

censis, y una especie prolongada de la seccion de los megalogastomas, que vive ahora en las Indias orientales. En Hordle se ha encontrado el pequeño helix labyrinthicus, que vive todavía en Tejas; y en el sur de Francia hay representantes de los géneros brasileños megaspira y anastoma. Encuéntrese en el mioceno otro género designado con el nombre de Ferussina (fig. 27, 10) semejante al caracol lámpara, pero que se supone era operculado. Los pulmoníferos del plioceno inglés se han extinguido en parte, aunque pocos se hallan en este caso, al menos en Inglaterra; casi todos viven todavía; pero son mas ó menos abundantes respecto de la época del mastodonte y del mamuth. Los caracoles de tierra extinguidos, de las islas de Madera y de Puerto Santo, están asociados con restos de muchas especies recientes, muy numerosos, y que han sido origen de cambios que perjudicaron á varias especies, favoreciendo el aumento de otras. Mr. Darwin supone que los caracoles terrestres de Santa Elena no se extinguieron del todo hasta fines del siglo pasado, principalmente á causa de la destruccion de los bosques del país.

TECTIBRANQUIOS.—Las familias que tienen por tipo á las tornatellas, ringicullas y bullas, figuraron de un modo mas importante en los periodos secundario y terciario; pero rara vez se han comprendido sus afinidades. Las acteoninas, que tienen el aspecto de un cono, aparecieron en las rocas carboníferas, alcanzando un notable desarrollo en el horizonte liásico (fig. 26, 10); sucedieron las acteonellas, que tienen la columbilla pegada, y se encuentran en el período cretáceo, y también las volvarias (fig. 27, 11) que son eocenas. Las pequeñas ringicullas de nuestros mares fueron precedidas por grandes especies del mismo género en los terciarios, y por la cinulias (fig. 26, 9), las globiconchas y las tylosomas en el terreno cretáceo; el género varigera ofrece dos series de tubérculos ó varices en cada vuelta de espiral de un modo parecido á las eulimas; por último, las pterodontas son aliformes en la boca como los strombus.

CLASE IV—CEFALÓPODOS

Los cefalópodos son moluscos cefaloideos, con órganos locomotores y prensiles que irradian de la cabeza (fig. 28 *h*). El animal puede considerarse dividido en dos partes, la cabeza (*m, t*) y manto (*m, o*); aquella, principalmente muscular, contiene los órganos de los sentidos, de la masticacion y deglucion, dando nombre á la clase por servir de apoyo á los prensiles y locomotores (*a c*). La division del manto, llamada tronco ó abdomen, consiste en un saco mas ó menos muscular, con una abertura transversal anterior, por la que se proyecta un sifon ó tubo (*f*) que contiene los órganos respiratorios y digestivos. Las branquias son pinatífidas y están ocultas. Los sexos son distintos. Todos los cefalópodos son ovíparos.

ORDEN I—TETRABRANQUIOS

(CEFALÓPODOS NAUTILOIDEOS)

CARACTERES.—Dos pares de branquias; tubo formado por un repliegue muscular; manto delgado, ligeramente muscular; brazos muy numerosos, huecos y con tentáculos retráctiles; mandíbulas provistas de piezas calizas consistentes; ojos pedunculados; cabeza retráctil, dentro de una concha externa, separada en varias celdas por medio de tabiques atravesados por un sifon, con las capas exteriores porcelanasas y las interiores anacaradas.

GENERO NAUTILUS, Linn

CARACTERES.—Concha discoidea, simétrica, con las aberturas sencillas, lo mismo que las suturas y el sifon. Los caracteres anatómicos del orden son también los del único género existente.

El nautilus pompilius es el representante de numerosos géneros y especies de estos cefalópodos, que abundan en los periodos paleozóico y secundario, pero que parecen haber sido reemplazados en el terciario y los periodos recientes por los pectinibranquios gasterópodos.

