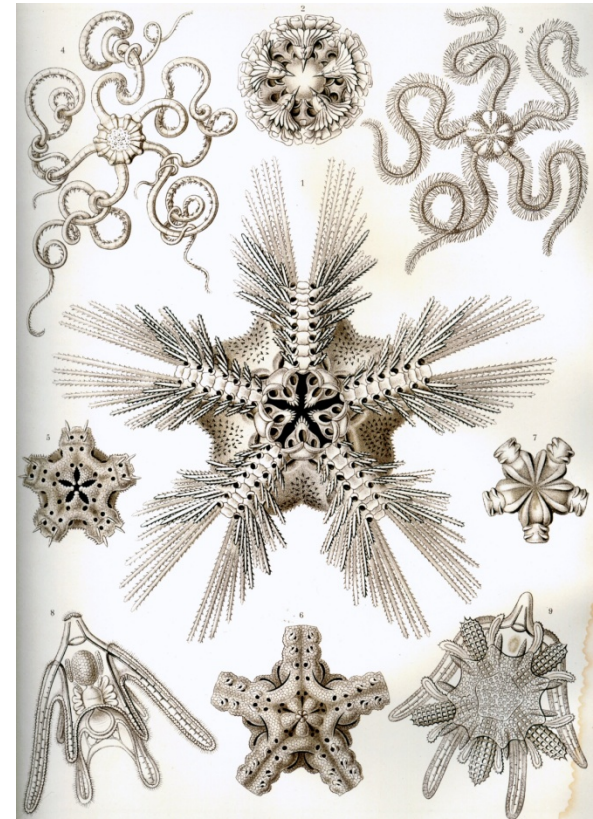
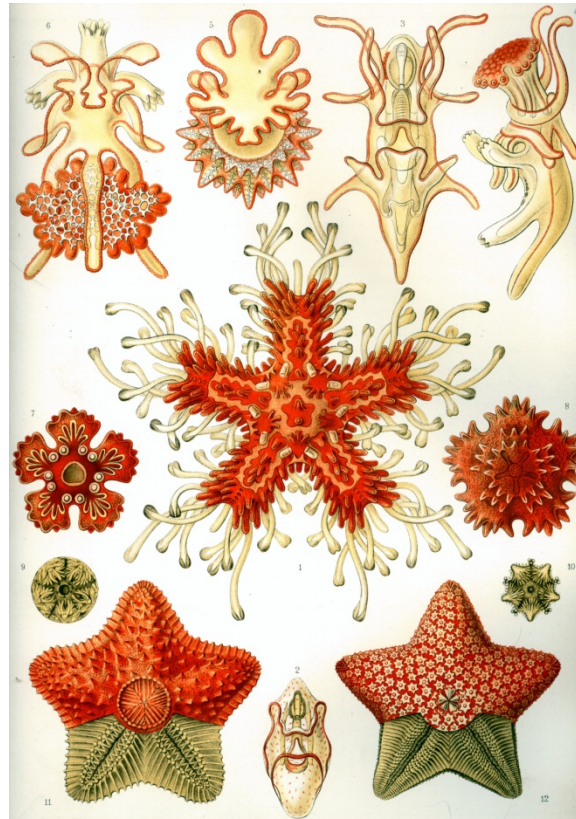


División Echinodermata

Clase 12



División Echinodermata

Zona Adaptativa

- Marinos, depredadores sedentarios, filtradores, detrívoros, herbívoros, algunos nadadores, algunos comensales, 1 parásito
- Dominan los fondos del mar
- ~6,000 especies descritas, muchas más especies fósiles
- Tamaño: algunos mm a ~1m

División Echinodermata

Zona Adaptativa...

- Morfología compleja
- Simetría pentaradial
 - Derivada de simetría bilateral
- Sin cefalización
- Superficie oral normalmente en el sustrato
- Importancia ecológica en comunidades
betónicas marinas, pesquerías (erizo, pepino)
y como plagas (algunas estrellas de mar)

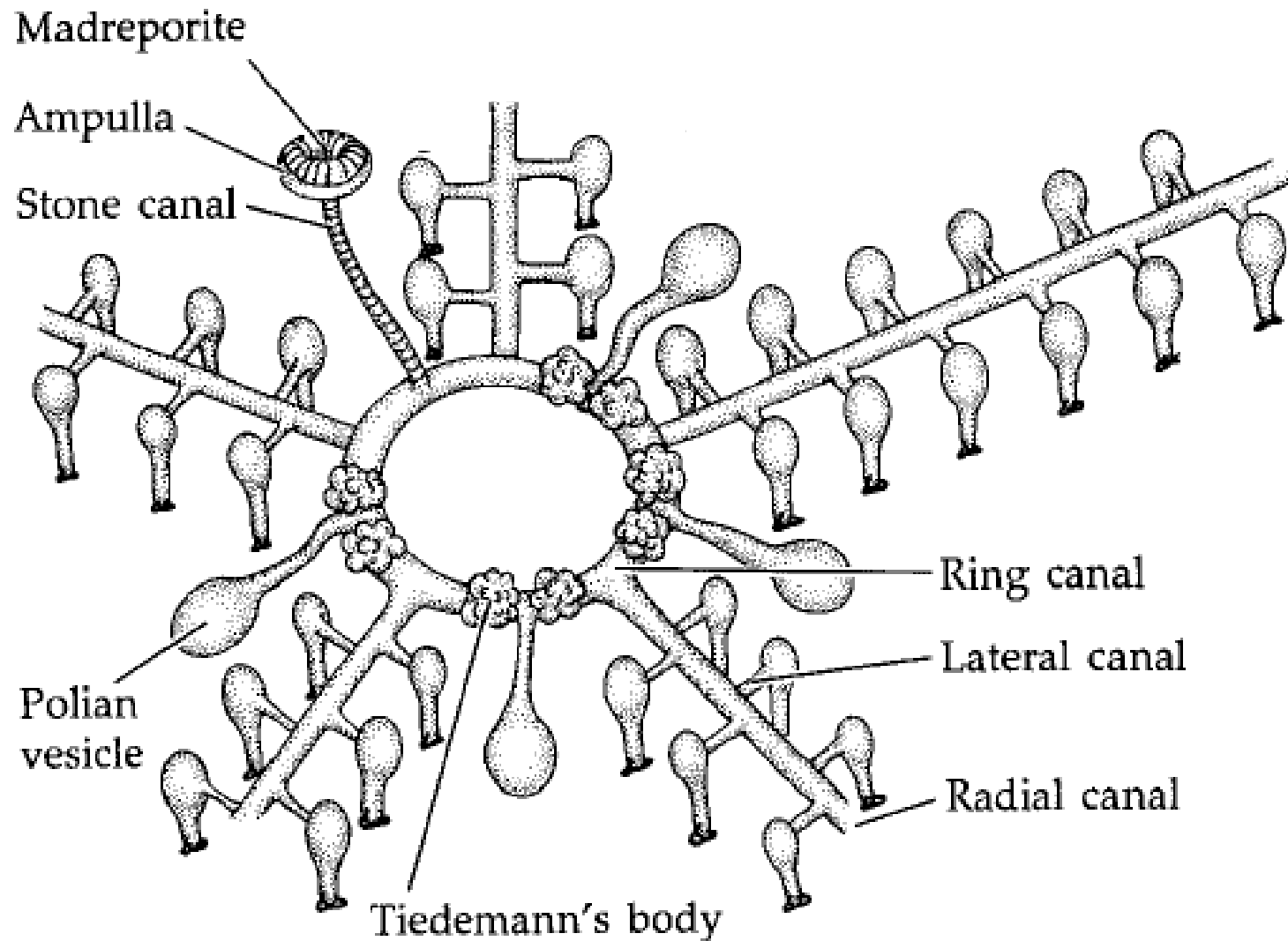
División Echinodermata

Características

1) Sistema vascular con agua

- Derivado del celoma, canales llenos de fluidos, conectado a la superficie externa por un poro
- Funciones: locomoción, respiración, sensorial

