

## Prácticas de Zoología Estudio y diversidad de los Poríferos

Ana García Moreno. Raimundo Outerelo. Eduardo Ruiz.  
José I. Aguirre. Ana Almodóvar. Javier A. Alonso. Jesús Benito. Antonio Arillo.  
Jacinto Berzosa. Valentín Buencuerpo. Francisco J. Cabrero-Sañudo.  
Eduardo de Juana. D. J. Díaz Cosín. José A. Díaz. Benigno Elvira.  
Gregorio Fernández Leborans. Ignacio García Más. José F. Gómez.  
M<sup>a</sup> Dolores González Mora. Mónica Gutiérrez López. Juan B. Jesús.  
M<sup>a</sup> Dolores Martínez Ibáñez. M<sup>a</sup> Eugenia Mínguez. Víctor Monserrat.  
Benito Muñoz Araújo. Concepción Ornos. Cristina Parejo Piñón. Fernando Pardos.  
Javier Pérez Tris. Juan Pérez Zaballos. Francisco Pulido Delgado. Álvaro Ramírez.  
Pablo Refoyo Román. Carmen Roldán. Tomás Santos. Luis S. Subías.  
José Luis Tellería. D. Trigo. M<sup>a</sup> Ángeles Vázquez.  
Carlos A. Martín. Elena Arriero. Jorge Cano.

Departamento de Zoología y Antropología Física. Facultad de Ciencias Biológicas.  
Universidad Complutense de Madrid. c/ José Antonio Novais, 2. 28040 Madrid.

[agmoreno@bio.ucm.es](mailto:agmoreno@bio.ucm.es), [outere@bio.ucm.es](mailto:outere@bio.ucm.es), [edruiz@bio.ucm.es](mailto:edruiz@bio.ucm.es), [jaguirre@bio.ucm.es](mailto:jaguirre@bio.ucm.es),  
[aalmodovar@bio.ucm.es](mailto:aalmodovar@bio.ucm.es), [jaalonso@bio.ucm.es](mailto:jaalonso@bio.ucm.es), [jbenito@bio.ucm.es](mailto:jbenito@bio.ucm.es), [aarillo@teleline.es](mailto:aarillo@teleline.es),  
[jberzosa@bio.ucm.es](mailto:jberzosa@bio.ucm.es), [vbuenca@bio.ucm.es](mailto:vbuenca@bio.ucm.es), [fjcabrero@bio.ucm.es](mailto:fjcabrero@bio.ucm.es), [edejuana@bio.ucm.es](mailto:edejuana@bio.ucm.es),  
[dadico@bio.ucm.es](mailto:dadico@bio.ucm.es), [jadiaz@bio.ucm.es](mailto:jadiaz@bio.ucm.es), [belvira@bio.ucm.es](mailto:belvira@bio.ucm.es), [greg@bio.ucm.es](mailto:greg@bio.ucm.es), [igarmas@bio.ucm.es](mailto:igarmas@bio.ucm.es),  
[jf.gomez@bio.ucm.es](mailto:jf.gomez@bio.ucm.es), [dgmora@bio.ucm.es](mailto:dgmora@bio.ucm.es), [mogutier@bio.ucm.es](mailto:mogutier@bio.ucm.es), [jubajeli@bio.ucm.es](mailto:jubajeli@bio.ucm.es),  
[lolahorm@bio.ucm.es](mailto:lolahorm@bio.ucm.es), [meky@bio.ucm.es](mailto:meky@bio.ucm.es), [artmad@bio.ucm.es](mailto:artmad@bio.ucm.es), [titomu@bio.ucm.es](mailto:titomu@bio.ucm.es),  
[paddy@bio.ucm.es](mailto:paddy@bio.ucm.es), [cparejo@bio.ucm.es](mailto:cparejo@bio.ucm.es), [fpardos@bio.ucm.es](mailto:fpardos@bio.ucm.es), [jperez@bio.ucm.es](mailto:jperez@bio.ucm.es),  
[zaballos@bio.ucm.es](mailto:zaballos@bio.ucm.es), [f.pulido@bio.ucm.es](mailto:f.pulido@bio.ucm.es), [aramirez@bio.ucm.es](mailto:aramirez@bio.ucm.es), [pa.refoyo@bio.ucm.es](mailto:pa.refoyo@bio.ucm.es),  
[croidan@bio.ucm.es](mailto:croidan@bio.ucm.es), [tsantos@bio.ucm.es](mailto:tsantos@bio.ucm.es), [subias@bio.ucm.es](mailto:subias@bio.ucm.es), [telleria@bio.ucm.es](mailto:telleria@bio.ucm.es),  
[trigoaza@bio.ucm.es](mailto:trigoaza@bio.ucm.es), [chingel@bio.ucm.es](mailto:chingel@bio.ucm.es), [ca.martin@bio.ucm.es](mailto:ca.martin@bio.ucm.es),  
[elena.arriero@bio.ucm.es](mailto:elena.arriero@bio.ucm.es), [jcano@isciii.es](mailto:jcano@isciii.es)

**Diseño gráfico**  
**Ana García Moreno**

**Resumen:** En esta práctica se estudia la diversidad de la organización y estructura de las esponjas (Poríferos), haciendo hincapié en sus elementos esqueléticos.

