

Parte 2. LOS DIFERENTES GRUPOS DE ANIMALES: BIOLOGÍA FUNCIONAL.

Tema 4. Filos Cnidarios y Ctenóforos



1. Filo Cnidarios (Phylum Cnidaria)

1.1. Características y Aspectos Evolutivos.

1.2. Estructura: Pared Corporal.

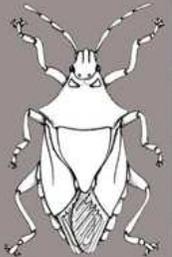
1.3. Estructura de los Organismos, Biología y Ciclos de Vida.

1.3.1. Clase Hidrozoos.

1.3.2. Clase Escifozoos y Clase Cubozoos.

1.3.3. Clase Antozoos.

1.4. Sistemática: Generalidades.

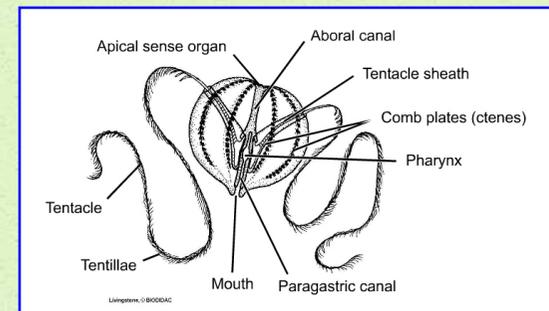
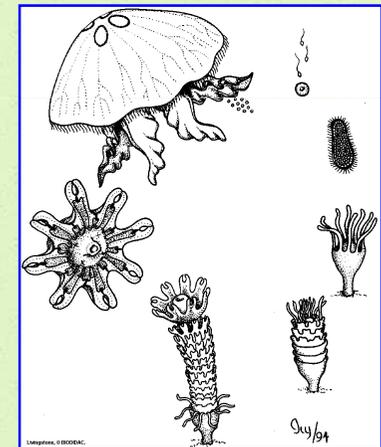
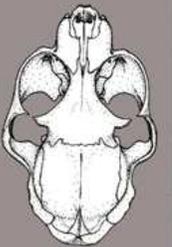


2. Filo Ctenóforos (Phylum Ctenophora)

2.1. Introducción y Características.

2.2. Estructura morfológica: Modelo generalizado.

2.3. Diversidad estructural.



1. Filo Cnidarios (Phylum Cnidaria)



1.1. Características y Aspectos Evolutivos.

1.2. Estructura: Pared Corporal.

1.3. Estructura de los Organismos, Biología y Ciclos de Vida.

1.3.1. Clase Hidrozoos.

1.3.1.1. Estructura Corporal: Hidrozoos solitarios, Hidrozoos Coloniales e Hidromedusas.

1.3.1.2. Hidrozoos: Ciclos de Vida.

1.3.2. Clase Escifozoos y Clase Cubozoos.

1.3.2.1. Comparación Formas Medusoides.

1.3.2.2. Diversidad Morfológica.

1.3.2.3. Estructuras Sensoriales y Sistema Nervioso.

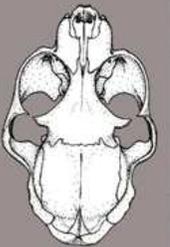
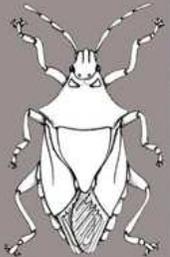
1.3.2.4. Escifozoos y Cubozoos: Ciclos de Vida.

1.3.3. Clase Antozoos.

1.3.3.1. Antozoos Solitarios: Estructura, Fisiología y Reproducción.

1.3.3.2. Antozoos Coloniales: Estructura, Fisiología y Reproducción.

1.4. Sistemática: Generalidades.



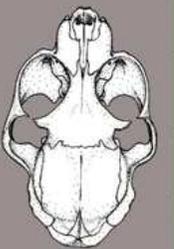
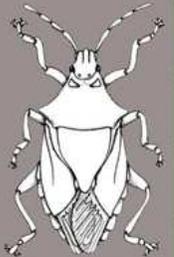
BIDDAC ©, J. Houseman



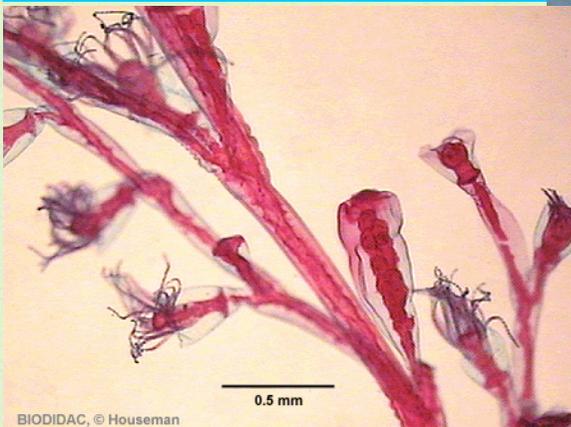
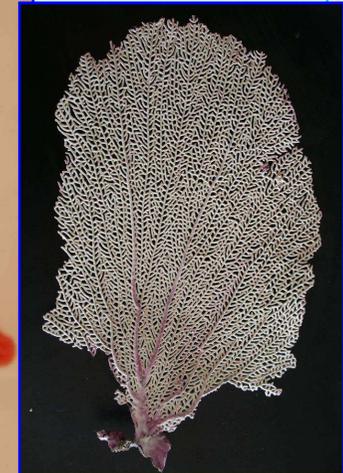
mediateca.educa.madrid.org

Características:

1. Organismos **acuáticos**.
Grupo diverso \approx 11000 sp.
2. Diversidad basada en aspectos de sus estrategias vitales:
Tendencia a formar **Colonias**
Polimorfismo Morfológico
Polimorfismo Morf. generacional
(Alternancia de generaciones)
= **Pólipos y Medusas**.



9/9/94



BIODIDAC, © Houseman



BIODIDAC © J. Houseman, Univ. d'Ottawa

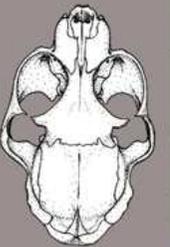
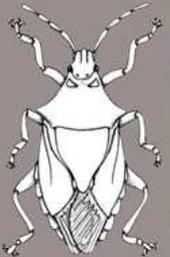


BIODIDAC, © D. Giberson, UPEI

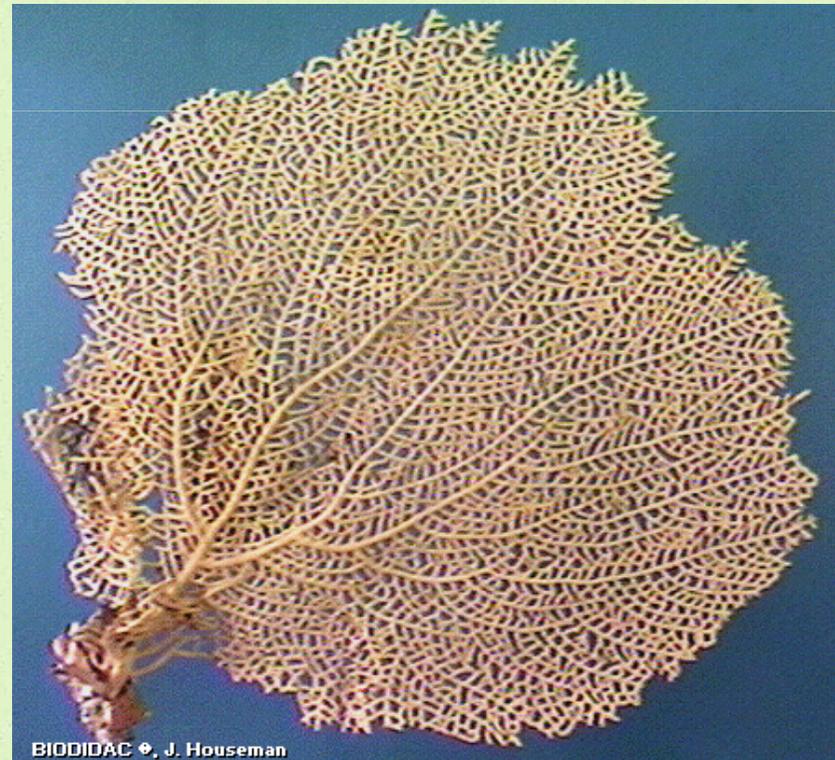
Características:

Formas Coloniales

- **Colonias:** Zooides conectados morfológicamente, comparten recursos.
- **Agregados:** Individuos en estrecho contacto pero sin conexión física, no comparten recursos.



BIODIDAC ©, J. Houseman



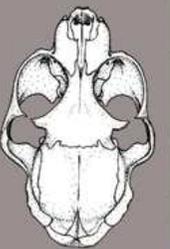
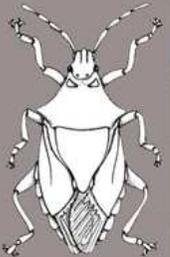
BIODIDAC ©, J. Houseman

Características:

Formas Coloniales

- Colonias **Monomórficas**
- Colonias **Polimórficas**

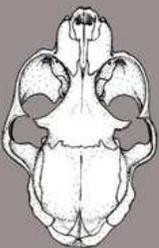
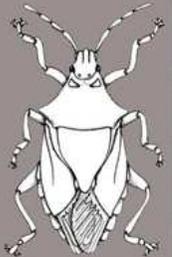
“Polimorfismo morfológico” = División trabajo



Características:

Formas Coloniales

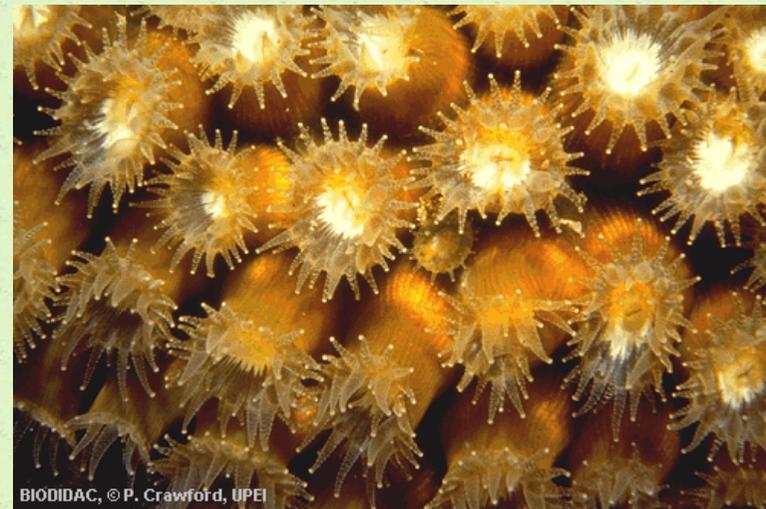
- Colonias **Monomórficas**



9/4/94



BIODIDAC, © P. Crawford, UPEI



BIODIDAC, © P. Crawford, UPEI



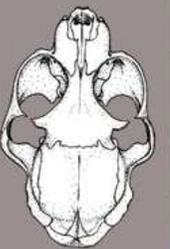
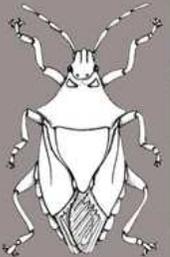
BIODIDAC, © P. Crawford, UPEI

Características:

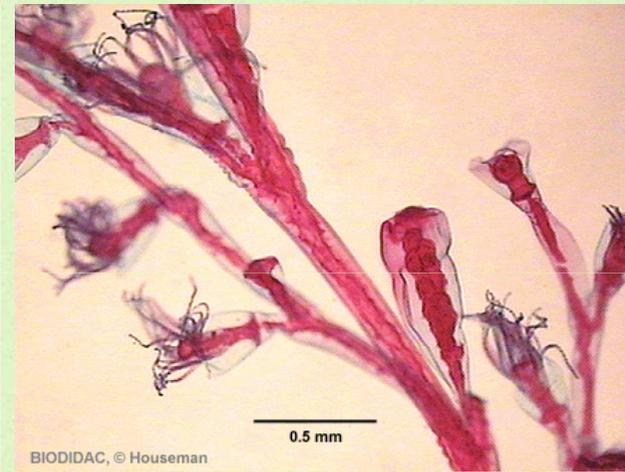
Formas Coloniales

- Colonias **Polimórficas**

“Polimorfismo morfológico” = División trabajo



9/4/94

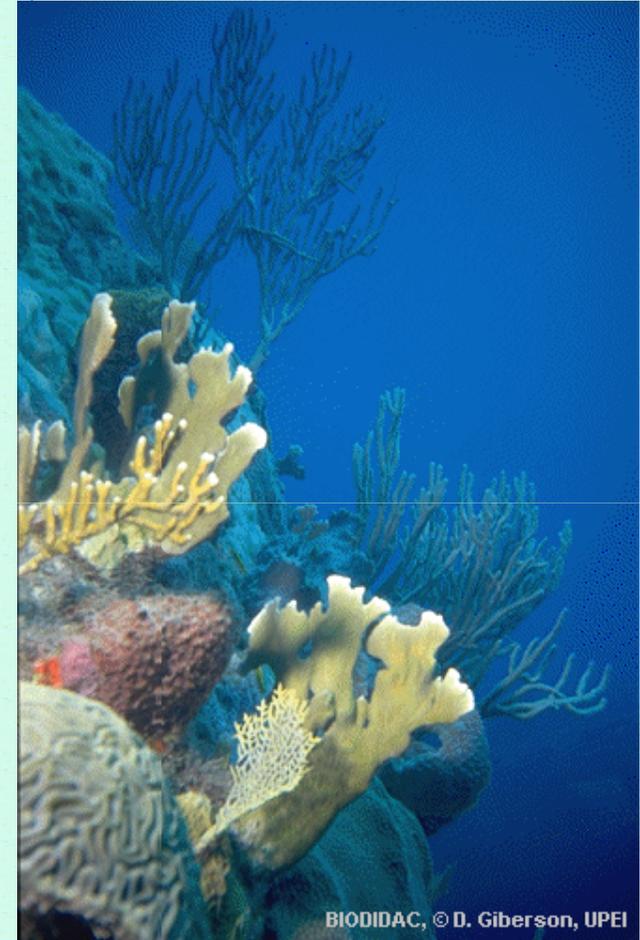
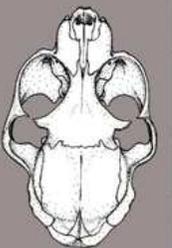
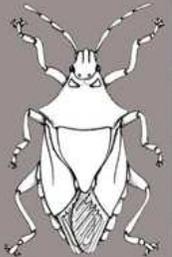


Características:

Formas Coloniales

“Entidades fisiológicas integradas” = “Sociedades”

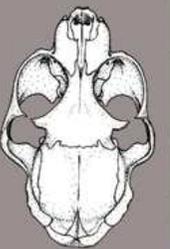
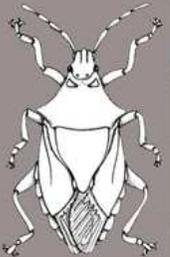
- Dimensiones y estructuras imposibles de forma individual, aunque los zooides son más pequeños que pólipos solitarios
 - Polimorfismo = División del trabajo = Optimización
 - Relación S/V disminuye poco con aumento del tamaño
 - Crecimiento indeterminado y exponencial en el nº de zooides
 - Plexo nervioso común = Ventaja ante depredadores
- = Alto nivel de competencia por el espacio



Características:

Polimorfismo Generacional (Alternancia de generaciones) = Pólipos y Medusas.

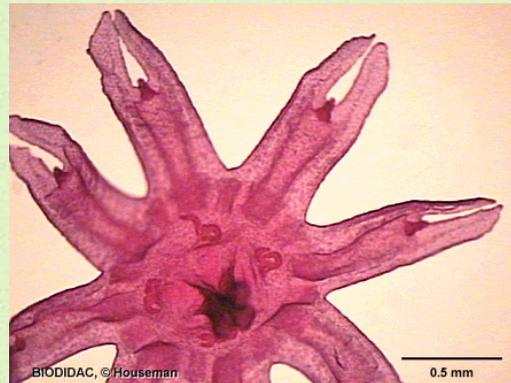
- Ventajas ecológicas = Explotación de 2 ambientes
- Alto nivel de variación morfológica.



