

Área de Zoología

Facultad de Biología

PRÁCTICAS DE ZOOLOGÍA

GRADO EN BIOLOGÍA

SESIÓN PRÁCTICA: EQUINODERMOS

**M^a Dolores García
M^a Isabel Arnaldos
M^a Eulalia Clemente
Juan José Presa**

Abril 2016

SESIÓN PRÁCTICA: EQUINODERMOS

En esta sesión se estudiará la organización externa del Phylum Echinodermata a partir de ejemplares pertenecientes a las clases Asterozoidea, Ophiurozoidea, Echinozoidea y Holothurozoidea.

DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

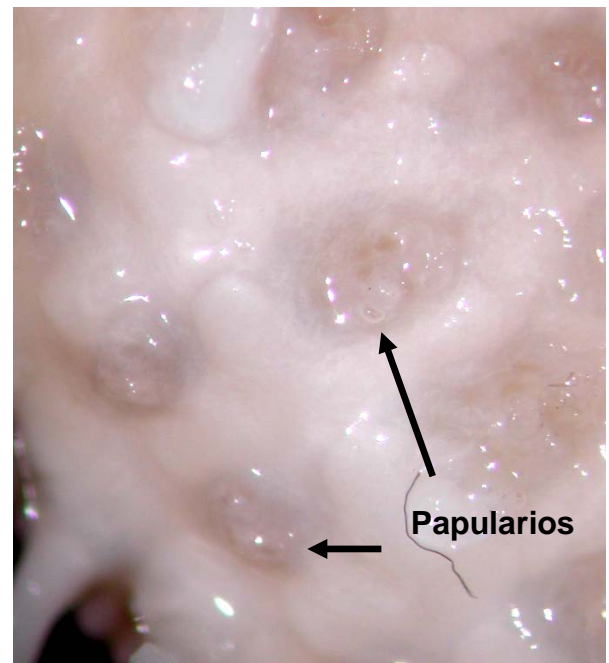
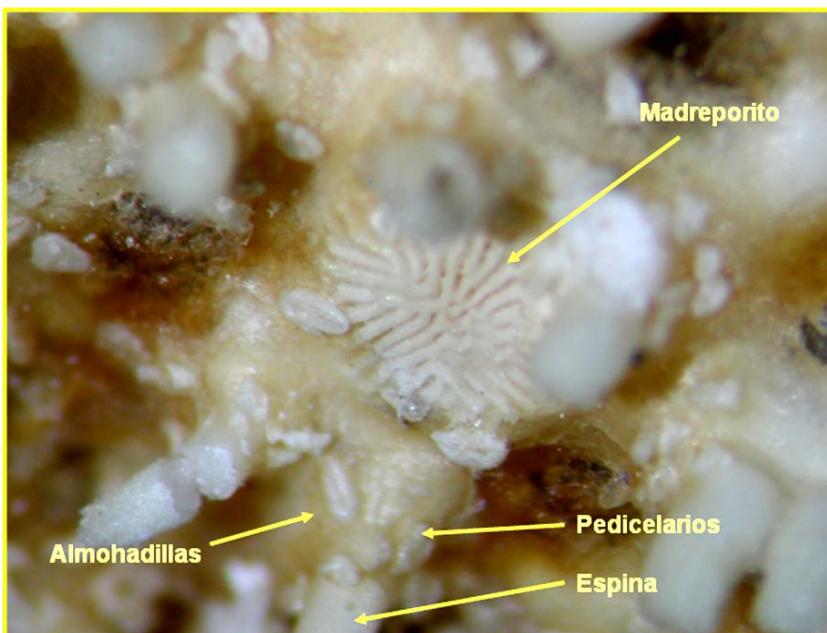
1. MORFOLOGÍA DE LA CLASE ASTEROIDEA.

Marthasterias glacialis (EJEMPLAR EN SECO Y SECCIÓN DE BRAZO), *Asterias rubens* (EJEMPLAR EN ALCOHOL) y *Astropecten sp.* (SECCIÓN DE BRAZO)

El cuerpo de la estrella de mar está formado por un **disco central** y cinco **brazos**, que delimitan las **zonas radiales**, entre las que se encuentran las **zonas interradiales**.

En el cuerpo se distinguen dos regiones, la **región oral**, en contacto con el sustrato, y la **región aboral**.

