

Sesión Teórico-Práctica 3 Animales Radiados: Cnidarios y Ctenóforos¹

PARTE TEÓRICA²


- 3.1. Características y Aspectos Evolutivos.
- 3.2. Estructura de los Organismos, Fisiología y Ciclos de Vida.
- 3.3. Diversidad y Sistemática.

Introducción

La distinción de dos capas germinales (ectodermo y endodermo), la especialización e integración celular formando verdaderos tejidos, así como la organización y distribución de las partes corporales del animal alrededor de un eje principal, que da lugar a la denominada simetría radial, constituyen la carta de presentación de los Cnidarios (medusas, corales, etc.) y Ctenóforos. Los Cnidarios son metazoos que representan al grupo de animales que responden al proyecto corporal denominado “*Animal radiado*”, mientras que los Ctenóforos también son metazoos que responden al mismo proyecto corporal, aunque presentan un tipo de simetría característica denominada birradial. Según Hickman *et al.* (2006) este tipo de simetría se supone que es el tipo de simetría ancestral para todos los eumetazoos. Ambos grupos de organismos son marinos, a excepción de unas pocas especies de Cnidarios que son dulceacuícolas.

Características generales

Los Cnidarios y Ctenóforos son los primeros grupos, o filos, de animales en los que se pueden diferenciar dos capas embrionarias o germinales homólogas al resto de eumetazoos, el ectodermo y el endodermo. Presentan un modelo corporal muy simple, de tipo sacciforme con una sola abertura que actúa como boca y ano. La pared corporal está formada por una epidermis externa (derivada del ectodermo) y una epidermis interna o gastrodermis (derivada del endodermo), que se encuentra separadas por una zona intermedia, en su origen acelular, denominada mesoglea. La mesoglea puede tener diferente grado de desarrollo dependiendo no sólo de la especie que estemos estudiando, sino también de su bioforma (ya veremos más adelante en que consiste). La

¹ Este documento está sujeto a una licencia Creative Commons 

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

mesoglea suele ser una matriz gelatinosa en la que quedan embebidas diferentes tipos celulares (conjuntivas, musculares...) y estructuras esqueléticas, como en los Antozoos octocoralarios.

Estos animales presentan una única cavidad, el **celenteron** o **cavidad gastrovascular**, que ocupa todo el interior del animal, comunicando con el exterior por un único orificio, la **boca**, que como ya hemos indicado también realiza la función de **ano**. En esta cavidad tiene lugar la digestión extracelular de los alimentos, por lo que pueden ingerir partículas de gran tamaño, obviamente, en relación con el tamaño del animal. Rodeando al orificio bucal pueden aparecer expansiones de la pared corporal que pueden ayudar a recoger o capturar el alimento.

Presentan una organización celular que ya conforma verdaderos **tejidos** y se considera que son los primeros metazoos en presentar células nerviosas (protoneuronas), que pueden conformar un **plexo nervioso simple** distribuido por todo el cuerpo del animal, aunque sin un centro nervioso de coordinación, así como por presentar órganos sensoriales complejos y bien desarrollados: **estatocistos** (equilibrio) y **ocelos** (fotosensores). Esto quiere decir que son capaces de responder a estímulos externos de una manera directa o, incluso, tener cierto grado de reacción ante la detección de una presa o de selección del alimento, ya que se suele considerar que una simetría radial está más relacionada con un tipo de alimentación pasivo.

La presencia de una **musculatura**, en ocasiones bien desarrollada, les hace tener cierta capacidad de movimiento y desplazamiento, aunque no es del todo efectiva, por lo que las especies o bioformas libres suelen flotar y dejarse llevar por las corrientes marinas.

