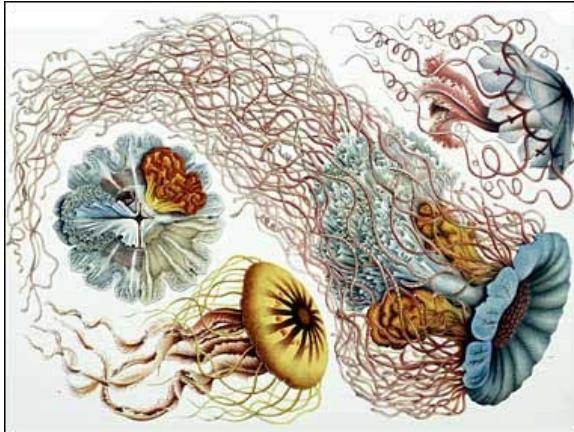
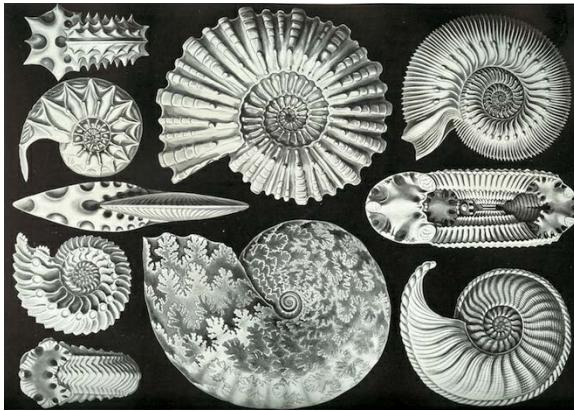


Invertebrados

<https://juliolorda.org>



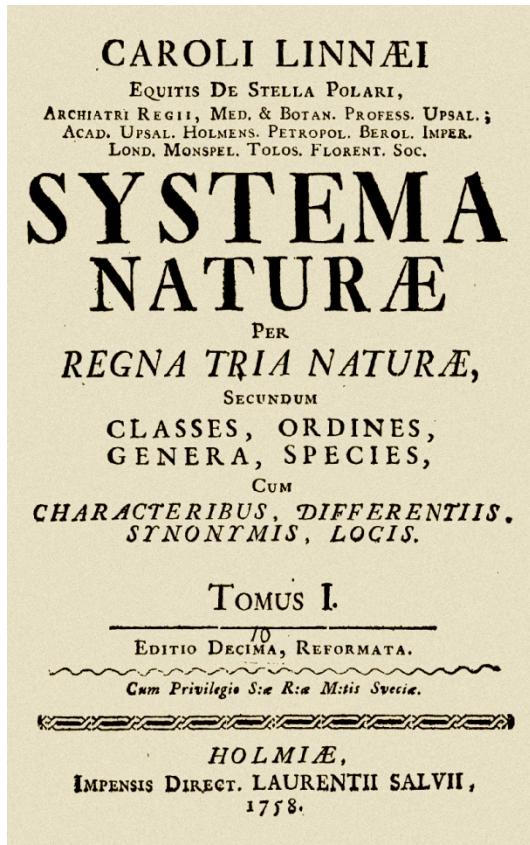
Invertebrados

Calificación

Examen I.....	35%
Examen II.....	35%
Laboratorio.....	30%
	100%

Taxonomía

- Carlos Linneo
 - clasificación de los seres vivos



Reino: Animalia

División: Chordata

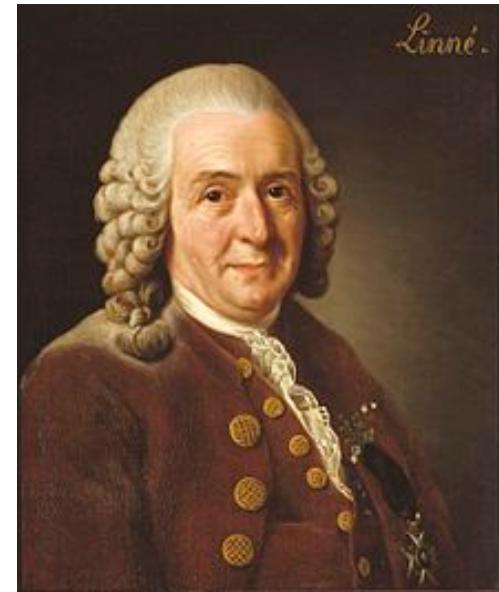
Clase: Mammalia

Orden: Primates

Familia: Hominidae

Genero: Homo

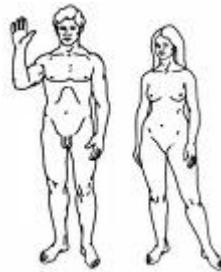
especie: sapiens



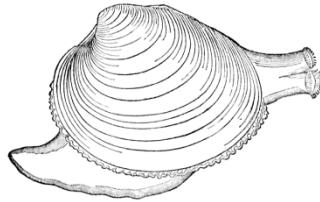
¿Qué es una División o Phylum?

- Taxonomía: una forma de catalogar seres vivos
- En animales, las diferentes Divisiones tienen un patrón corporal (*Bauplan*) diferente
- Es relativamente sencillo poner animales en las diferentes divisiones, pero las relaciones entre las Divisiones son a veces inciertas

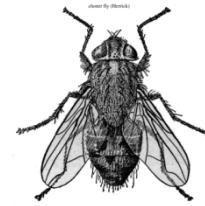
¿Hay algún error en esta Filogenia?



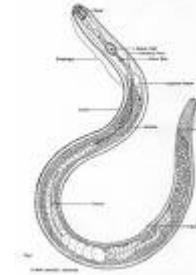
Human



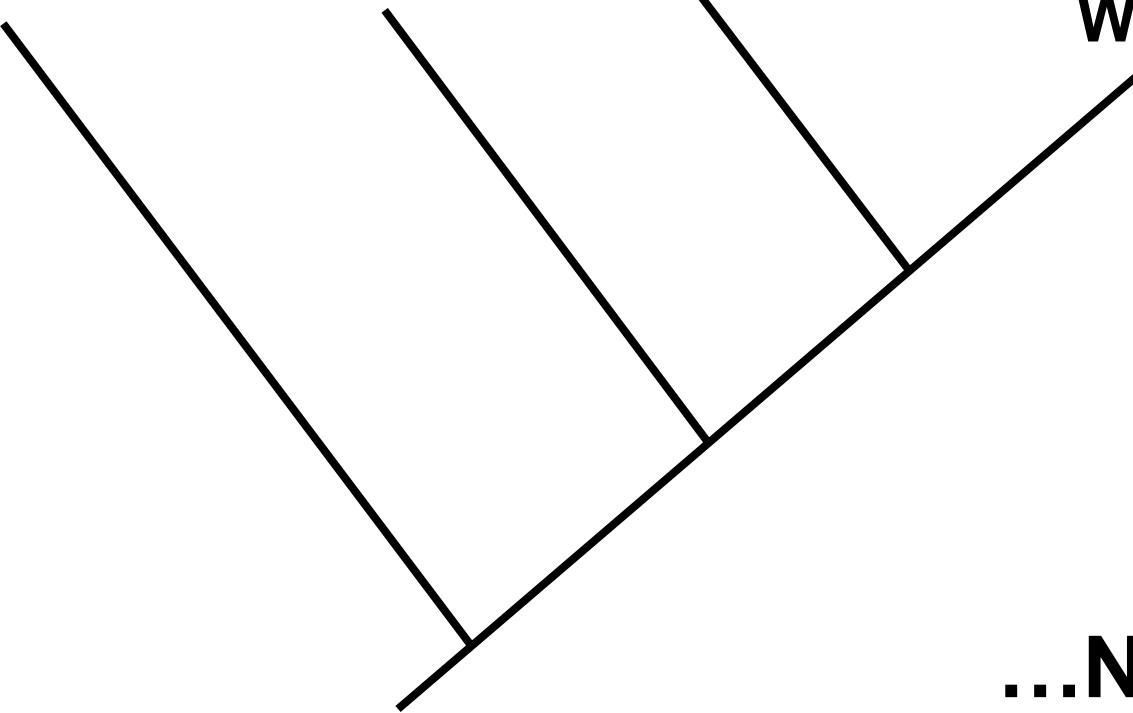
Clam



Fly



**Nematode
Worm**



...NO!

Una perspectiva filogenética

- Leer Gregory (2008) para un repaso de como funcionan las filogenias

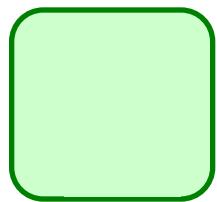
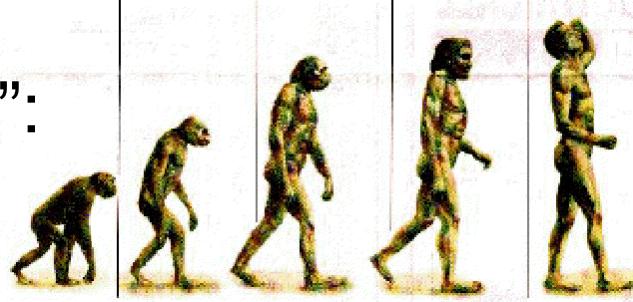
Evo Edu Outreach (2008) 1:121–137
DOI 10.1007/s12052-008-0035-x

ORIGINAL SCIENCE/EVOLUTION REVIEW

Understanding Evolutionary Trees

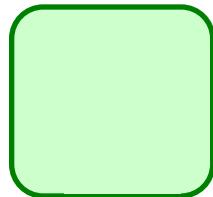
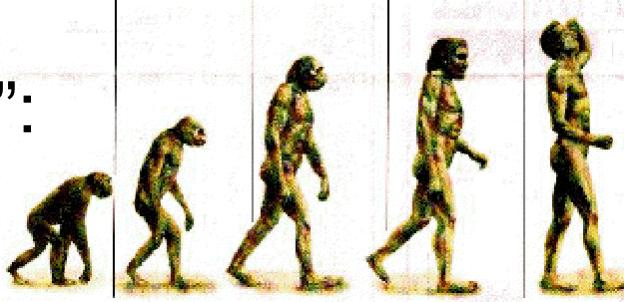
T. Ryan Gregory

“Pensando linealmente”:



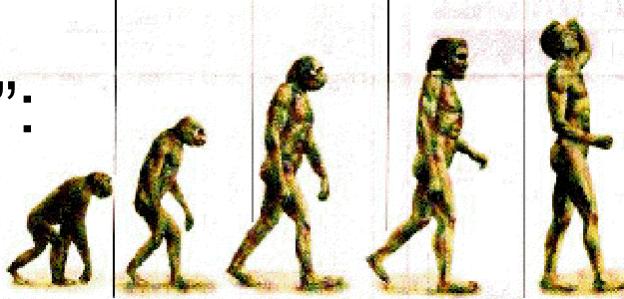
Especie

“Pensando linealmente”:

