

## Sesión Teórico-Práctica 3 Animales Radiados: Cnidarios y Ctenóforos<sup>1</sup>

### PARTE PRÁCTICA<sup>2</sup>

- 3.A. Estudio de la morfología externa de especies representativas de Hidrozoos y Escifozoos.
- 3.B. Estudio de la morfología externa de especies representativas de Antozoos.

#### Objetivos:

1. Conocer la complejidad morfológica de los Cnidarios
2. Identificar estructuras esqueléticas de valor taxonómico
3. Adquirir destrezas en el manejo de microscopio y estereoscopio binocular
4. Adquirir destrezas en la manipulación de organismos

#### Material:

##### Clase Hidrozoos:

1. *Hydra* sp. Linnaeus, 1758: animal “*in toto*” y corte longitudinal (Preparaciones)
2. *Obelia* sp. Péron y Lesueur, 1810: pólipo y medusa (Preparaciones)
3. *Pennaria* sp. Goldfuss, 1820: pólipo y medusa (Preparaciones)

##### Clase Escifozoos

1. *Aurelia aurita* (Linnaeus, 1758): medusa (Ejemplar fijado)
2. *Cotylorhiza tuberculata* (Macri, 1778): medusa (Ejemplar fijado)
3. *Rhizostoma pulmo* (Macri, 1778): medusa (Ejemplar fijado)

##### Clase Antozoos.

###### A.- Antozoos solitarios

1. *Anemonia* sp. Risso, 1826: pólipo (Ejemplar fijado)
2. *Actinia* sp. Linnaeus, 1768: pólipo (Ejemplar fijado)


###### B.- Antozoos con esqueleto externo: corales pétreos

1. *Fungia* sp. Lamarck, 1801: teca (Ejemplar seco)
2. *Balanophylla* sp. Wood, 1844: teca (Ejemplar seco)
3. *Cladocora* sp. Hemprich y Ehrenberg, 1834: tecas (Ejemplar seco)
4. *Acropora* sp. Oken, 1815: tecas (Ejemplar seco)

###### C.- Antozoos coloniales con esqueleto interno: octocoralarios

1. *Eunicella* sp. Verrill, 1869: Colonia pólipos (Ejemplar seco)
2. *Gorgonia* sp. Colonia pólipos (Ejemplar seco)
3. *Alcyonium palmatum* Pallas, 1766: Colonia pólipos (Ejemplar fijado)

---

<sup>1</sup> Este documento está sujeto a una licencia Creative Commons 

<sup>2</sup> La procedencia y autoría de las imágenes y esquemas utilizados se encuentra al final del texto

## **Desarrollo<sup>3</sup>**

Se va a estudiar la morfología externa de diferentes especies que representan a tres de las cuatro clases de Cnidarios: Hidrozoos, Escifozoos y Antozoos. Tan sólo en el caso de la especie *Hydra* sp. se estudiará su organización, pudiendo observar como se disponen los tipos celulares que conforman la gastrodermis y la epidermis siguiendo el eje oral-aboral.

### **A.- Clase Hidrozoos**

**1.- *Hydra* sp.** Aunque no es un hidrozoo típico, es una especie solitaria (no forma colonias) que sólo presenta fase de pólipo (carece de fase medusa), tiene un tamaño que la hace excelente para el estudio de la morfología general de esta tipo de bioforma y permite hacer cortes longitudinales donde se observa muy bien su organización interna. Aún así, los ejemplares a estudiar (“in toto” o en sección) se presentan montados para su estudio al microscopio óptico.

La preparación del animal “*in toto*” se ha de observar su aspecto general, que tienen forma sacciforme más o menos alargado y con unos prolongaciones digitiformes en uno de sus extremos, los **tentáculos**, que rodean la **boca**, justo en el centro de la **región oral**. Ésta puede estar más o menos elevada, formando **hipostoma**, aunque puede no ser del todo visible. En la región media del cuerpo puede presentar protuberancias con distinto grado de desarrollo, que constituyen individuos jóvenes originados por gemación (Fig. 1A). En el extremo inferior, o aboral, se encuentra el **disco basal** o **discopedio**, lugar por el que este animal se fija al substrato. Esta región es más aplanada y junto a la ausencia de tentáculos permite su diferenciación clara del hipostoma

La sección longitudinal de esta especie permite la observación de la estructura de su pared corporal (Fig. 1B), aunque para poder diferenciar los tipos celulares es necesario observarla a gran aumento (Fig. 1C). Básicamente, se observa dos capas celulares, la **epidermis** y la **gastrodermis**, separadas por una delgada línea continua, la **mesoglea**. Las células de la epidermis suelen tener un menor tamaño que las de la

---

<sup>3</sup> Algunas partes del desarrollo del guión práctico se han adaptado de Romera *et al.* (2003) y García *et al.* (1998)

gastrodermis y su aspecto es más uniforme. En cambio, en la **gastrodermis** las células presentan una diferente morfología siguiendo el eje oral/aboral. La orientación de la sección es muy fácil, ya que en la parte basal, o **región del discopodio**, las células son huecas y poco diferenciadas, mientras que en la región oral suelen aparecer separados del cuerpo del animal, cortes circulares o elípticos, que son secciones de los tentáculos que rodean el hipostoma. Las células de la gastrodermis en la **región media** del cuerpo son altas y de contenido granuloso, ya que cumplen funciones digestivas, glandulares o fagocitarias. Las células de la **región del hipostoma** son aun más altas que en la región anterior y con un contenidos muy granuloso, ya que su función es principalmente glandular.