Sistema vascular de agua de estrella de mar



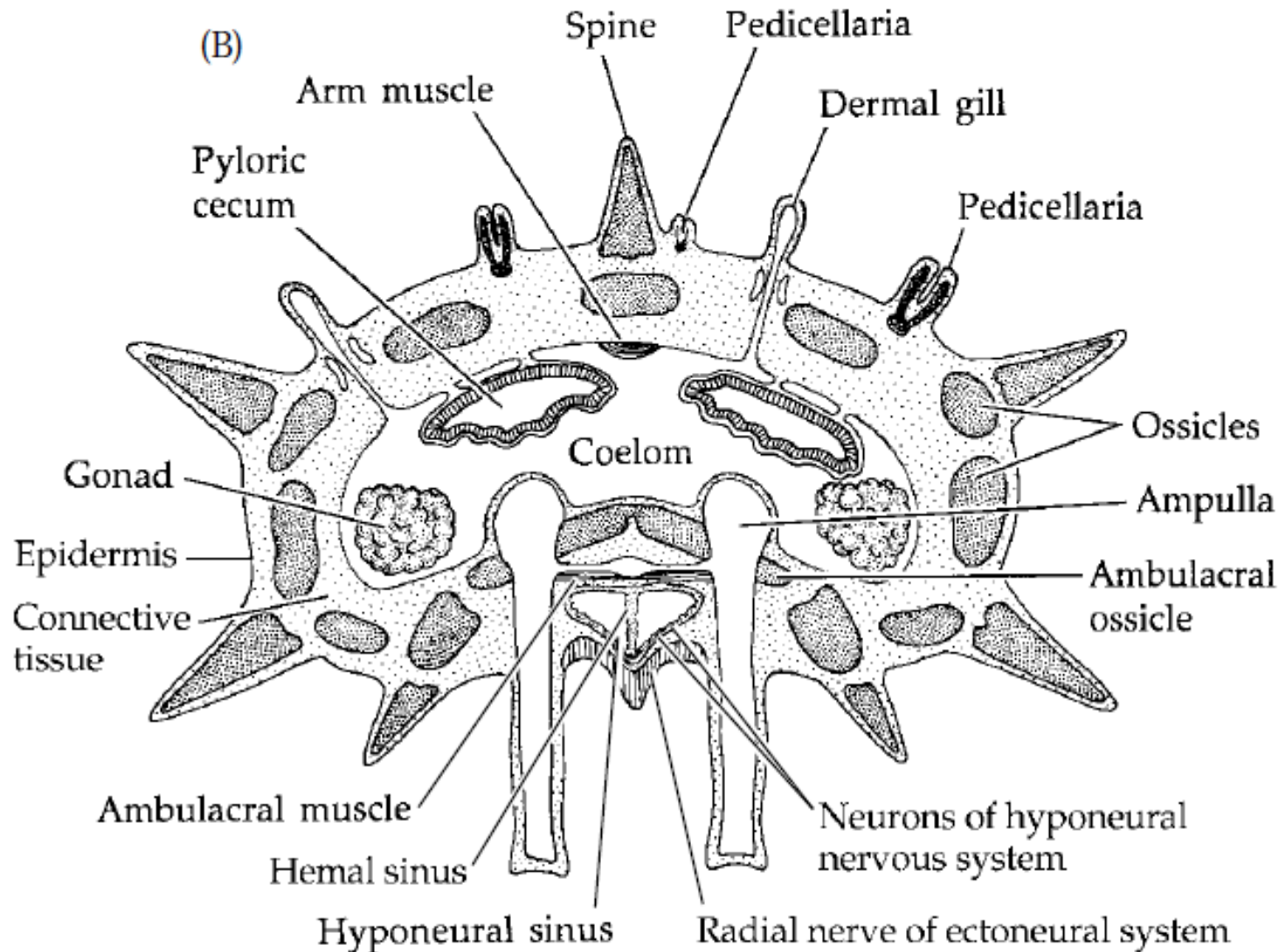
Madreporita



Pies ambulacrales



Sección de pie de estrella de mar



Pies ambulacrales



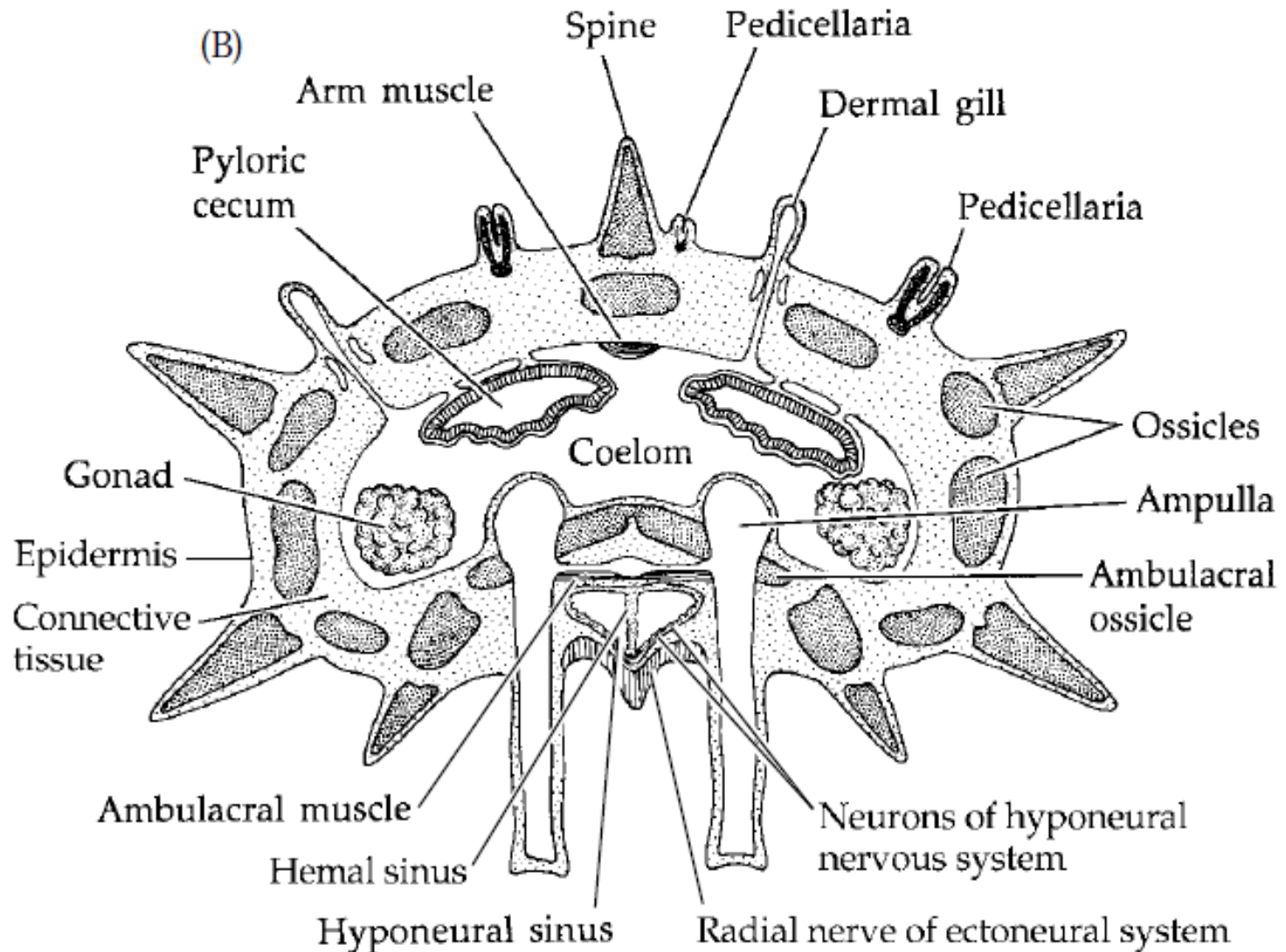
División Echinodermata

Características...

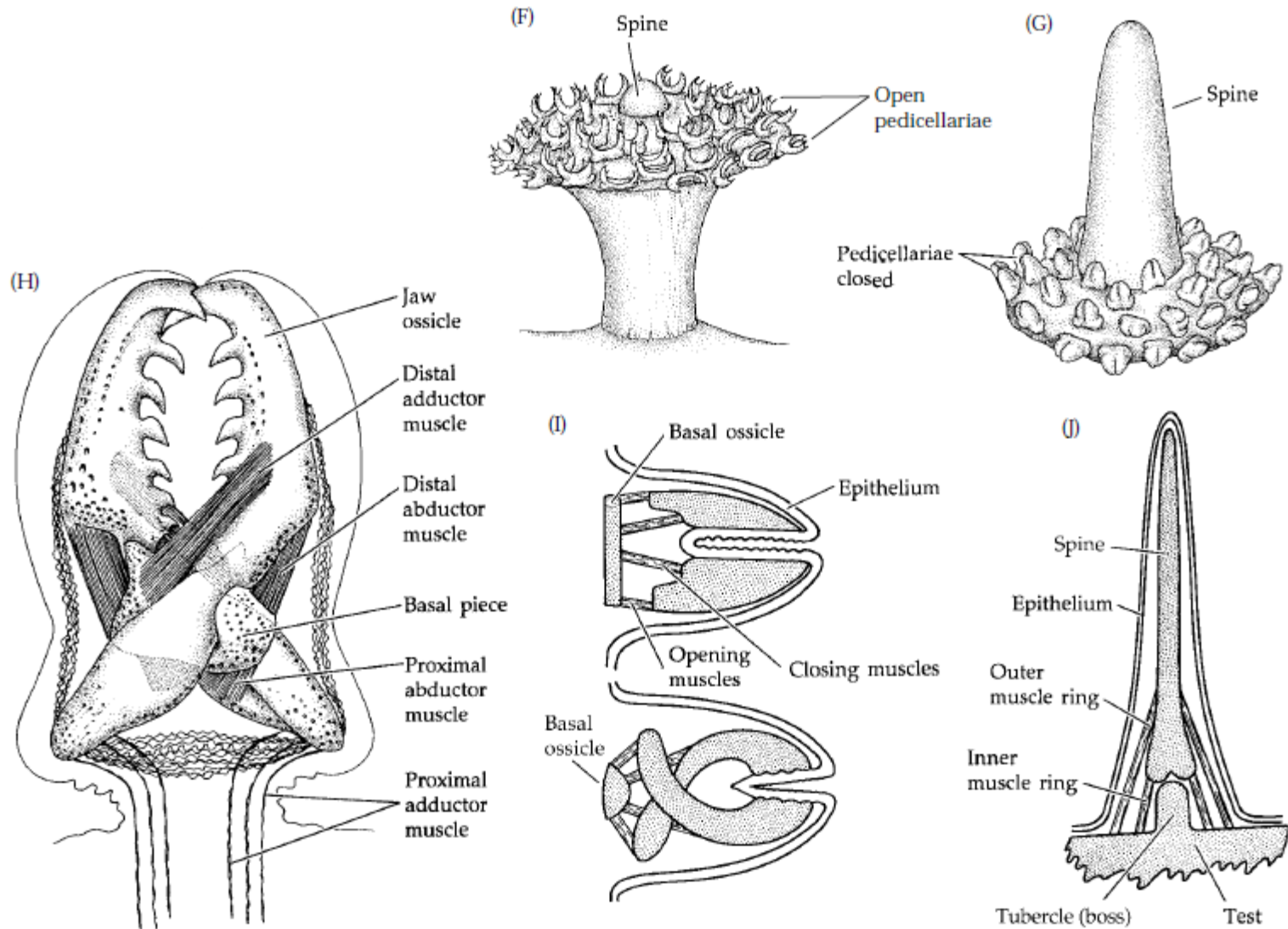
2) Pared del cuerpo

- Tejido conectivo mutable
 - Polimerasas mutables
- Endoesqueleto
 - Platos o osículos
 - Cristales intracelulares de calcita (CaCO_3 , ricos en Mg, poca o ninguna matriz orgánica)
- Pedicilarios

Sección de pie de estrella de mar



Pedicilarios y espinas



Pedicilarios y espinas



División Echinodermata

Características...

- 3) Celoma espacioso con particiones complejas
- 4) Tres redes de nervios en forma de anillo, controla mutabilidad de exoesqueleto
- 5) Sistema circulatorio solo en algunos
 - Sistema de hemolinfa en pepinos, canales derivados del celoma
- 6) Sistema digestivo es un tubo enroscado excepto en estrellas
- 7) Gónadas organizadas de forma radial, excepto en pepinos y crinídeos

División Echinodermata

Características

9) Sexos separados, sin o ligero dimorfismo sexual

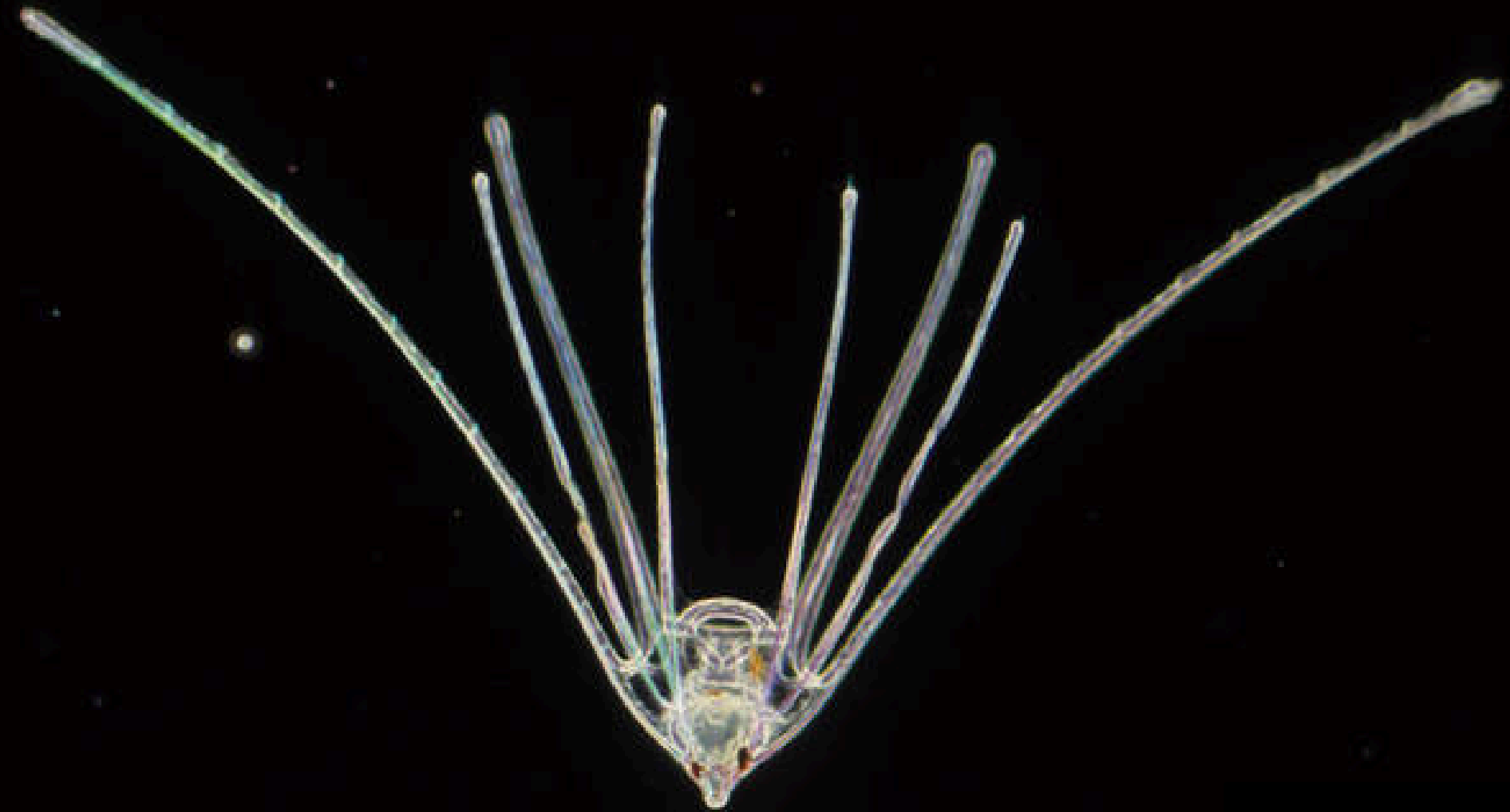
10) Desoves en masa

11) Larva planctónica distintiva

- Simetría bilateral con bandas ciliares
- Metamorfosis suprimiendo el lado derecho y desarrollando el izquierdo en simetría radial
- Tres pares de espacios celómicos (celoma, sistema vascular de agua, sistema de hemolinfa)

