

intercaladas entre las últimas articulaciones de la cola, según se ve en el dromilites (fig. 9, 1), de la arcilla de Lón-dres.

CLASE IV—INSECTOS

CARACTÉRES.—Cuerpo articulado, lo mismo que las extremidades; cabeza provista de antenas articuladas; respiración por tráqueas.

Los insectos fósiles hasta el presente encontrados no ofrecen formas ó tipos de particular interés. Los mas antiguamente conocidos se parecen á los curculiónidos y blatidos, ó locustidos de la actualidad. En las calizas del liásico se ha descubierto una gran variedad, gracias á la perseverancia de Mr. Brodie: cuéntanse especies de los géneros berusus, elater, gyrinus, laccophilus y melolontha; géneros indeterminados de las familias de carábidos, buprestidos, crisomelidos, y telefóridos; insectos del género orhophlebia, análogos á los panorpas; otros pertenecientes á los nepadae, cimicidae y cicada; y el género asilus de los dípteros. En el período siguiente figura el depósito de insectos de la caliza pizarraña de Stonesfield, donde se encuentran las cubiertas de las alas del buprestis Bucklandii, de las especies de prionus y coccinella, y el gran neuroptero hemerobioides. En la caliza de Purbeck se han hallado además especies de cerylon, corimbetes, cyphon, helophorus y limnius, así como ejemplares de estafilinidos, cantarididos, harpálidos, hidrofílicos, tenebriónidos, libelulidos, friganeos, blasidos, afis, cercopis, y otros homópteros, y diez géneros de dípteros. En el plioceno mas moderno se ha descubierto el reciente copris lunaris, y los elitros de los donacia y harpalus. Las principales localidades

TIPO CUARTO—MOLUSCOS

Los restos de los testáceos, ó moluscos de concha, constituyen los mas comunes de todos los fósiles, ofreciendo la serie mas completa de signos característicos para identificar los estratos. Por regla general, la duración de los tipos y de las especies está en proporción inversa del rango que ocupan en la serie; los fósiles de mas elevada organización ocupan el término inferior, indicando con la mayor exactitud la edad del depósito de donde proceden; pero si la evidencia que

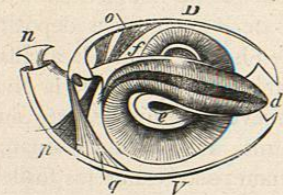


Fig. 10.—WALDHEIMIA FLAVESCENS

ofrecen las conchas es menos precisa, se obtiene en cambio mas fácil y constantemente, y consérvanse en mayores extensiones de terreno.

Los moluscos son animales invertebrados blandos, cuyo sistema nervioso se compone de varios ganglios diseminados en distintas partes del cuerpo, hallándose los mas voluminosos situados sobre el esófago; la forma de aquel no es simétrica en la mayoría de los casos. Únicamente en una clase, la de los cefalópodos, parten los músculos de un esqueleto cartilaginoso y rudimentario; en las demás están fijos en la piel ó adheridos á la sustancia caliza en ella desarrollada. La sangre no es roja, sino incolora por lo regular; el corazón consiste en un órgano muscular que hace correr la sangre

de insectos fósiles, son las calizas pizarrosas litográficas de Solenhofen, los depósitos terciarios de Aix, en Provenza, y (Eningen, cerca de Constanza, en el Rhin. Dícese que se han encontrado en el Jura inferior restos de especies de tinea y esfinges, y un lepidóptero diurno en la Molasa. Del verdadero ámbar se han obtenido numerosos ejemplares de insectos; todos ellos son desconocidos de los entomólogos, y probablemente son especies extinguidas. Se ha indicado por Mr. Wood que los insectos del liásico tienen un carácter sub-alpino, y podrían haber sido arrastrados por los torrentes desde una región mas elevada; pero no se ha tratado hasta el presente de probar si estos ú otros insectos fósiles se asemejan á los de cualquier grupo zoológico particular de hoy día.

