

DEUTEROSTOMOS

Incluye 4 filos:

Filo Equinodermos: erizos, estrellas de mar... Animales con p^oas en la piel.

Filo Hemicordados: tienen aspecto de gusano, son animales marinos y tienen el cuerpo dividido en prob³scide (forma c³nica), cuello y tronco. Otros autores lo dividen en: protosoma, mesosoma y metasoma. La boca se abre en posici³n ventral en la zona del cuello.

Filo Quetogmata: n^omero reducido de especies. Se les llama gusanos flecha ya que son aplanados dorso-ventralmente. Tienen cabeza tronco y t³rax. Son transparentes o blanquecinos y muy cosmopolitas.

Filo Cordado: incluye 5 clases: peces, reptiles, anfibios, aves y mam³-feros. Dentro de peces vamos a ver los condriictios (cartilaginosos) y oste³-ctios (esqueleto ³seo).

Caracter³-sticas generales de deuterostomos:

A diferencia de los protostomos, en los deuterostomos la boca es secundaria y lo que se forma a partir del blastoporo es el ano. Segmentaci³n al principio radial y luego indeterminado (si le quitas una c³lula no pasa nada). Tienen fotorreceptores ciliados, no tienen quitina que es una sustancia esclerotizada que forma el exoesqueleto, pero si tiene endoesqueleto. Celoma formado por enterocelia (invaginaci³n del arquenteron a partir del mesodermo).

FILO EQUINODERMOS:

1 Subfilo Pelmatozoos o Crinozoos (algunos son sesiles otros no)

Clase Concentricicloideos: cuerpo en forma de disco y sin brazos con espinas marginales. Pie ambulacral en la periferia del disco.

2 Subfilo Eleutherozoa (todos son de vida libre)

Clase Asteroideos: son las estrellas de mar. Con brazos, forma estrellada y pies ambulacrales con ventosas en la cara oral ya que en parte son ³rganos locomotores.

Clase Ofiuroideos: Tienen brazos largos, menor numero de brazos que los Crinozoos. Pies ambulacrales con ventosas en la cara oral.

Clase Equinoideos: son los erizos. Tienen forma globosa, discoidal y sin brazos. Hay erizos regulares de forma globosa y simetr³-a radial pent³mera y erizos irregulares con forma de coraz³n o forma aplanada dorso-ventralmente "D³lares de arena" y simetr³-a bilateral.

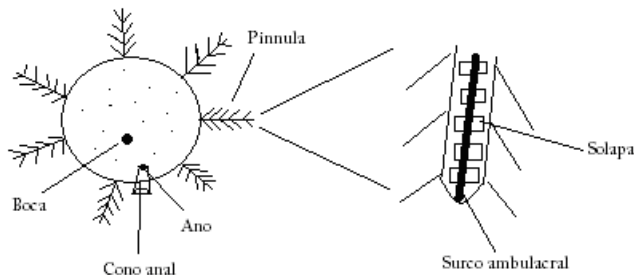
Clase Holoturoideos: simetr³-a bilateral. Tambi³n llamados pepinos de mar. No tienen brazos. Osiculos peque³os dispersos. No pedicelarios.

Caracter³-sticas generales:

Los adultos tienen simetr³-a radial pent³mera menos en Holoturoideos y erizos irregulares. Simetr³-a bilateral en larvas. ³rganos ciliados, no tienen cabeza, sin cerebro y no segmentado, celoma muy

desarrollado de origen mesodérmico, sistema acuífero o ambulacral que es exclusivo de equinodermos. Sistema digestivo completo pero no siempre. Sistema circulatorio muy reducido: sistema hemal rodeado por tubos (sistema perineal). Respiración variable según la clase. Sistema nervioso difuso con 3 anillos. No tienen sistema excretor (celómicos o por la pared del cuerpo). Dioicos pero algunos son hermafroditas. Fecundación externa, algunos son capaces de incubarla. Adultos bentónicos y larvas planctónicas. Pueden regenerar las patas perdidas. Comportamiento llamado es viceración.

Clase Crinoideos:

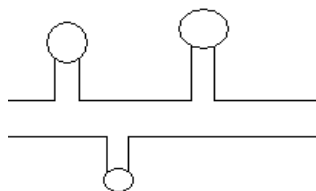


Son los equinodermos más antiguos, con forma de flor. Tiene una estructura al final del cáliz que se llama cirro que sirve para sujetarse al sustrato. Del cáliz parte un número variable de brazos (40 o más) que están ramificados, esos apéndices se llaman pinnulas. A lo largo del brazo longitudinalmente está recorrido por surcos ambulacrales. Son los únicos cuya boca no está mirando al sustrato, la boca abre en medio de una membrana llamada tegmen, que tiene osículos dérmicos y pies ambulacrales. Hay unas estructuras llamadas solapas que protegen a los surcos ambulacrales. El conjunto de brazos, cáliz y pinnula se llama corona. En la solapa hay 3 pies ambulacrales unidos por base. El ano abre en una protuberancia que se llama cono anal. Existen zonas radiales y zonas interranciales.