**Palabras clave:** Poríferos. Esponjas. Organización. Esqueleto. Espículas. Espongina.

### CARACTERÍSTICAS GENERALES

Los poríferos o esponjas son metazoos diblásticos, con simetría radial primaria que en la mayoría de los casos llega a desaparecer. Son animales acuáticos, la mayoría de ellos marinos. Todos los adultos son **sésiles**, inmóviles, aunque a veces se pueden

apreciar ligeras contracciones de la superficie del cuerpo. Presentan formas muy diferentes (globosas, incrustantes, ramificadas, en copa, etc.) (Fig. 1) según el sustrato en el que viven, profundidad, espacio, tipos de agua, etc. Así mismo, muestran coloraciones muy variadas, y su tamaño puede oscilar entre 1-2 cm y 2 m de longitud.

CALCÁREAS



*Sycon sp.*



*Grantia sp.*

DEMOSPONJAS



*Axinella sp. sp.*



*Geodia sp.*



*Ircinia sp.*



*Suberites sp.*



*Euspongia sp.*

Figura 1. Ejemplos de formas de Poríferos.

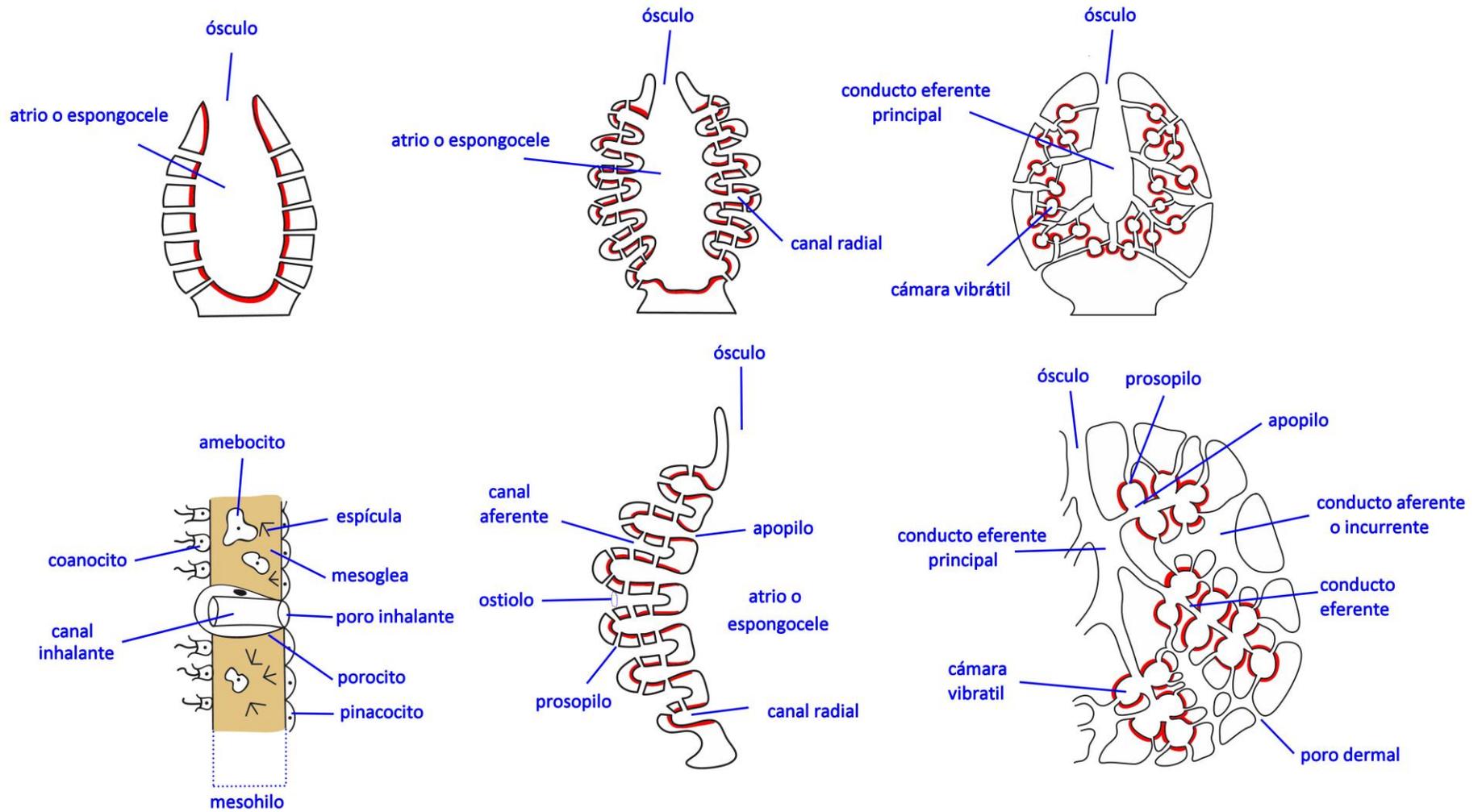
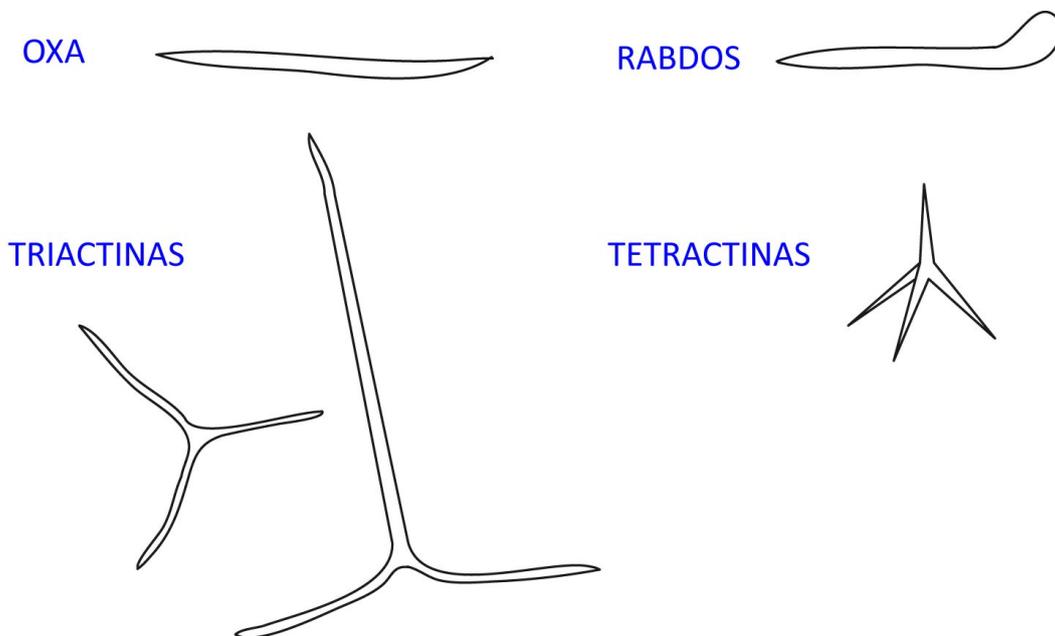