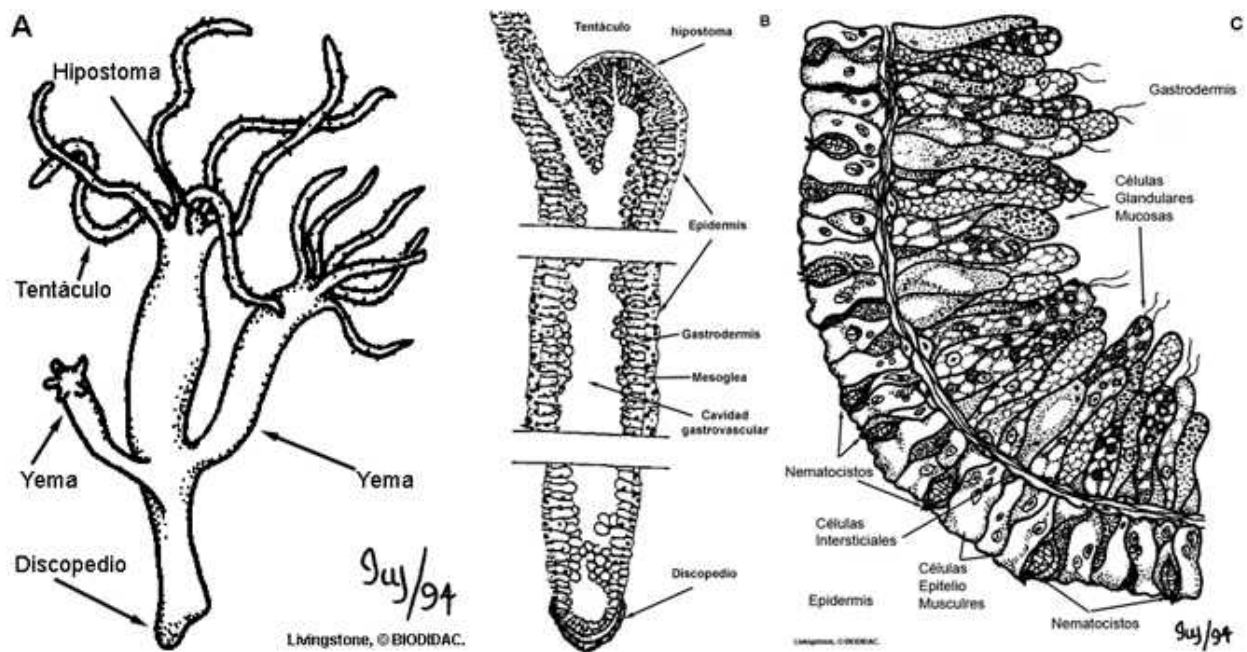


Figura 1. A.- Morfología externa de *Hydra* sp.; B.- Corte longitudinal de *Hydra* sp. mostrando la gradación morfológica de las células de la gastrodermis; C.- Detalle de un corte transversal de *Hydra* sp. al nivel de la región media.

En la epidermis se pueden apreciar los **nematocistos** como parte de los cnidoblastos (Fig. 1C), a modo de granulaciones algo refringentes y muy aparentes. En los cortes de tentáculos que pueden aparecer en la preparación, la epidermis puede presentar engrosamientos muy conspicuos que se corresponden con baterías de cnidoblastos.

**2.- Obelia sp.:** Esta especie es uno de los muchos hidroideos coloniales marinos que

viven adheridos al substrato y en su ciclo vital se alterna una fase pólipo y otra medusa, estudiándose ambas formas. La colonia que conforma la fase pólipo es macroscópica (fig 2A), aunque para estudiar los individuos que la constituyen hace falta el uso del microscopio. La colonia se encuentra fija al sustrato y va creciendo por gemación, dando lugar a dos tipos de individuos, o **hidrantes tecados**: los **gastrozoides**, encargados de la alimentación, y los **gonangios** o **gonozoides**, encargados de la reproducción.

Vamos a estudiar un fragmento de una colonia de esta especie que es más o menos ramificado, denominándose al tallo principal **hidrocaule** del que se destacan los hidrantes (Fig. 2A). En el hidrocaule se distingue con facilidad el **cenosarco**, más teñido, que es la parte viva común a la colonia, y el **perisarco**, que es una cubierta que protege a ésta. Los **gastrozoides** son pólipos de aspecto trapezoidal invertido, con un **hipostoma** algo globuloso rodeado por una corona de **tentáculos** bastante largos. El individuo está protegido por la **hidroteca**, que es una prolongación del perisarco colonial, lo que permite incluir este género dentro de los llamados caliptoblástidos, o hidrozoo tecados.

