de los cuales no se habría podido formar idea por las pocas formas existentes. Se han reconocido nada menos que tres modificaciones bien marcadas en las articulaciones de las vértebras en el hueso dorsal de los grandes crocodilos.

En una familia se observa que las dos superficies articulares del cuerpo vertebral son cóncavas, como se indica en la figura 97, 1, para cuya forma se adoptó el nombre de anficealia; en otra familia la superficie anterior (2, a) es convexa, y la posterior, b, cóncava, modificación que se expresa por

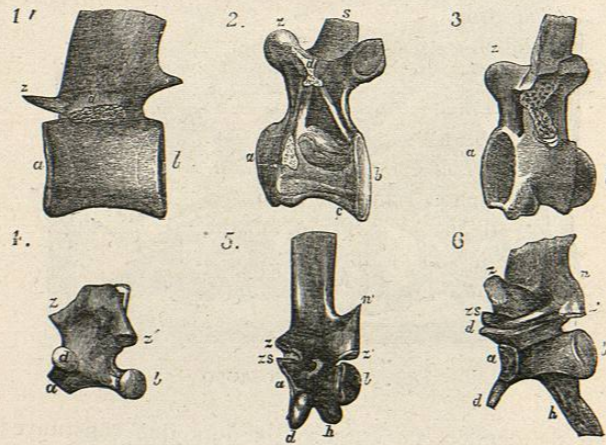


Fig. 97

- 1 Teleosaurus brevirostris, Ow.; Lias superior de Whitby
- 2 Streptospondylus Cuvieri, V. M.; Oolita superior de Honfleur
- 3 Crocodilus toliapicus, Cuv.; Eoceno de Sheppy
- 4 Dolichosaurus longicollis, Ow.; Caliza de Sussex
- 5 Paleophis toliapicus, Ow.; Eoceno de Sheppy
- 6 Laophis Crotaloides, O.; Terciario de Salónica

el término opisthocelia; y en una tercera familia, la superficie anterior (3, a) es cóncava y la posterior convexa, lo cual se indica por la denominación procelia. Todos los crocodilos terciarios existentes son procelianos: la cigapósis, z, marca la parte anterior de las vértebras por el aspecto interior de la superficie articular.

#### SUB-ORDEN I—ANFICELIOS

Desde el lias inferior han existido crocodilos semejantes, por su forma general, á la especie de largas mandíbulas del Ganges llamado gavial ó garrial.

Sus dientes eran análogamente largos, delgados y agudos, propios para retener la presa; y su esqueleto ofrecía la modificación conveniente para la vida acuática del animal, siendo la superficie de las vértebras ligeramente cóncava, y los miembros posteriores relativamente más grandes y fuertes. Por la naturaleza de los depósitos que contienen los restos de estos crocodilos así modificados, se reconoce que eran marinos. Los fósiles procedentes del lias de Whitby, descritos y figurados en las *Transacciones filosóficas*, constituyen el tipo de estas especies, que han sido agrupadas con diversos nombres genéricos, tales como teleosauo, steneosauo, dacosauo, macrospondilo, pelagosauo, sucosauo, etc., y están distribuidas desde el lias hasta la creta inclusive.

El sucosauo de Wealden se caracteriza por la corona comprimida de los dientes y sus bordes cortantes; otra especie, el goniofolis, de la formación de Purbeck, se distingue por algunas escamas dérmicas, que ofrecen la misma estructura que las de un pez ganoideo en la fig. 69.

#### SUB-ORDEN II—OPISTOCELIOS

El reducido grupo de crocodilos designado con este nombre es artificial, y está basado en la estructura de las vértebras anteriores del tronco, que difiere algún tanto de la que ofrecen los modernos crocodilos, según observó Cuvier en un ejemplar procedente de las capas de Honfleur y del Havre. Dicho autor ha descrito también algunas vértebras halladas en la grande oolita de Chipping Norton, y otras de gran tamaño de las formaciones de Wealden en Sussex y la isla de Wight. Pertenecen probablemente á la parte anterior de la misma columna vertebral en que se fundó el género Cetiosauo. Las pequeñas vértebras que descubrió Cuvier fueron atribuidas por Von Meyer á un género llamado Streptospondylus.

En una especie de Wealden, las vértebras dorsales miden solo cuatro pulgadas de largo, y las caudales un poco menos: caracterizan la especie denominada cetiosaurus brevis.

Las vértebras caudales que tienen cinco y medio pulgadas de longitud, procedentes de la oolita inferior de Chipping Norton y de la grande oolita de Eustone, representan la especie llamada cetiosaurus medius.

Las vértebras caudales de la formación de Portland, en Oxford, que miden siete pulgadas de largo, se atribuyen al Cetiosaurus longus, que debe haber sido el crocodilo más gigantesco y semejante á la ballena.

**Denticion de los crocodilos.**—Los dientes de los crocodilos así actuales, como extinguidos, se componen de un cuerpo de dentina compacta, que forma una corona cubierta de una capa de esmalte, hallándose la raíz revestida de otra de cemento. Esta raíz se ensancha ligeramente, ó se conserva igual hasta su base (fig. 99, a) que está profundamente excavada por una cavidad cónica, la cual se extiende dentro de la corona y suele hallarse perforada en su lado interior.