Figura 2. Tipos de sistemas canaliculares. Se indica en rojo la localización de los coanocitos.

Carecen de tejidos y órganos bien definidos, y su cuerpo presenta una cavidad interna, **atrio** o **espongocele** que abre al exterior por un **ósculo**. Una de las principales características de las esponjas es presentar una **estructura porosa** que permite la circulación de una corriente de agua a través de una serie de poros (**ostiolos**) y una red canalicular. Presentan células flageladas, **coanocitos**, que tapizan algunas de las cámaras internas y producen corrientes de agua. La mayor parte de las esponjas se pueden incluir dentro de tres tipos de **sistemas canaliculares**, de diferente complejidad: **ascon**, **sicon** y **leucon** (Fig. 2).

Las esponjas presentan un **esqueleto interno** que puede estar formado:

- Por elementos aislados, rígidos, de naturaleza mineral, denominados **espículas**; según su composición hay **espículas calcáreas** (de carbonato cálcico) (Fig. 3) y **espículas silíceas** (de óxido de silicio) (Fig. 4).



**Figura 3. Algunas espículas de esponjas calcáreas.**

- Por fibras orgánicas (de naturaleza proteica) denominadas **fibras de espongina** (Fig. 5), que forman una red espacial tridimensional.
- Por ambos tipos de esqueletos a la vez (**espículas + fibras de espongina**) (Fig. 6).