CLASE V—MIRIÁPODOS

De los miriápodos se han hallado veinte especies fósiles, que comienzan en el sistema carbonífero; el género xilobius, afine del julus, ha dejado restos en el interior de un árbol fósil (sigilaria), en la formación carbonífera de Nueva Escocia.

CLASE VI—ARÁGNIDOS

De los arágnidos figuran en catálogo ciento treinta y una especies, entre las cuales se considera como la mas primitiva é interesante el escorpión fósil (cyclophthalmus senior), del carbonífero de Bohemia. Las avispas fósiles se encuentran en las calizas jurásicas de Solenhofen, y en las margas terciarias de Aix.

por un sistema de arterias y venas, afectando estas últimas mas ó menos la forma de sinuosidades; el aparato respiratorio, bien contenga branquias ó esté organizado como un pulmón, se abre cerca del ano, encorvándose los intestinos comunmente hácia delante para presentar esta disposición. Tal es el grado de organismo de que han presentado restos las rocas de Llandeillo en el sistema silúrico inferior; los fósiles consisten en conchas, que protegen á los mas de los moluscos, y están endurecidas principalmente por el carbonato de cal, constanding muchas de una ó dos piezas llamadas valvas.

CLASE I—BRAQUIÓPODOS

Los moluscos de esta clase llámense así, porque las principales partes movibles y prensiles (fig. 10, d, f) se asemejan á los brazos de algunos pólipos; están dispuestos en espiral; son ciliados, y pueden considerarse como análogos á los de los briozoos. Las partes blandas están protegidas por una concha compuesta de dos valvas (ib. D), una de ellas aplicada á la superficie y la otra (V) á la ventral; esta última tiene una especie de pico abierto ó perforado, por el cual pasa, en la mayoría de los individuos, un pedúnculo (n) que sirve al animal para fijarse en algun cuerpo extraño. Existen varios músculos (a, b, g) para abrir y cerrar la concha; esta última afecta mas ó menos la forma de una antigua lámpara romana en las especies del primer orden de la clase (arthropomata), que se caracterizan además por tener las valvas articuladas entre sí.

Estas últimas conchas han sufrido mas que las de ningun otro grupo por la acción del tiempo: de 1,300 especies co-

nocidas, solo existen 75; y de 34 géneros, se han extinguido 21. El número de formas genéricas es mayor en el período devónico, y mas reducido en las oolitas superiores, despues de lo cual aparece gradualmente una segunda serie de tipos nuevos. El predominio de los braquiópodos fósiles contrasta con la escasez de las recientes conchas, mas aun por la abundancia de individuos que por el número de especies, pues las conchas que existen habitan sobre todo en las profundidades de las aguas, ó en rocas inaccesibles para el pescador, obteniéndose por lo tanto raras veces un gran número.

El género terebratula, reducido como está ahora á conchas de una corta abertura interna, comprende unas cien especies fósiles, de las cuales solo sobrevive una (T. vitrea), que se encuentra en la provincia lusitana. Las Waldheimias ó terebratulas de ancha abertura (fig. 10) están distribuidas extensamente en los mares de hoy día, aunque solo se conocen nueve especies vivas; los individuos de una ó mas de estas se hallan en la costa de Spitzberg, en Labrador, en el Cabo de Hornos; y mas abundantemente en la Nueva Gales del Sur y en Nueva Zelanda: cuéntanse sesenta especies especies fósiles, que datan del triásico. Las terebratelas, que tienen la abertura en la línea media, comenzaron en el lias; hállanse en corto número en los períodos cretáceo y terciario, y son las únicas que alcanzan su mayor desarrollo en los recientes mares. Cinco especies del género argiope se hallan en la arenisca verde, en la creta y en los terciarios; el género afine thecidium está representado por una en el carbonífero, y por otra en el terreno triásico; es comparativamente comun en el período secundario, y se reduce otra vez á una sola especie en el terciario mas moderno; esta especie sobrevive en mas estrechos límites en el Mediterráneo. El sub-género terebratulina está representado por veinte especies en los terrenos secundario y terciario: la T. striata de la creta se asemeja tanto al T. caput serpentis, que difícilmente se distingue de ella. Al terreno cretáceo corresponden varios sub-géneros extinguidos, entre los cuales figuran como mas notables los conocidos con los nombres de trigonosemus (fig. 11, 1), y lyra, que afectan la figura de un violín. Los stringocephalus (fig. 11, 2) son propios del terreno devónico, y presentan una ancha abertura interna, con apéndices muy prominentes en la extremidad.