El germen del diente c (figs. 98 y 99) se desarrolla desde la membrana que cubre el ángulo situado entre la base y la pared interior del alvéolo; la matriz del órgano que crece ejerce su presión sobre el tabique interno, y forma para sí mismo una profunda cavidad; al mismo tiempo ataca el lado de la base del diente contenido; y afianzándose cada vez más, á medida que crece, penetra en la ancha cavidad carnosa del órgano primeramente formado, por medio de una perforación circular ó semicircular: el tamaño de esta en el diente, y la depresión de la mandíbula indican que esto es debido en gran parte á la matriz blanda, la cual debe haber producido su efecto excitando la acción absorbente, sin que intervenga fuerza mecánica. Vencida la resistencia del tabique de la cavidad carnosa, el diente que crece y su matriz se retiran de la depresión provisional alveolar, penetrando en la sustancia de la pulpa contenida en la cavidad del diente completamente formado.

A medida que el nuevo diente va creciendo, retirase la pulpa del antiguo; este último es atacado después; y minada la corona por la absorción de la superficie interior de su base, puede romperse por un ligero esfuerzo exterior cuando la punta del nuevo diente aparece. Tan pronto como este último (fig. 99 b) ha penetrado en el interior del antiguo (fig. 99 a), comienza á desarrollarse otro germen c, en la misma posición relativa que el anterior; y así se continúa sucesivamente la expulsión y sucesión de dichos órganos durante toda la vida de estos reptiles carnívoros de sangre fría.

Desde el período de la emisión del huevo, los dientes del crocodilo se suceden unos á otros en dirección vertical, siguiéndose de aquí que el número de ellos es el mismo cuando el animal sale á luz que cuando llega á su completo

desarrollo; y á causa de la rapidez con que se suceden, la cavidad de la base del diente completamente formado no se consolida nunca.

En las mas de las extinguidas especies de crocodilos, los dientes se caracterizan por ser más numerosas las protuberancias longitudinales de la corona que en las modernas especies: pero en uno de los crocodilos de vértebras bicóncavas (gonipholis crassidens), de la formación de Wealden y de la caliza de Purbeck, los dientes tienen coronas tan redondas y gruesas, en proporción á la longitud, como en los recientes crocodilos.

Las más antiguas especies de la oolita y del lias, llamadas Steneosaurus y Teleosaurus, tienen mandíbulas semejantes á las de los modernos gaviales; pero á veces más largas y atenuadas, y provistas de dientes más numerosos é iguales, propios para coger los peces.

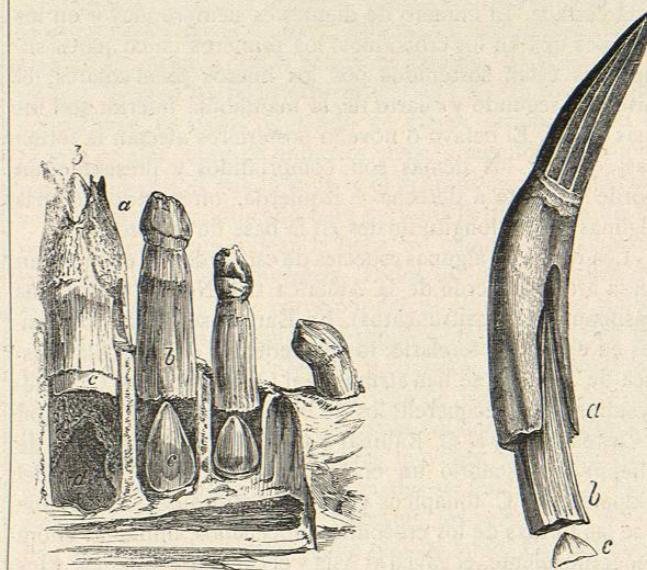


Fig. 98.—SECCION DE MANDIBULA CON DIENTES DEL ALLIGATOR

Fig. 99.—DIENTES DEL GAVIAL

En todos los teleosauos los dientes son más delgados y puntiagudos, y menos comprimidos que en el gavial; encórvanse ligeramente, y la corona está cruzada por muchas estrias bien distintas, dos de las cuales son más grandes que las demás: el colmillo es cilíndrico. Los dientes de los steneosauos, ó crocodilos extinguidos, con largas y delgadas mandíbulas, difieren de los del Teleosauo por ser algo más gruesos en proporción á su longitud, y más grandes relativamente á las mandíbulas.

Las mandíbulas fósiles de los crocodilos extinguidos demuestran que rigió la misma ley que ahora, para la sustitución de los dientes, en las antiguas épocas, cuando dichos reptiles, superiormente organizados, existían en mayor número, ofreciendo las más variadas modificaciones genéricas y específicas.

#### SUB-ORDEN III—PROCELIANOS

Todos los crocodilos existentes son procelianos: los caracteres distintivos más marcados, por los cuales se agrupan los correspondientes géneros, se derivan de las modificaciones del sistema dentario.

En los caimanes (género Aligator), los dientes varían en número desde  $\frac{18-18}{18-18}$  hasta á  $\frac{22-22}{22-22}$ ; el cuarto de la mandíbula inferior ó canino es recibido en una cavidad de la superficie