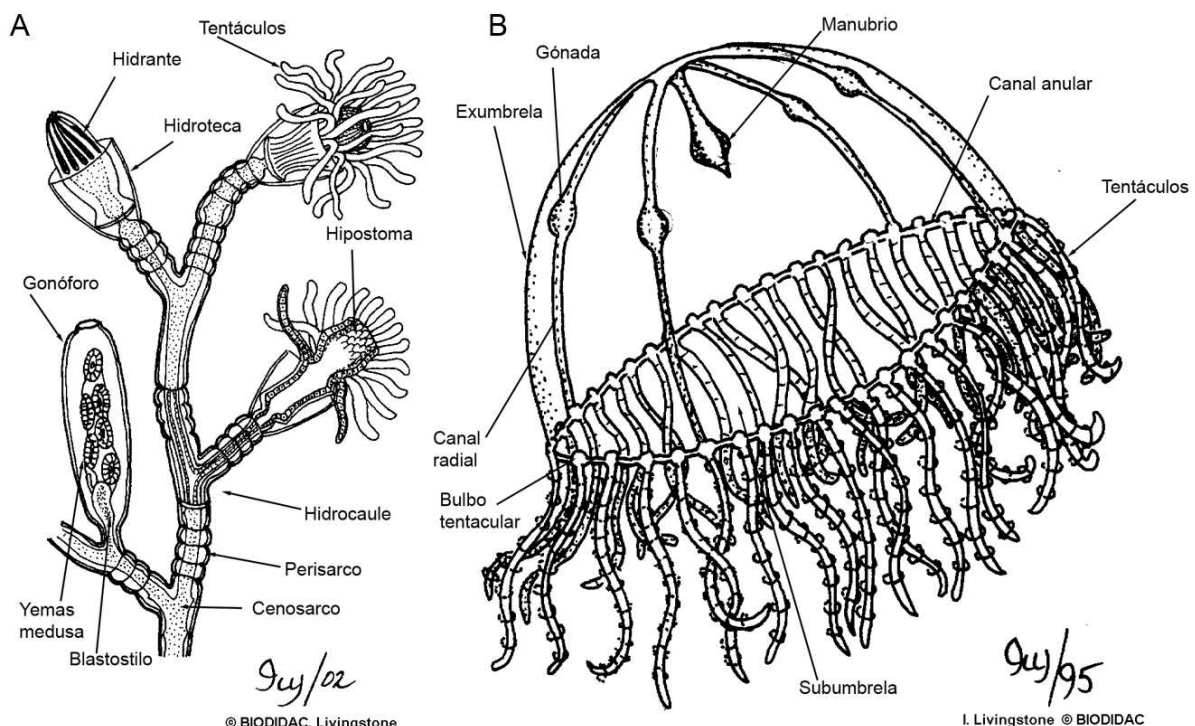


Figura 2. Especie de hidrozoo tecado. A.- Colonia; B.- Medusa

El **gonangio** está también protegido por una cubierta derivada del perisarco, las **gonotecas**, y está formado por un eje, el **blastostilo**, responsable de la formación de las

**yemas de medusa** por un proceso de gemación. El blastostilo no siempre es visible, precisamente por la presencia de yemas de medusa que presentan diferente grado de desarrollo.

La fase medusa es microscópica y en ella se diferenciarán una estructura acampanada, la **umbrela**, y una prolongación en su parte central, el **manubrio**, dando a la estructura el aspecto de un paraguas que, en algunos individuos, parece estar dado la vuelta tras un soplo de viento. A la superficie externa (aboral) de la **umbrela** se la denomina **exumbrela** y la superficie oral **subumbrela** (Fig. 2B), que es de donde parte el **manubrio**. El borde de la **umbrela** posee numerosos **tentáculos** dispuestos a lo largo de todo su perímetro, que parten de un engrosamiento proximal, el **bulbo tentacular**, y en toda su longitud se pueden observar numerosos **anillos** cargados de **cnidocitos**. Asociados a algunos bulbos tentaculares se podrán apreciar, observando la preparación al menos a 40x aumentos, los **estatocistos** como pequeñas vesículas transparentes. Del centro de la **umbrela** parten cuatro canales hacia el margen **umbrelar**, que son los **canales radiales**, prolongaciones de la cavidad gatrovascular, bajo los que se formarán las **gónadas** cuando la medusa alcanza la madurez. Por tanto, en las preparaciones las **gónadas** tienen diferente grado de apreciación, dependiendo de su desarrollo, y su aspecto es el de engrosamientos redondeados. En el extremo del **manubrio**, que parte del centro de la **subumbrela**, se sitúa la **boca** que está bordeada por cuatro pequeños **tentáculos bucales**, no siempre apreciables.