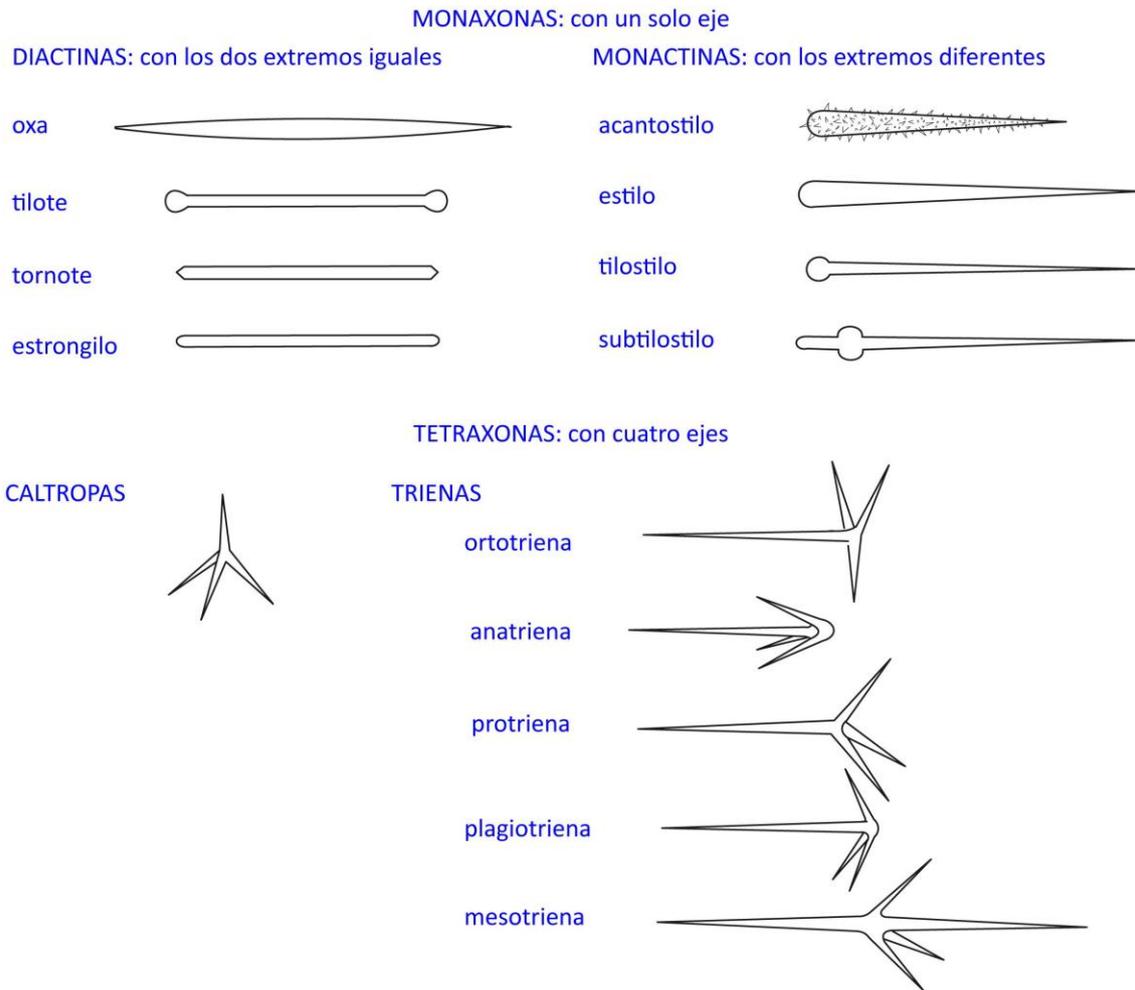


Figura 4. Algunas espículas silíceas (macroscleras) de Demosponjas.

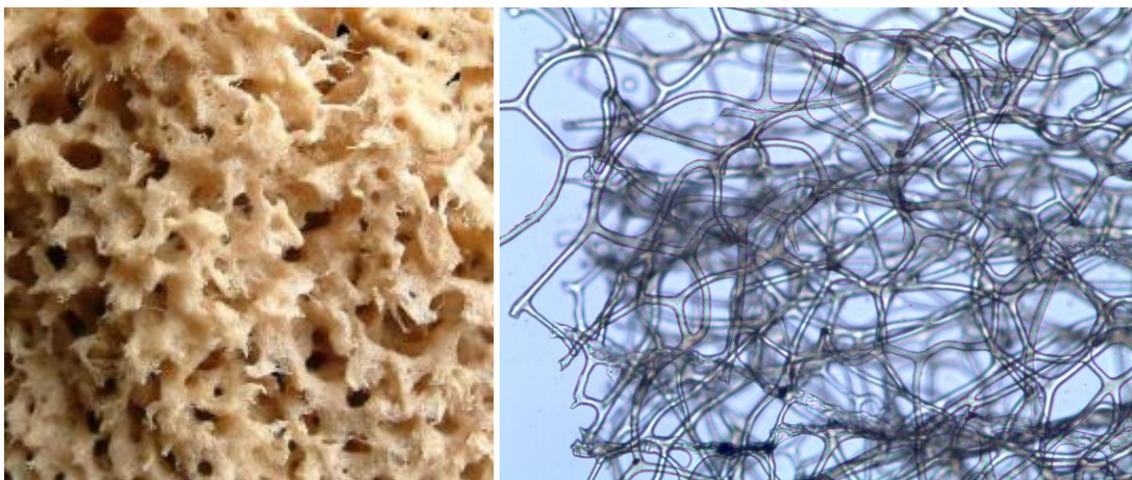
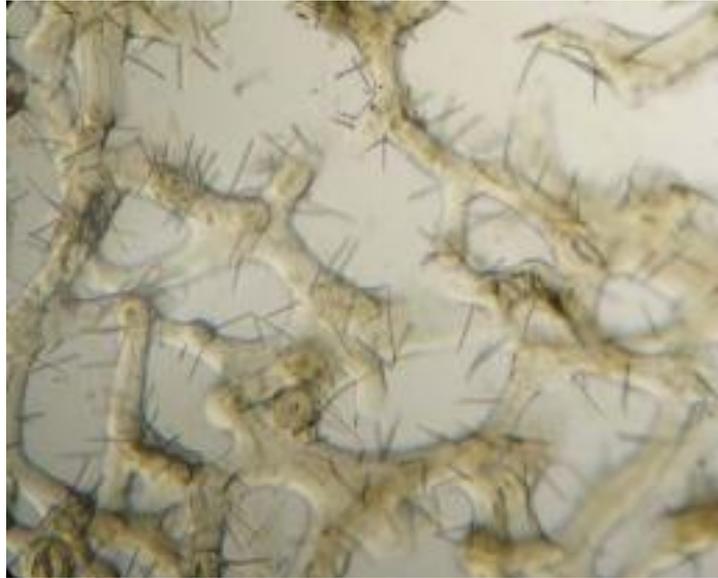


