

# EQUINODERMOS



# Generalidades

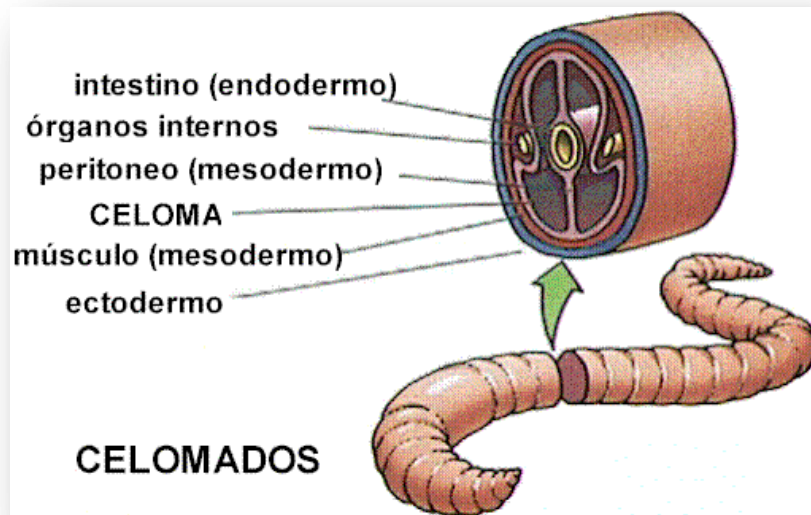
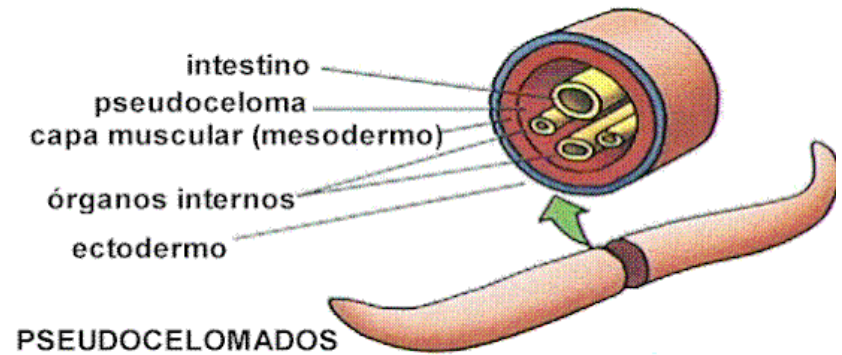
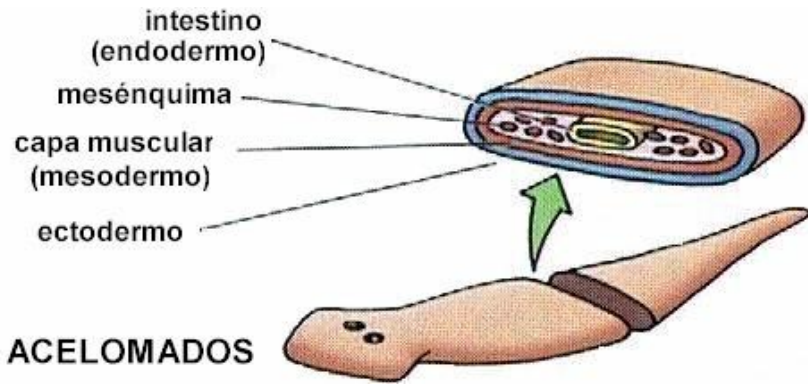
- Los equinodermos son animales con simetría radial.
- Son animales deuterostomados y poseen un celoma verdadero muy desarrollado

*Deuterostomados (Gr. deuterós, segundo y stoma, boca): el ano se forma en la zona del blastoporo o cerca de él en el embrión en desarrollo, y la boca se forma secundariamente en otro lugar*

*o celoma só é verdadeiro quando é completamente revestido pelo mesoderma*

- La piel está recubierta de placas calcáreas articuladas o soldadas formando un caparazón. Sobre las placas se insertan púas o espinas que dan el nombre al grupo.

(Equinodermo = piel cubierta de espinas)



- Se han descrito 7,000 especies vivas y 13,000 especies extintas.



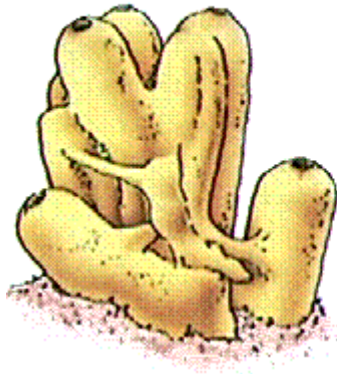
- Son organismos bentónicos de ambientes marinos. Se encuentran en todos los océanos.



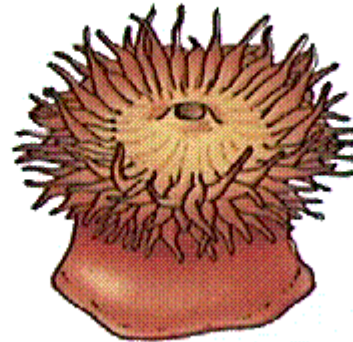
# Descripción física

- La forma larvaria es bilateralmente simétrica, mientras que la forma adulta es radial; poseyendo estructuras en número de cinco o múltiplo de cinco, teniendo simetría pentámera.

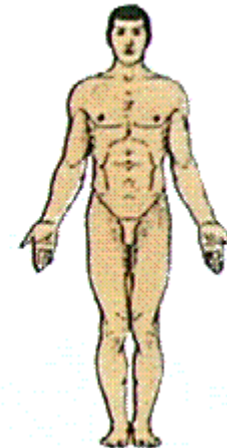
**Asimétrico**



**Radial**



**Bilateral**



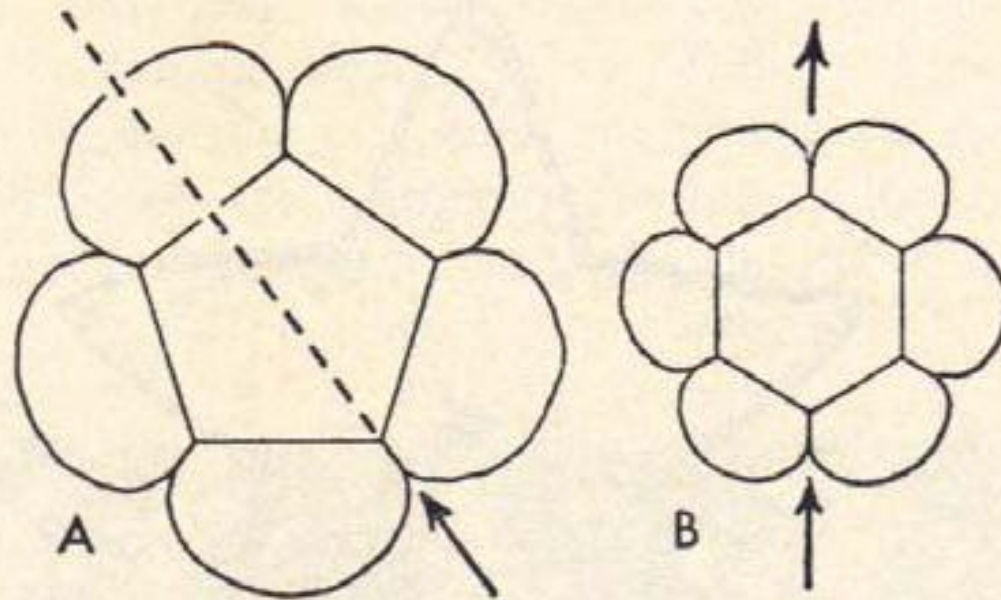


FIG. 19-1. A, Esquema de simetría radial pentámera que implica cinco osículos. El plano de sutura entre cualquiera de dos osículos no se halla nunca localizado directamente enfrente de un plano de sutura en la pared opuesta. B, Esquema de simetría radial hexámera que implica seis osículos. Nótese que todo plano de sutura se halla localizado

# EQUINODERMOS

Animales con espinas en la piel y simetría pentarradial



## ESTRELLAS DE MAR





# Descripción física






# Evolución de la simetría radial

- Se cree que tuvieron su origen de un antecesor celomado bilateral. Estos se adhirieron al fondo y adoptaron una forma sésil de vida.
- Este cambio implicó una rotación de 90 grados de manera que el lado izquierdo se convirtió en el superior y el derecho en el inferior. De tal manera, la boca se desplazó hacia el lado izquierdo original, ahora superior.

- Tienen un cuerpo central de donde parten los brazos. En el interior de cada brazo se desarrolla un simple sistema nervioso que permite movimientos muy lentos.



- 
- Poseen un esqueleto interno, verdadero sistema de sostén ubicado por debajo de la superficie externa que protege los órganos internos y da fortaleza.
  - La mayoría carece de sistema excretor y respiratorio. Los adultos carecen de cabeza y cerebro. El sistema digestivo es simple, poseen boca y generalmente ano.



# Reproducción

- Son organismos unisexuales y la fecundación es externa.
- Son ovíparos (nacen a partir de un huevo).
- Las larvas van desde unos milímetros hasta pocos decímetros. Los adultos varían desde menos de 1 cm hasta 2 metros.

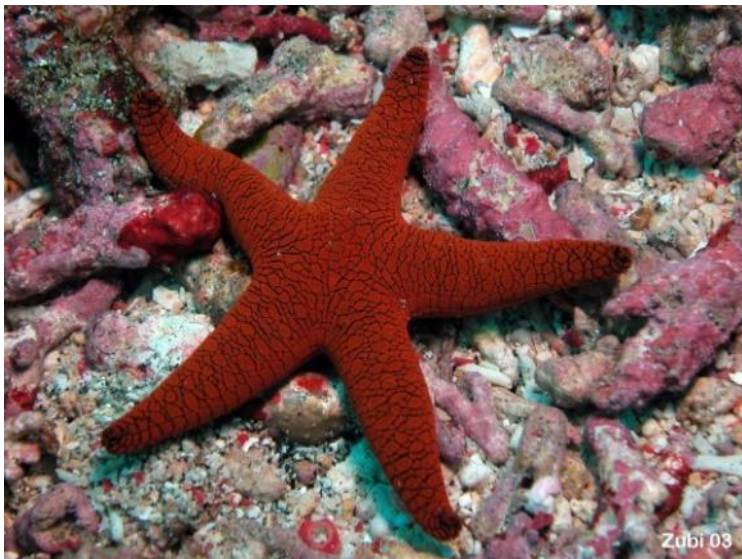
# Clasificación

- Se clasifican de acuerdo a la forma de su cuerpo.
- Las formas pueden ser: estrellada (estrellas y ofiuras), globosa (erizos), alargada (holoturias) o ramificada (lirios de mar).

FORMA		CLASE
ESTRELLADA	aspecto delgado y frágil	OFIUROIDEOS
	aspecto robusto	ASTEROIDEOS
GLOBOSA		EQUINOIDEOS
ALARGADA		HOLOTUROIDEOS
RAMIFICADA (aspecto de planta)		CRINOIDEOS

# Clase Asteroidea

- Son los equinodermos con forma estrellada y de vida libre.
- Hay aproximadamente 1 500 especies y normalmente son de colores rojos, anaranjados, azules, purpuras o verdes.





# Estructura externa

- Por lo general son pentámeras, pues típicamente presentan 5 brazos. Un ejemplo diferente, es la estrella Sol, que posee de 7 a 40 brazos.
- La mayoría de los asteroideos miden de 12 a 24 cm de diámetro.



*Heliaster helianthus*



*Pycnopodia*

- En otras especies, los brazos tienen forma de triángulo isósceles o son muy cortos que le dan apariencia al cuerpo de un pentágono.

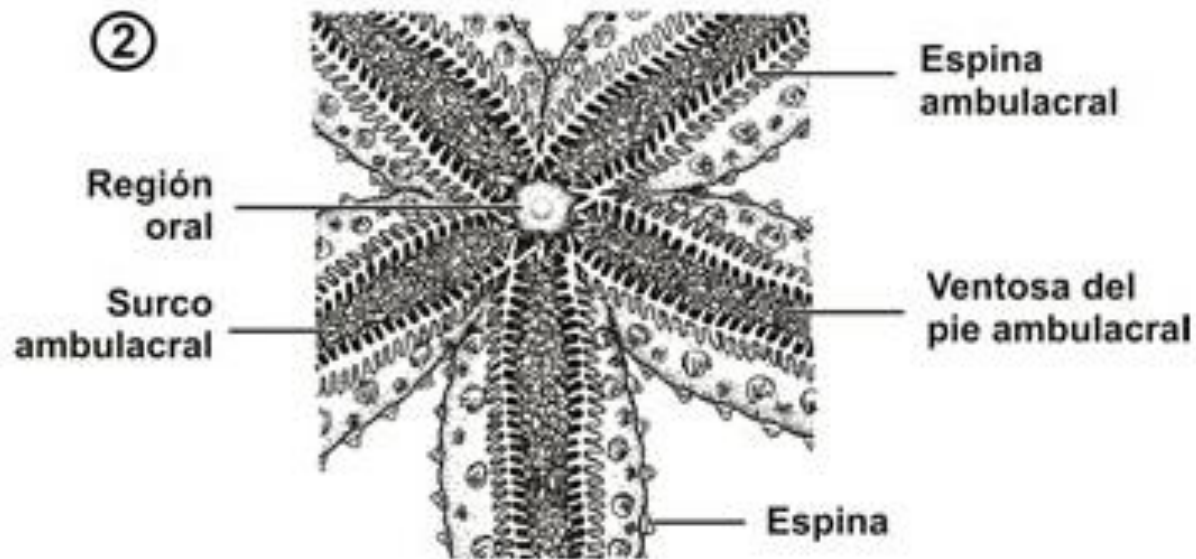


*Plinthaster*



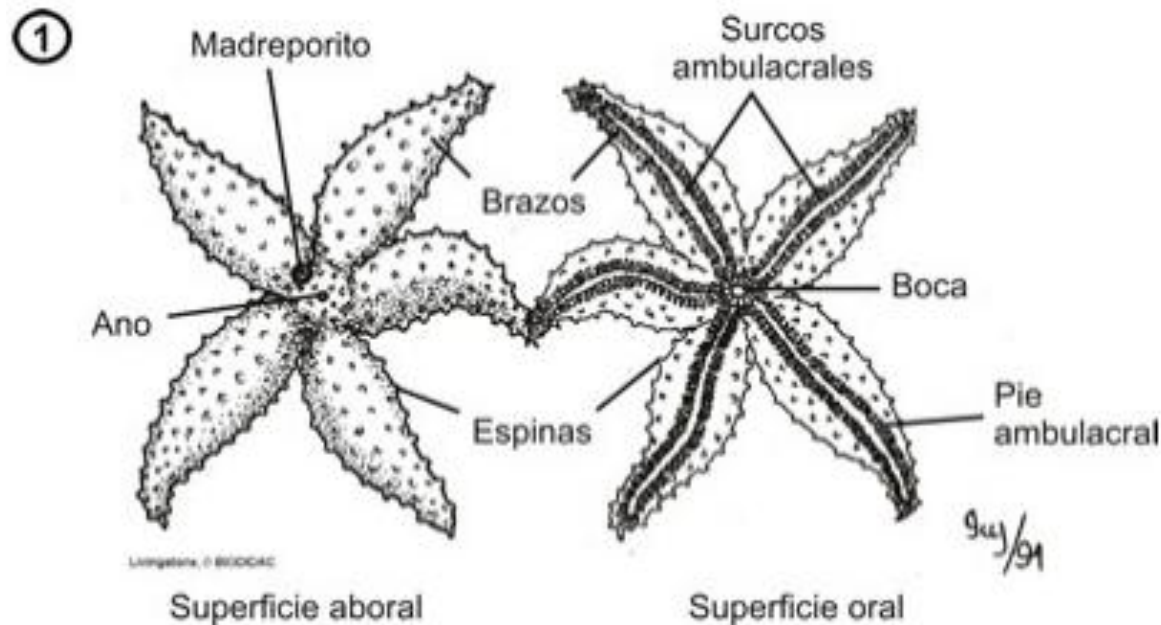
*Culcita*

- Su boca se encuentra en la superficie oral, en el centro del disco. De la boca parten los **surcos ambulacrales**, en donde se encuentran en filas de dos a cuatro apéndices tubulares, los **pies ambulacrales** o **podios**. Estos surcos son protegidos por hileras de espinas móviles





- En la superficie aboral se puede encontrar el ano, situado en el centro del disco y también, una gran placa en forma de botón, el **madreporito**, localizada en uno de los lados del disco.



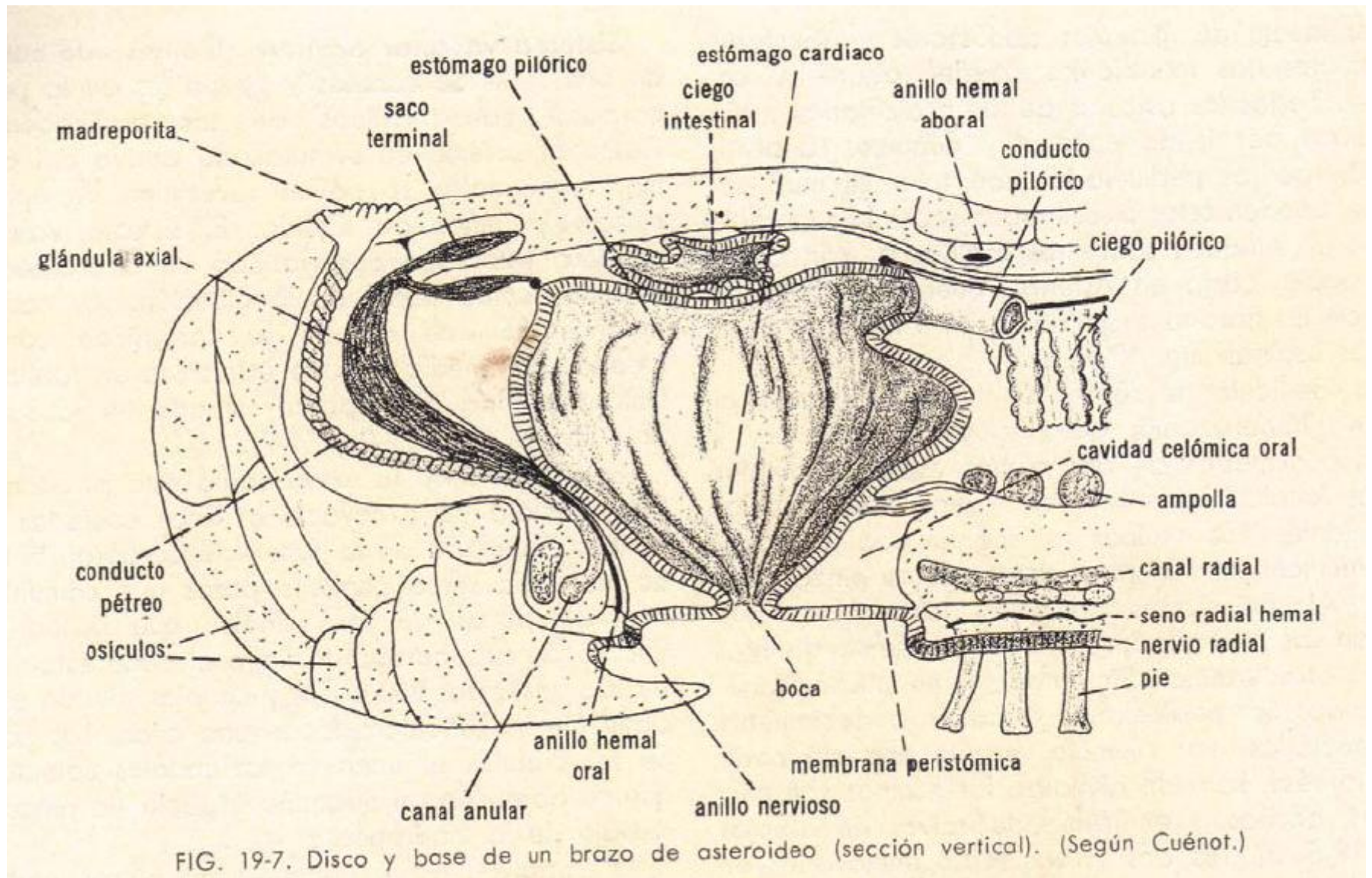


FIG. 19-7. Disco y base de un brazo de asteroideo (sección vertical). (Según Cuénot.)



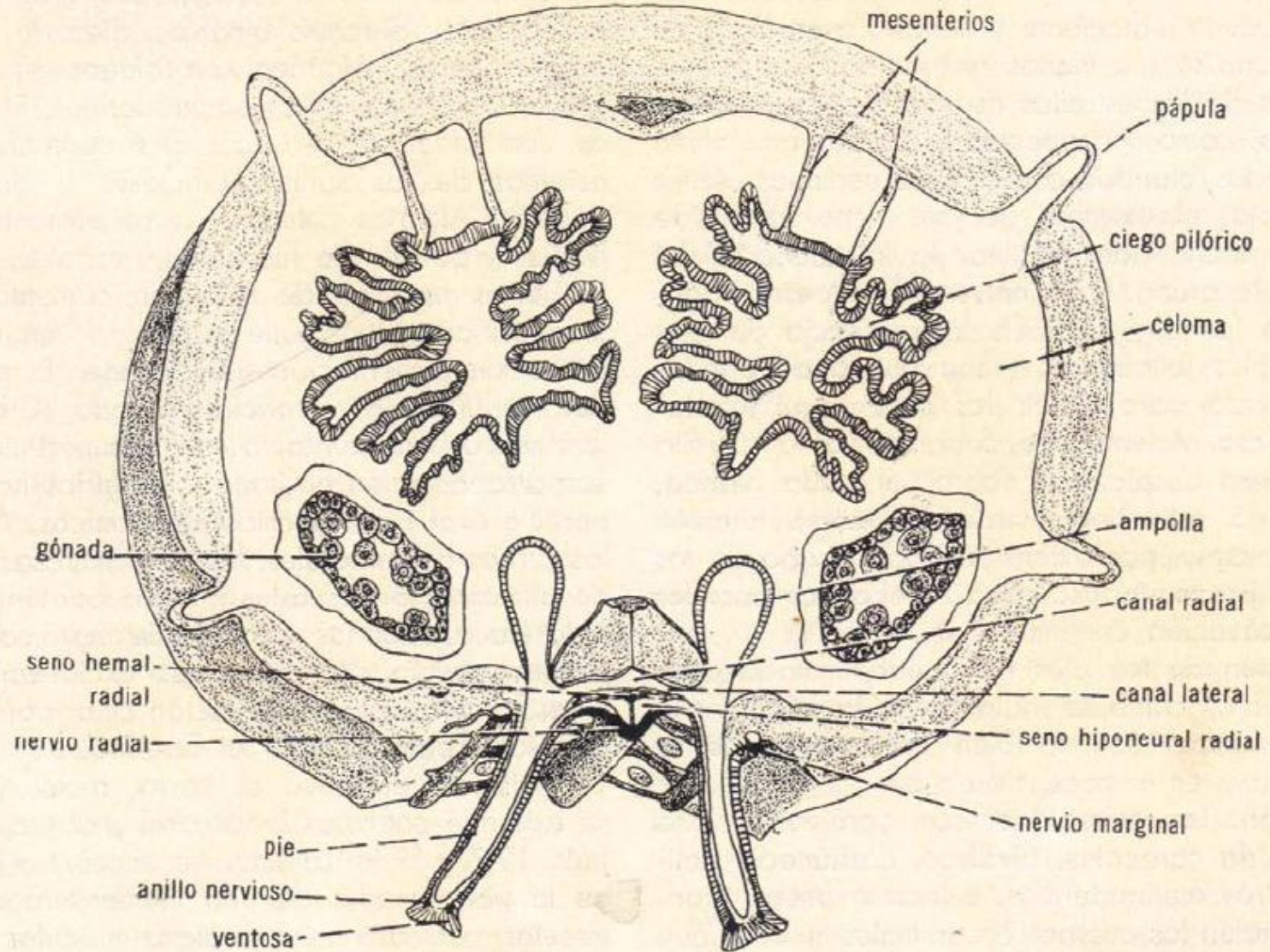


FIG. 19-8. Corte transversal esquemático del brazo de una estrella de mar. Adviértanse los dos canales laterales, pero a causa de la disposición diseminada de los conductos, solamente sería visible un canal a un nivel dado. (Modificado de Cuénot.)