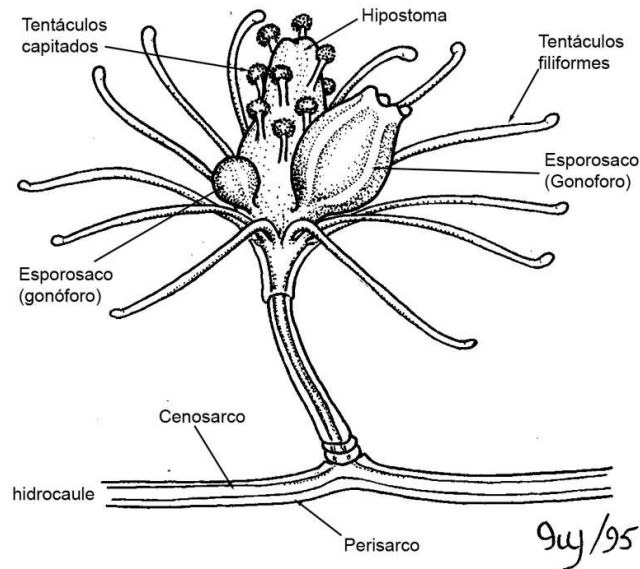


Figura 3. Detalle de un pólipo de una colonia de hidozoos atecados

**3.- Pennaria sp.:** Este otro género de hidozoos también forman colonias de tipo arborescente que suelen cubrir grandes extensiones de fondos rocosos. Presenta un ciclo vital similar al de *Obelia* sp., con una alternancia de bioformas, sin embargo esta especie se engloba en el grupo de Gymnoblástidos o atecados, ya que los hidrantes no se encuentra rodeados por ninguna prolongación del perisarco (Fig. 3)

El perisarco que recubre el hidrocaule de la colonia sólo alcanza la base de los hidrantes, en los que también se distinguen gastrozoides y gonozoides, aunque con una disposición distinta a la observada en *Obelia* sp. Los **gastrozoides** se distinguen muy bien en la colonia, ya que son pólipos de tamaño apreciable con un **hipostoma** muy alargado que presenta dos tipos de **tentáculos**: unos **filiformes** situados en su base y otros **capitados** dispuestos a lo largo del hipostoma. Lo **esporosacos** o **gonóforos** se sitúan sobre los gastrozoides y tienen un aspecto bulboso. Estas estructuras reproductoras son las encargadas de la formación de las medusas, por lo que tendrán distinto tamaño dependiendo del desarrollo de éstas (Fig. 3).

La **medusa** de esta especie tiene un aspecto muy diferente a la de *Obelia*, ya que su **umbrela** es muy alargada muy alta y se aprecian claramente los **canales radiales**, un **manubrio** corto, que no sobresale del borde umbrelar, y tan solo cuatro **tentáculos umbrelares**, casi vestigiales.

## **B.- Clase Escifozoos**

**4.- *Aurelia aurita*.** Probablemente, esta especie de escifomedusa es una de las más frecuente de las costas europeas. Debido a su tamaño y su presentación, el ejemplar deberá ser estudiado con el microestereoscopio binocular, bien en una bandeja encerada, o bien en una *Placa Petri*, según lo exija su tamaño. Por tanto, el estudio de este organismo se va a centrar en su morfología externa (Fig. 4), caracterizada por presentar una **umbrela** aplanada de contorno prácticamente circular, que queda interrumpido por ocho **escotaduras** dándole al perímetro un aspecto lobulado (Fig. 4A). El **borde umbrelar** presenta numerosos y cortos **tentáculos**, dispuestos por todo su perímetro a modo de flecos. En cada una de las ocho escotaduras del borde umbrelar aparece una estructura opaca que, observada a grandes aumentos, tiene forma de maza y se corresponde a una **ropalia** (órgano sensorial de estructura compleja). El apéndice mazudo se observa bien ya que se encuentra flanqueado por dos cortas lobulaciones y por una especie de capuchón (Fig. 4)

En su cara oral se encuentra el **manubrio**, justo en el centro de la **subumbrela**, que es relativamente corto respecto a la longitud de los cuatro **tentáculos** o **brazos orales** en los que se prolonga. Estos cuatro brazos flanquean la **boca**, justo en el extremo del manubrio. La posición de los brazos orales es interesante ya que determina los **radios** del sistema gastrovascular, ya que el extremo de éstos está muy ramificado. Los canales que aparecen en las zonas entre los tentáculos orales se corresponden con los **interradios**, de aspecto similar a los radios.

