

CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS PRESENTAN LOS ESTADOS LARVALES DEL PHYLLUM MOLLUSCA DE ACUERDO AL HABITAT Y AL TIPO DE ALIMENTACION

Vázquez-Covarrubias¹, D.A.; Uría-Galicia¹, E y Ortiz-Ordoñez¹, E.

1.-Escuela Nacional de Ciencias Biológicas - IPN, Departamento de Morfología. Lab. de Histología. Pról. de Carpio y Plan de Ayala S/N Col. Casco de Sto. Tomas C.P. 11340, México, D.F. email: werocovarrubias@hotmail.com

A continuación se listan las modificaciones de los estadios larvales de los diversos grupos de moluscos actuales:

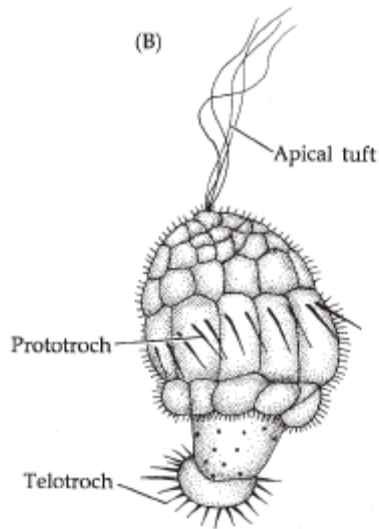
Clase APLACOFORA

Hábitat. Organismos bentónicos y de hábitos enterradores, usualmente de forma vermiforme. Generalmente encontrados a grandes profundidades.

Alimentación. El sistema digestivo esta formado por una faringe musculosa con glándulas salivales, la rádula varia considerablemente de forma y en ocasiones no se presenta, dependiendo de los hábitos de la especie. Las glándulas digestivas están reducidas a simples conjuntos de epitelio secretor en la pared del estomago y el intestino es un tubo recto con pequeños divertículos a lo largo.

- Subclase Chaetodermomorpha, orden Chaetodermatea: organismos excavadores de sustratos blandos. Se alimentan de microorganismos. Poseen rádula. Ya poseen una glándula hepática. Forman parte de la infauna, habitando en galerías verticales.
- Subclase Neomeniomorpha, orden Neomenida: epibentónicos y carnívoros de cnidarios. Con o sin rádula, las que poseen rádula son especies raspadoras. Se les encuentra viviendo entre o sobre corales e hidroides.

Organismos de desarrollo indirecto conformación de larva trocófora ciliada de libre nado. Con modificaciones del protostoma y telotroca a manera de espinas calcáreas que le permiten adherirse a sustratos blandos o lodosos y que le brindan protección del resto de los organismos que conforman su hábitat, ya que suelen encontrarse sobre cnidarios, sobre los cuales termina su desarrollo. Las espinas también le confieren la herramienta necesaria para enterrarse.



Clase MONOPLACOPHORA

Hábitat. Organismos habitantes de grandes profundidades, usualmente a más de 5000 m y en localidades muy restringidas a nivel mundial. La mayoría de las especies están extintas. De aspecto similar al de las lapas. Las encontramos adheridas a sustratos.

Alimentación. Poseen rádula y órgano subradular. Una serie de tentáculos rodea la boca, la cual es de posición anterior con un pliegue preoral y labios laterales. También poseen un saco del estilo y estilo, un intestino muy largo y ano de posición posterior. La presencia de la rádula supone que son organismos raspadores, y en algunos casos se han encontrado diatomeas, foraminíferos y espículas de esponja.

Aun se desconocen varios aspectos del desarrollo de estos organismos.

Clase POLIPLACOPHORA

Hábitat. Se encuentran desde la franja intermareal hasta grandes profundidades. Las encontramos adheridas a sustratos.