12) Algunos con autotomía y regeneración

Larva de estrella de mar ofiura

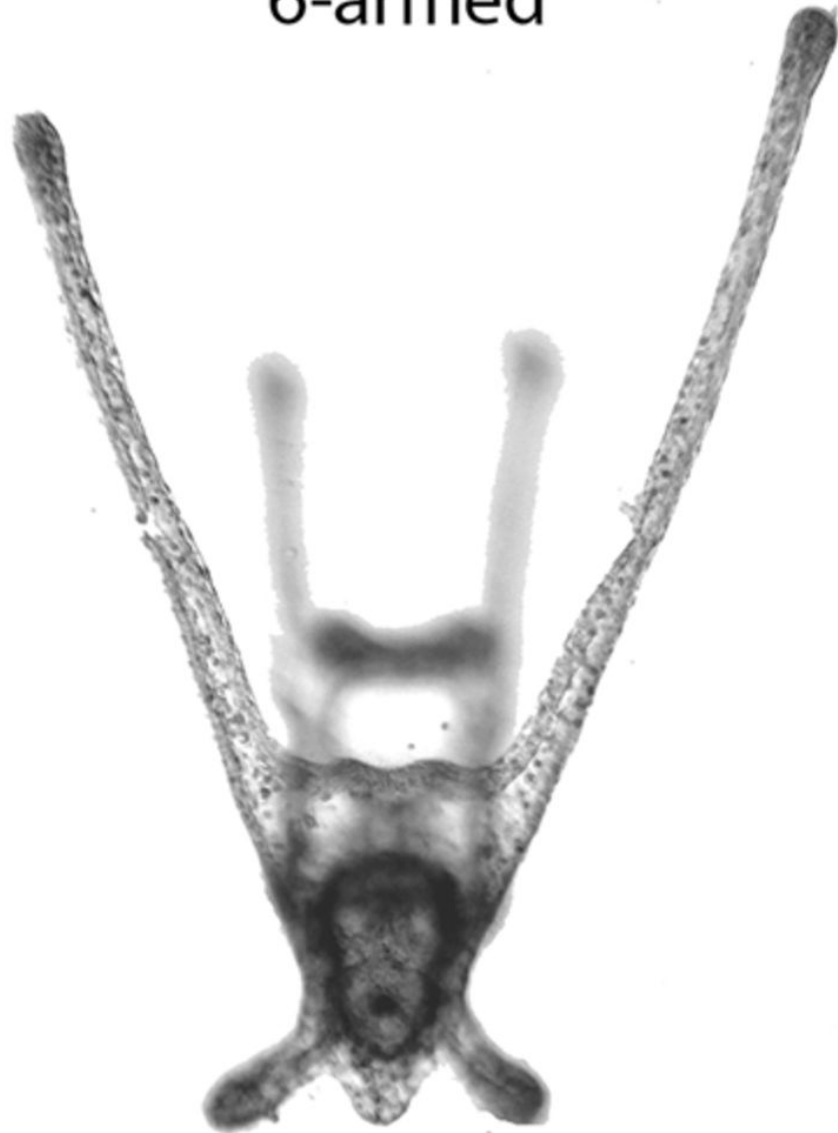


Larvas de erizo

4-armed

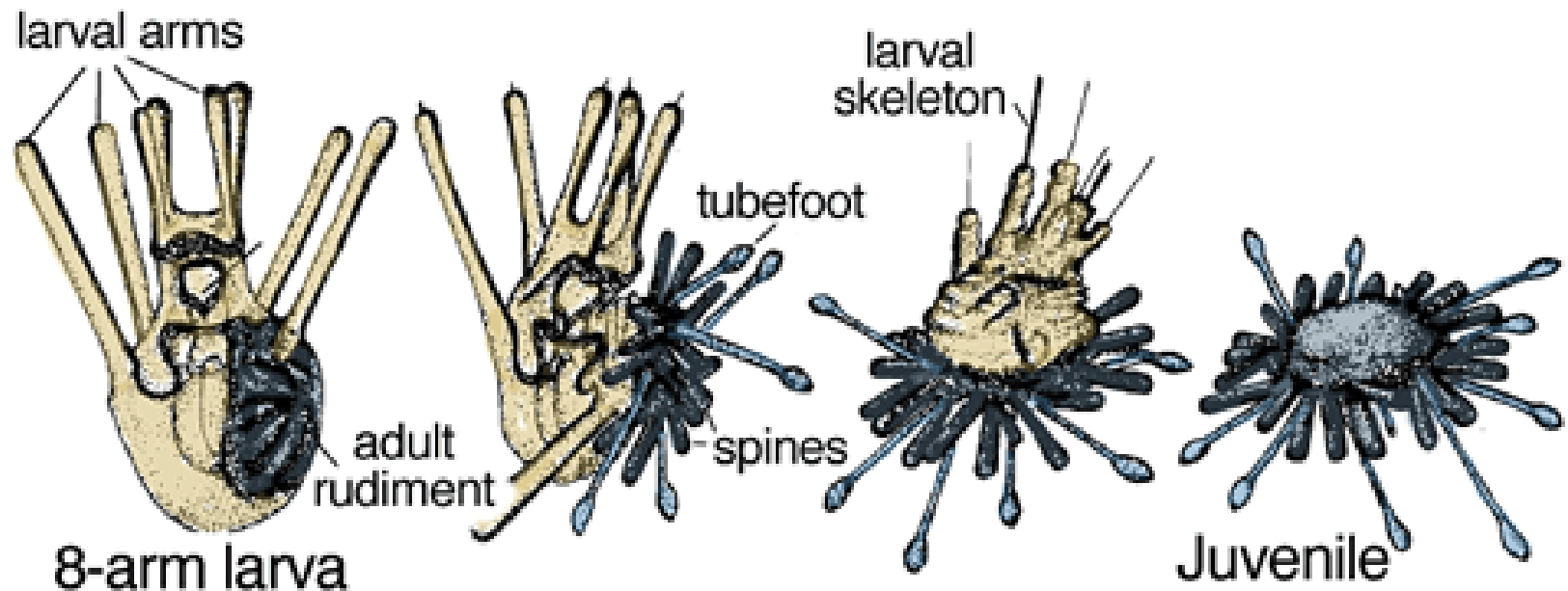


6-armed



Larva de galleta de mar

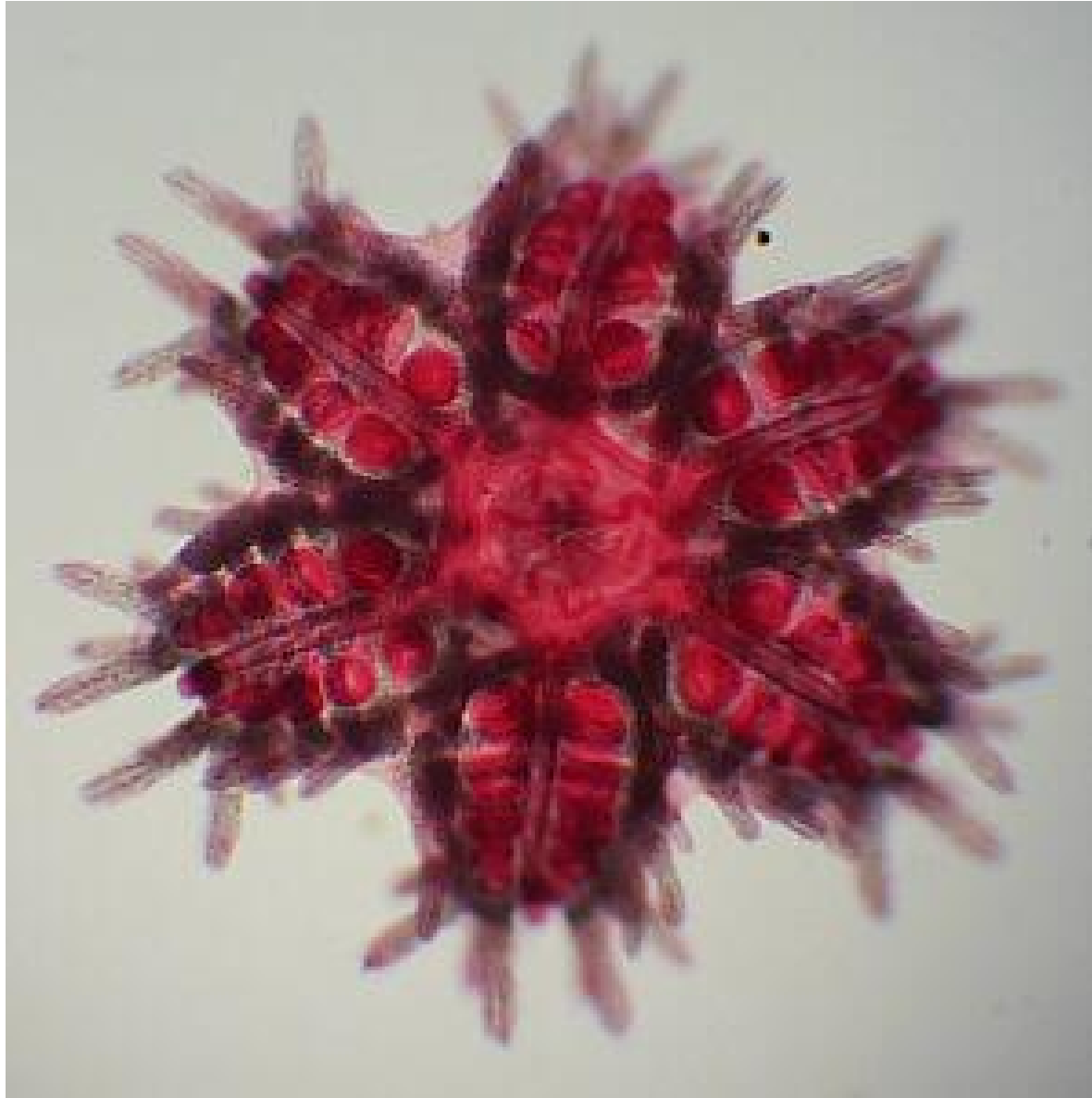
Metamorphosis in *Dendraster excentricus*



Larva de estrella de mar



Juvenil de estrella de mar



División Echinodermata

- Clase Asteroidea – estrellas de mar
- Clase Ophiuroidea – estrellas de mar frágiles
- Clase Echinoidea – erizos, galletas de mar
- Clase Holothuroidea – pepinos
- Clase Concentricycloidea – margaritas de mar
- Clase Crinoidea – lirios de mar, estrellas pluma