Ambos grupos presenta caracteres exclusivos que están presentes en todas las especies, como son la presencia de células urticantes en los Cnidarios (**nematocistos**) y la presencia de órganos adhesivos (**coloblastos**) y **paletas natatorias** en Ctenóforos

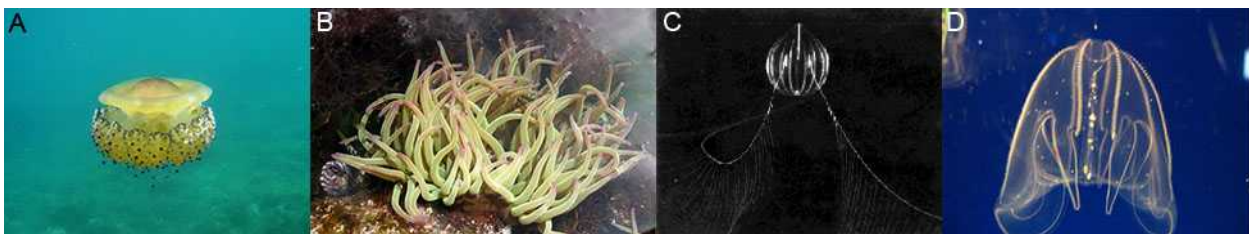


Figura 1. Cnidarios (Ay B) y Ctenóforos (Cy D). A.- *Cotylorhiza tuberculata* (Macri, 1778); B.- *Anemonia sulcata* (Pennat, 1777); C.- *Pleurobrachia bachei* Agassiz, 1860; D.- *Bolinopsis mikado* Moser, 1908.

Características de Cnidarios

Una de las principales características de los Cnidarios es que tienen su orificio bucal rodeado por una corona de **tentáculos**, más o menos desarrollada y con un mayor o menor número de éstos. También es típico de este grupo la presencia de dimorfismo somático, es decir la presencia de dos formas estructurales, o bioformas, no relacionadas con el sexo del animal¹: pólipo y medusa. Como se puede apreciar en la figura 2 ambas bioformas tienen una organización estructural similar (epidermis, mesoglea y gastrodermis), salvo que algunas pueden estar más desarrolladas que otras, e incluso una morfología similar pero invertida, con boca en posición central, tentáculos rodeando la región oral, una cavidad gastrovascular amplia,... La principal diferencias entre estas bioformas es su forma de vida, mientras los pólipos son sésiles (viven fijos al sustrato y algunas especie pueden tener una limitada capacidad de desplazamiento), la medusas son de vida libre, viviendo en la columna de agua, ya sea marina o dulceacuícola.

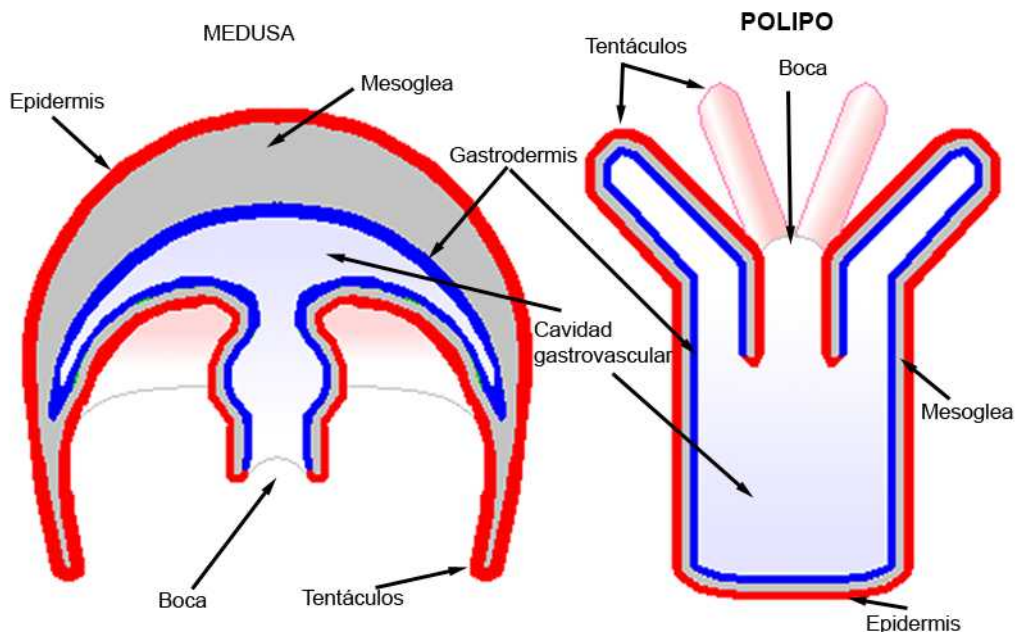


Figura 2. Comparación de las dos bioformas que pueden presentar los Cnidarios. En rojo se representa la epidermis, en azul la gastrodermis y en gris la mesoglea.