9/4/94



BIODIDAC • J. Houseman



BIODIDAC, © Houseman

0.5 mm

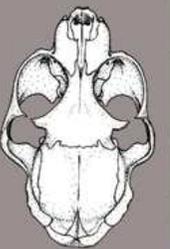
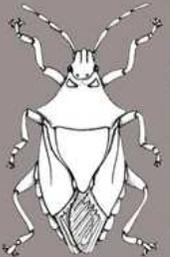


Ciclo de Vida
Aurelia aurita

L.Mingstone, © BIODIDAC.

Características:

Polimorfismo Generacional

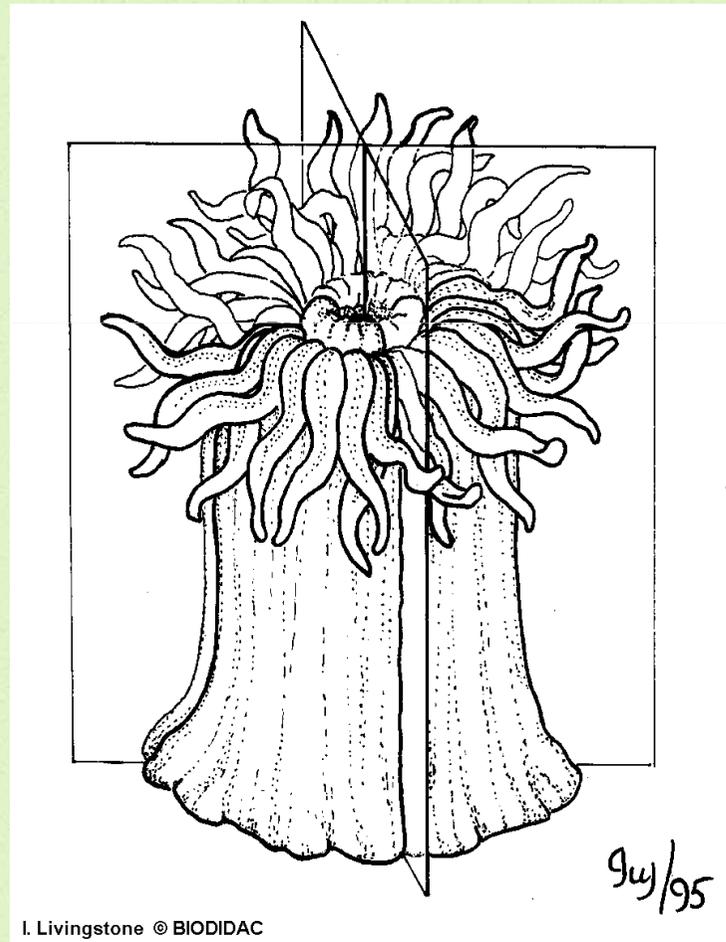
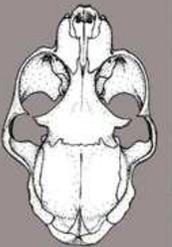
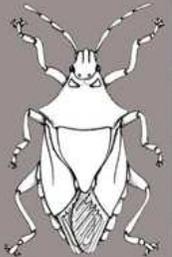


Ciclo de Vida
Aurelia aurita



Características:

3. Simetría primaria **radial**. Cefalización inexistente.



I. Livingstone © BIODIDAC

94/94

Características:

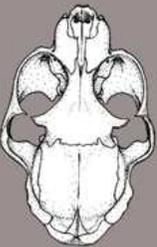
3. Simetría primaria **radial**. Cefalización inexistente.



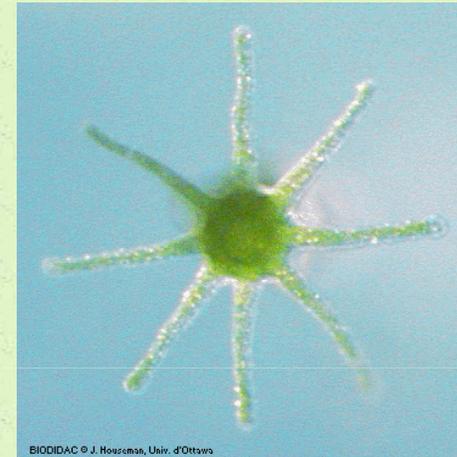
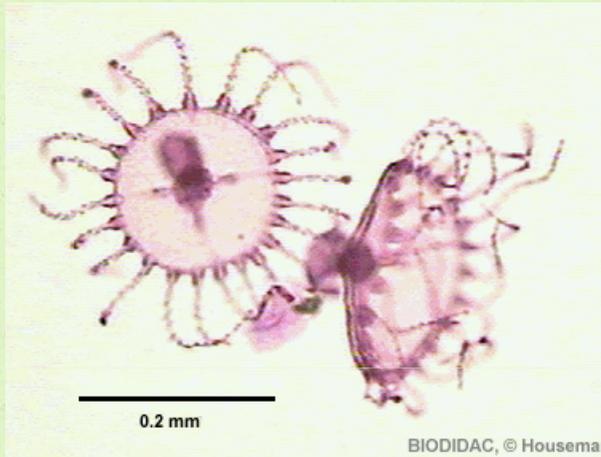
**Tetradial
(Hidromedusas)**



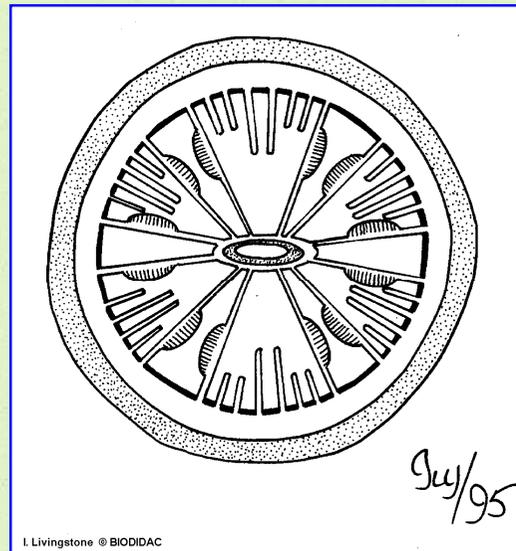
**Birradial
(Hexacorarios)**



9/4/94



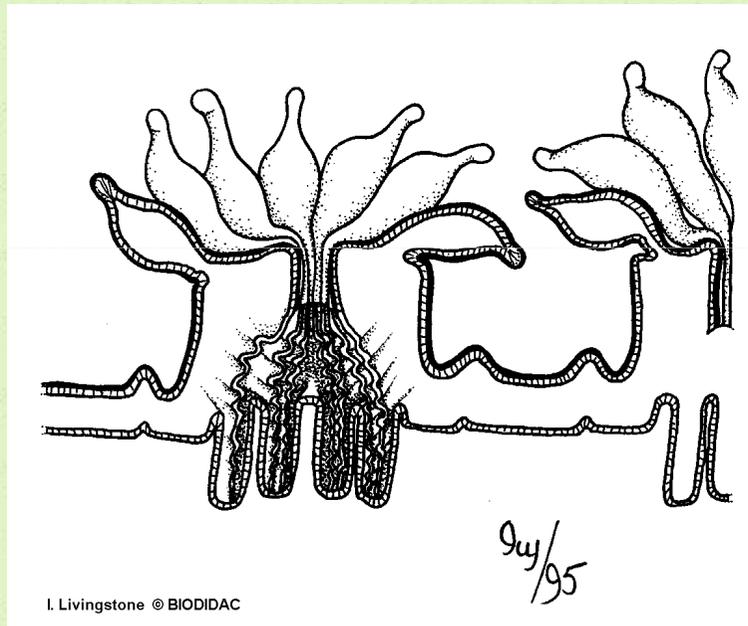
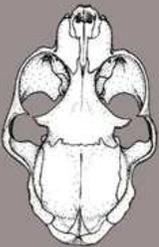
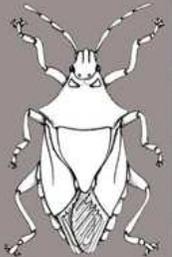
**Radial*
(Hidropólipos)**



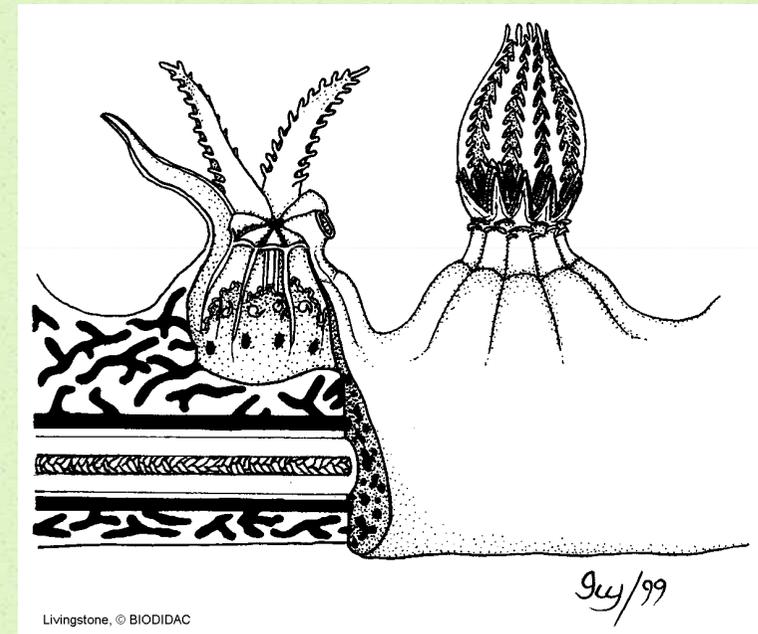
**Birradial
(Octacorarios)**

Características:

4. Exoesqueleto o Endoesqueleto de componentes quitinosos, calcáreos o proteínicos.



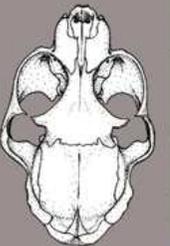
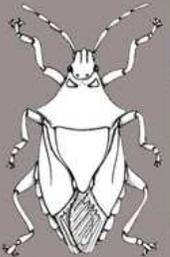
Exoesqueleto



Endoesqueleto

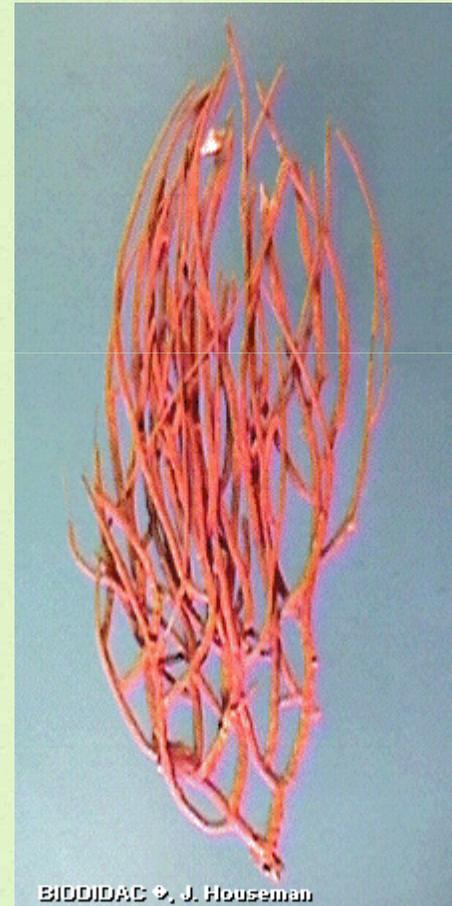
Características:

4. **Exoesqueleto o Endoesqueleto** de componentes quitinosos, calcáreos o proteínicos.



BIODIDAC ©, J. Houseman

Exoesqueleto

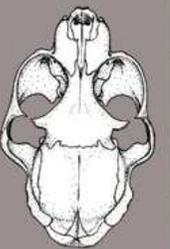
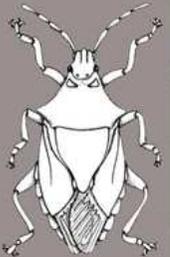


BIODIDAC ©, J. Houseman

Endoesqueleto

Características:

4. Exoesqueleto o Endoesqueleto de componentes quitinosos, calcáreos o proteínicos.



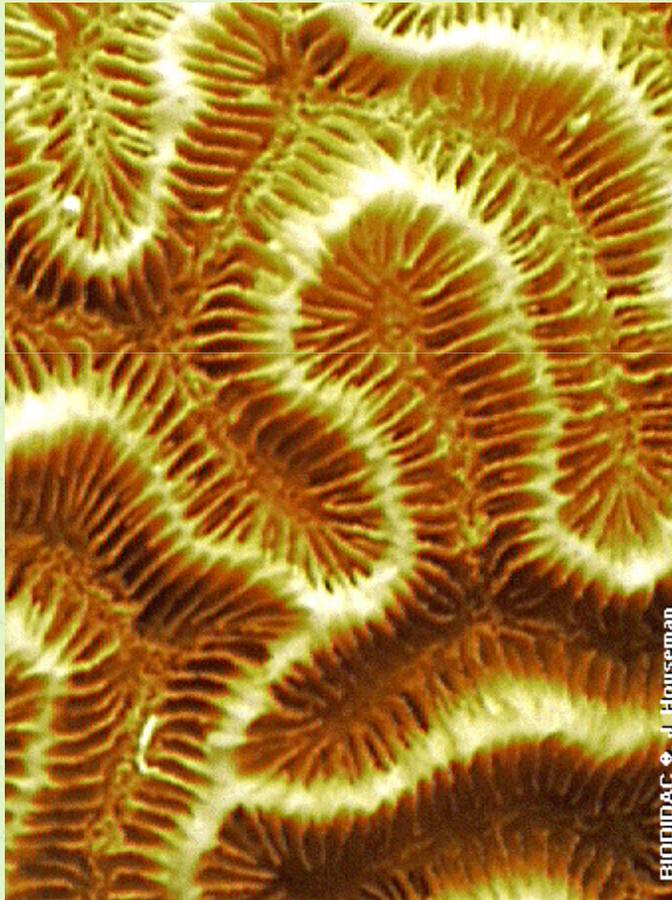
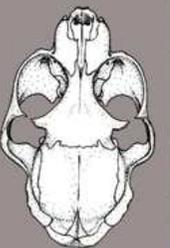
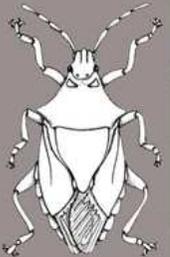
Exoesqueleto



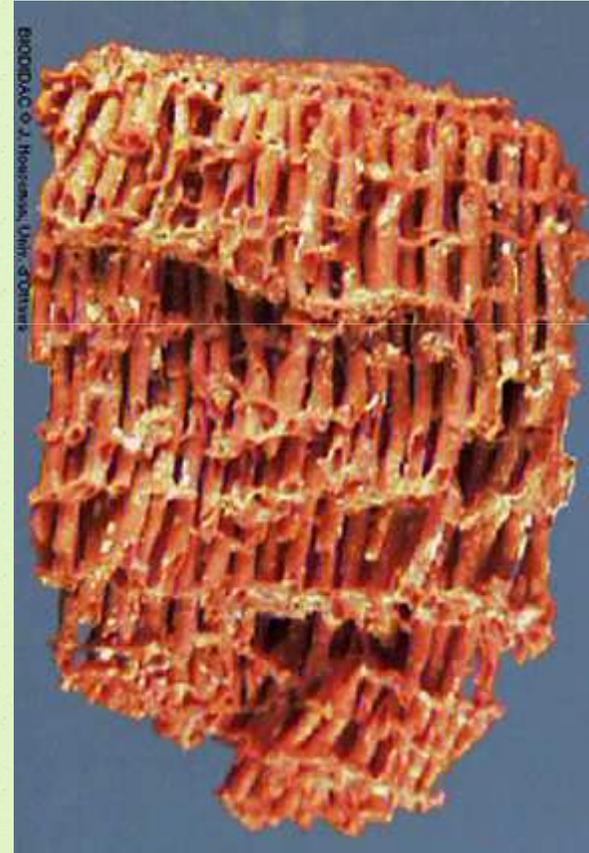
Endoesqueleto

Características:

4. Exoesqueleto o Endoesqueleto de componentes quitinosos, calcáreos o proteínicos.



Exoesqueleto

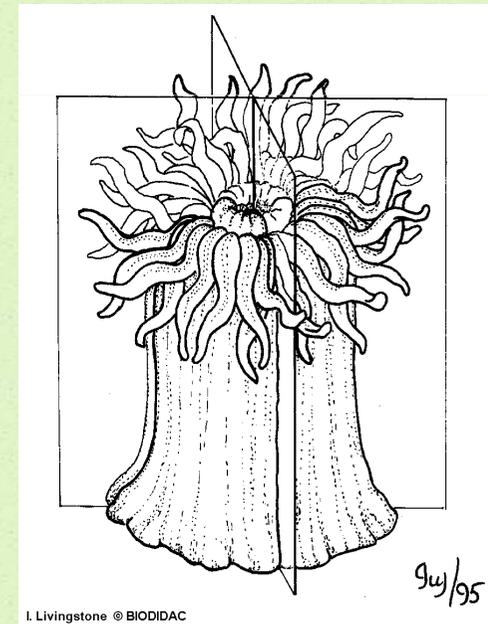
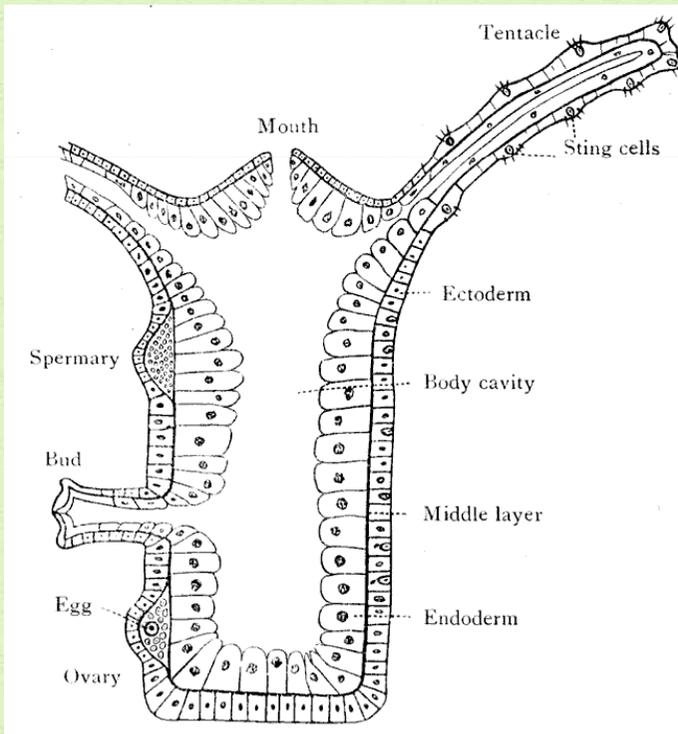
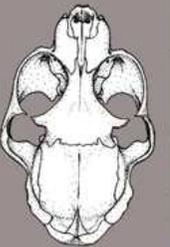
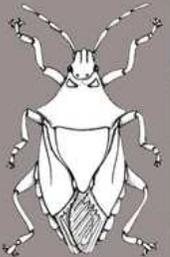


Endoesqueleto

Características:

5. Cuerpo con dos capas embrionarias (**Diblásticos**): ectodermo y endodermo.

6. **Cavidad Gastrovascular** (normalmente subdividida) con una **abertura única**, normalmente rodeada de tentáculos extensibles.

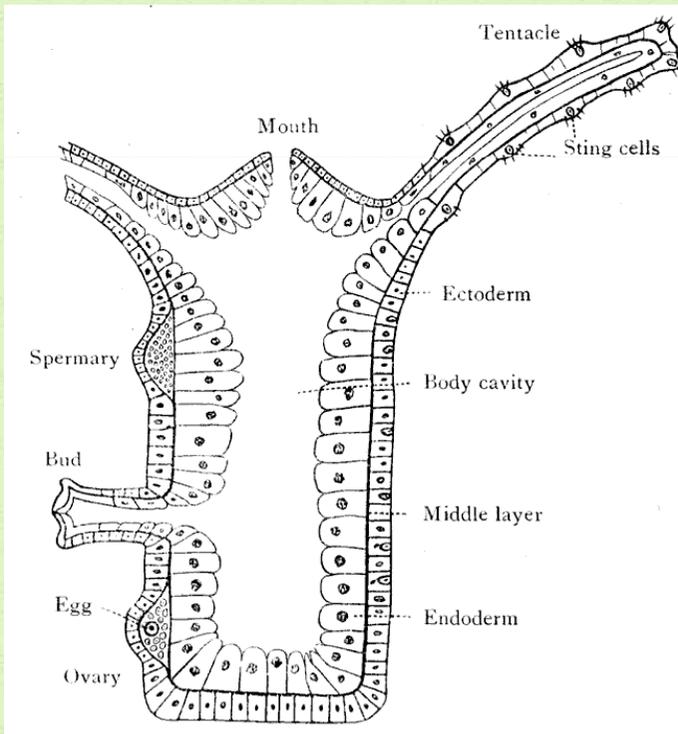
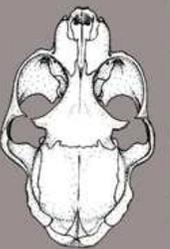
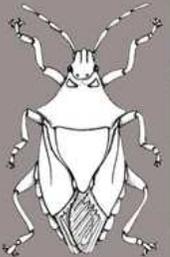


Modelo Corporal= Forma de saco

Características:

5. Cuerpo con dos capas embrionarias (**Diblasticos**): ectodermo y endodermo.

6. **Cavidad Gastrovascular** (normalmente subdividida) con una **abertura única**, normalmente rodeada de tentáculos extensibles.



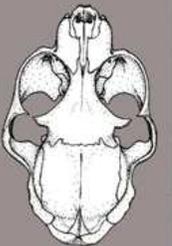
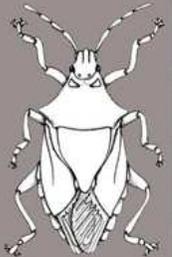
BIODIDAC © J. Houseman, Univ. d'Ottawa

Modelo Corporal= Forma de saco

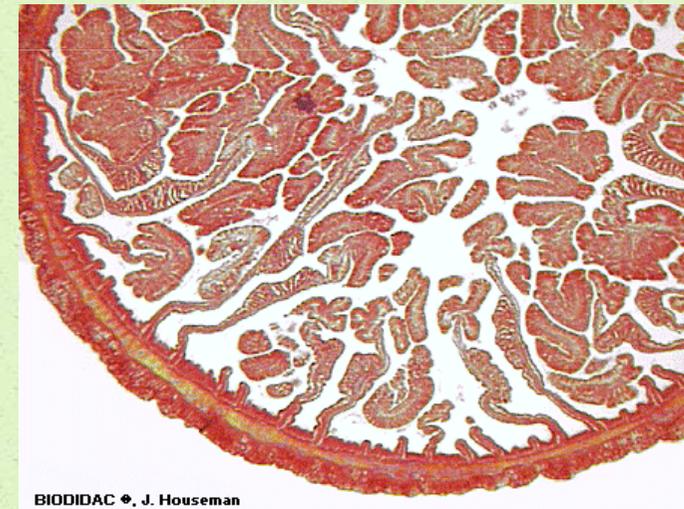
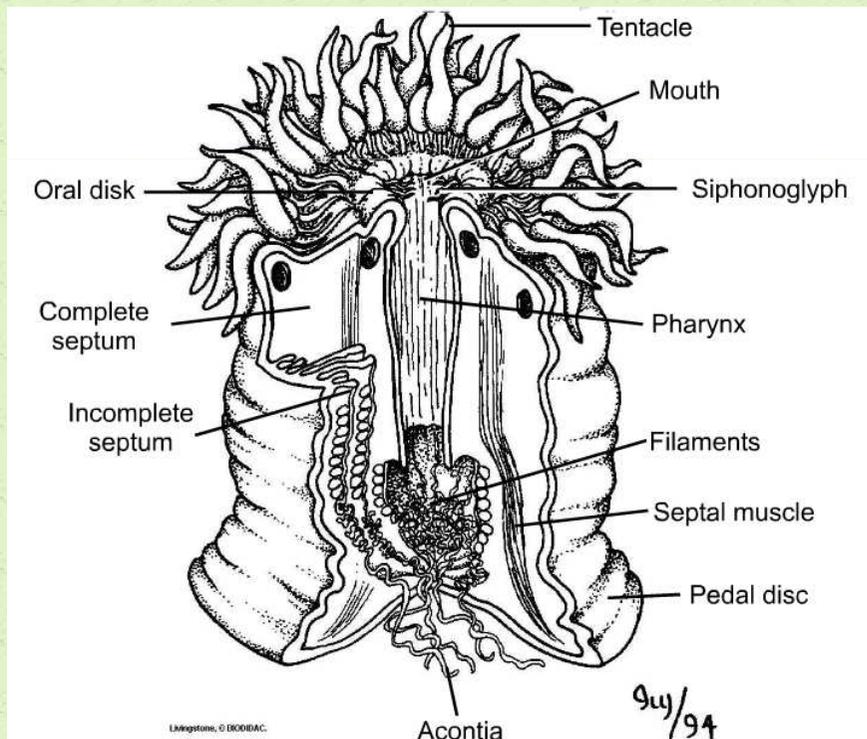
Características:

5. Cuerpo con dos capas embrionarias (**Diblásticos**): ectodermo y endodermo.

6. **Cavidad Gastrovascular** (normalmente subdividida) con una **abertura única**, normalmente rodeada de tentáculos extensibles.



9/4/94

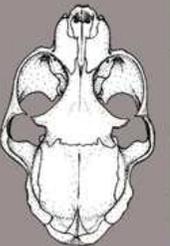
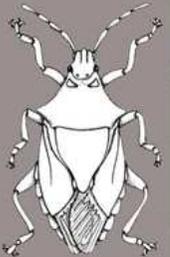


Modelo Corporal= Forma de saco

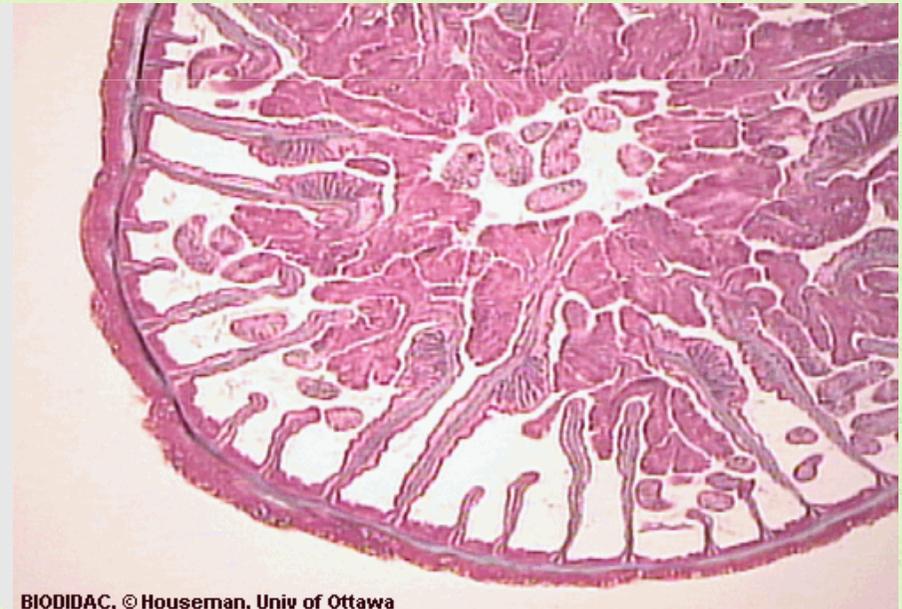
Características:

5. Cuerpo con dos capas embrionarias (**Diblásticos**): ectodermo y endodermo.

6. **Cavidad Gastrovascular** (normalmente subdividida) con una **abertura única**, normalmente rodeada de tentáculos extensibles.



BIODIDAC, © Houseman, Univ of Ottawa



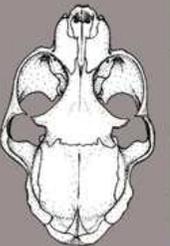
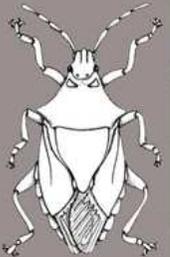
BIODIDAC, © Houseman, Univ of Ottawa

Modelo Corporal= Forma de saco

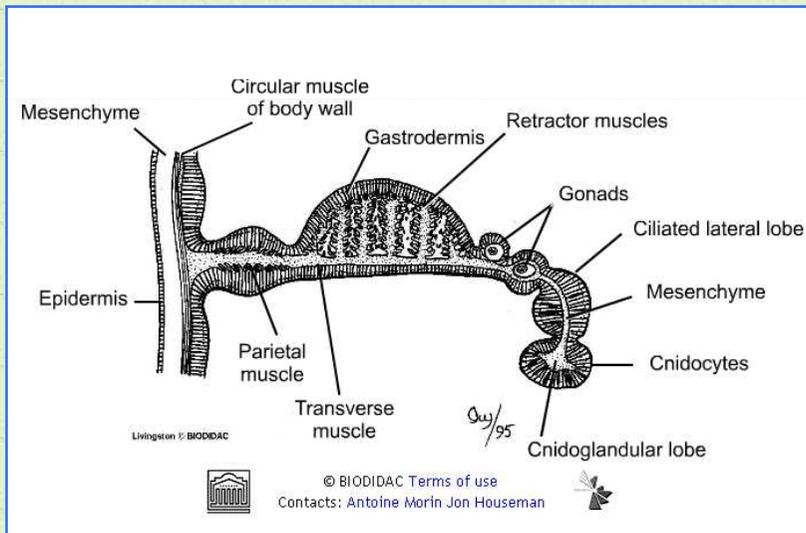
Características:

5. Cuerpo con dos capas embrionarias (**Diblásticos**): ectodermo y endodermo.

6. **Cavidad Gastrovascular** (normalmente subdividida) con una **abertura única**, normalmente rodeada de tentáculos extensibles.



9/4/94



Mesenterios

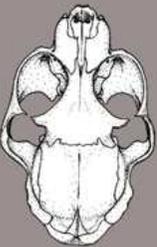
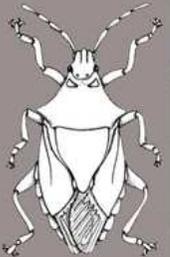
Características:

7. Orgánulos celulares urticantes

⇒ **Nematocistos.**

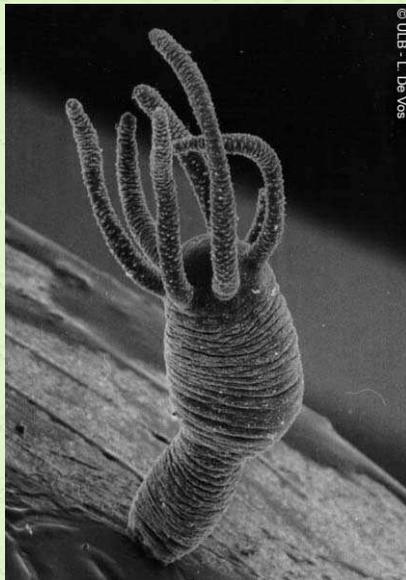
• Orgánulos en una cápsula quitinosa dentro de una célula

⇒ **Cnidocitos.**



9/4/94

Tema 4. Filo Cnidarios y Ctenóforos



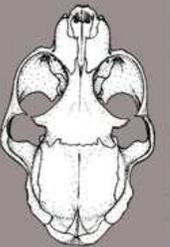
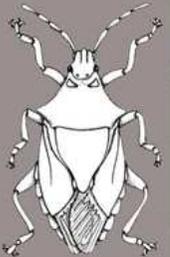
Características:

7. Orgánulos celulares urticantes

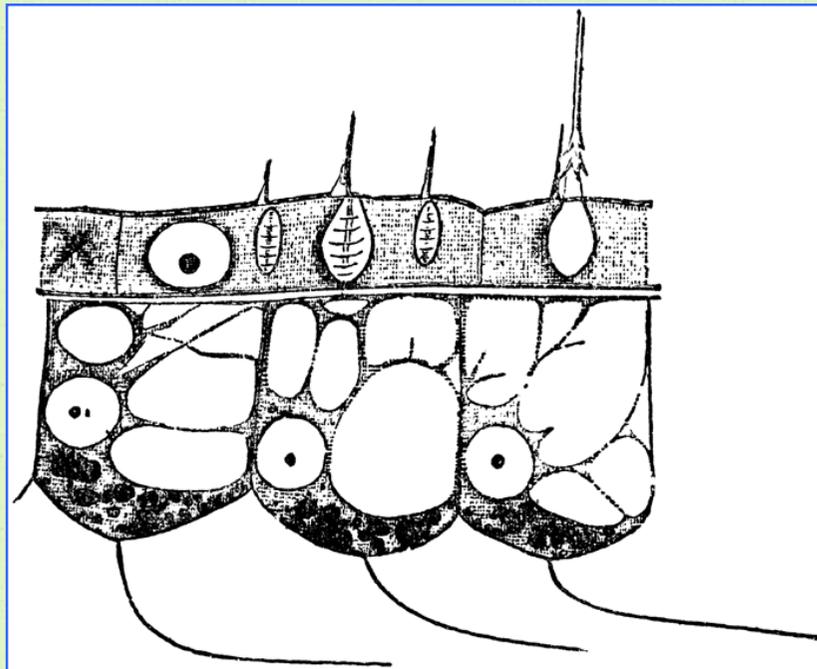
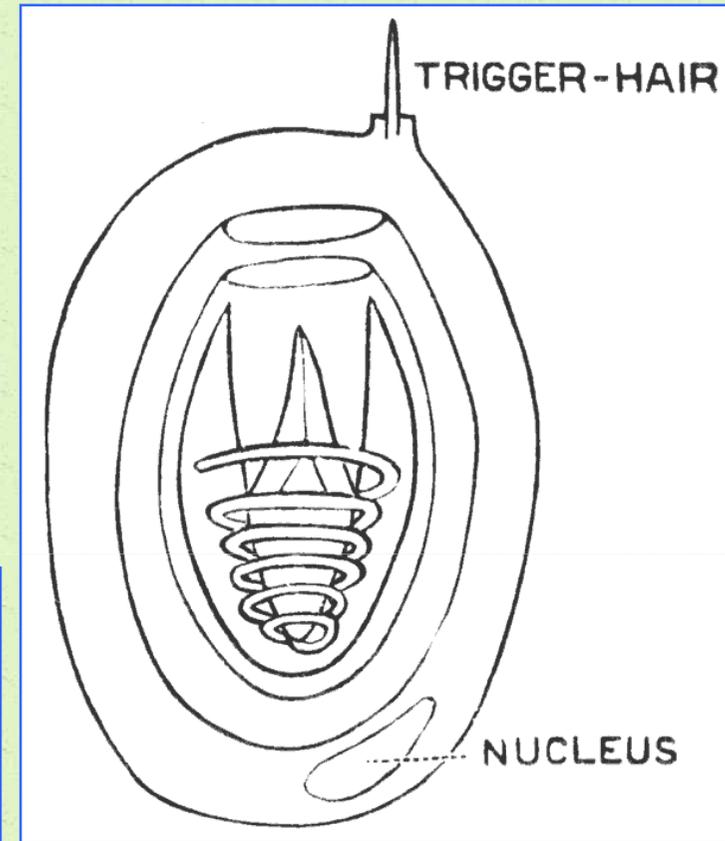
⇒ **Nematocistos.**

• Orgánulos en una cápsula quitinosa dentro de una célula

⇒ **Cnidocitos.**



Tema 4. Filo Cnidarios y Ctenóforos



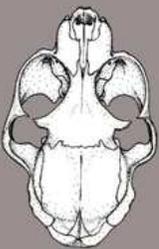
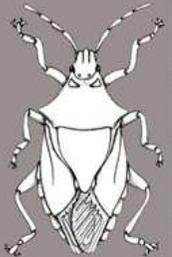
Características:

8. **Plexo nervioso** con sinapsis uni o **bidireccionales** (conducción difusa, sistema difuso).

Desarrollo de órganos sensoriales:

Ropalias = **Estatocistos** y **Ocelos**

9. Sistema muscular de **tipo epiteliomuscular** formado por capas de fibras longitudinales en la base de la epidermis y capas circulares en la base de la gastrodermis.



BIODIDAC © J. Houseman, Univ. d'Ottawa

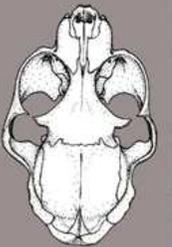
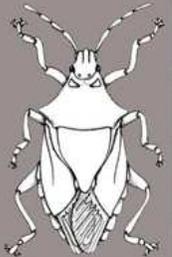
Características:

8. **Plexo nervioso** con sinapsis uni o **bidireccionales** (conducción difusa, sistema difuso).

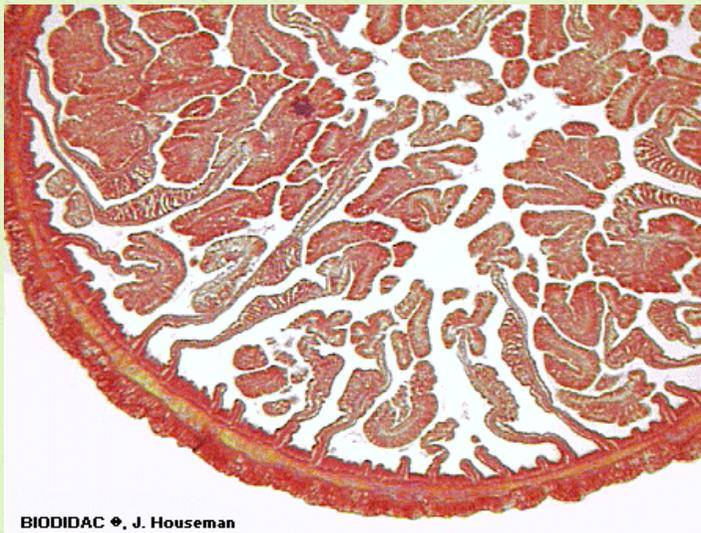
Desarrollo de órganos sensoriales:

Ropalias = **Estatocistos** y **Ocelos**

9. Sistema muscular de **tipo epitelio muscular** formado por capas de fibras longitudinales en la base de la epidermis y capas circulares en la base de la gastrodermis.



9/4/94



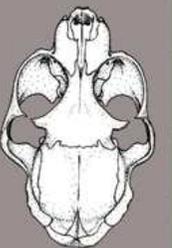
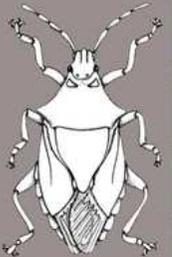
BIODIDAC ♦ J. Houseman



BIODIDAC, © Houseman, Univ of Ottawa

Características:

10. Reproducción **Asexual** (gemación, bipartición etc.) y **Sexual** con formas monoicas o dioicas.
Formación de larvas **plánulas**.

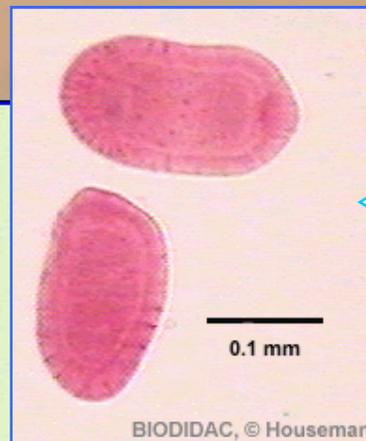


9/4/94



Hydra sp

Yema en desarrollo



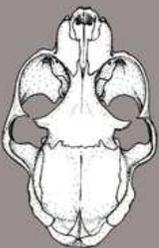
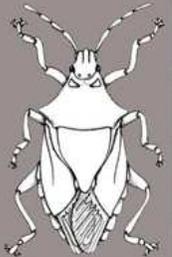
Larvas Plánulas

0.1 mm

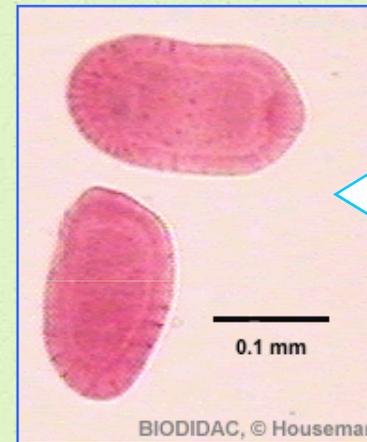
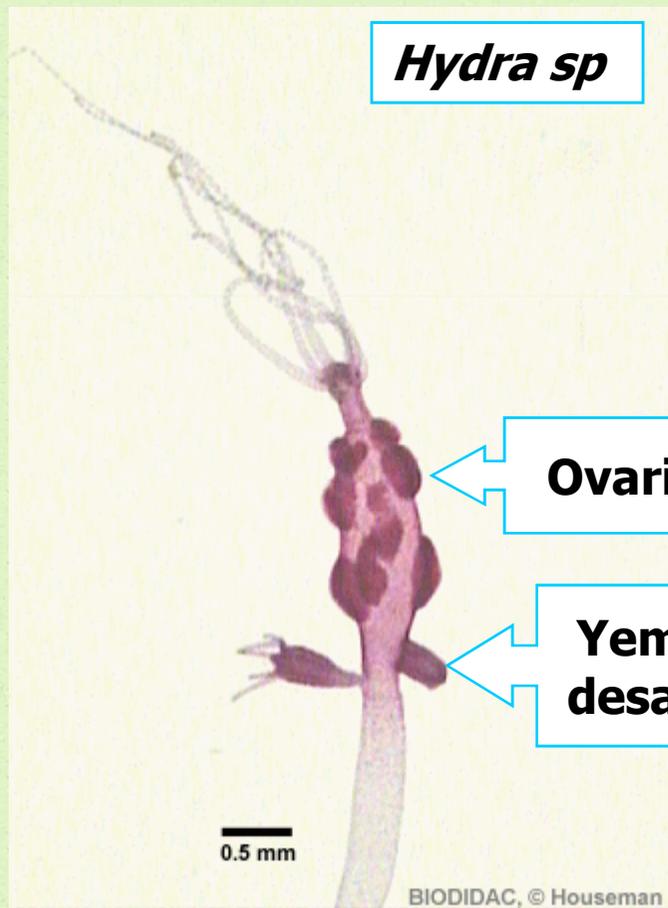
BIODIDAC, © Houseman

Características:

10. Reproducción **Asexual** (gemación, bipartición etc.)
y **Sexual** con formas monoicas o dioicas.
Formación de larvas **plánulas**.



9/4/94



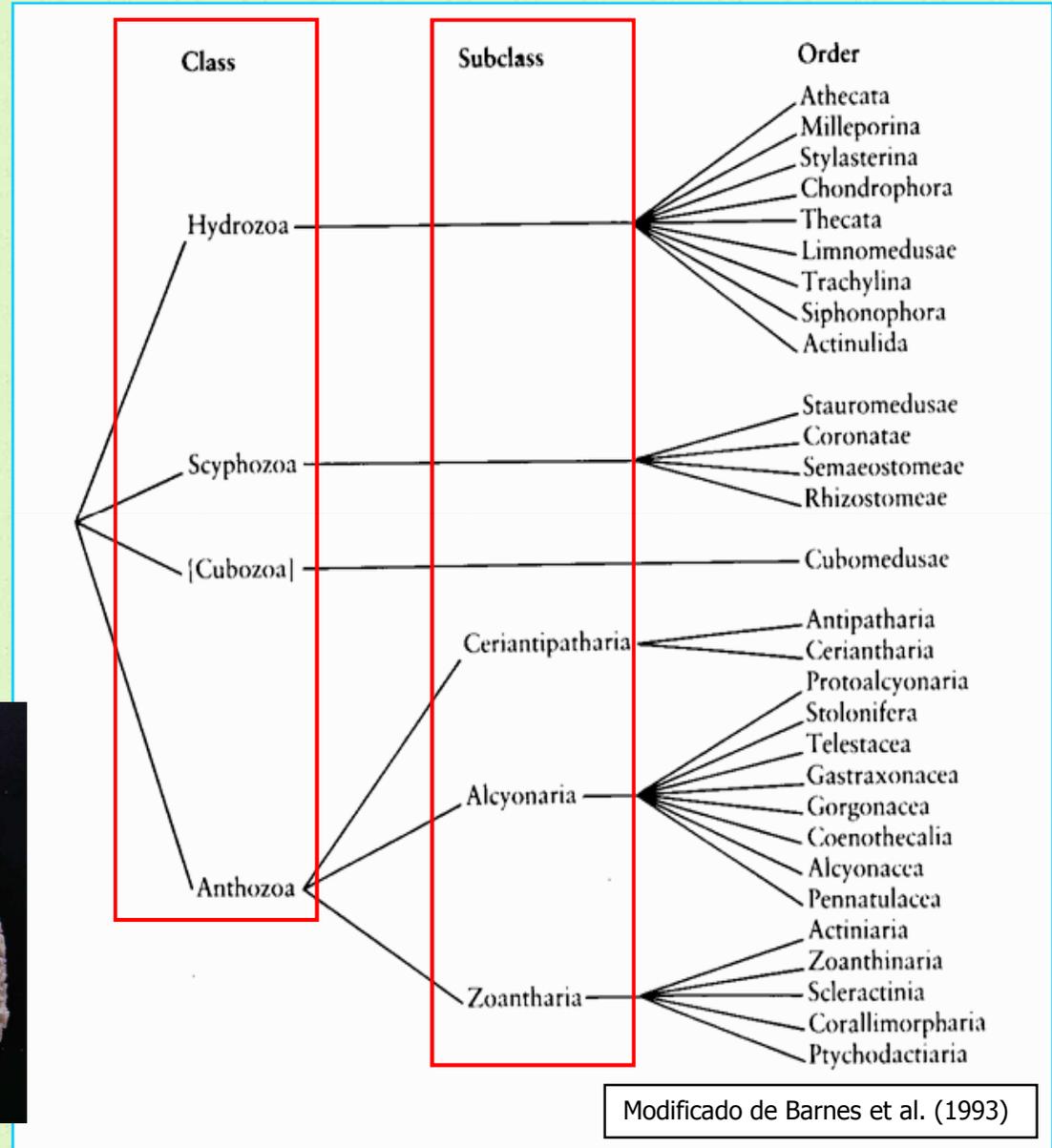
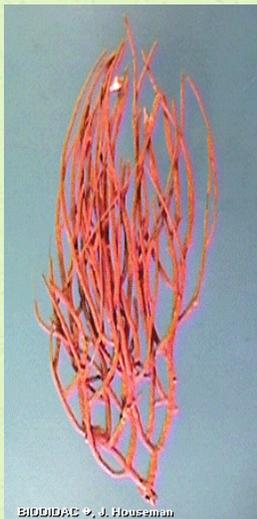
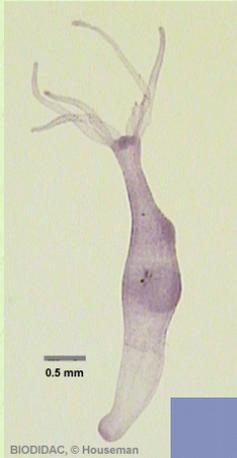
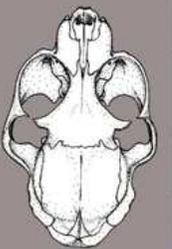
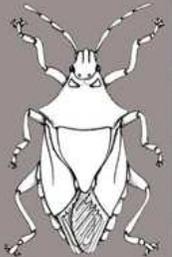
Larvas
Plánulas

Larva
Actínula



Sistemática:

Tema 4. Filo Cnidarios y Ctenóforos



Modificado de Barnes et al. (1993)

9/4/94

Sistemática:

Tema 4. Filo Cnidarios y Ctenóforos

Clase Hydrozoa: (Hydrozoos)

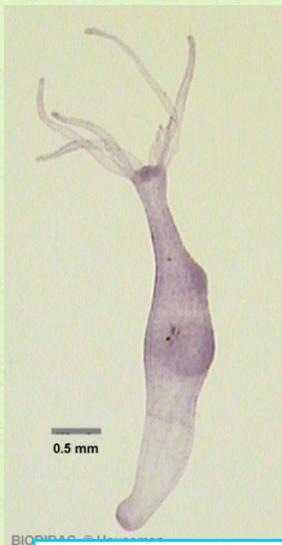
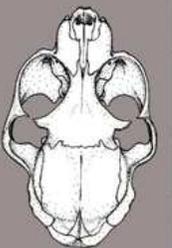
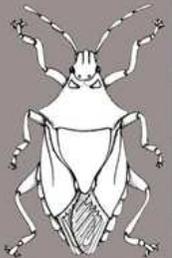
Sobre las **2700 especies** (Ruppert & Barnes 1996).