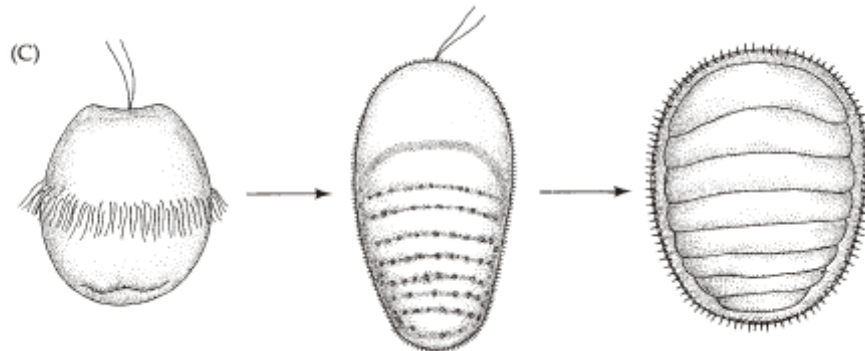
Alimentación. Boca de posición ventral rodeada de palpos labiales. Poseen saco radular con una rádula muy larga con varias series de 17 dientes cada una. También encontramos un órgano subradular, glándulas salivales, esofágicas, mucosas y digestivas. Lo anterior indica que son organismos raspadores por excelencia, herbívoros y algunos se alimentan de invertebrados.

Los polioplacóforos presentan una larva trocófora libre nadadora lecitotrófica, excepto las formas incubadoras, pero carecen todos de larva veliger. La larva permanece en el plancton cerca de 6 horas y origina un juvenil: la prototroca degenera y el animal cae al fondo como un joven quiton capaz de alimentarse raspando el sustrato. Los ojos de la larva se conservan durante un cierto tiempo después de la metamorfosis y posteriormente degeneran.

La trocófora es la única etapa larvaria y se transforma directamente en el individuo juvenil que presenta una placa apical sensorial con un penacho de cilios y una banda de células ciliadas, con la

prototroca por delante de la boca. La trocophora después de romper el casco del huevo, nada por un periodo que varía de 15 minutos a varios días, dependiendo de la especie. Es de contorno oval, menos de 5 milímetros de longitud, y con el penacho sensorial apical, prototroca que pasa apenas sobre la boca, y un par de ojos debajo de esta. El ojo consiste en un singular ovalo pigmentado embebido en la piel debajo de la cuerda lateral del nervio. Estas bandas transversales consisten en las células epidérmicas elevadas que secretan la cutícula, junto a estas elevaciones la epidermis forma canales en los cuales se secretan las valvas. Detrás de la prototroca en las células cilíndricas altas proporcionaron los cilios cortos. La metamorfosis comienza por aplanar dorsoventral del cuerpo.

- O. Lepidopleurida
- O. Chitonida
- O. Ischnochitonida



Como se observa en la figura, la trocófora sufre metamorfosis como respuesta de la fijación de una superficie favorable, donde va adquiriendo directamente la forma adulta a la par que degenera la banda de cilios y el mechón apical. Posee una rádula que le permite alimentarse raspando el sustrato.

Clase GASTEROPODA

Hábitat. Se encuentran desde ambientes acuáticos hasta ambientes terrestres, lo que implica notables diferencias adaptativas en cuanto a su hábitat y alimentación. Sésiles o de movimientos muy lentos.

Alimentación. La amplia distribución de estos organismos les permitió adquirir una serie de modificaciones en torno a su alimentación. La mayoría son consumidores microfagos, se alimentan de partículas orgánicas, pequeños invertebrados u organismos sésiles que raspan de las rocas o de las algas sobre las que se desplazan; otros son detritófagos y otros más alimentadores de depósito.

- Subclase Prosobranchia. Poseen rádula de estructura variable, o carecen por completo de esta. La mayoría son carnívoros, muchas especies se alimentan de pelecípodos utilizando la rádula y una sustancia abrasiva que favorece el desgaste de la concha a fin de llegar al ostión. De digestión extracelular, en varias especies el saco del estilo desaparece. Se ha visto que poseen una proboscis de hasta 4 o 5 veces el tamaño del caracol.

Orden Archaeogastropoda: organismo de hábitos herbívoros. De hábitos reptantes. Rádula modificada para alimentarse de plantas. Sobre todo marinos aunque se conocen especies de agua dulce y terrestres. Fertilización externa. Larva trocófora libre nadadora.

Orden Mesogastropoda. Organismo de hábitos herbívoros. Sobre todo marinos aunque se conocen especies de agua dulce y terrestres. Bentónicos o pelágicos. De hábitos reptantes, sésiles, bajo rocas y enterradores; aunque existen especies parasitas o comensales. Presentan un

estadio larval veliger (Lecitotrofico y Plantotrofico), en el que pueden mantenerse en este estadio por periodos breves hasta 3 meses. El desarrollo de las estructuras de alimentación dependerá de los hábitos del organismo.