La concha de la terebratula, y algunas de sus afines (argiope, thecidium, cyrtia y spiriferina) está provista de pequeños orificios dispuestos en tresbolillo, visibles á veces sin auxilio de instrumento, como se observa en la especie T. lima, aunque por regla general se necesita el microscopio; en la T. carnea los orificios son mas pequeños.

Las conchas-lámparas, con picos agudos y valvas planas, fueron separadas de las terebratulas, dándoseles el nombre de rinchonelas: sus conchas, examinadas con la lente, no ofrecen la estructura punteada, ni tienen armadura interior para sostener los brazos, que en las especies recientes se levantan en espiral, dirigiéndose hácia la cavidad de la valva mas pequeña, como las espiras de la extinguida especie atrypa (fig. 11, 7). De las tres especies de rinchonela existentes, una se encuentra en los mares árticos, y las otras dos en Nueva Zelanda; las fósiles exceden de doscientas cincuenta diseminadas en todas las partes del mundo; las del período paleozóico pueden ser distintas de las demás, puesto que se sabe que las especies pérmicas están provistas de anchos apéndices internos. Las especies del extinguido género atrypa, difieren solo de las rinchonelas por tener espiras calizas, que se conservan en muchos casos, y pueden reconocerse hasta cierto punto por la aplicación del ácido. El interior de la valva presenta espacios ovarios y vasculares, exactamente lo mismo que en las rinchonelas. En el terreno silúrico inferior

existe otro género, denominado porambonites, imperfectamente conocido, pero cuyas valvas se marcan en la parte exterior por puntos impresos, que no son perforaciones. El género pentamerus se encuentra en todos los estratos interiores de la caliza carbonífera, y es notable por sus grandes hendiduras internas, que dividen la concha por el centro, formando incisiones profundas en los moldes internos, tan comunes en la arenisca de Caradoc (fig. 11, 8).

Los extinguidos espiriferidos constituyen una familia caracterizada por las espiras calizas internas, que se extienden desde el centro de la concha hácia el exterior (fig. 11, 3); estas espiras son con frecuencia cuarzosas, y se pueden desprender de la matriz por la acción del ácido. En otros casos está impregnada la concha de marga blanda, fácil de quitar por medio del lavado; y entonces se ven las láminas calizas de la espira franjeadas como de pelos, que servian antes de apoyo á los cirros. En el género spiriferina presenta la concha una larga línea recta, y el área aplanada de la valva mas ancha tiene una abertura deltoidea. Las especies típicas son del período paleozóico, y ofrecen mucha semejanza de estructura con la de las rinchonelas. Las especies liásicas (spiriferina de Orb.) ofrecen conchas punteadas, y la abertura

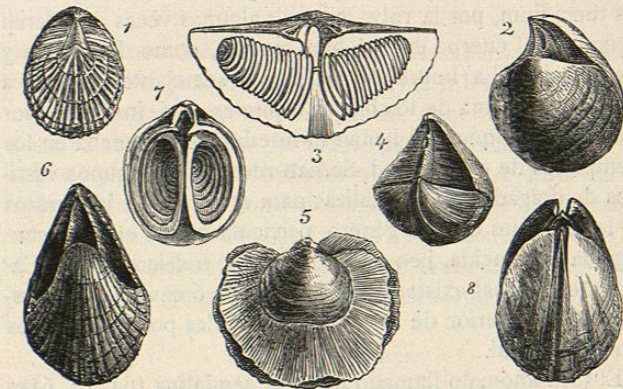


Fig. 11.—BRAQUIÓPODOS

- 1 Trigonosemus Palissy, Woodw.; Cretáceo de Cipli
- 2 Stringocephalus Burtini, Delfr.; Devónico de Eifel
- 3 Spirifer striata; Carbonífero de Bretaña
- 4 Cyrtia trapezoidalis; Silúrico de Dudley
- 5 Athyris Roissy, Ler.; Carbonífero de Irlanda
- 6 Uncites gryphus, Schl.; Devónico de Bélgica
- 7 Atrypa reticularis; Silúrico de Malvern
- 8 Pentamerus laevis; Caradoc de Salop