Morfologías de la División Echinodermata

- Clase Asteroidea

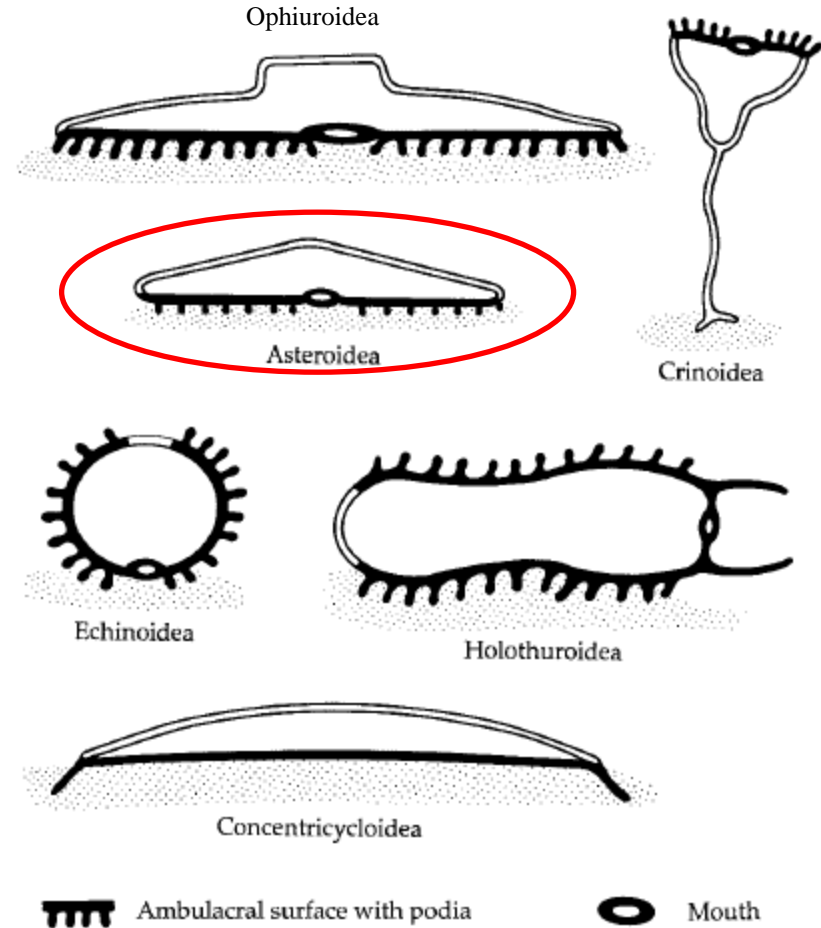


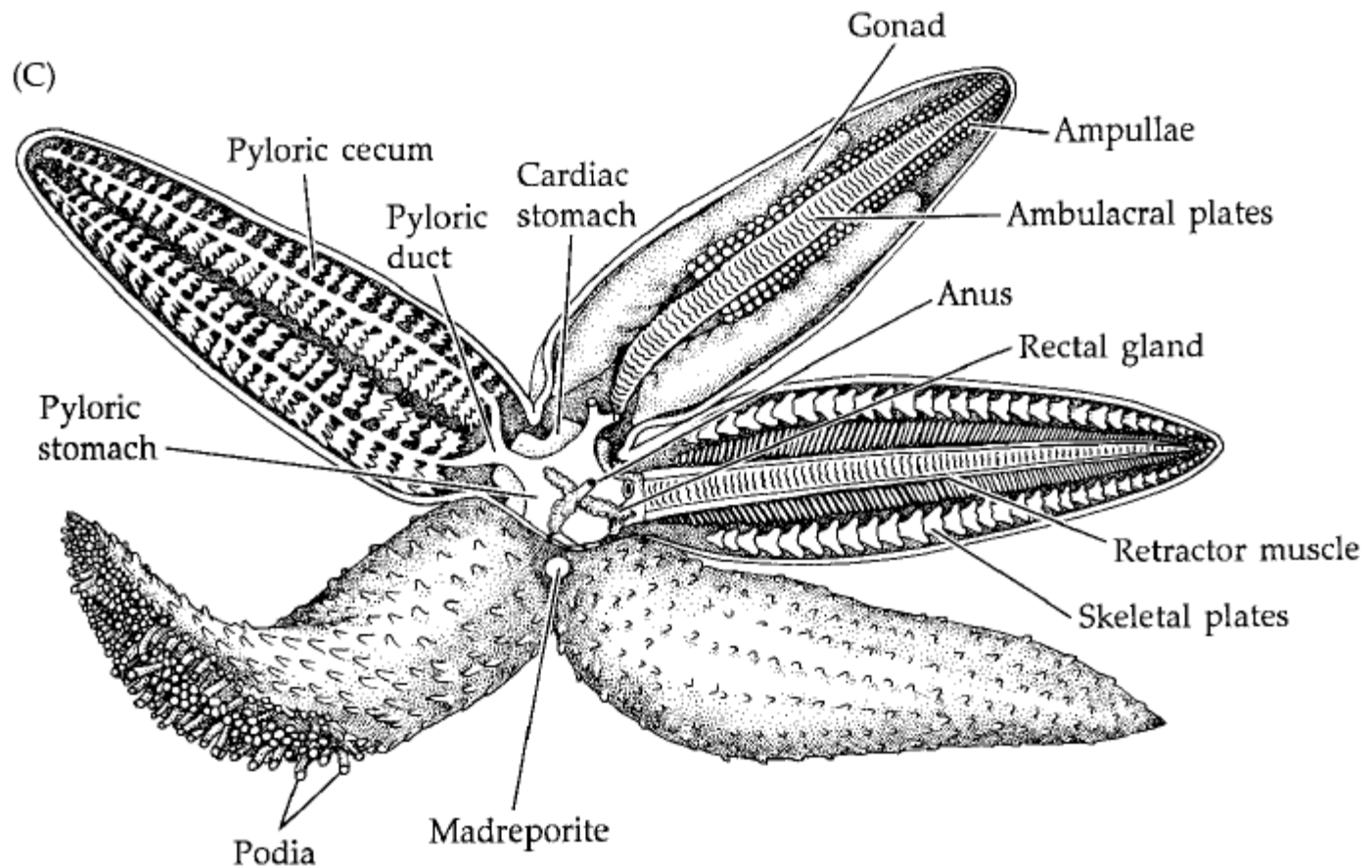
Figure 22.2 Schematic sections of the six living classes of echinoderms, showing body orientations to the substratum and disposition of the ambulacral surfaces.

División Echinodermata

Clase Asteroidea

- Aplanadas, 5 o más brazos que salen de un disco central no bien definido
- Pies ambulacrales en la superficie oral
- Pápulas: protuberancias especializada en respirar
- Gónadas organizadas radialmente
- Endoesqueleto de osículos y espinas separadas
- Sistema digestivo como una bolsa, glándulas digestivas en brazos
- Longevas (hasta 30+ años)

Clase Asteroidea



Clase Asteroidea

Pueden utilizar los pies y brazos para sujetar y abrir bivalvos



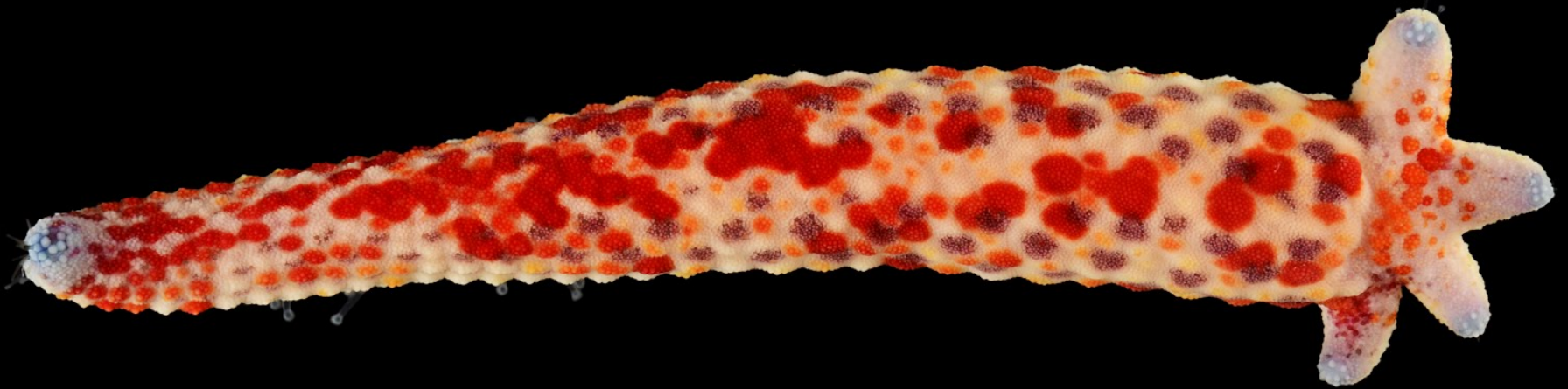
Pueden sacar el estomago para comer digerir comida fuera de la estrella



Regeneración y reproducción asexual de algunas estrellas de mar



Regeneración de cuatro brazos a partir de un brazo en *Linckia*



Estrellas de mar plagas

Asteria amurensis – nativa de Japón y Pacífico Noroeste
introducida accidentalmente en Australia (Victoria & Tasmania),
Puede llegar a ser 20X más abundante que estrellas de mar
nativas, pone en peligro de extinción a pez-mano