Orden Neogastropoda. Rádula con 1 a 3 dientes en cada hilera transversal. Carnívoros o saprófagos de otros gasterópodos, cirripedidos y mejillones; algunas especies herbívoras; aunque también encontramos algunas especies bajo rocas y excavadoras con proboscis muy desarrollada. En casos más excepcionales encontramos organismos venenosos con modificaciones en la rádula a manera de arpón, Principalmente marinos. Los dientes de la rádula son largos y filosos de tipo raquiglosa o toxoglosa. Suelen encontrárseles bajo rocas y sustratos suaves de la zona intermareal e infralitoral.

- Subclase Opisthobranchia. Organismos marinos y bentónicos, aunque también hay organismos de agua dulce. De hábitos enterradores, reptantes de la zona intermareal a sublitoral. De muy diversos hábitos alimenticio del cual depende el desarrollo o perdida de estructuras de alimentación. Los embriones eclosionan como veligeras. Algunos de estos gasterópodos tienen veligeras planctotroficas que pueden tener una vida nadadora breve o duradera. Las veligeras planctotroficas se alimentan utilizando los cilios del velo, que al batir conducen al animal hacia delante y llevan a las pequeñas partículas alimenticias del plancton hasta un surco alimentario en el que hay cilios más cortos. Una vez en el surco alimentario las partículas quedan embebidas en el moco y son llevadas a lo largo de los tractos ciliados hasta la boca.

Orden Cephalaspidea. Especies enterradoras o reptantes sobre fondos suaves. Posiblemente su larva trocófora sea muy similar a la de Aplacofora.

Orden Anaspidea. Moluscos capaces de nadar. Se les encuentra reptando entre algas, corales y rocas. Algunas especies muy adaptadas a la vida pelágica (pterópodos)

Orden Thecosomata. Organismos nadadores (epipodios)

Orden Gymnosomata. Organismos nadadores

Orden Nudibranchia. Organismo nadadores con glándulas de Ac. Sulfúrico como medio de defensa. De la zona intermareal hasta unos 15 metros de profundidad.

Orden Acochlidea. Carecen de mandíbulas pero no de rádula.

Orden Saccoglossa. Formas herbívoras también carentes de mandíbulas. De la zona intermareal hasta unos 15 metros de profundidad.

Orden Notaspidea. Organismos con rádula pero sin saco radular. Se les ha visto crecer sobre esponjas.

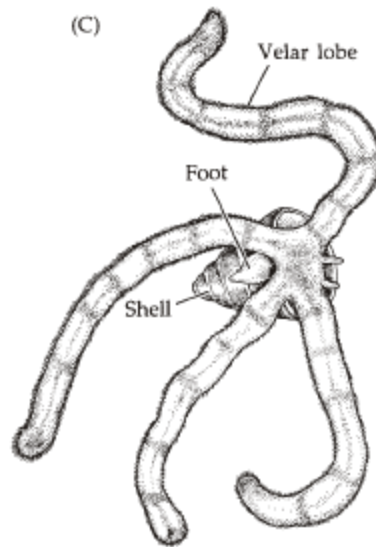
- Subclase Pulmonata. Existen especies acuáticas, pero la gran mayoría son terrestres... los amrinos habitan usualmente entre rocas de la zoina intermareal o zonas estuarinas; algunas adheridas a raíces de mangle, trocos de arboles u hojas. Generalmente herbívoros, algunos alimentadores de depósito. Existiendo también especies carnívoras Con una rádula amplia y varias series de dientes. Usualmente también de digestión extracelular. Exceptuando el genero *Siphonaria*, que presenta larva veliger, estos organismos carecen de estadio larval. Es decir tienen un desarrollo directo y

pasan la etapa de veligera en el interior de la cascara o la capsula del huevo .Cuando eclosionan salen pequeños caracoles.

Entre los gasterópodos, solo han conservado la larva trocófora libre nadadora en los arqueogasteropodos primitivos, en los que la fecundación es externa.

El resto de los gasterópodos carecen de trocófora o este estado es muy breve y previo a la eclosión.