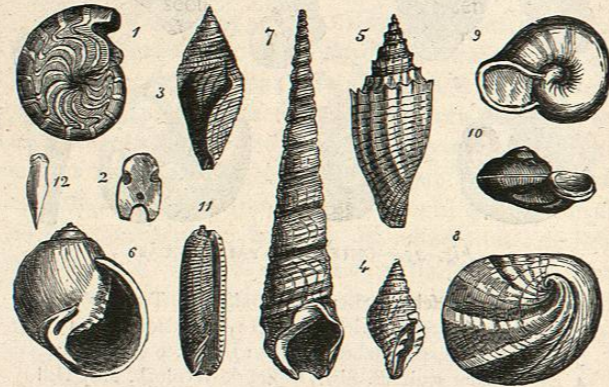


Fig. 27.—UNIVALVAS TERCIARIAS

- 1 Nautilus (Aturia) zic-zac, Sby.; Eoceno de Inglaterra
- 2 Nautilus zic-zac, tabique visto de frente
- 3 Conorbis dormitor, Sol.; Eoceno de Inglaterra
- 4 Borsonia lineata, T. Edw.; Eoceno de Hants
- 5 Volutilithes luctator, Sol.; Eoceno de Inglaterra
- 6 Narica (Deshayesia) cochlearia, Brongn.; Eoceno de Italia del Norte
- 7 Turritella (Proto) cathedralis, Brongn.; Mioceno de Burdeos
- 8 Nerita (Velates) perversa, Gm.; Eoceno de Francia
- 9 Helix (Lychnus) Matheroni, Req.; Eoceno de Francia
- 10 Ferussina tricarinata; M. Br.; Mioceno de Hockleim
- 11 Volgaria bulloides, Lam.; Eoceno de Grignon
- 12 Vaginella depresa, Bast.; Mioceno de Burdeos

La organizacion del nautilo perlado (nautilus pompilius) arroja mucha luz sobre la de los extinguidos ammonites, orthoceratites, lituites, turrulites, etc., y ofrece por lo tanto un especial interés, además del que resulta por las peculiares modificaciones de su textura.

En la fig. 28, que representa el animal dentro la concha, *a c* es la parte de una cavidad; *b* la última celda; *a* el músculo de enlace; *c* el buche; *f* el sifon; *h* el pico; *t* los tentáculos y *m* el borde libre del manto recogido.

Del grupo inferior de los cefalópodos que tienen conchas celurales semejantes á las del nautilo perlado, cuéntanse mil cuatrocientas especies extinguidas pertenecientes á unos treinta géneros, mientras que solo existen tres ó cuatro en los modernos mares. Dichos fósiles se asemejan á los nautilos; diferenciándose de las espirulas dibranquias por la estructura de su concha, que se compone de dos capas, la exterior porcelanosa y la interior aperlada, al paso que las espirulas tienen una concha interna completamente anacarada. Ofrecen también analogía con los nautilos por la capacidad relativa de su última celda, que parece suficientemente grande para contener á todo el animal. Resulta además de la posición del sifon y de la forma de la abertura, que estas conchas estaban recogidas sobre el dorso del animal, y no estaban arrolladas como las espirulas. No se han hallado vestigios de tinta fósil (sepia), ni garras córneas asociadas, ni la menor indicacion de un tejido muscular denso. Por su forma y tamaño no debían tener facilidad para la rápida locomocion, y para preservarse de sus enemigos solo la cubierta que les

ofrecía su sólida concha. Los ammonites discoideos llegaron á alcanzar un diámetro de tres piés, y los orthoceratites de concha recta excedieron á veces de seis piés de largo. Estos últimos debían vivir comunmente en una posición casi vertical, mientras que los géneros discoideos se arrastraban por el lecho del mar como la concha de un caracol invertida. Los ammonites parecen haber estado provistos de un opérculo compuesto de dos elementos, no fibrosos y confluentes,

sino calcificados y unidos por una sutura recta. Estos opérculos, que se han considerado equivocadamente como conchas bivalvas, tienen una estructura porosa especial, y presentan á menudo dibujos en la superficie convexa exterior, mientras que su cavidad ofrece tan solo líneas de crecimiento (fig. 30, 7). Las formas especiales de aptychus (1) están asociadas en todas las localidades con especies particulares de ammonites; y su tamaño se adapta exactamente