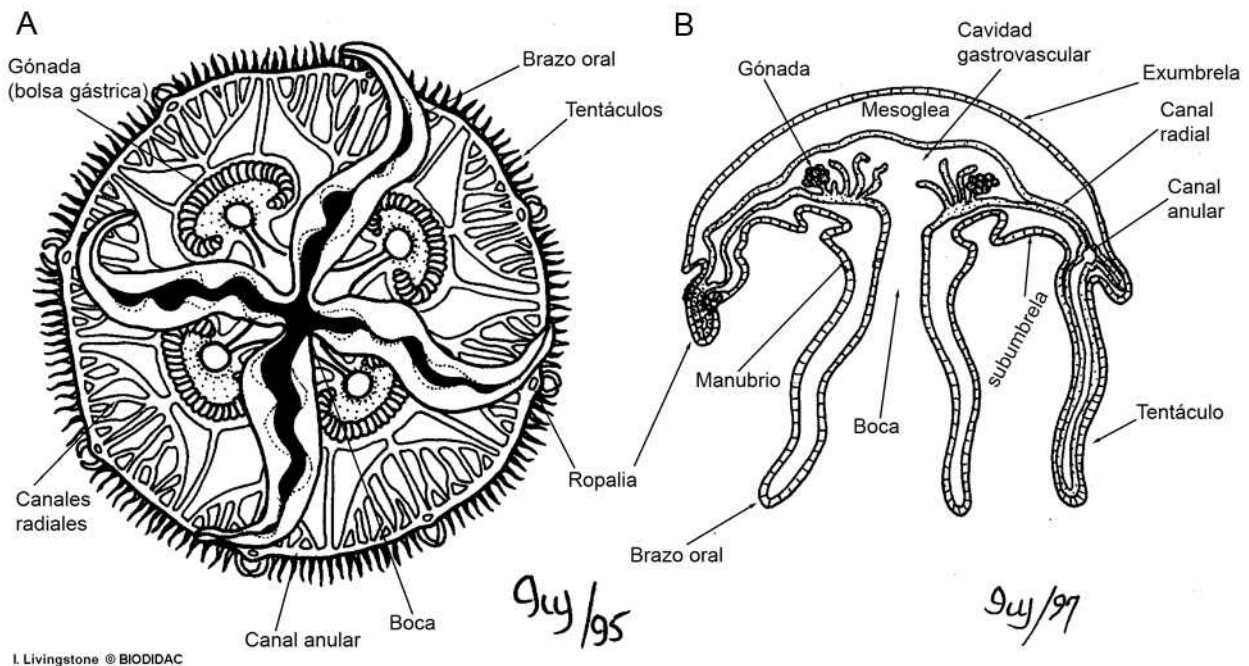


Figura 4. Esquema de *Aurelia aurita*. A.- Vista oral de la medusa; B.- Vista lateral de la medusa.

Si ponemos el ejemplar boca abajo vemos la superficie aboral de la umbrela, la **exumbrela**, y debido a que el animal es semitransparente, se puede observar en posición interradianal cuatro estructuras en forma de herradura de color blancuzco o rosado, que se corresponden con las **gónadas** (Fig. 4). Éstas tapizan el fondo de las **bolsas gástricas** de la cavidad gastrovascular, es decir los cuatro lobulaciones en las que se divide esta cavidad. Cerca del margen interior de las gónadas se pueden apreciar unos filamentos finos, los **filamentos gástricos**, cuya función se relaciona con la alimentación, aunque su observación va a depender del estado de conservación del animal.

Se podrán observar, también, un conjunto de **canales** que en apariencia parten de los márgenes de las gónadas; se trata de los **canales radiales** del sistema gastrovascular, que se ramifican y alcanzan el borde umbrelar, conectándose en él con el **canal anular** (fig 3)

**5.- *Cotylorhiza tuberculata*.** Esta especie es otra de las frecuentes en las costas mediterráneas y es especialmente conocida en la Región de Murcia con el nombre vulgar de “huevo frito” por el particular aspecto de su umbrela. En este ejemplar se pueden observar la mayoría de las estructuras indicadas en *A. aurita*, pero su organización presenta ciertas particularidades como:



- La elevación central cupuliforme de la **umbrela** y la coloración parda debido a la presencia de zooxantelas simbiotas en el interior
- No posee **tentáculos** en el margen umbrelar
- Posee una **musculatura** muy potente, cuya contracción al ser fijada provoca unos pliegues concéntricos característicos en la parte aplanada de la umbrela, claramente apreciables en el margen umbrelar
- Presenta cuatro **gónadas** con forma de V, cuyo vértice se dirige hacia el centro umbrelar.

El **margen umbrelar** también está dividido en **lóbulos**, en cuyas escotaduras más marcadas se presentan las **ropalias**, que se aprecian como pequeños salientes de color blanquecino.

El **manubrio** presenta cuatro **brazos orales** muy ramificados y provistos de **apéndices papilosos** de color violáceo y carácter adhesivo, muy característicos. Es de señalar que esta especie carece de boca propiamente dicha, no aparece una abertura en el extremo distal del manubrio, sino cuatro orificios más o menos grandes en la pared del manubrio, por encima de la inserción de los brazos orales

Los **canales gastrovasculares** se podrán observar en la región más periférica de la umbrela, donde forman una red, no existiendo canal anular.

**6.- *Rhizostoma pulmo***. Esta especie de escifomedusa es similar a *C. tuberculata* pero su umbrela es acampanada, de color blancuzco con tonalidades violáceas y un manubrio largo que presenta cuatro brazos orales muy llamativos, festoneados casi en toda su longitud y acabados en una prolongación cónica lisa. El **borde umbrelar** es muy lobulado y provisto de **ropalias**.

### **C.- Clase Antozoos**

#### **C.1.- Antozoos solitarios**

**7.- *Anemonia* sp.**: Esta especie tiene un ciclo de vida en la que sólo existe fase polipoide, que se considera sésil y solitario, cuyo nombre vulgar es el de mar. Presenta tentáculos largos, romos y poco retráctiles, pero que son fuertemente urticantes y que se

desprenden con facilidad cuando el animal está vivo. Su coloración, también en vivo, es de pardo-amarillenta a verde puro, debido a la presencia de algas simbiotas. El extremo de los tentáculos, cuando el animal está vivo, es generalmente de color violeta.

