

CARTILLA DE PRÁCTICO
CURSO BIOLOGÍA ANIMAL
LICENCIATURA EN
GESTIÓN AMBIENTAL/
CICLOS INICIALES OPTATIVOS 2021



CENTRO UNIVERSITARIO
REGIONAL DEL ESTE –
UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA, URUGUAY

Práctico N° 8 – Filo ECHINODERMATA



INTRODUCCIÓN

Los equinodermos son animales marinos en los que se incluyen las estrellas de mar, las ofiuras, los erizos de mar y los lirios de mar, entre otros. El nombre del filo hace referencia a sus protuberancias o espinas externas (del griego *echinos*, espinas, + derma, piel). Pertenecen a la rama de los Deuterostomados junto con otros filo como Hemicordados y Cordados. Los equinodermos proceden de antepasados bilaterales, ya que sus larvas tienen simetría bilateral, pero más adelante, en el desarrollo, se vuelven radiales. El hecho que los equinodermos sean móviles ha confundido a los zoológicos ya que la simetría radiada se asocia con formas sésiles y la simetría bilateral con formas móviles. Los equinodermos se encuentran en todos los océanos del mundo y son bentónicos en su etapa adulta (salvo alguna excepción planctónica), con ca. 7000 especies actuales y más de 13.000 especies fósiles, indicando un notable registro fósil. De hecho, numerosos clados de equinodermos fueron extintos en las extinciones masivas que ocurrieron en la Tierra.

CARACTERÍSTICAS DIAGNÓSTICAS

- Triblásticos, celomados, deuterostomados
- Cuerpo sin segmentación. Simetría radial; redondeado, cilíndrico o en forma de estrellas, con cinco o más regiones radiales ambulacrales alternadas por regiones interambulacrales.
- Sin cabeza ni cerebro.
- Endoesqueleto de osículos y placas calcáreas dérmicos con espinas o de espículas calcáreas en la dermis; recubierto por una epidermis (ciliada en la mayoría); con pedicelarios (en algunos).
- Elementos del esqueleto unidos por ligamentos de colágeno variable bajo control nervioso.
- Sistema vascular acuífero o aparato ambulacral que utiliza la presión hidráulica para la alimentación y locomoción.
- La locomoción ocurre por los pies ambulacrales, por el movimiento de las espinas o de los brazos que salen de un disco central.
- Aparato digestivo completo.

- Respiración por branquias dérmicas, pies ambulacrales, árboles respiratorios (holoturoideos) o por sacos especializados (bursas) en ofiuroideos.
- Sin órganos excretores.
- Sexos separados (pocas especies hermafroditas) con grandes gónadas. Fecundación externa; algunos incuban huevos.
- Larvas bilaterales de vida libre (algunos con desarrollo directo), metamorfosis hasta las formas subadultas y adultas.
- Poder de regeneración de partes perdidas.

CLASIFICACIÓN

Los miembros del filo Echinodermata se distribuyen en 5 clases:

- Clase Asteroidea (Asteroideos): Estrellas de mar. Tienen un disco central del que salen brazos radiales terminados en punta. El cuerpo es aplanado, flexible y está recubierto por una epidermis ciliada y pigmentada.
- Clase Ophiuroidea (Ofiuroideos): Ofiuras. Poseen típicamente 5 brazos pero difieren notoriamente de las estrellas de mar. Los brazos son más delgados y surgen bruscamente del disco central.
- Clase Echinoidea (Equinoideos): Erizos. Tienen cuerpo compacto encerrado en una carcasa endoesquelética o caparazón. Carecen de brazos. Tienen forma hemisférica.
- Clase Holothuroidea (Holoturoideos): Pepinos de mar. Tienen un aspecto muy parecido a las hortalizas que le prestan su nombre común. Son alargadas según el eje oral-aboral. Presentan cuerpos blandos.
- Clase Crinoidea (Crinoideos): Lirios de mar. Difieren del resto de los equinodermos en que permanecen una parte sustancial de sus vidas adheridos al sustrato. Los lirios de mar tienen cuerpo en forma de flor.

FORMA Y FUNCIÓN

Todos los equinodermos exhiben simetría radial pentámera o con múltiplo de cinco en algunas partes de su cuerpo y en alguna etapa de su ciclo vital, incluso si presentan una simetría bilateral secundaria.

Los equinodermos tienen un endoesqueleto mesodérmico calcáreo, en forma de placas o constituido por pequeños osículos dispersos, recubierto por una epidermis y una dermis. Cada osículo representa un único cristal de calcita rico en magnesio.