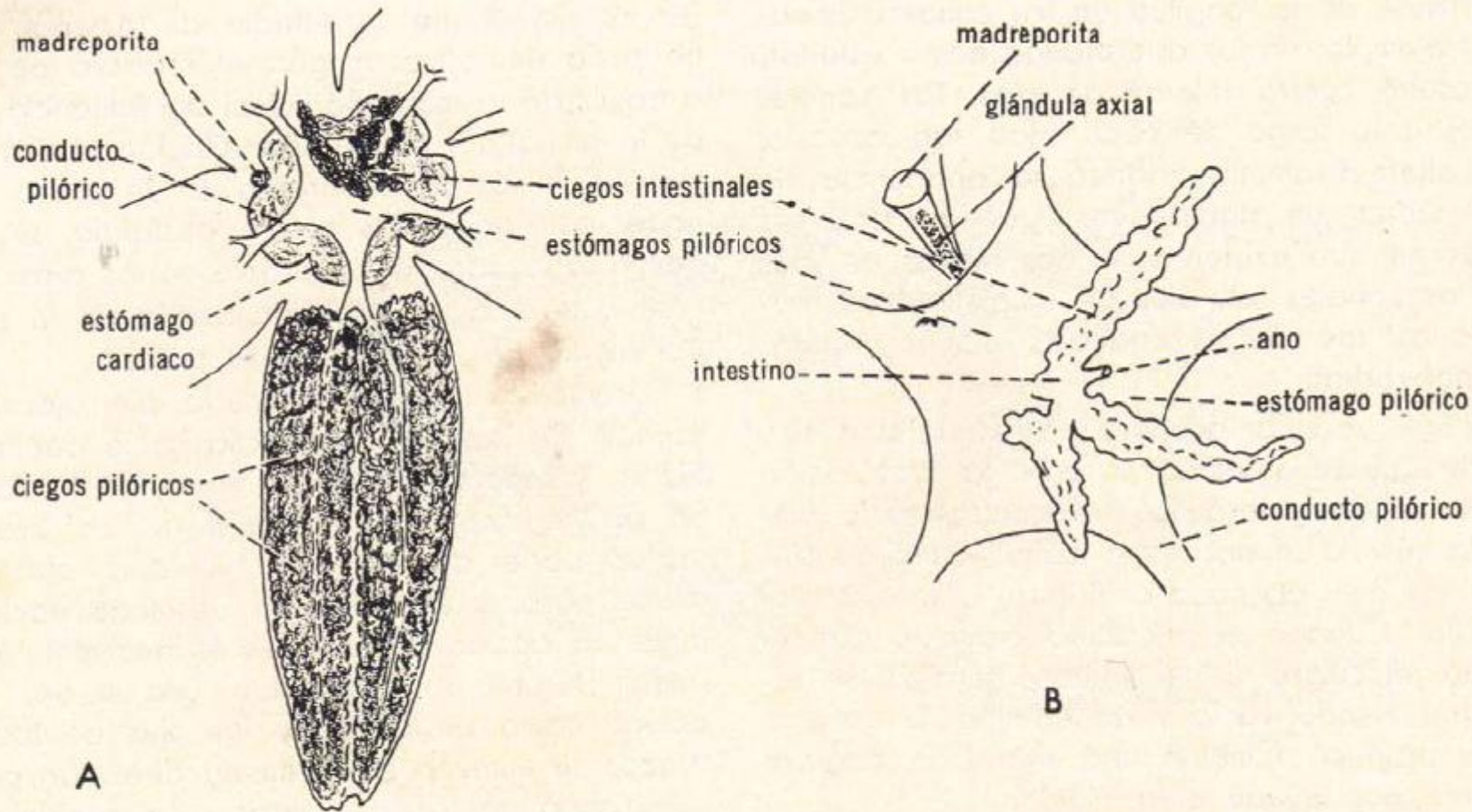
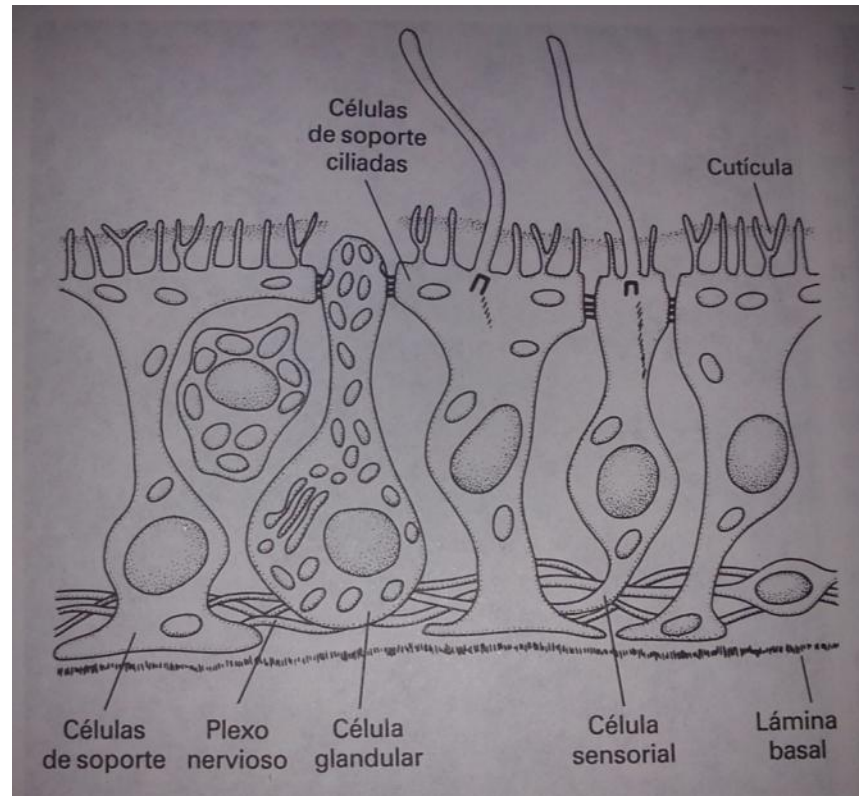


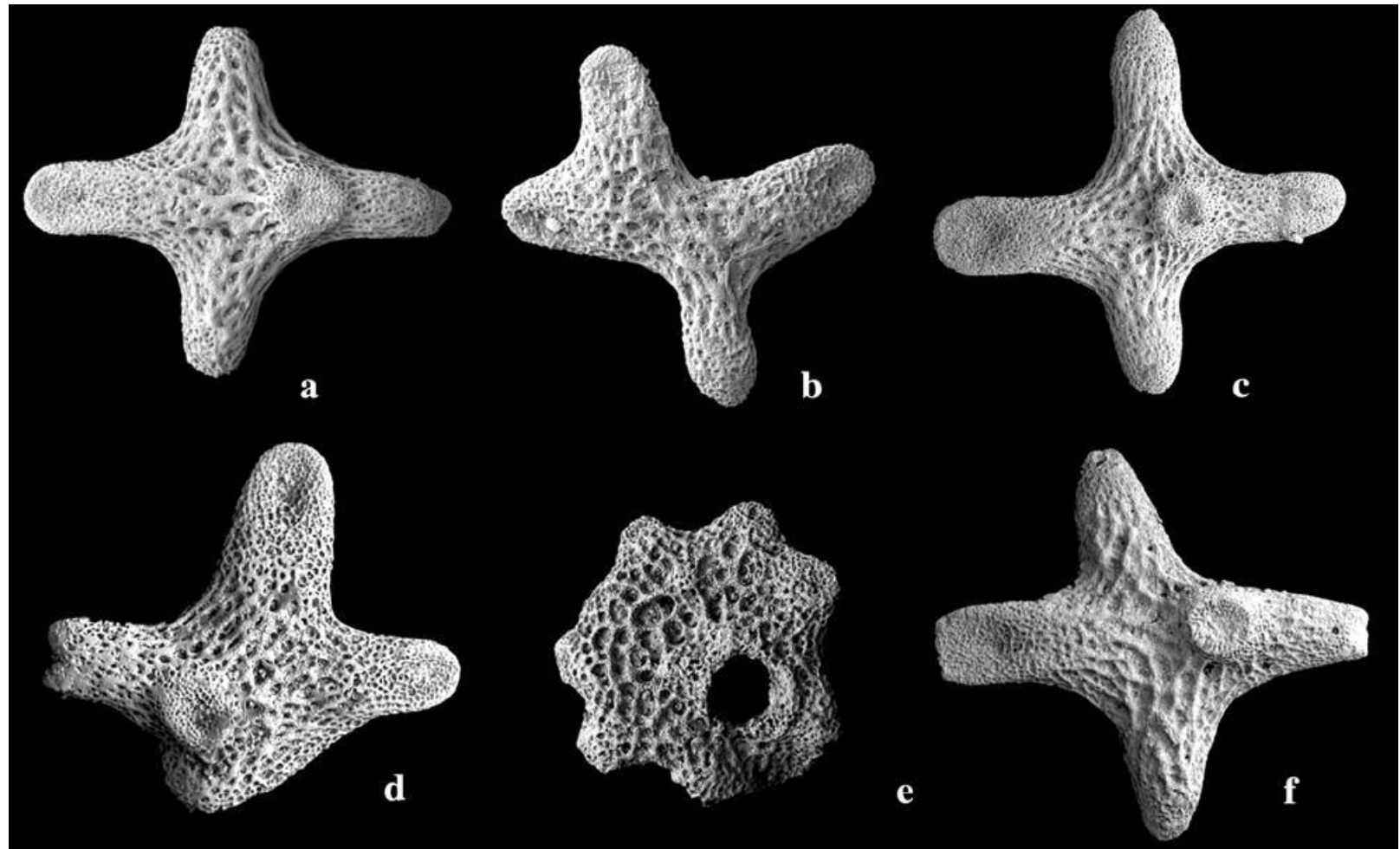
FIG. 19-9. A, Sistema digestivo de *Asterias* (vista aboral). Se representan los ciegos digestivos de sólo un brazo. (Modificado según Hyman.) B, Estómago pilórico y ciegos intestinales de *Asterias* (vista aumentada). (Según Hyman.)

# Pared del cuerpo

- La superficie externa del cuerpo esta recubierta por una epidermis formada por una células epiteliales monociliadas y otras sin cilios, células glandulares mucosas y células sensoriales ciliadas.



- Debajo del tegumento hay una gruesa capa de tejido conjuntivo (la dermis) en la que se encuentran los componentes esqueléticos rígidos, los **osículos**. Estos pueden ser de forma de bastón, cruz, placas que se disponen formando un mosaico, que se mantienen unidas por el tejido conjuntivo.
- Cada cristal se forma al interior de una célula. Este cristal de calcita es rico en magnesio, y su fórmula química es  $6(\text{Ca},\text{Mg})\text{CO}_3$

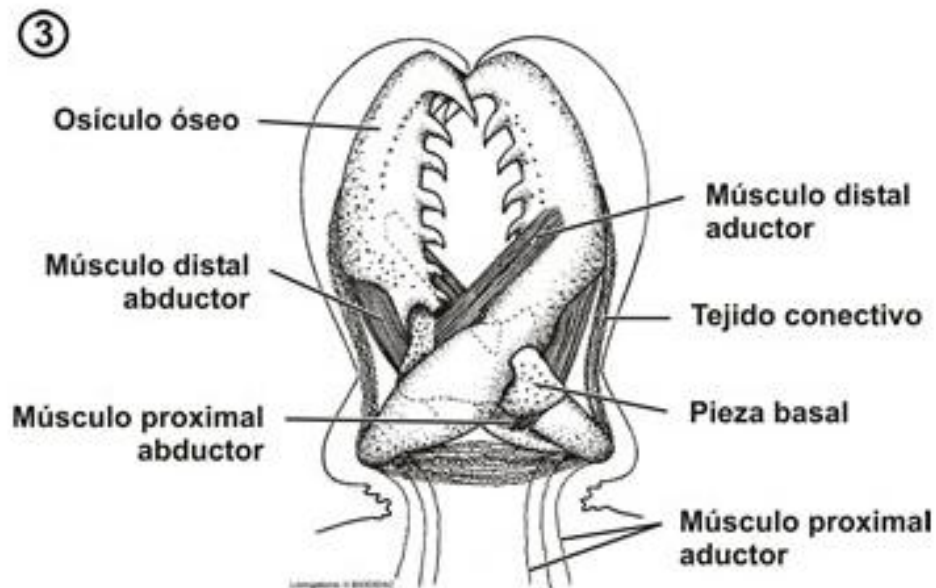




- La musculatura se encuentra debajo de la dermis y consiste en una capa de músculos circulares y otras mas interna de músculos longitudinales, ambos de musculo liso y relacionados con la flexión de los brazos.



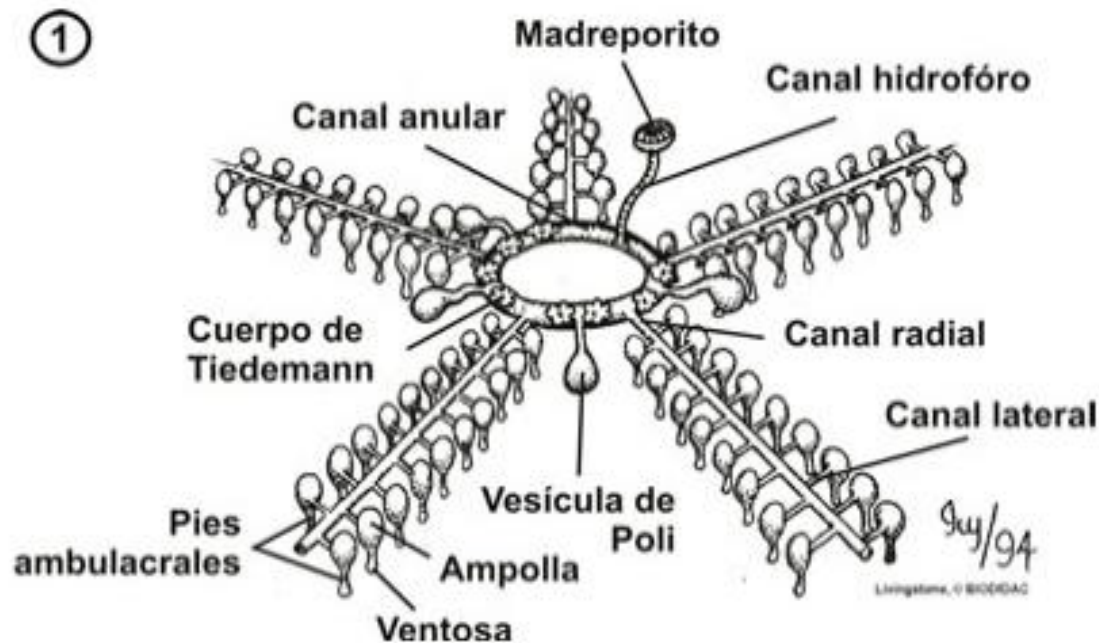
- En algunos ordenes de estrellas de mar, la superficie del cuerpo se encuentra dotada por una serie de pequeños apéndices en forma de mandíbula, los **pedicelarios**. Estos sirven de defensa y pueden ser sésiles o pedunculados.



# Sistema ambulacral

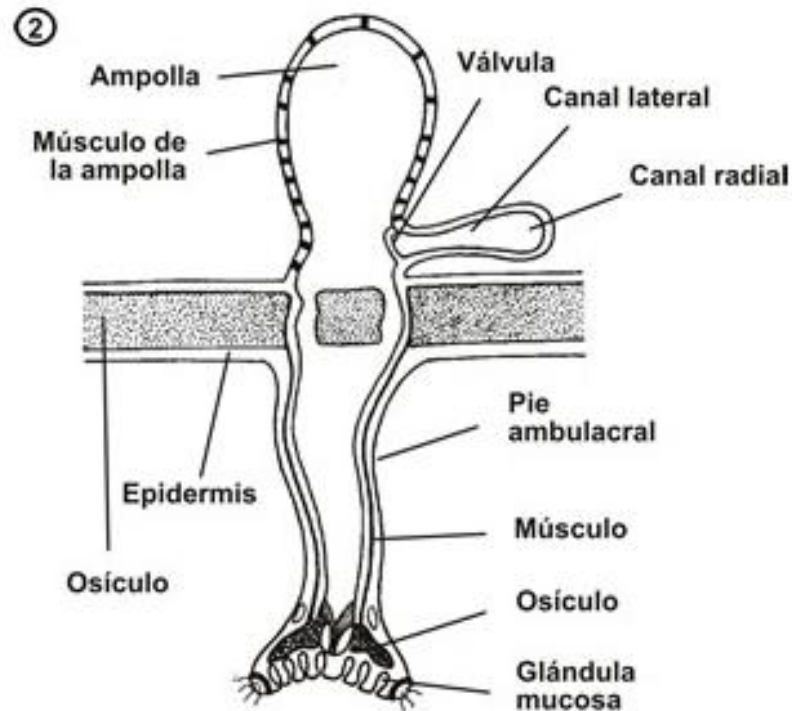
- Este sistema posee un epitelio ciliado y está lleno de líquidos semejante al agua de mar, que además contiene celomocitos, unas pocas proteínas además de una elevada concentración de iones de potasio y sirve como aparato locomotor.
- Los canales internos de este sistema conectan la exterior con el **madreporito**. Estos canales desembocan en un **conducto hidróforo** que se une después al **canal anular**, situado en la cara interna de los osículos esqueléticos que rodean la boca.

- El canal anular da lugar a cuatro o cinco pares de bolas con paredes plegadas, los **cuerpos de Tiedemann**.
- Entre cada par de bolsas hay una posición interr radial, en la cual se encuentran de 1 a 5 sacos musculares alargados, las **vesículas de Poli**.





- El canal lateral está conectado al canal radial que surge directamente del canal anular.
- El canal lateral está provisto de una válvula y termina en una **ampolla** y un **pie ambulacral**.
- La ampolla es un pequeño saco muscular que se proyecta hacia el lado aboral.



- Este sistema funciona como un sistema hidráulico durante la locomoción. Al contraerse la ampolla, la válvula del canal lateral se cierra y el líquido es forzado a entrar al pie. Cuando tiene contacto el pie con el sustrato, la ventosa se adhiere a él.
- Después de que se haya fijado al sustrato, los músculos longitudinales del pie se contraen, produciendo un acortamiento y el líquido vuelve a la ampolla.

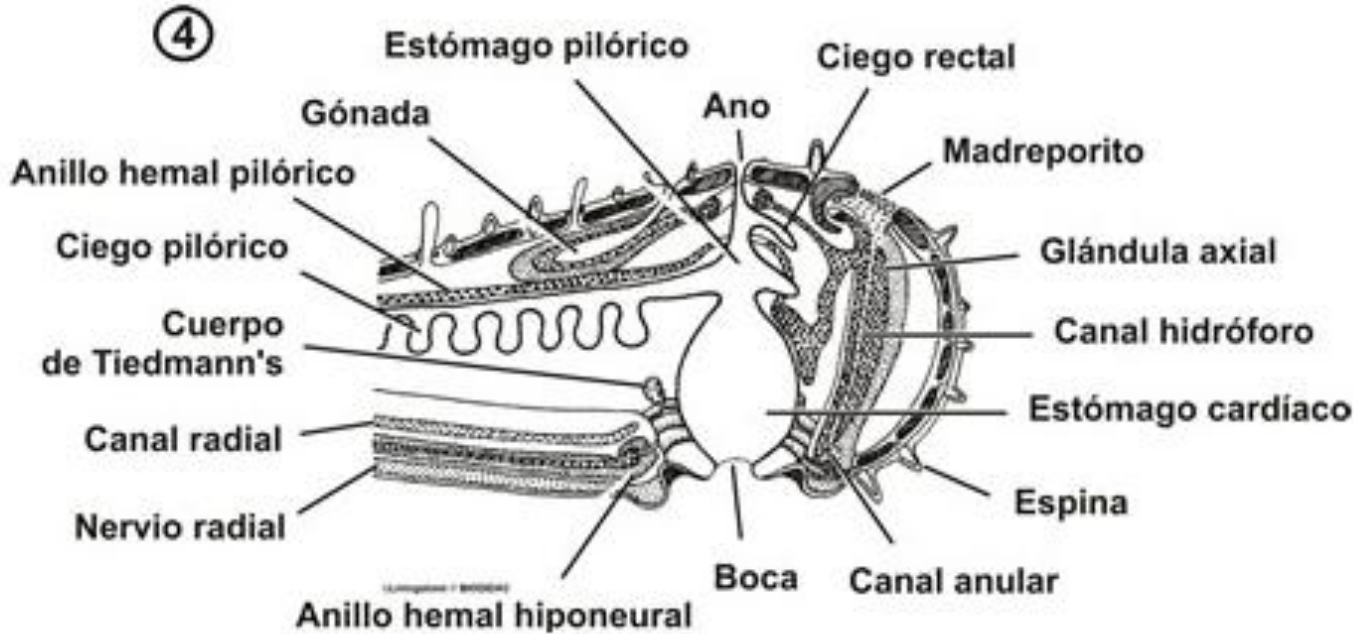


# Nutrición

- Las estrellas de mar son animales voraces. Se alimentan de una gran cantidad de animales, ya sea en forma de carroñera o predando.
- La boca se encuentra en el centro del disco oral, rodeada de una membrana peristomial en la que también hay un esfínter. Tras ella hay un corto esófago, que comunica con el estomago, dividido en dos, el estomago cardíaco en posición oral y el estomago pilórico, en la aboral.



- El estomago cardiaco ocupa la mayor parte del disco y presenta una serie de pliegues, de forma que cuando es evertido puede aumentar su superficie.
- El pilórico tiene forma estrellada y de el surgen radialmente los ciegos pilóricos, que actúan como glándulas digestivas



- Su nutrición no solo se relaciona con la dieta que prefieran, sino también con la longitud de sus brazos.
- Las especies depredadoras con brazos cortos ingieren a sus presas enteras.
- Las que tienen brazos largos, vierten su estomago y digieren parcialmente a sus presas fuera del cuerpo.







# Regeneración y reproducción

- Los asteroideos poseen una gran capacidad para regenerar cualquier parte de los brazos o hasta partes del disco. Generalmente el ritmo de la regeneración es lento y se necesita por lo menos de un año para que sea completa.

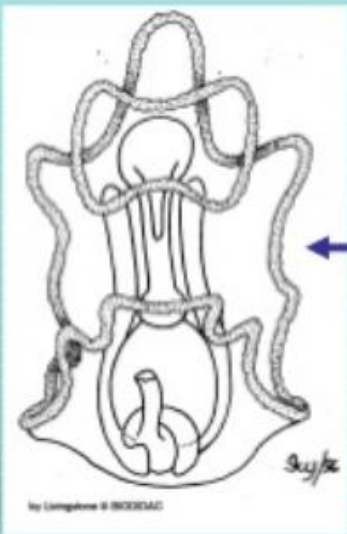


# Reproducción

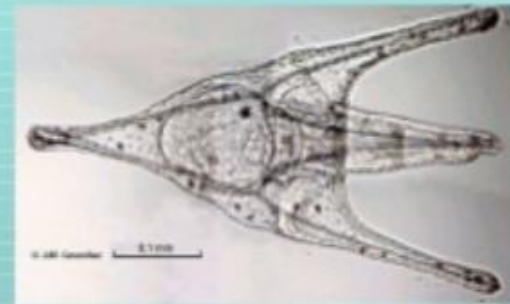
- Varios asteroideos se reproducen normalmente de manera asexual. Esto implica la división del disco central, de forma que el animal se parte en dos y después cada mitad regenera la parte del disco y los brazos faltantes.



# Larvas



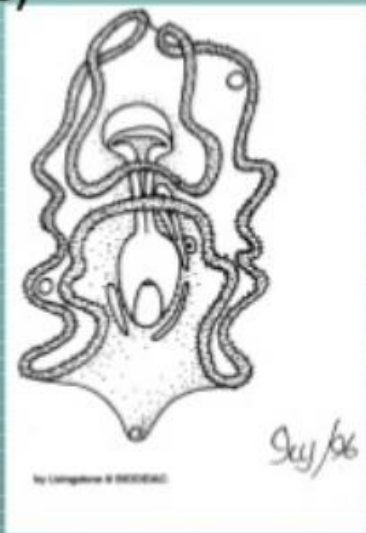
**Bipinnaria  
(Estrellas)**



**Ofioplúteo  
(Ofiuras)**



**Braquiolaria  
(Estrellas)**



**Auricularia  
(Holoturias)**

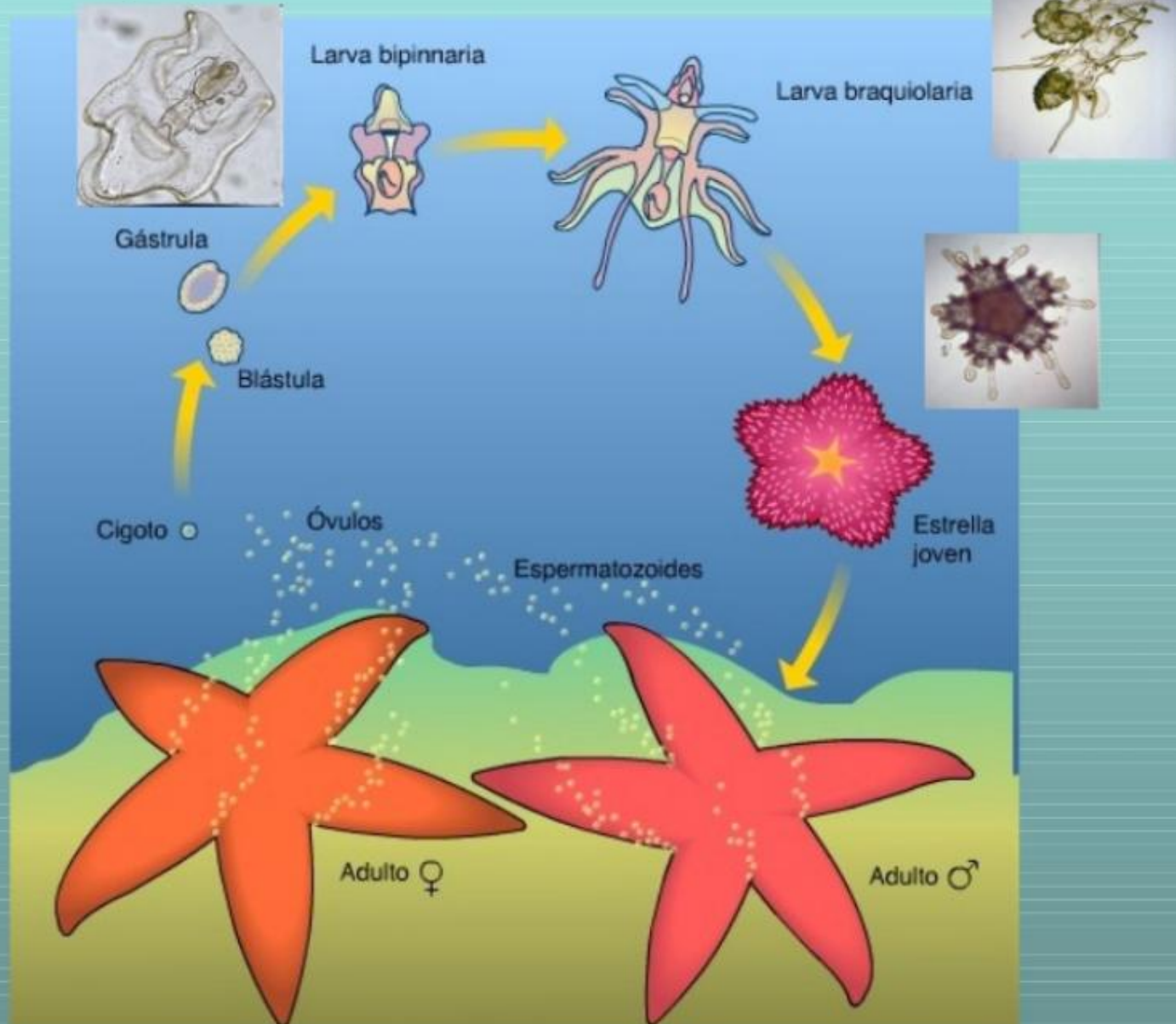


**Equinoplúteo  
(Erizos)**



# Reproducción

Gametas que liberan y se fecundan en el agua, forman un cigoto que se transforma en una larva que sufre metamorfosis hasta formar una estrella de mar.