Brachionichthys hirsutus

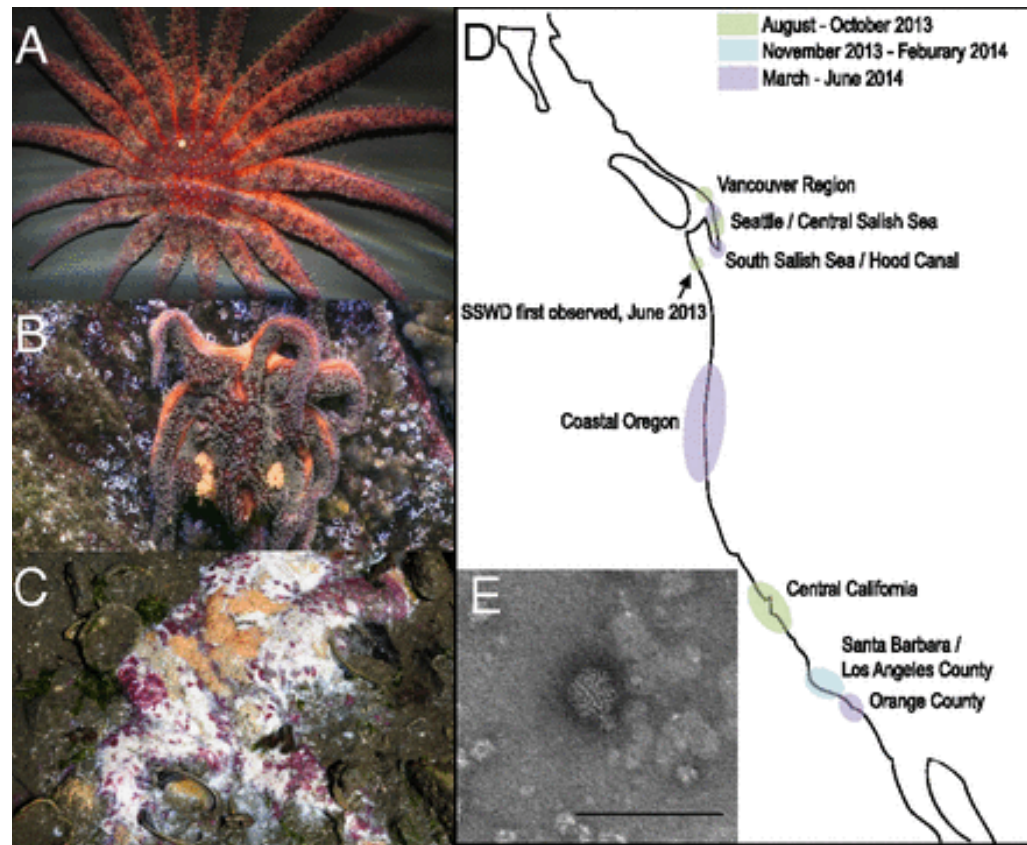


Brachionichthys hirsutus con huevos



Enfermedades de las estrellas de mar

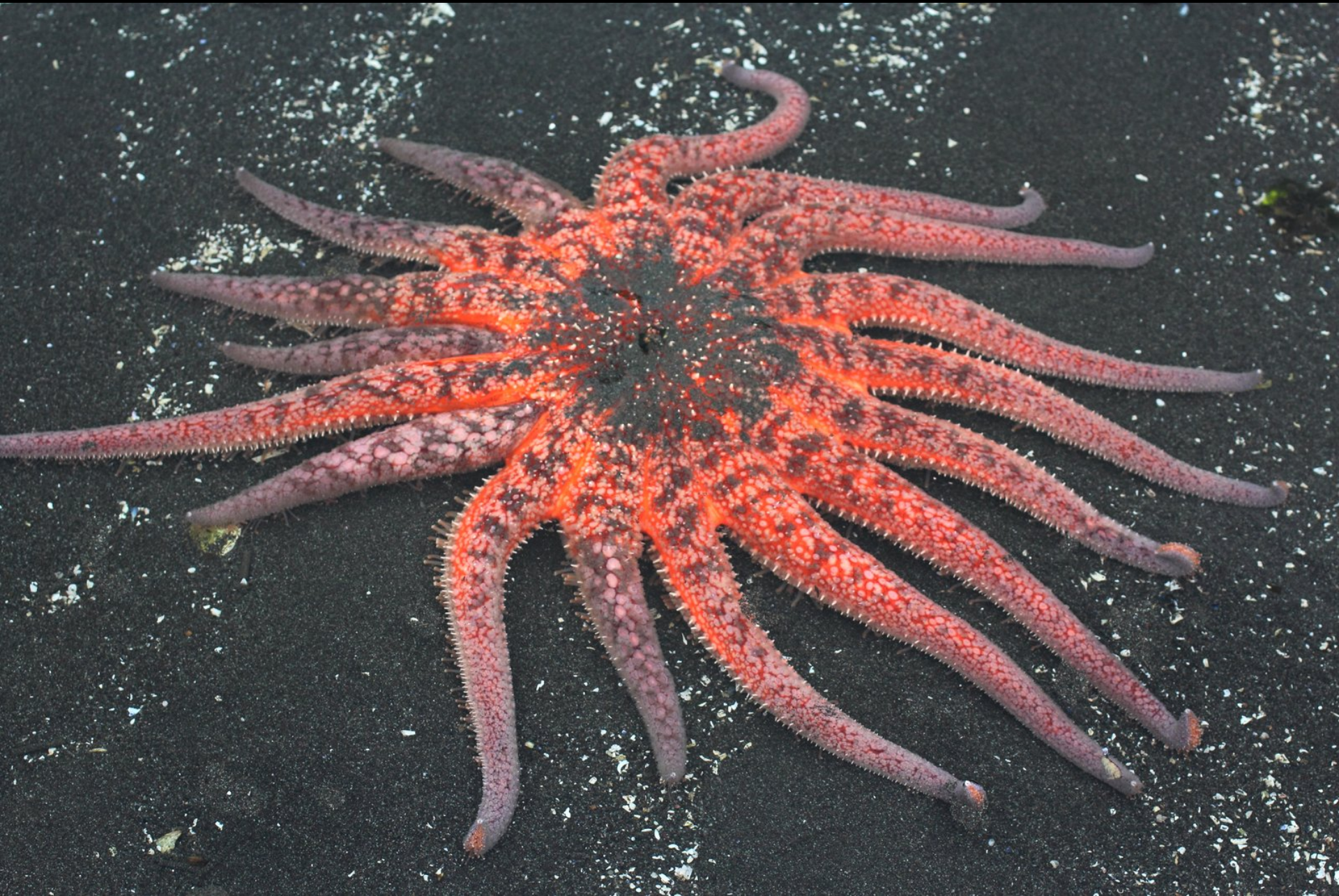
- Epidemias de densovirus 1970, 80s y 90s, pero nunca tan grande como ésta última (2013-2014)



Pisaster ochraceus – estrella de mar púrpura



Pycnopodia helianthoides – la estrella de mar más grande en el mundo



Patiria miniata – estrella de mar murciélago



División Echinodermata

- Clase Asteroidea – estrellas de mar
- Clase Ophiuroidea – estrellas de mar frágiles
- Clase Echinoidea – erizos, galletas de mar
- Clase Holothuroidea – pepinos
- Clase Concentricycloidea – margaritas de mar
- Clase Crinoidea – lirios de mar, estrellas pluma

Morfologías de la División Echinodermata

- Clase Ophiuroidea

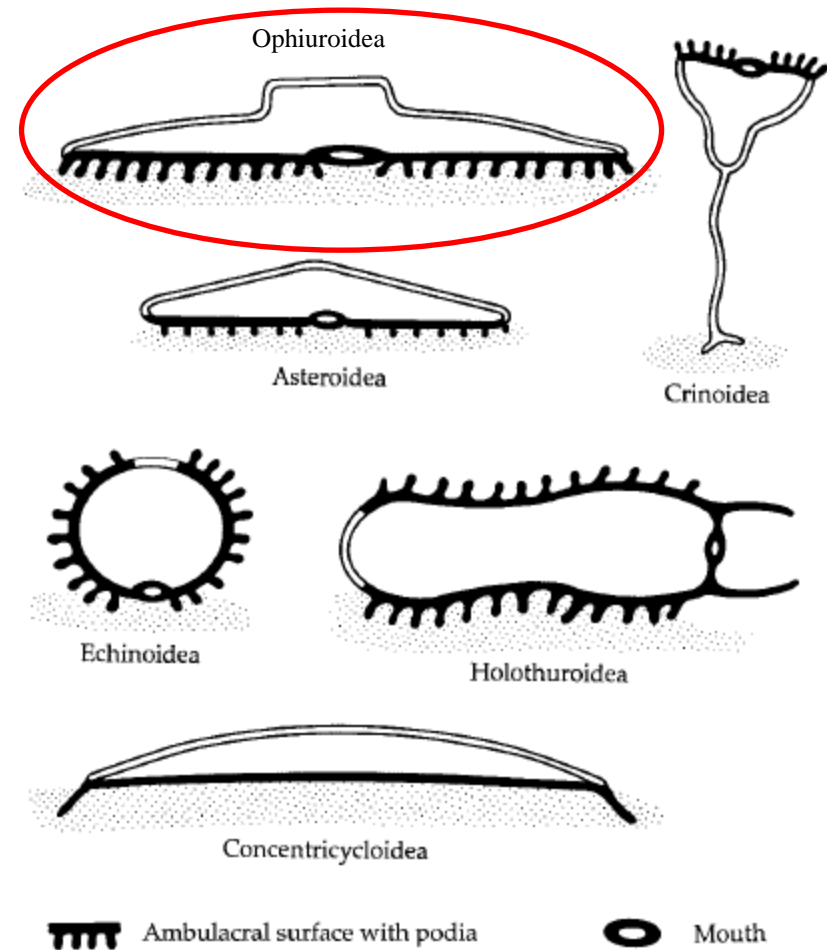


Figure 22.2 Schematic sections of the six living classes of echinoderms, showing body orientations to the substratum and disposition of the ambulacral surfaces.

División Echinodermata

Clase Ophiuroidea

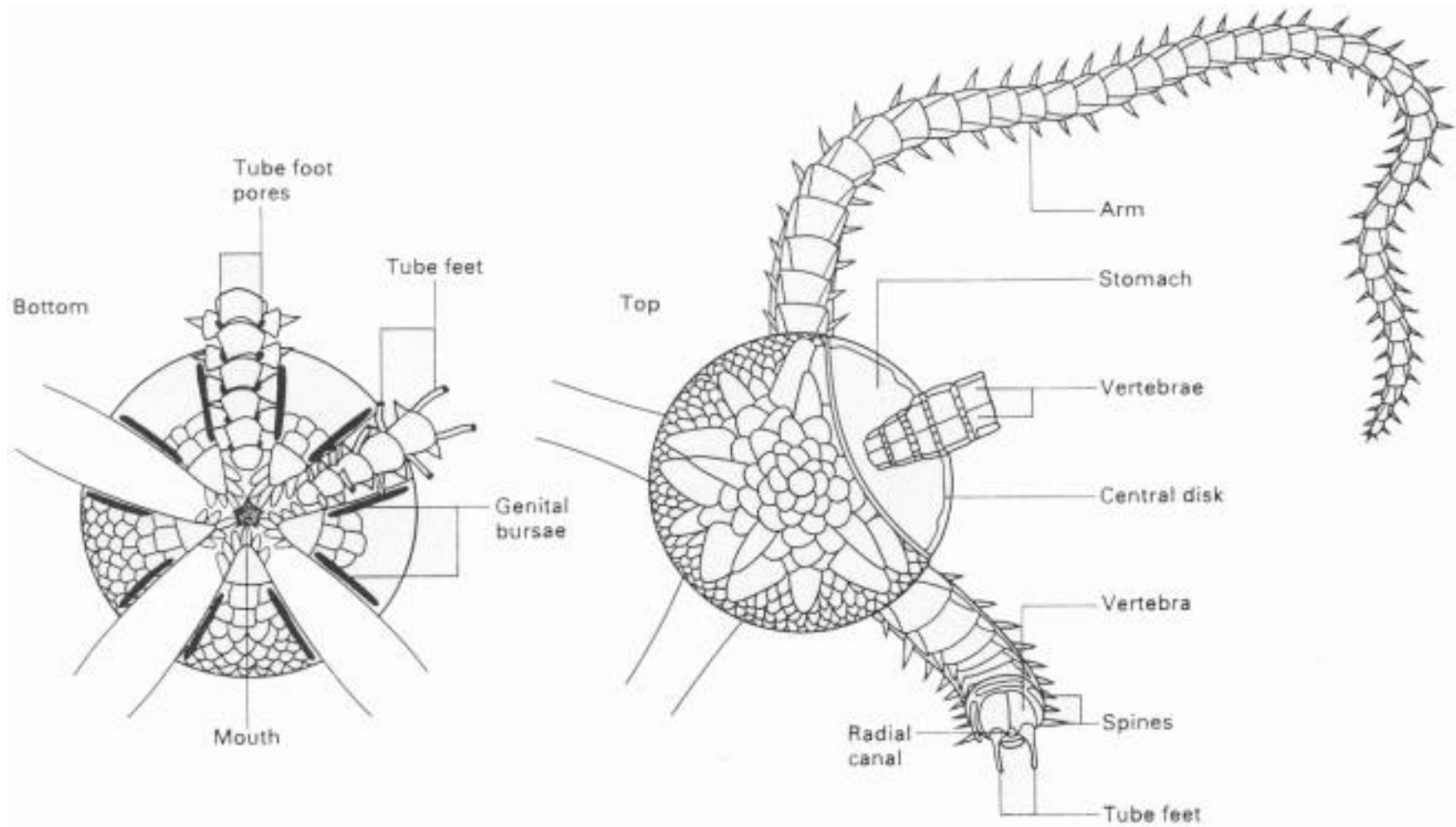
- Bentónicas detritívoras y filtradoras
- Dominan algunos mares profundos de fondos blandos
- Peores osmoreguladores de los equinodermos
- ~2000 especies
- Tamaño 1 cm a ~20 cm
- Disco central aplanado y bien definido
- Brazos largos, delgados y flexibles
- Sin pies ambulacrales pero con pies en forma de tubo

División Echinodermata

Clase Ophiuroidea

- Estrellas de mar frágiles y estrellas de mar canasta
- Madreporita en superficie oral
- Sistema digestivo como un saco
- Gónadas organizadas en 5, producen gametos en sacos en la pared del cuerpo
- Sistema nervioso central controla los brazos, los equinodermos más activos!
- Poseen una gran capacidad de autotomía y regeneración

Clase Ophiuroidea



Pies en forma
de tubo



Clase Ophiuroidea

- **Orden Ophiurae** – estrellas de mar frágiles o quebradizas
 - Brazos sin ramificaciones, solo se pueden mover lateralmente
- **Orden Euryalae** – estrella de mar de canasta
 - brazos con ramificaciones, se pueden mover en todas direcciones