Solitarios o coloniales, mayoritariamente marinos pero **las especies de cnidarios de agua dulce pertenecen a este grupo**. Presentan estructura de pólipo o medusa y algunas especies pasan por ambas formas en sus ciclos de vida. Los pólipos no suelen presentar mesenterios y las **Hidromedusas** presentan velo.

Tres características distintivas:

- mesoglea carente de células
- gastrodermis carente de cnidocitos
- las gónadas son epidérmicas, o si son gastrodérmicas los huevos y espermatozoides son vertidos directamente al exterior y no dentro de la cavidad gastrovascular

Géneros representativos: *Hydra*, *Gonionemus*, *Tubularia*, *Pennaria*, *Millepora*, *Obelia*, *Plumularia*, *Velella*, *Physalia*, etc



Hydra sp



Aglaophenia sp



Crossota sp

Sistemática:

Tema 4. Filo Cnidarios y Ctenóforos

Hydrozoa: (Hydrozoos)

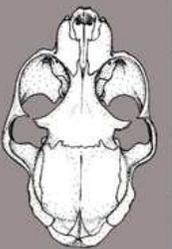
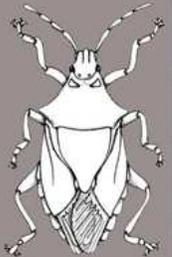
Sobre las **2700 especies** (Ruppert & Barnes 1996).

Solitarios o coloniales, mayoritariamente marinos pero **las especies de cnidarios de agua dulce pertenecen a este grupo**. Presentan estructura de pólipo o medusa y algunas especies pasan por ambas formas en sus ciclos de vida. Los pólipos no suelen presentar mesenterios y las **Hidromedusas** presentan velo.

Tres características distintivas:

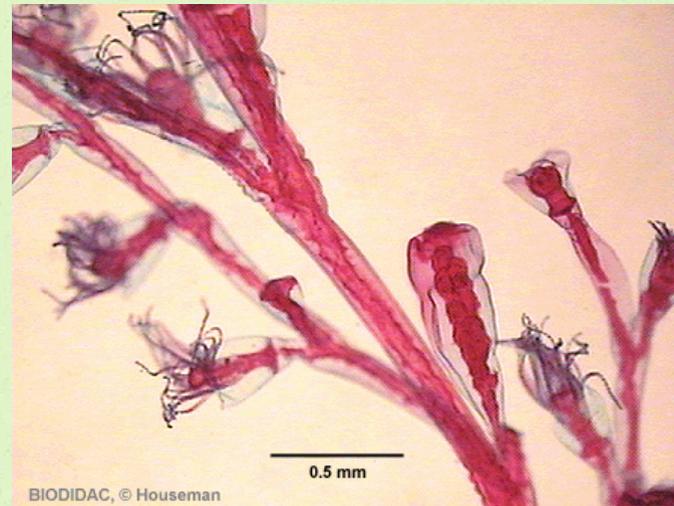
- mesoglea carente de células
- gastrodermis carente de cnidocitos
- las gónadas son epidérmicas, o si son gastrodérmicas los huevos y espermatozoides son vertidos directamente al exterior y no dentro de la cavidad gastrovascular

Géneros representativos: *Hydra*, *Gonionemus*, *Tubularia*, *Pennaria*, *Millepora*, *Obelia*, *Plumularia*, *Velella*, *Physalia*, etc



BIODIDAC ©, J. Houseman

Physalia sp



BIODIDAC, © Houseman

Obelia sp

Sistemática:

Scyphozoa: (Escifozoos)

Aproximadamente **200 especies** descritas tanto de mares fríos como cálidos (Ruppert & Barnes 1996).

Cnidarios en los que domina la forma medusoide, la forma polipoide es pequeña o ausente. Las **Escifomedusas** carecen de velo y la cavidad gástrica es primitivamente tetraseptada. Mesoglea con presencia de células y pueden existir cnidocitos en la gastrodermis. Gónadas en la cavidad gastrovascular, al contrario que en Hydrozoos.

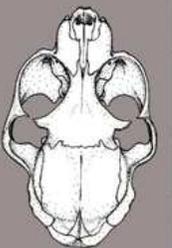
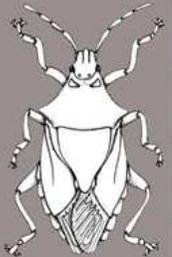
Géneros representativos: *Pelagia*, *Aurelia*, *Cassiopea*, *Rhizostoma*, etc.

Cubozoa: (Cubozoos)

15 especies descritas todas semitropicales o tropicales (Ruppert & Barnes 1996).

Cnidarios medusoides con forma cuboidal, estado pólipo reducido o desconocido. Las **Cubomedusas** presentan una estructura a modo de velo (velario) y cuatro tentáculos o grupos de tentáculos.

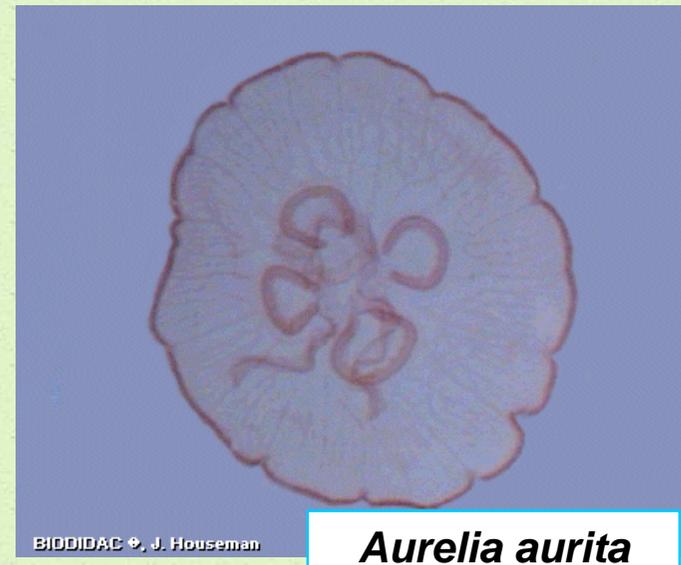
Géneros representativos: *Caribdea*, *Chironex*, etc.



9/4/94



Pelagia sp



Aurelia aurita

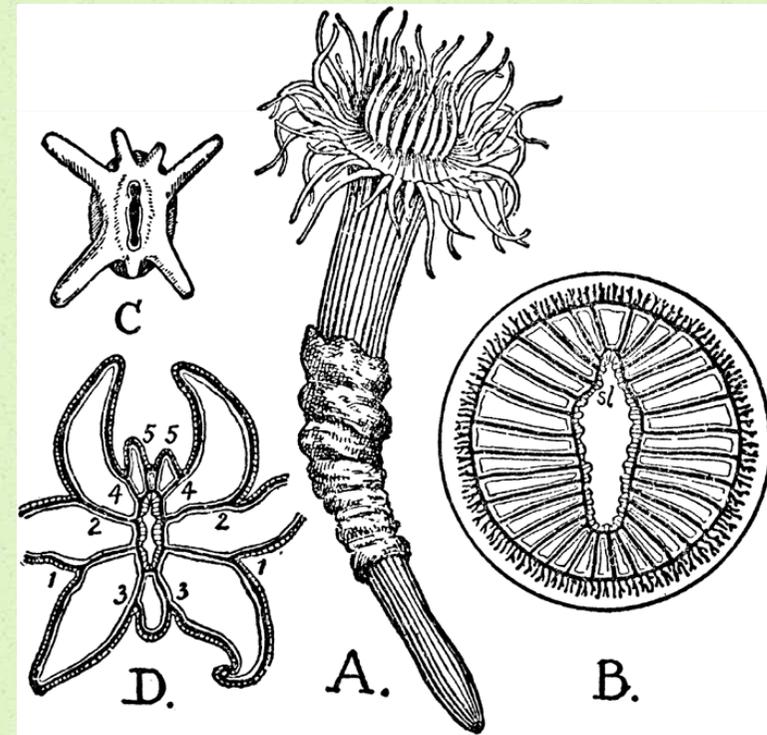
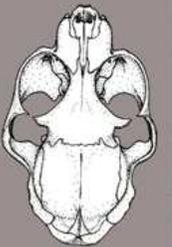
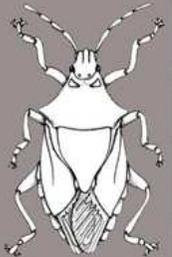
Anthozoa: (Antozoos)

Clase con mayor número de especies, contiene alrededor de **6000 especies** (Ruppert & Barnes 1996). Cnidarios que solo presentan en su ciclo de vida la fase de pólipo, en estado solitario o colonial. La fase medusa está totalmente ausente. Presentan pólipos diferentes con la boca abierta a una estructura tubular (faringe) que se extiende a lo largo de aproximadamente la mitad de la cavidad gastrovascular, ésta se encuentra dividida en compartimentos radiales por septos longitudinales o mesenterios.

1. Ceriantipatharia:

Con tentáculos simples no ramificados y mesenterios impares. Anémonas tubo, Corales negros, etc.

Géneros representativos: *Cerianthus*, *Antipathes*, etc.

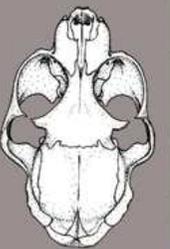
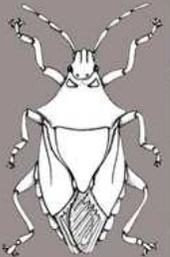


Sistemática:

Tema 4. Filo Cnidarios y Ctenóforos

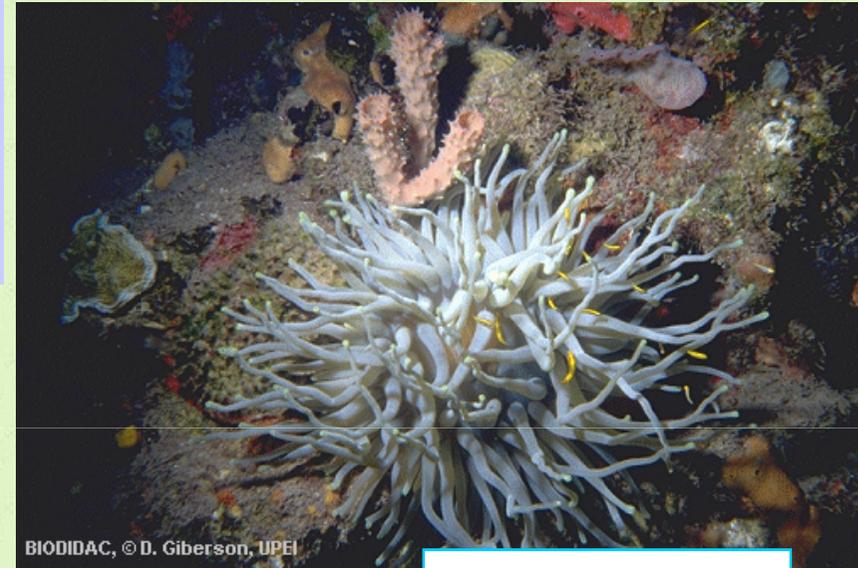
2. Zoantharia (Hexacorales):

Pólipos con tentáculos simples, raramente pinnados. Más de 8 tentáculos y septos, típicamente en series de 12. Anémonas, Actinias, Corales duros, etc.
Géneros representativos: *Anemonia*, *Actinia*, *Fungia*, *Acropora*, etc.



BIODIDAC © J. Houseman, Univ. d'Ottawa

Fungia sp



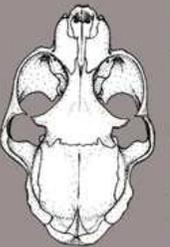
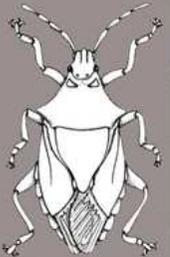
BIODIDAC, © D. Giberson, UPEI

Anemonia sp

Sistemática:

2. Zoantharia (Hexacorales):

Pólipos con tentáculos simples, raramente pinnados. Más de 8 tentáculos y septos, típicamente en series de 12. Anémonas, Actinias, Corales duros, etc.
Géneros representativos: *Anemonia*, *Actinia*, *Fungia*, *Acropora*, etc.



9/4/94

Tema 4. Filo Cnidarios y Ctenóforos



Balanophyllia sp



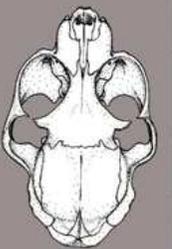
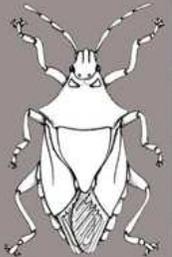
Cladocora sp

Sistemática:

3. Alcyonaria (Octacorales):

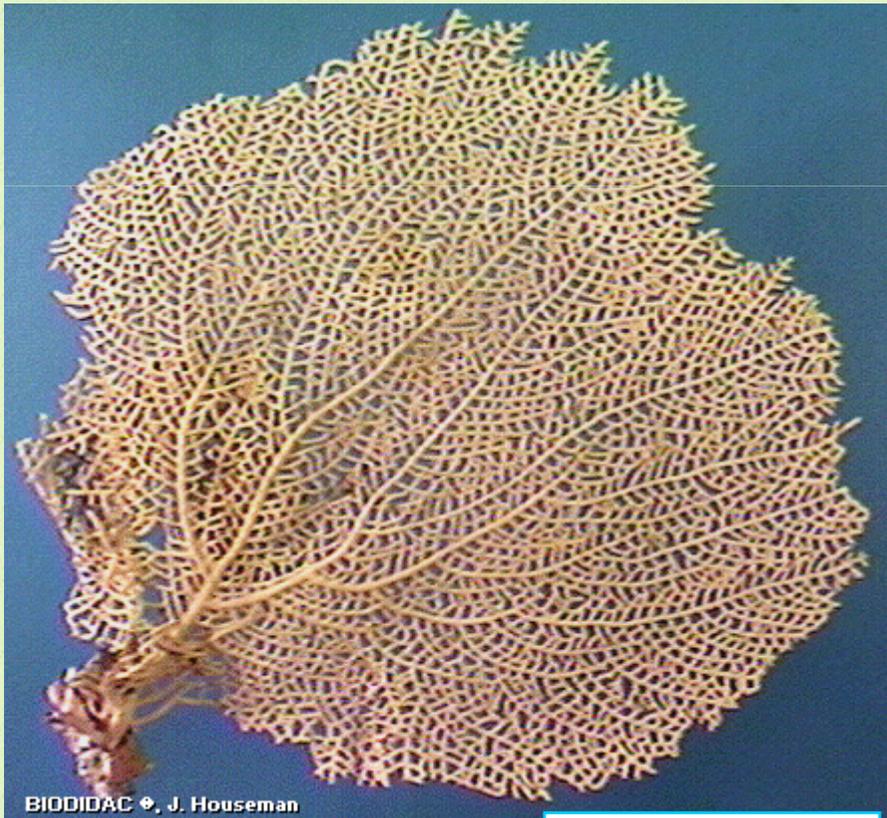
Pólipos con 8 tentáculos pinnados y 8 mesenterios completos impares. Corales córneos y blandos.

Géneros representativos: *Tubipora*, *Alcyonium*, *Gorgonia*, etc.



9/4/94

Tema 4. Filo Cnidarios y Ctenóforos



BIDDIDAC ♀, J. Houseman

Gorgonia sp



Eucinella sp

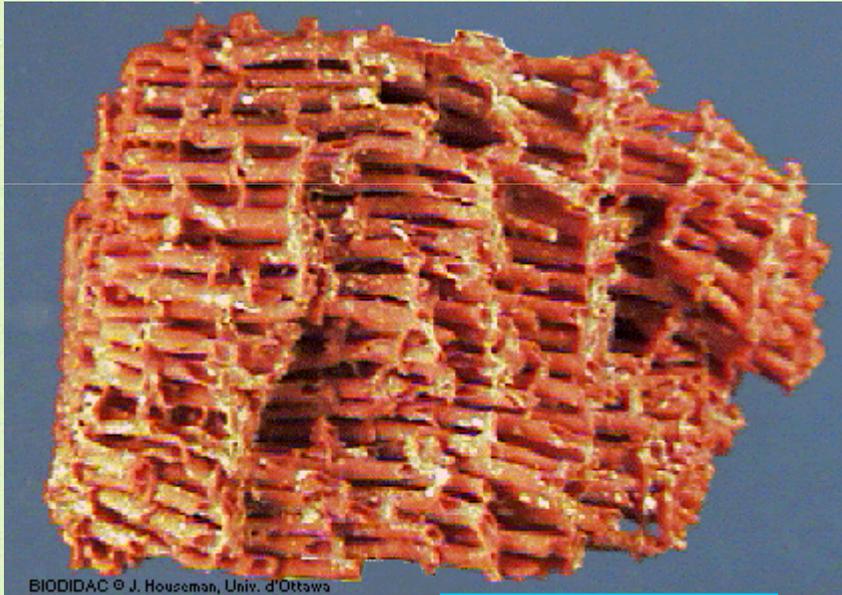
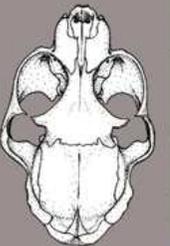
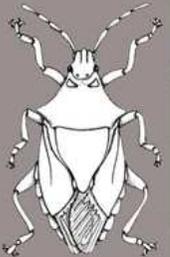
BIDDIDAC ♀, J. Houseman

Sistemática:

3. Alcyonaria (Octacorales):

Pólipos con 8 tentáculos pinnados y 8 mesenterios completos impares. Corales córneos y blandos.