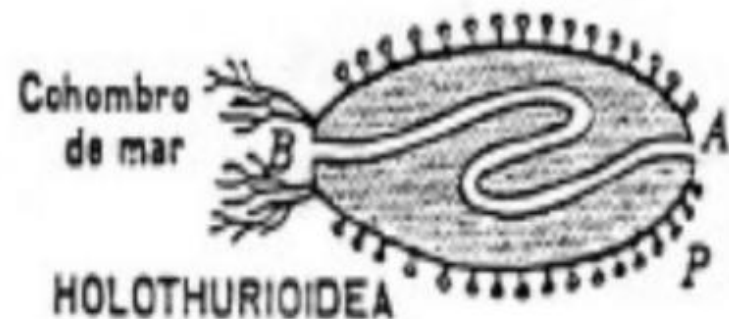
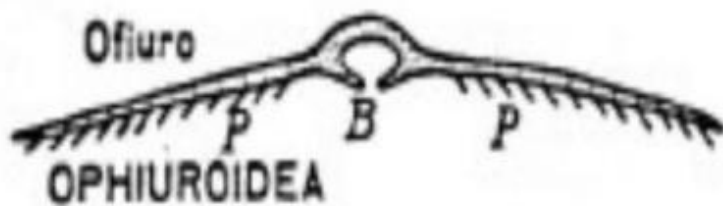
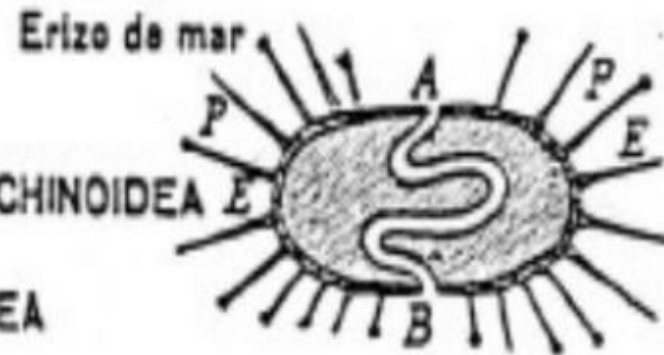
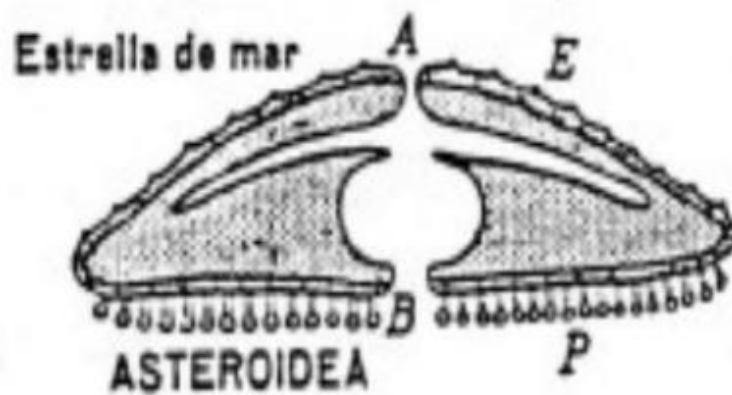




***Archaster angulatus***. El macho, busca a una hembra y se posiciona encima de ella, alternando sus brazos. El esperma es liberado cuando la hembra libera sus huevos.

# Estructuras generales

(Comparación entre las clases)



**A:** ano

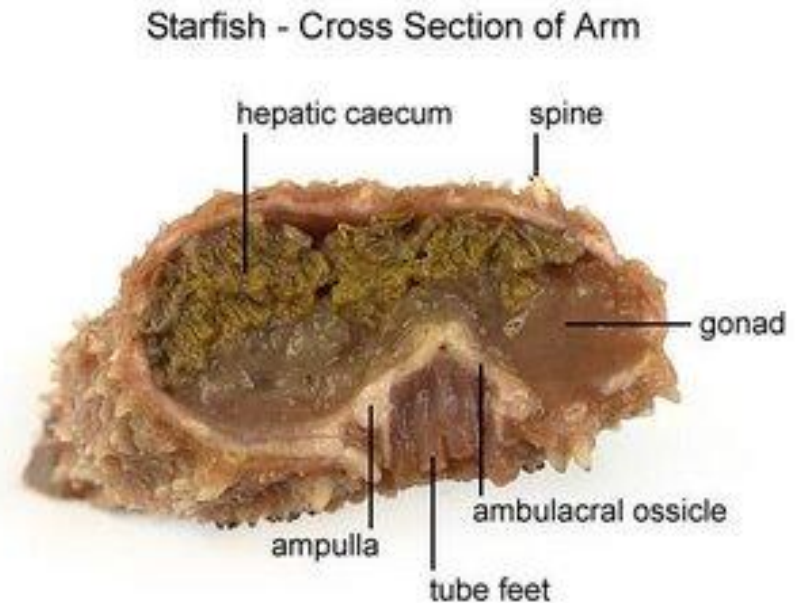
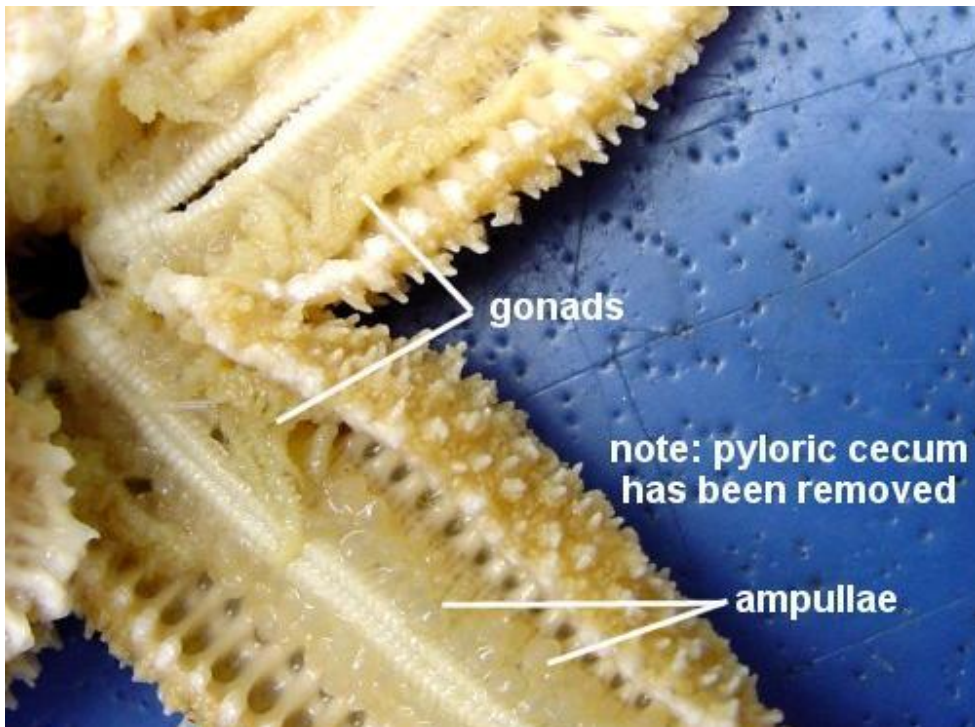
**B:** boca

**P:** pies tubulosos

**S:** espinas



- Con pocas excepciones, los asteroideos son dioicos y poseen 10 gónadas, dos en cada brazo.
- Las gónadas tiene pared doble y un aspecto similar a un racimo de uvas.
- La mayoría de los asteroideos liberan sus óvulos y espermatozoides en el agua del mar en donde se produce la fecundación.



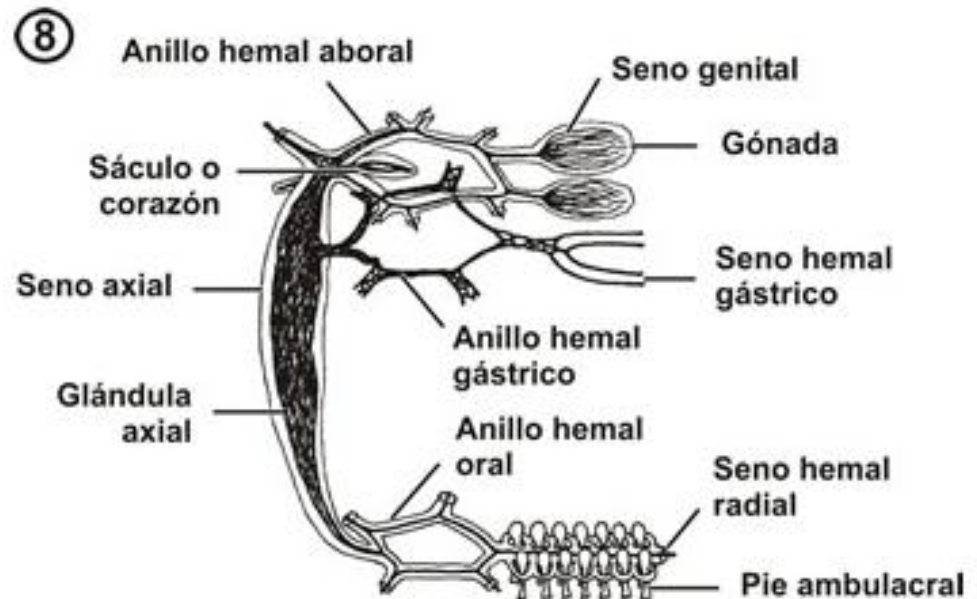
# Transporte interno e intercambio gaseoso

- El sistema de transporte interno es importante para la distribución y transporte de nutrientes y en el cual es de vital importancia el **sistema hemal** o **sanguíneo**, del que dependen cuatro cavidades celomaticas:
  - el celoma previsceral,
  - el sistema ambulacral,
  - sistema hiponeural y
  - el sistema genital.



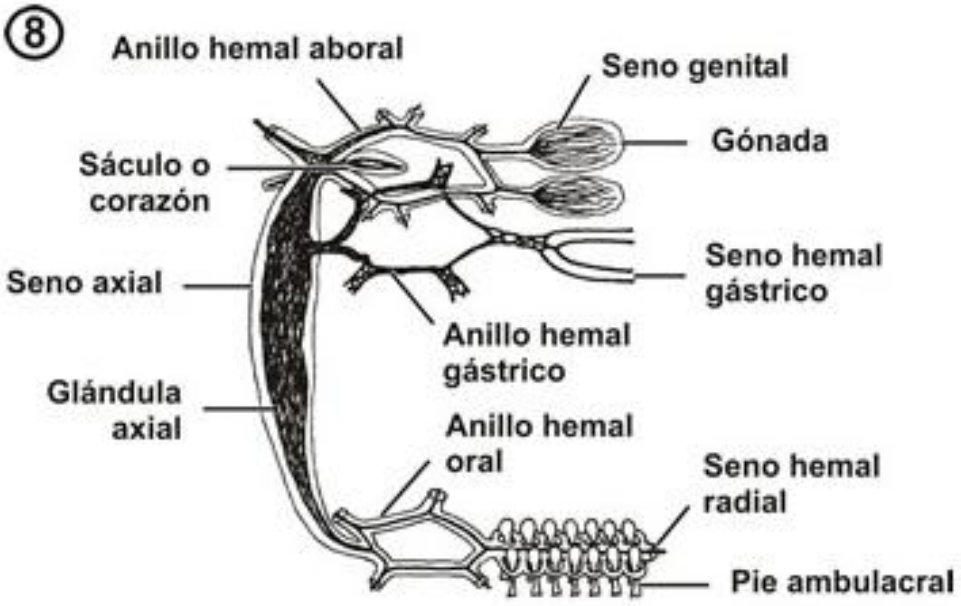
# Sistema hiponeural

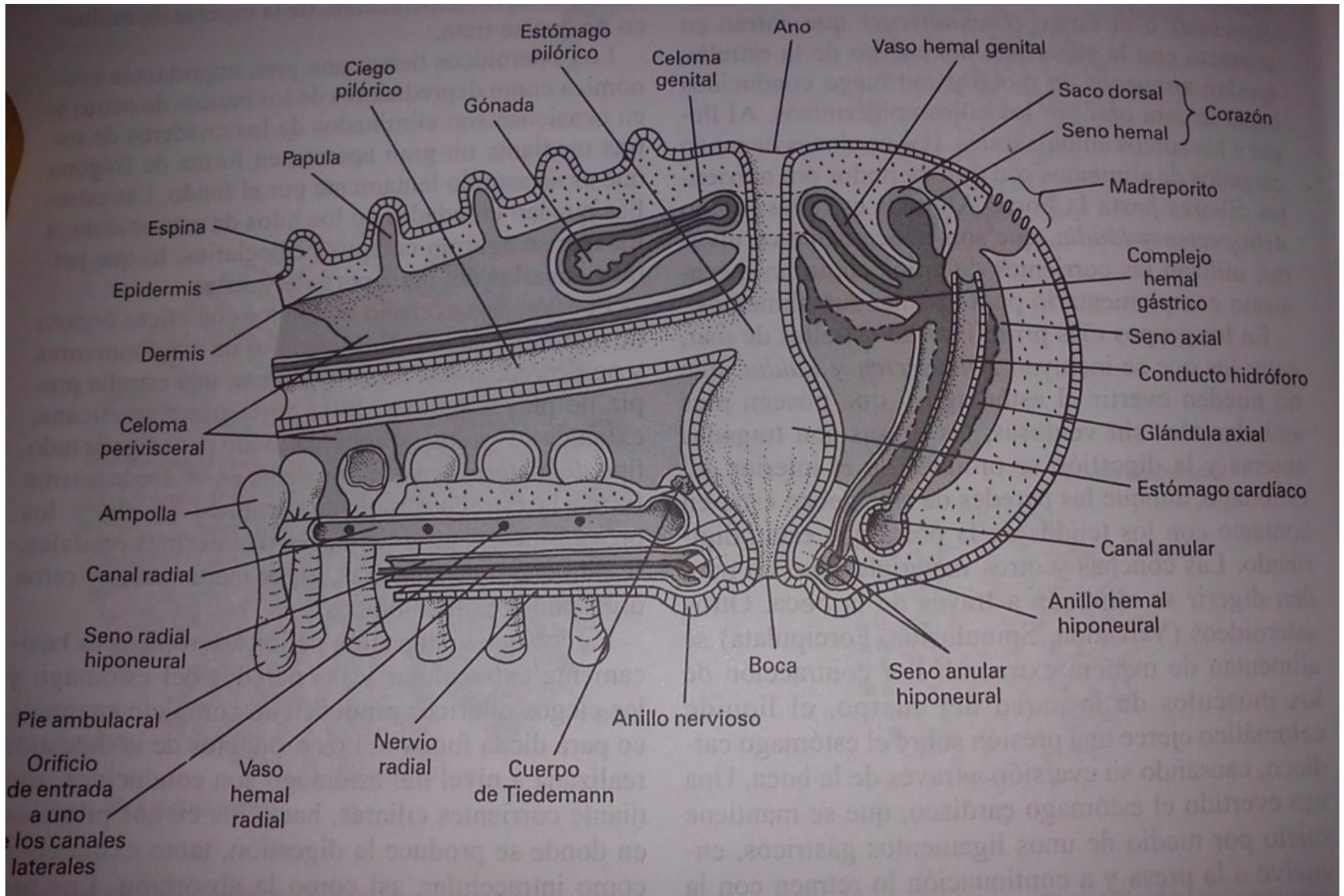
- Esta formado por una serie de senos paralelos a los pies ambulacrales, que se unen en un anillo hemal oral que rodea la boca;
- Este sistema corre paralelo también en una **glándula axial**, un vaso dilatado, que se encuentra en el interior del seno axial, que comunica el exterior mediante el **madreporito** y donde se inicia el canal **hidroforo**.



□ En la parte superior de la gándula se encuentra el **corazón**, que esta formado por dos sacos, el dorsal y el hemal, en una zona que sirve de conexión a otros vasos, entre los que se encuentra la conexión al sistema gástrico.

□ **El sistema gástrico** esta formado por un **anillo gástrico hemal** del que surgen vasos a los senos de los brazos donde se encuentran los ciegos pilóricos, y al anillo hemal aboral, del que surgen los vasos a los senos genitales.





# Sistema nervioso

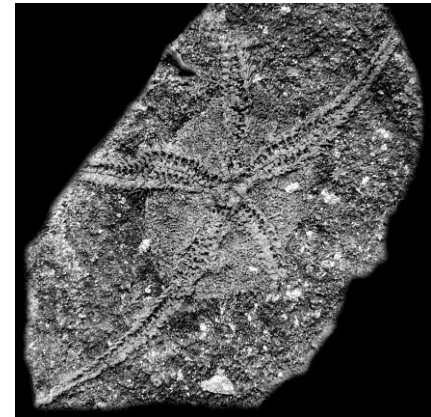
- Como sistema sensorial, las estrellas de mar solo tienen **unas manchas oculares** en el extremo del brazo que responde a fototactismo positivo, y células sensoriales dispersas en la epidermis, abundantes sobre todo en la superficie de las ventosas de los pies ambulacrales, que responden a estímulos químicos, luminosos y táctiles.



## RESUMEN SISTEMATIZADO DE LA CLASE ASTEROIDEA

En la actualidad se conocen unas 1 600 especies vivas de asteroideos.

Subclase Somasteroidea. Estrellas de mar fósiles de la era paleozoica en las cuales la estructura esquelética de los brazos muestra cierto número de caracteres primitivos, ya desaparecidos. Se conoce una sola especie viva, *Platasterias latiradiata*, que habita en aguas profundas y a cierta distancia de la costa de México en el Pacífico.



# RESUMEN SISTEMATIZADO DE LA CLASE ASTEROIDEA

Subclase. Euasteroidea. Pertenecen a esta subclase todas las especies vivas de asteroideos con excepción de *Platasterias*.

Orden Phanerozonia. Estrellas de mar con placas marginales y casi siempre con paxilas en la superficie aboral. Pedicelarios de tipo sésil. Muchos miembros de este orden son excavadores en fondos marinos blandos y los pies de estas especies carecen de ventosas. *Astropecten*, *Luidia*, *Ctenodiscus*, *Culcita*, *Goniaster*, *Oreaster*, *Linkia*, *Porania*.



*Astropecten platyacanthus*



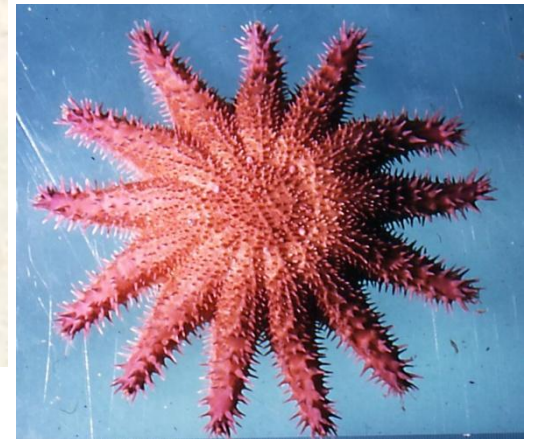
## RESUMEN SISTEMATIZADO DE LA CLASE ASTEROIDEA

Subclase. Euasteroidea. Pertenecen a esta subclase todas las especies vivas de asteroideos con excepción de *Platasterias*.

Orden Spinulosa. Los miembros de este orden no se distinguen siempre fácilmente de las especies fanerozonoides, pero, en general, carecen de placas marginales llamativas y los pies tubulares poseen ventosas. La superficie aboral está cubierta de espinas cortas a las que este orden debe el nombre. No existen pedicelarios. *Asterina*, *Patiria*, *Echinaster*, *Henricia*, *Acanthaster*, *Solaster*, *Pteraster*.



*Asterina-pectinifera*



*Acanthaster\_planci*

## RESUMEN SISTEMATIZADO DE LA CLASE ASTEROIDEA

Subclase. Euasteroída. Pertenece a esta subclase todas las especies vivas de asteroideos con excepción de *Platasterias*.

Orden Forcipulata. Estrellas de mar con pedicelarios compuestos de un tallo corto y tres osículos esqueléticos. *Freyella*, *Heliaster*, *Pycnopodia*, *Asterias*, *Leptasterias*, *Pisaster*.



Pisaster Ochraceus



# Clase Ophiuroidea

- Se conforma de alrededor de 2000 especies descritas y son conocidos como cestas de mar, estrellas serpentiformes o estrellas frágiles.
- Son muy parecidos a los asteroideos, pues presentan brazos, pero en los ofiuroideos los brazos son largos y se distinguen del disco central.



# Estructura externa

- Su disco mide de 1 a 3 cm de diámetro y sus brazos pueden ser muy largos.
- Su color es variado, siendo común los patrones de manchas o franjas.
- El disco central esta aplanado y se ve como un círculo o un pequeño pentágono.



- La superficie aboral puede ser lisa, granulosa, presentar unas pequeñas placas calcáreas (los escudos) o llevar pequeñas espinas.
- En todos los casos se presentan solo 5 brazos, pero en una especie, los brazos se ramifican, dando la apariencia de tentáculos.





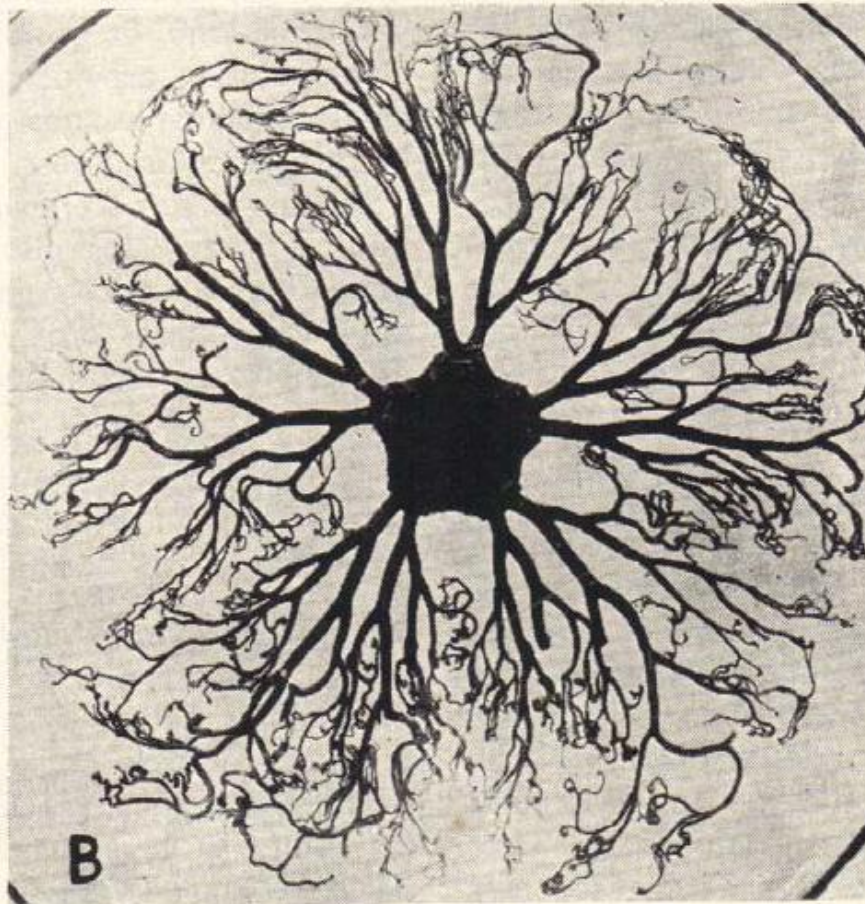
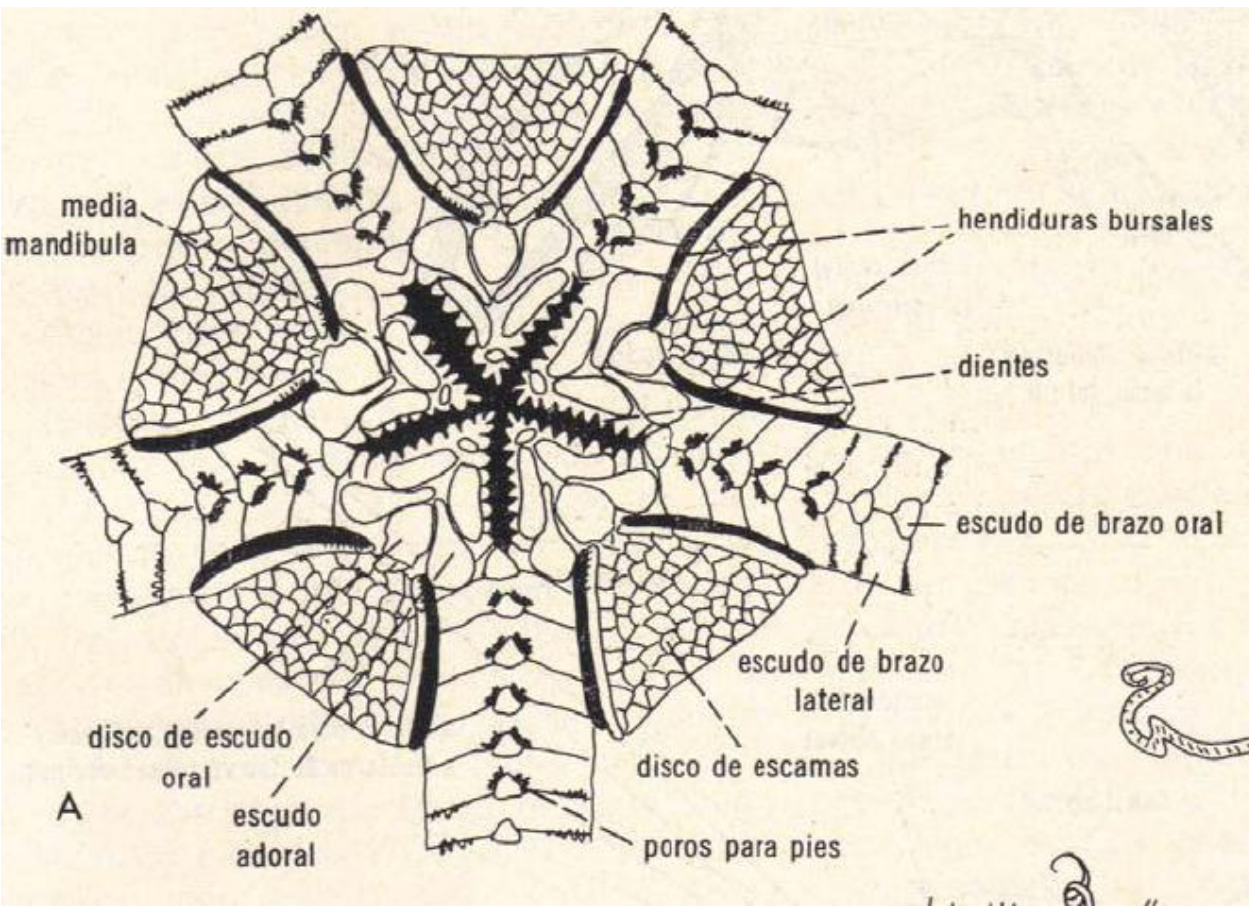
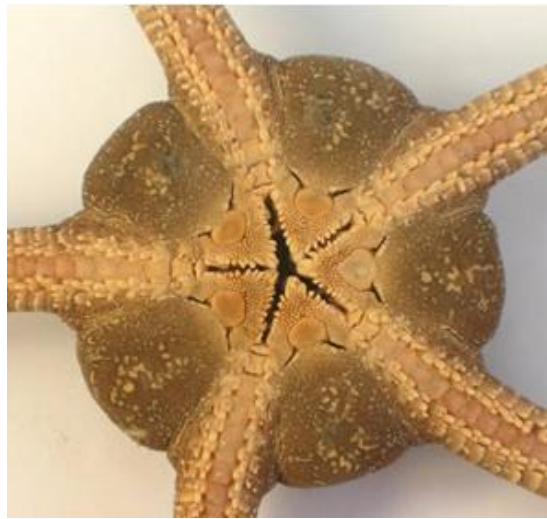


FIG. 19-14. A, Estrella frágil, *Ophiothrix fragilis*. (Por D. P. Wilson.) B, Estrella canasta, *Gorgonocephalus*. (Cortesía del American Museum of Natural History.)