Clase Concentricicloideos:

Son pocos conocidos, animales con aspecto de medusa. Son duros por la zona dorsal y blanditos por abajo, ya que la zona dorsal está formada por capas dérmicas. Tienen forma circular, en el margen del cáliz hay unas espinas marginales. Tienen la boca rodeada por una membrana llamada velo. En las placas se abre el madreporito que es una placa perforada por muchos poros que es por donde entra el agua al sistema ambulacral.

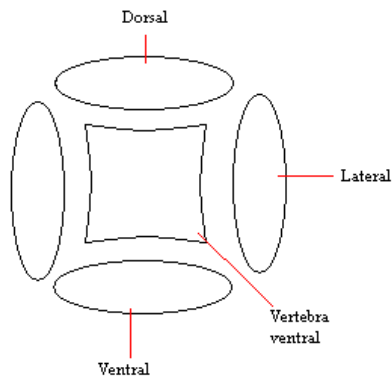
Clase Asteroideos:



Tienen una cara oral donde abre la boca y una dorsal donde está el ano (la boca está en contacto con el sustrato). La boca abre en medio de una membrana que se llama membrana peristomial, de esta membrana salen unos surcos a cada uno de los brazos y que se llaman surcos ambulacrales. Los surcos ambulacrales están protegidos por unas estructuras llamadas espinas móviles equivalentes a la solapa. Al final de cada brazo los pies de esos surcos se modifican y forman tentáculos ambulacrales y se llaman así porque los pies modificados no tienen ventosas mientras que los pies no modificados sí tienen ventosas. Estos tentáculos tienen función sensorial, los tentáculos no están enfrentados y tienen distintas longitudes, hay de dos a cuatro hieleras de pies ambulacrales con tentáculos a cada lado del cáliz. Tienen generalmente 5 brazos, estos son las zonas radiales o ambulacrales, y las zonas entre los brazos se llaman interranciales o interambulacrales.

En la cara aboral abre el ano en una membrana llamada membrana periproctal. En uno de los interradios está la placa madreporita por donde entra el agua.

Clase Ofiuroideos:



Es el grupo que más se ha diversificado con mayor número de especies. Se parecen a las estrellas pero se diferencian en que pueden tener más de 5 brazos aunque generalmente tienen 5, en la zona donde se insertan los brazos se llama disco, también los brazos son más largos y delgados que los de las estrellas. El disco puede tener distintas formas, por ejemplo de estrella o pentagonal. En la cara oral se abre la boca en medio de una membrana que se llama membrana peristomial. La boca está rodeada por unas estructuras o placas interranciales (5 placas) llamada mandibular. En el extremo de cada placa hay un diente que forma que forman en su conjunto el aparato masticador y es equivalente a la membrana de Aristóteles en erizos. Los surcos ambulacrales son internos e interranciales, en los interradios hay también una estructura llamada escudo oral, el madreporito está debajo de los escudos orales. Solo en ofiuras y en holoturias el madreporito es interno. El brazo no es una continuación del disco, sino que los brazos se articulan con el disco a través de unos osículos, hay dos osículos laterales, un osículo dorsal y uno ventral y en medio hay otro osículo que se conoce como vértebra ventral.

Clase Equinoideos:

No tienen brazos. La mayoría tienen forma de esfera, aunque algunas están aplanadas dorso-ventralmente.

Los erizos regulares tienen simetría radial pentámera y los irregulares tienen simetría bilateral, este tipo de simetría solo lo tienen los erizos regulares ya citados, holoturias y las larvas de todos los equinodermos. En la cara oral abre la boca en medio de la membrana peristomial y bordeando la boca está la linterna de Aristóteles formada por 5 dientes. En las zonas interranciales se encuentra un par de branquias (en total 5 pares). Existen diferentes estructuras que se conocen como pedicelarios que son espinas modificadas. En la cara aboral se abre el ano en medio de la membrana periproctal, alrededor del ano hay un total de 10 placas que forman el sistema apical, 5 de esas placas están en los interradios y en cada uno de ellos se abre el gonoporo. En las zonas ambulacrales hay otras 5 placas que se llaman placas ocelares, una es mayor que las otras y es la que se conoce como madreporito. Los erizos irregulares tienen el pie ambulacral reducido y en la cara dorsal están situados en forma de flor y es donde están los pies ambulacrales. Algunas tienen una estructura llamada nudula que son aberturas que les sirve para que las corrientes no las volteen, a medida que crecen estas aberturas se van cerrando.