El disco, en su región aboral y en posición interradial, presenta el **madreporito**, pequeño y poroso, que se observa como una placa de carbonato cálcico con surcos marcados. En el centro del disco se sitúa el **ano**, pero no se observará.



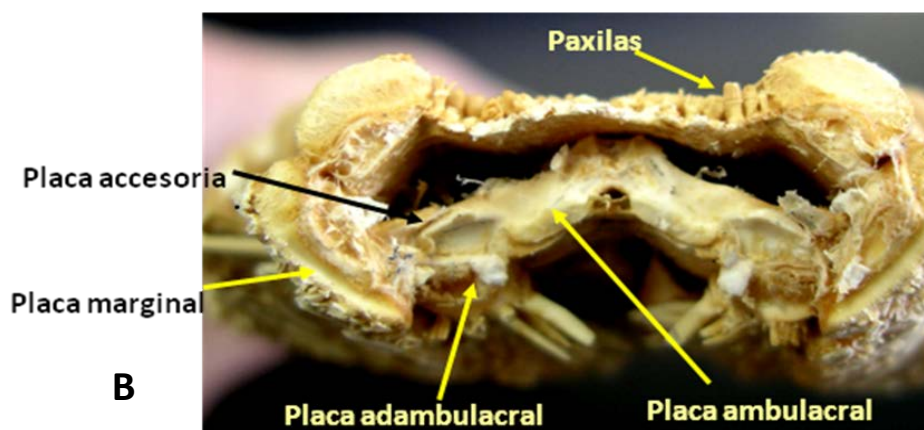
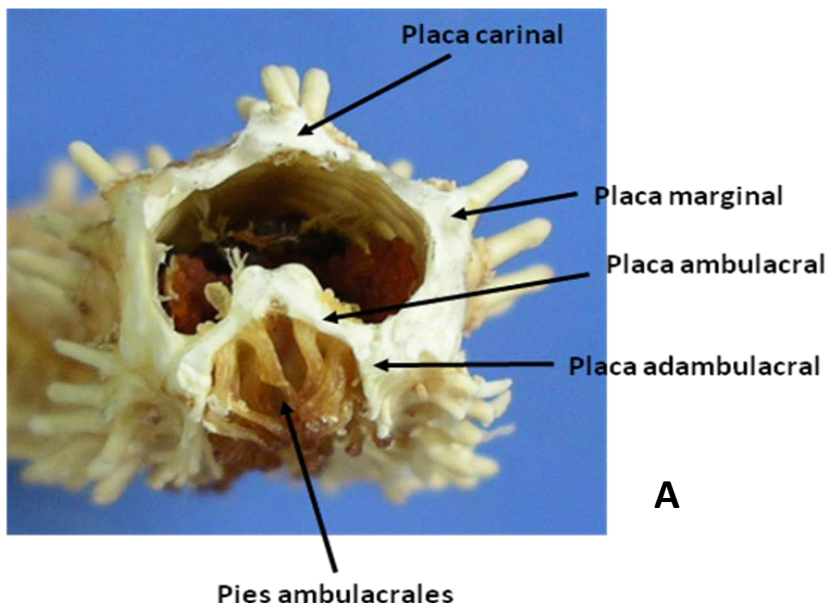
Morfología de Asterozoideos. A y B: detalles de la cara aboral. Fuente: García et al. (2007)

Todo el cuerpo está tachonado de **espinas calcáreas** que no poseen capacidad de movimiento. En *Marthasterias* y *Asterias*, alrededor de la base de cada espina se observa una pequeña **almohadilla** carnosa en donde se sitúan los **pedicelarios**, que se aprecian como pequeños bultitos, Entre las espinas aparecen unas pequeñas estructuras con forma de dedo de guante, denominadas **papulas**, que se agrupan en **papularios**.

En el centro de la **superficie oral** del disco se sitúa la **boca**, rodeada por cinco pares de **espinas**.

En la cara oral de los brazos de *Marthasterias* y *Asterias* se observará el **surco ambulacral**, donde se encuentran los **pies ambulacrales**. En los ejemplares en seco se observarán retraídos y muy alterados a causa del proceso de fijación y secado. Sin embargo, podrán observarse perfectamente en los ejemplares conservados en alcohol.