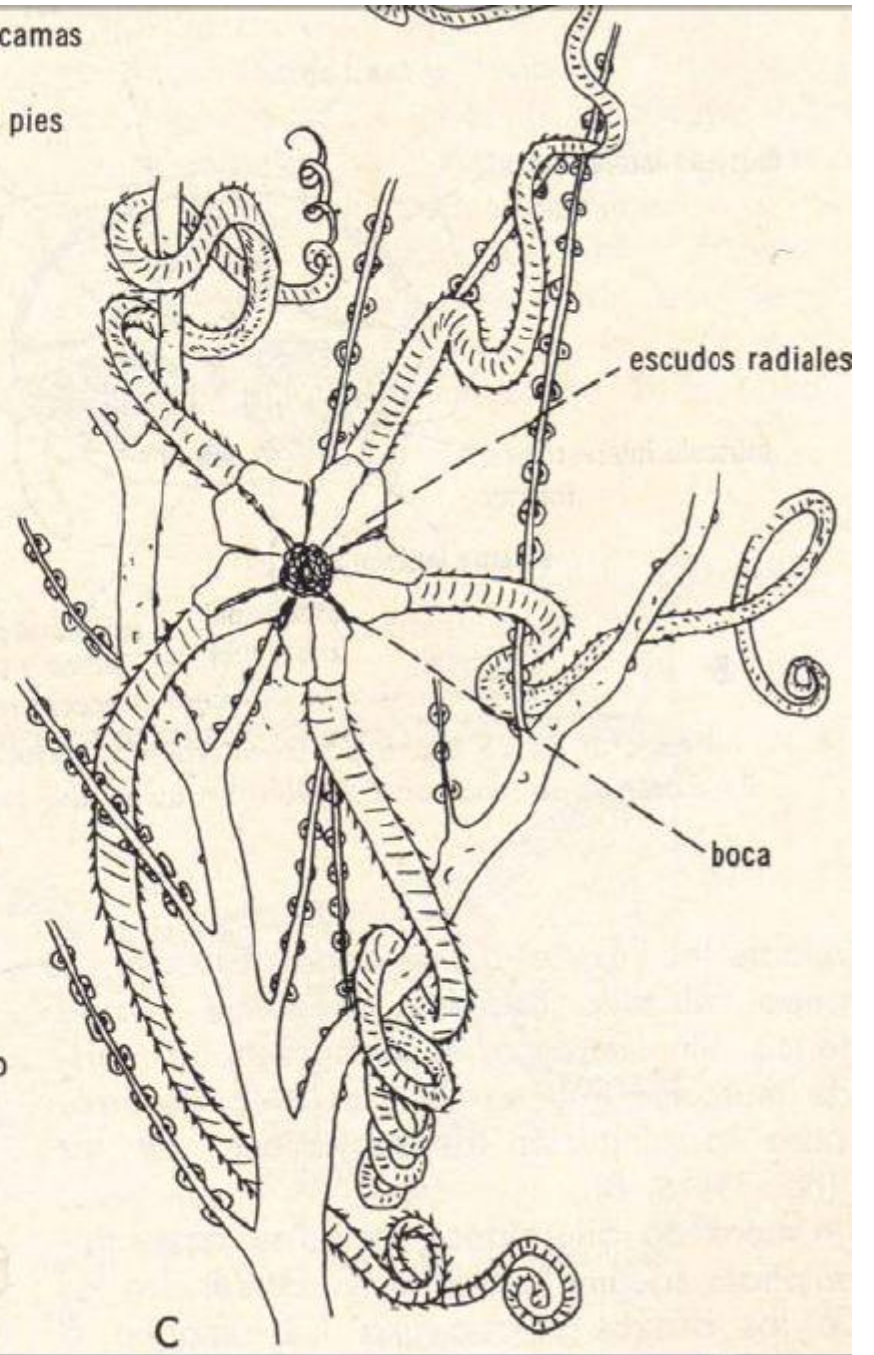
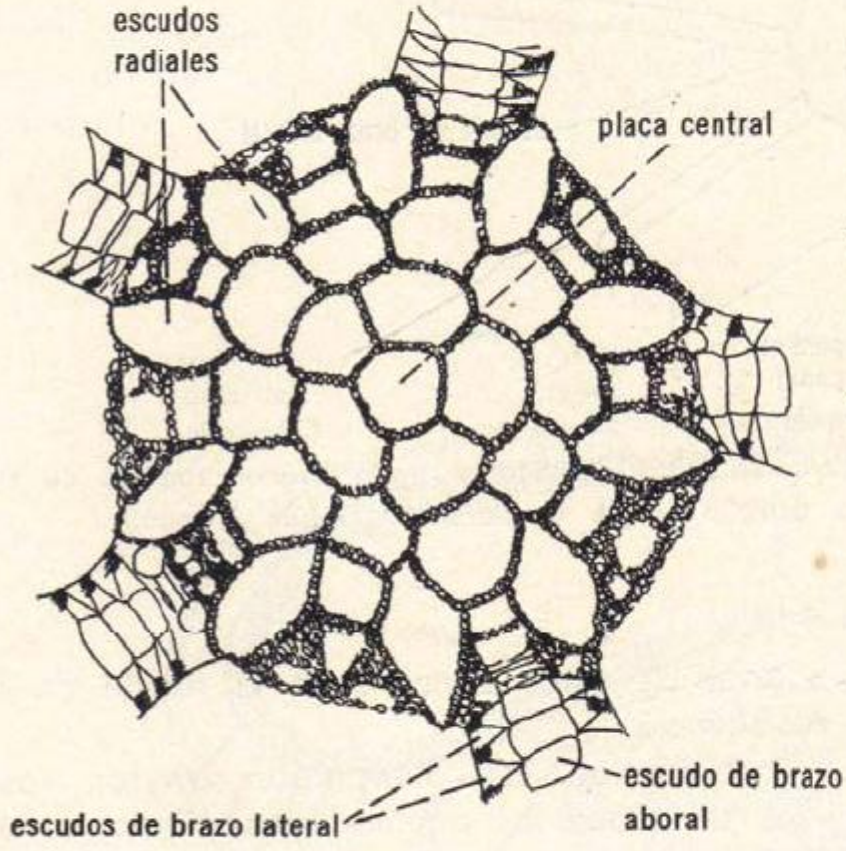
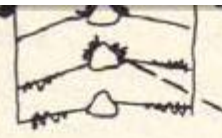
El centro de la superficie oral del disco está ocupado por una compleja serie de escudos orales que rodean la boca y forman un aparato masticador constituido por cinco mandíbulas interradales triangulares.





A

disco de escudo oral  
escudo adoral  
disco de escamas  
poros para pies



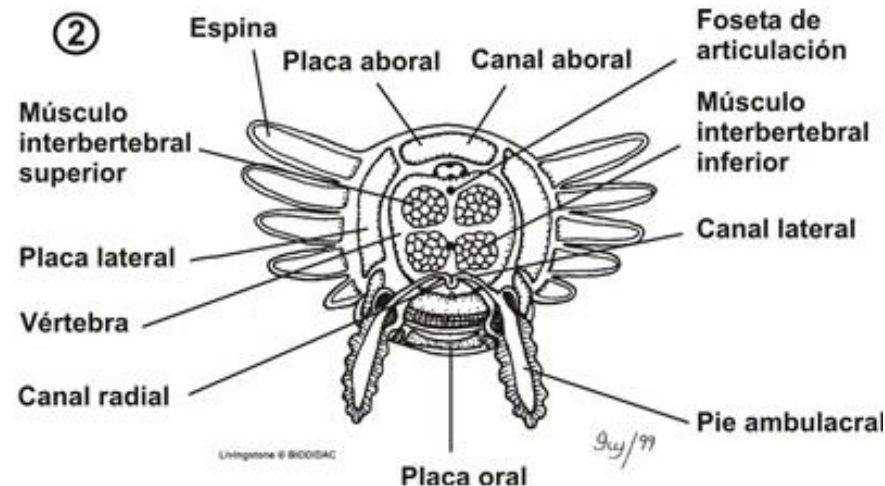
# Locomoción y sistema ambulacral

- Son los únicos equinodermos capaces de realizar movimientos rápidos. Esto es posible gracias a que utilizan sus brazos para moverse. La presencia de las espinas en las placas laterales ayuda a mejorar la tracción.



# sistema ambulacral


- En el sistema ambulacral, el **madreporito** se encuentra en posición oral, siendo un único poro sobre un escudo radial. Del **madreporito** surge el **cana hidróforo**, que vacía en el **canal anular**, situado sobre la mandíbula y que tiene **cuatro vesículas de Poli**. De este salen los dos canales radiales hacia los brazos y en cada vertebra originan los canales laterales y los pies ambulacrales.





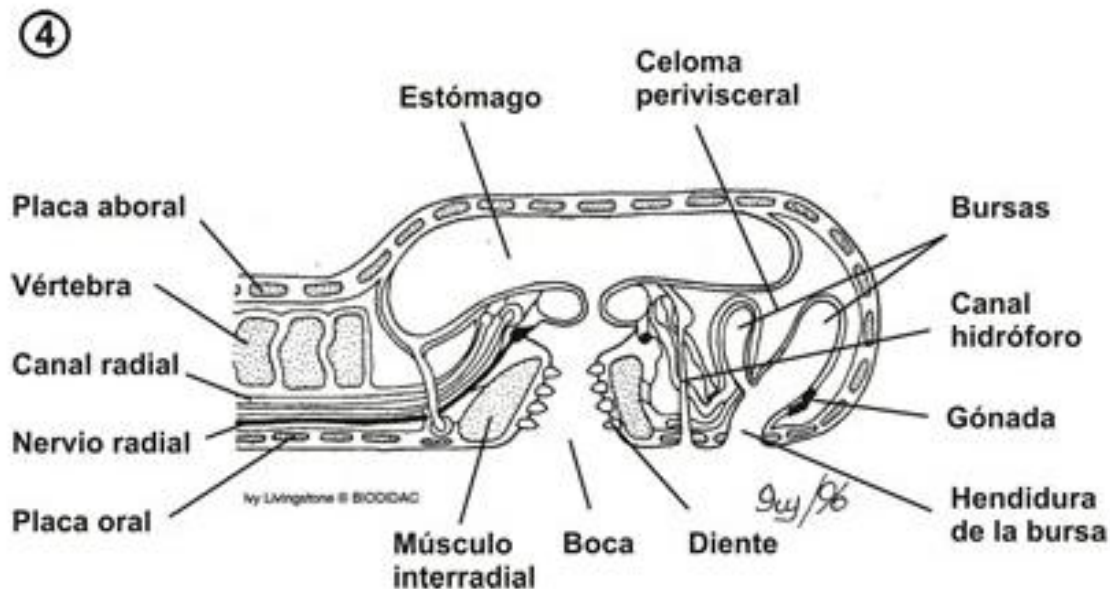
# Nutrición y sistema digestivo

- Las ofiuras presentan varios sistemas de alimentación, pues pueden ser:
  - suspensivas,
  - carnívoras,
  - carroñeras,
  - filtradoras, etc.
- Normalmente forman un especie de embudo perpendicular a la corriente con sus brazos , con el cual quedan adheridas partículas alimenticias con bandas de mocos que hay entre las espinas laterales.

- 
- Después participan las escamas tentaculares, que llevan las partículas alimenticias al centro de la cara oral del brazo, donde son compactadas para después ser llevadas por los pies hacia la cara oral del disco central y a la boca.

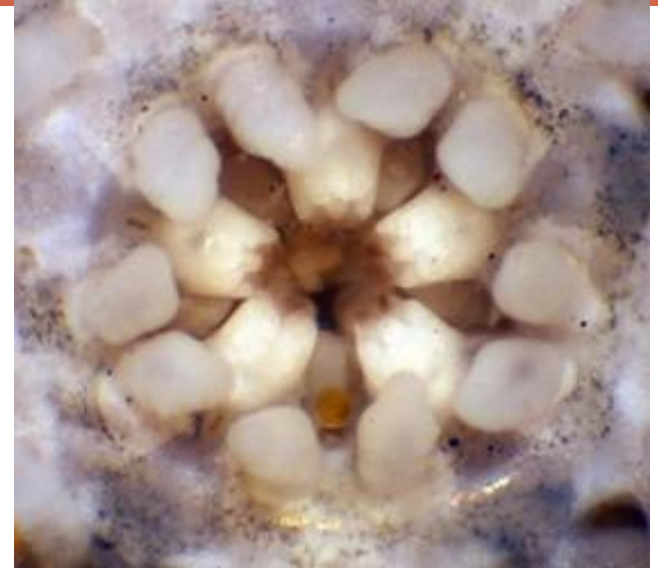
# sistema digestivo

- El sistema digestivo es extremadamente simple.
- La **boca** se encuentra en el centro de la membrana peristomial. Dentro de ella, un corto **esófago** comunica con el **estomago**, que ocupa la mayor parte del disco, y que puede tener unas **diez bolsas hacia el exterior**.

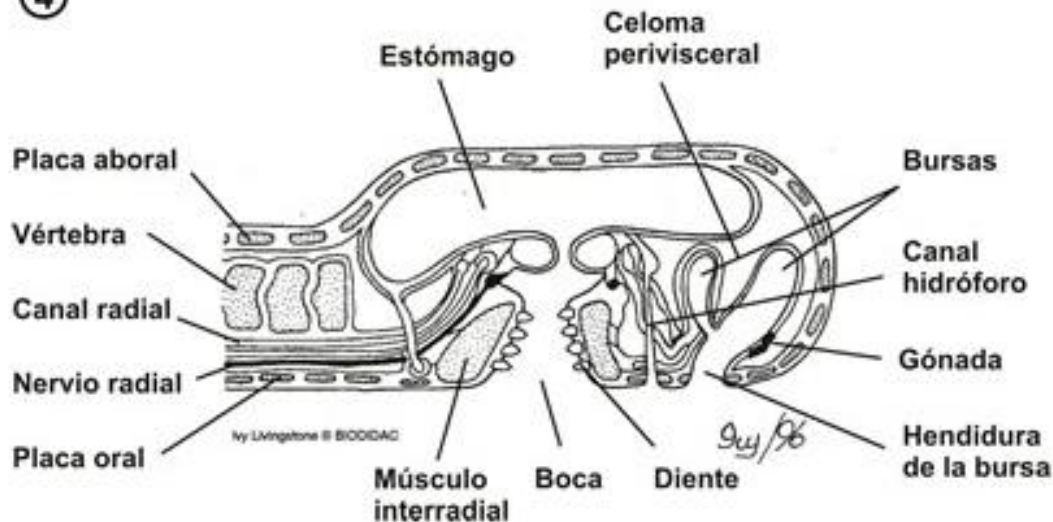


# sistema digestivo

- El sistema digestivo carecen de ciegos digestivos, intestino y ano, produciendo la digestión y absorción en el estómago.



④





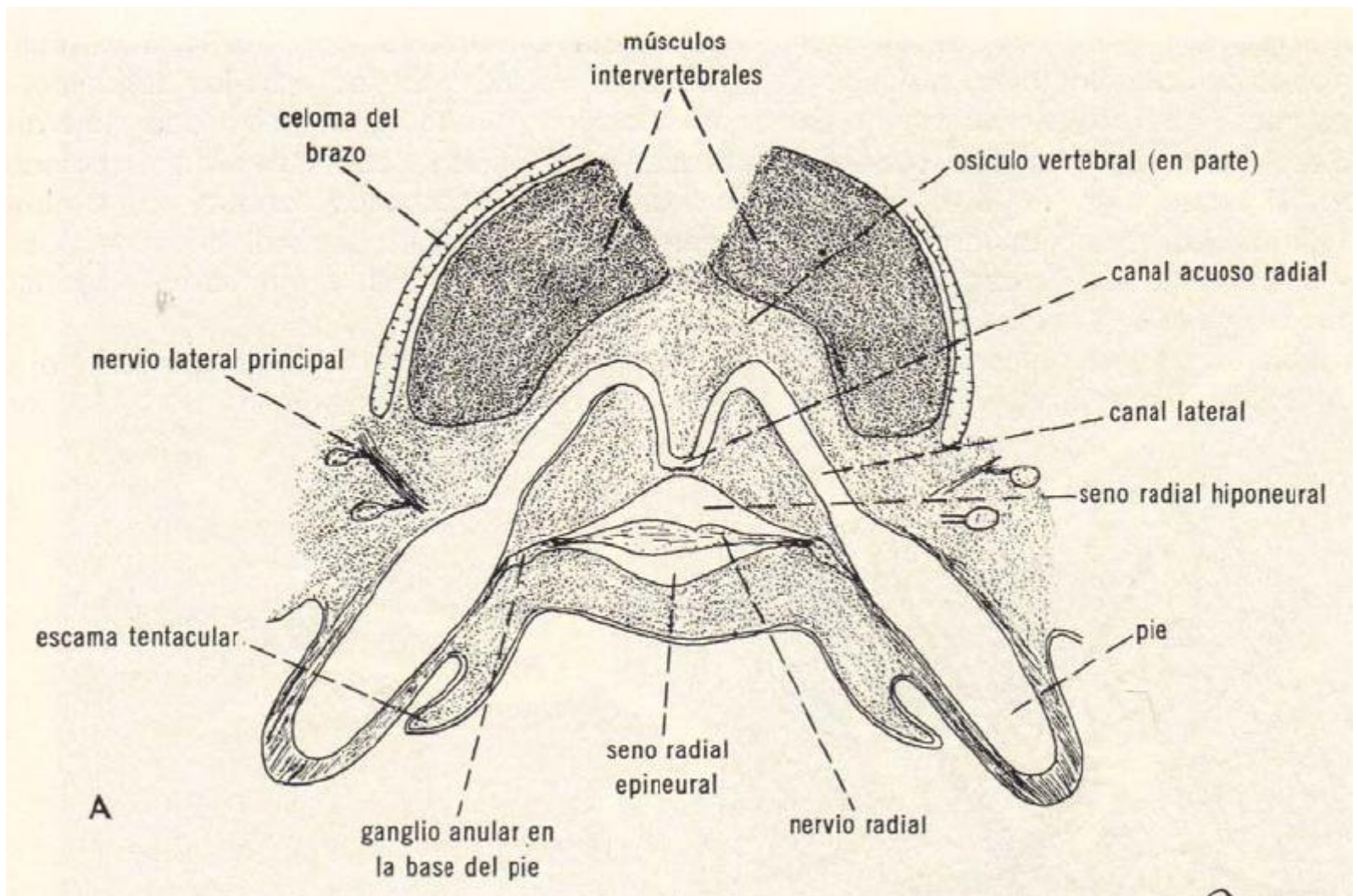
# Intercambio gaseoso y excreción

- El sistema de intercambio gaseoso es bastante simple, ya que se realiza a nivel de los pies ambulacrales y las **bursas**, cuyo epitelio ciliado produce corrientes que permiten la entrada y salida de agua.
- A través de las bursas también se eliminan los productos de desecho.

# Sistema nervioso

- Presenta un anillo oral del que surgen los nervios radiales hacia los brazos;
- carecen de sistemas sensoriales diferenciados,
- las células epiteliales extremas parecen realizar esta función de organos sensoriales ya que son capaces de detectar alimento sin contacto previo.
- Responden a fototropismos negativos.





# Regeneración y reproducción

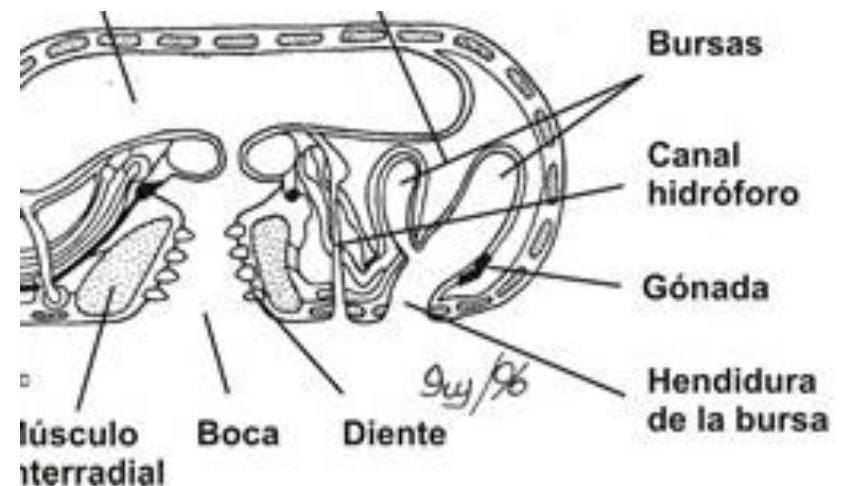
- Como defensa, los ofiuroideos pueden desprenderse de uno o mas brazos si son molestados. Estos volverán a regenerarse con el tiempo.
- Algunas especies se reproducen asexualmente dividiendo su disco a la mitad, y después regenerando los brazos faltantes.





# reproducción

- La mayoría de las especies son dioicas,
- Se diferencian en masculinas o femeninas.
- Algunas pocas especies hermafroditas
- Las gónadas son unos pequeños sacos que se encuentran en la pared de la **bursa** que da al celoma.
- Puede haber una o varias gónadas,
- Los gametos se liberan al exterior mediante la rotura de las paredes de la bursa.



# Clase echinoidea (equinoideos)

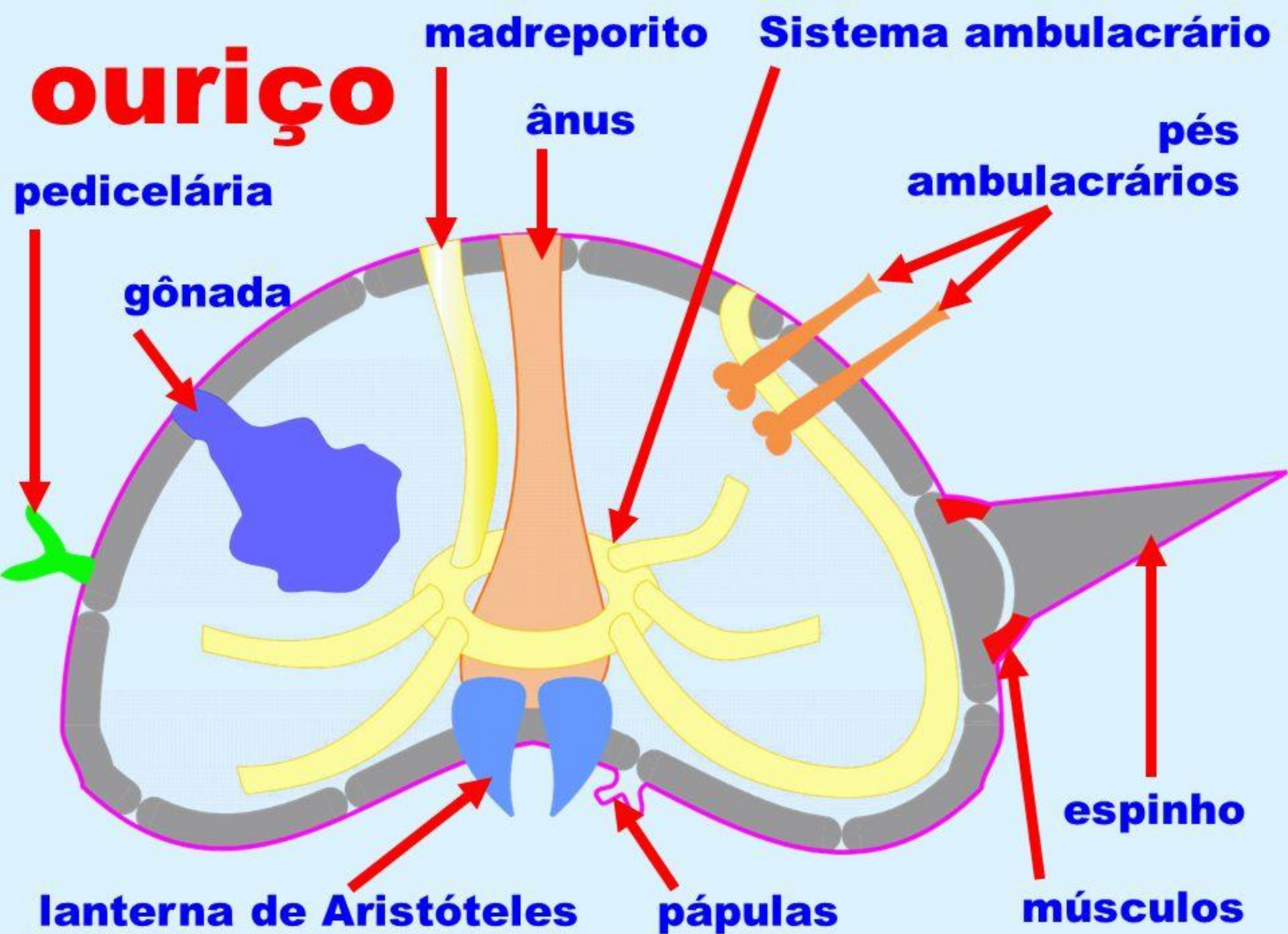
Movimientos libres (erizos y galletas de mar) 950 especies

- Ausencia de brazos, forma globosa.
- Eje oral – aboral
- Simetría pentámera (pentámera ‘erizos corazón’)
- Esqueleto interno: osículos aplanados y fusionados.
- Regulares e irregulares:





# ouricho





# Equinoideos regulares

- Simetría pentámera.
- Espinas móviles, colores llamativos.
- Hemisferios oral (boca) y aboral (ano y madreporita).
- El esqueleto se divide en 10 secciones:
  - 5 áreas ambulacrales: con pies ambulacrales.