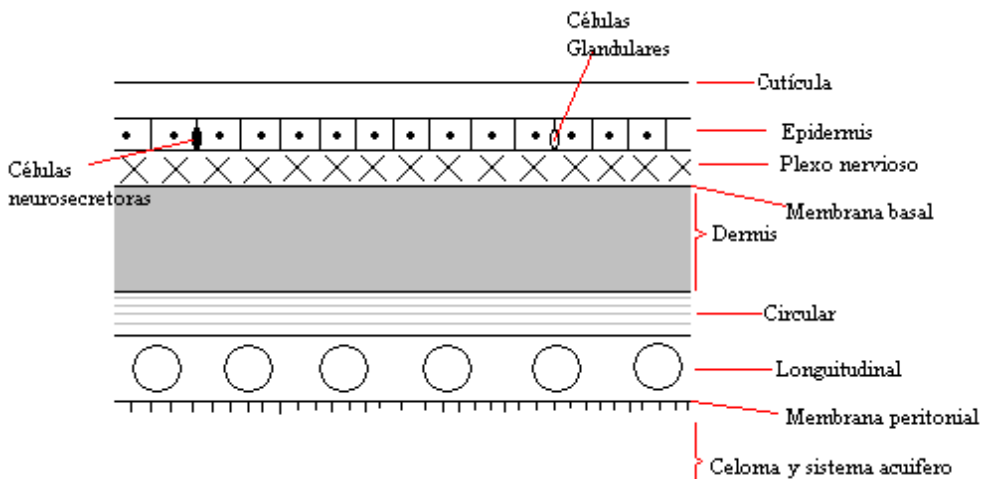
Clase Holoturoideos:

Caminan como si pusieran un erizo de canto. Tienen los pies reducidos en la zona dorsal. Los dos radios e interradios de la zona se llaman bibio, en la zona ventral hay 3 radios y 3 interradios que se llaman tribio y pies ambulacrales normales con función locomotora. En algunas holoturias no hay pies por lo que se mueven por contracciones de la musculatura longitudinal y circular. En la zona oral los pies forman los tentáculos

bucales que sirven para capturar el alimento. En medio de dos tentáculos bucales se abre el gonoporo. El madreporito es interno. Piel muy dura y en algunas zonas de Asia se utiliza para hacer sopas.

Pared del cuerpo de Equinodermos:

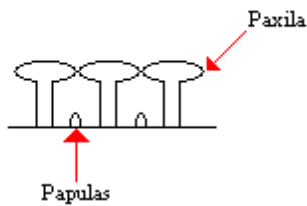
Formado por una capa externa llamada cutícula, esta capa solo la tienen las holoturias, segrega un moco en el cual se adhieren diferentes partículas. Debajo de esta capa está la epidermis que puede ser ciliada, esta presente en todas las clases menos en holoturias, la epidermis es monoestratificada y tienen células neurosecretoras y células glandulares. Debajo hay otra capa que es un plexo nervioso. Debajo hay otra capa llamada membrana basal que no existe en ofiuras. La capa más importante es la dermis que es una capa muy gruesa donde están los osículos dermáticos que forman el esqueleto. En erizos los osículos son placas fusionadas y en holoturias son osículos dispersos por la dermis (no son placas). Debajo está la musculatura circular y longitudinal. Debajo está la membrana peritoneal que casi siempre está ciliada, es la capa más interna y está recubriendo el celoma y el sistema acuífero.



Los osículos dermáticos se forman a partir de una única célula que se llama escleroblasto que secreta un grano calcáreo formado por carbonato cálcico (90%) y magnesio (10%), el grano se va engrosando hasta que el grano ocupa toda la célula, tiene agujeros llenos de tejido conjuntivo.



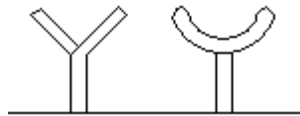
Apéndices en equinodermos:



-Pies ambulacrales: tienen distintas funciones, la principal es la locomoción y el pie suele terminar en ventosa. Otras funciones: en ofiuras apenas se usan en la locomoción pero sirven para el intercambio de gases y alimentación. En equinodermos los pies ambulacrales de la zona oral tienen una función de locomoción. Y terminan en ventosas. En holoturias tienen el tribio con pies con ventosas y función locomotora mientras las del bibio están reducidas y no intervienen en la locomoción, algunas no tienen pies ambulacrales y se mueven por contracciones de la musculatura longitudinal y circular o por los osículos que atraviesan la pared del cuerpo y con ellos se enganchan al sustrato. Las estrellas de mar los pies ambulacrales de la cara oral tienen función locomotora y terminan en ventosas.