En las secciones de brazo se podrán estudiar las diferentes **placas esqueléticas** lo forman. El surco ambulacral está limitado por dos **placas ambulacrales**, que organizan una "V" invertida. Cada una de estas placas se adosa, por su parte inferior, a una pequeña **placa adambulacral**, que lleva espinas móviles para proteger el surco. En el caso de *Marthasterias* los costados del brazo presentan 3 ó 4 pares de **placas marginales** o **laterales**. En la cara aboral de cada brazo existe una **placa carinal**.



En el caso de *Astropecten* la sección del brazo es distinta; en primer lugar, el aspecto general de la sección del brazo es mucho más aplanada que en el caso anterior. Se observará que en los costados del brazo sólo aparecen dos hileras de **placas marginales**, muy aparentes, y la parte aboral del brazo está ocupada por un tegumento con **paxilas**, que son un tipo especial de osículo, elevado sobre un pedúnculo y provisto de pequeñas espinas en sus bordes. Además, existe una pequeña **placa accesoria** (u **osículo suprambulacral**), en el interior del brazo, que se aprecia con cierta dificultad.

Esqueleto braquial de Asteroideos. A: *Marthasterias* sp., B: *Astropecten* sp.
Fuente: García et al. (2007)

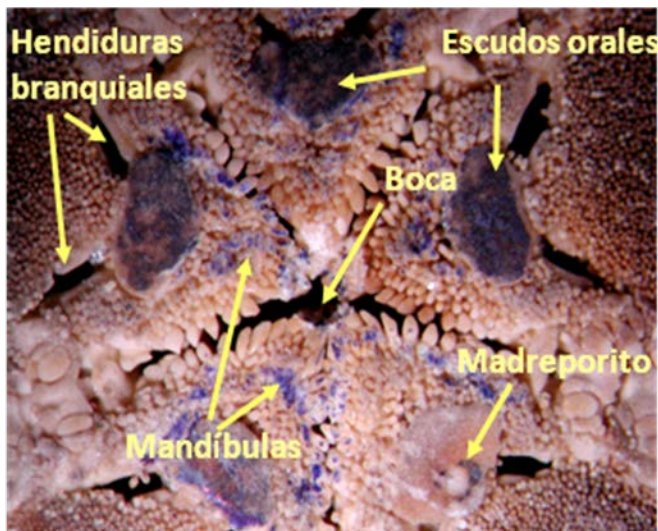
TRABAJO A REALIZAR Se deberán realizar esquemas rotulados donde se representen los caracteres señalados en el texto.

2. MORFOLOGÍA DE LA CLASE OPHIUROIDEA.

Ophioderma sp. (EJEMPLAR EN SECO)

El cuerpo de la ofiura está compuesto por un **disco** central netamente delimitado, y cinco **brazos** largos, de sección cilíndrica.

La superficie aboral del **disco** está compuesta por grandes placas dispuestas alrededor de una central, que no se observan pues el tegumento está provisto de numerosos **gránulos** que enmascaran las placas. En algunos ejemplares podrán observarse diez **escudos radiales** colocados por pares a los lados del punto de inserción de los brazos con el disco.



Región oral de un ofiuroideo. Fuente: García et al. (2007)

En la superficie oral se observará la **boca** rodeada por cinco **mandíbulas** triangulares. En su base hay cinco **escudos orales** o **escudos bucales**. Uno de ellos, que está algo modificado, actúa como **madreporito** (comparar su posición con la clase estudiada anteriormente).

De la boca irradian los cinco **brazos**, con su parte proximal introducida en el disco y la distal libre y mucho más flexible que en las estrellas de mar. En la región en donde los brazos y el disco están aún unidos se observa, a cada lado del brazo, una o dos hendiduras por las que abre cada uno de los diez **sacos branquiales** internos, empleados en la respiración y la reproducción; son las **hendiduras genitales** o **branquiales**. Cada brazo se compone de numerosos segmentos articulados, compuestos por una vértebra central (interna) rodeada de cuatro **placas**, una **dorsal**, una **ventral** y dos **laterales**, que no se verán más que externamente. Las placas laterales portan pequeñas **espinas**. No se debe seccionar ningún brazo del ejemplar proporcionado.