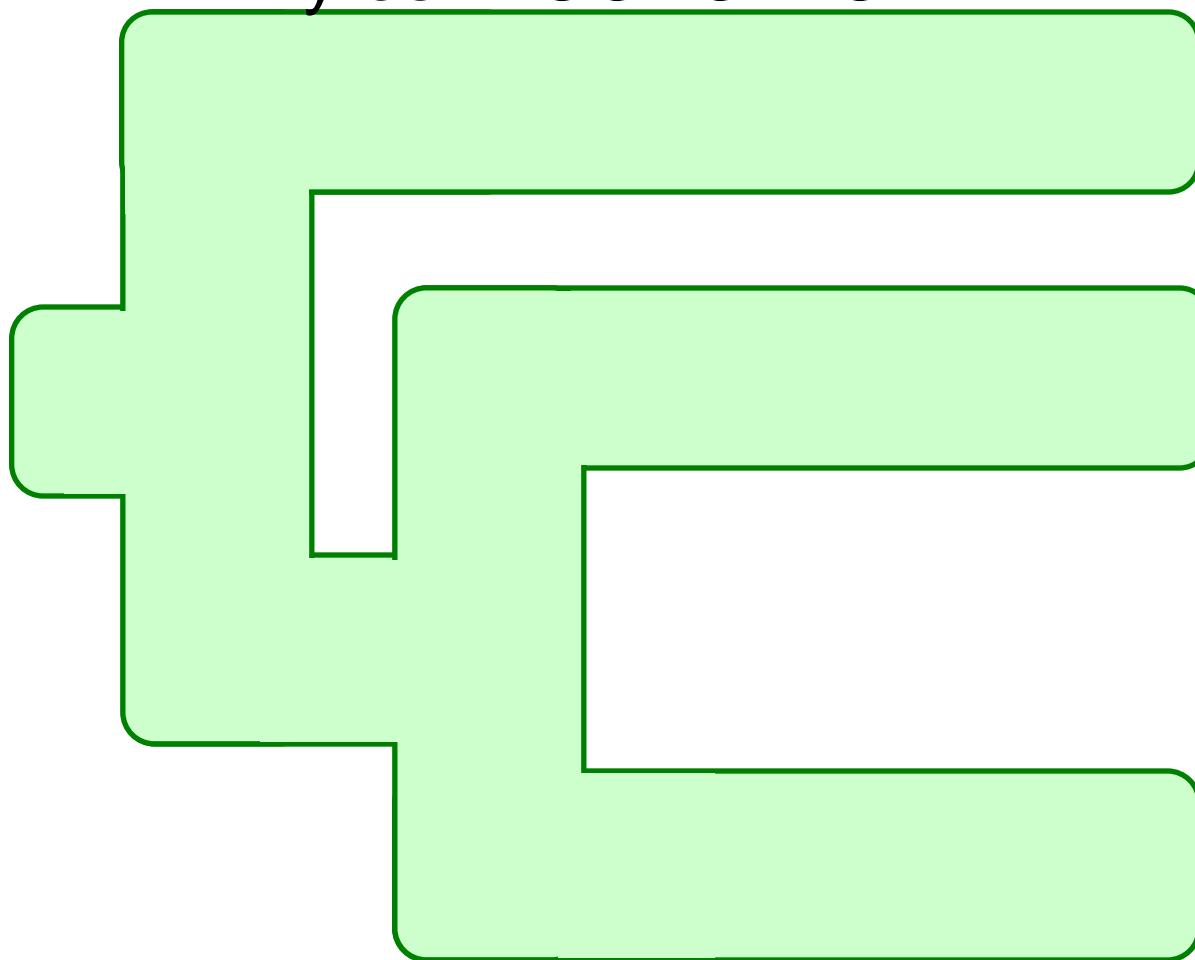


Aislamiento
Reproductivo

“Pensando linealmente”:



La especiación genera Filogenias
y es DICOTÓMICA



Evolución y Filogenia de Invertebrados

El conocimiento detallado de las relaciones filogenéticas entre Metazoarios es crítico para entender las historias de vida y la evolución de moléculas, fenotipos, y los mecanismos del desarrollo.

Rokas et al (2005)

Evolución y Filogenia de Invertebrados

...una clasificación fundada en una sola característica, aunque sea muy importante, siempre ha fallado. -Darwin (1859)

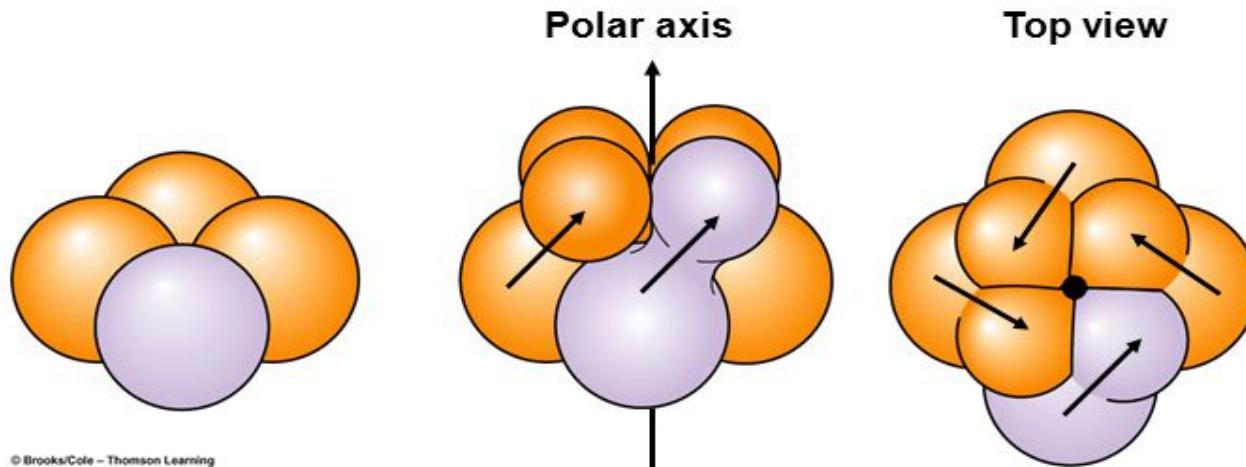
Características utilizadas en las Divisiones

- Patrones de segmentación embrionaria
- Número de capas embrionarias
- Desarrollo del sistema digestivo
- Cavidad corporal
- Segmentación
- Simetría
- Tipo de células foto receptoras dominantes
- Genética

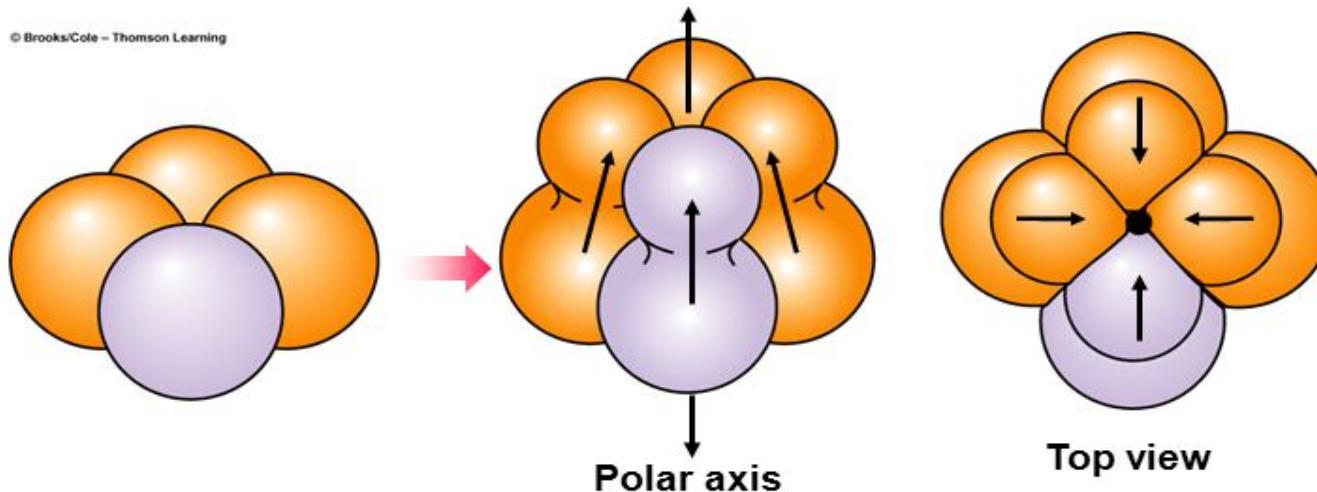
Características utilizadas en las Divisiones

- Patrones de segmentación embrionaria
 - Espiral y Radial
- Número de capas embrionarias
- Desarrollo del sistema digestivo
- Cavidad corporal
- Segmentación
- Simetría
- Tipo de células foto receptoras dominantes
- Genética

Patrones de división embrionaria



Protostomes are characterized by spiral cleavage.



Deuterostomes are characterized by radial cleavage.

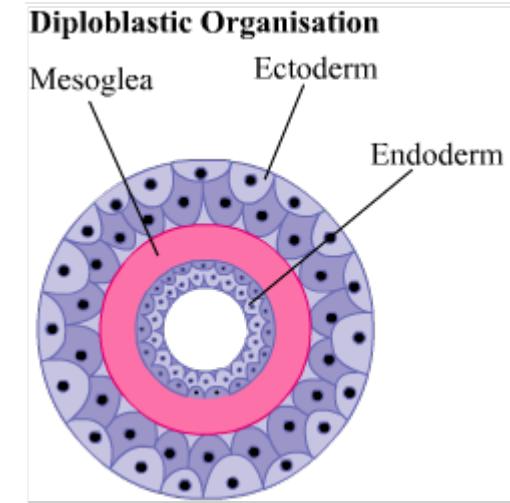
Características utilizadas en las Divisiones

- Patrones de segmentación embrionaria
- Número de capas embrionarias
- Desarrollo del sistema digestivo
- Cavidad corporal
- Segmentación
- Simetría
- Tipo de células foto receptoras dominantes
- Genética

Número de capas embrionarias Diploblásticos v Triploblásticos

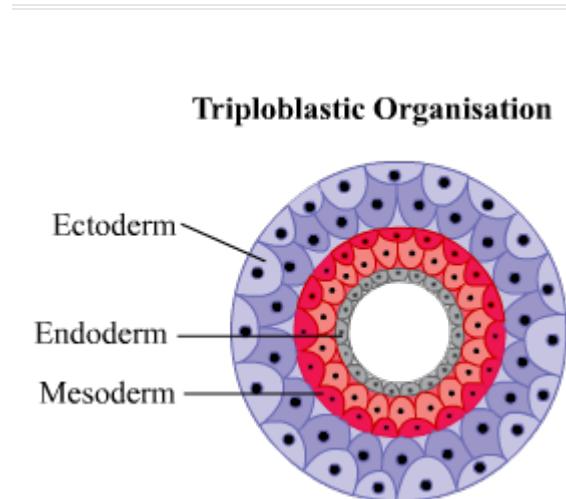
- Diploblásticos (2 capas)

- Endodermo
- Ectodermo



- Triploblásticos (3 capas)