-Espinass: que pueden ser espinas que son una prolongación de los osículos dérmicos o que la espina se articule en un mamelón através de musculatura y un ligamento.

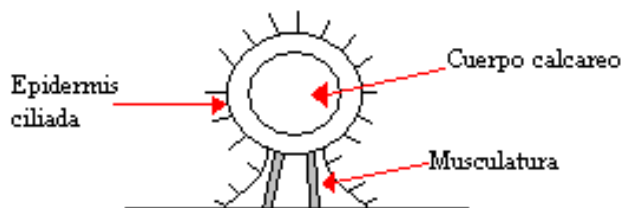
Hay espinas primarias que son más largas y gruesas y espinas secundarias que son más pequeñas. También hay espinas con forma de sombrilla que se llaman paxilas que protegen a una estructura que se llama papulas. Las papulas realizan el intercambio de gases, son equivalentes de las branquias en erizos, es una evaginación de la pared del cuerpo, en esa zona la dermis se vuelve más fina y la epidermis y la envuelta peritoneal es ciliada. El intercambio de gases se crea por difusión.



-Pedicelarios: se da en asteroideos y equinodermos. No se sabe muy bien cuál es su procedencia pero se cree que son espinas modificadas, formadas por osículos de carbonato cálcico y se sitúan alrededor de las espinas más numerosas en la cara dorsal. En algunas especies está conectada con glándulas venenosas que les sirve para cazar. Puede ser: pedicelarias con pedúnculo o sin pedúnculo. Las sin pedúnculo pueden estar formadas por 2 piezas o por 3 piezas. Las que si tienen pedúnculo pueden tener forma de tijera o de pinza y las de forma de pinza pueden tener dos o tres dedos.

Órganos sensoriales en equinodermos:

-Tentáculos ambulacrales.

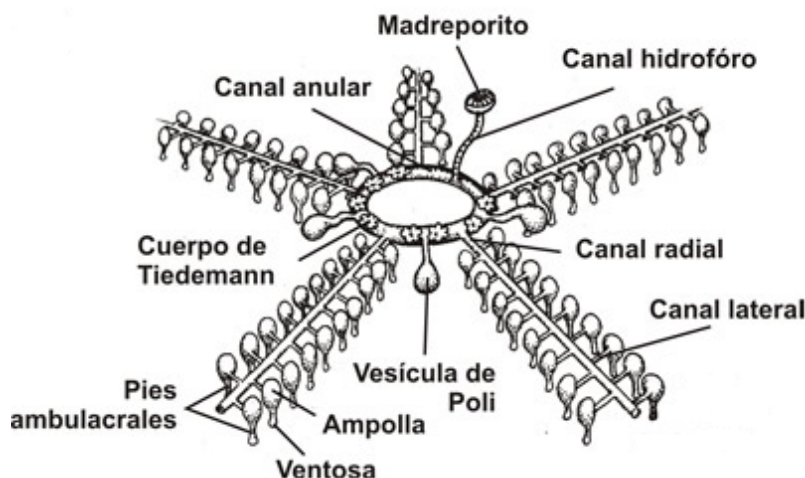


-Esferidios: en equinoideos. Se sitúan en las zonas ambulacrales o radiales. Se cree que sirven como órganos del equilibrio, formado por un cuerpo calcáreo rodeado por una epidermis ciliada, se articula en la pared del cuerpo por un mamelón y están unidos a ella por musculatura. En los erizos irregulares está en la zona radial pero en fosetas.

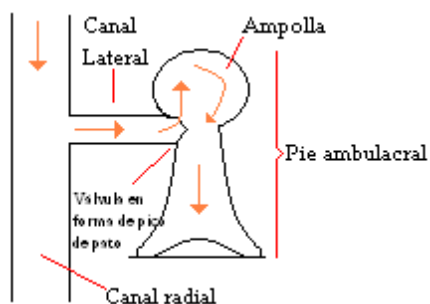
-Ocelos: equinodermos. Son células pigmentarias que se sitúan al final del brazo, esta formado entre 50 hasta 200 células pigmentarias y células fotosensibles (asteroideos y equinoideos), se encuentran en las zonas radiales.

-Estatocistos: solo en holoturias. Formado por una vesícula ciliada que dentro tienen estatolitos que les sirve para orientarse cuando excavan. No aparece en todas las holoturias, solo en las holoturias escavadoras.