está cerrada, al menos en el individuo adulto, por una delgada placa arqueada ó pseudo-deltido. En el sub-género cyrtia (fig. 11, 4) el área de la charnela es tan larga como ancha, y el deltido está perforado en el centro por un tubo; algunas de las especies tienen la concha punteada. Las especies del género athyris (Dalman), que no se distinguen siempre fácilmente de las terebratulas, suelen tener una concha suave y redondeada, adornada de láminas concéntricas ó de expansiones aliformes (fig. 11, 5); el ápice está truncado, y el ala de la charnela es lisa. Cuéntanse veinticinco especies, la mayor parte procedentes del devónico y carbonífero. Las especies del género Retzia se asemejan aun mas á las terebratulas plegadas, pero tienen espiras laterales: se extienden desde el terreno silúrico al triásico. El uncites gryphus (figura 11, 6) es un fósil especial devónico que tiene un ápice prominente, perforado en la concha del individuo joven.

La familia de las ortidas se compone de conchas que presentan una hendidura central en cada valva; la ventral está provista de dientecitos y la dorsal de apéndices para el apoyo de los brazos, que parecen haber sido horizontalmente espirales como en las especies del género atrypa. Entre los

apéndices bucales hay una proyección central para la inserción de los principales músculos. El molde interno del *orthis* (fig. 12, 1) presenta en el lado ventral la simple adherencia de los músculos adductores en el centro, y á cada lado los músculos cardinales; estos últimos están rodeados por los espacios ovarios punteados y de las impresiones de un ancho seno paleal. El género *orthis* comprende cien especies que se extienden hasta mas arriba del terreno pérmico, aunque abundan sobre todo en las rocas silúricas; algunas de las del silúrico inferior presentan un agujero redondeado en el pseudo-deltoidio, y reciben el nombre de *orthisina*. Otras especies de las rocas superiores paleozóicas presentan el ápice retorcido ó deforme, lo cual se debe probablemente á la fijación de la concha cuando joven. En las *strophomena* (fig. 12, 3) obsérvese un pequeño agujero, del que no queda vestigio en el individuo adulto, y la escotadura deltoidea está igualmente cerrada, excepto en el espacio necesario para recibir los apéndices divididos de la valva dorsal. Las conchas jóvenes son plano-convexas; pero cuando alcanzan cierto tamaño, las valvas se arquean en un lado ú otro, mas ó menos bruscamente.

El género *Davidsonia* (fig. 12, 2), peculiar de las calizas devónicas, se asemeja á los *orthis* fijos á los corales, como los *thecidium*, por la valva central; algunas veces adquieren la figura del cuerpo en que han crecido, como las ostras y las anomias. La impresión paleal es semejante á la de los *orthis*, y la forma de los brazos espirales está indicada por prominencias que casi llenan el interior de la concha en los ejemplares de cierta edad. Se han reconocido algunos vestigios de delgadas espiras calizas para el apoyo de los brazos en las especies de este género, particularmente en la denominada *Koninckia*, pequeña concha del triásico de San Casiano, en la cual existen siempre canales ó cavidades en espiral en el interior de las valvas, cruzadas por impresiones seno del paleal.

El fósil anómalo llamado *calceola sandalina* (fig. 12, 6) es también peculiar de las calizas devónicas: por su figura se asemeja á la *cyrtia*; pero no tiene charnela ni apéndices internos, como no sea una serie de pequeñas proyecciones á lo largo de la línea de aquella; el interior presenta puntos y estrias; pero no se ven señales de músculos.