Clase Ophiuroidea

Orden Ophiurae



Orden Euryalae



ARKive

www.arkive.org

División Echinodermata

- Clase Asteroidea – estrellas de mar
- Clase Ophiuroidea – estrellas de mar ofiuras
- Clase Echinoidea – erizos, galletas de mar
- Clase Holothuroidea – pepinos
- Clase Concentricycloidea – margaritas de mar
- Clase Crinoidea – lirios de mar, estrellas pluma

Morfologías de la División Echinodermata

- Clase Echinoidea

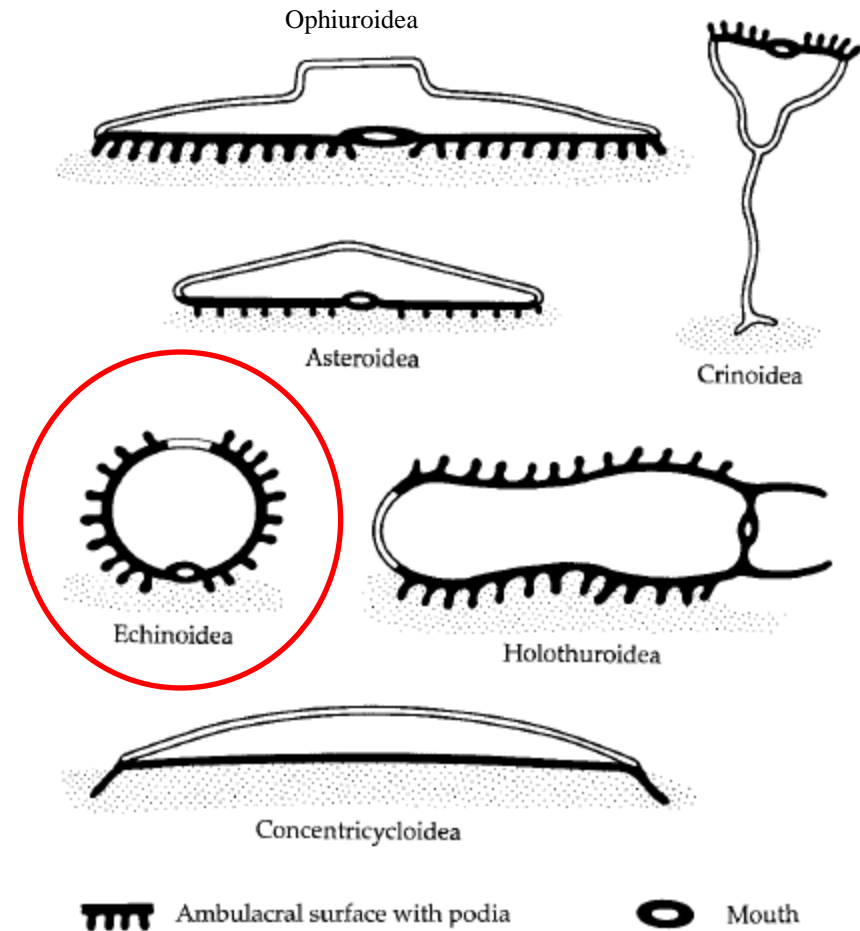


Figure 22.2 Schematic sections of the six living classes of echinoderms, showing body orientations to the substratum and disposition of the ambulacral surfaces.

Clase Echinoidea

Zona Adaptativa

- Herbívoros y detrívoros sedentarios
- Abundantes en zonas someras
- ~900 especies
- Tamaño 2 cm a ~20 cm
- Importantes pesquerías de erizo por las gónadas (uni)
- Superficie oral expandida
- Endoesqueleto es un caparazón solido (platos fusionados)
- Espinas movibles

Clase Echinoidea

- Sistema digestivo en espiral frecuentemente con comensales ciliados y Turbellaria
- Linterna de Aristóteles, aparato complejo parte del esqueleto para herbivorismo
- 5 gónadas, los gametos son liberados por poros genitales en la parte superior. Las gónada pueden llegar a pesar %70 del peso
- Desarrollo gonadal se alterna con el crecimiento del caparazón
- Desoves en masa con larvas planctónicas
- Sin autotomía y regeneración pobre
- Nocturnos

Clase Echinoidea

2 Grupos

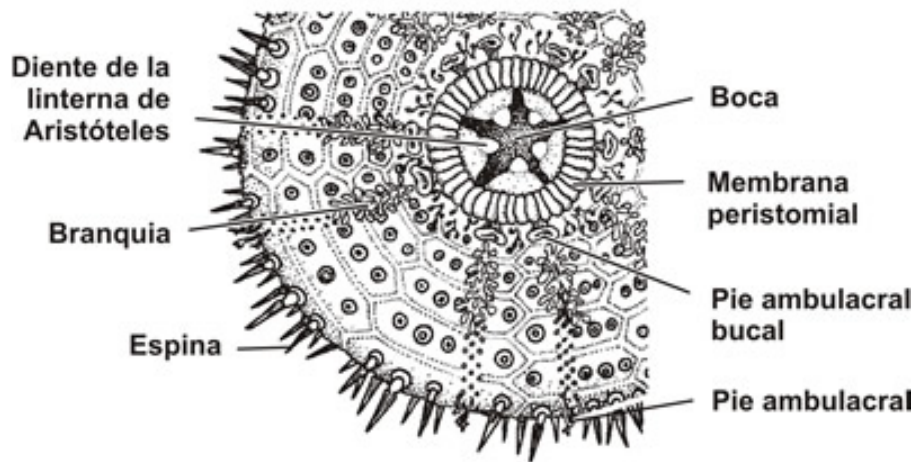
- **Regularia** – erizos del mar
 - Simetría radial, herbívoros
- **Irregularia** – galletas de mar, erizos corazón
 - Simetría bilateral, enterrados, filtran o detrívoros