3. MORFOLOGÍA DE LA CLASE ECHINOIDEA.

a) Equinoideos regulares. *Paracentrotus lividus*, *Sphaerechinus granularis* o *Arbacia lixula* (EJEMPLARES EN SECO Y SIN ESPINAS Y EN ALCOHOL)

Los ejemplares estudiados presentan un **cuerpo** subsférico, algo aplanado. La **boca** se abre en el centro del peristoma, en la cara oral, la que se aplica contra el sustrato, y el **ano** en la aboral, en el periprocto.

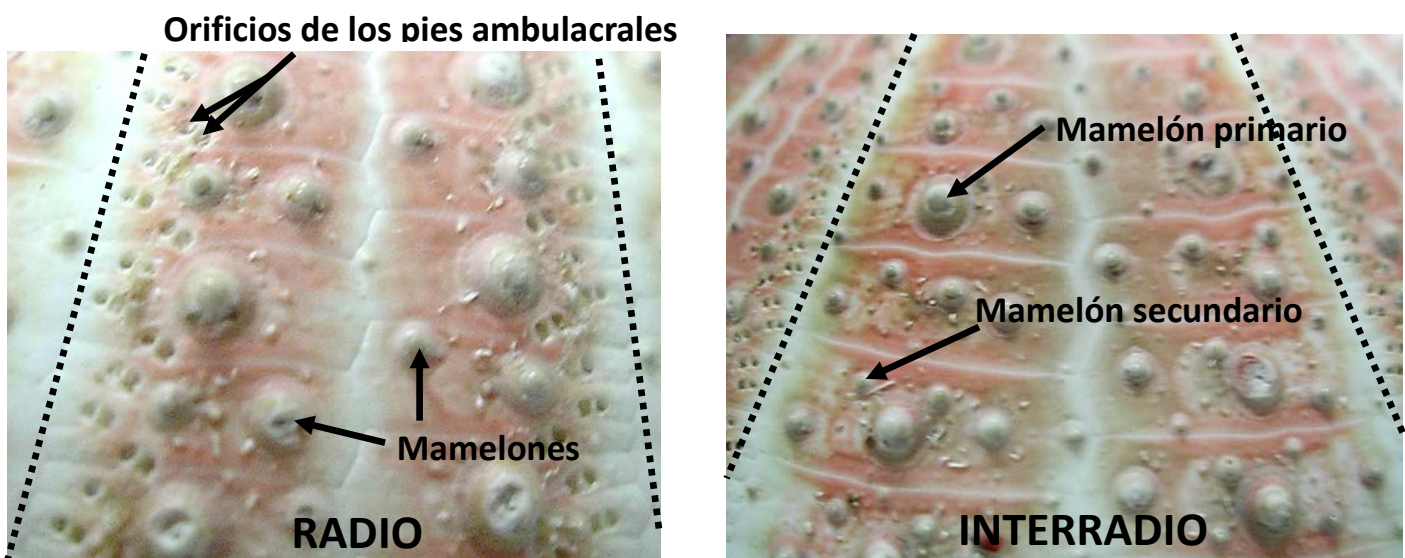
El cuerpo se presenta cubierto de **espinas**, articuladas gracias a **mamelones** de inserción que se observan muy bien, como tubérculos hemisféricos, en el ejemplar

desprovisto de espinas. En este mismo ejemplar (sin espinas) se pueden observar, a modo de husos horarios terráqueos formado cada uno por una **doble hilera de placas** del caparazón que recorren el cuerpo del animal desde el periprocto al peristoma. Cinco regiones están formadas por dos hileras de placas perforadas, las **placas ambulacrales**, por las que salen al exterior los **pies ambulacrales**. Alternando con éstas se presentan otras cinco regiones compuestas por dos hileras de placas, algo más grandes, en las que sólo hay espinas, las **placas interambulacrales**. Las primeras configuran las **regiones ambulacrales, ambulacros o radios** mientras que las interambulacrales configuran las **regiones interambulacrales o interradios** del erizo.