Los *productidos* son también fósiles paleozóicos, muy abundantes en las calizas carboníferas; tienen las valvas cóncavo-convexas; la línea de la charnela es recta; en el interior se distinguen simples espacios vasculares, y evidentes impresiones de los músculos destinados á cerrar y abrir las valvas. Cuéntanse sesenta especies de *productus*, que se encuentran en las rocas paleozóicas superiores, hallándose esparcidas en la América del Norte y en la del Sur, y desde el Spitzberg al Tibet y Tasmania. Algunas de ellas son sumamente variables por su forma; muchas están provistas de largas espinas tubulares, y otras completamente revestidas de cortos filamentos semejantes á pelos; el área de la charnela es muy estrecha, excepto en el sub-género *aulosteges*, propio del *rechstein* de Rusia. El *productus proboscidea* tiene su valva convexa prolongada en forma de tubo, como dispuesta para la continua circulación de las corrientes aéreas. El género del pérmico *strophalosia* tiene sus valvas articuladas por dientecitos, y cubiertas de largas y delgadas espinas huecas; la concha se fija, cuando joven, por el ápice de la valva mas grande.

Los *chonetes* (fig. 12, 5) difieren de los *productus* por tener una serie de espinas á lo largo del borde de la charnela en la valva convexa. Cuéntanse veinticinco especies en los terrenos silúrico y carbonífero, por lo general de reducido tamaño, y con estrias muy finas.

En el orden denominado *lysopomata*, las valvas no son articuladas: las crania constituyen uno de los mas antiguos tipos existentes, y se encuentran desde el silúrico inferior. Parece que una de las mas modernas especies está desprendida, y otra tiene dientecitos en la charnela. La *crania ignabergensis* de la creta de Suecia tiene las valvas semejantes por fuera, hallándose tan solo unidas en el individuo muy joven. Las impresiones internas de la *crania* antigua y de otras especies fósiles son notablemente curiosas. Las valvas inferiores de este género y del *thecidium* no son raras, y se encuentran adheridas á las conchas de los erizos de mar en la creta; pero las superiores escasean mucho.

Las *discinidas* figuran en corto número, aunque aparecen en todos los períodos: algunas de las *discinidas* paleozóicas (*orbiculoidea* D'Orb), no es fácil distinguirlas genéricamente de las especies modernas por ningun carácter bien apreciado; pero otras (*trematis* de Sharpe), presentan adornos de puntos dispuestos en tresbolillo, y las impresiones ofrecen vestigios de láminas internas divergentes, lo cual supone una considerable diferencia en la organización del animal.

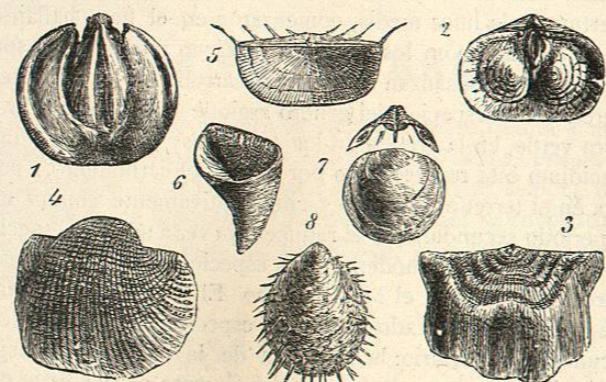


Fig. 12.—BRAQUIÓPODOS

- 1 *Orthis hysterrita*, Devónico del Rhin
- 2 *Davidsonia Verneuilii*, Bouch.; Devónico de Eifel
- 3 *Strophomena rhomboidalis*, Wahl.; Silúrico de Dudley
- 4 *Producta semireticulata*, Martin; Carbonífero de Derby
- 5 *Chonetes striatella*, Dalm.; Silúrico de Ludlow
- 6 *Calceola sandalina*, Lam.; devónico de Eifel
- 7 *Obolus Apollinis*, Eichw.; Silúrico del norte de Europa
- 8 *Siphonotreta unguiculata*, Eichw.; Silúrico de Bretaña