Figura 5. Red de esponjina de una Demosponja. Porción de un ejemplar seco (izquierda) y preparación microscópica (derecha).



**Figura 6. Espículas y fibras de espongina.**

Todo el material que se va a estudiar en prácticas pertenece a esponjas de las clases Calcáreas y Demosponjas.

Las esponjas **Calcáreas** son todas marinas y especialmente abundantes en la zona intermareal. Tienen pequeño tamaño, pues no suelen sobrepasar los 15 cm. Presentan los tres tipos de sistemas canaliculares y su esqueleto está formado por **espículas calcáreas**.

Las **Demosponjas** engloban la gran mayoría de las esponjas marinas y todas las dulceacuícolas. Presentan gran variedad de tamaños, formas y colores. Poseen un sistema canalicular de tipo leuconoide. Esqueleto formado: o por **espículas silíceas** (macroscleras y microscleras, según su tamaño), o por **fibras de espongina**, o por **ambos tipos**. Algunas Demosponjas carecen de esqueleto.

### **OBJETIVO DE LA PRÁCTICA**

Estudio de la diversidad (formas, tamaños, etc.) en diferentes ejemplares; estudio de la estructura interna (corte longitudinal de *Sycon* y preparación microscópica de una sección transversal de *Grantia*) y de los elementos esqueléticos (preparaciones microscópicas de espículas y fibras de espongina).

#### **Diversidad**

Se observarán los siguientes ejemplares (la mayoría se muestran en el interior de frascos, con líquido conservador):

- **Clase Calcáreas**

- ✓ ***Sycon sp.***: con forma de saco estrecho y tamaño muy pequeño. Con un único ósculo (rodeado de espículas) en la región apical (Fig. 1).
- ✓ ***Grantia compressa* (Fabricius, 1780)**: ramificada, aplanada (varios "saquitos") y de mayor tamaño que *Sycon* (Fig. 1).

- **Clase Demosponjas**

- ✓ **Con esqueleto mineral**

***Axinella polypoides* (Schmidt, 1862)**: tubular y ramificada. De tamaño grande y numerosos ósculos con forma estrellada.

***Axinella damicornis* (Esper, 1794)**: laminar y ramificada en abanico. De menor tamaño que la especie anterior. Con numerosos ósculos de pequeño tamaño (Fig. 1).

***Suberites***: esponja globosa, esférica. Con un único ósculo de pequeño tamaño (Fig. 1). Desarrollan simbiosis con cangrejos ermitaños, fijándose sobre las conchas de gasterópodos en donde viven.

***Geodia***: se enseña su **esqueleto** (diferenciar en él la "corteza" formada por espículas microscleras y la "médula" formada por espículas macroscleras); no obstante se puede observar su forma globosa, y la presencia de un único ósculo (Fig. 1).

- ✓ **Esqueleto formado por fibras de espongina**

***Ircinia***: forma masiva. Ósculos en la región apical. Además de las fibras de espongina tiene otros filamentos (exclusivos de este género) que hacen muy difícil desgarrarla) (Fig. 1).

***Euspongia***: esponja de baño. Se enseña su esqueleto. Desgarrable (Fig. 1). Cuando está mojada se puede apreciar su gran flexibilidad debida a la espongina.

## Estructura

- **Sección histológica de *Grantia***

Las preparaciones muestran cortes transversales realizados por debajo del ósculo (éste se abre en un corto cuello, por eso las secciones son casi circulares), y antes de realizarlos se disolvieron las espículas (por tanto no se verán en esta preparación).

Interpretación histológica (Fig. 7): en el centro del corte se observa una cavidad, correspondiente al **atrio** o **espongocele**. Desde el espongocele hasta la superficie externa de la esponja se observará el **sistema canalicular** formado por:

- ✓ **Canales inhalantes** tapizados por **pinacocitos**; estos canales abren al exterior por **poros dermales**.
- ✓ **Canales radiales**, tapizados por **coanocitos**, están cerrados al exterior pero abiertos al espongocele mediante poros denominados **apopilos**; estos poros son tan pequeños que en general no se observan y parece que los canales están cerrados al espongocele. En la luz de los canales radiales se pueden observar, a veces, estados del desarrollo embrionario (huevos o larvas).