Géneros representativos: *Tubipora*, *Alcyonium*, *Gorgonia*, etc.



BIODIDAC © J. Houseman, Univ. d'Ottawa

Tubipora sp

Tema 4. Filo Cnidarios y Ctenóforos

Alcyonium sp

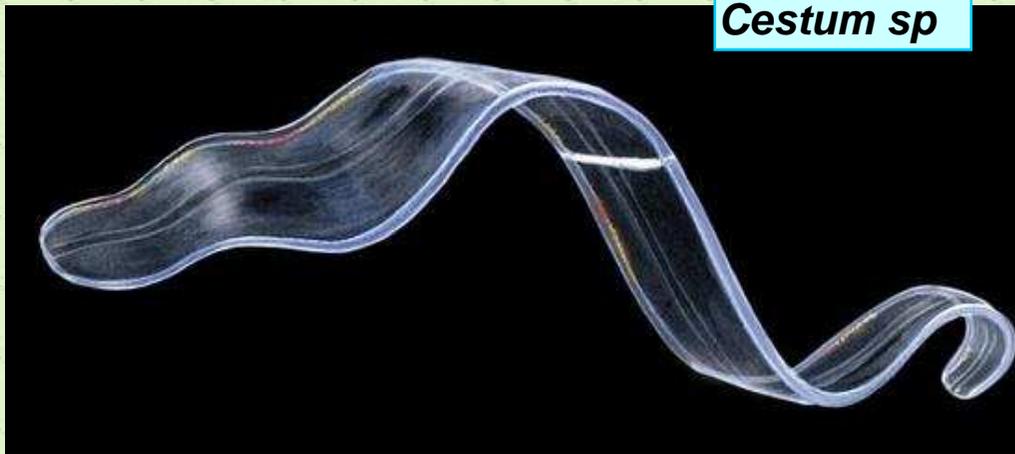
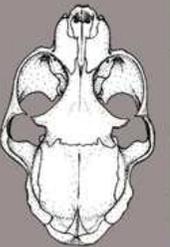
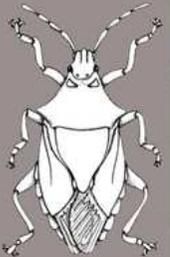


2. Filo Ctenóforos (Phylum Ctenophora).

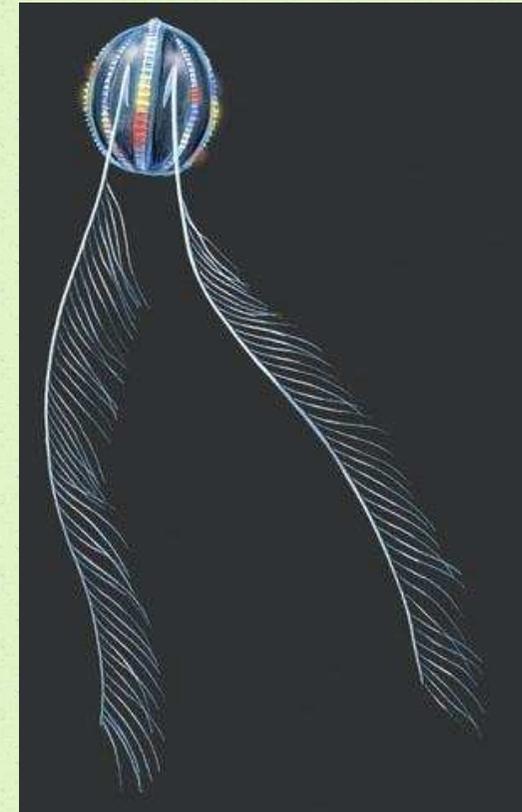
2.1. Introducción y Características.

2.2. Estructura morfológica: Modelo generalizado.

2.3. Diversidad estructural.



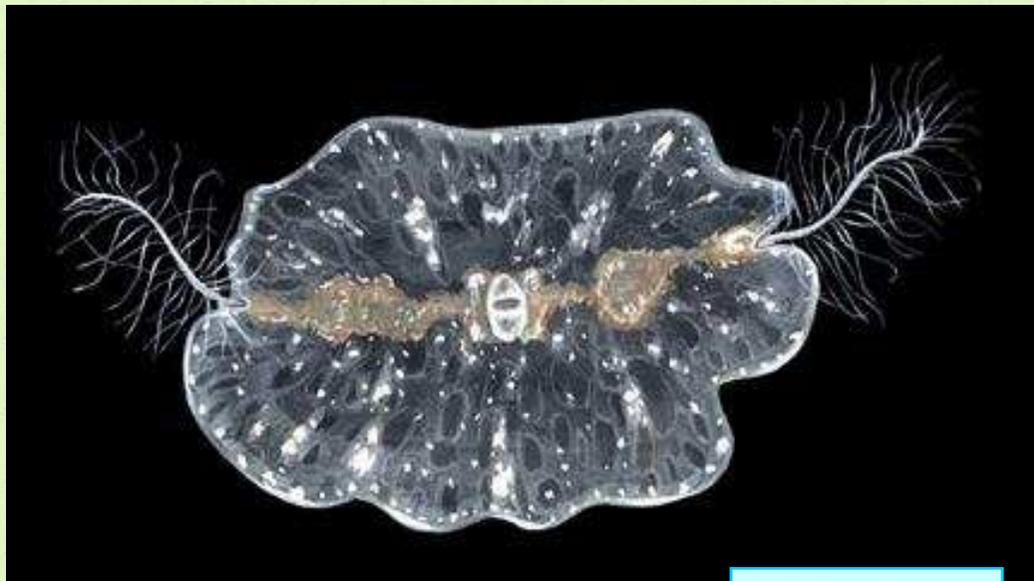
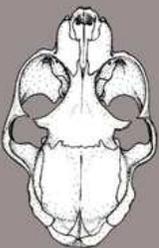
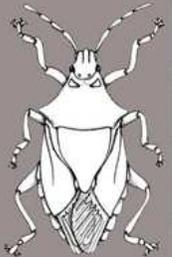
Cestum sp



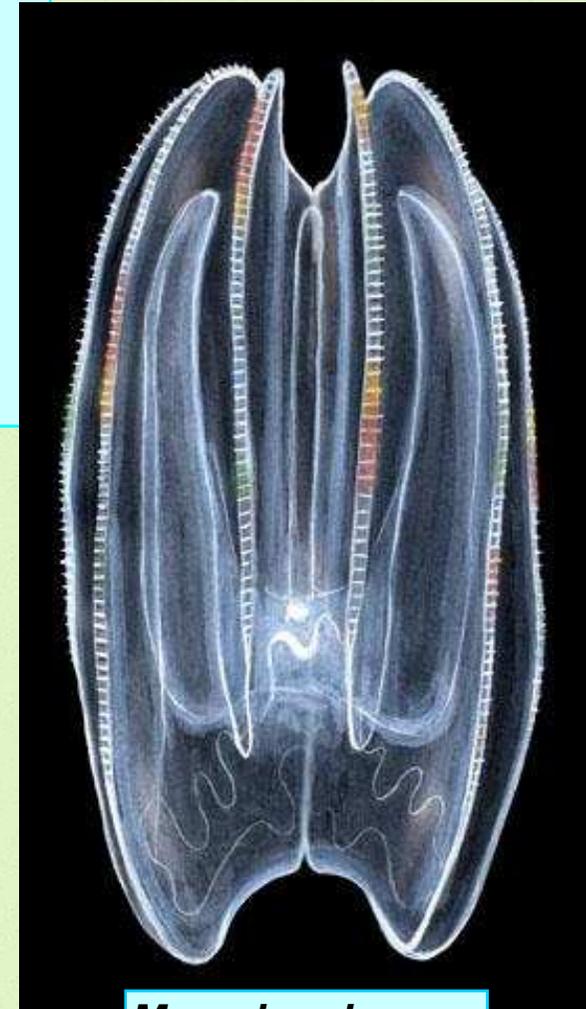
Pleurobrachia sp

2.1. Introducción y Características:

● **Organismo marinos.** Grupo de organismos con pocas especies descritas 100-150 sp =Sub-estima. Mayoritariamente de vida libre y pelágica, algunas sp reptantes y sésiles.



Vallicula sp

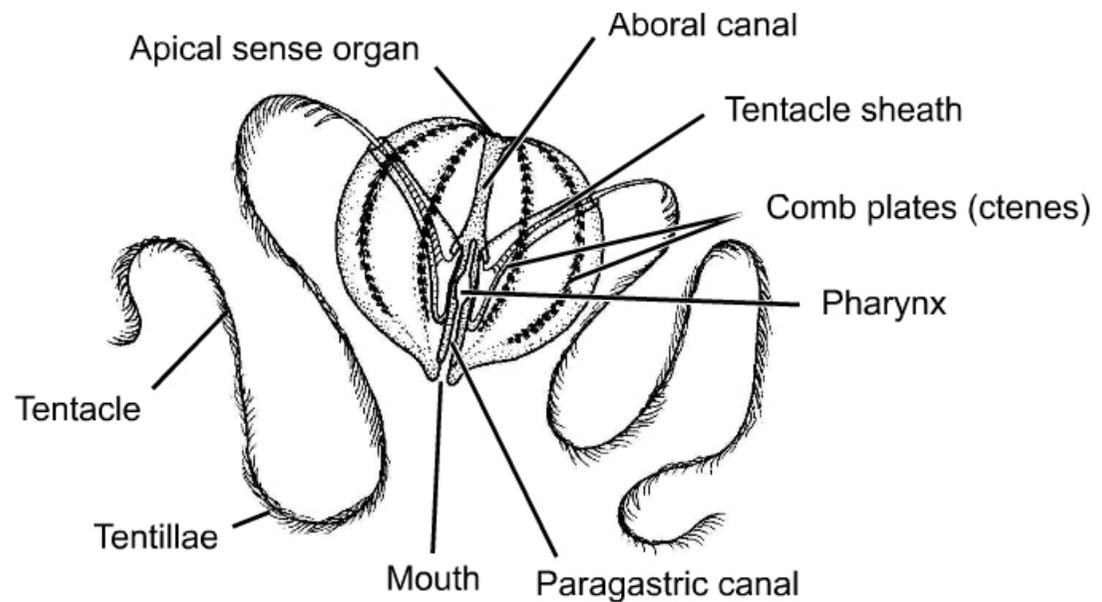


Mnemiopsis sp

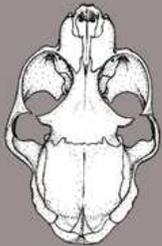
2.1. Introducción y Características:

● **Simetría birradial:** Simetría radial primaria perdida por la disposición de Canales gastrovasculares, Paletas natatorias y la posesión de un par de Tentáculos.

Disposición
birradial de los
canales:

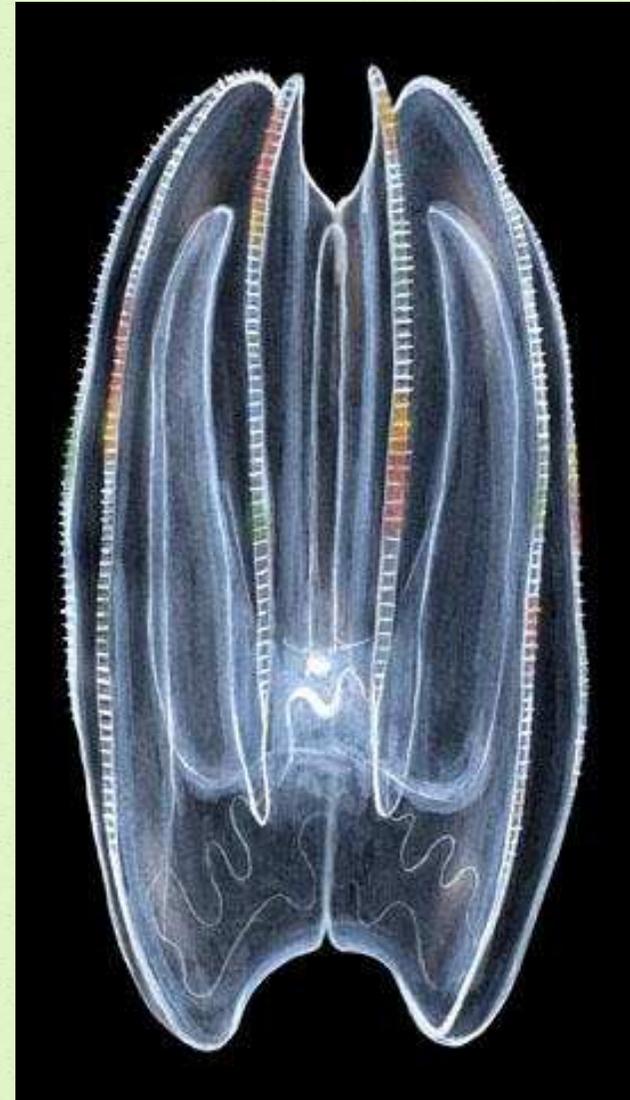
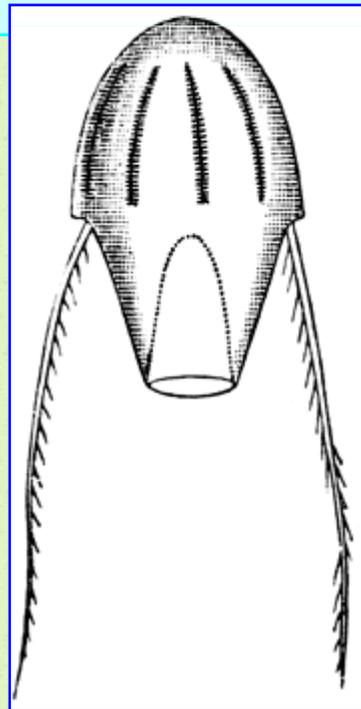
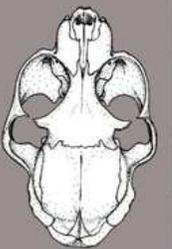
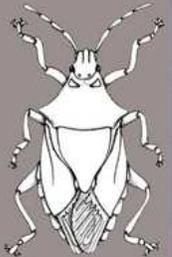


Livingstone, © BIODIDAC



2.1. Introducción y Características:

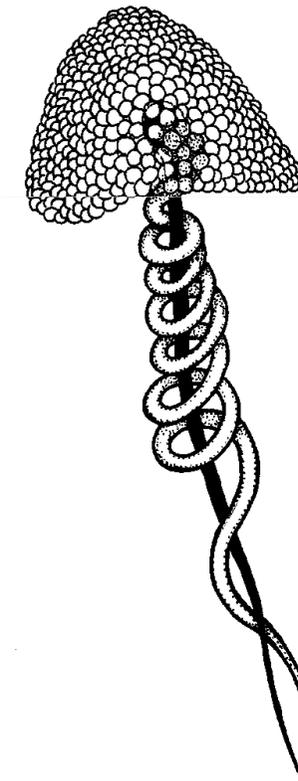
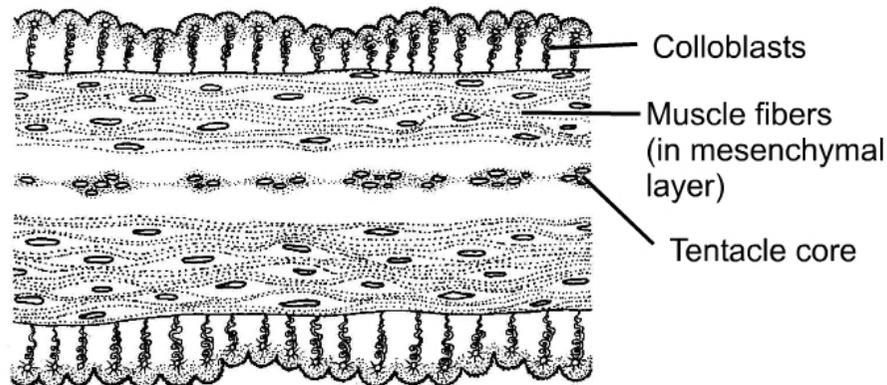
- **Hileras o bandas ciliadas:**
Paletas natatorias o Peines
dispuestas radialmente.
Estructura morfológica
exclusiva con función
natatoria.