Los equinodermos presentan de manera exclusiva en los Metazoa un aparato ambulacral o sistema vascular acuífero celomático, que consiste en un sistema de canales y pies ambulacrales. Ancestralmente este sistema tenía una función alimenticia, pero en la mayoría de los equinodermos asumió una función locomotora (actúa hidráulicamente). Estructuralmente, el aparato ambulacral está formado por una placa madreporita en la región aboral y un sistema de canales (pétreo, anular y radiales) que terminan en numerosos pies ambulacrales que suelen portar ventosas. El aparato ambulacral se abre al exterior por pequeños poros en la placa madreporita (Figura 1).

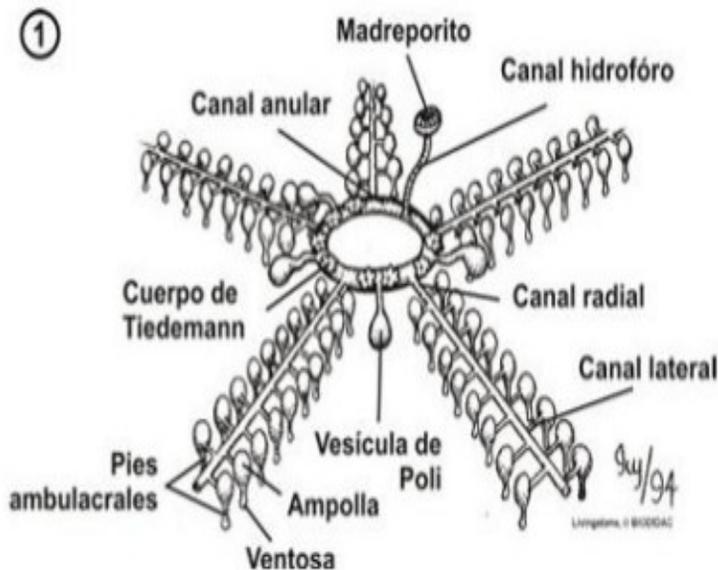


Figura 1. Aparato ambulacral en una estrella de mar (Asteroideo).

En las estrellas de mar (Clase Asteroidea) la boca está en el centro de la cara inferior o cara oral. El área ambulacral se dirige desde la boca por la cara oral de cada brazo hasta su extremo. Las estrellas tienen normalmente cinco brazos, y hay tantas áreas ambulacrales como brazos. A lo largo de la cara oral de cada brazo hay un surco ambulacral, bordeado por filas de pies ambulacrales (Figura 2).

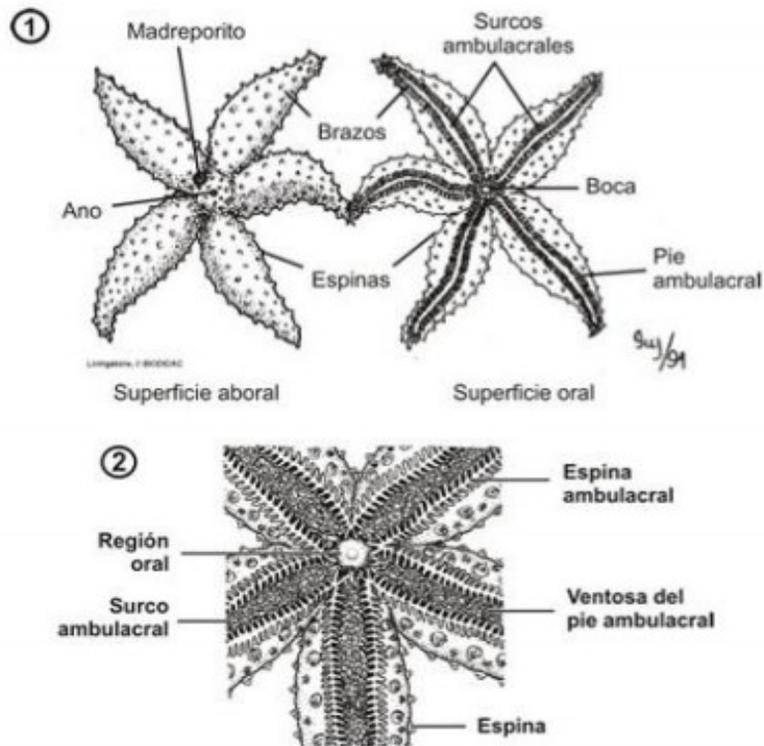


Figura 2. Caracteres externos de la estrella de mar.