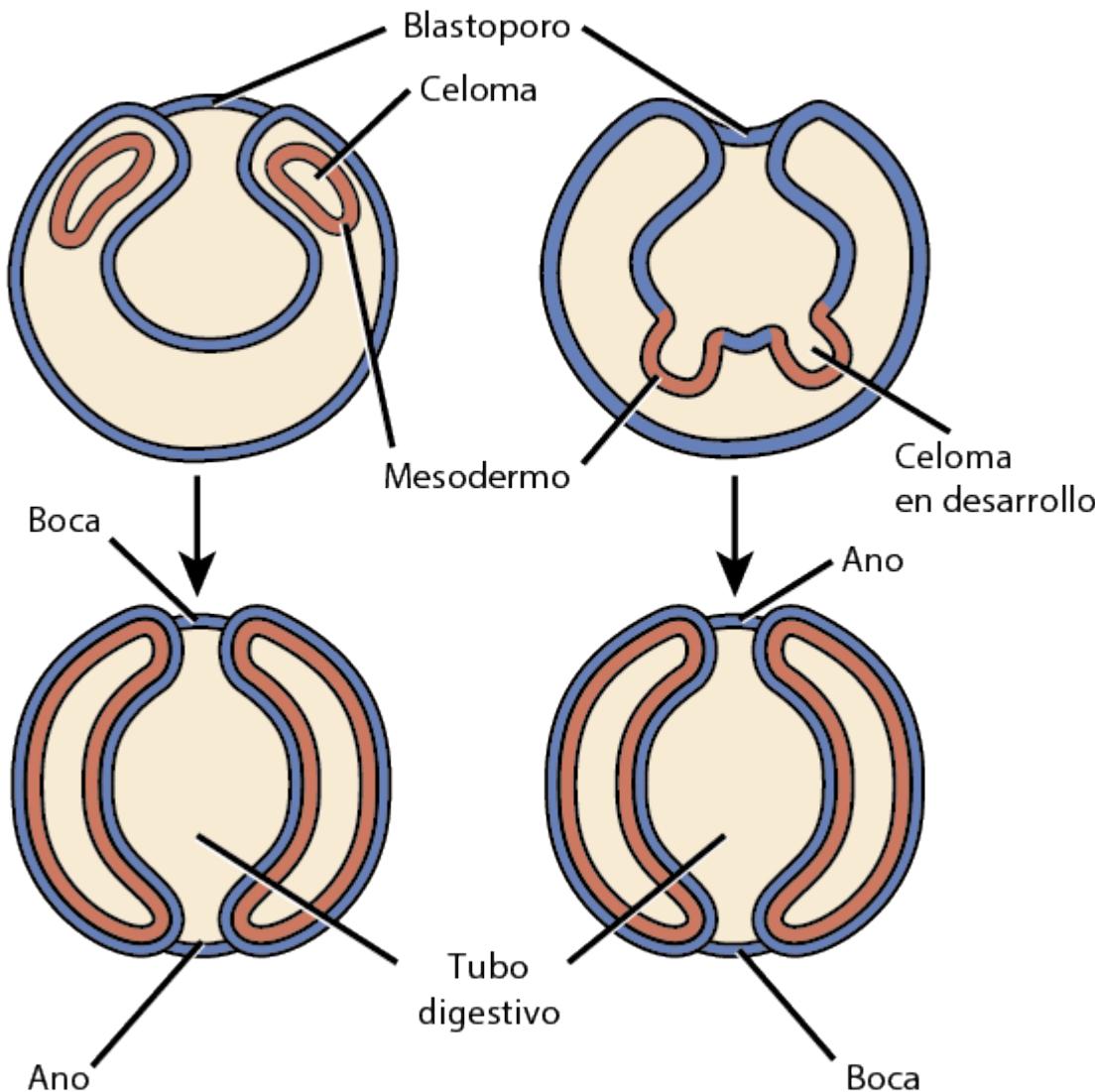
- Endodermo (capa interna, intestino)
- Mesodermo (capa intermedia, músculo)
- Ectodermo (capa exterior, nervios, piel)



Características utilizadas en las Divisiones

- Patrones de segmentación embrionaria
- Número de capas embrionaria
- Desarrollo del sistema digestivo
 - Protostomados y Deuterostomados
- Cavidad corporal
- Segmentación
- Simetría
- Tipo de células foto receptoras dominantes
- Genética

Desarrollo del sistema digestivo Protostomados y Deuterostomados

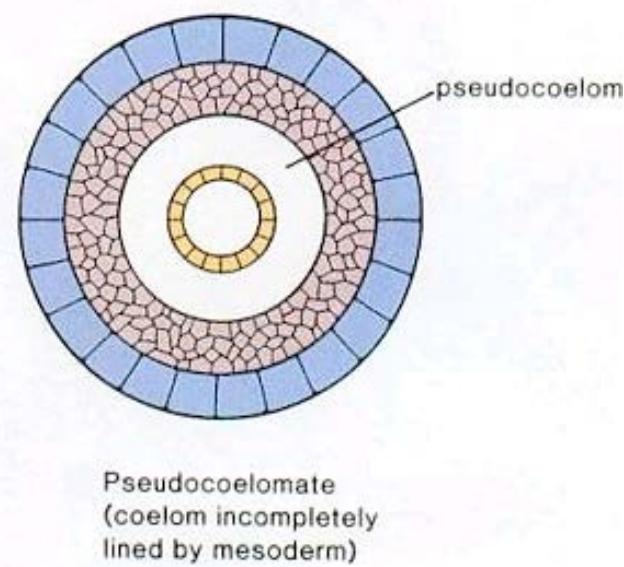
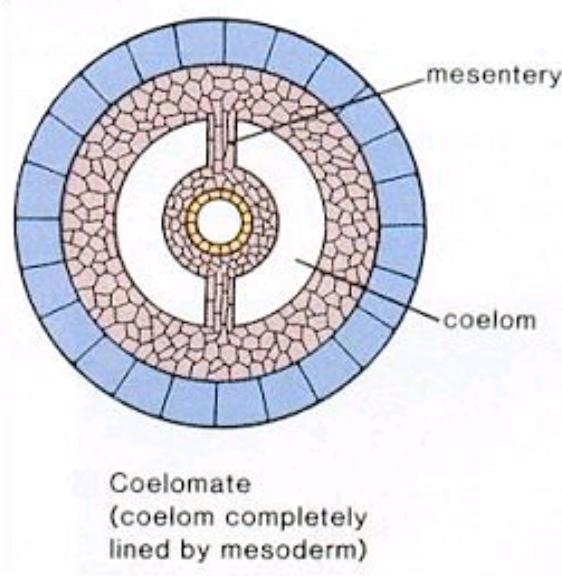
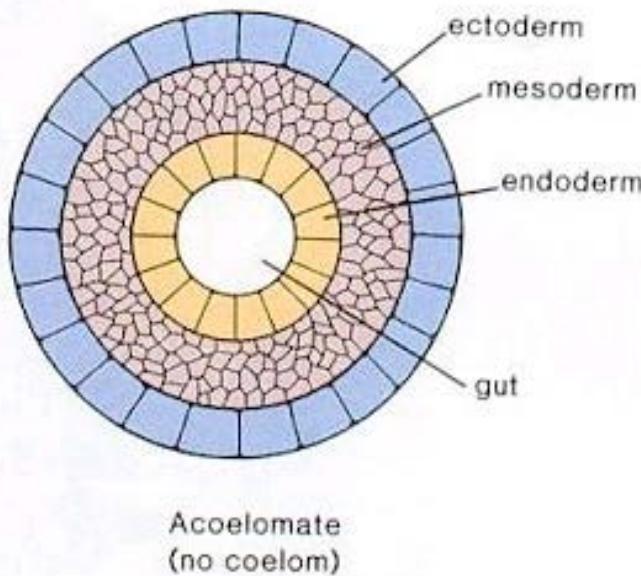


Características utilizadas en las Divisiones

- Patrones de segmentación embrionaria
- Número de capas embrionarias
- Desarrollo del sistema digestivo
- Cavidad corporal
 - Acelomados, Celomados, Pseudocelomados
- Segmentación
- Simetría
- Tipo de células foto receptoras dominantes
- Genética

Cavidad corporal

Acelomados, Celomados, Pseudocelomados



Características utilizadas en las Divisiones

- Patrones de segmentación embrionaria
- Número de capas embrionarias
- Desarrollo del sistema digestivo
- Cavidad corporal
- Segmentación
 - Segmentados y no segmentados
- Simetría
- Tipo de células foto receptoras dominantes
- Genética

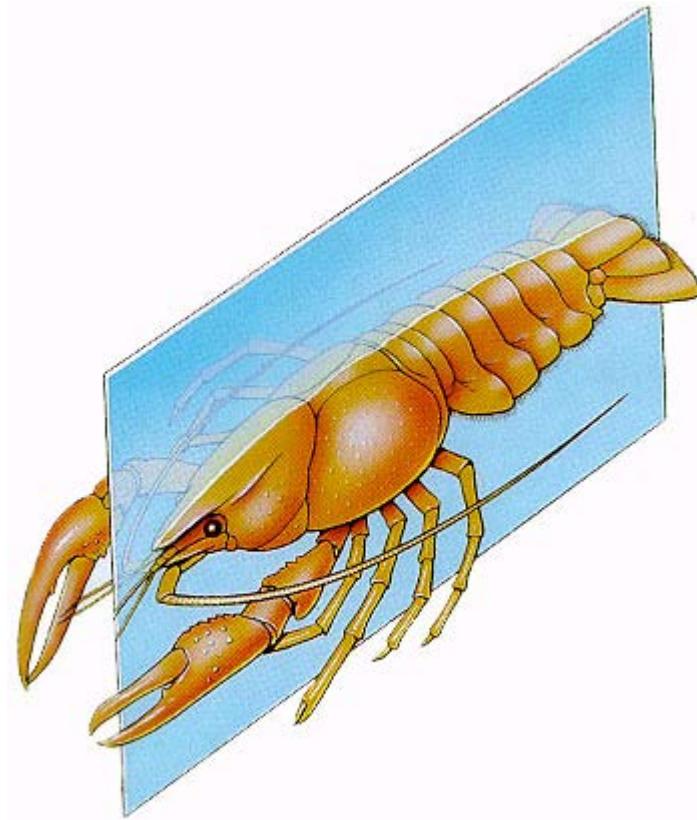
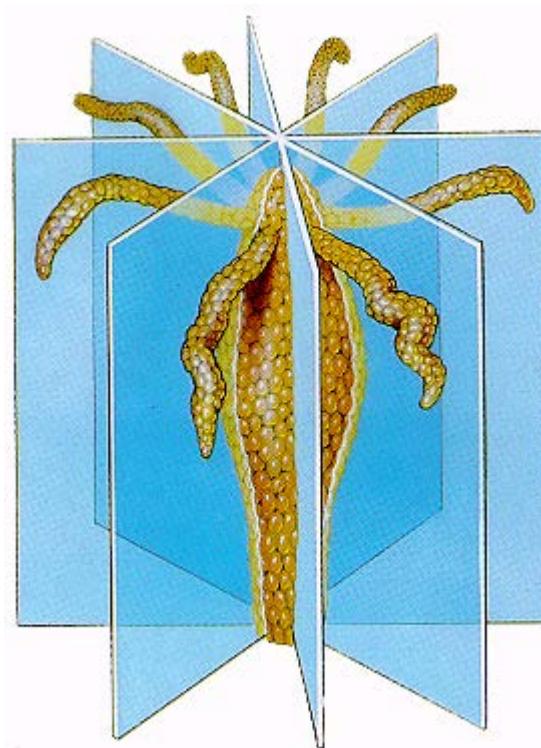
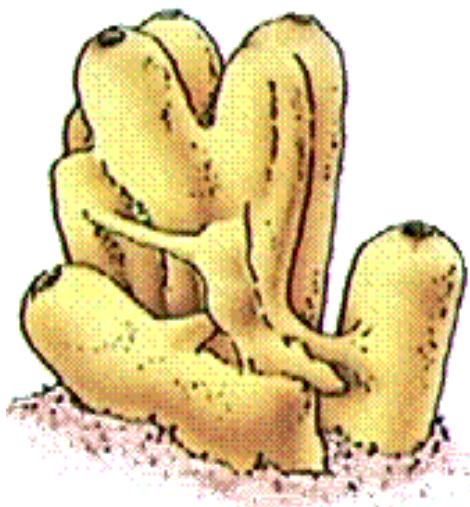
Segmentación



Características utilizadas en las Divisiones

- Patrones de segmentación embrionaria
- Número de capas embrionarias
- Desarrollo del sistema digestivo
- Cavidad corporal
- Segmentación
- Simetría
 - Asimetría, Radial, Bilateral
- Tipo de células foto receptoras dominantes
- Genética