2.1. Introducción y Características:

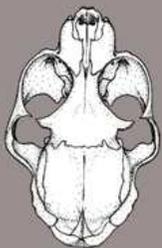
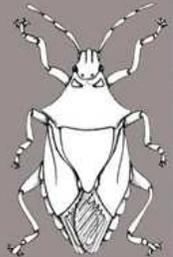
- Ectodermo, endodermo y una mesoglea muy desarrollada con presencia celular y fibras musculares individualizadas. **“Estructura triblástica”** para ciertos autores.

- Sin Nematocistos (salvo excepciones), y presentan como estructuras celulares características los **Coloblastos** (Función adhesivas).



Livingstone, © BIODIDAC

9/4/95

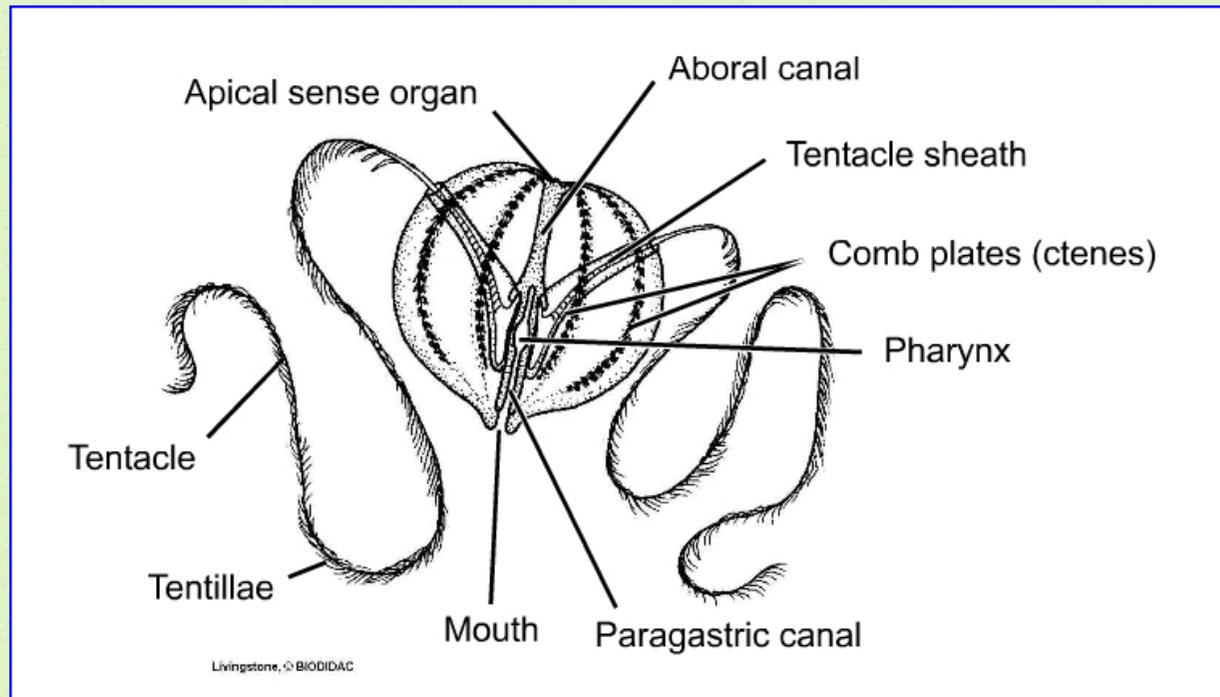
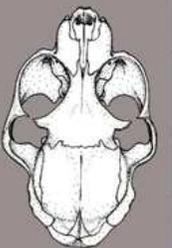
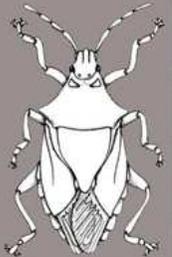


9/4/94

Livingstone, © BIODIDAC

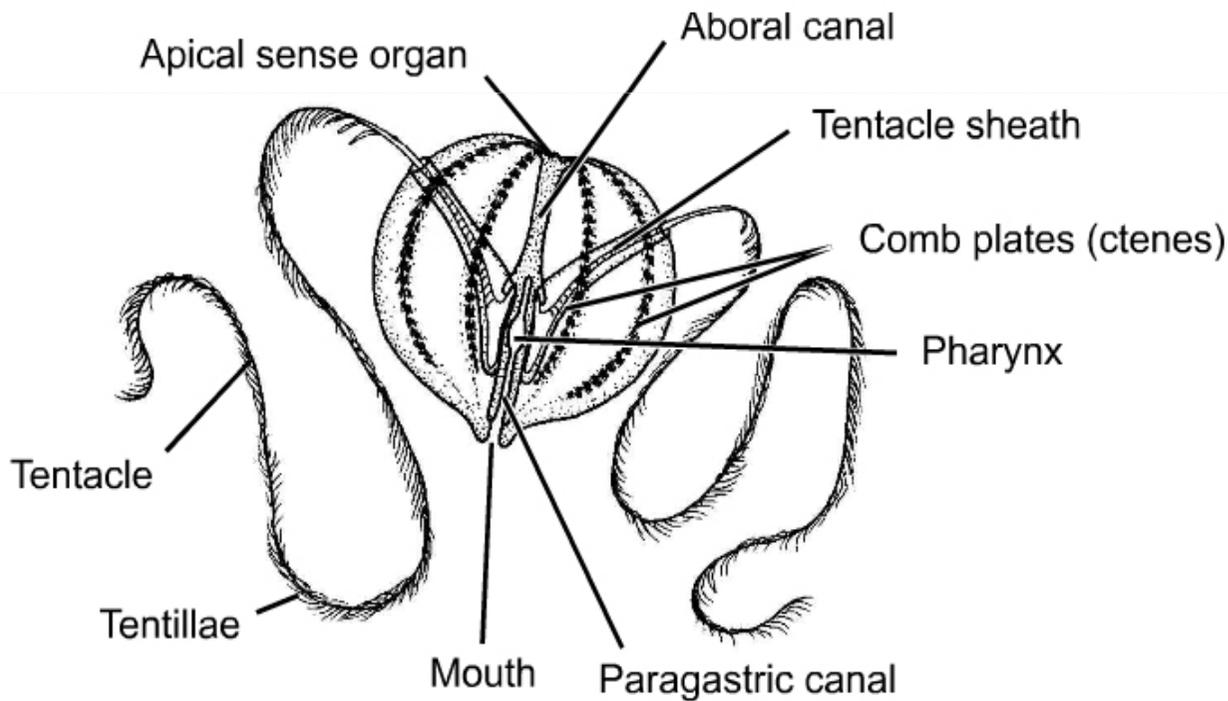
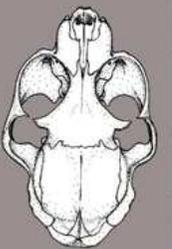
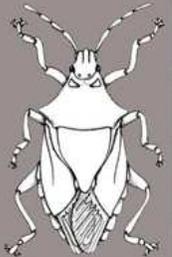
2.1. Introducción y Características:

- Sistema Gastrovascular complejo: Boca-Faringe-“Estómago”-Canales-Poros Anales.
- Sistema nervioso consistente en un Plexo Subepidérmico y Órgano sensorial aboral característico (**Estatocisto**).

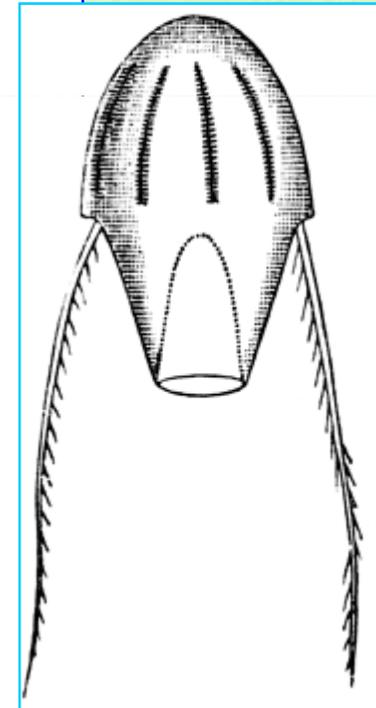


2.2. Estructuras morfológicas: Modelo generalizado.

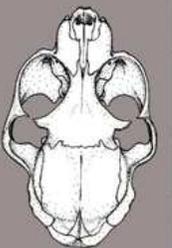
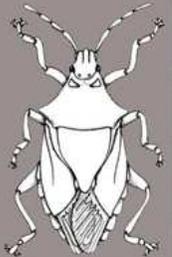
- *Pleurobrachia sp* = Modelo estructural
- Estructura globosa
- Peines o Paletas Natatorias
- 2 Tentáculos en Bolsas tentaculares = Locomoción y Predación



Livingstone, © BIODIDAC

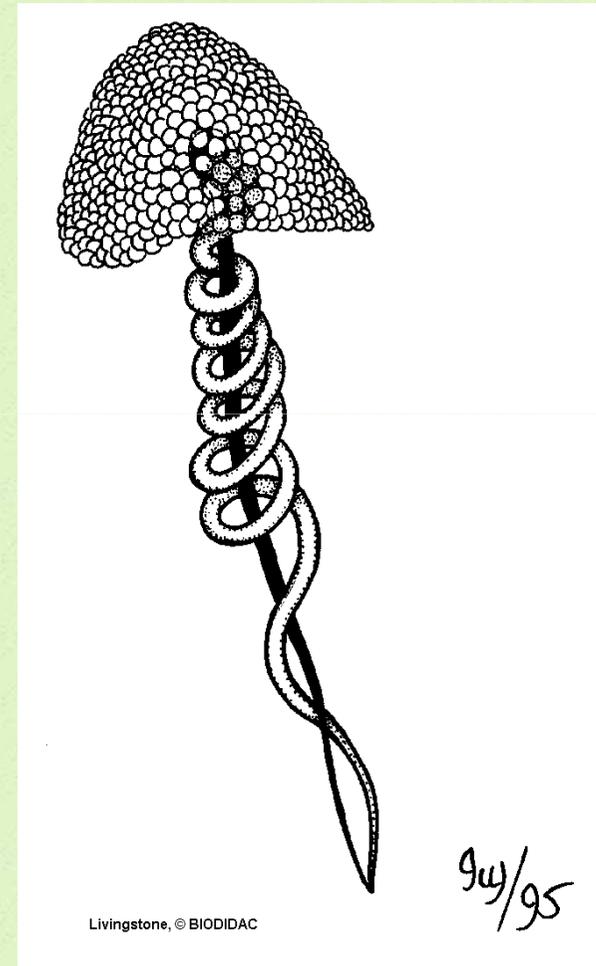


2.2. Estructuras morfológicas: Modelo generalizado.

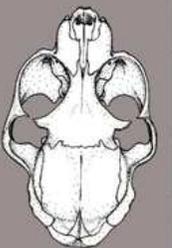
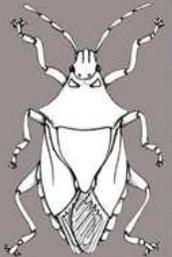


● **Coloblastos**
= Estructuras celulares exclusivas recubriendo las superficies tentaculares

● **Coloblastos**
= Estructura piriforme, en un extremo conexiones sinápticas con células nerviosas, Filamento helicoidal que acaba en fibras radiales con gránulos rellenos de sustancias adhesivas.

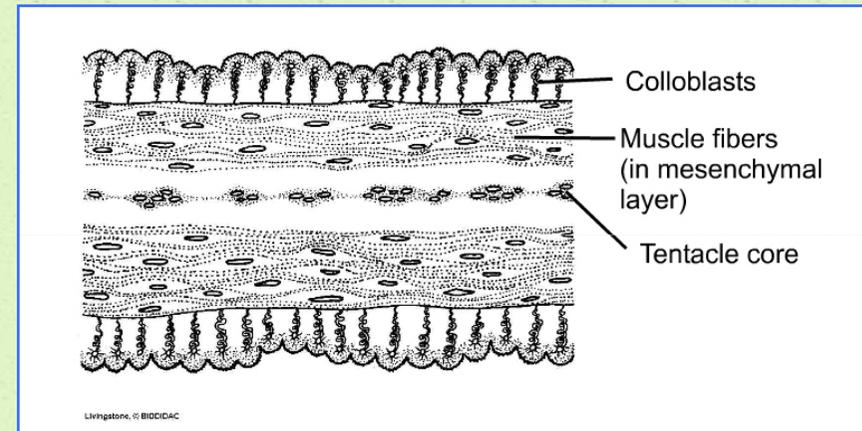


2.2. Estructuras morfológicas: Modelo generalizado.



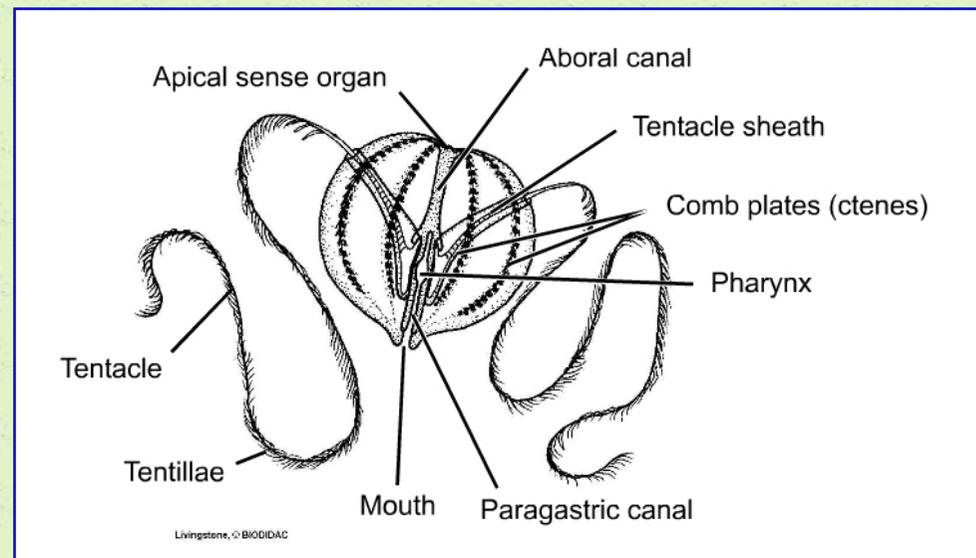
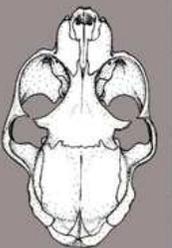
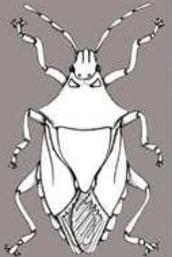
● **Coloblastos**
= Estructuras celulares exclusivas recubriendo las superficies tentaculares

● **Coloblastos**
= Estructura piriforme, en un extremo conexiones sinápticas con células nerviosas, Filamento helicoidal que acaba en fibras radiales con gránulos rellenos de sustancias adhesivas.



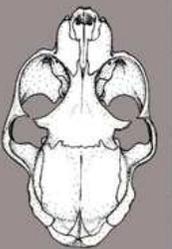
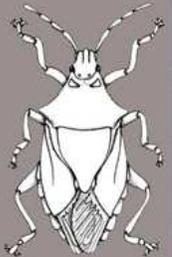
2.2. Estructuras morfológicas: Modelo generalizado.

- Alimentación básicamente carnívora.
- Digestión extracelular e intracelular, expulsión de restos por la boca. Poros Anales reguladores.
- Especies **Monoicas**. Gónadas revistiendo los canales gastrovasculares debajo de las Paletas.
- Fecundación interna.
- Desarrollo embrionario determinado en mosaico (diferente de Cnidarios).
- Larva característica = **Larva Cidipoidea**.