La cara aboral normalmente es rugosa y con espinas, las cuales están rodeadas por grupos de pequeños pedicelarios en forma de pinza (Figura 3), que ayudan a mantener la superficie del cuerpo libre de residuos y protegen las papulas (o branquias dérmicas). Éstas últimas son pequeñas evaginaciones relacionadas con la respiración. El intercambio gaseoso y la excreción de los desechos nitrogenados se producen por difusión a través de la fina pared de las papulas y de los pies ambulacrales.

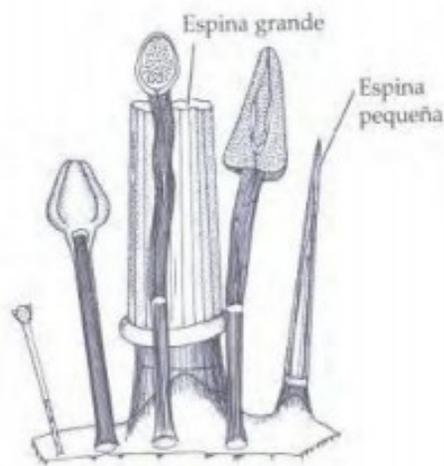


Figura 3. Pedicelarios y espinas.

Las ofiuras (Clase Ophiuroidea) a pesar de poseer cinco brazos, difieren sustancialmente de las estrellas de mar. Los brazos de las ofiuras son más delgados y surgen bruscamente del disco central (Figura 4). Carecen de pedicelarios y de papulas. Los pies ambulacrales carecen de ventosas; intervienen en la alimentación, pero su papel en la locomoción es muy restringido.

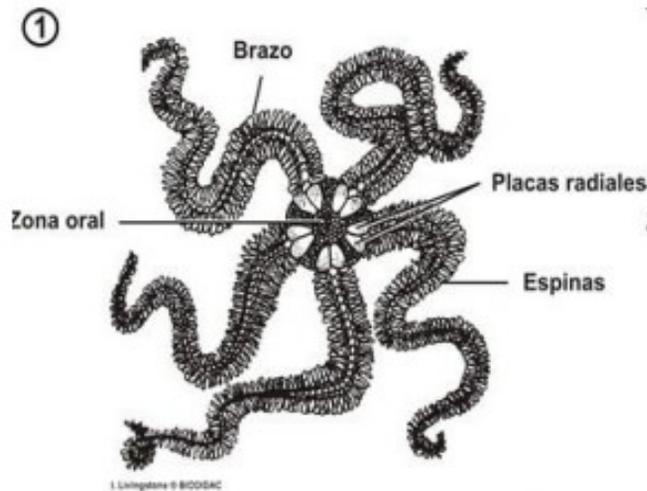


Figura 4. Clase Ophiuroidea.

Los erizos y escudos de mar (Clase Echinoidea) tienen generalmente cuerpo compacto encerrado en una carcasa endoesquelética. Los osículos dérmicos se han transformado en placas estrechamente yuxtapuestas y conforman el caparazón. Carecen de brazos, pero mantienen la típica simetría pentaradiada de los equinodermos reflejada en sus cinco áreas ambulacrales. Los escudos de mar han alcanzado secundariamente la simetría bilateral (Figura 5).

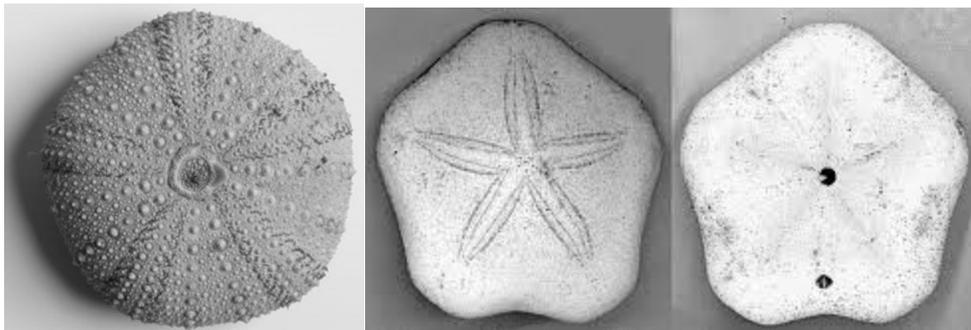


Figura 5. Endoesqueleto de erizo (izquierda) y escudo de mar (cara aboral, centro y cara oral, derecha). Clase Echinoidea.

Los pepinos de mar (Clase Holothuroidea) tienen forma considerablemente alargada según el eje oral-aboral y los osículos del esqueleto están muy reducidos, de forma que estos animales presentan cuerpos blandos. Tienen, de manera exclusiva en los equinodermos actuales, un árbol respiratorio formado por dos largos tubos ramificados que sirven tanto para la respiración como para la excreción.