Presentan poros por donde surgen los pies ambulacrales.

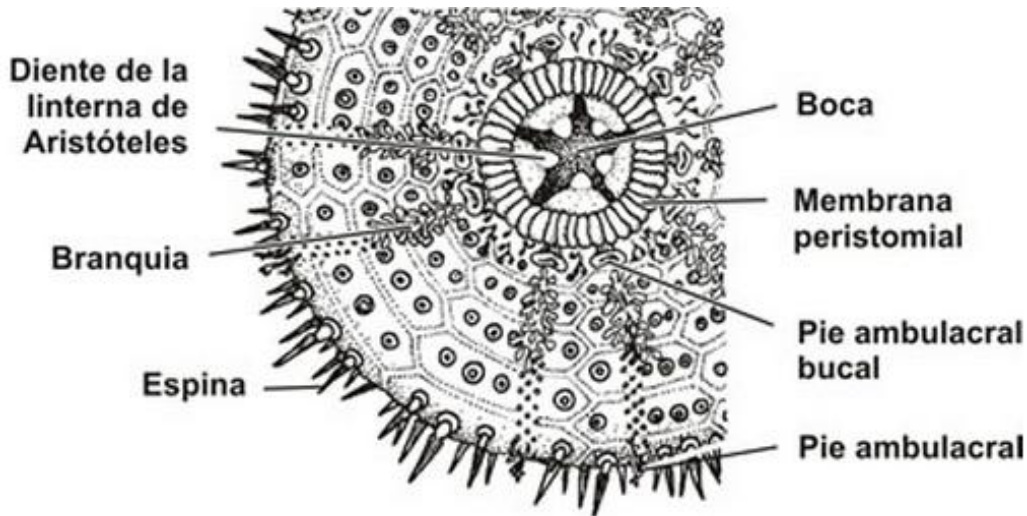
- 5 áreas interambulacrales: sin pies ambulacrales.

Cada una formada por dos filas de placas de polo a polo, es decir, 20 filas de placas.



- Son gregarios, forman grupos numerosos, pegados en las rocas o en suelos arenosos ricos en algas, a 40-50 mts. de la costa.
- Tienden a buscar depresiones en las rocas e incluso excavar sobre ellas
- Se alimentan de algas, plancton y restos orgánicos del fango o la arena, también de pequeños moluscos y bivalvos.



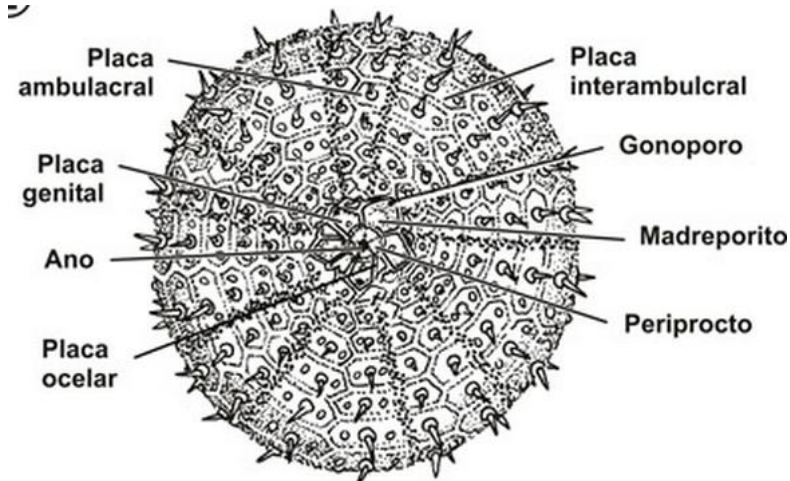


### □ Hemisferio oral:

- Zona bucal, membrana peristomial, alrededor de la cual hay cinco pares de pies ambulacrales bucales, cortos y gruesos, y cinco pares de branquias ramificadas.

### □ Hemisferio aboral:

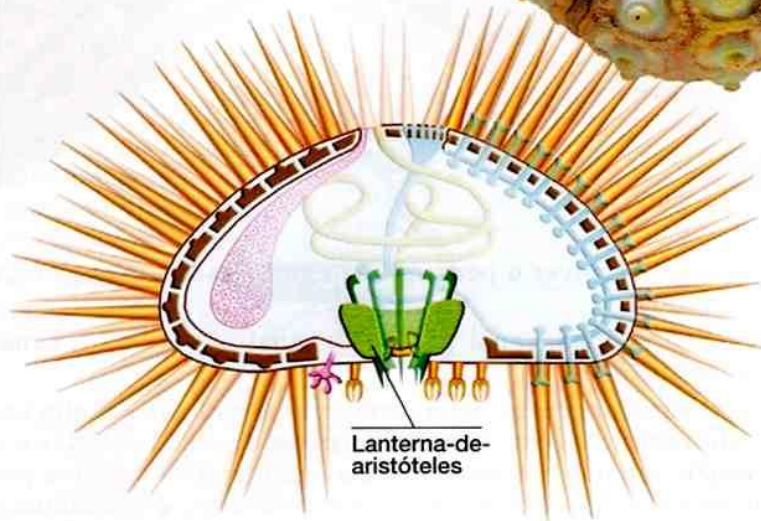
- Zona anal llamada periprocto, que consiste en una membrana en la que se encuentran varias placas esqueléticas de distintas funciones. Placas genitales, cada una con un gonoporo y una de ellas sirve de madreporito, y placas ocerales.





# Linterna de Aristóteles

Endoesqueleto de ouriço-do-mar, visto de cabeça para baixo, mostra a lanterna-de-aristóteles

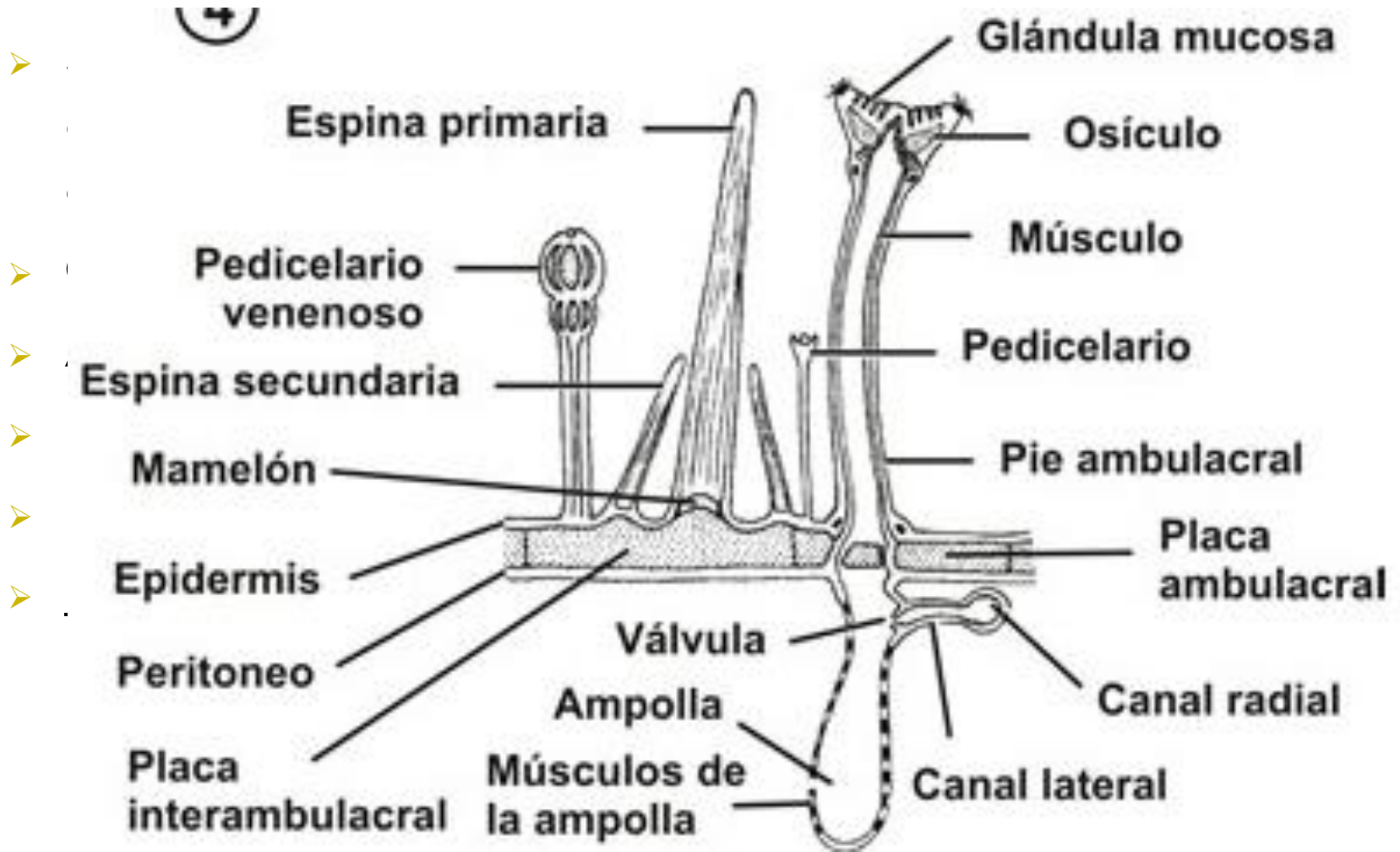


<https://www.youtube.com/watch?v=lyRWDjfSPGU>





# Espinas



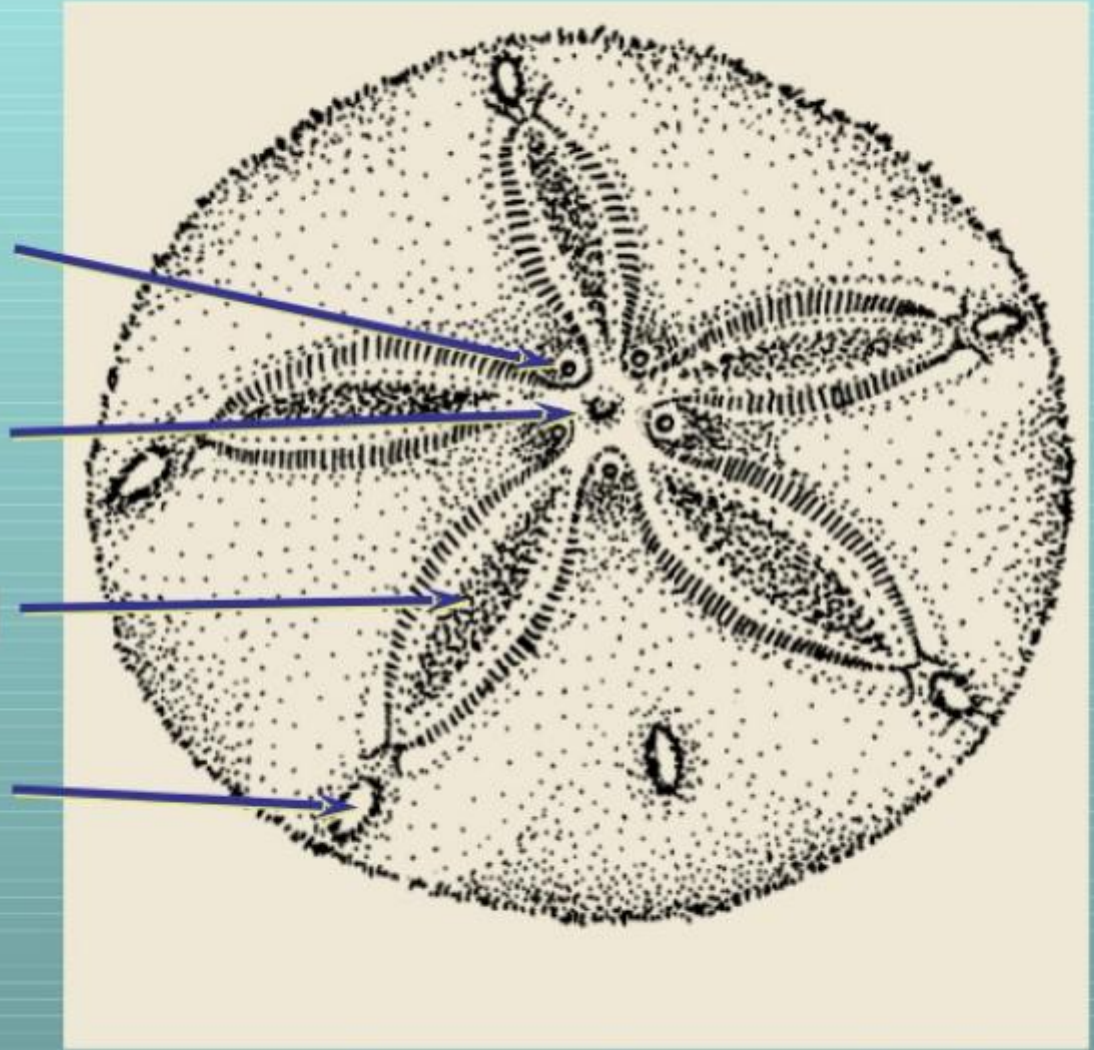
# Equinoideos irregulares

- Simetría bilateral.
- Adaptados para vivir enterrados en el sustrato.
- Espinas más pequeñas, repartidas de forma densa, usadas para excavar y mantenerse limpios.
- Zonas ambulacrales sólo en zona oral y aboral.
- Forma ovalada o acorazonada.
- Eje antero-posterior.



# Erizos- dolar de arena

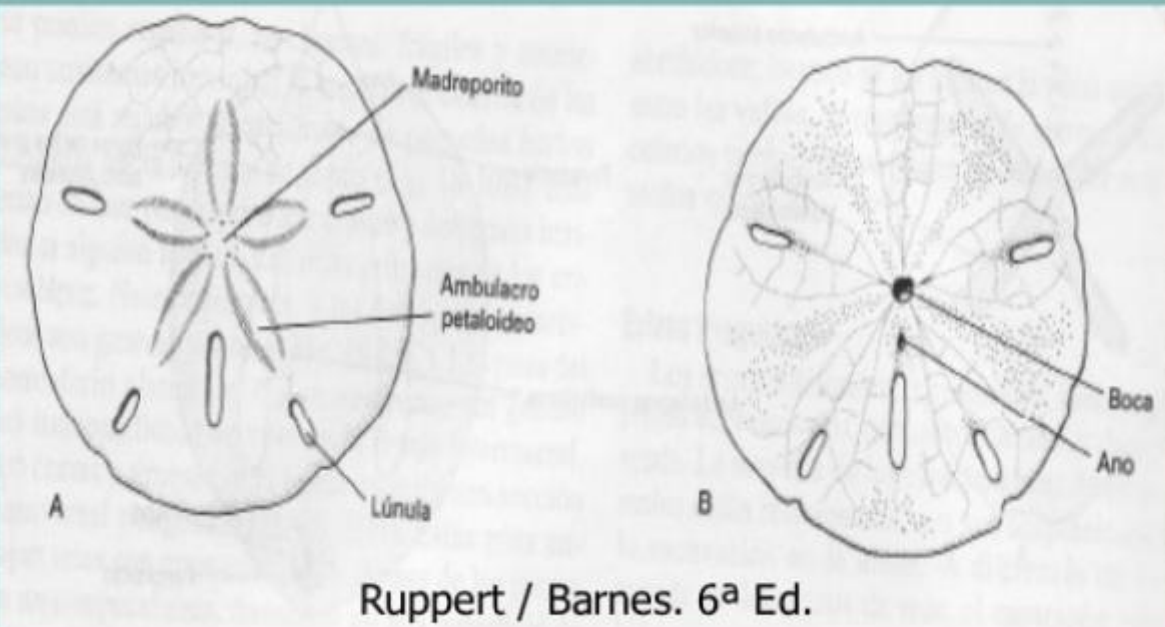
**Gonoporo**  
**Madreporito**  
**Región ambulacral**  
**Lúnula**



Erizos irregulares



# Dólares de arena



# Erizos acorazonados

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



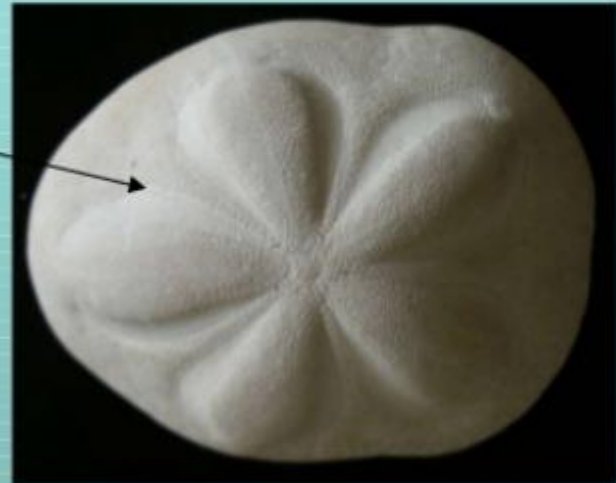
Aboral pole



Ano

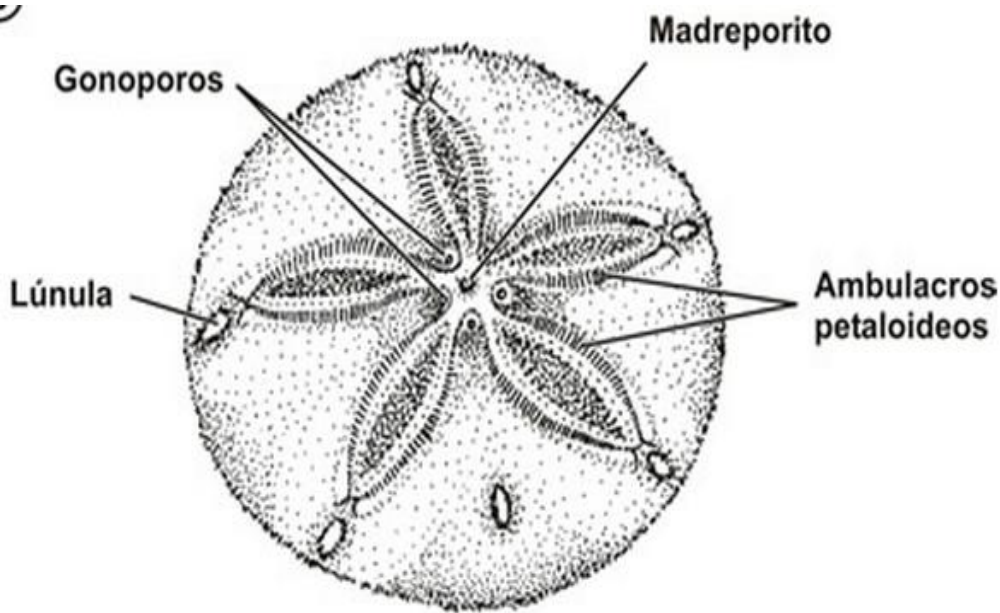
Boca

Ambulacros  
petaloides





# Erizo dólar de arena



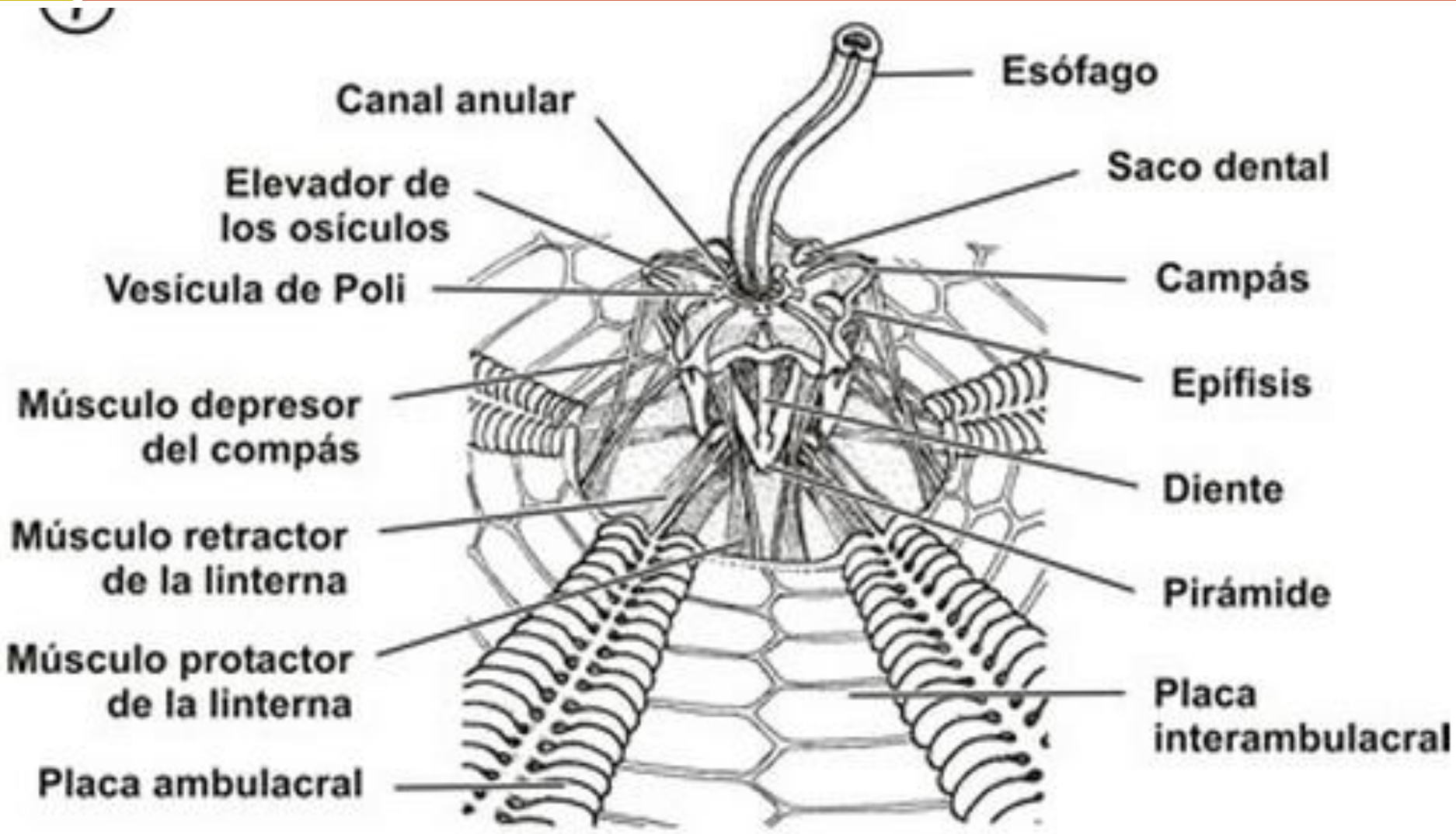
- Hemisferio oral:
- Aplanado, y la boca y estructuras adyacentes migraron a la parte anterior. Pies ambulacrales especializados en alimentación.
- Hemisferio aboral:
- Convexo y el periprocto migró a la parte posterior. Áreas ambulacrales con forma de pétalos de flor (ambulacros petaloideos), pies ambulacrales especializados en intercambio gaseoso.