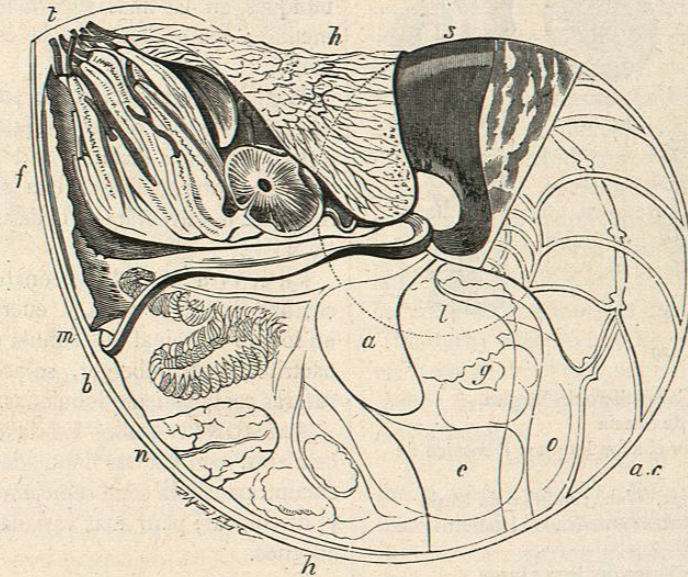


Fig. 28.—NAUTILUS POMPILIUS

á los objetos en que se encuentran. Estos singulares restos calizos se hallan en todos los horizontes secundarios; pero hasta aquí, no en tanto número ni con tales circunstancias que se pueda suponer que pertenecieron á otros géneros además del nautilo propiamente dicho. Conócense dos formas: las correspondientes á la mandíbula superior (fig. 31, 8) se han designado con el nombre de rhyancholites (pœteuthis y rhyanchoteuthis, D'Orb), mientras que las mandíbulas inferiores constituyen el género conchorhynchus de Blainville (fig. 31, 9). Los brazos de los extinguidos tetrabranquios pudieron estar organizados como los del nautilus; pero fueron probablemente menos numerosos en los géneros de concha delgada, y en las primitivas formas que tenían una pequeña abertura. La longitud de la cavidad destinada á recibir el cuerpo está en razon inversa de su diámetro; y las espinas prominentes que adornan el exterior están divididas por dentro por láminas anacaradas que indican el mucho movimiento del animal en su concha. Cuando la concha exterior del fósil se desvia de su sitio por descomposicion, ó por la mano del hombre, los bordes de los tabiques internos ó divisiones de las cavidades aéreas, quedan del todo descubiertos; estas líneas marginales se llaman suturas.

Las conchas de celdillas pueden dividirse en dos grupos principales: las que tienen suturas sencillas, como las de los nautilos, y las que las ofrecen lobuladas y foliáceas, como los ammonites fósiles; en las primeras, el sifon es ventral ó interno; en las segundas externo ó dorsal (fig. 28). Hay, sin embargo, nautilos con suturas lobuladas (aturia, fig. 27, 1), y algunos con sifon externo (criptóceros de Orbigny). Por otra parte, las suturas de los ammonites son al principio ligeramente lobuladas, y van siendo poco á poco mas complejas, resultando de aquí que los ejemplares de una misma especie se han llevado á los tres géneros goniatites, ceratites y ammonites, segun su edad.

Exceptuando los goniatites, los ammonitidos son peculiares del período secundario, en el cual principian y terminan, al paso que los nautilidos, salvo los nautilos y aturias, están confinados á las rocas paleozóicas; debe, sin embargo, advertirse que los nautilidos paleozóicos ofrecen particularidades que indican grandes diferencias cuando se comparan con las modernas especies. Se ha propuesto asociar la mayor parte con los orthoceras como una familia distinta; pero esto no parece aceptable. A la manera de lo que se ve en los ammonitidos, sus conchas presentan casi todas las formas y curvaturas concebibles; no estando del todo bien definidos los géneros fundados en estos caracteres.