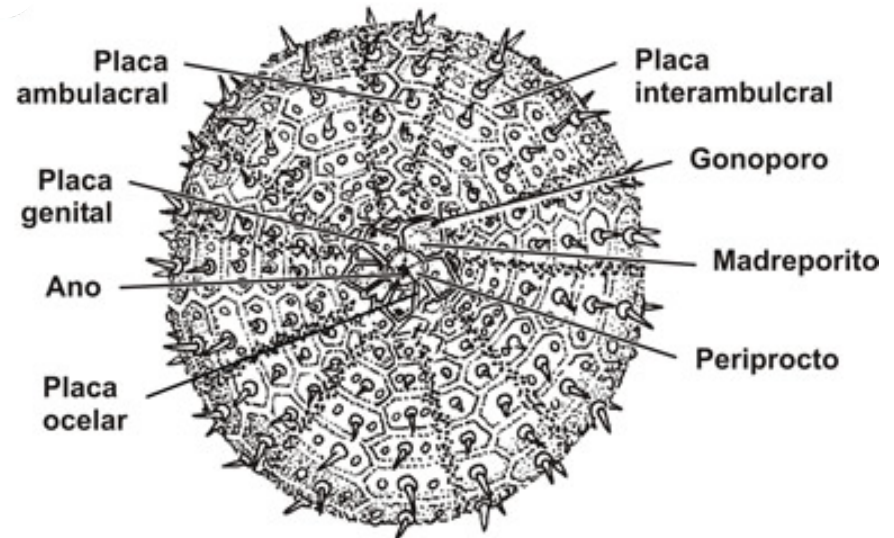
Clase Echinoidea

Anatomía externa

Hemisferio oral

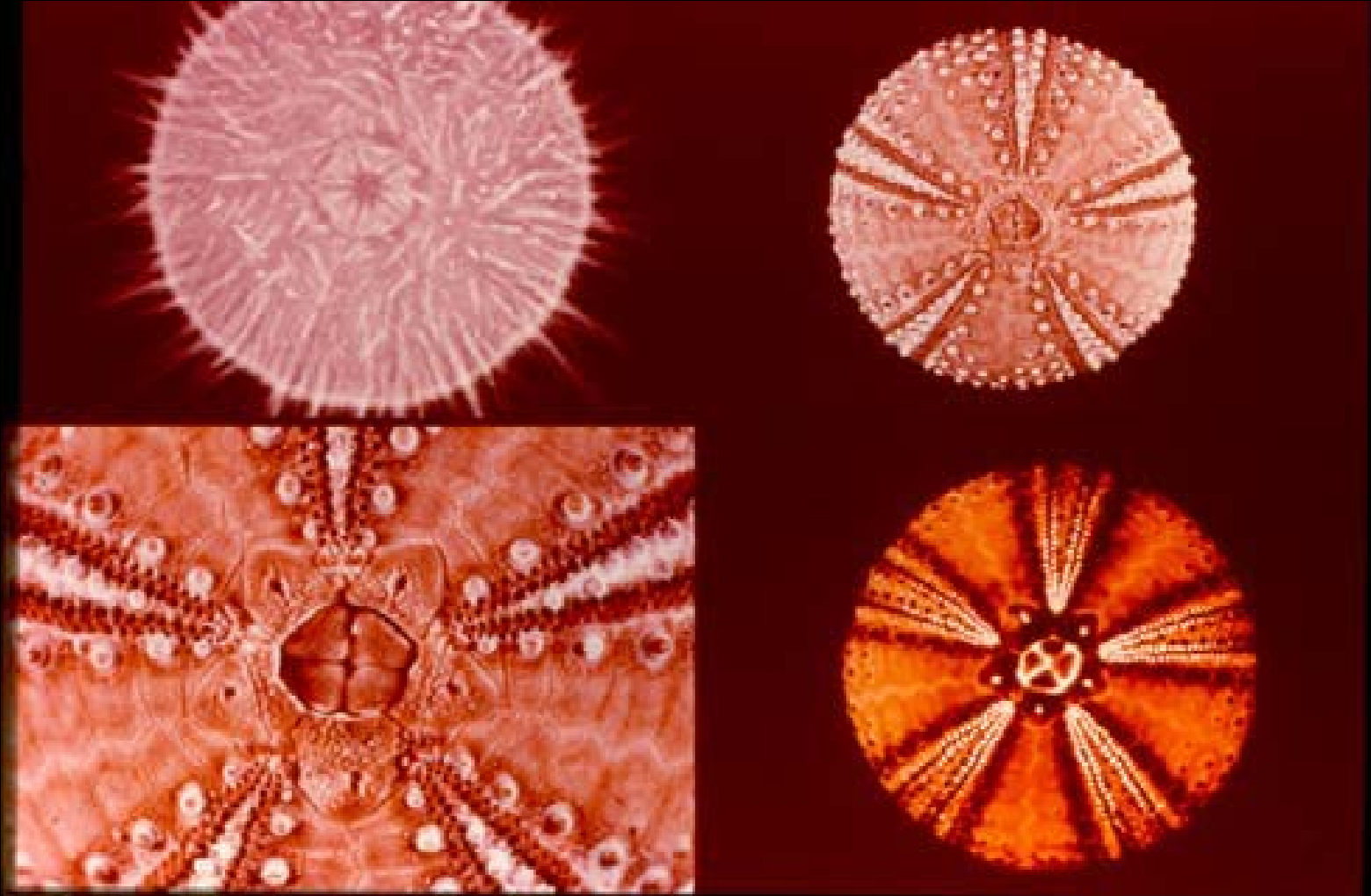


Hemisferio aboral



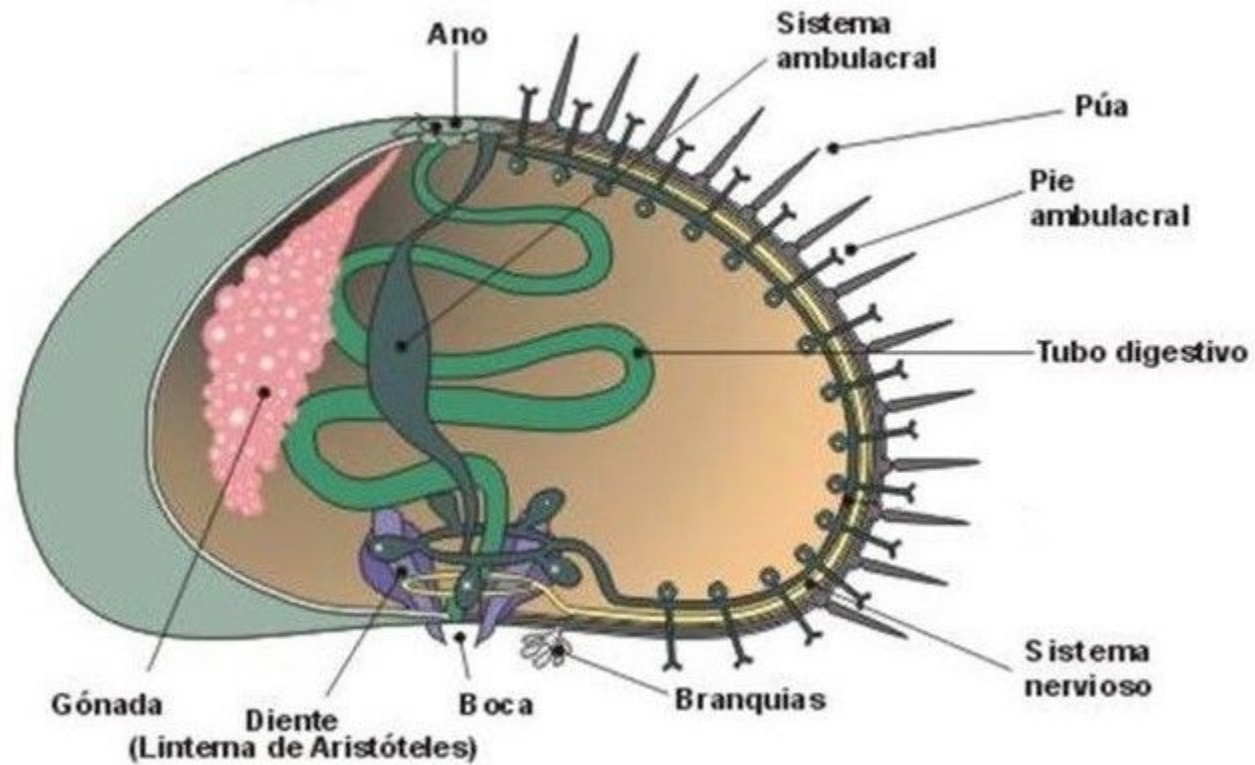
Clase Echinoidea

Placas con poros genitales



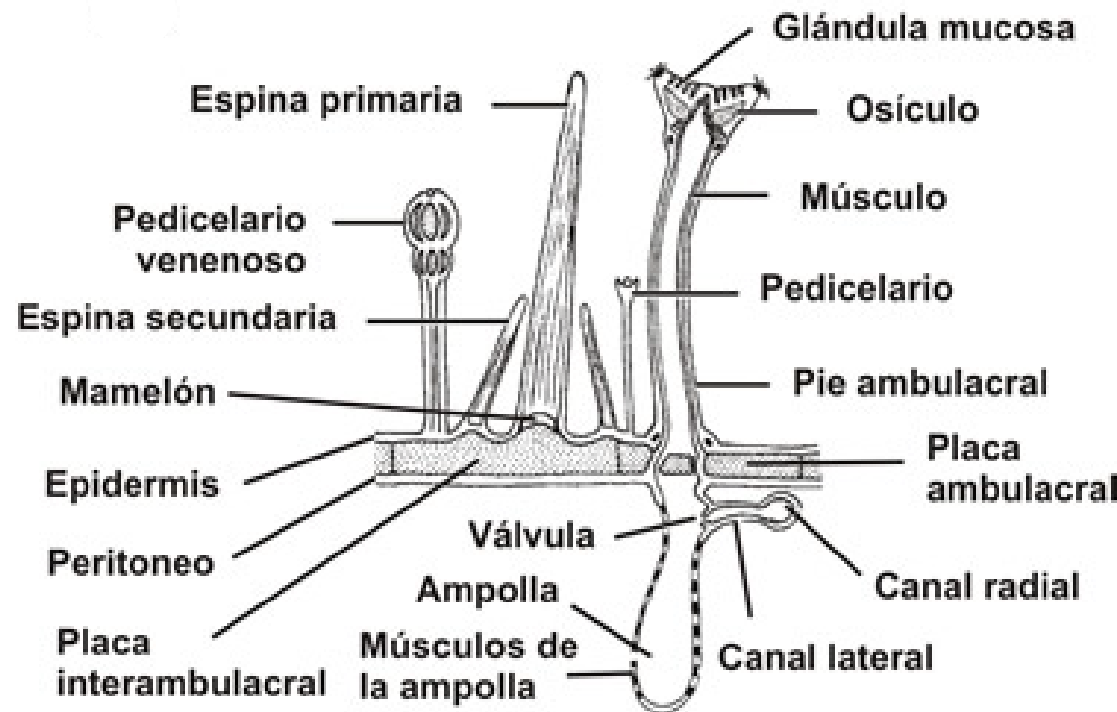
Clase Echinoidea

Anatomía interna



Clase Echinoidea

- Movimiento con espinas y pies ambulacrales
- Espinas pueden ser utilizadas para enterrarse en rocas suaves o corales
- Espinas principalmente para defensa, a veces contienen veneno
- Pedicelarios para defensa a veces contienen venenos



Clase Echinoidea

Linterna de Aristóteles

- Dientes en forma de cincel cortan y machacan algas
- 40 piezas de soporte
- Dientes son secretados ~1mm/semana
- Dientes son mucho más duros que el resto del endoesqueleto Dolomita – $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$
- Dientes más duros en la parte externa, parte interna es una matriz orgánica como fibra de vidrio y es quebradiza como el resto del endoesqueleto