Entre los Cnidarios podemos encontrar especies que presentan a lo largo de su ciclo de vida ambas fases, siendo una de ellas la reproductiva, y especies que sólo

¹ En otros eumetazoos el dimorfismo esta relacionado con una componente sexual, es decir el macho es diferente a la hembra desde un punto de vista morfológico en caracteres no estrictamente ligados al sistema reproductor, tales como el plumaje en las aves, la coloración de ciertos insectos, el desarrollo de cornamenta en ciertos mamíferos, etc.

presentan bioforma pólipo o medusa, o una de ellas se encuentra terriblemente reducida.

Dentro de los Cnidarios podemos encontrar desde especies solitarias, con alternancia de bioformas en su ciclo de vida, o sin ésta, hasta formas coloniales, también con presencia de alternancia de bioformas, o no. Es interesante destacar que en algunos Cnidarios coloniales puede haber un polimorfismo de los individuos dentro de la propia colonia, debidos a la especialización de éstos a la realización de diferentes funciones, tal es el caso de algunos hidrozoos de vida libre (con aspecto de medusa), como *Veella veella* (Linnaeus, 1758), *Physalia physalis* (Linnaeus, 1758) o *Porpita porpita* (Linnaeus, 1758) (Figura 3). En ellos podemos diferenciar **gastrozoides**, dedicados a la alimentación de la colonia, **gonozoides**, dedicados a la reproducción, y **dactilozoides**, dedicados a la defensa de la colonia.

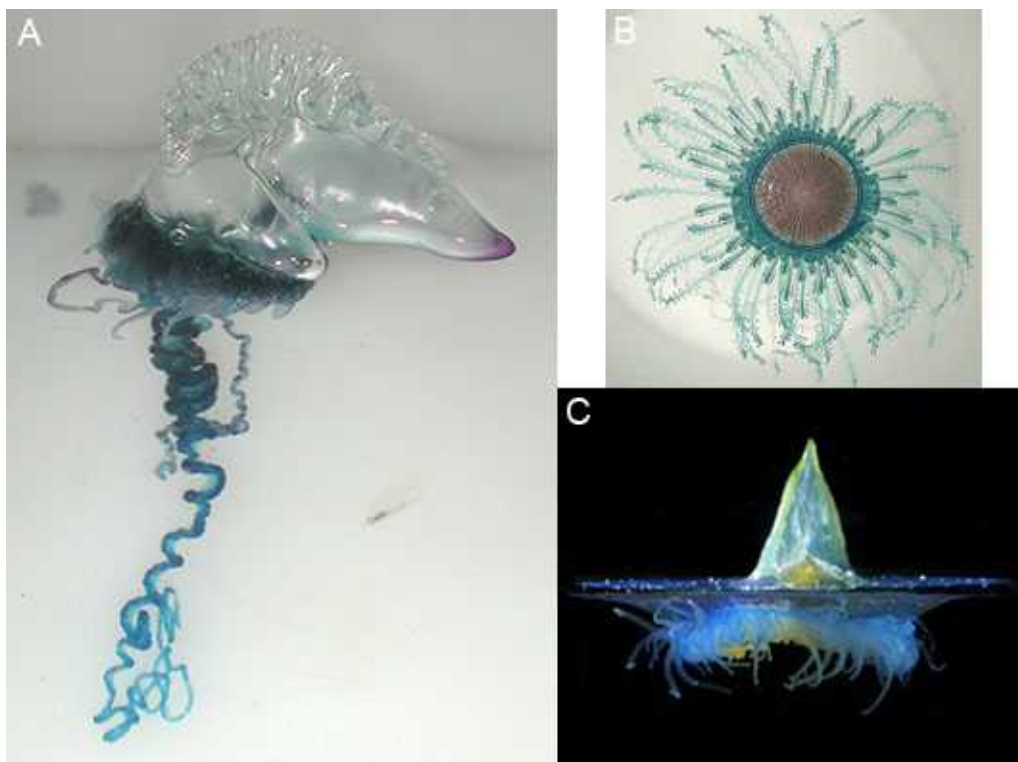


Figura 3. Hidrozoos coloniales de vida libre. A.- *P. physalis*; B.- *P. porpita*; C.- *V. veella*.