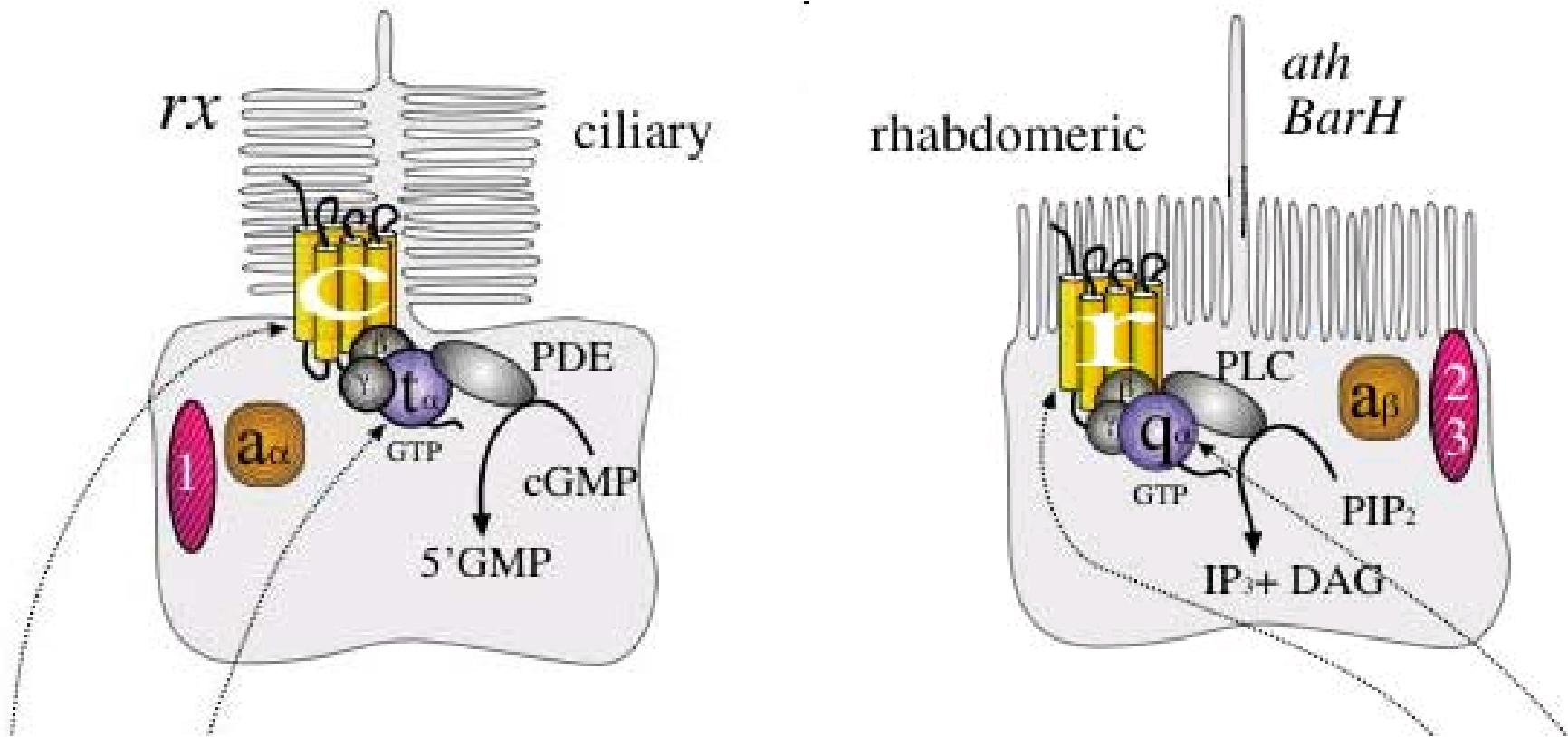
Simetría Asimetría, Radial, Bilateral



Características utilizadas en las Divisiones

- Patrones de segmentación embrionaria
- Número de capas embrionarias
- Desarrollo del sistema digestivo
- Cavidad corporal
- Segmentación
- Simetría
- **Tipo de células foto receptoras dominantes**
 - Ciliar y Rabdómero
- Genética

Tipo de células foto receptoras dominantes (Ciliar v Rabdómero)



Ciliar usa cilia (“pelos”).
Rabdómero usa microvellosidades (“velocidades pliegues”)

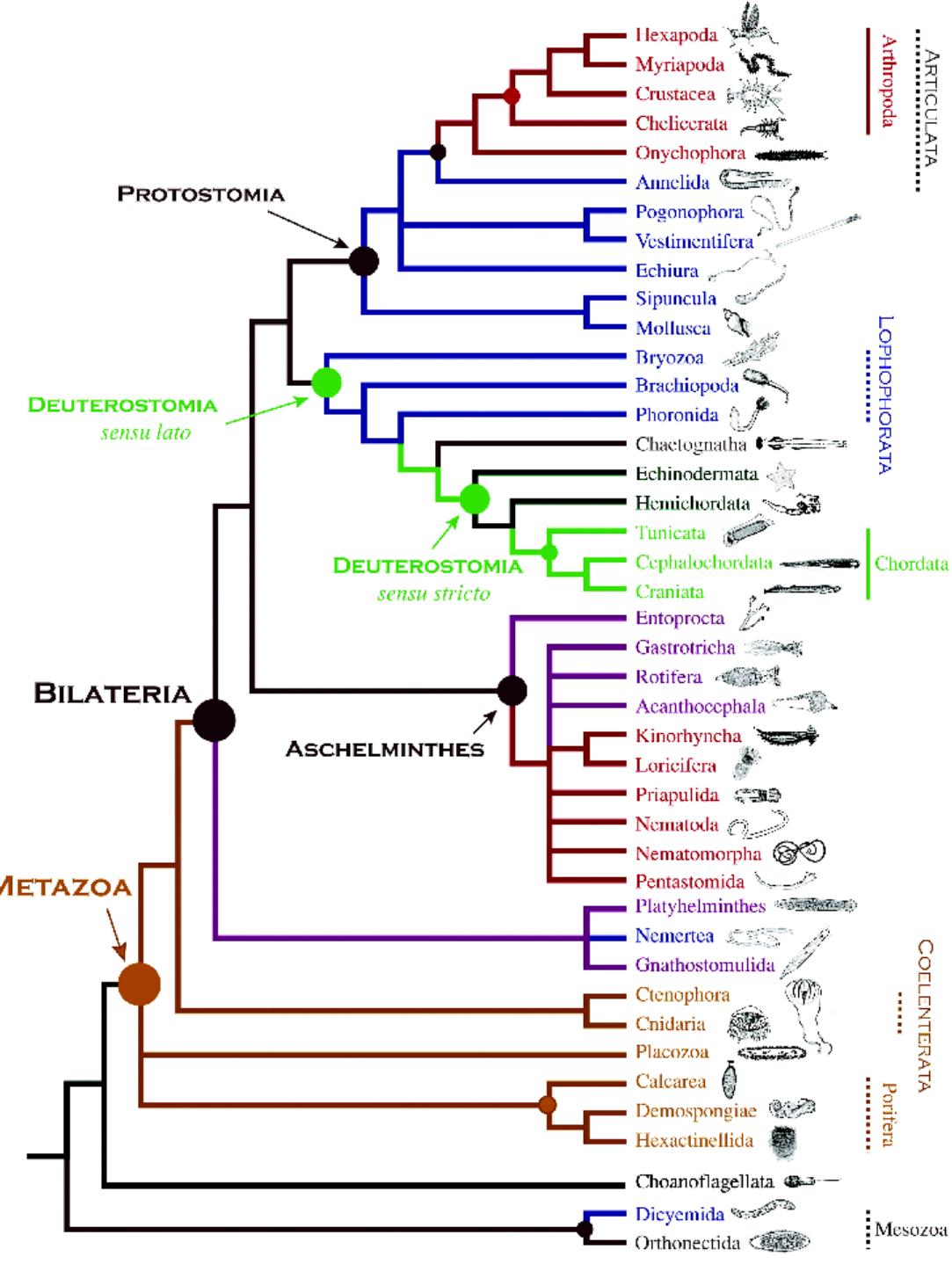
Clases – Divisiones



- 7 Características
- Número de especies
- Zona Adaptativa
- Rango de tamaños
- Clasificación
- Características especiales

Clases – Integradoras

- Arrecifes de coral
- Hábitats intersticiales y Meiofauna
- Chimeneas hidrotermales
- Zona intermareal y comunidades bentónicas
- Holoplankton
- Relaciones Filogenéticas y Evolución



“Síntesis tradicional”

basada principalmente en características morfológicas

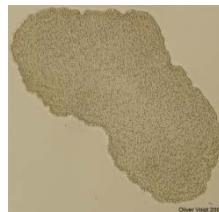
Lean:
Halanych (2004)

Divisiones

- Choanoflagelados

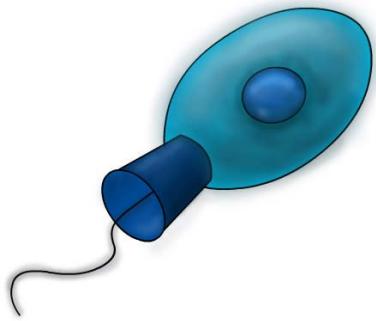


- Placozoa

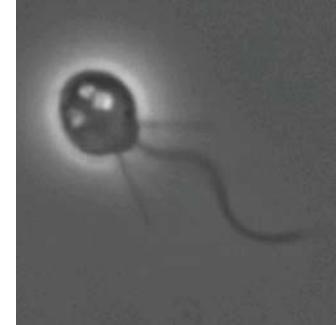


- Porifera (Esponjas)

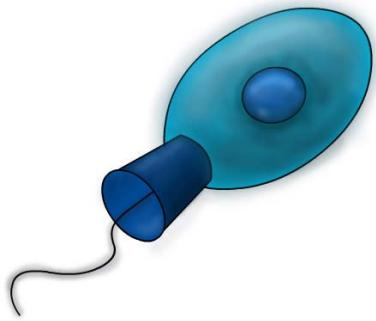




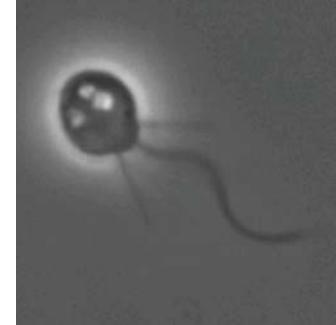
Choanoflagelados



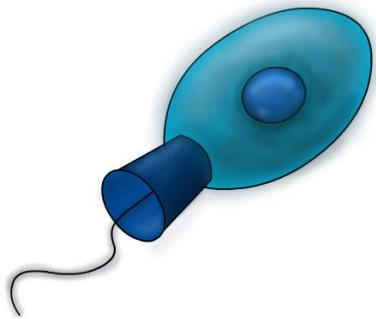
- Grupo de protozoarios flagelados (unicelulares, grupo hermano de animales)
- Célula de 5-10 micrones diámetro
- Flagelo rodeado de collar (gr. *Choano*), múltiples microvellosidades
- La mayoría son sésiles
- Algunos son coloniales (*Proterospongia*)



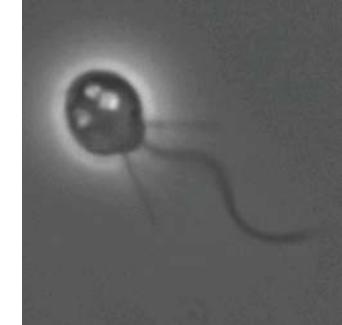
Choanoflagelados



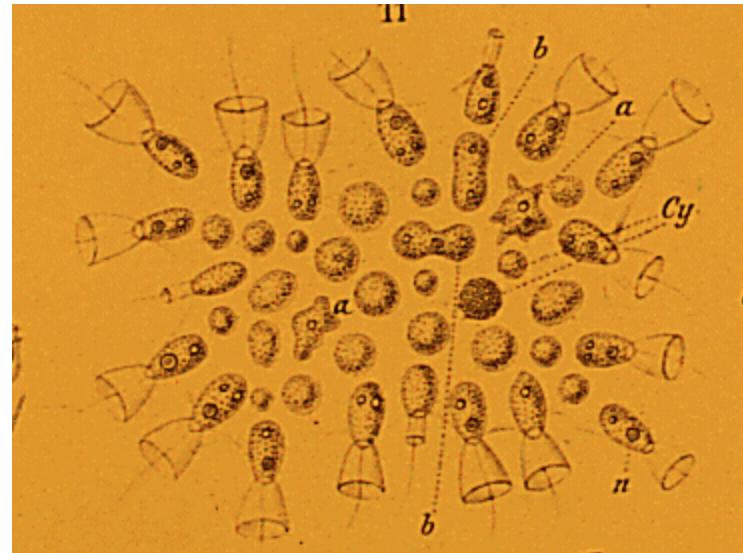
- ~150 especies
- Grupo hermano de los animales
- No tiene registro fósil
- Especies marinas y de agua dulce