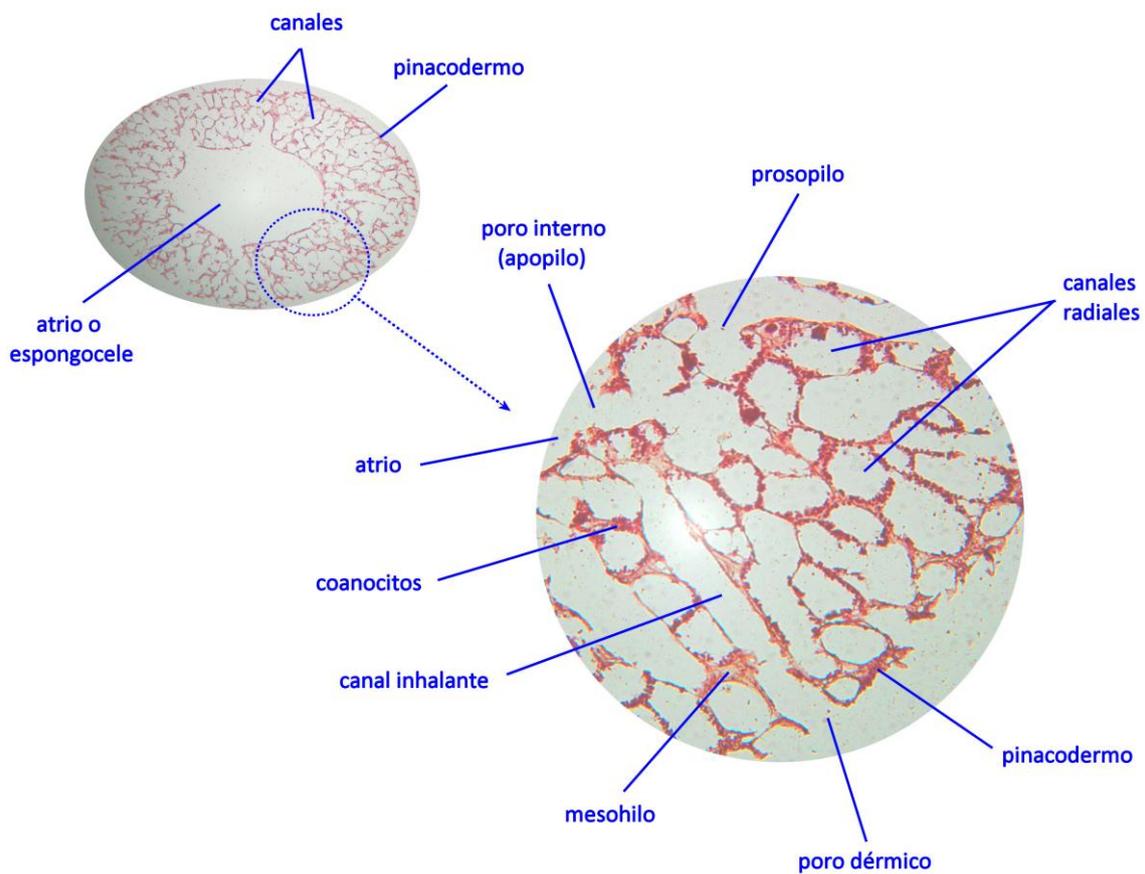


Figura 7. Corte histológico transversal de *Grantia*.

- **Corte de *Leucosolenia***

Las preparaciones muestran cortes en los que se puede observar la situación de las espículas (Fig. 8).

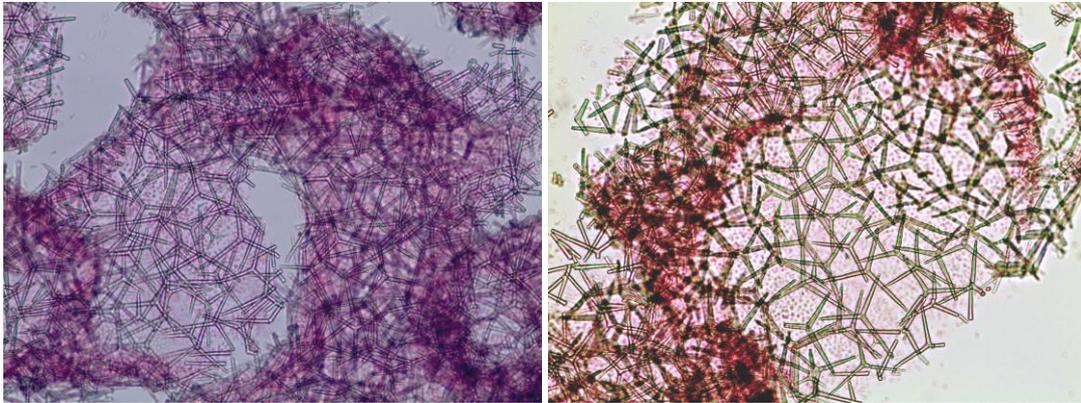


Figura 8. Cortes de *Leucosolenia*, en el que se aprecian la colocación de las espículas.