Sistema ambulacral en equinodermos (sistema acuífero):



Es exclusivo de equinodermos. Tienen una placa madreporica situada en un interrradio, se continua por un canal que va desde la cara aboral a la cara oral y se llama conducto hidróforo o conducto peritreo que desemboca cerca de la boca en un canal que lo rodea que se llama canal perioral o canal anular, del canal anular parten una serie de canales, uno a cada brazo, que se llaman canales radiales, sino tienen brazos los canales van pegados a las zonas radiales. De cada canal radial salen varios canales que se llaman canales laterales que van a los pies ambulacrales. En el canal anular hay una estructura que se llama vesícula de poli que son interambulacrales. Esta vesícula mantiene la presión del líquido mediante contracciones. En estrellas hay 5 vesículas de poli pero en algunas especies puede faltar en el interrradio que se sitúa en el canal hidróforo. En ofiuras solo hay 4 vesículas de poli. Existen cuerpos de tiedemann que están en los interrradios, y en cada interrradio hay dos, están implicados en la formación de unas células llamadas celomocitos o amebocitos, estos se encargan de transportar las sustancias de desecho en la mayoría de equinodermos. El tiedemann también está implicado en órganos linfocitarios.



En ofiuroideos y holoturias el madreporico es interno en el resto es externo menos en crinoideos que no existe, sino lo que presentan esta clase son miles de poros que se sitúan en el tegmen y se diferencian con el resto en que estos desembocan en el celoma perivisceral o celoma perihemal. En ofiuroideos es interno situado bajo uno de los escudos orales. En asteroideos y equinoideos esta situado en la cara aboral, en crinoideos, holoturoideos y ofiuroideos en la cara oral.

Mediante las vesículas de poli el agua entra en el pie que tienen una estructura que se llama ampolla, que mediante su contracción hace que el agua llegue a la ventosa y se estire y se adhiera al sustrato. Cuando la ampolla deja de contraerse el agua se va y se despegan los pies.

Sistema ambulacral Concentricicloideos:

Está formado por dos anillos concéntricos uno externo y otro interno, estos anillos están comunicados entre ellos por 5 canales radiales que se sitúan en las zonas interradales, en estas zonas interradales del anillo interno salen 4 vesículas de poli (falta la del interradio que corresponde al canal hidrofóbico). La función de las vesículas de poli es mantener la presión del líquido dentro del sistema acuífero. En el anillo externo existen pies ambulacrales pero como su función no es locomotora es distinto a los pies ambulacrales de otros equinodermos, por ello no tienen ventosas. Los pies ambulacrales de erizos, holoturias y estrellas tienen función locomotora por lo que tienen ventosas y ampollas, aunque en la zona del bibio de algunas holoturias no tienen ni ventosas ni ampollas, también los pies de la cara oral en estrellas no tienen ventosas ni ampollas por que son utilizados en el intercambio de gases, en equinodermos sus pies de la cara aboral están implicados en el intercambio de gases por lo que tampoco tienen estas estructuras, en erizos irregulares los pies de la cara oral y aboral tampoco tienen. Ofiuroideos pies no implicados en la locomoción que sin ventosas ni ampollas sino un bulbo muscular para fijarse al sustrato (los pies están enfrentados).

Desplazamiento en equinodermos:

-Crinoideos:

- No pedunculados: van nadando o rectando (elevando y bajando los brazos de forma alterna cuando tienen muchos brazos los bajan y suben de 5 en 5).
- Sesiles: giran curvando el pedículo y los brazos para aprovechar las corrientes.

-Asteroideos: existe un brazo director que dirige los movimientos de las estrellas. Los pies del brazo director se mueven en una dirección y los pies del resto del brazo les siguen, para voltear curvan un brazo clavan los pies en el sustrato y se impulsan.