Choanoflagelados- *Proterospongia*



- Agua dulce, colonial
- Varias celular en una matriz gelatinosa
- Dos tipos de células (collar y ameboidea)
- Células collar juntan la comida, ameboideas se duplican





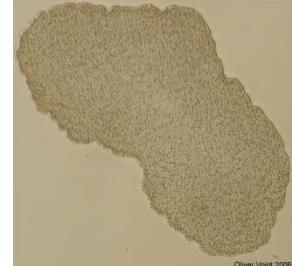
Placozoa



- 3 especies descritas
 - Trichoplax adhaerens* (1883)
 - Hoilungia hongkongensis* (2018)
 - Polyplacotoma mediterranea* (2019)
- Secuencia genética completa de *Trichoplax adhaerens*



Placozoa

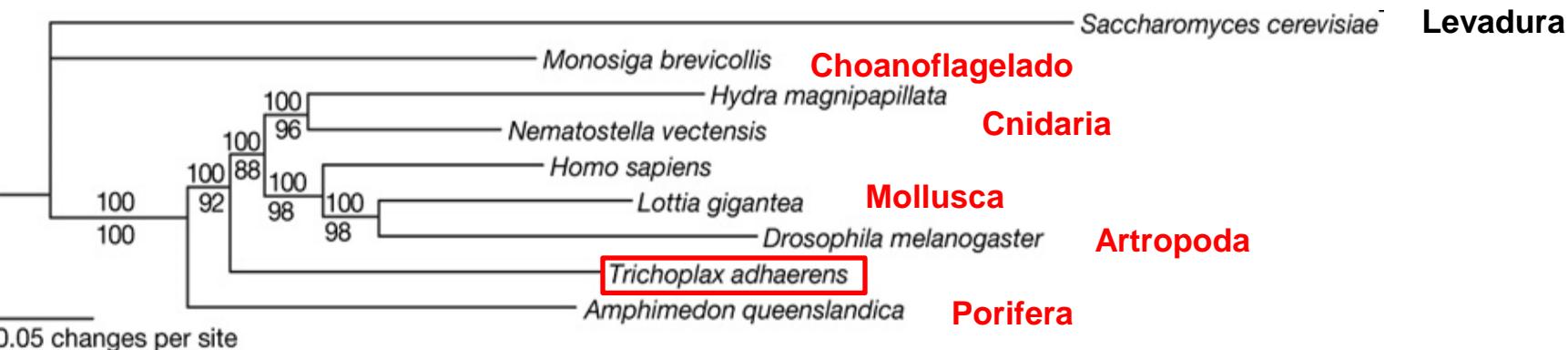


- Los animales más sencillo
 - Solo unos cuantos miles de células
 - 4 tipos de células
 - El genoma animal más pequeño
- Transparentes, planos, (hasta 3 mm)
- Lado ventral (células ciliadas cilíndricas y células glandulares)
- Lado dorsal (células exteriores aplanadas)
- Se mueve con los cílios o cambiando de forma





Filogenia usando genética



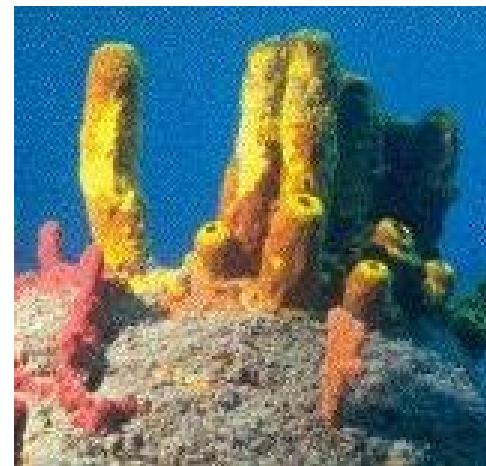
Porifera (Esponjas)

Clases

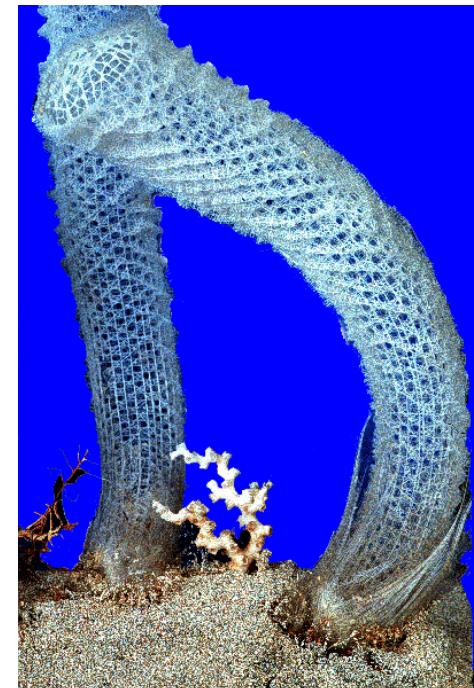
- Calcarea



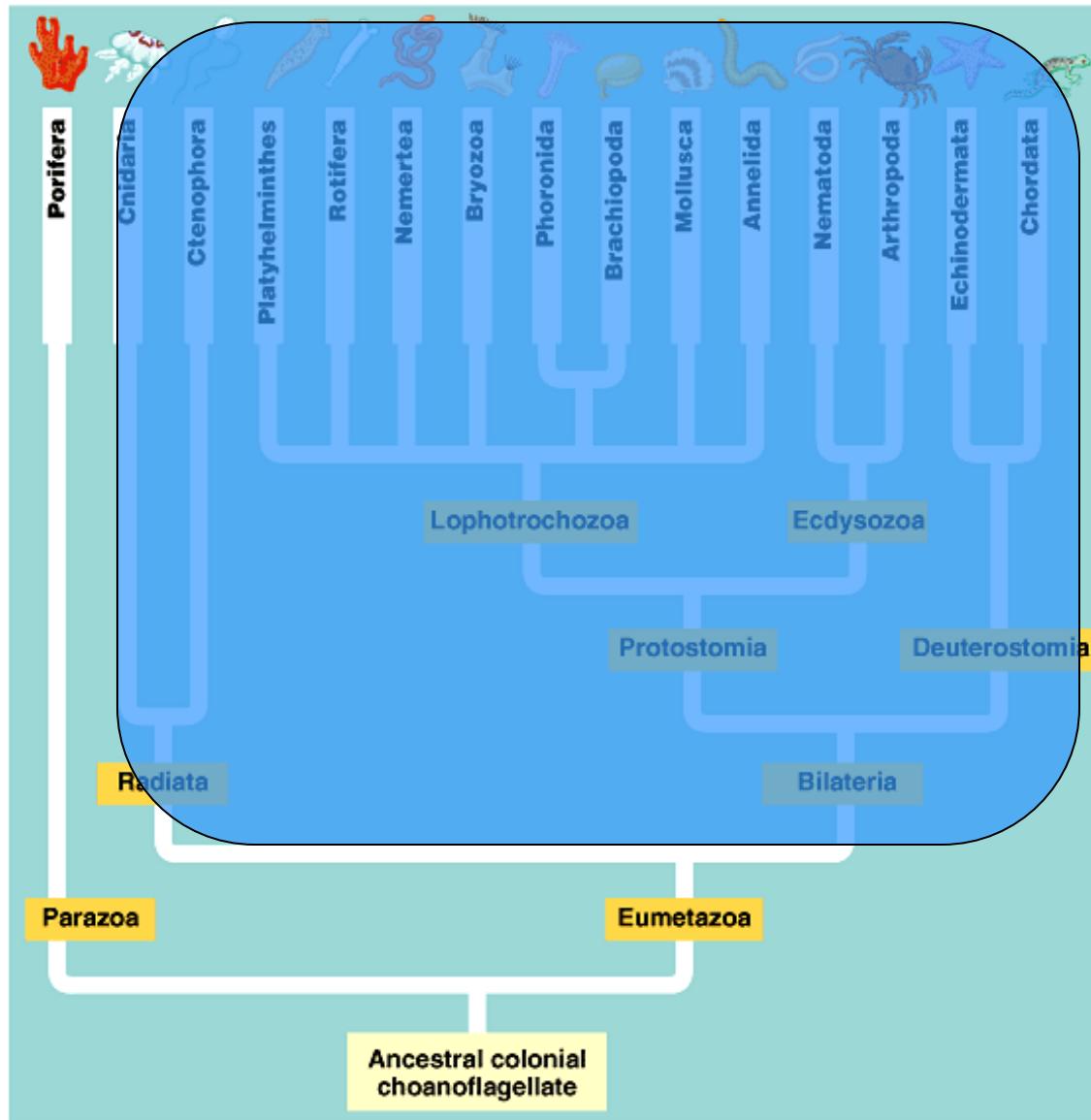
- Hexactinellida



- Demospongiae



Es probable que las eponjas sean un grupo hermano al resto de los animales



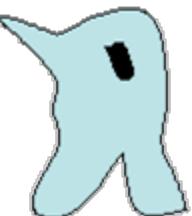
Porifera – Características generales

- Del latín porus y fera: poro y poseer
- Extenso registro fósil (desde el Ediacárico)
- Animales simples
 - Sin tejidos ni órganos
 - Sin sistema digestivo
 - Pocos tipos de células
 - Asimétricos
 - Sin foto receptores C o R
- ~5,500 especies
- Tamaño: de mm a varios m

Porifera – Características generales

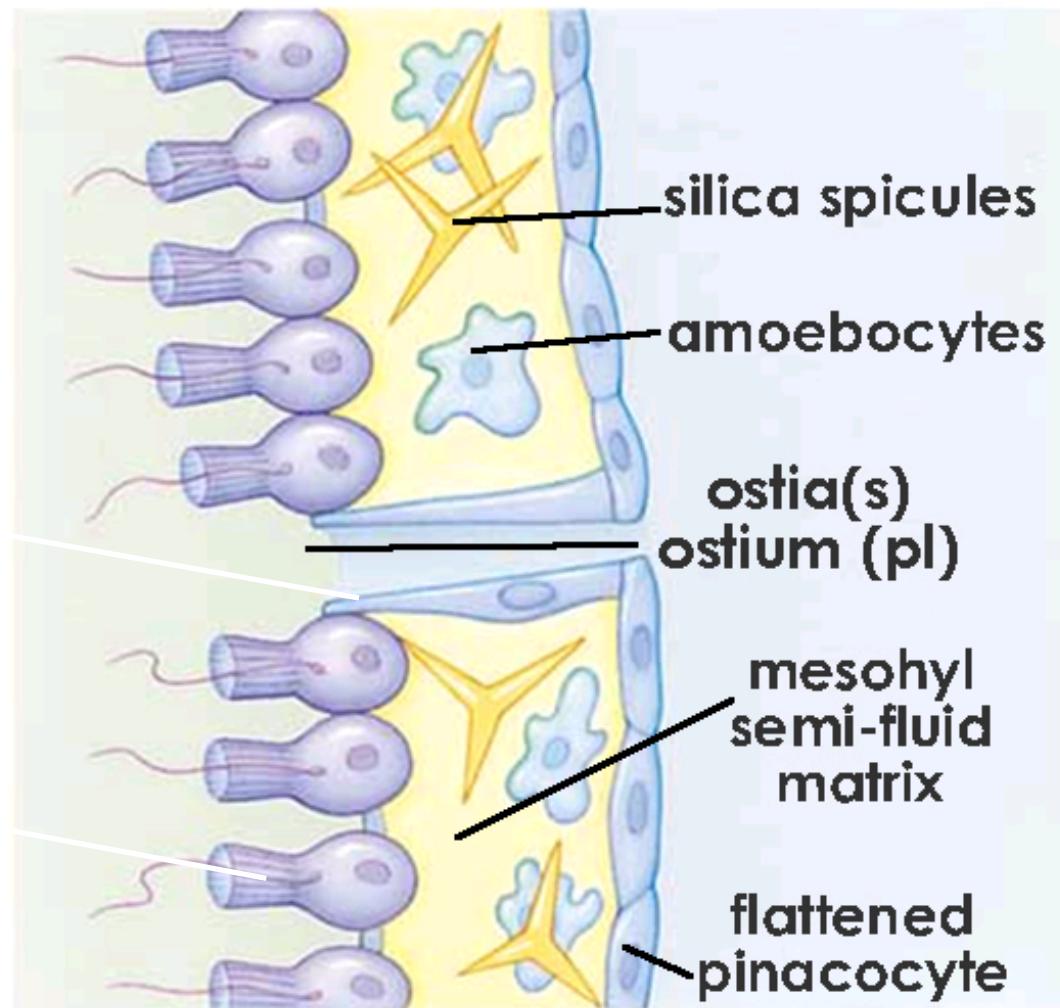
- Sésiles
- Filtradores
- La mayoría son marinas, bentónicas
 - Pocas sp de agua dulce (solo Demospongiae)
- En todas las profundidades – intermareal a abismal