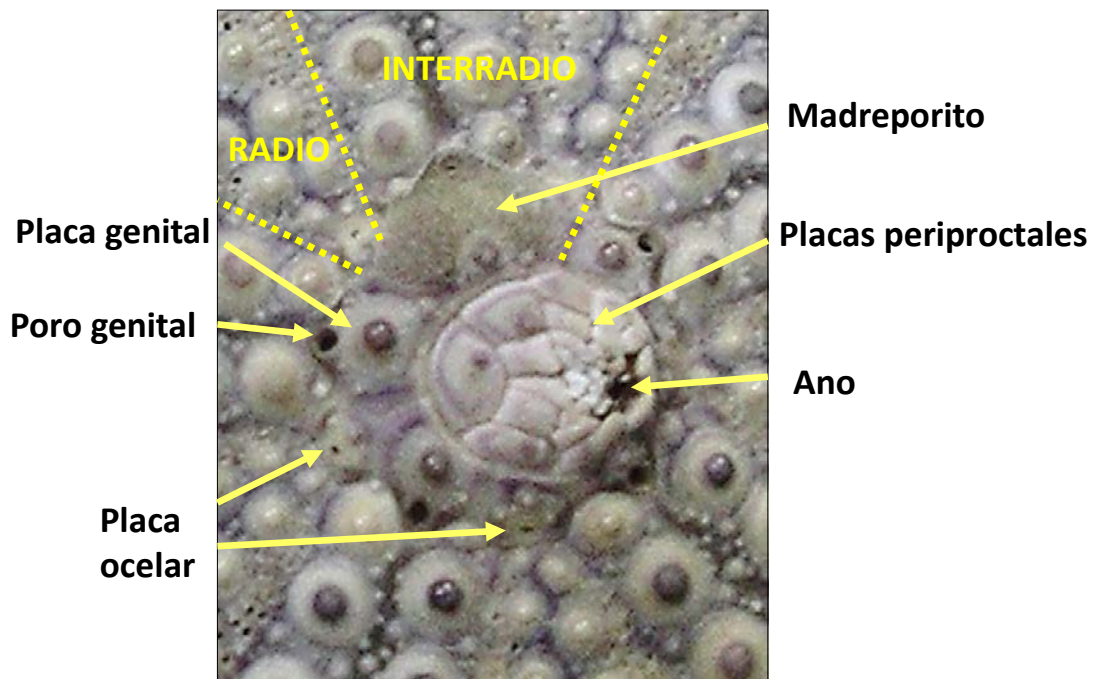
Se debe estudiar en detalle la organización de las placas, tanto las radiales como las interradales, con especial atención al número y disposición de los pares de poros de las placas radiales, pues éste es un carácter de importancia a la hora de identificar especies.

En el ejemplar conservado en seco y desprovisto de espinas, en su región aboral, se debe observar el **periprocto**, membrana en donde se encuentra el **ano** rodeado de numerosas **placas periproctales** irregulares (salvo en el género *Arbacia*, donde aparecen cuatro o cinco grandes placas triangulares). El periprocto está rodeado, a su vez, por el llamado **sistema apical**, conjunto de diez placas dispuestas en una o dos filas. A las cinco más grandes, situadas en posición interradales, se las denomina **placas genitales** y poseen un **poro** para la salida de los productos sexuales. Una de ellas, la más grande, el **madreporito**, está perforada además por numerosos orificios que permiten la entrada de agua al aparato ambulacral. Otras cinco placas, en posición radial, más pequeñas y a veces más difíciles de ver, son las **placas ocelares**, denominadas así porque llevan un ocelo. Cada una de las placas del sistema apical se continúa con una de las regiones (ambulacrales e interambulacrales) antes mencionadas.

En el ejemplar conservado en alcohol, además de lo anterior, en la región oral se observará el **peristoma**. En su periferia se deben identificar las **branquias**, en número de diez, dos por interradio, situadas en los márgenes de las áreas radiales. La **boca** se sitúa en el centro de la **membrana peristomial** y por ella asoman los **dientes** de la **linterna de Aristóteles**. En la **membrana peristomial** se pueden observar también diez cortos y gruesos pies ambulacrales, llamados **ambulacros bucales**, además de numerosos **pedicelarios**, que son pequeños apéndices especializados en forma de mandíbula.



Disposición de las placas del caparazón de un equinoideo regular. Izquierda: área radial. Derecha: área interradales. Fuente: García et al. (2007)



Periprocto y sistema apical de un equinoideo regular. Fuente García et al. (2007)

b) Equinoideos irregulares. (EJEMPLAR EN SECO)

Se caracterizan porque bien la boca, bien el ano, o ambos, migran de sus posiciones originales (oral y aboral) como consecuencia de una tendencia a la “bilateralidad” por los hábitos excavadores en sustrato arenoso que presentan estos animales.