# Locomoción

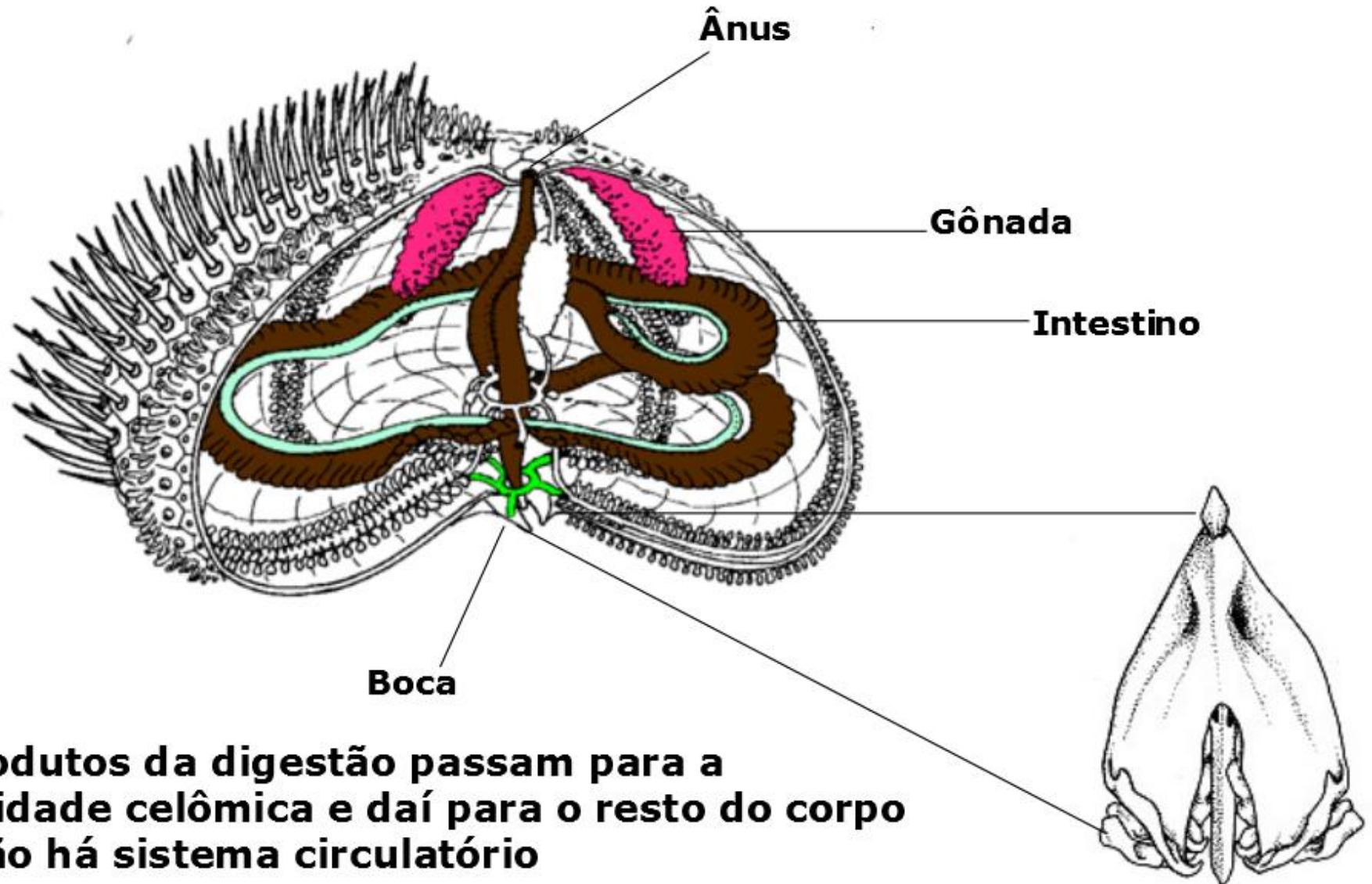
- Gracias a las espinas y pies ambulacrales realizan la locomoción.
- Los pies se encargan principalmente de levantar la zona oral del sustrato. Todos son capaces de volver a su posición original.
- Las espinas de los erizos corazón están adaptadas para excavar, algunos pies mantienen el agujero y otros están especializados en producir corrientes al interior para conservar el tránsito de nutrientes y salida de productos de desecho (fasciolas).

# Alimentación



# SISTEMA DIGESTÓRIO

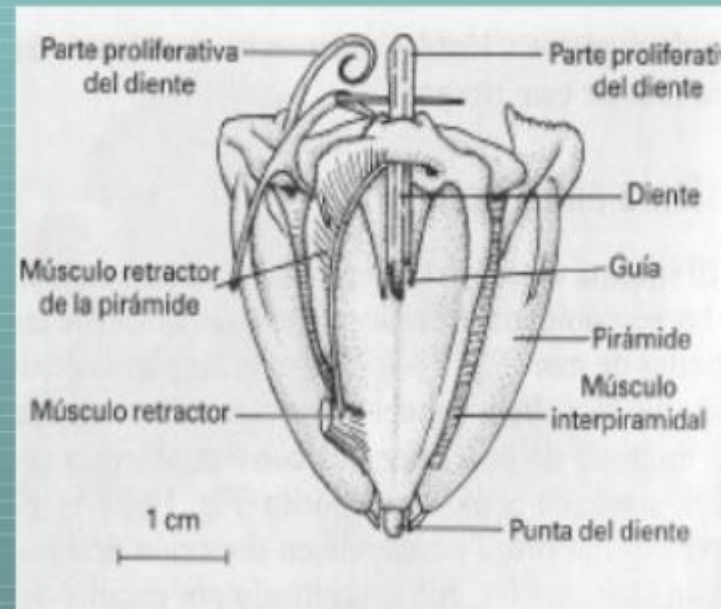
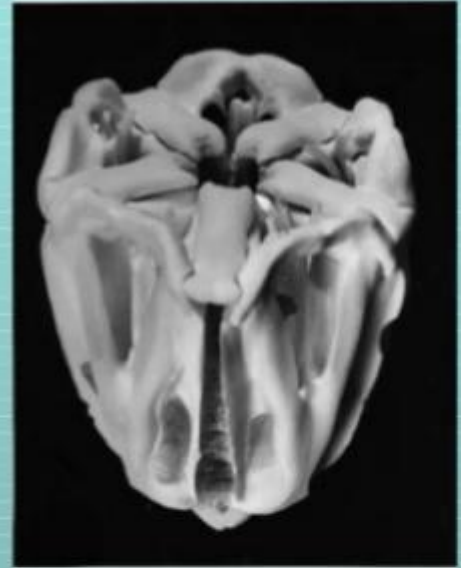
→ Sistema digestório completo



→ Produtos da digestão passam para a cavidade celômica e daí para o resto do corpo  
→ Não há sistema circulatório



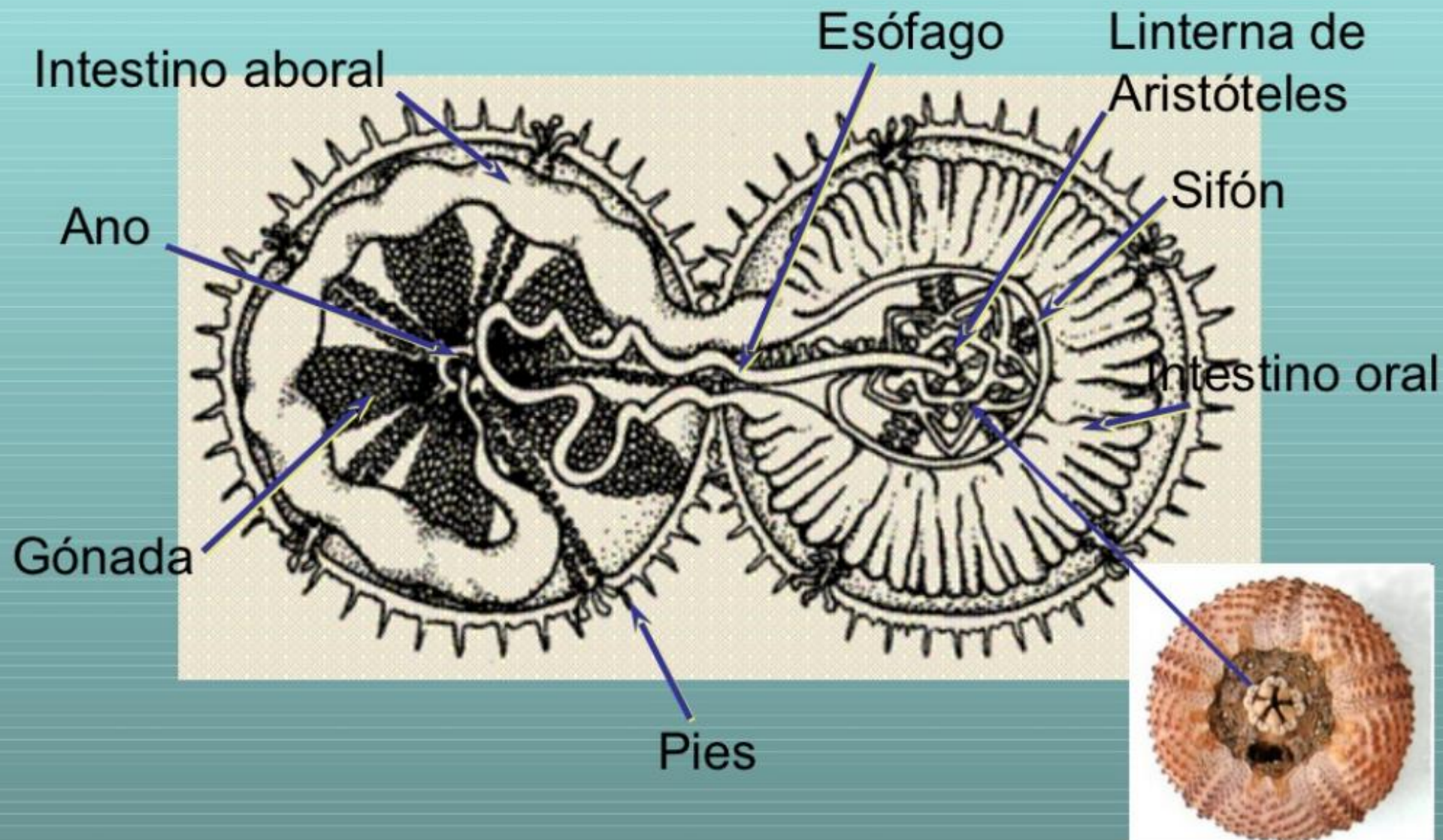
# Linterna de Aristóteles



**Para raer algas del substrato y despedazar el alimento.**

**para excavar refugios en substratos duros y trepar por todo tipo de superficies.**

# Sistema digestivo



# Reproducción

- Son dioicas (macho y hembra diferenciados).
- Gónadas en cara interna bajo las placas interambulacrales, por tanto, tienen cinco gónadas, excepto erizos corazón cuya gónada del extremo posterior desapareció.
- Gametos se expulsan por el gonoporo.
- Fecundación en el agua.
- Se produce una única larva equinopluteus, libre y nadadora.



# Reproducción

- Expulsan al agua los gametos, donde se produce la fecundación. Su fase larval es libre y nadadora. La metamorfosis es rápida.




Equinoplúteo

- El erizo alcance una talla mínima en cinco años de vida, el tamaño medio de unos 7 cm. tarda ocho años de crecimiento.

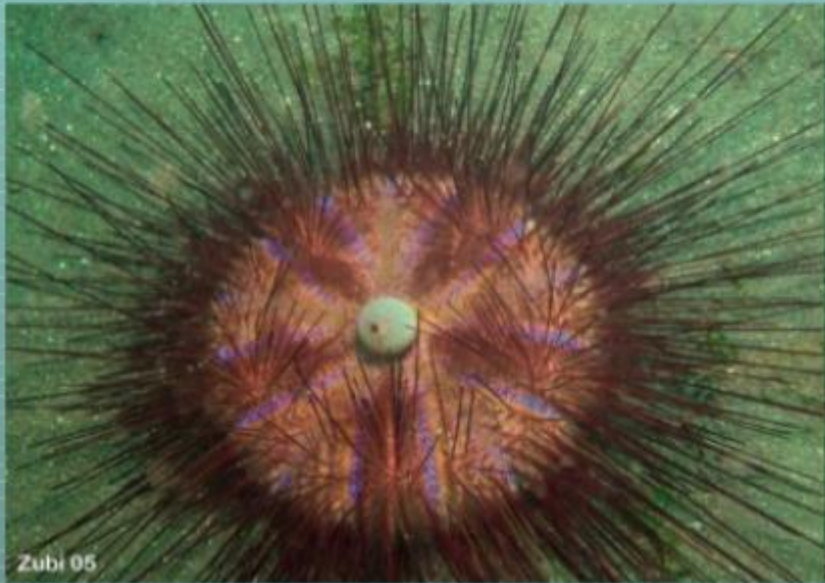


# Sistemas corporales

- El medio de circulación es el líquido celomático.
- Los celomocitos eliminan sustancias de desecho por las branquias, pies ambulacrales o glándula axial, además de transportar oxígeno.
- La linterna de Aristóteles está asociada al sistema de bombeo del líquido celomático.
- Sistema de intercambio gaseoso se forma de cinco pares de branquias situadas en las placas interambulacrales.
- Los erizos corazón y dólares de arena no poseen branquias y los pies ambulacrales realizan el intercambio gaseoso.

- 
- Sistema nervioso igual a los asteroideos. Tiene un anillo nervioso bucal dentro de la linterna de Aristóteles, del cual surgen 5 nervios radiales atravesando las pirámides.
  - Tienen estatocistos llamados esferidios que lo orientan en su eje vertical.
  - Los erizos de mar buscan refugios para evitar la iluminación.























# HOLOTURIOIDEOS

- También conocidos como holoturias, cohombros o pepinos de mar.
- Sin espinas
- Osciculos microscopicos



# HOLOTURIOIDEOS

- La mayoría son de colores oscuros, viven sobre rocas o en grietas, algunas se entierran en zonas arenosas o fangosas.



# HOLOTURIOIDEOS

- Este grupo consta de alrededor de 900 especie
- No tienen brazos.
- Podios con ventosas
- Tentáculos circunmorales





# HOLOTURIOIDEOS

- Ambulacras cerradas
  - ▣ Los pies ambulacrales de este grupo se han transformado en una serie de tentáculos bucales con función alimenticia entre 10 y 30.
- Madreporito interno

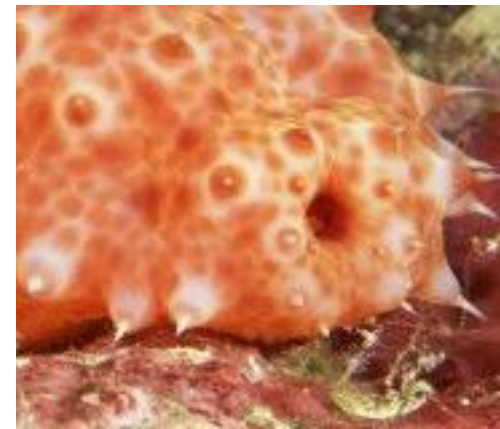


# HOLOTURIOIDEOS

- Los pepinos de mar tienen forma alargada
- Ano y la boca se encuentran ligeramente en la posición ventral (lado del cuerpo que esta en contacto con el sustrato)
- Zona ventral llamada “trivio”
- Zona dorsal llamada “bivio”

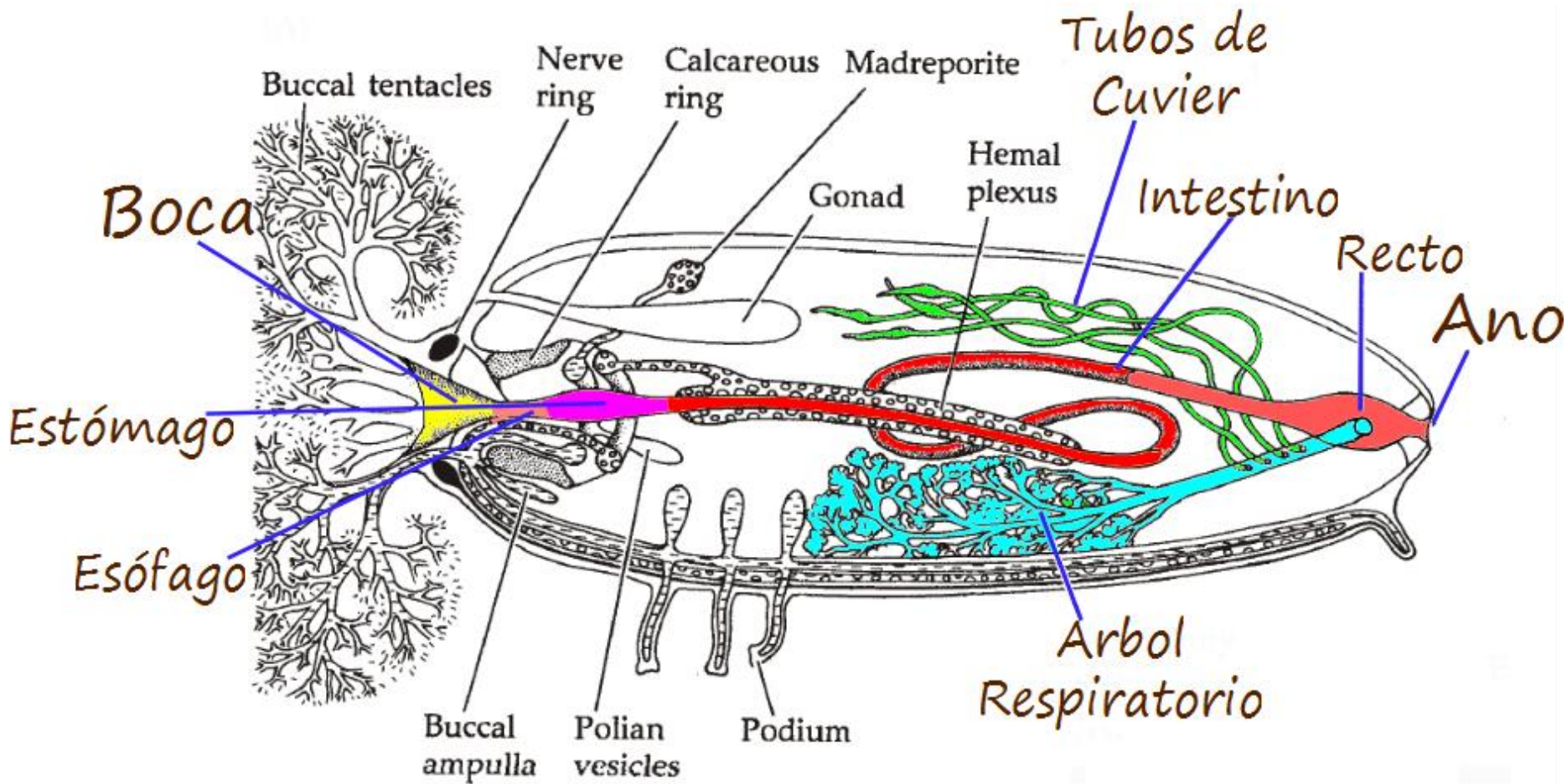


- Boca con 10 a 30 tentáculos
- Respiran por arboles respiratórios ramificadas desde el intestino hacia el celoma





# Ap. digestivo



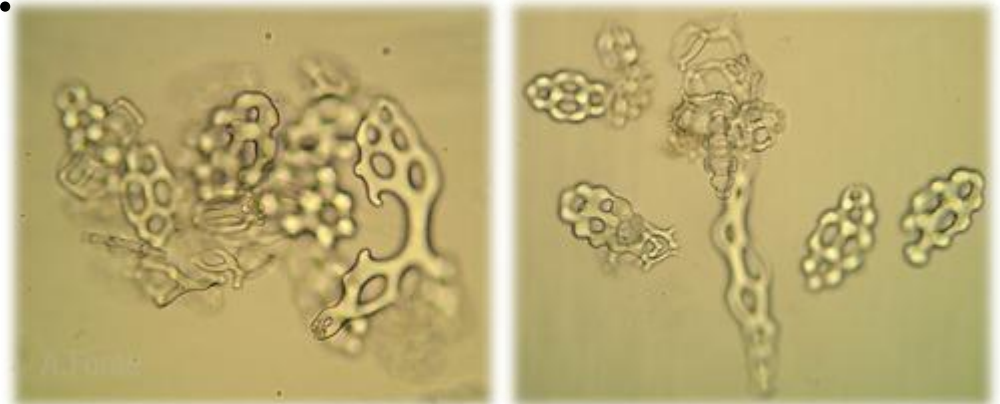
# Aéreas ambulacrales

- se han repartido quedando tres en la zona ventral :
  - ▣ La “suela”
  - ▣ y otras dos en la zona dorsal que en muchas especies se han reducido a verrugas o ya han desaparecido.
- se hayan dispersos por toda la superficie del cuerpo.



# Dermis y epidermis

- cubierta por una capa cutícula delgada
- debajo de la epidermis se encuentra la dermis donde están los **escleritos** que forman el esqueleto.
- Por debajo de la dermis se encuentran cinco bandas musculares longitudinales en zonas inter-ambulacrales.



Escleritos de *Cucumaria sp.*



# Locomoción

- Tienen movimiento lento realizado por pies ambulacrales.



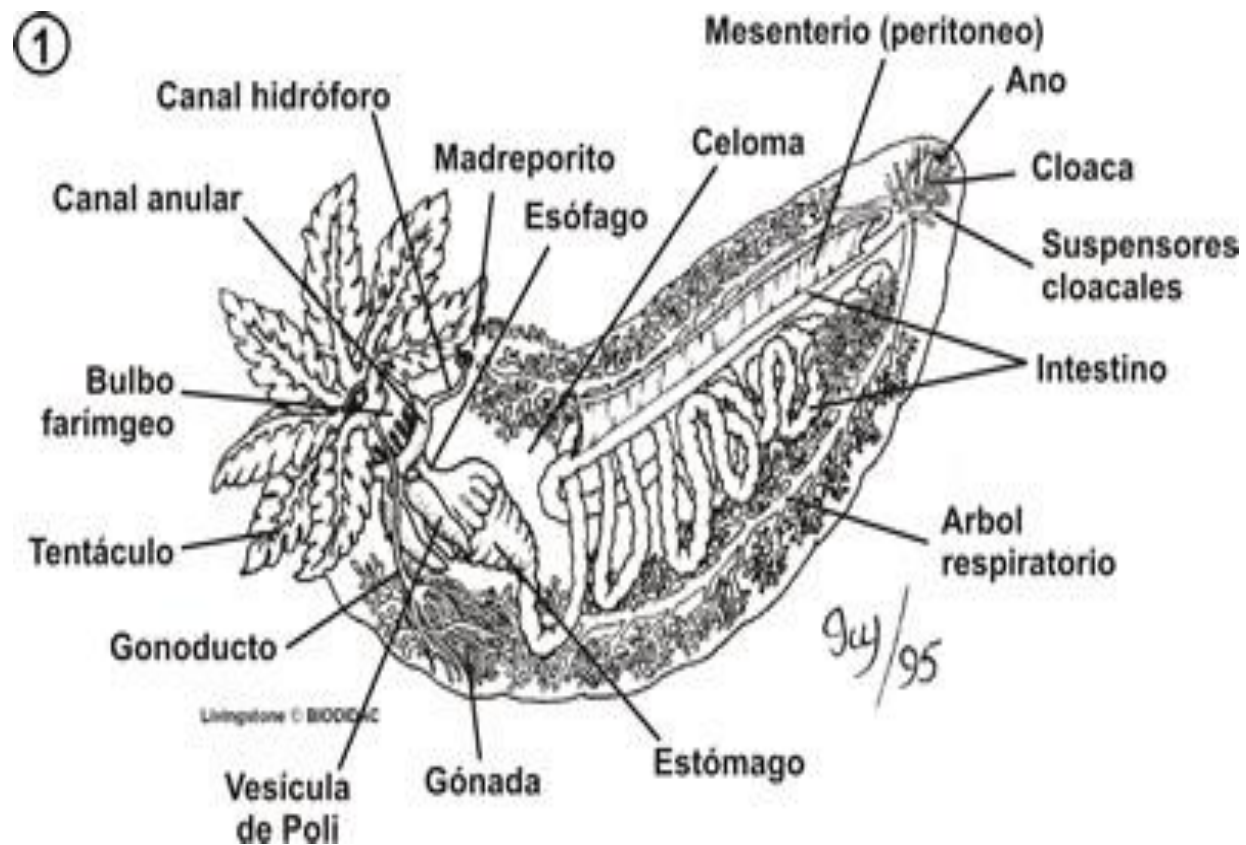
# Alimentación

- Se alimentan de partículas en suspensión o sedimentadas que se adhieren a las papilas, el tentáculo con comida es introducido a la faringe.



# Sistema digestivo

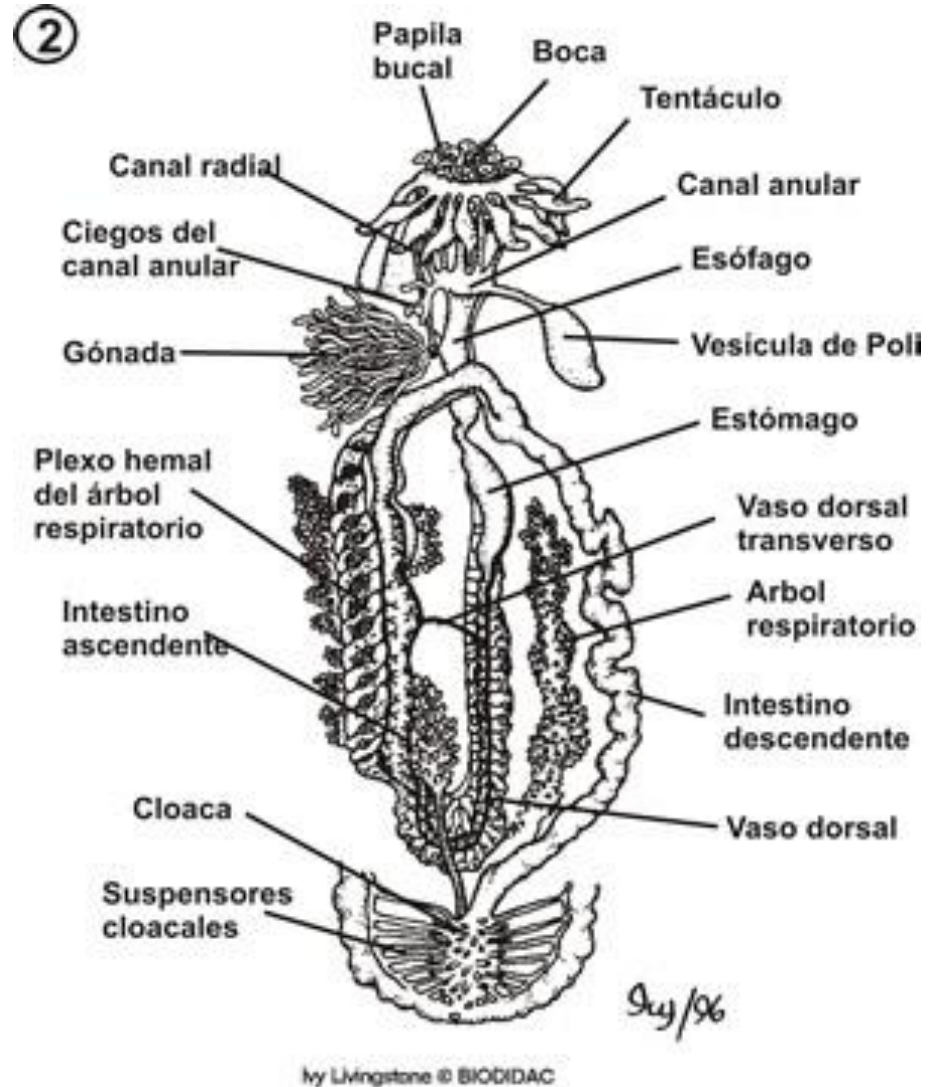
- La boca esta en el centro de los tentáculos
- faringe; musculosa y con un anillo de osículos;
- esófago,
- a veces un estomago
- intestino
- cloaca que se abre al exterior a través del ano.