NAUTILIDOS.—Algunos de los nautilos carboníferos tienen el dorso cuadrado (fig. 29, 1), y la última celda mas ó menos separada. El género silúrico trococeros es un nautilo espiral, la climenia, fósil característico devónico, presenta suturas angulares y un sifon interno. La concha terciaria llamada nautilus zig zag (Aturia, fig. 27, 1, 2), tan extensamente distribuida en Europa, América y la India, ofrece un sifon casi marginal en el individuo joven, pero que gradualmente va siendo mas central; no tiene una relacion particular con las climenias.

ORTOCERATIDOS.—La forma mas sencilla de los orthoceras se asemeja á la de un nautilus desarrollado, y lo mismo sucede con los lituites (fig. 29, 2), que tienen el vértice espiral. Las especies de orthoceras en que la abertura está contraída, constituyen el género gomphoceras, Fischer (poterioceras, M'C), y si se halla encorvada, el oncoceras, Hall. En el género ascoceras, de Barrande (fig. 29, 9)

(1) No todos los autores consideran á los aptychus como opérculos de ammonites; muchos los clasifican entre los cirrópodos: sin embargo, debemos declarar que aquella opinion es la que hoy prevalece.

la abertura está contraída, y las cavidades aéreas ocupan solo la mitad dorsal de la concha. En las fragmoceras (fig. 29, 7), la concha se encorva ligeramente del lado ventral, y la abertura se contrae de un modo notable, siendo el orificio para el tubo respiratorio casi distinto de la abertura cefálica. En los orthoceras la curvatura es dorsal.

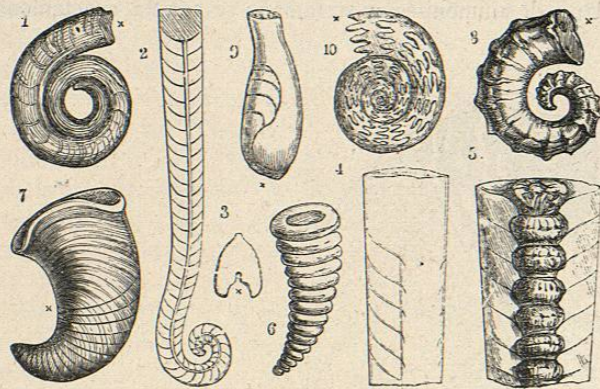


Fig. 29

- 1 Nautiloceras Omalii, Kon.; Carbonífero de Bélgica
- 2 Lituites (Breyntius); Silúrico de Suecia
- 3 Sección de Clymenia, para ver el sifón interno; Devónico de Petherwin
- 4 Sección de Camaroceras duplex, Wahl.; Silúrico de Rusia
- 5 Sifón de Huronia Bigsbyi, Stokes; enseñando el contorno de la concha y los tabiques
- 6 Sifón de Discosorus, Hall.; Silúrico del lago Huron
- 7 Phragmoceras ventricosum, Sby.; Silúrico de Ludlow, en Hereford
- 8 Gyroceras Efelense, d'Arch.; Devónico de Prusia
- 9 Ascoceras Bohemicum, Barr.; Silúrico de Praga
- 10 Goniatites Henslowi, Sby.; Carbonífero de Asturias