La mayoría de los gasterópodos suprimen la forma larval trocófora, solo con pocos excepciones: Subclase Prosobranchia, Orden Archaeogastropoda: Larva trocófora; Orden Mesogastropoda. Presentan un estadio larval veliger (Lecitotrofico y Planctotrofico), en el que pueden mantenerse en este estadio por periodos breves hasta 3 meses; subclase Opisthobranchia presenta larva veliger; Subclase Pulmonata, genero *Siphonaria*, que presenta larva veliger.



La veliger en los prosobranchios y Pulmonados presenta una modificación a nivel del velo, donde este se subdivide en 4 lóbulos muy largos, de gran ayuda en la alimentación (como se menciono anteriormente), comprendida básicamente de microorganismos en suspensión y los que obtiene al raspar rocas y/o plantas. Presenta una concha y un pie que le proveen de protección y movilidad. Estas modificaciones la hacen capaz de adherirse a una superficie y de nadar de ser necesario.

Clase SCAPHOPODA

Hábitat. Se encuentran en ambientes marinos, enterrados en sustratos arenosos o lodosos. Encontradas en aguas someras hasta 5000 metros de profundidad.

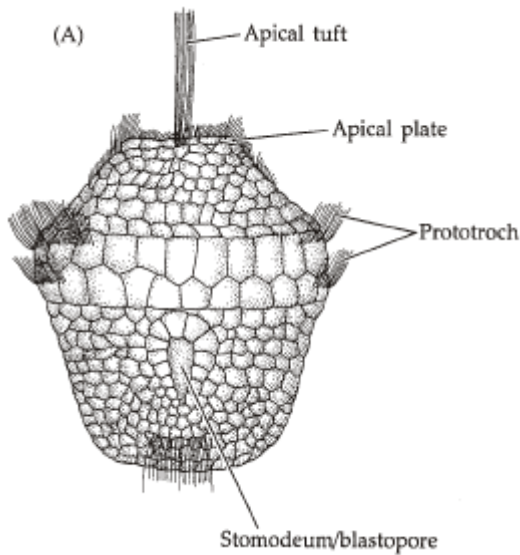
Alimentación. Presentan una proboscis de posición anterior con prolongaciones conocidas como captáculos, los cuales toman las partículas suspendidas en el sustrato y se retraen para llevarlas a la boca. La mayoría son consumidores microfagos, se alimentan de partículas orgánicas, pequeños

invertebrados u organismos sésiles que encuentran y casi exclusivamente de foraminíferos. Poseen una rádula con 5 dientes por serie transversal

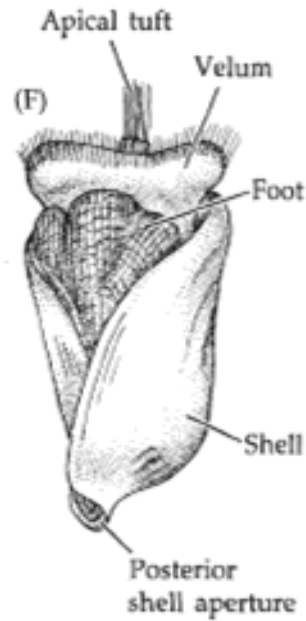
Orden Dentaliida. Numerosos captáculos delgados, pie bien desarrollado. Se han encontrado en aguas someras hasta 250 metros de profundidad.

Orden Gadilida pocos captáculos gruesos, pie reducido.

El desarrollo de los escafópodos es muy similar al de los bivalvos marinos. Con fertilización externa. Hay una larva trocófora con penacho de cilios y libre nadadora a la que le sigue una larva veliger con alas o velo de simetría bilateral. Como los bivalvos, el manto larvario y la concha de los escafópodos son al principio bilobulados, pero después los lóbulos del manto se fusionan por el margen ventral. Como consecuencia de esta fusión se producen un manto y una concha cilíndricos, que permanecen abiertos por ambos extremos.



Larva trocófora



Larva veliger

Se aprecia como la larva veliger va adoptando la forma de la concha característica del estado adulto (tubular con dos aberturas), manteniendo la posición del velo (boca) propia del estado adulto, modificándose para la formación de los captáculos.

Clase BIVALVA

Hábitat. Fundamentalmente se encuentran en ambientes marinos, aunque los hay dulceacuícolas. Epibentónicos o enterrados en sustratos arenosos o lodosos. Sésiles o casi sésiles. También se les encuentra adheridos a sustratos duros como raíces de mangle u otros pelecípodos. Encontradas en

aguas someras hasta 5000 metros de profundidad o mas. También encontramos organismos horadores de gran impacto a embarcaciones.