Porifera – Tipos de células (~10-20)



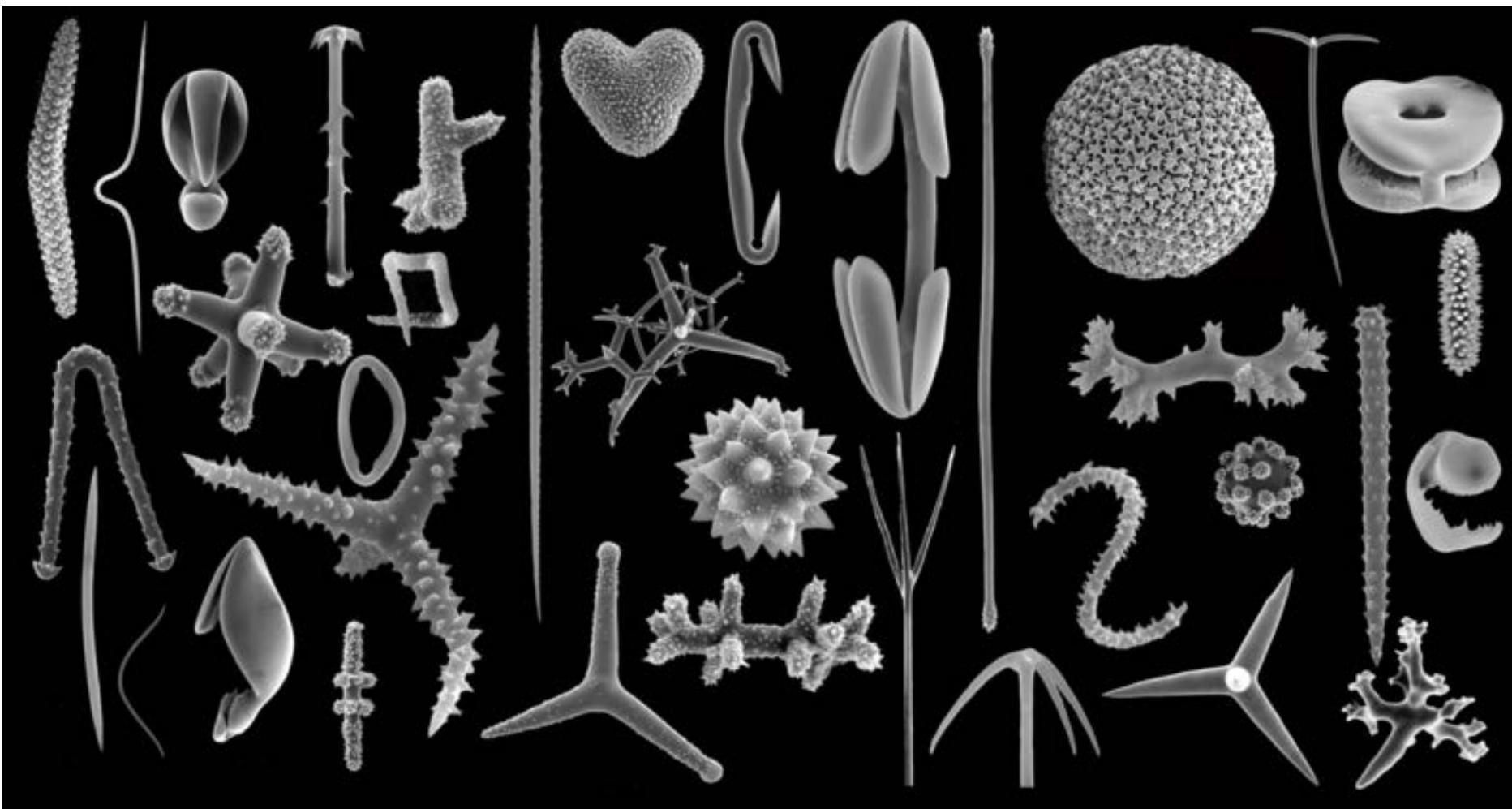
- **Pinacocitos** – células aplanadas, capa protectora alrededor de la esponja
- **Porocitos** – células cilíndricas que forman la estructura de toma de agua
- **Choanocitos** – generadoras de las corrientes, colectan la comida (células collar)
- **Archaeocitos** – células ameboideas para
 - Transportar comida
 - Formar el “esqueleto” (Espículas and espongina)
 - Reemplazo celular

Porifera – Organización celular

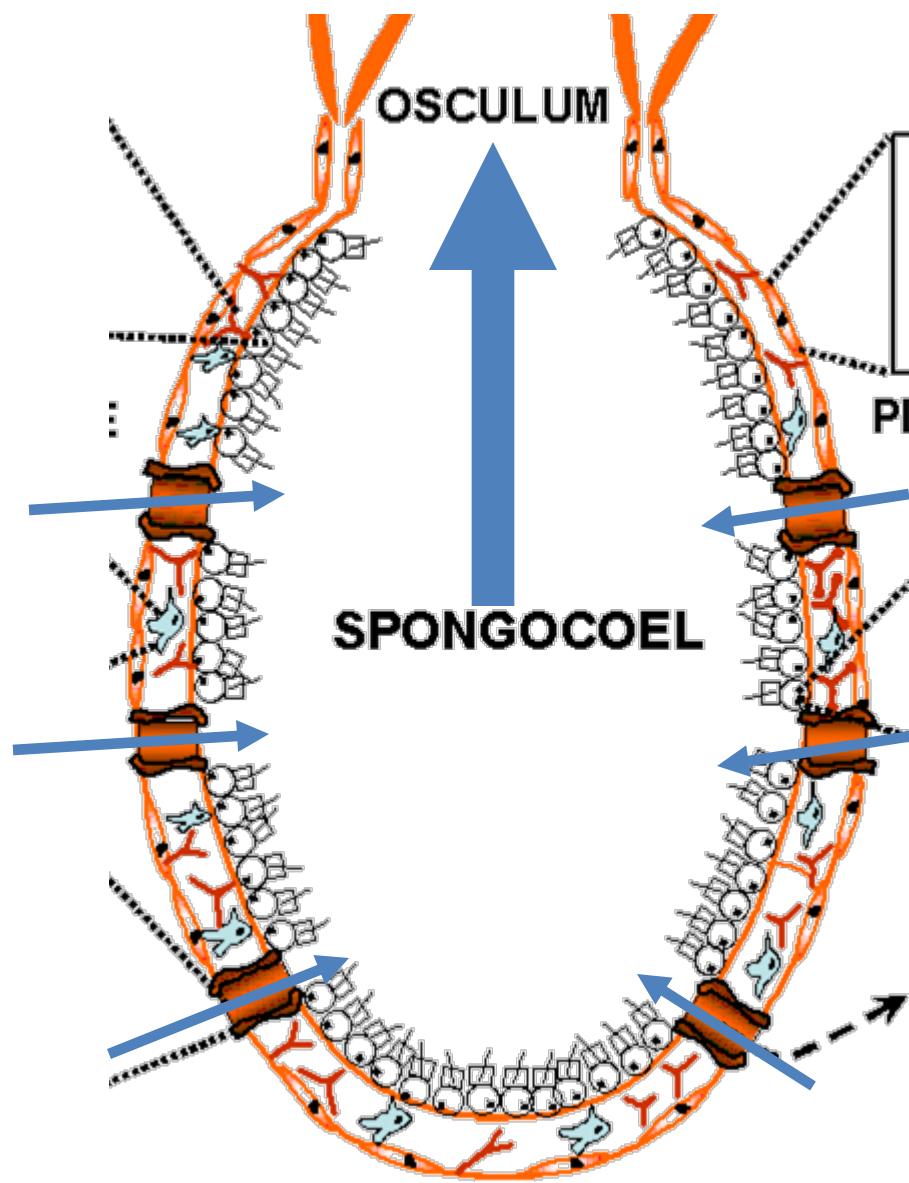


Porifera – Espículas

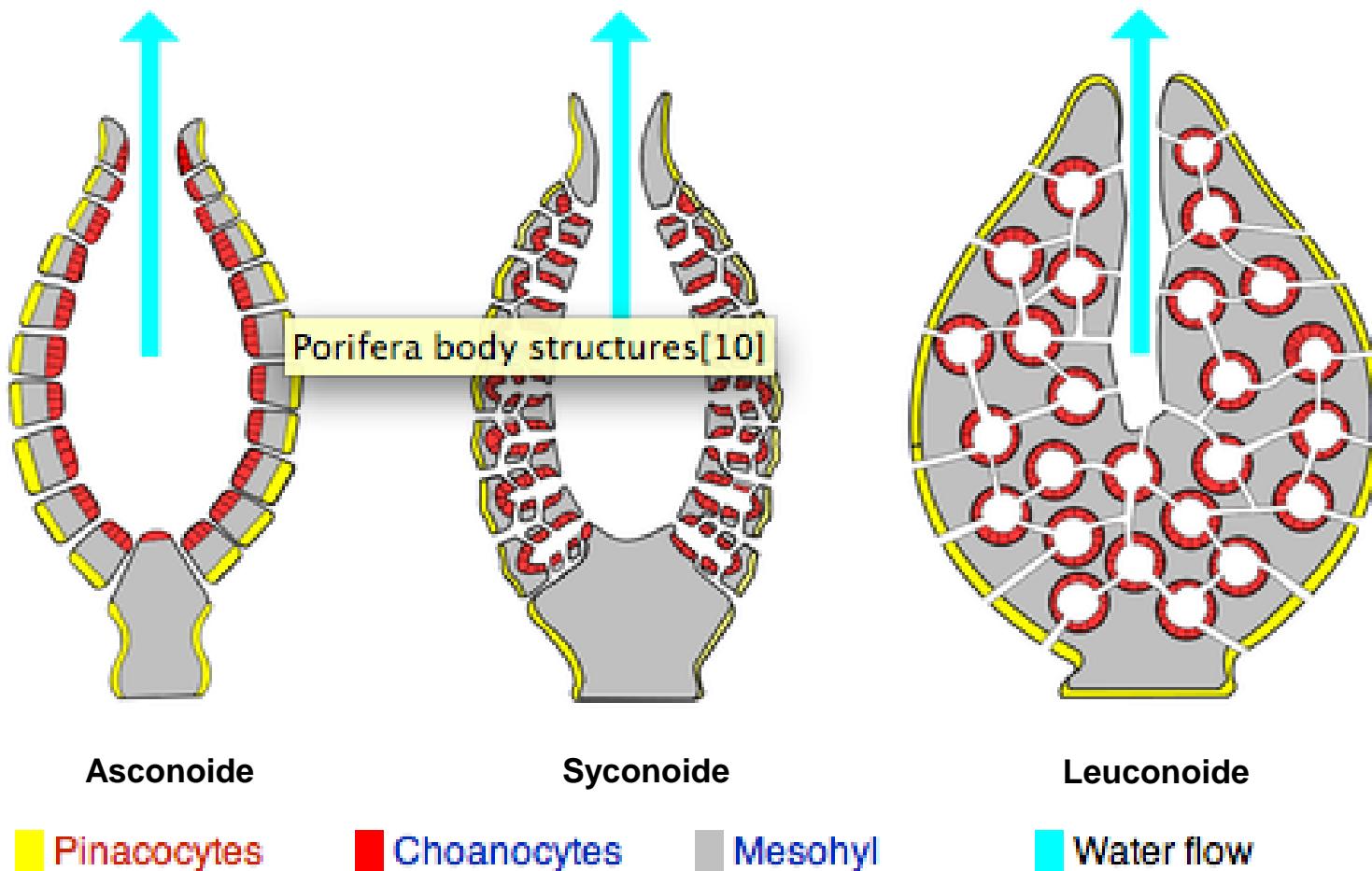
- Espículas son unidades estructurales en la mayoría de las esponjas
- Composición, tamaño, forma importantes en taxonomía
- Composición – Calcáreas o silíceas
- Esponjas de baño – sin espículas, estructura de “espongina”, que es una proteína