Los erizos irregulares son aplanados o con forma acorazonada. La **boca** se encuentra en la cara oral, en distinta posición según las especies. En el caso del ejemplar a observar, la boca se mantiene en el centro de la cara oral. El **ano**, sin embargo, ha migrado, abandonando su posición inicial en el centro de la cara aboral, y se presenta en la cara oral, próximo al borde del caparazón, en lo que constituye un nuevo “extremo posterior”. Los **pies ambulacrales** de la cara aboral tienen carácter respiratorio y se limitan a los **ambulacros petaloideos**, radios denominados así por recordar el aspecto de los pétalos de una flor. En la cara oral se marcan unos **surcos ambulacrales**, bastante destacados, que alcanzan radialmente la boca.

4. MORFOLOGÍA DE LA CLASE HOLOTHUROIDEA.

Holothuria sp. y *Cucumaria sp.* (EJEMPLARES Y PREPARACIÓN)

El aspecto externo de esta clase difiere considerablemente del resto de los Equinodermos. Carecen de brazos y poseen simetría bilateral secundaria que se superpone con claridad a la simetría pentámera típica de los equinodermos. Su esqueleto está muy reducido, por lo que presentan cuerpos blandos, condición relacionada con sus hábitos de vida, pues reptan sobre el sustrato, se entierran en sedimentos blandos y muchas pueden nadar.

Se debe observar el **cuerpo** alargado. En uno de los extremos se abre la **boca**, rodeada por numerosos **tentáculos orales** que se podrán observar en el ejemplar de *Cucumaria sp.*, mientras que en *Holothuria sp.* no se observarán al estar retraídos. En el

extremo opuesto se localiza el **ano**. Entre la boca y el ano se extienden cinco **regiones ambulacrales** difíciles de distinguir en los ejemplares de *Holothuria* sp. Para distinguir, en estos casos, la boca del ano se debe palpar con los dedos ambos extremos. El polo más duro resulta ser la boca debido a un anillo calcáreo presente en esta región.

En los ejemplares de *Cucumaria* sp., como se ha visto, la zona oral queda claramente identificada por la presencia de los tentáculos orales que, en realidad, no son otra cosa que **pies ambulacrales orales** como los estudiados en Equinoideos, pero muy desarrollados, modificados y retráctiles. En estos animales, además, se identificarán con claridad las cinco **regiones ambulacrales**, pues conservan las hileras de **pies ambulacrales**.

En el cuerpo de las holoturias se diferencian dos regiones más o menos claramente distinguibles, una, el **trivio**, es la que reposa siempre sobre el sustrato (superficie “ventral”), formada por tres radios y dos interradios; la otra (superficie “dorsal”) está formada por dos radios y tres interradios y recibe el nombre de **bivio**. En el caso de *Cucumaria* sp., los pies ambulacrales del trivio se observarán algo más desarrollados que los del bivio. En el caso de *Holothuria* sp., toda la superficie del trivio, de coloración más clara, está ocupada por numerosos pies ambulacrales que organizan una especie de suela y, en el bivio, más oscuro, los pies ambulacrales están reducidos o modificados, apareciendo como tubérculos.

Algunas holoturias, como sistema defensivo, expulsan unos tubos adhesivos por el ano, los túbulos de Cuvier, cuando se les molesta o cuando son atacados por un depredador.

El **esqueleto** de las holoturias está formado por **escleritos** microscópicos embebidos en la dermis. Estos escleritos son diferentes según las especies y la zona del cuerpo, y son un elemento importante en la identificación específica. En la preparación suministrada podrá estudiarse una muestra, perteneciente al género *Holothuria*.

TRABAJO A REALIZAR De cada uno de los ejemplares estudiados habrá de realizarse un esquema rotulado de modo que se representen las características señaladas.

REFERENCIAS

GARCÍA, M.D., ARNALDOS, M.I. & PRESA, J.J. 2007. *Guía visual de las prácticas de Zoología*. Universidad de Murcia, Servicio de Publicaciones. CD