Alimentación. Organismos filtradores microfagos o suspensívoros. Crean corrientes de agua con ayuda de palpos bucales y cilios, la cual pasa por la cavidad paleal hasta las branquias, donde filtran el alimento. No poseen rádula.

Usualmente sexos separados .los gametos se descargan en las cámaras suprabranquiales y son llevadas afuera con las corrientes exhalantes. Organismos de fertilización externa generalmente. Cada ostra es capaz de producir 50 millones de huevos por temporada. La embriología es en una larva planctotrófica trocófora capaz de permanecer largo tiempo en el plancton o en la cavidad paleal en aquellas especies con incubación. Las larvas de las ostras nadan hasta que escogen el que será su hogar. La larva veligera puede poseer pie, concha opérculo y otras estructuras como las del adulto. lo mas característico de la larva veliger es el órgano que posee para la natación y la alimentación , el velo , que consiste en dos grandes lóbulos cilados , desarrollados a partir de la prototroca de la trocofora .

En algunas especies el velo se subdivide en cuatro, cinco o incluso 6 lóbulos.

Las veligeras se alimentan capturando partículas entre las bandas ciliadas prototrocales y metatrocales del borde del velo. Parece que algunas veligeras no se alimentan. Algunos bivalvos presentan veligeras planctotroficas (Larva planctotrófica: nada y se alimenta en el plancton, se origina de huevos grandes) .mientras otras tienen veligeras lecitotroficas (Larva lecitotrófica: se nutre de reservas presentes dentro del huevo: se origina de huevos pequeños)

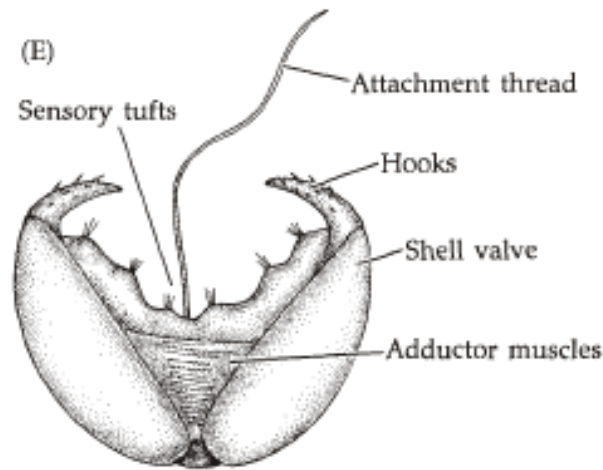
➤ Excavadores de fondos blandos

Subclase Heterodonta

O. Veneroida. Estos organismos presentan varios estadios larvales. El primero, conocido como gloquideo

Subclase Palaeoheterodonta .organismos enterradores de agua dulce y parásitos en etapa larvaria.

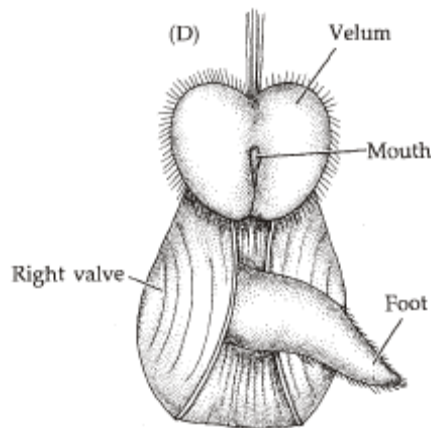
O. Unionida Forman larva gloquidio, cubierta por dos valvas en cuyos bordes pueden presentar unos ganchos, como sucede en *Anodonta*. Los gloquidios que carecen de ganchos entran al pez por las corrientes respiratorias y se fijan a las branquias de este. Las valvas de la concha cubren el manto larvario y tienen unos grupos de cerdas sensoriales. Hay un pie rudimentario al que se encuentra fijo un largo filamento adhesivo. Esta larva carece de boca y de ano, con un tubo digestivo muy poco desarrollado. El manto larvario posee células fagocitarias que se alimentan del tejido del hospedero, obteniendo así los nutrientes necesarios para el desarrollo de la almeja. Cuando están totalmente desarrollados los gloquidios salen de las branquias y se dispersan en el agua con la ayuda de los movimientos de unos pliegues especiales del manto, situados junto al orificio exhalante.