# Reproducción

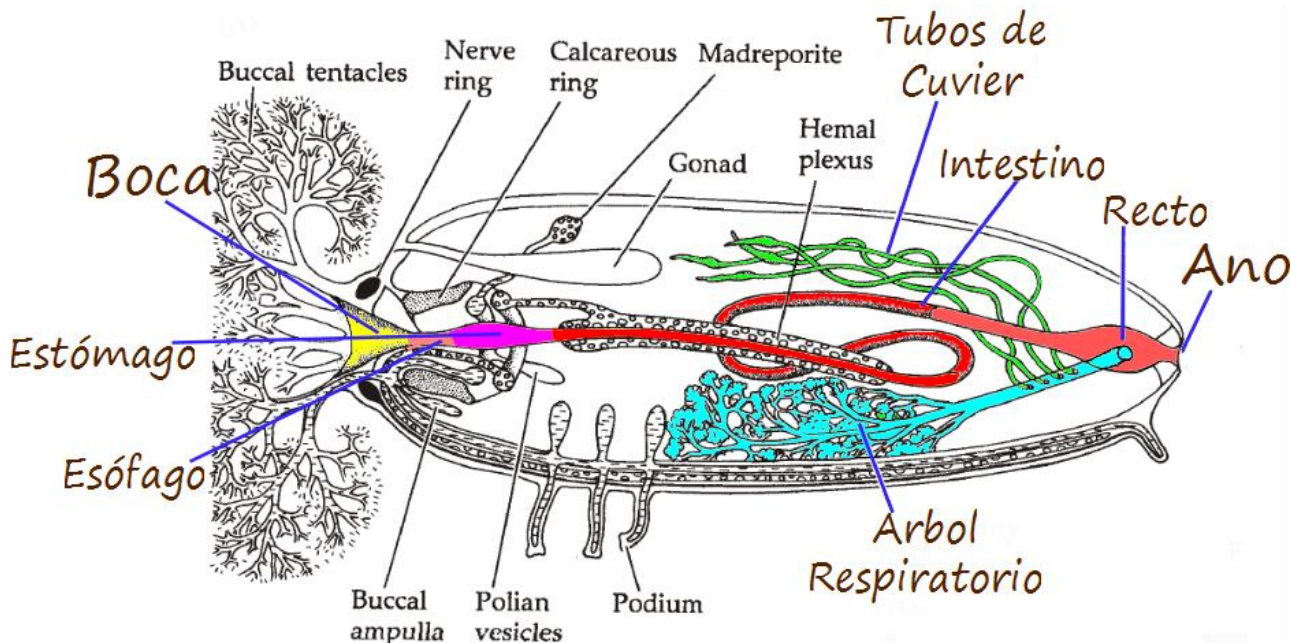
- Dioicos,
- una única gónada, localizada al extremo anterior de la cavidad celomática.
- El gonoporo se encuentra en la base de los dos tentáculos más dorsales.
- Algunas especies incuban huevos.



# Intercambio gaseoso

## □ Arboles respiratorios

- Red de túbulos que se comunica con la cloaca.
- El agua entra por la cloaca, pasa por los arboles, sus músculos se contraen y expulsan el agua junto con desechos nitrogenados.

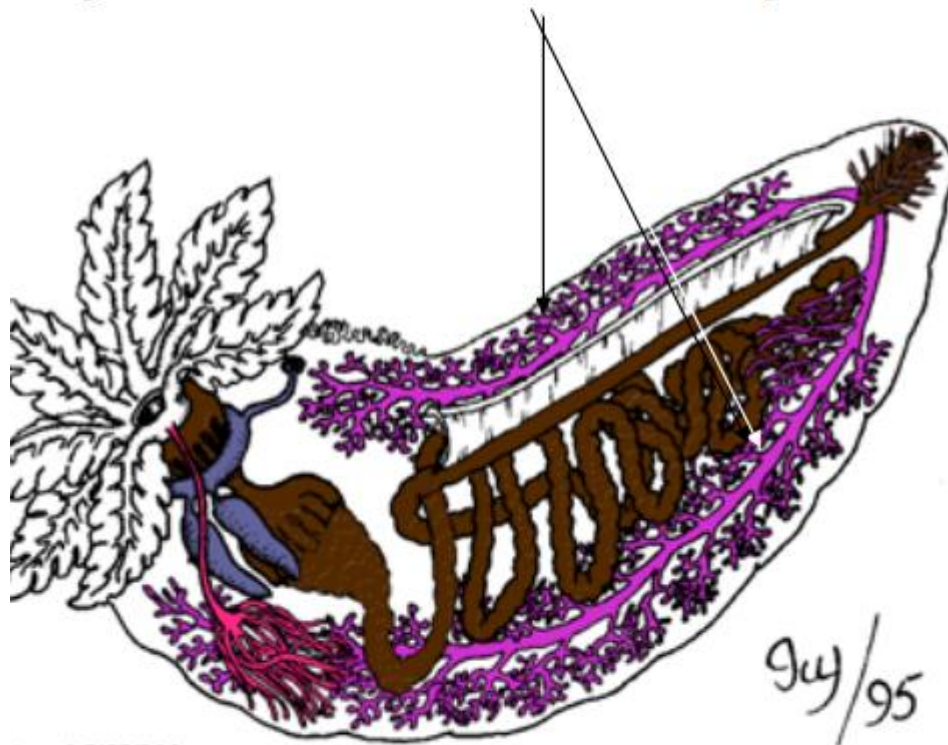


# RESPIRAÇÃO E EXCREÇÃO

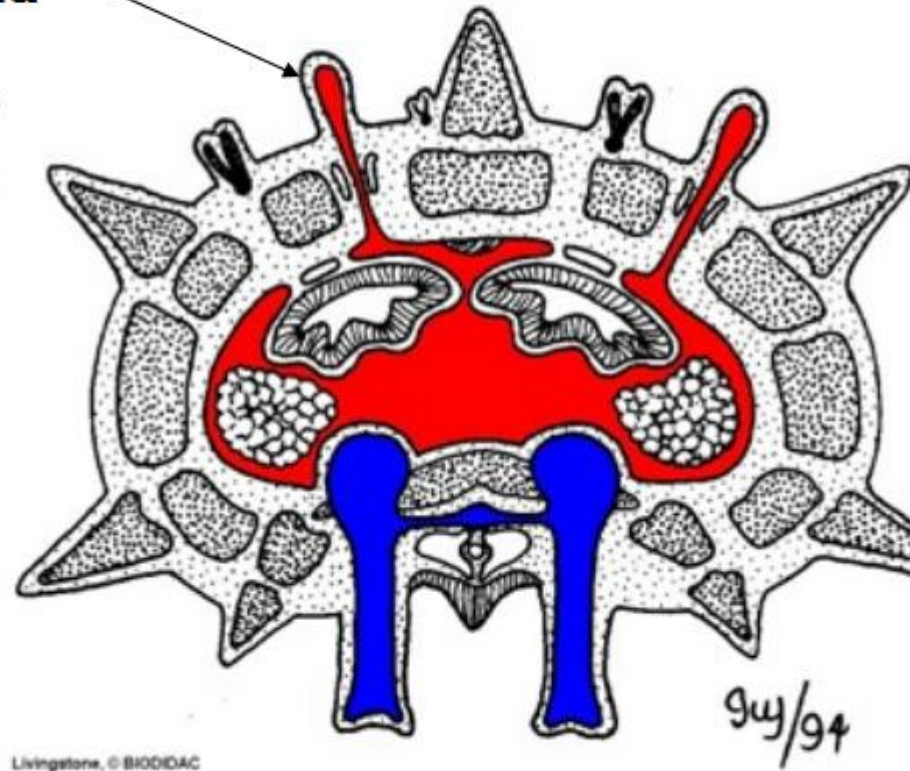
Ouriços: brânquias

Estrelas: papilas respiratórias

Pepino-do-mar: árvore respiratória



itone © BIODIDAC



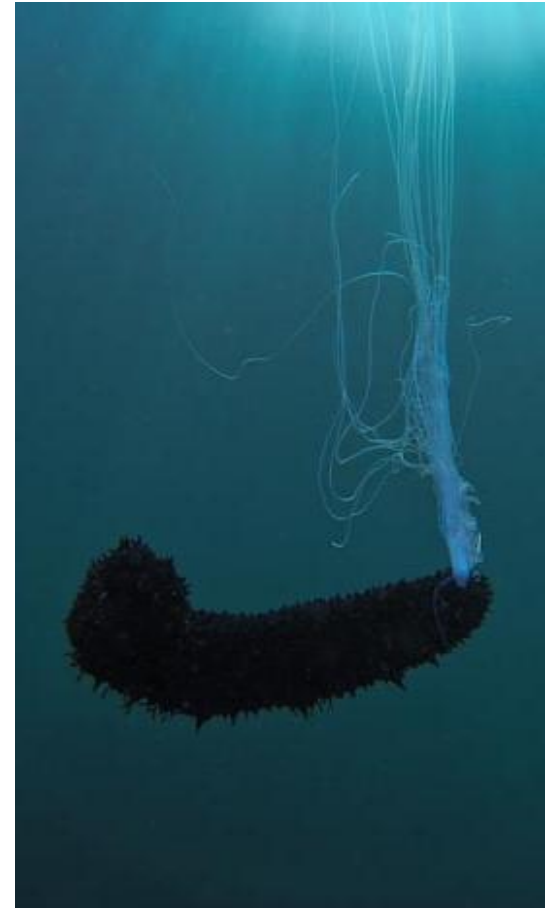
Livingstone, © BIODIDAC

→ As estruturas respiratórias também participam da excreção



# Sistema nervioso

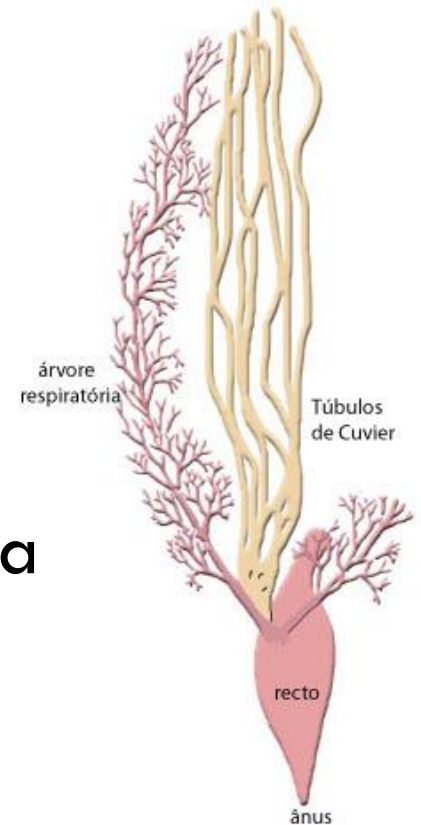
- Sistema nervioso esta formado por un anillo peribucal del que salen nervios radiales a la faringe, los tentáculos bucales y las zonas ambulacrales.
- Presentan:  
Evisceración; expulsión de ciertas partes del cuerpo en respuesta a predadores y regeneración.



# Tubulos de Cuvier



- Estructuras tubulares
- Usados para la defensa
- Son ejetados a través del ano y después generados
- Pegajosa
- Son tóxicos (holoturina)
- Forman rede pegajosa y delgada





Pepino de mar soltando los Túbulos de Cuvier





Schombro de mar







A *Elpidia belyaevi*, uma nova espécie de pepino do mar que vive no fundo do





Fused Fish







# CRINOIDEOS





# CRINOIDEOS

## FILO: EQUINODERMOS

Subfilo: Pelmatozoa.

**Clase: crinoideos**

- Conocidos como "*lirios de mar*"
- tienen colores brillantes



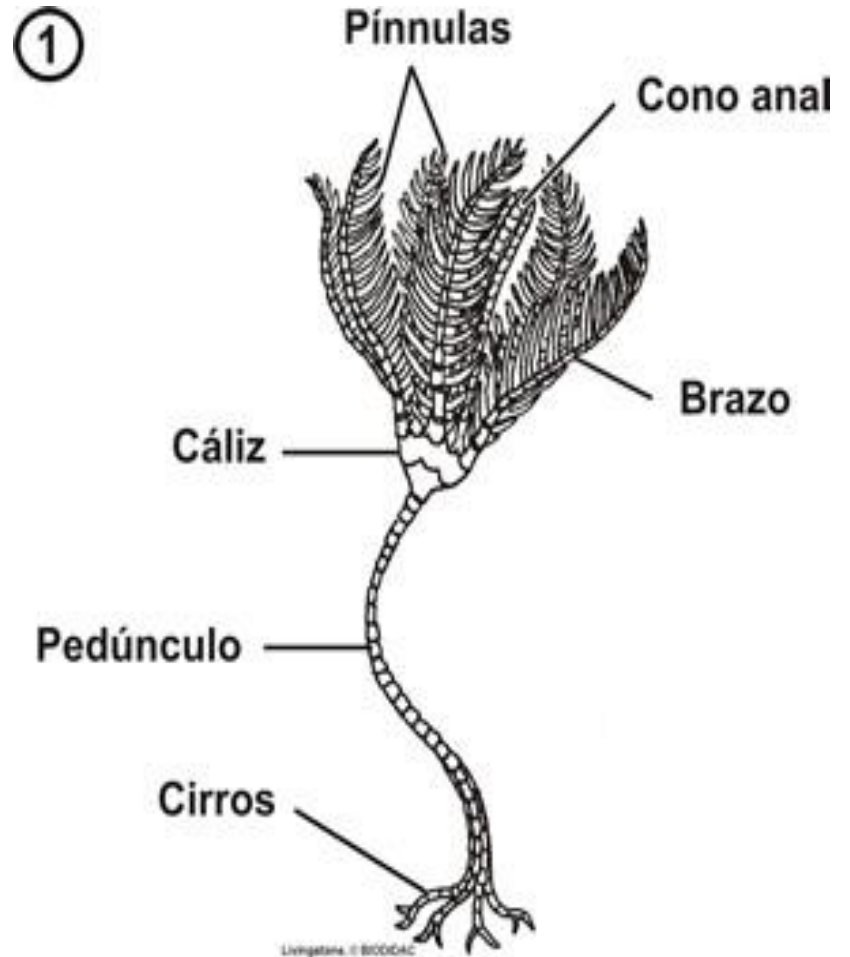
# CRINOIDEOS

- El cuerpo en forma de cáliz y termina en brazos muy ramificados y cubiertos de púas.
- La boca está en el centro de los brazos que el animal extiende para filtrar el alimento de las aguas marinas



# CRINOIDEOS

- Los crinoideos viven anclados al fondo del mar por medio de un **pedúnculo** de naturaleza calcárea
- los sin pedúnculo se mueven lentamente





- Son el grupo de equinodermos viviente que se considera más antiguo
- Importante registro fósil : triásico





# Encrinurus



-**Grupo Taxonómico:** Equinodermos

-**Edad:** Triásico

-**Ambiente:** Marino

-**Características:** Como crinoideos que eran tenían aspecto de lirio, con raíz, tallo, cáliz y brazos ramificados. Presentan un cáliz alargado con placas bien marcadas. El tallo es largo y sus artejos presentan sección cilíndrica.

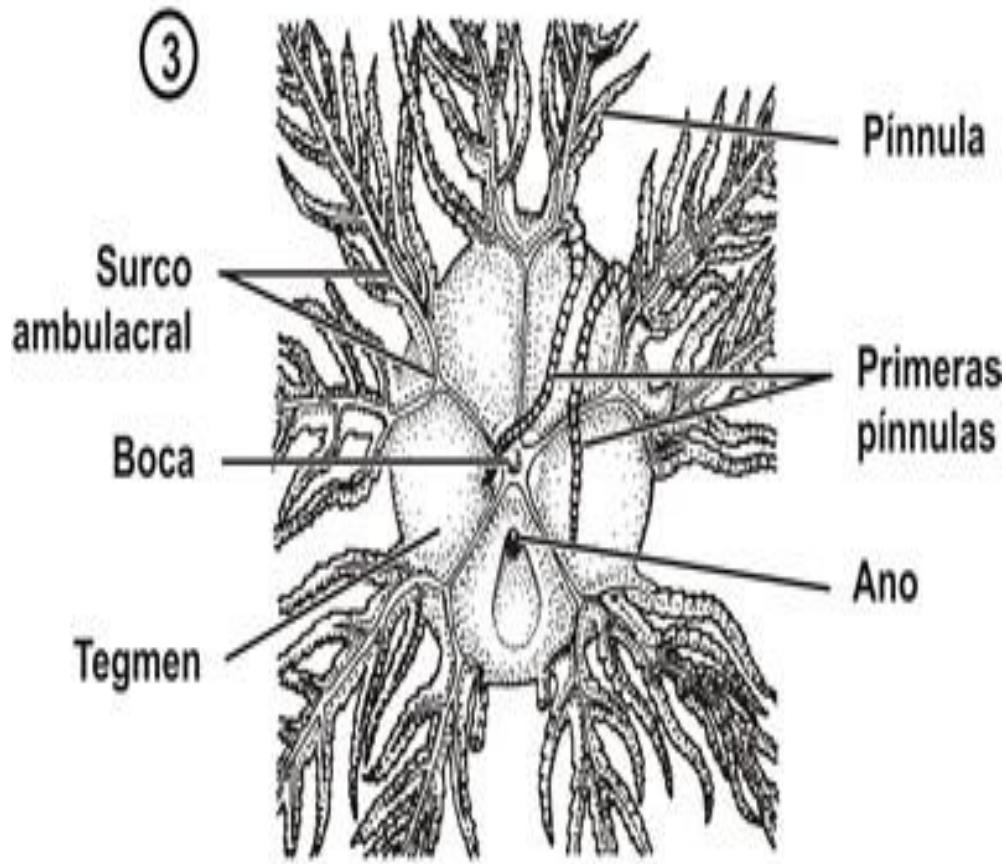


- En la actualidad sólo sobreviven unos pocos centenares de especies



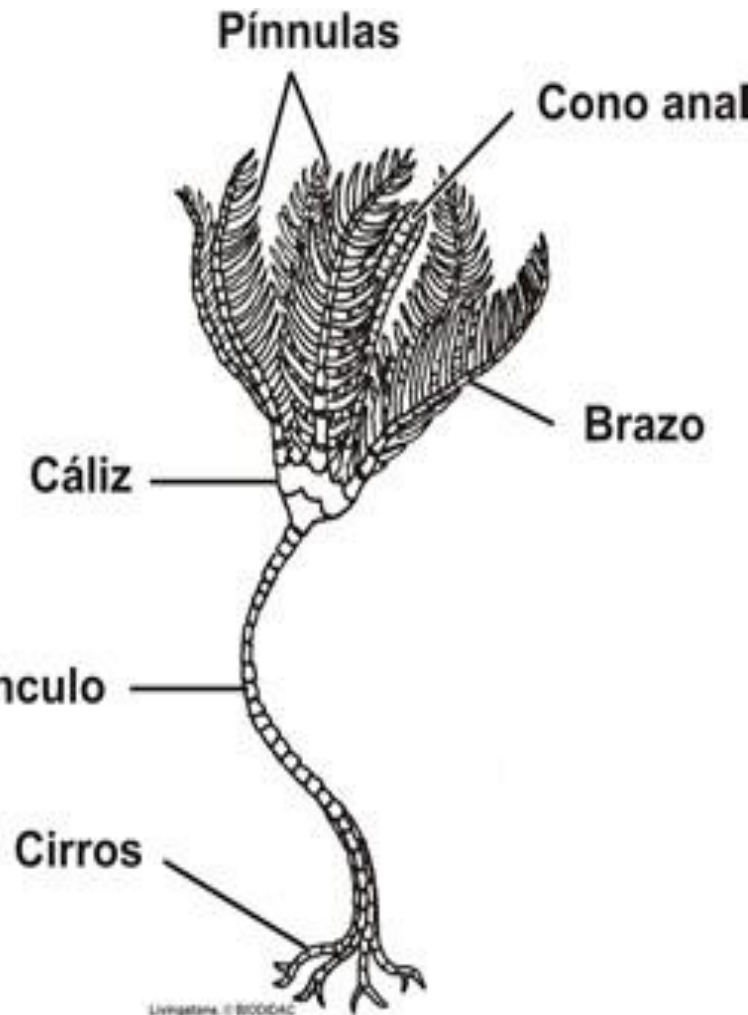


- Boca y ano en la cara superior del disco corporal.
- Cara inferior con un tallo o **pedúnculo** con el que el animal se fija al fondo marino a través de unas estructuras llamadas **cirros**.

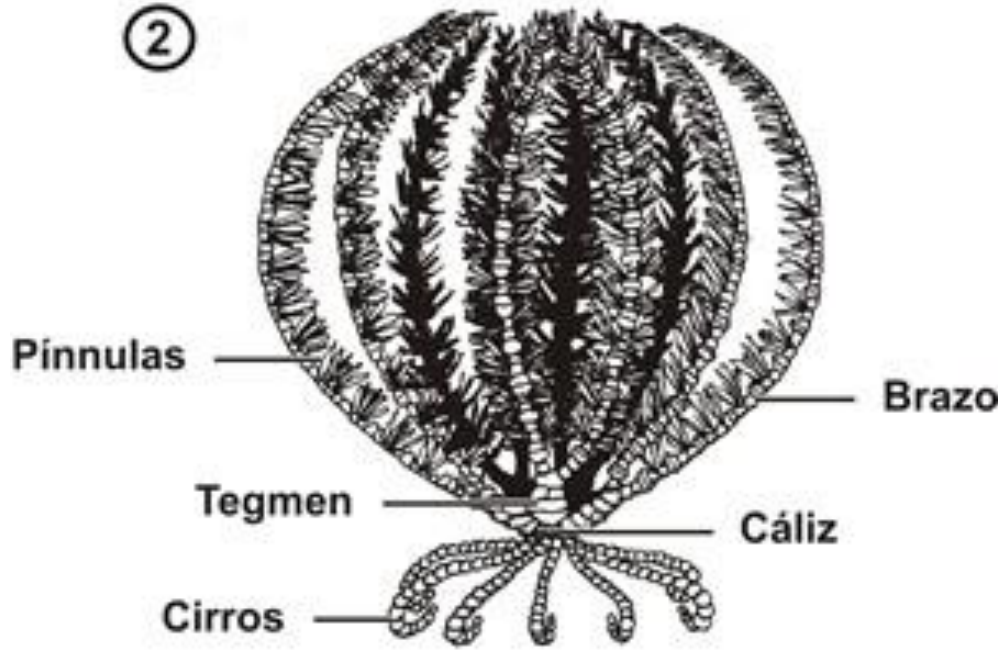


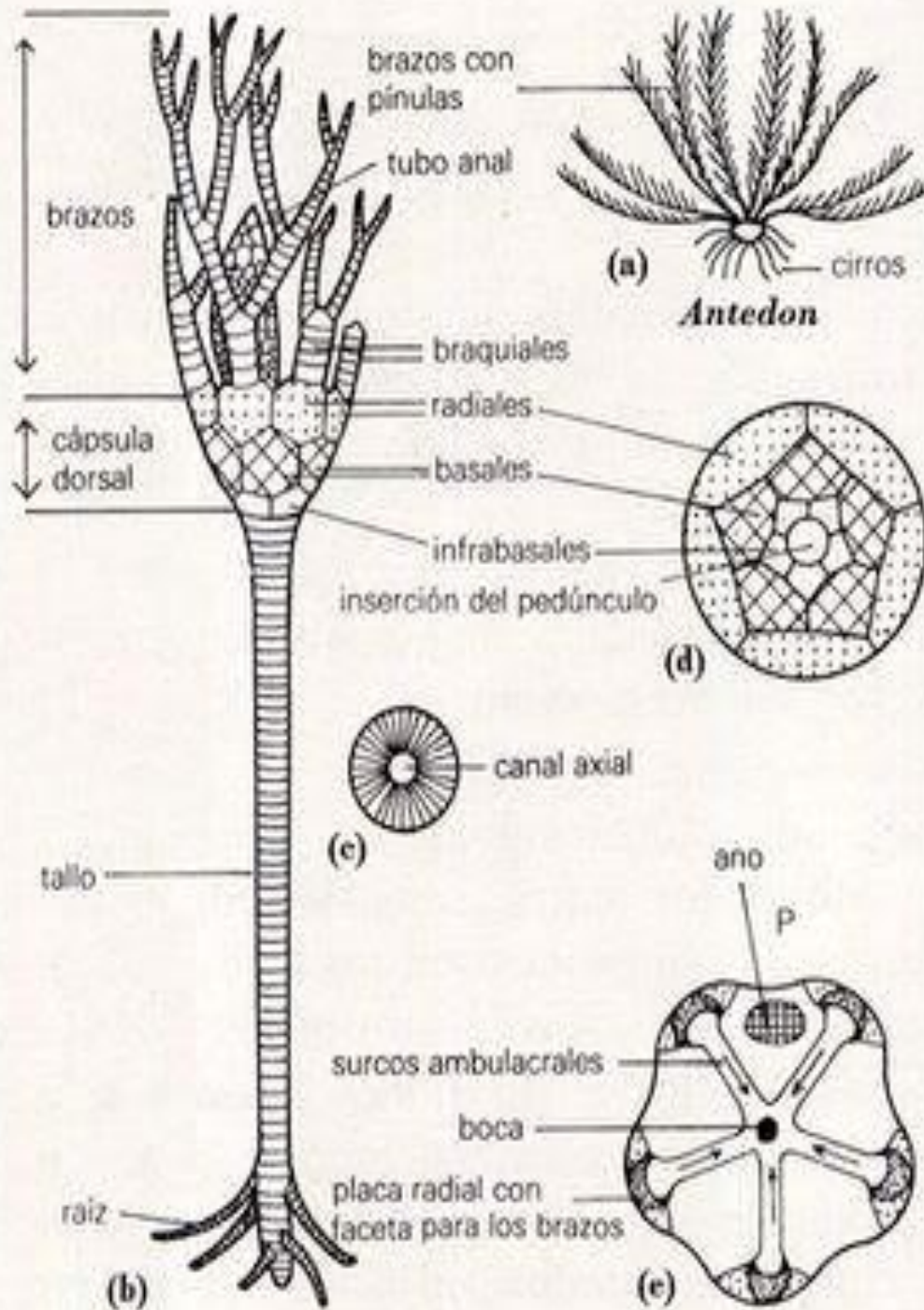
- Algunos lirios de mar los pierden el pedúnculo al alcanzar la madurez y usan los brazos para nadar o arrastrarse por el fondo del mar.