- **Corte longitudinal de *Sycon***

En este caso se ha abierto la esponja longitudinalmente, y se han obtenido porciones de la misma para ver la organización interna: canales y espongocelo. En *Sycon* (Figs. 9 y 10), no hay un pinacodermo como en *Grantia*, por lo que la pared aparece "plegada".

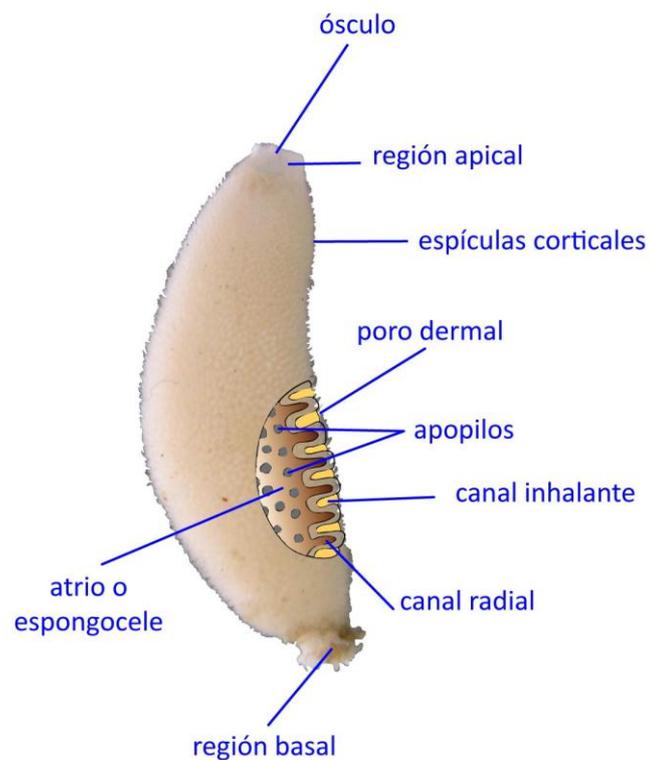


Figura 9. Corte longitudinal de *Sycon*, en el que se refleja su estructura interna.

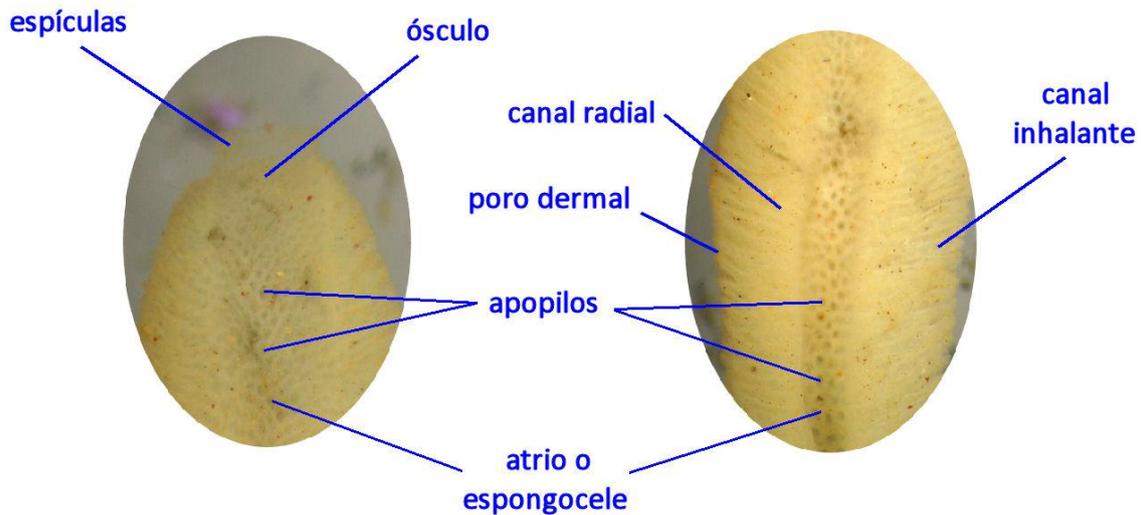


Figura 10. Cortes radiales de Sycon.

### Elementos esqueléticos

- **Espículas calcáreas** (Fig. 3)

La **espícula básica** de las esponjas calcáreas se denomina **triacina** (**3 radios**); esta espícula puede presentar los radios rectos o curvados, de igual o diferente tamaño y con diferentes ángulos entre sí. Otro tipo, derivado de la triactinas por adición de un radio, son las **tetractinas** (**4 radios**). Pueden así mismo presentar espículas **monactinas** (**un radio**) del tipo **oxa** (con los dos extremos terminados en punta) y del tipo **rabdo** (con un extremo en punta y el otro engrosado); curvados.

En prácticas se enseña una preparación con espículas de *Grantia*. Identificarlas.

- **Fibras de espongina**

Se observarán redes de fibras montadas en preparaciones (Figs. 5 y 6).