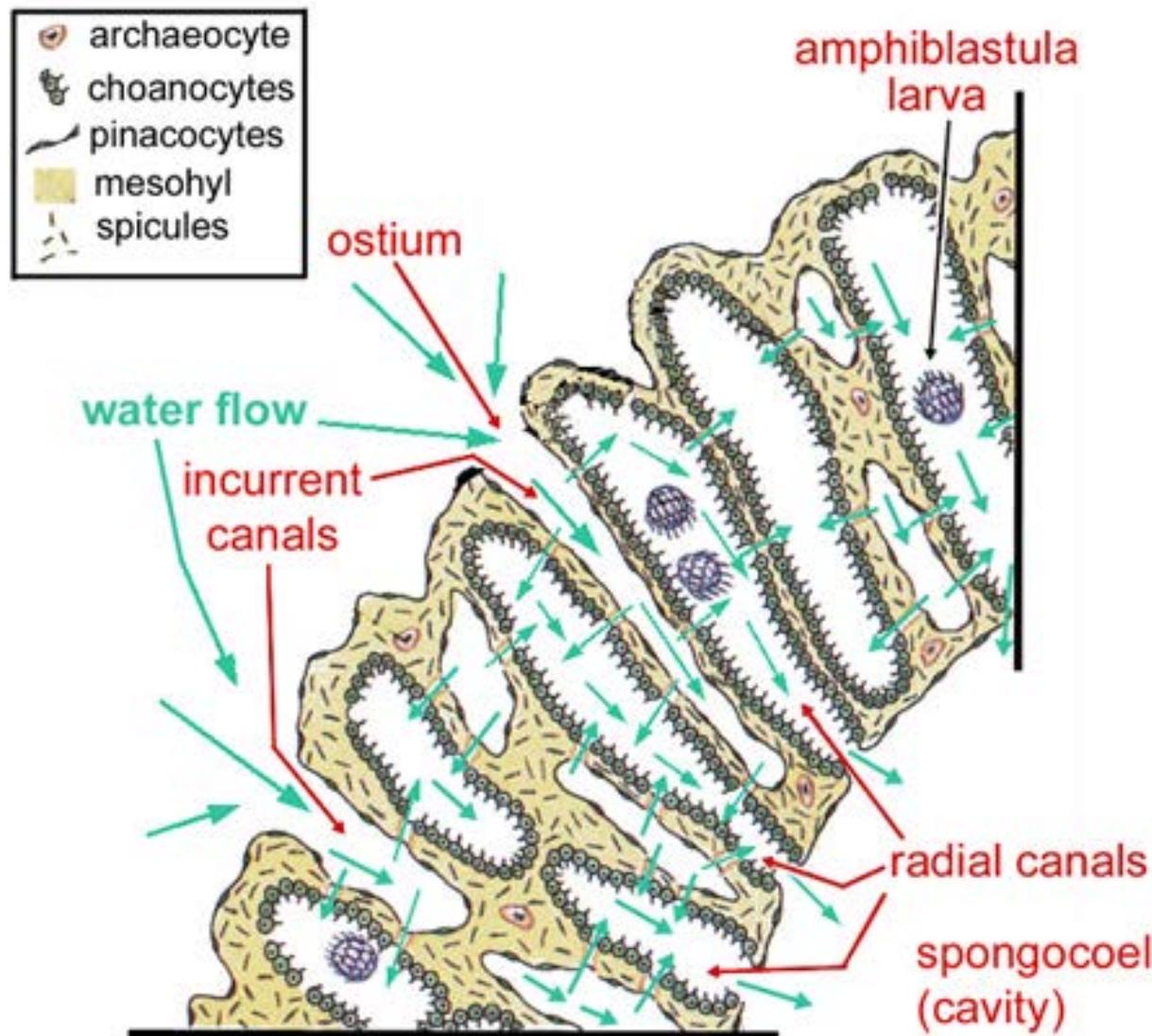
Porifera – Movimiento de agua



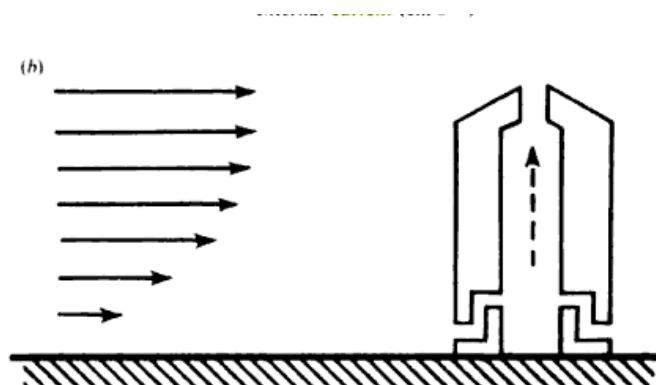
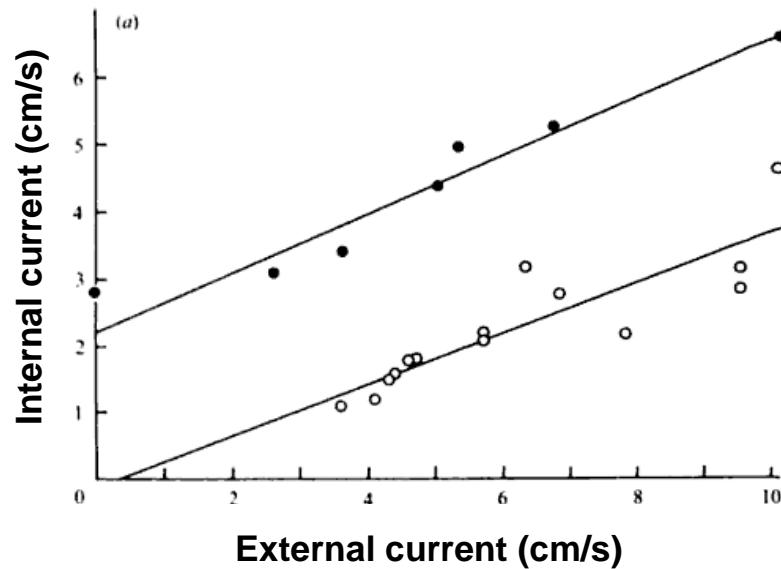
Porifera - Morfología



Syconoide – Movimiento de agua



Estructuras basicas de las Esponjas promueven el movimiento del agua



Estructuras basica de las Esponjas
promueven el movimiento del agua



Porifera – Reproducción sexual

- La mayoría hermafroditas
 - (esperma en choanocitos, huevos en archaeocitos)
- Muchas formas
 - Hermafroditismo secuencial
 - Dioecia (machos y hembras)
 - Alternancia
- Larvas = células ciliadas
 - De vida libre por un periodo corto, asentamiento, metamorfosis

Porifera – Reproducción asexual

- Brotes

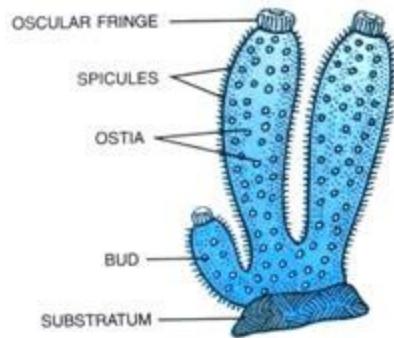
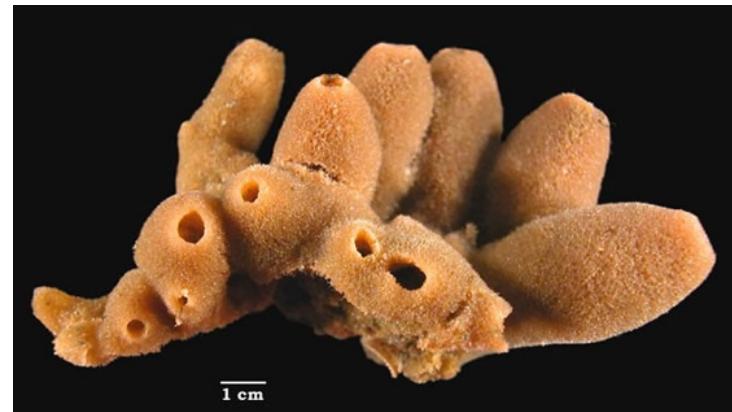


Fig. 1.9. Budding in *Scypha*.

Porifera – Reproducción asexual

- Fragmentación



Porifera – Reproducción asexual

- Re-agregación



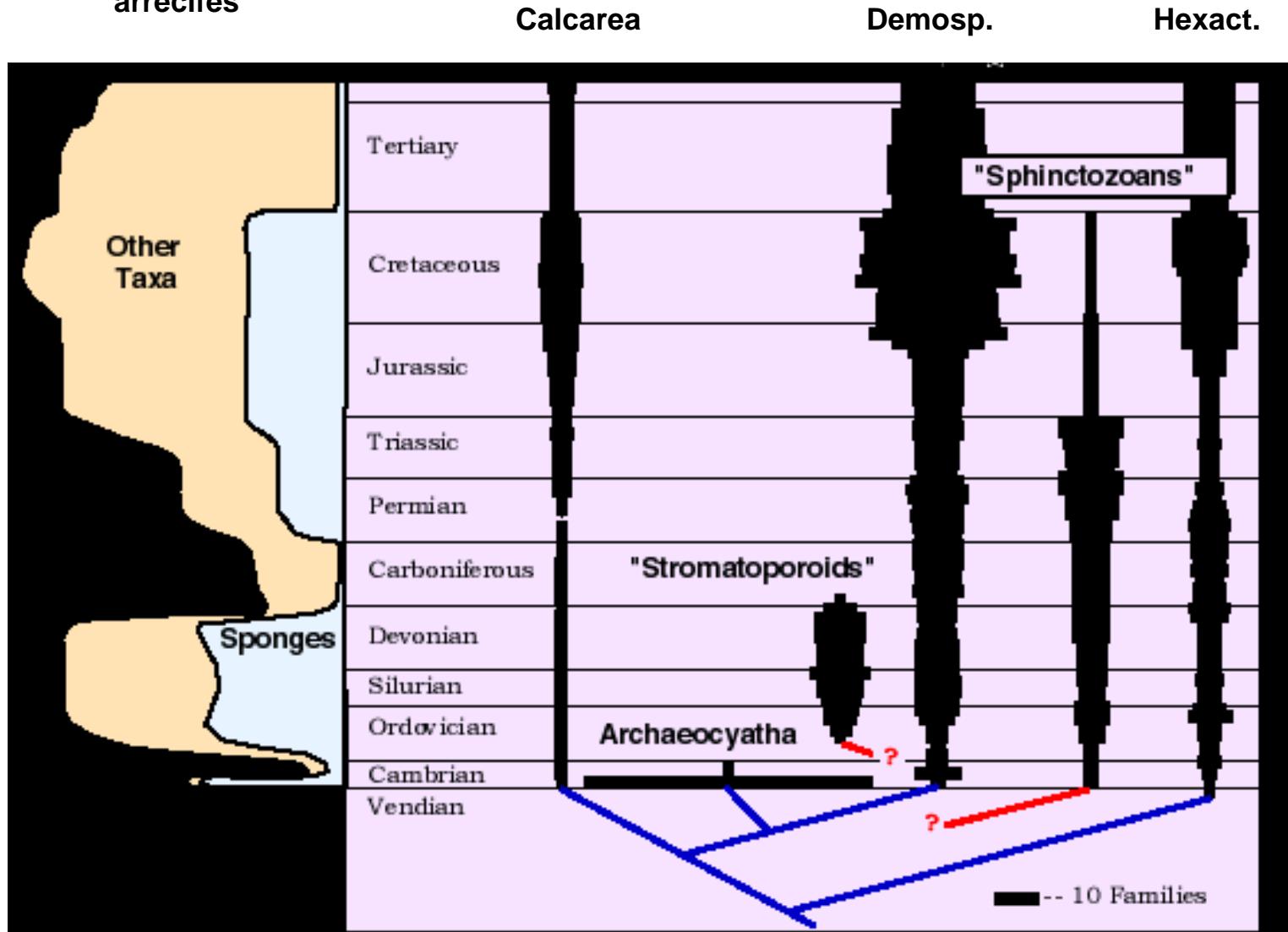
Porifera – Reproducción asexual

- Gemación (en agua dulce)