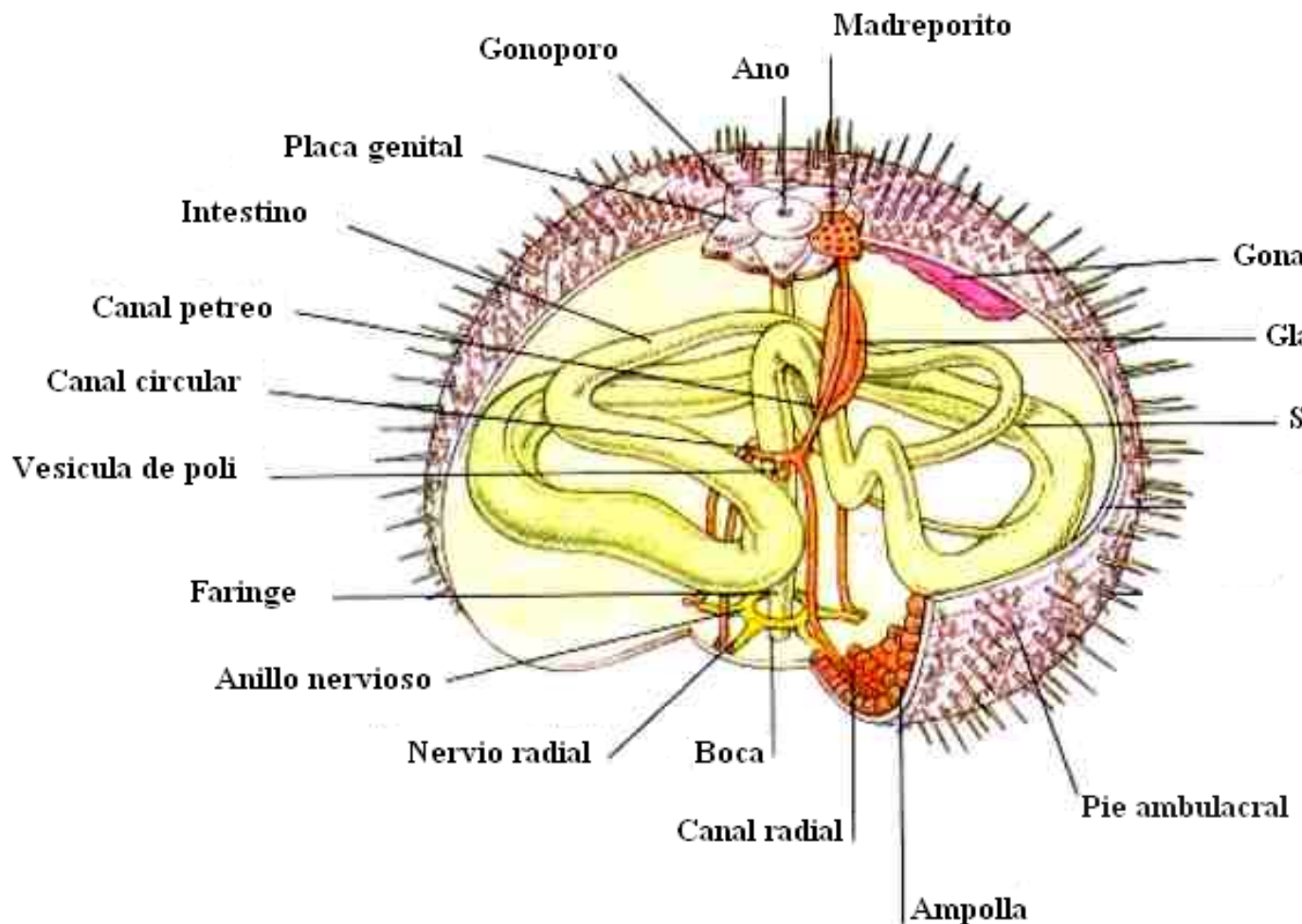
-Ofiuroideos: usan dos brazos y se impulsan con los otros.

-Erizos: tienen un radio director. Hacen lo mismo que las estrellas.

-Holoturias: con los pies del tribio, los que no tienen pies se mueven por contracciones de la musculatura longitudinal y circular (peristaltismo muscular). También los osículos dómicos atraviesan la pared del cuerpo y los utilizan para moverse.

Sistema hemal y perihemal: (en equinoideos)

El sistema hemal está incluido dentro del perihemal. El sistema hemal es el externo y es un conjunto de tubos que tienen peritoneo propio por el que circula un líquido parecido al agua con concentración alta de sodio por donde van los celomocitos. El sistema hemal son cordones de células macizas con espacios entre ellas de ahí que en el sistema hemal se habla de lagunas. El sistema perihemal tienen un tubo circular que bordea a la boca que se llama seno perioral, de este seno salen senos radiales, hay 5 senos radiales. En un interradio de 1 seno perioral sale un conducto hacia la cara aboral que se llama seno axial, dentro del seno axial incluye el conducto hidrofóbico que va de la placa madreprárica al anillo anular y la glándula parda que se cree que tienen función excretora. El seno axial va a dar a otro conducto anular que se llama seno aboral, del seno aboral va a salir un seno genital o gonadal.



Aparato digestivo:

-Estrellas: boca que abre en medio de la membrana peristomial, esta membrana se continua por un esófago corto que da a un estómago llamado estómago cardíaco de paredes muy gruesas además es evaginable, este estómago se continua con un estómago pilórico de paredes mas finas por el cual sale un par de ciegos pilóricos (glándulas digestivas) a cada brazo de ahí sale el recto (sale del estómago pilórico) y en el recto hay ciegos rectales, termina en el exterior en el ano. Hay algunas que no tienen ano.