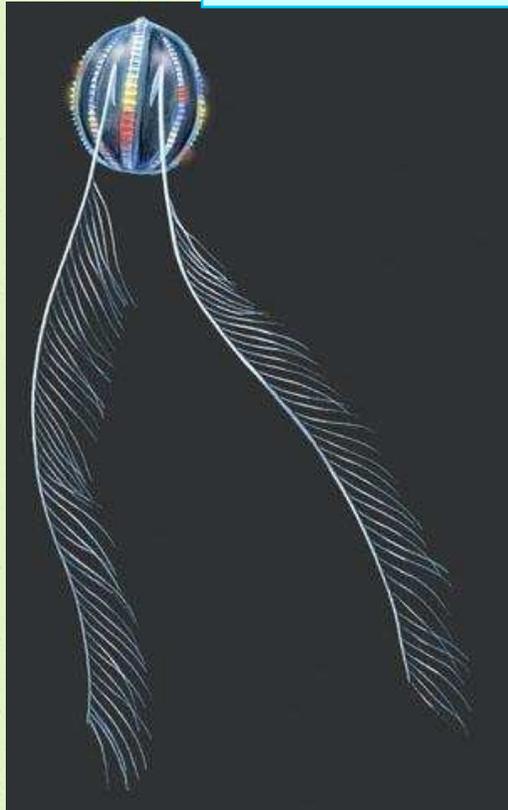


2.3. Diversidad estructural.

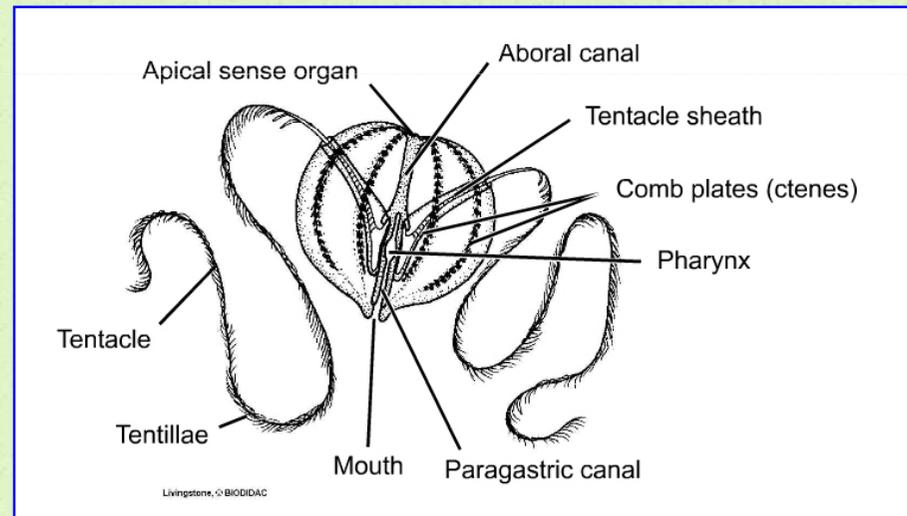
- Alto nº de Formas Esféricas y Ovoides.
- Distintos grados de desarrollo tentacular, hasta las sp de la Cl. Desnudos (=sin tentáculos).



Pleurobrachia sp



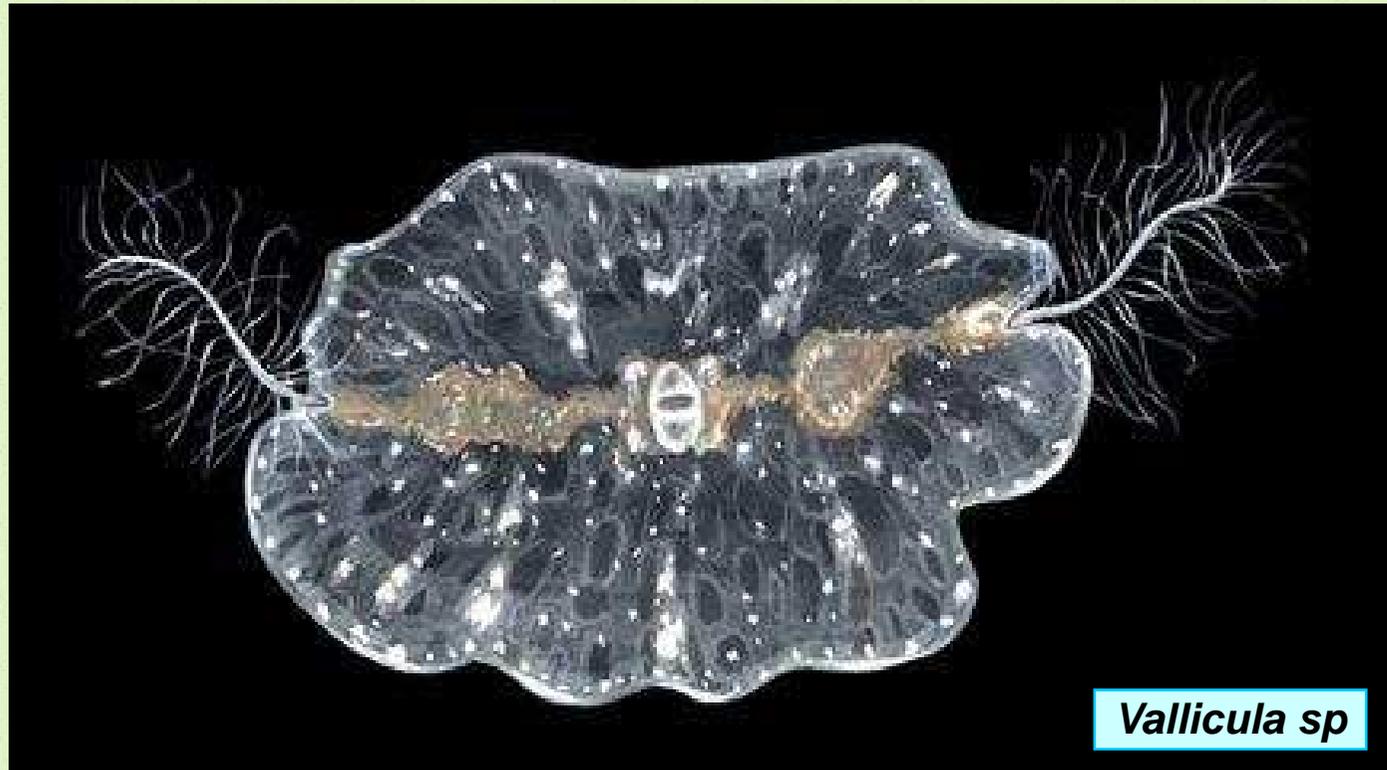
Pleurobrachia sp



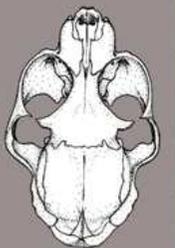
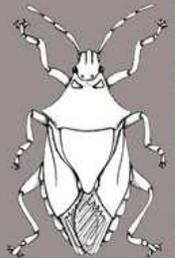
2.3. Diversidad estructural.

- Formas aplanadas según el eje oral-aboral:

Vida pelágica

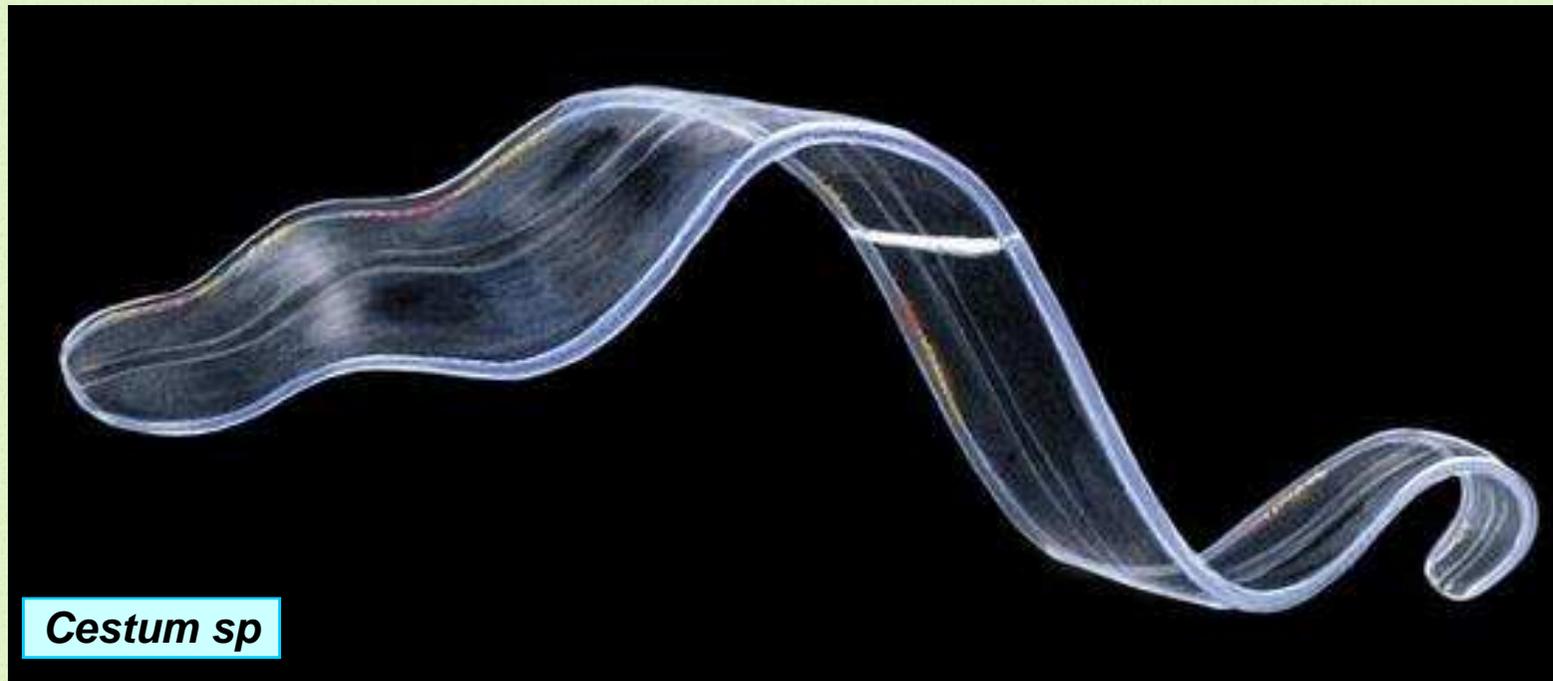
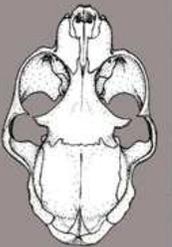
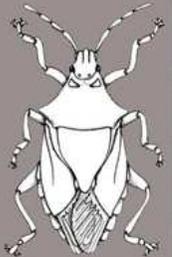
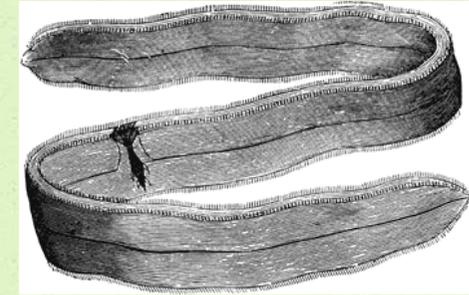


Vallicula sp



2.3. Diversidad estructural.

- Formas comprimidas según el plano tentacular:
Vida pelágica con actividad muscular.

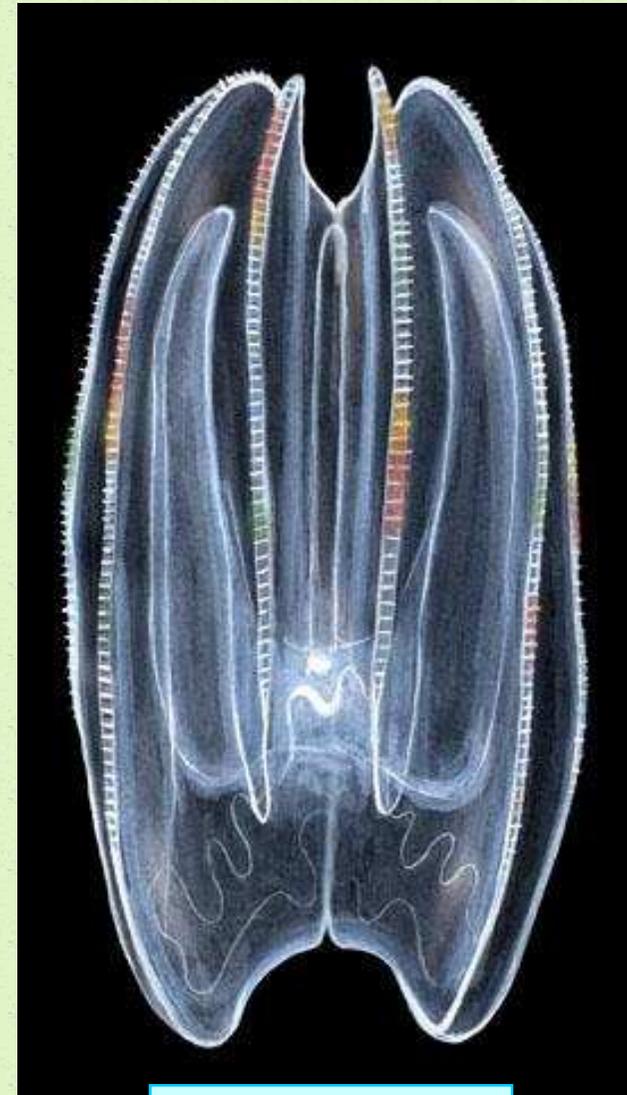


Cestum sp

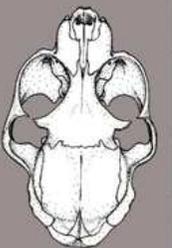
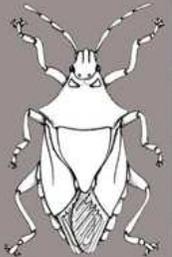
2.3. Diversidad estructural.

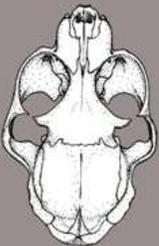
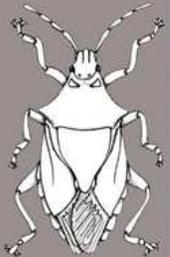
- Formas Lobadas = Lóbulos orales conformados por aplanamiento de la porción oral.

Reducción y desplazamiento hacia la zona oral de los tentáculos



Mnemiopsis sp





Bibliografía

- Ruppert, E.E. y Barnes R.D. 1996. Zoología de los Invertebrados (6ª Edición). McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A. México. 1114 pp. (Capítulo 4).
- Ruppert, E.E., R.S. Fox & Barnes R.D. 2004. Invertebrate Zoology. 7th Edition. Thomson. USA. (Capítulo 5).
- Barnes, R.S.K.; Calow, P. & Olive, P.J.W. 1993. The Invertebrates: a new synthesis. (2nd Edition, Reprinted 1999). Blackwell-Science Editors. United Kingdom. 488 pp. (Capítulo 3).
- Brusca, R.C. & Brusca, G.J. 2005. Invertebrados. McGraw-Hill/Interamericana. Madrid. 1005 pp. (Capítulos 8 y 9).
- Hickman, C.P.; Roberts, L.S. y Larson, A. Principios Integrales de Zoología. McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A. España. 895 pp. (Capítulo 13).
- Myers, P., R. Espinosa, C. S. Parr, T. Jones, G. S. Hammond, and T. A. Dewey. 2006. The Animal Diversity Web (online).

<http://biodidac.bio.uottawa.ca/>
<http://webs.lander.edu/rsfox/invertebrates/>
<http://www.ulb.ac.be/sciences/biodic/>

<http://animaldiversity.org>
<http://etc.usf.edu/clipart/>
<http://mediateca.educa.madrid.org/imagen/>

Dr. Francisco J Oliva Paterna (Coordinador)

Dr. Juan J. Presa Asensio

Dra. M^a Eulalia Clemente Espinosa

Dra. Mar Torralva Forero

Lcdo. Andrés Egea Serrano

Lcda. Ana Ruiz Navarro

Dpto. Zoología y Antropología Física

Universidad de Murcia

30100 MURCIA



UNIVERSIDAD DE MURCIA