①



②

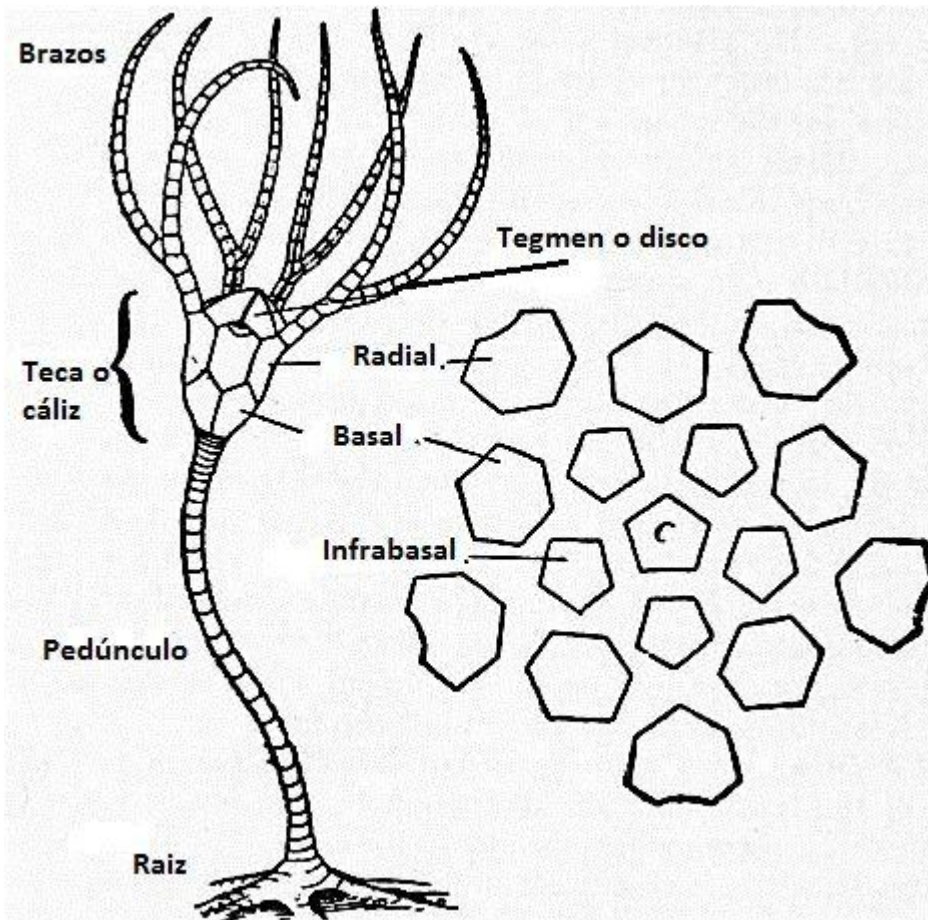




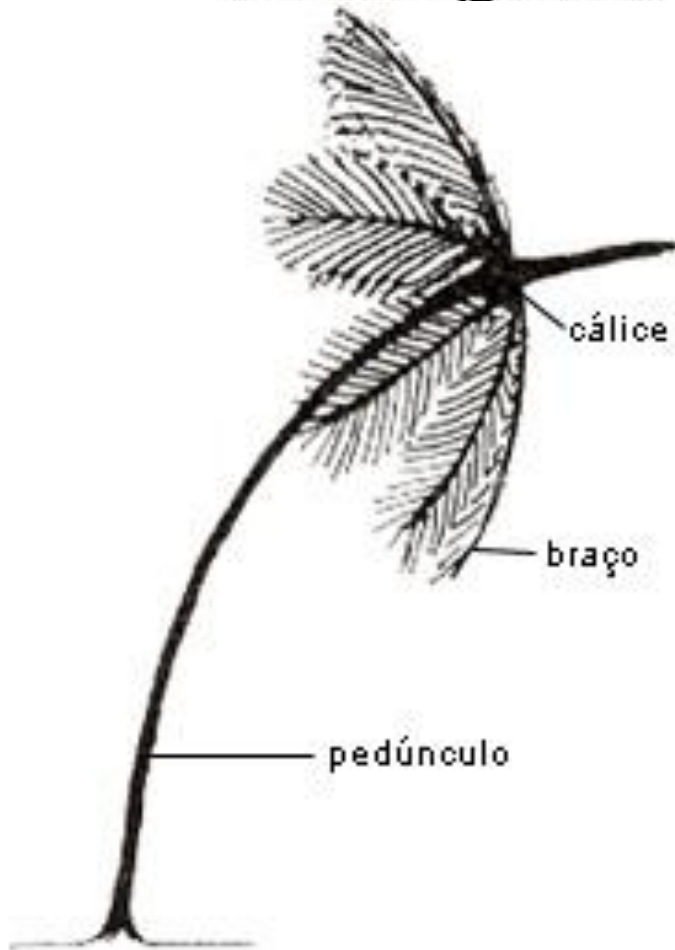
- cuerpo compacto en forma de cáliz
- Tienen cinco brazos flexibles simples o ramificados,
- canales ambulacrales rodeando a la boca.



- El endoesqueleto consiste en numerosas placas calcáreas, dispuestas con simetría pentámera.



- Los brazos se articulan con **el cáliz**.
- Brazos ramificados,
- cada ramificación lleva dos filas de prolongaciones llamados **Pínulas**



- La base de los brazos forman un «**embudo**» abierto alrededor de la boca,
- y cada uno lleva un surco ciliado en su lado oral, el **Ambulacro**, cubierto de pies ambulacrales, por el que se desliza al alimento (plancton) en un mucus.
- El alimento es arrastrado por acción ciliar hasta la boca.

- Puede adherirse al sedimento por medio de una «**raíz**»,
- Puede tener ramas prensiles (cirros), con los que el crinoide se adhiere a las algas.





# Esqueleto

- Placas del esqueleto del crinoide están colocadas en tres regiones principales:
  - el Cáliz,
  - Brazos
  - Tallo.

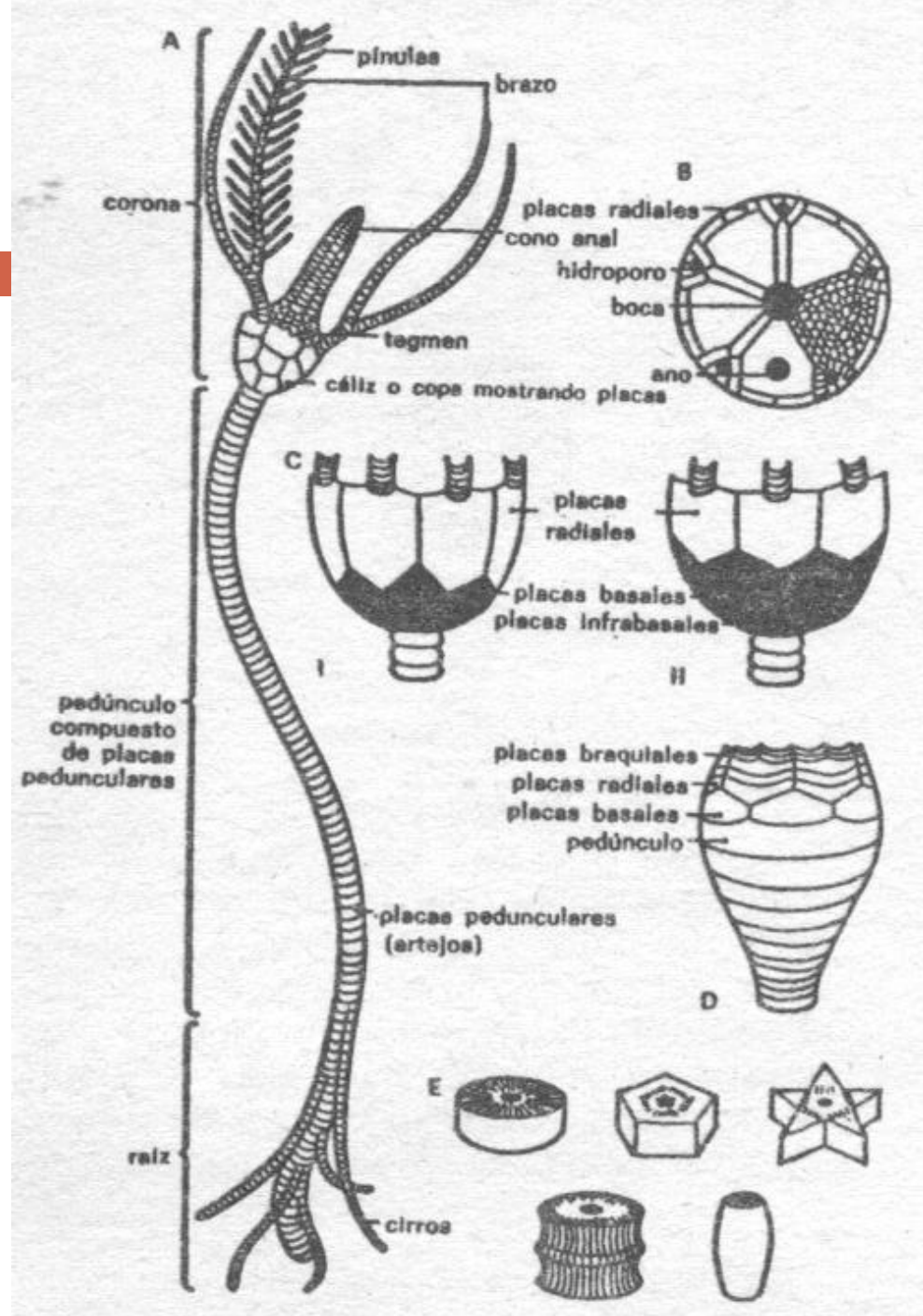


FIG. 46.—Crinoideos. (A) Crinoideo esquematizado (por razones de simplicidad sólo se muestran dos de los cinco brazos, y sólo una rama de un brazo con pínulas); (B) vista oral; (C) i, ordenación de las placas del cáliz de un crinoideo monocíclico; ii, ordenación de las placas de un crinoideo dicíclico; (D) *Apiocrinus* mostrando el pedúnculo ensanchado en su transición hacia el cáliz, y la incorporación de placas braquiales al cáliz; (E) variación de formas de las placas pedunculares del tronco.

- Los crinoides que viven actualmente se dividen en dos grupos principales:
  - ▣ Antedon
  - ▣ *Apiocrinites*

**Antedon** : “estrellas plumosas”

- sin tallo
- cáliz diminuto
- brazos con pínulas
- cirros en la base del cáliz.





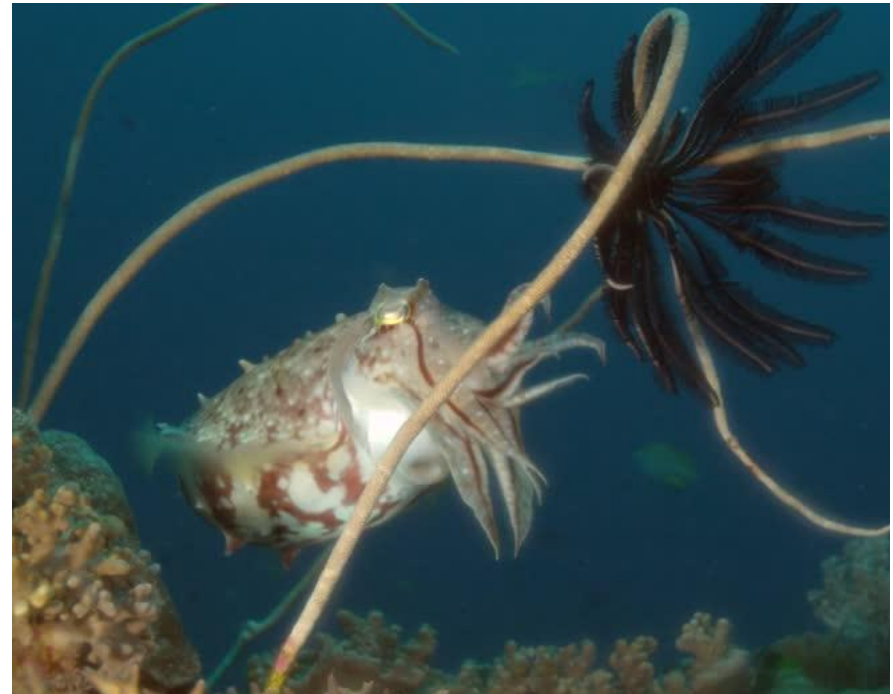




- Los crinoides que viven actualmente se dividen en dos grupos principales:
  - ▣ Antedon
  - ▣ *Apiocrinites*

## **Apiocrinites**

- tallo largo hasta el cáliz
- Diez brazos



- las partes blandas están completamente dentro del cáliz.
- *La cápsula dorsal del cáliz es cubierta en su lado oral por una membrana con placas, el Tegmen.*
- Los brazos se articulan libremente con el cáliz.







# Crinoides fósiles : paleozoicos



- tenían pedúnculo
- La mayoría tenían cáliz rígido y brazos modificados,
- Con pínulas

# Crinoides fósiles : mesozoicos y cenozoicos

- Los crinoides post-paleozoicos se incluyen en una subclase que se caracteriza por tener:
  - ▣ cáliz pequeño con un tegmen flexible, en el que se abren la boca y los surcos.
  - ▣ Los brazos se articulan con las placas radiales.
- Algunos, como el Pentacrinites y el Apiocrinites, tienen tallo; otros, como Marsupites, carecen de él.





# Historia geológica de los crinoides



- El primer crinoide fue del **Ordovícico**,
- Fueron los equinodermos más comunes durante el **Paleozoico**.
- En el Pérmico, su número disminuye considerablemente, pero resurgieron en el **Mesozoico**, aunque sin alcanzar el apogeo de la Era Primaria.
- **Silúrico** → muy abundantes, y siguieron siendo numerosos en el **Devónico y el Carbonífero**.



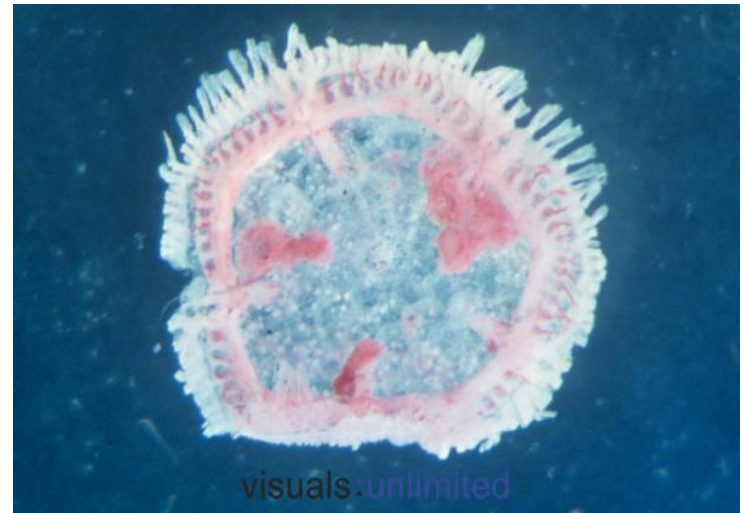
# Concentricicloideos

- Los concentricicloideos (Concentricycloidea), vulgarmente llamados margaritas del mar, son un grupo de equinodermos de reciente descubrimiento (1986).




# Concentricicloideos

- La posición de los Concentricicloidea dentro de los Echinodermata no está bien definida. No hay acuerdo en si deben formar una clase aparte o si deben considerarse como Asteroideos muy modificados.



# *Xyloplax medusiformis*

- Son como placas hundidas, rodeado por "tentáculos" (pies ambulacrales).
- Tienen testículos y ovarios,
- sistema vascular acuífero y oscículos.
- No tienen ano ni tubo digestivo.
- Tienen en el centro de la cara oral un velo de naturaleza digestiva que le sirve como tal.

- 
- Se supone que la fecundación es interna (se han encontrado embriones).
  - No tienen madreporito,
  - tienen un tubo que termina en un hidroporo, que aparece en los estadios embrionarios de todos los equinodermos.



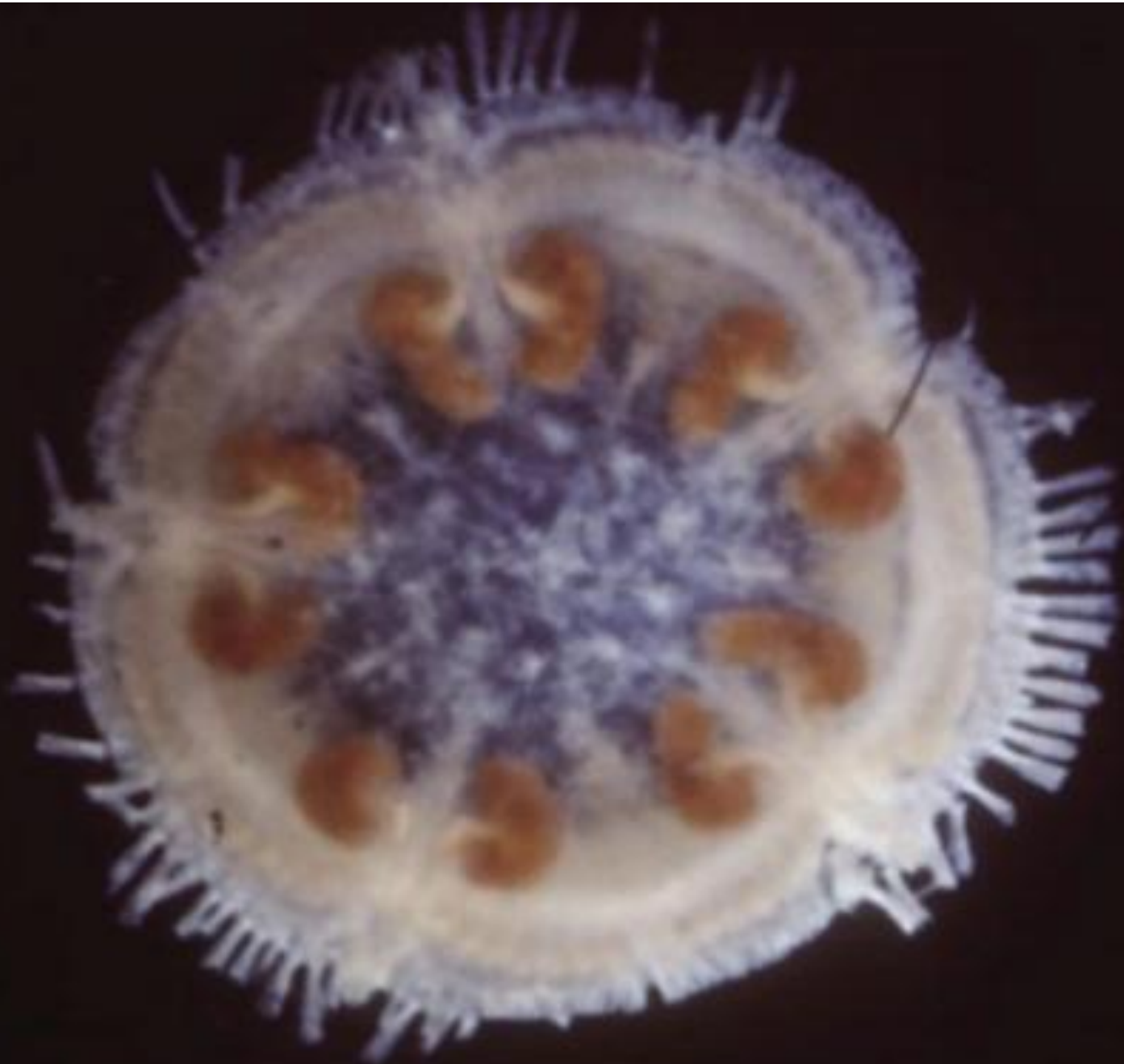


Xyl

# *Xyloplax turnerae*

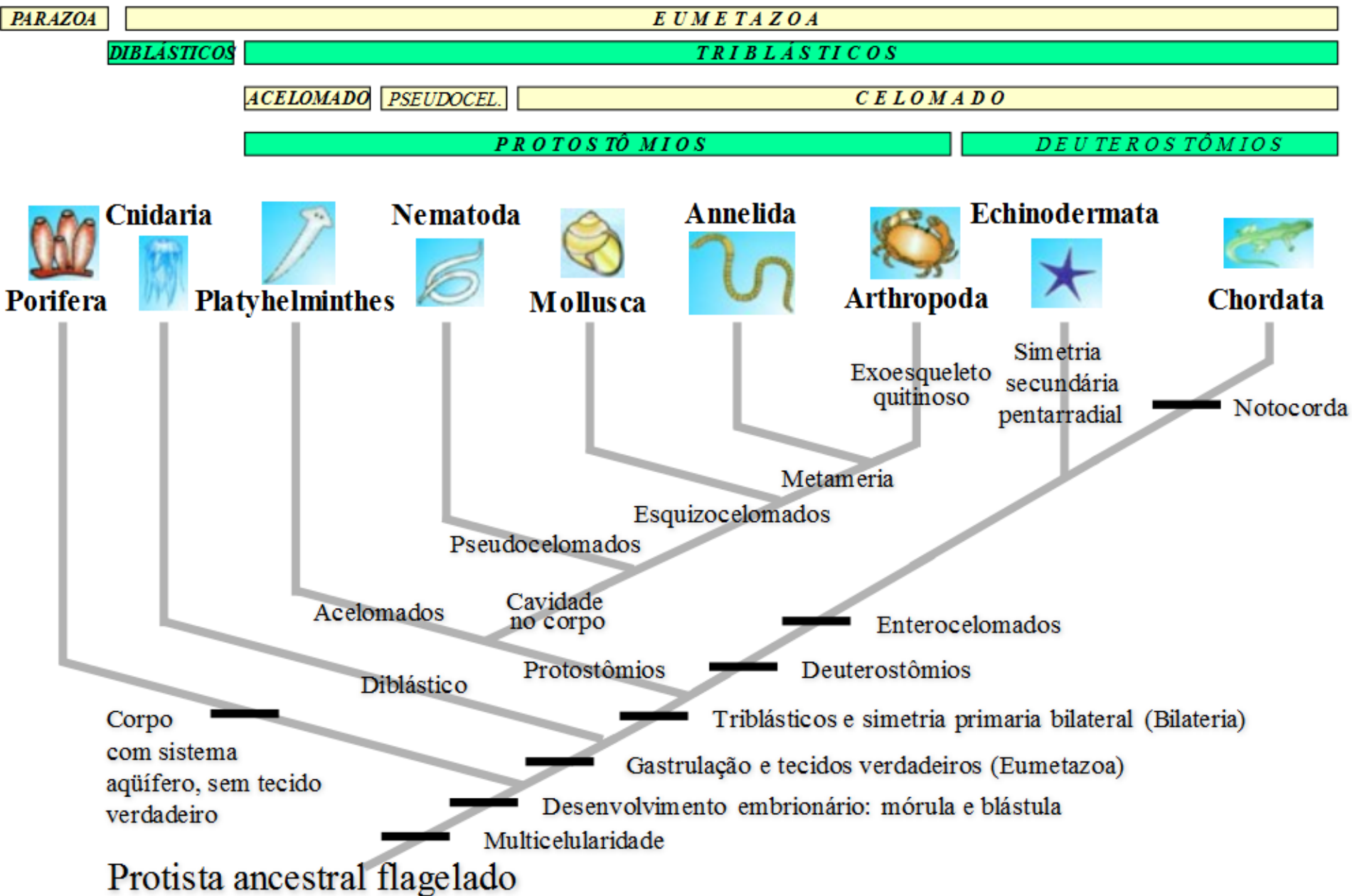
- Tienen una pequeña cavidad equivalente al intestino.
- Sistema vascular acuífero está formado por dos canales anulares (uno externo y otro interno).
- Los pies ambulacrales no forman ambulacros (surcos), sino que salen alrededor







# Evolução do grupo



# Bibliografía

- <http://cienciatejidos.blogspot.mx/2010/08/reproduccion-asexual.html>
- <http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/specimens/Echinodermata.html>
- <http://encina.pntic.mec.es/nmeh0000/invertebrados/equinodermos/equinodermos2.html>
- <http://www.asturnatura.com/articulos/equinodermos/estrellas.php>
- <http://www.biologia.edu.ar/animales/celomados%201.htm>
- <http://www.asturnatura.com/articulos/equinodermos/ofiuras.php>
- <http://www.asturnatura.com/articulos/equinodermos/estrellas.php#locomocion-sistema-ambulacral>
- <http://www.asturnatura.com/articulos/equinodermos/general.php>