La reproducción de los Cnidarios puede ser tanto asexual, generalmente por gemación, como sexual. En este último caso los individuos que no tienen alternancia de bioformas, los pólipos o las medusas generan gametos que se fecundan en el medio dando lugar a larvas plánulas que volverán a desarrollar la bioforma correspondiente. En aquellos con alternancia de bioformas, generalmente la fase de medusa es la que lleva a

cabo la reproducción sexual, cuya larva resultante dará lugar a un pólipo. Algunos hidozoos coloniales sésiles dan lugar a medusas por gemación para que lleven a cabo la reproducción sexual.

Por último, los nematocistos es un tipo de estructura característico de este filo y son elementos urticantes incluidos en un tipo celular denominado cnidoblasto, que son muy abundantes en la epidermis, sobre todo de los tentáculos donde pueden disponerse formando anillos.

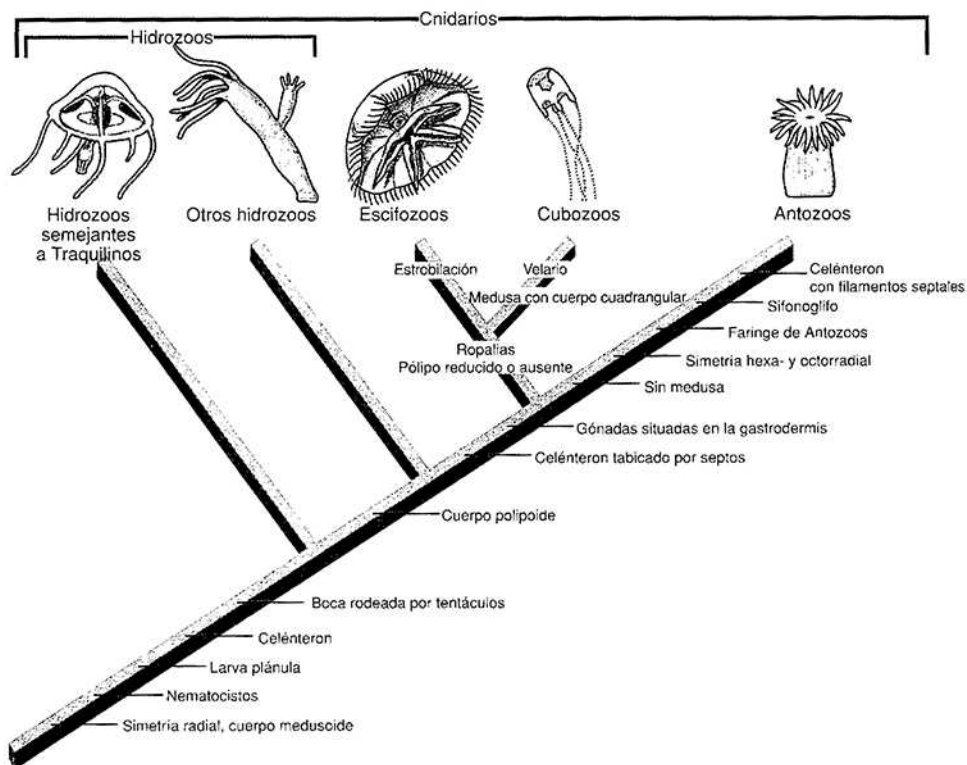


Figura 4. Clasificación de los Cnidarios según Hickman et al. (2006)

Desde un punto de vista filogenético, los Cnidarios se dividen en cuatro clases (Figura 4):

1. **Clase Hydrozoa:** Este grupo engloba organismos muy diferentes a simple vista y generalmente son coloniales y con alternancia de bioformas, aunque alguna especies son solitarias y solamente con fase pólipo (*Hydra* sp.). En general, las especies con alternancia de fases, los pólipos son asexuados aunque se reproducen por gemación y las medusas constituye la fase sexuada. Presentan una cavidad gastrovascular en

forma de saco y sin dividir. Las medusas son pequeñas y poseen velo. Encontramos tanto especies dulceacuícolas, como marinas.