➤ Adheridos o Sésiles:

Subclase Pteriomorphia

O. Ostoidea. Formadores de larva veliger, las cuales son capaces de dispersarse a grandes distancias. La metamorfosis se caracteriza por al desaparición del velo. El establecimiento larvario puede implicar numerosas tentativas hasta encontrar el sustrato adecuado y el consiguiente retraso en la metamorfosis. Algunas larvas nadan hacia arriba y se fijan en la sombra de algún objeto. Las de las bromas de mar solo se fijan en madera.



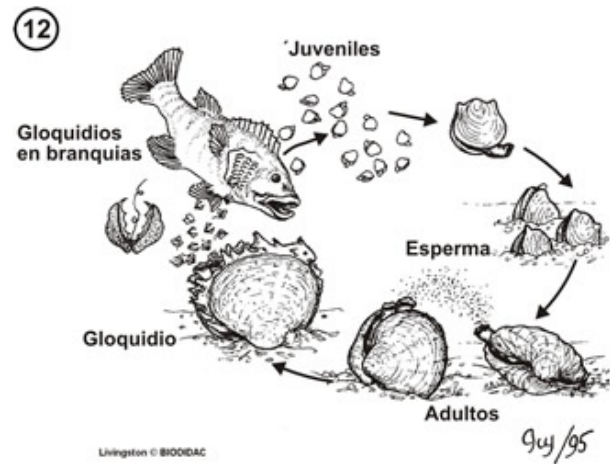
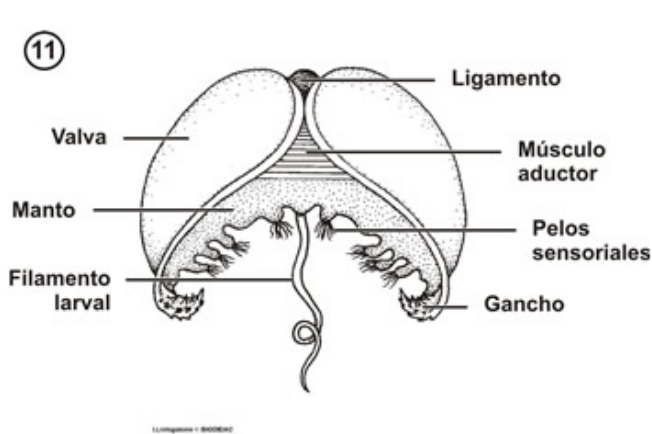
Larva generalizada de bivalvos. Presenta dos valvas similares al estado adulto, con un pie que le permite adherirse a diferentes sustratos. El velo tiene la función de crear corrientes que permitan la alimentación del organismo.

➤ Parásitos :

Subclase Heterodonta

O. Veneroida. En los grupos parásitos la larva veliger esta transformada en un a larva gloquidio que tiene una serie de dientes en las valvas y el pie modificado en un filamento adhesivo. Esta

larva se fija en los peces, que emplea de vector de dispersión, generalmente en las aletas o superficie del cuerpo y si carece de rupturas adhesivas en las branquias del pez es capaz de inducir la formación de un callo o quiste en la zona del pez en la que se encuentra y de la que se alimenta hasta que madura y cae al fondo, donde se entierra.



Clase CEPHALOPODA

Hábitat. Se encuentran en ambientes marinos. Pelágicos o bentónicos. Rápidos nadadores de propulsión a chorro.

Alimentación. Organismos usualmente depredadores carnívoros.

No presenta estadios larvales. El embrión crece de tal forma que la boca se abre en el saco vitelino y el vitelo es consumido directamente por el animal en desarrollo.

Bibliografía

Hyman, L. 1967. The Invertebrates: Mollusca I. Vol. VI. Mc. Graw Hill. EUA. Pags. 52-59, 312-321, 536-537.

Morton, J.E. 1979. Molluscs. Hutchinson Co Ltd. 5ta ed. Gran Bretaña. Cap. 7 pags 132-157.

Brusca & Brusca. 2002. Invertebrates. Mc. Graw Hill. 2da ed. EUA. Cap. 20 pags 701-761

Mille,S.R. Invertebrados. IPN. México D.F. Cap. 19 pags 491-566