El ejemplar a estudiar a perdido prácticamente su coloración debido a su fijación y posterior conservación en etanol. Su forma es muy características, con un cuerpo cilíndrico y alargado, aunque algunos ejemplares pueden estar aplastados o algo contraídos. El cuerpo se puede dividir en tres regiones (Fig. 5A):

1. La región oral aparece una zona aplanada, el **disco oral**, donde abre la **boca** en posición central y se encuentra rodeada de numerosos **tentáculos**, los cuales delimitan este área. La **boca** tiene forma alargada y contorno rugoso, musculoso, presentando en cada uno de sus extremos un surco, el **sifonoglifo**, que permite la salida y entrada de agua a la cavidad gastrovascular aun cuando la boca está cerrada. En los ejemplares conservados la boca, generalmente, se encuentra dilatada, por lo que no se aprecia su forma en hendidura.
2. La **muralla**, que constituye la mayor parte del cuerpo del animal. En los ejemplares conservados suele estar fuertemente contraída.
3. El **discopodio**, con el que la anémona se adhiere al sustrato y realiza pequeños desplazamientos.

**8.- *Actinia* sp.:** Esta especie es muy parecida en cuanto a su morfología y hábitat a la anterior, pero tiene una coloración en vivo roja intenso, por lo que se la conoce vulgarmente como tomate de mar. Esta denominación, no es sólo por su coloración, sino porque su muralla es muy musculosa y tiene la capacidad de contraerse en su extremo distal recogiendo los tentáculos y tapando la boca, lo que le permite aguantar fuera del agua y colonizar la zona intermareal. Excepto por esta particularidad de la muralla, la morfología de la especie en los animales conservados es similar a la de *Anemonia* sp. y en ella se pueden observar todas sus características.

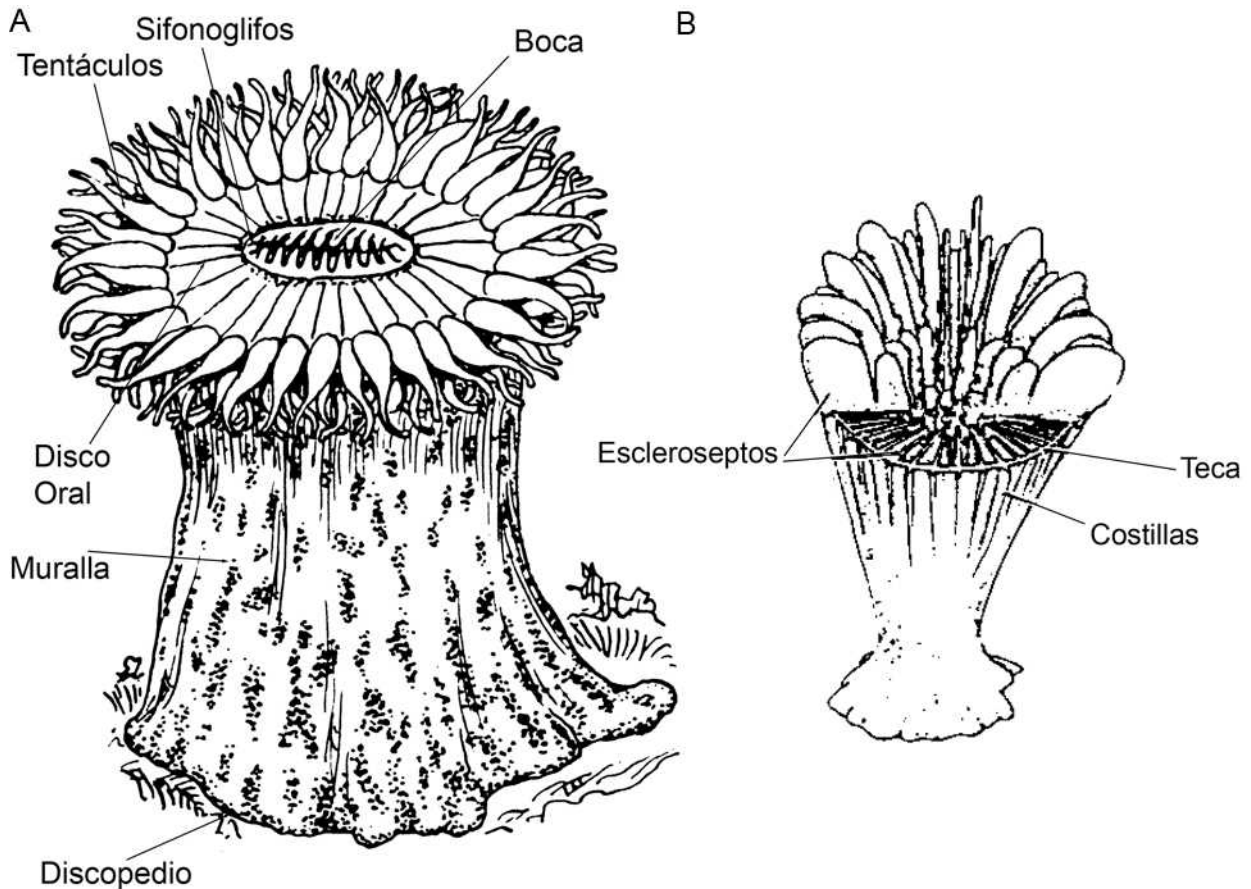


Figura 5. Comparación de un Antozoo solitario no pétreo (A) y teca de un Antozoo pétreo (B)