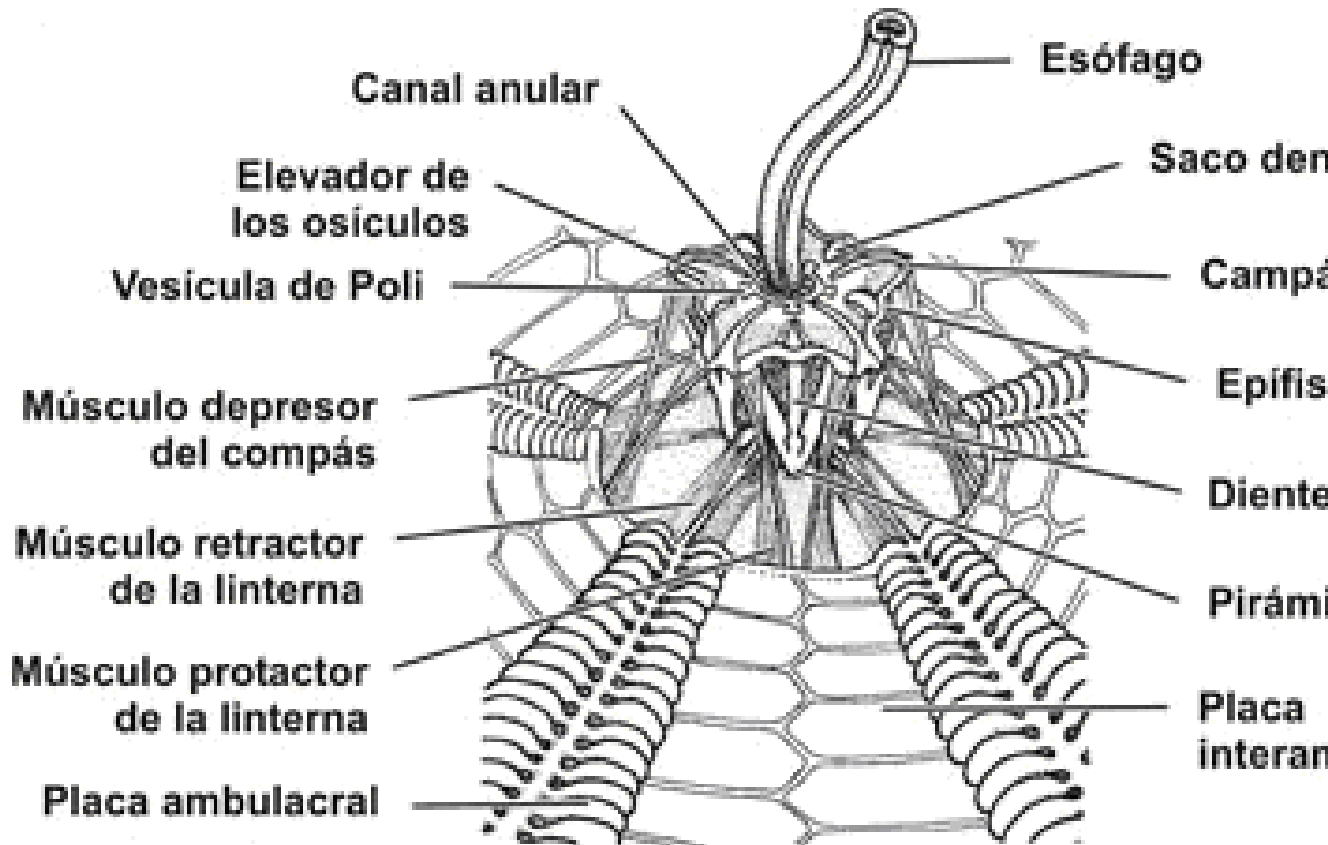
-Equinodermos: no tienen estómago. Boca en cara oral en medio de una membrana peristomial, tienen la linterna de Aristóteles que es el aparato masticador. Después de la boca hay una faringe y rodeando a esta la linterna de Aristóteles, después de la faringe vienen un esófago largo que continúa con el intestino, paralelo a este está el sifón que sirve para eliminar agua del tubo digestivo. El intestino se continúa en un recto que termina en el ano en la cara aboral.

-Holoturias: la boca está rodeada por tentáculos bucales que son retractiles. La boca se continua en una faringe muy musculada que continua en un esófago corto que da a un estómago que se continua con el intestino (intestino ascendente y intestino descendente). El intestino da a un recto que llega a una cloaca y de la cloaca parte los rboles respiratorios que sirven para el intercambio de gases. Solo tienen una gónada en forma de pincel.