Las *lingulas*, que han dado su nombre á una de las mas antiguas rocas fosilíferas, presentan otra forma constante en todos los períodos; solo se conocen treinta y cuatro especies, y ninguna de ellas muy comun. La mas reciente *lingula* británica existe en el *crag* coralino (antiguo *pioceno*) de Suffolk. La mas moderna especie existente se encuentra en las Filipinas; la *L. Davisii*, propia del norte de Gales, tiene una cavidad pedicular en la valva ventral, por la que debió dividirse en dos partes el músculo cardinal, como en el género *obolus* (fig. 12, 7); por fuera ofrece todo el aspecto de una concha ordinaria viva. A juzgar por los fragmentos de *lingula* que se encuentran en el silúrico inferior de Shorpsire, parecen pertenecer á especies distintas del *L. Davisii*. El *obolus* *Eichw* (*ungula*, Pander) abunda tanto en las areniscas del silúrico inferior de Suecia y Rusia, que ha dado su nombre á la arenisca de *obolus*. En Inglaterra se encuentra solo en el silúrico superior de Dudley: la concha es de textura córnea, y está con frecuencia manchada de azul, como la *lingula*, por la presencia del fosfato de hierro. Su figura es por lo comun oval, y difiere de la *lingula* por el carácter de las impresiones musculares internas.

CLASE II—ACÉFALOS Ó LAMELIBRANQUIOS

Se ha dado á esta clase el nombre con que se la distingue, porque los órganos respiratorios (fig. 13, p) afectan la forma de hojas ó láminas, contándose dos á cada lado, que penden ó están adheridos á la superficie interna de los lóbulos del manto (a, b). La boca está provista de tentáculos ciliados (ib. h) por lo general mas cortos que en los braquiópodos. Las especies de algunos géneros están fijas por una valva soldada por el biso (*byssus*), pero las mas son libres y tienen

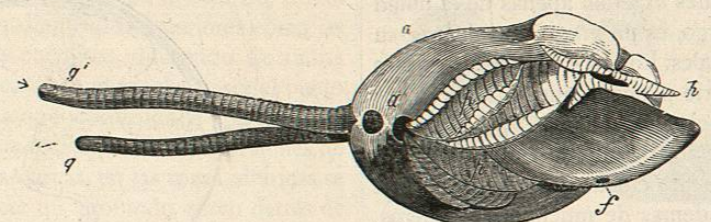


Fig. 13.—PSAMMOBIA FLORIDA

entre sí por uno ó dos músculos, llamados adductores, porque contraen las valvas y cierran la concha; para ello oprimen el ligamento, que por su elasticidad vuelve á abrir la concha por la relajación del movimiento muscular. Cada valva es un cono que presenta todos los grados de profundidad, desde la concha plana de las *placunas* hasta la cavidad espiral de las *isocardias* y *disceras*; el ápice ó nates (fig. 14) está vuelto á un lado y se dirige hácia fuera. Colóquese una concha bivalva en la posición de la *cytherea* (fig. 14), y tendremos que la dirección del ápice determina en A el borde anterior, y en P el posterior; el superior ó dorsal, y el inferior ó ventral, son como se marcan en el grabado; la longitud de la concha se toma desde A á P; su altura desde el borde dorsal al ventral; su grueso se mide á través de las valvas cerradas, en la parte mas prominente desde el lado derecho al izquierdo. Precede comunmente al ápice una depresión oval, que forma una cavidad en el contorno de la valva, que se llama *lúnula*. El ligamento de la charnela está algunas veces entre los nates, pero nunca es anterior á ellos. Si la línea que parte del ápice divide á la concha en dos partes desiguales, se llama esta *inequilátera*, segun se nota en los *glycymeris* y *solemys*, en los que la mitad anterior es mas larga; en el género *pectunculus* apenas está marcada esta diferencia; en la mayor parte de los *lamelibranchios*, la mitad anterior es mas corta, como puede observarse, por ejemplo, en las *cythereas*. La mayor parte de las conchas de los *lamelibranchios* son *equivalvas*; es decir, que la valva de la derecha y de la izquierda tienen el mismo tamaño y figura, como se observa en las *cythereas* (fig. 14). Presentan excepciones las especies estacionarias, y á menudo fijas, que descansan sobre uno de los dos lados, cuando la valva inferior es mas cóncava y capaz que la superior; dicha valva es la de la izquierda en las ostras, en las *pandoras* y en las *lionsias*; la de la derecha es la mas pequeña y mas plana. En las *chamastrea* y *corbula*, la de la izquierda es la mas reducida. *Placunas*, *pectineas*, *espondilos* y *aviculidos*, se apoyan en la valva de la derecha; las *anomias* están fijas por fibras musculares degeneradas, que pasan por un agujero ó escotadura. Todas estas conchas se llaman *inequivalvas*.