### **C.2.- Antozoos con esqueleto externo: corales pétreos**

La estructura calcárea que segregan los individuos de este grupo constituye las colonias de **madréporas** o **corales pétreos**, aunque la morfología de los pólipos es similar a las anémonas que hemos indicado anteriormente, pero en este caso pueden formar colonias (Fig. 6A). Sólo algunas especies son formas solitarias o, como mucho, formadas por dos individuos. La estructura calcárea segregada por cada pólipo de la colonia se denomina **teca** (fig 5B) y le sirve tanto de elemento de soporte, esqueleto, como de estructura de protección. En esta práctica vamos a tener la oportunidad de estudiar diferentes **esqueletos** de corales, ya que en ningún caso se ha conservado la porción viva de la colonia. En algunas formas de coloniales, las tecas son de tamaño muy pequeño por lo que es necesario su estudio a la lupa si se quiere observar bien todos sus elementos estructurales.

Cada **teca** (Fig 5B) se corresponde con el lugar que ocupó anteriormente un

individuo de la colonia y en ella podemos identificar varias partes: las paredes se les denomina **muralla** y a la base, situada entre el pólipo y el esqueleto de la colonia, **placa basal** (Fig. 6A). En el interior de la teca se observan numerosos tabiques radiales, los **escleroseptos**, cuya función es dividir la cavidad gastrovascular radialmente aumentando la superficie de absorción. La muralla puede ser lisa o presentar estriaciones longitudinales, que reciben el nombre de **costillas** (Fig. 5B).

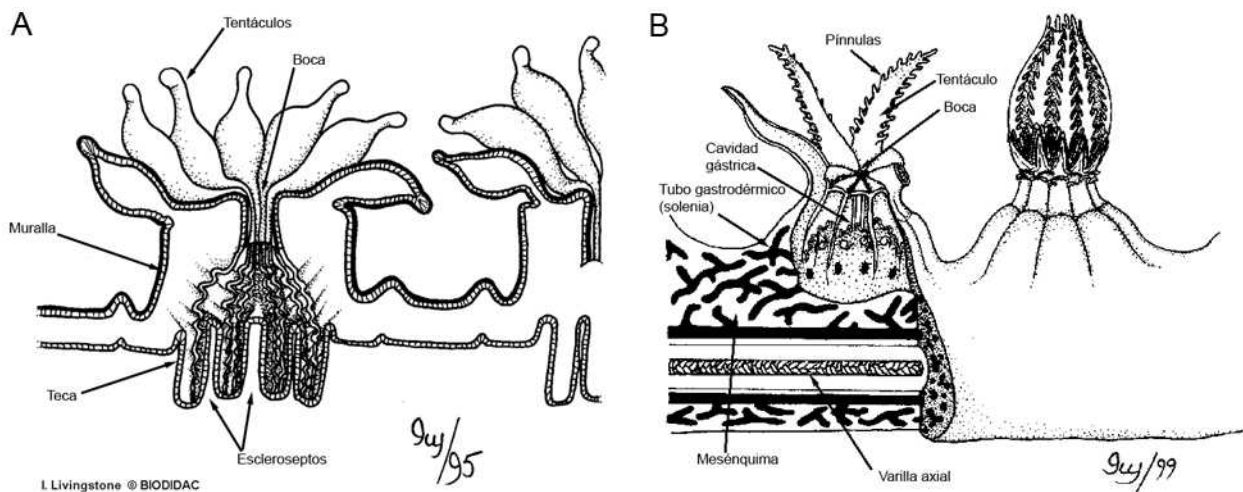


Figura 6. Comparación de un antozoo colonial hexacoralario (A) y octocoralario (B)

De los siguientes ejemplares se describirá su aspecto general (lobulado, ramificado, cerebroide), el tamaño relativo de las tecas, la separación entre éstas, la ornamentación, etc.

**9.- *Fungia* sp.:** Organismos solitarios con **teca redondeada** que llega a medir desde 5 a 10 cm de diámetro. No presentan muralla. En la región central se observa una **hendidura** acentuada, flanqueada por los **escleroseptos**, que se corresponde con la situación de la faringe en el individuo vivo. La **base de fijación** suele presentar un pequeño saliente en su posición central.

**10.- *Balanophylla* sp.:** Forma solitaria. Los pólipos son de color pardo amarillento. La **teca**, más ancha que alta, y generalmente comprimida, de sección ovalada, presenta **costillas** longitudinales. Los **escleroseptos** no se prolongan muy marcadamente hacia el centro de la teca.