Clase Echinoidea

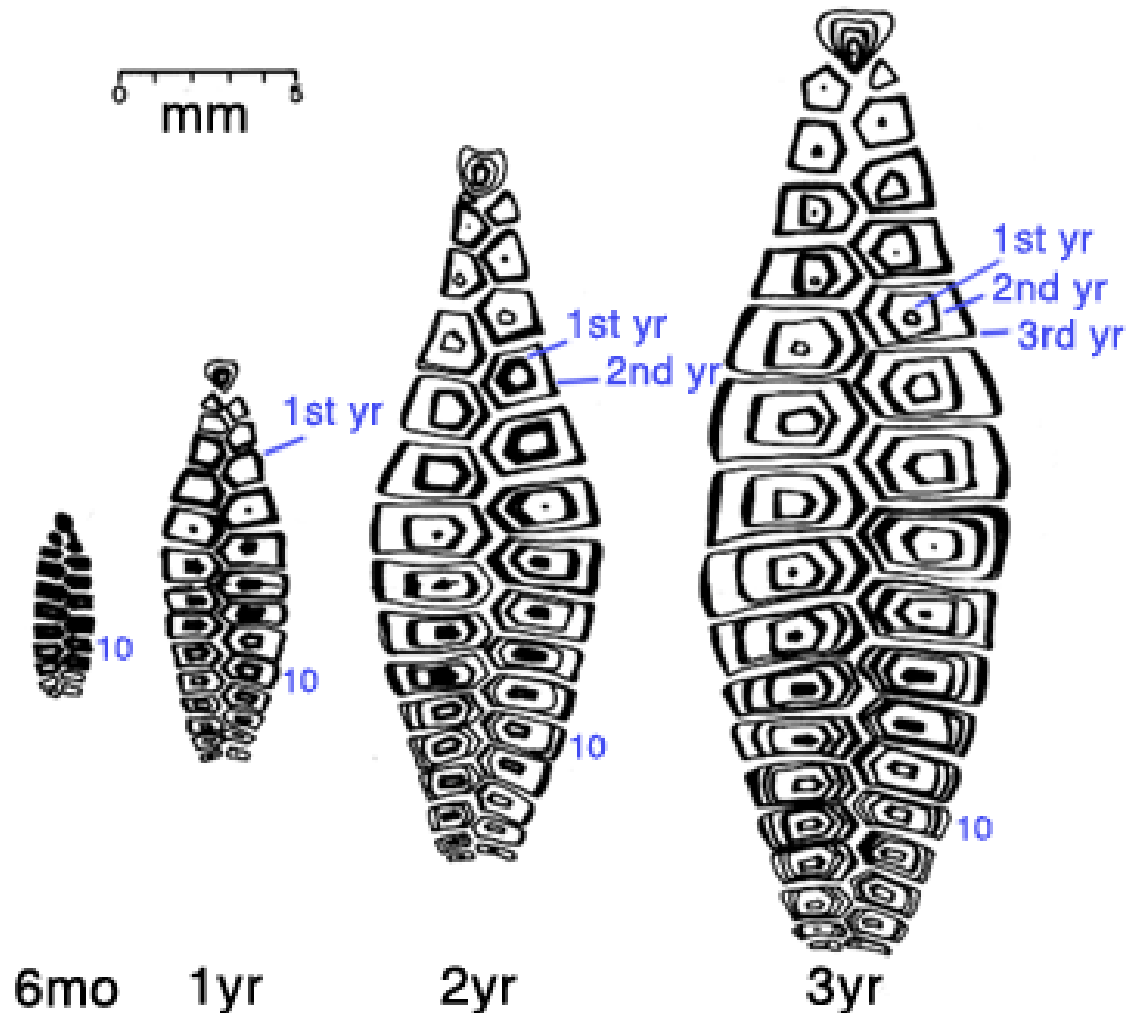
- Linterna de Aristóteles





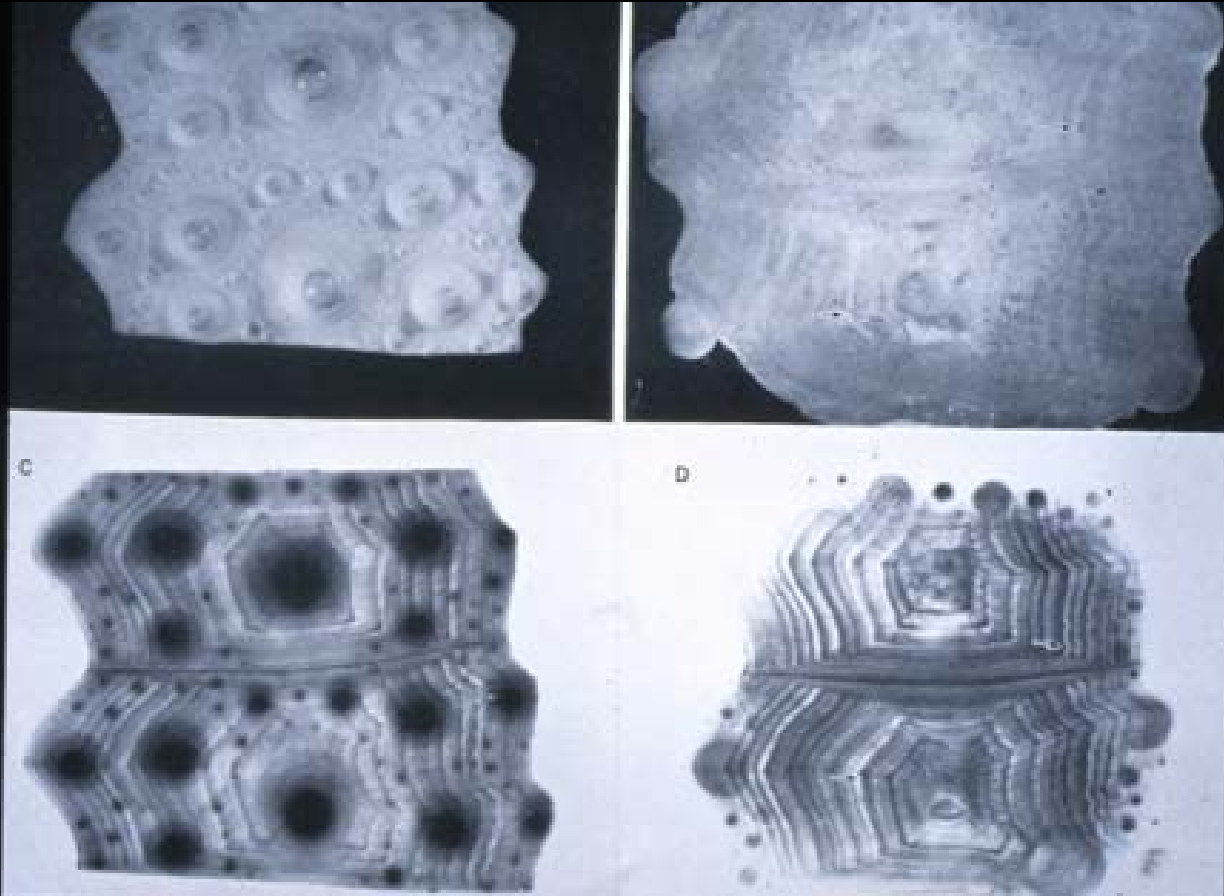
Clase Echinoidea

- Crecimiento del caparazón de los erizos de mar



Clase Echinoidea

- Crecimiento del caparazón de los erizos de mar



Clase Echinoidea

2 Grupos

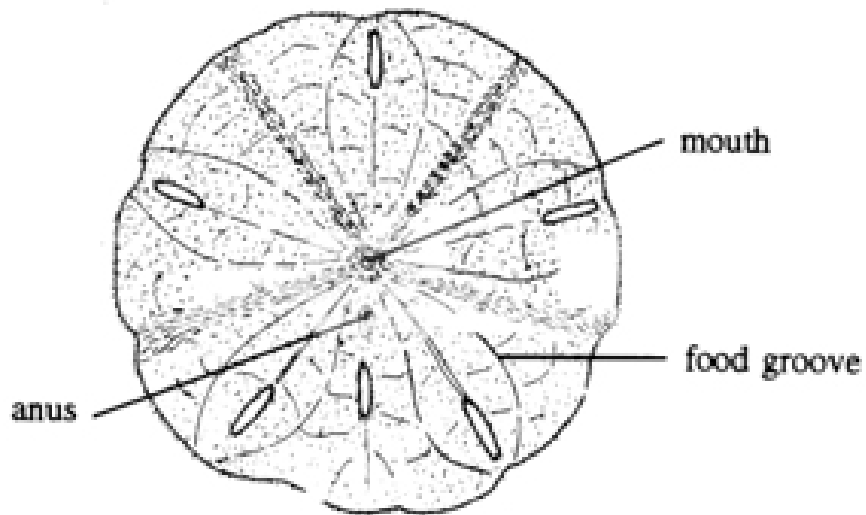
- **Regularia** – erizos del mar
 - Simetría radial, herviboros
- **Irregularia** – galletas de mar, erizos corazón
 - Simetría bilateral, enterrados, filtran o detrívoros



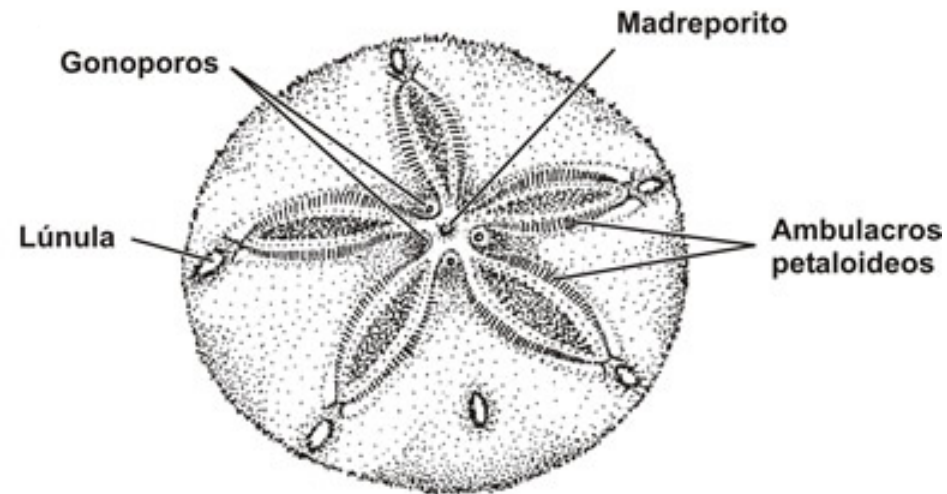
Clase Echinoidea

Anatomía externa

Hemisferio oral

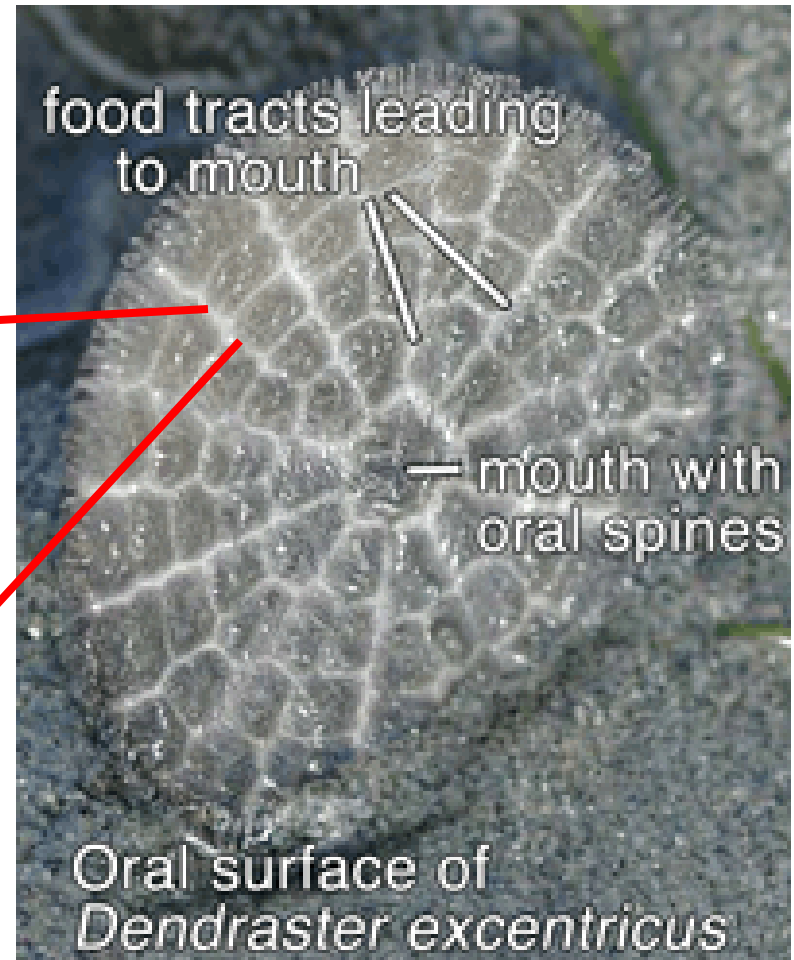
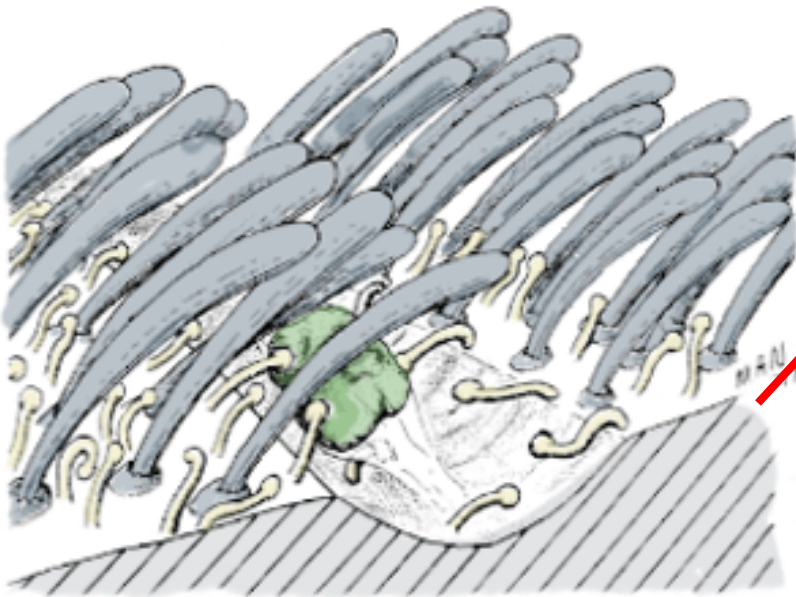


Hemisferio aboral



Clase Echinoidea

- Forma de alimentación de galletas marinas





Galleta de mar

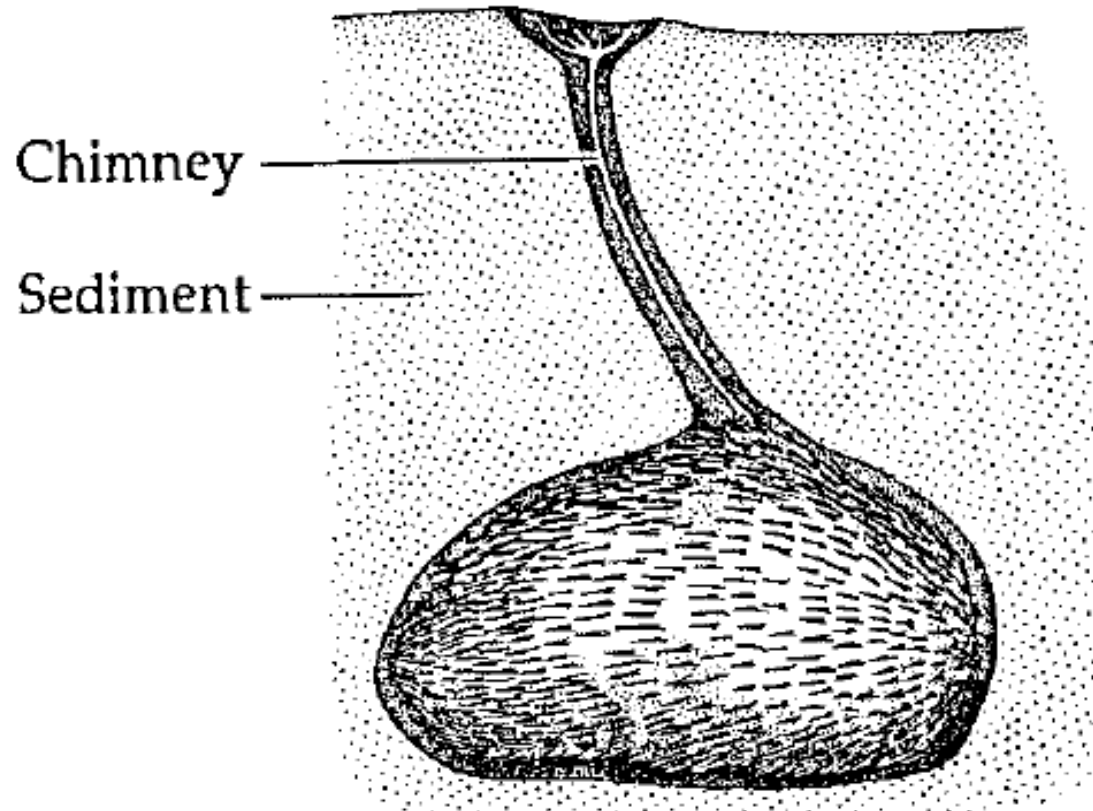
Dendraster excentricus

Erizo corazón o papa marina



Echinocardium cordatum

Erizo corazón o papa marina



Echinocardium cordatum