En otros representantes de esta familia, el sifón llega a tener un tamaño notable, y extraordinaria complejidad. En las camaroceras (fig. 29, 4), es lateral y sencillo, siendo su diámetro la mitad del de la concha. Las impresiones de estos grandes sifones fueron designadas por Eichwald con el nombre de hiolites; contienen con frecuencia pequeñas conchas de orthoceras, de belerofon y otros géneros. En algunas especies adquiere el sifón mas espesor interiormente, por las repetidas capas de concha, ó se divide por una sucesión de diafragmas en forma de tubo, que constituyen el género endoceras de Hall. El mismo autor ha dado el nombre de discosorus a un fósil que es evidentemente el sifón de alguna concha muy delicada (fig. 29, 6). En aquellos orthoceras que tienen el sifón parecido á los discoceras, disminuye rápidamente hacia la última cavidad. Tal vez sea el mas notable fósil de este grupo el que se designa con el nombre de huronia (fig. 29, 5), hallado en la caliza silúrica superior de la isla de Drummond. Los sifones de seis pies de largo por una y media pulgada de diámetro, se destacan atrevidamente en los arrecifes; son cuarzosos, y no se descubre en ellos vestigio alguno de la concha, excepto en uno ó dos casos, en que los tabiques se marcan ligeramente por líneas de color. Algunas veces aparecen invadidos por el coral, siendo tanta su consistencia, que pudieron permanecer en el lecho del mar hasta mucho tiempo despues de haberse deteriorado la concha. Las articulaciones del sifón están dilatadas en la parte superior, y en el interior se distingue una estructura irregularmente radiada, producida al parecer, por el replegamiento y calcificación de la membrana. Esta estructura existe tambien, y es muy regular, en el sifón del orthoceras trigonale devónico, en las conchas que Orbigny agrupa con los giroceras (fig. 29, 8), y en los actinoce-

ras, un subgénero de las orthoceras, descubierto por el Dr. Bigsby, y descrito por Stokes. El replegamiento de esta estructura interior se verifica por segmentos correspondientes á los tabiques que se encuentran en el interior del sifón, dejando espacios ú orificios para el paso de los vasos sanguíneos á la membrana de las cavidades aéreas. En el actinoceras gigante carbonífero estos orificios forman una cruz en el lecho ventral del sifón. La vascularidad de la membrana se distingue bastante bien en la impresión de los tabiques, en las finas superficies de la roca de Ludlow, á menudo confundidas con la espongiaria, á la que se asemejan.

Hacia la terminación de su crecimiento, las cavidades aéreas de los orthoceras adquieren á menudo mas profundidad, y el sifón disminuye de tamaño. Estas modificaciones van acompañadas de una disminución, ó de la desaparición de la estructura radiada interna en la última parte del sifón.

En el orthoceras bisipleonatum (tetroceras de Salter), la cavidad donde se aloja el cuerpo se prolonga en forma de un lóbulo marginal que simula un segundo sifón. El género bactrites, de Sandberger, se asemeja á un orthoceras con suturas sencillamente lobuladas.

AMMONITIDOS.—En la división ó grupo de conchas celulares, con suturas lobuladas y sifón marginal ó dorsal, encontramos una serie semejante de formas, rectas, espirales y discoideas; pero mas variadas y con mayor número de adornos.

En los terrenos devónico, carbonífero y triásico, existe un importante género, el de los goniatites (fig. 29, 10), que se asemeja constantemente á las jóvenes formas de los ammonites, teniendo las suturas lobuladas, pero no foliáceas; rara vez exceden de diez pulgadas de diámetro, y son por lo regular mas pequeñas.

Los ceratites se distinguen por tener los lóbulos de las suturas ondulados, dentados y sencillas las curvas dirigidas hacia la abertura. Encuéntranse en el triás de Europa, del Tibet y de la América del sur, apareciendo otra vez, aunque escasamente, en el horizonte cretáceo de Francia y Siria (1), circunstancia del todo anómala en la historia de la distribución geológica de la vida. Muchos ammonites, si no todos, se asemejan á los ceratites cuando jóvenes.

La sección del ammonites obtusus demuestra bien la extensión de la última celda de la concha, y los efectos de la influencia de la materia animal del cefalópodo en decadencia sobre las partes susceptibles de fosilizarse despues de la muerte. La arcilla liásica ha penetrado hasta donde lo permitian las partes blandas contraídas del ammonites, y el molusco descompuesto fué parcialmente sustituido por cristales de espato calizo puro y á veces trasparente. El espato, que se ha infiltrado mas lentamente por los poros de la concha hasta las cavidades aéreas, tiene un tinte pálido. Tambien se han observado en varios ejemplares casos del deterioro y reparación de la concha. En el ammonites goliathus, de la arcilla de Oxford, una parte de aquella se habia roto en vida del animal, durante el período en que constituía la cavidad habitable, y fué recompuesta por nueva materia anacarada, observándose la falta de estructura ligamentosa de la concha que se formó primitivamente.