Se dice que la concha bivalva es cerrada cuando las valvas se adaptan exactamente, y abierta si una parte de los bordes no se pone en contacto cuando la concha se cierra. En el

movimiento; en estas últimas, el pié consiste en un cuerpo muscular que se desarrolla en la superficie ventral de la masa visceral. Cuando el pié es bastante perfecto, y se ejercita con frecuencia la fuerza muscular, el aparato respiratorio presenta comunmente una complicación de distintos tubos musculares ó sifones, uno para la entrada del agua (ib. g.) y otro para la salida (g). Una valva de la concha se aplica al lado derecho del cuerpo, y la otra sobre el izquierdo, estando ambas articuladas por una especie de dientecitos, que constituyen lo que se llama charnela, y por fibras elásticas ó ligamentos en la parte de la concha designada con el nombre de ápice ó nates (fig. 15). Las valvas están enlazadas también

gastrochoena, esta abertura permanente es anterior, y sirve para el paso de los piés; en las mias es posterior, y está destinada al paso del biso; en los géneros *solen* y *glycymeris* se abre la concha por ambas extremidades.

Estas y otras particularidades son las que se observan en la descripción de las conchas fósiles; y cuando se conserva su capa interna ó *anacurada*, las impresiones revelan la organización del antiguo animal con tanta exactitud, como los restos de huesos fósiles indican cuál fué el vertebrado extinguido.

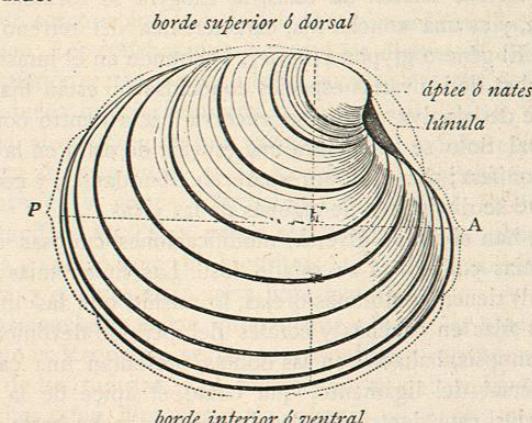


Fig. 14.—CYTHEREA CHIONE

Para que el paleontólogo pueda adquirir mas fácilmente este conocimiento esencial en el estudio sucesivo de las bivalvas fósiles, marcamos las principales impresiones en la adjunta figura de la superficie interna de la valva izquierda en la concha de una *cytherea* (fig. 15). Cuando los dos músculos adductores existen, dejan las impresiones musculares anterior y posterior; y si solo existe uno, corresponde al músculo posterior, pero la posición es mas céntrica (figura 16, 1). La ostra es un ejemplo familiar de esta especie de bivalva; cuando la línea del manto se extiende como una curva no interrumpida desde la impresión muscular anterior á la posterior (fig. 19, 4), puede inferirse que el habitante de la concha no tenia sifón, ó era muy pequeño, ó no retráctil; si la línea se dirige hácia el centro antes de llegar al músculo adductor posterior (fig. 15, 19, 8), indicase con esto la presencia de un sifón retráctil; si existe el pié, sus músculos