	CRINOIDEOS	ASTEROIDEOS	OFIUROIDEOS	EQUINODERMOS	HOLOTUROIDEOS
Boca	Boca (mb tegmen)	Boca euagible (mb peristomial)	Boca (mb peristomial) s Mandíbulas con dientes	Boca (mb peristomial) Índena de Aristóteles	Boca con tentáculos retractiles Ánulo caláreo
Ecórago	SI	SI	SI	SI	SI
Estómag	NO	Cardíaco evaginable y pilórico (con ciegos pilóricos)	Con ciegos esofágicos	NO	SI
Intestino	Varias vueltas 2 sacos ciegos ramificados	Ciegos apurales	NO	Con divertículo con sifón	Ara descendente Ara ascendente
Ano	SI Cono anal	SI	NO	SI	SI Clase a árboles respiratorios Tubos de Cuvier
ALIMENTACION	Micrófitos filtrados Plancton agua con abundante	Micrófitos predadores (moluscos, corales) Pulchellus varios	Micrófitos filtrados	Micrófitos, fitófitos, detritus y microfitos predadores	Micrófitos filtrados

Linterna de Aristóteles:

Esta en la cara oral, exclusiva de equinodermos. Esta compuesta por 5 dientes que se insertan en 5 placas grandes en forma de triángulo que se llaman pirámides. Las pirámides tienen un surco central que es donde está el diente. Los dientes son de crecimiento continuo, hay una zona de proliferación y una zona de desgaste. Entre las pirámides se sitúan unas placas que se llaman rotulas y sobre estas están otras piezas que se llaman compases (hay 5 rotulas y 5 compases). En todas estas placas se insertan unos músculos muy importantes que son los músculos protactores y retractores de la pirámide y que están implicados en el movimiento de los dientes. También hay musculatura implicada en el giro de los dientes.



Respiración en equinodermos:

-Crinoideos: el intercambio de gases se realiza a través de los pies ambulacrales. Este intercambio se realiza por difusión, es decir, los cilios externos que tienen los pies ambulacrales crean una corriente de agua y los cilios internos crean una corriente de líquido celomático y el oxígeno entra por difusión.

-Asteroideos: realizan el intercambio de gases a través de las papulas, se crea una corriente de agua por los cilios externos y los cilios internos crean una corriente de líquido y el oxígeno entra por difusión.

-Ofiuroideos: bolsas o bursas. También utilizan las bursas como cámara de incubación aparte de su función en la respiración. Las bursas se abren en el interrradio y hay 2 por cada interrradio.

-Equinoideos: através de las branquias peristomiales que es una especie de saco ciego, hay dos en cada interr dio. Funciona igual que los anteriores.

-Holoturias:  rboles respiratorios, donde entra el agua a través de las contracciones fuertes de la musculatura cloacal y sale por contracciones de los árboles respiratorios.

Excreción en equinodermos:

No tienen órganos excretores, sino que la excreción se realiza através de los celomocitos presentes en el celoma, sistema hemal y perihemal y sistema acuífero.

-Crinoideos: los celomocitos van a los saculos que est n en los surcos ambulacrales, rompen la pared y se liberan.

-Asteroideos: los celomocitos se cargan de productos de desecho y van a las papulas, entonces le sale como un quiste a la papula, este quiste o vesícula se separa por contracciones y se elimina.

-Equinoideos: mediante papulas y pies ambulacrales. Los celomocitos llegan al pie ambulacral se rompe la pared y se liberan de esta.

-Ofiuroideos: los celomocitos van a las bursas.

-Holoturoideos: varios tipos de celomocitos entre ellos unos celomocitos que llevan hemoglobina y que se llaman hemocitos. Estos hemocitos pueden ir a los árboles respiratorios y de ahí salir por el ano o por las gónadas y salen por el gonoporo o por el intestino y salen por el ano.

Reproducción en equinodermos:

Son discos aunque hay algunos hermafroditas. Numero de gónadas variable. Fecundación externa, sin órganos copuladores. Indirecto casi siempre.

-Crinoideos: las gónadas es una masa celular que se localiza en las pinnulas o en la base de los brazos.

-Asteroideos: 5 pares de gónadas interr ciles

-Equinodermos: gónada en el sistema apical

-Ofiuroideos: gónadas en el epitelio de la bursa. Son capaces de incubar.

-Holoturoideos: una gónada en forma de pincel, se abre cerca de la boca entre 2 tentáculos bucales.

Larva planctónica que sufre metamorfosis y da un adulto bentónico. Las larvas tienen un aparato digestivo completo y alrededor de la boca tienen una banda ciliada ya que se alimentan por filtración.

Evisceración en holoturias:

Expulsan un tubo llamado tubo de Cuvier con una sustancia pegajosa en el interior que en contacto con el agua se pone duro (función defensiva). La parte anterior del digestivo no lo expulsan por que es importante para regenerar el resto.