Las especies de ammonites exceden de quinientas, y su dispersión es co extensiva con la de las rocas secundarias. Encuéntranse en toda Europa, en el Cabo, en Kamtschatka,

(1) En el horizonte neocómico de Alcalá de Chisvert, encontré años atrás un ammonites con los lóbulos muy marcados de ceratites.

(N. del T.)

en el Tibet y en el sur de la India. Faltan en una extensa área de los Estados Unidos; pero hallanse en el terreno cretáceo de Nueva Jersey, en el Missouri, y en las islas de la India oriental, así como tambien en Chile y Bogotá.

Las secciones en que se ha dividido por conveniencia este grupo sumamente natural, están poco bien definidas, y

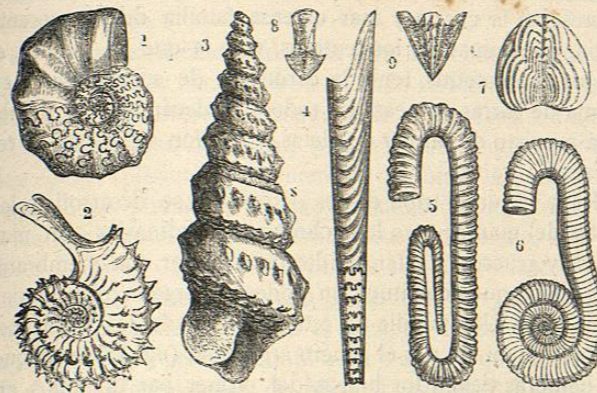


Fig. 30

- 1 Ceratites nodosus, Brug.; Muschelkalk de Baviera
- 2 Ammonites Duncani (spinus, Sby.); Arcilla de Oxford
- 3 Turritites Mantelli, Sharpe; Creta de Lewes
- 4 Baculites anceps, Lam.; Creta superior de Normandia
- 5 Hamites attenuatus, Sby.; Gault de Folkestone
- 6 Scaphites Joanii, Puzos; Neocómico de Francia
- 7 (Trigonellites ó Aptychus), Opérculo de Ammonites
- 8 (Rhyncholites hiruudo), mandíbula superior del Nautilus arietis, Rein; Muschelkalk
- 9 Mandíbula inferior del Conchorynchus avirostris

ni aun pueden considerarse como sub-genericas. El grupo llamado cassiani, que caracteriza el período triásico, es notable por las suturas muy lobuladas y foliáceas, circunstancia mas importante, porque se trata del mas antiguo grupo, y por el hecho de estar asociado con ceratites, los últimos goniatites que existieron y orthoceras. Abundan en la caliza alpina de San Casiano, y Halstat, en Austria. Un segundo grupo, el de los arietes, marca el período liásico; abundan menos en las oolitas, y están representados en la arenisca verde por los cristati. Los arietes pasan por muchas formas intermedias hasta tomar la de los falciferi, como se observa en el A. serpentinus; son tambien característicos del lias superior, y están representados por algunas especies de disci en las oolitas.

Las amaltees, cuyas especies típicas son el A. spinatus y margaritatus, abundan en el lias medio y superior, y otra vez en las oolitas (p. e. A. cordatus y excavatus); sucedenles los rotomagenses en la creta, siendo gruesos ammonites con una línea de tubérculos.

Los ammonites con dorso acanalado (collicati) están representados en el lias por el A. anguliferus, en las oolitas inferiores por el A. Parkinsoni, en la oolita media por el A. anceps, y en el terreno cretáceo por numerosas especies, entre las cuales citaremos el A. serratus, lautus y falcatus, notables por su elegante forma.