Los lirios de mar (Clase Crinoidea) difieren del resto de los equinodermos en que permanecen una parte sustancial de sus vidas adheridos al sustrato. Tienen un cuerpo de forma de flor, situado en el extremo de un pedúnculo de fijación.

Reproducción

Tienen sexos separados con grandes gónadas. Sin aparato copulador desarrollado ni estructuras sexuales secundarias. La fecundación suele ser externa; algunos incuban sus huevos. El desarrollo es mediante larvas bilaterales de vida libre (algunas con desarrollo directo). Tienen un gran poder de autotomía y regeneración de las partes perdidas.

ECOLOGÍA

La mayoría de los equinodermos carecen de capacidad para la osmorregulación, por lo que es raro que se establezcan en aguas salobres. Se encuentran en todos los océanos del mundo y a cualquier profundidad, desde la zona intermareal a las zonas abisales. Prácticamente todos los equinodermos son bentónicos, aunque hay algunas especies pelágicas (e. g. *Pelagothuria*). No se conocen equinodermos parásitos. Por otro lado, otros grupos de animales viven en o sobre los equinodermos como por ejemplo algas, decápodos, gasterópodos, bivalvos, peces y otros equinodermos. Debido a su estructura espinosa, los equinodermos no son presa fácil de otros animales. Las estrellas de mar se alimentan principalmente de moluscos, crustáceos y otros invertebrados, y en algunos casos pueden comer pequeños peces. En algunas áreas cumplen un importante papel ecológico, al ser los principales depredadores en ciertas comunidades. Otros equinodermos se alimentan de gran variedad de pequeñas partículas, filtrando las que se encuentran en suspensión o recogéndolas del fondo.

RELEVANCIA Y USOS

En algunas regiones (e. g. Chile) se consume las gónadas de los erizos, tanto crudas como cocinadas en su propio caparazón. El trepang, pared del cuerpo curada de ciertas holoturias de gran tamaño, muy rica en proteínas, se considera un bocado exquisito en algunos países orientales. Esto hace que exista una pesquería muy importante de estas especies a nivel mundial.

Las estrellas de mar ejerce un gran impacto sobre los criaderos de ostras y almejas, logrando consumir, una sola estrella, hasta una docena de ostras o almejas diariamente.

Los equinodermos se han usado en estudios embriológicos, debido a que sus gametos son abundantes, fáciles de recoger y manipular en el laboratorio. Poseen asimismo numerosos compuestos de gran interés biomédico.

Los equinodermos poseen una importancia paleontológica notable debido a su esqueleto calcáreo que se preserva adecuadamente en numerosos estratos.

EL GRUPO EN URUGUAY

En aguas uruguayas se ha registrado docenas de especies de equinodermos, la mayoría en aguas profundas, correspondientes a todos los grandes grupos recientes (e. g. Barattini, 1938; Scarabino 2006; Carranza et al. 2007; Martínez 2012).

En nuestro país no existen pesquerías ni criaderos de equinodermos, así como tampoco la cultura de su consumo como alimento. Sin embargo, algunas especies (estrellas de mar y escudos) se utilizan para trabajo de artesanía y también se venden como recuerdos en algunas localidades costeras.

BIBLIOGRAFÍA

Barattini LP. 1938. Equinodermos uruguayos (Contribución al conocimiento de las especies que viven en nuestras aguas). Boletín del Servicio Oceanográfico y de Pesca 1(1):17-29, 8 lám. Montevideo.

Carranza A, Borges M, Rodríguez M, Borthagaray AI (2007) Ophiuroidea (Echinodermata) from La Coronilla-Cerro Verde (Uruguay): a new record for the Uruguayan coast. Biota Neotropica 7:103–107.

Hickman Jr. CP, LS Roberts, A Larson, H l'Anson & DJ Elsenhour. 2006. Principios integrales de zoología . 13a Edición. McGraw Hill Interamericana, España. 1022 pp.

Martínez, S. 2012. Echinoderm Research in Uruguay in J. J. Alvarado y F. A. Solís-Marín (eds.), *Echinoderm Research and Diversity in Latin America*, DOI: 10.1007/978-3-642-20051-9_10. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Scarabino F. 2006. Faunística y taxonomía de invertebrados bentónicos marinos y estuarinos de la costa uruguaya. En: Menafría R Rodríguez-Gallego L Scarabino F & D Conde (eds), Bases para la conservación y el manejo de la costa uruguaya. VIDA SILVESTRE URUGUAY, Montevideo.i-xiv+668pp.