**11.- *Cladocora cespitosa*:** Se le conoce como madrepora mediterránea. Sus pólipos son

frágiles, de color pardusco. Las colonias a veces pueden llegar a medir 50 cm. Son **colonias** de aspecto variable, generalmente **almohadilladas**, **arbóreas** o en **racimo**. Las **tecas** presentan pequeñas **costillas** longitudinales, bastante paralelas. Los **escleroseptos** son muy aparentes, de fácil diferenciación.

**12.- *Acropora* sp.:** Colonia de esqueleto con **ramificaciones lobuladas**. Las **tecas** son muy numerosas, pequeñas y próximas entre sí; es necesario ser observada al microestereoscopio bionocular

### **C.3.- Antozoos coloniales con esqueleto interno: Corales córneos (Octocoralarios)**

Las especies que forman parte de este grupo son todas formas coloniales. El aspecto de las colonias es variable, aunque lo más habitual es que sean arborescentes, provistas de ramas delgadas, o masivas y carnosas, provistas de lobulaciones o ramificaciones de distinto tipo. Los pólipos en estas colonias no se encuentran en el interior de ninguna estructura esquelética, sino que se continúan sin interrupción con el resto de la materia viva colonial, manteniéndose en contacto la cavidad gastrovascular de cada uno mediante una serie de canales gastrovasculares coloniales (Fig. 6B). Al igual que en el grupo anterior, hay que estudiar los ejemplares presentados describiendo sus características morfológicas más importantes

**13 y 14.- *Eunicella* sp. y *Gorgonia* sp.** Las gorgonias o corales córneos, incluidos el coral de joyería (*Corallium rubrum* (Linnaeus, 1758)), el esqueleto es interno y de naturaleza doble: un esqueleto axial orgánico (compuesto por proteínas córneas: gorgoninana) y espículas calcáreas localizadas en la porción viva de la colonia que rodea al eje central (Fig. 6B). En estas dos especies, conservadas en seco, se podrá ver que la distintas ramas que conforman la colonia presenta un **eje central** oscuro rodeado de una especie de "corteza" de distinto color según la especie. Esta "corteza" representa la **parte viva de la colonia** y, en ella, podrán apreciarse pequeños abultamientos resultado de la retracción de los **pólipos** al morir.

La diferencia entre ambas especies se encuentra en el tipo de ramificación que presenta, mientras en *Eunicella* sp la colonia se ramifica en un solo plano, en *Gorgonia* sp. las ramificaciones de la colonia, también en un solo plano, se anastomosan formando

un enrejado. La coloración de la parte viva de *Eunicella* de los ejemplares presentados puede variar (blanco, amarillo y rojo) y depende de la especie, mientras que *Gorgonia* es roja o anaranjada. A esta última especie se le conoce vulgarmente como abanico de venus.

**15.- *Alcyonum palmatum*.** Esta especie forma colonias masivas y blandas, compuestas por pólipos alargados interrelacionados entre sí y unidos por una mesoglea muy desarrollada que no deja libre más que la parte distal de los pólipos. En la mesoglea se encuentran espículas calcáreas que da consistencia a la colonia y, en este caso, la forma de la especie es **digitada**, por lo se le conoce vulgarmente como mano de muerto. La colonia puede presentar diversas coloraciones: blanco, amarillento, rosa o rojo oscuro. Los **pólipos** cuando están expandidos se observan de color blanco.

El ejemplar disponible que vamos a estudiar, al estar conservado en alcohol ha perdido prácticamente la coloración y sólo se observará una zona adelgazada, que conforma el **pedúnculo** de fijación al sustrato, y la porción más distal digitiforme porta los **pólipos**, que se apreciarán como pequeños abultamientos a causa de su retracción.



## Tarea Final

1. ¿Qué diferencias morfológicas has encontrado entre *Obelia* sp. y *Pennaria* sp.?
2. Indica al menos 4 características de *Aurelia aurita* que no aparezcan en *Cotylorhiza tuberculata*.
3. ¿Quién tiene la muralla más desarrollada, *Fungia* sp. o *Balanophylla* sp.?
4. ¿Qué diferencias morfológicas has encontrado entre *Alcyonum palmatum* y *Eunicella* sp.?

## Referencias Bibliográficas

1. García M.D., Romera, E. y Ubero-Pascal N. 1998. Guión de Prácticas de Zoología de Invertebrados no Artrópodos. Área de Zoología. Departamento de Biología Animal. Universidad de Murcia. Inédito.
2. Romera E., Arnaldos I., García M.D. y Soler A. 2003. Elementos Prácticos de Zoología. DM-Librero Editor. Murcia.

## Créditos fotográficos

- El logo del encabezamiento proceden de la página web <http://ocw.um.es/>
- Las figuras 1A y C; 2A y B; 3; 4A y B; 5A; 6A y B se han modificado de Livingstone, Biodidac. Página

web: <http://biodidac.bio.uottawa.ca/>

- Las figuras 1B y 5B se han obtenido de “Romera, E.; Arnaldos, M.I.; García, M.D. y Soler A.G. 2004. Elementos prácticos de Zoología. Diego Marín, Librero-Editor. Murcia”.