De las especies con dorso mas ó menos cuadrado, el armatus y el capricornus se hallan en el lias, y el athleta y perarmatus en el Oxford; pero las formas oolíticas que tienen el dorso cuadrado, y provisto de dos series de espinas cuando jóvenes, como los Goweri, Duncani (fig. 30, 2) y Jason, llegan á redondearse luego, y no están armadas en la edad avanzada.

Los ammonites de dorso redondo abundan en el lias y en las oolitas: el anulatus, de figura de culebra, el coronatus, provisto de espinas, y fimbriatus, con sus franjas que le sir-

ven de adorno, fueron considerados como tipos de pequeños grupos. Otra división mas importante, la de los ligati, se distingue por sus espinas casi suaves, entre las que se ven á intervalos ciertas contracciones: ejemplo de ello tenemos en el A. taticus y otras especies relacionadas con los heterófilos, así como en muchos ammonites neo-cómicos y en el A. planulatus de la creta inferior.

Estas contracciones, que suelen ir acompañadas de un ligamento prominente, indican sin duda períodos de descanso, en que el ammonites dejó de crecer durante algun tiempo; reconocense en especies que corresponden á otros grupos; pero, por lo regular, todas las indicaciones desaparecen por el sucesivo crecimiento. Se ha discutido sobre si los apéndices laterales del ammonites Duncani (fig. 30, 2) se forman y desaparecen periódicamente, ó si son peculiares de los individuos adultos, marcando la terminación del crecimiento exterior. La primera conclusion es la mas probable por analogía, pues se observa este carácter en las conchas pequeñas aparentemente jóvenes, y no en las adultas, de gran tamaño, excepto, no obstante, las espinas del argonauta vivo.

Sowerby observó que los ammonites eran mas bonitos hacia la mitad de su crecimiento; y que los caracteres de adorno, menos desarrollados en los individuos jóvenes, desaparecían en los adultos.

En los ammonitidos se observan tantas variedades de forma, como las que ofrecen los nautilidos paleozóicos. El baculites (fig. 30, 4), con su concha recta, es característico de la creta superior; el turritites, que afecta la figura espiral, abunda en los horizontes medios del propio terreno. La con-

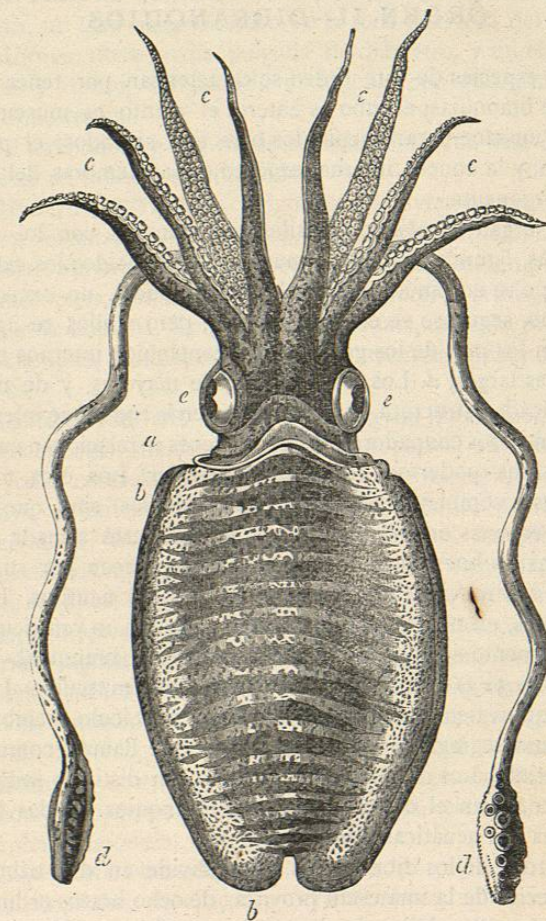


Fig. 31.—SEPIA OFFICINALIS

cha del hamites es igualmente recta, pero se dobla sobre sí misma despues de cierto espacio, constituyendo como un gancho sencillo ó complejo. El toxoceras se encorva como