2. **Clase Escyphozoa:** Son solitarios y predomina la fase medusa. Fase pólipo reducida. Mesoglea muy engrosada. Cavidad gastrovascular dividida en cuatro bolsas. Aquí se engloban las verdaderas medusas, grandes y sin velo, con el borde umbrelar lobulado. Todas marinas.
3. **Clase Anthozoa:** Sólo con fase pólipo, falta por completo la fase medusa. La cavidad gastrovascular se encuentra dividida por septos de disposición radiada. Comprende formas aisladas y coloniales, con o sin esqueleto. Las formas con esqueleto pueden ser calcáreo (Hexacoralarios) o córneo (Octocoralarios). La mesoglea puede estar muy reducida o muy desarrollada, pudiendo albergar espículas esqueléticas. Tamaño diverso, de pequeño a muy grande. Todas marinas.
4. **Clase Cubozoa:** Organismos solitarios con fase pólipo muy reducida, por lo que son más conocidas las fases medusa. Las medusas se caracterizan por tener una umbrela de sección cuadrangular de cuyos vértices parten un único tentáculo, o grupo de tentáculos, unidos proximalmente por una expansión aplanada denominada pedalió. El borde de la umbrela no presenta velo, aunque sí velario. Todas marinas.

Características de Ctenóforos

Prácticamente todas las especies de Ctenóforos conocidas son de vida libre y su aspecto general puede recordar, a primera vista, al de una medusa. Pero, un estudio en detalle de su morfología externa e interna pone de manifiesto claras diferencias. La más llamativa, además de la presencia de órganos característicos, es la pérdida de la simetría radial debido a la disposición tanto de estructuras externas (apéndices y/o tentáculos), como internas (división del sistema gastrovascular), estableciéndose un tipo de simetría característico denominado birradial, ya que se pueden establecer dos planos de simetría siguiendo un eje oral-aboral. Hickman et al. (2006) indica que este tipo de simetría es un híbrido entre la radial y la bilateral, que ya aparecerá a partir del próximo grupo de organismos (Figura 5).

Por otro lado, los Ctenóforos se caracterizan por carecer de nematocistos, presentar una mesoglea o mesénquima con fibras musculares u otros tipos celulares derivadas del ectodermo (algunos autores hablan de una tercera capa embrionaria

ectomesodérmica, pudiendo considerarse triblásticos (Brusca y Brusca, 2005; Hickman et al., 2006)), presencia de paletas natatorias o peines (placas ciliadas dispuestas siguiendo el eje oral-aboral con movimiento coordinado por un órgano sensorial apical); presencia de coloblastos (órganos adhesivos asociados a los tentáculos y dirigidos a la captura de presas); no forman colonias ni son polimórficos; presentan bioluminiscencia; y un elemento interesante es que presentan poros anales, es decir en la zona aboral la cavidad gastrovascular puede abrir en dos poros pequeños.