- **Espículas silíceas**

Para el estudio de las espículas de Demosponjas se hace una primera clasificación atendiendo al tamaño: **espículas microscleras**, en general menores de 90  $\mu\text{m}$ , (Fig. 11) y **espículas macroscleras** (Fig. 4), si superan las 90 o 100  $\mu\text{m}$ .

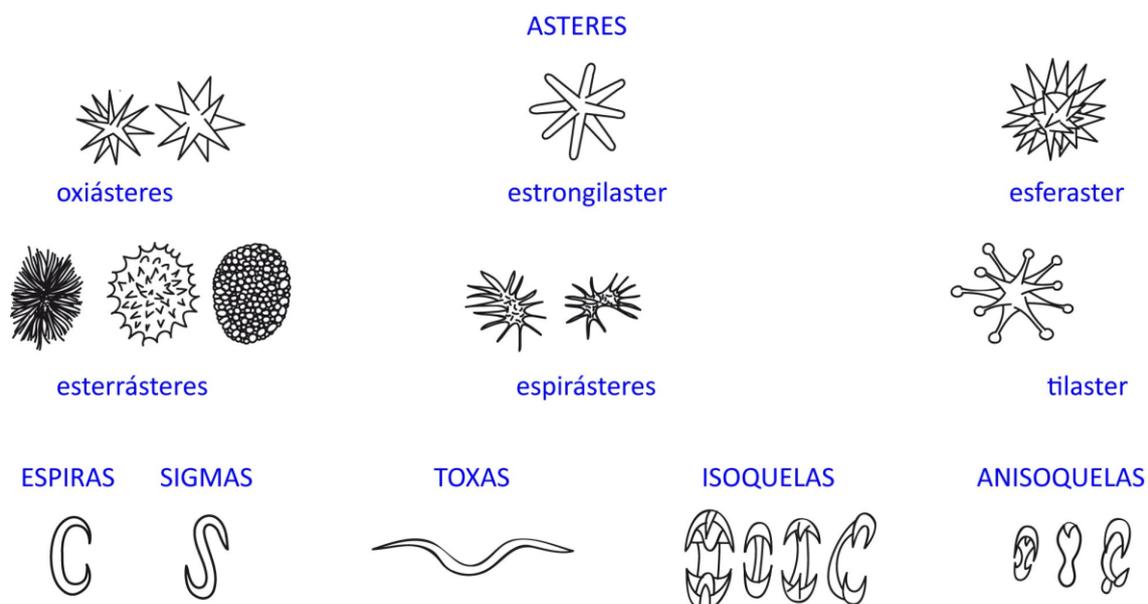


Figura 11. Algunas espículas microscleras de Demosponjas.

De las espículas macroscleras se hace una primera subdivisión **según el número de ejes de crecimiento**: **monaxonas** (1 eje), **tetraxonas** (4 ejes). A su vez, las espículas monaxonas se subdividen en **monactinas** (si los dos extremos de la espícula son diferentes) y en **diactinas** (si los dos extremos de la espícula son iguales). Para la identificación de estas espículas es **importante** desechar todas las que aparezcan rotas, apreciables por el contorno irregular.

En las figuras 4 y 8 se proporciona un listado de espículas, que representa una pequeñísima muestra de los tipos de espículas de las Demosponjas, para que se puedan identificar las que aparecen en las preparaciones.

### BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA

Hickman, C.; Roberts, L.; Keen, S.; L'Anson, H. y Larson, A. 2009. *Principios integrales en Zoología*. Decimocuarta edición. Mcgraw-Hill Interamericana. Madrid.

Moreno, A. G. (Directora del Proyecto). 2007. *Zoología. Interpretación de modelos arquitectónicos*. Vicerrectorado de Desarrollo y Calidad de la Docencia de la Universidad Complutense de Madrid. CD-ROM. 2040 pp. ISBN: 978-84-7491-877-9. Fecha de consulta: 17 enero 2011. Disponible en: <http://www.ucm.es/info/tropico/docencia/CD%20PIE/INICIO.pdf>

Ruppert, E. y Barnes, D. 1996. *Zoología de los invertebrados*. Mcgraw-Hill Interamericana. Madrid.

### RECURSOS ELECTRÓNICOS

Museos virtuales de la Facultad de Ciencias Biológicas. Disponible en: <http://www.ucm.es/centros/webs/fbio/index.php?tp=Servicios&a=servicios&d=2071.php>. Fecha de consulta: 20 de octubre de 2010.

Revista Reduca. Disponible en: [www.reduca.org](http://www.reduca.org) y [www.revistareduca.es](http://www.revistareduca.es) Fecha de consulta: 20 de octubre de 2010.

Serviflash. Disponible en: <http://inedu.bio.ucm.es/serviflash/index.php>. Fecha de consulta: 20 de octubre de 2010.

UCM abierta. Zoología. Disponible en: <https://www.ucm.es/campusvirtual/ucmabierta/index.php?ac=verAsigUCMAbierta&ac2=9&ac3=inicio&ac4=areaSalud>. Fecha de consulta: 20 de octubre de 2010.

Recibido: 16 junio 2011.

Aceptado: 10 septiembre 2011.