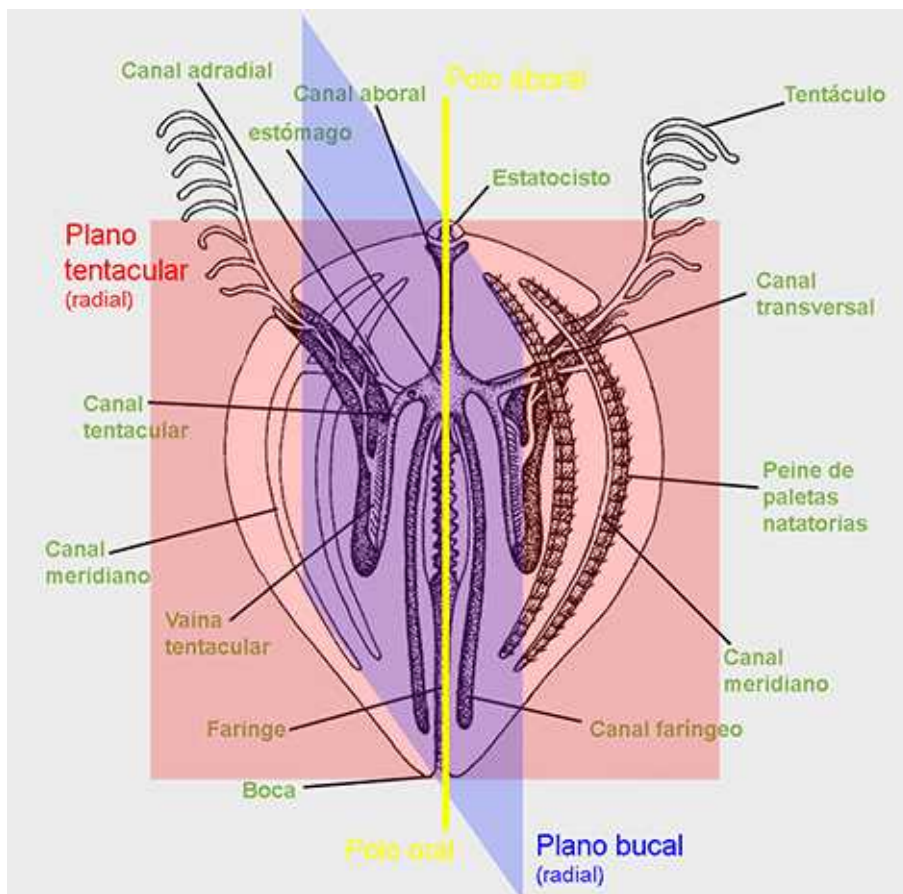


Figura 5. Esquema general de un ctenóforo indicando las principales estructuras, así como los planos de simetría birradial

Fuentes de información

1. Brusca, R.C. y Brusca, G.J. 2005. *Invertebrados*. 2ª edición. McGraw.Hill/Interamericana. 922 pp.
1. Calvín, J.C. 2003. Fondos marinos de Murcia. Juan Carlos Calvín ediciones. 301 pp.
2. Hickman C.P. Roberts L.S. Larson A. l'Anson H. y Eisenhour D.J. 2006. *Principios Integrales de Zoología*. 13ª Ed. McGraw-Hill Interamericana. Madrid. 895 pp.
3. Romera E., Arnaldos I., García M.D. y Soler A. 2003. Elementos Prácticos de Zoología. DM-Librero Editor. Murcia.

4. Ruppert E.E. & Barnes R.D. 1996. *Zoología de los Invertebrados*. 6ª Edición. McGraw-Hill Interamericana. México. 1114 pp.
5. Tudge C. 2001. *La Variedad de la Vida*. Editorial Crítica, S.A. Barcelona. 701 pp.

Créditos de las figuras

- El logo del encabezamiento proceden de la página web <http://ocw.um.es/>
- La fotografía A de la figura 1 es de Esculapio y procede de Wikimedia Commons. Se encuentra disponible en: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Addaura_047_Cotylohriza_tuberculata.jpg
- La fotografía B de la figura 1 a es de Pline y procede de Wikimedia Commons. Se encuentra disponible en: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Anemone_de_mer_P1010222.JPG
- La fotografía C de la figura 1 a es de S. Haddock y procede de <http://www.lifesci.ucsb.edu/~haddock/>
- La fotografía D de la figura 1 a es de Kempei y procede de Wikimedia Commons. Se encuentra disponible en: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bolinopsis_mikado1.jpg
- La figura 2 es de Philcha y procede de Wikimedia Commons. Se encuentra disponible en: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cnidaria_medusa_n_polyp.png
- La fotografía A de la figura 3 a es de Wikimedia Commons. Se encuentra disponible en: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Portuguese_Man-O-War_\(Physalia_physalis\).jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Portuguese_Man-O-War_(Physalia_physalis).jpg)
- La fotografía B de la figura 3 a es de NoOAA y procede de Wikimedia Commons. Se encuentra disponible en: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Porpita_porpita.jpg
- La fotografía C de la figura 3 a es de Santa Barbara Museum of Natural History y se encuentra disponible en: <http://www.sbnature.org/crc/48.html>
- La figura 4 procede de Hickman *et al.* (2006)
- La figura 5 ha sido adaptada de una imagen procedente de "The Free Online Encyclopaedia", disponible en: <http://encyclopedia2.thefreedictionary.com/Ctenophores>