Porifera – Registro Fosil

Composición de
arrecifes



Porifera – “Ecología”

- Toxinas
- Esponjas (y/o endo-simbiontes) producen toxinas potentes
- Compuesto químicos complejos
- Aplicaciones medicinales
 - Agentes anti-tumorales
 - Antibióticos
 - Agentes anti-fúngicas

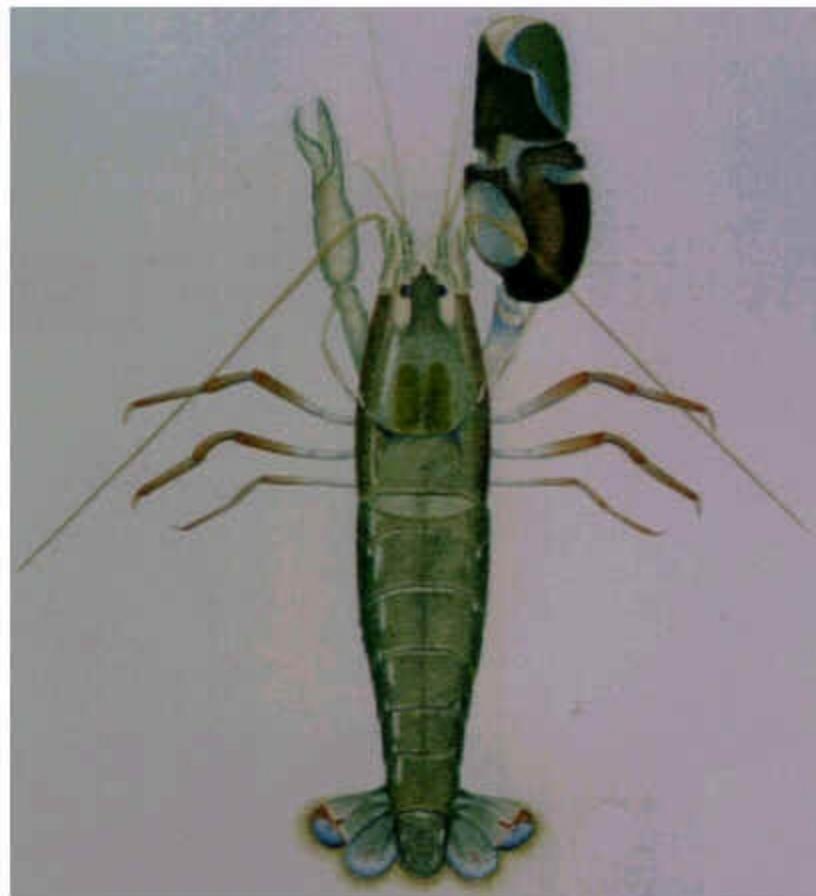
Porifera – “Ecología”

- Construyen arrecifes
- Dominan el bentos en algunos lugares (~75% de biomasa en McMurdo Antártica)
- Algunas especies son competidoras (rápido crecimiento >20mm/mes)
- Algunas pueden excavar y crear orificios en sedimentos sólidos

Porifera – “Ecología”

- El ambiente en el que vive determina la morfología
 - Planas/incrustantes en ambientes turbulentos
 - Ramificaciones/grandes en aguas calmas

Porifera – “Ecología”



- Hábitat para muchos organismos
- Ex: camarón pistola
- Crustáceos eusociales





Porifera – “ojos”

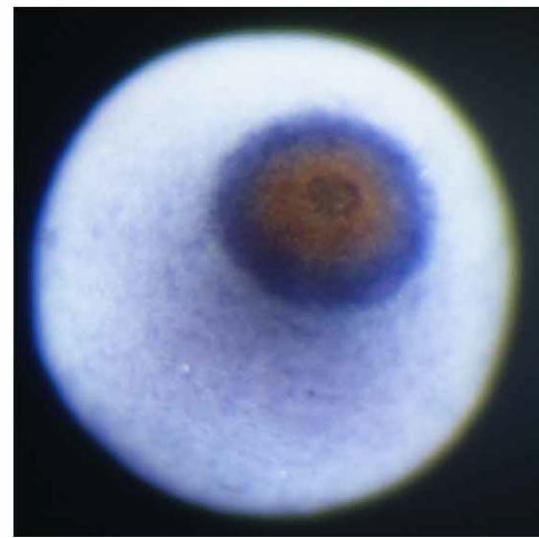


- **Ojo = fotoreceptor + pigmento**

Criptocromo puede ser un sensor de luz

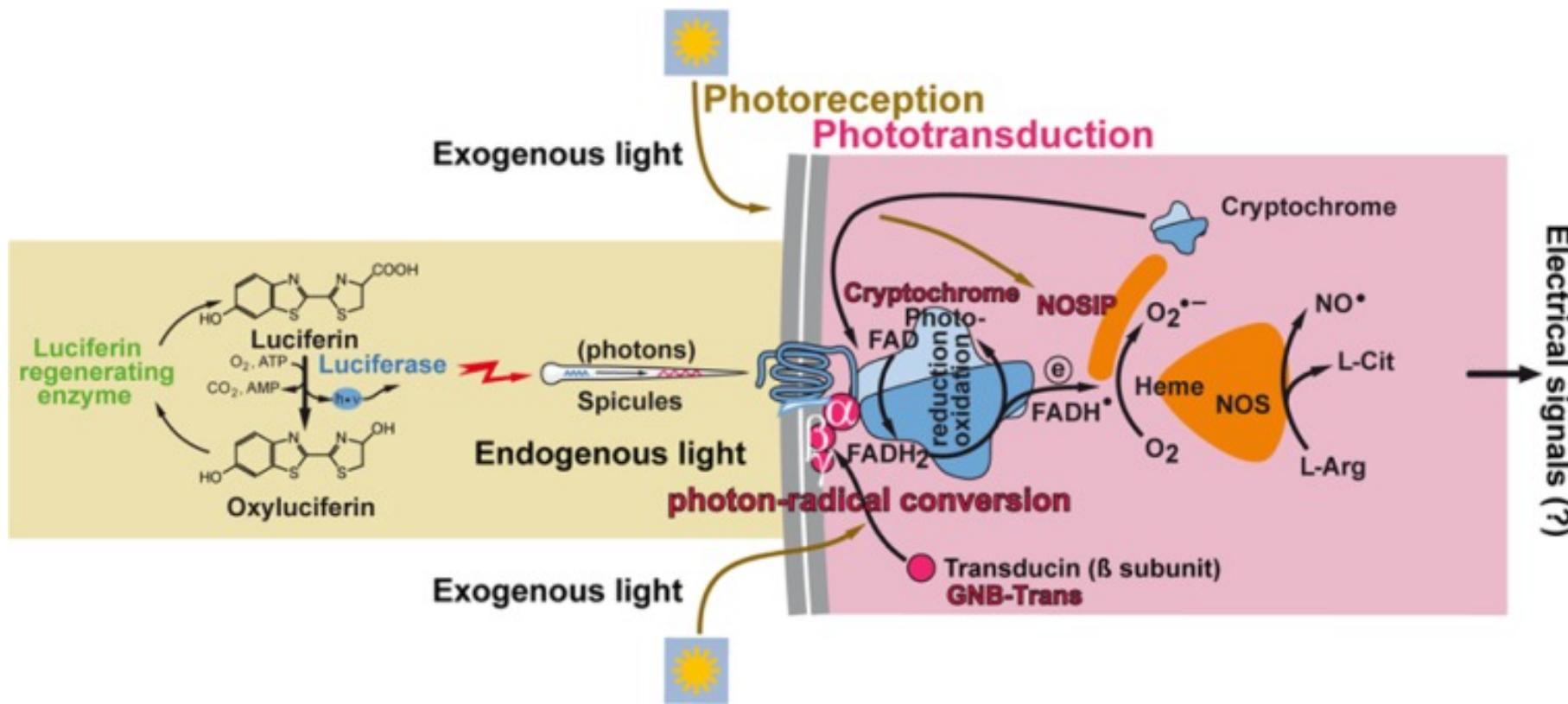


Cry1



Cry2

Esponjas es probable que usen espículas como conductoras de fotones



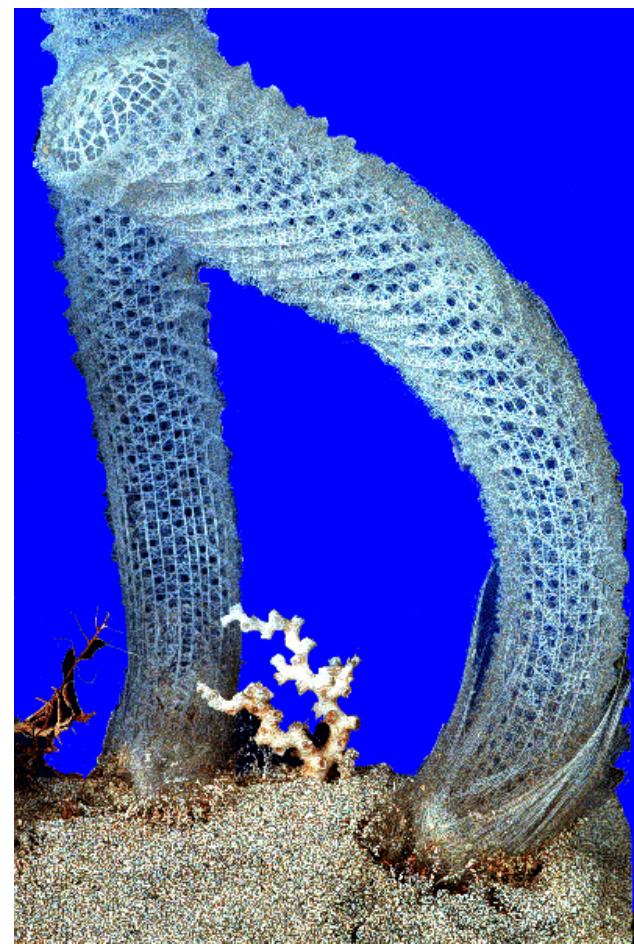
Porifera – Calcarea

- Calcarea
 - Espículas calcáreas (3-4 rayos)
 - Marinas
 - Los 3 tipos de morfología
 - Sin mucha coloración
 - Desde el Cámbrico hasta la actualidad



Porifera – Hexactinellida

- Hexactinellida
 - Espículas silíceas (3-4 rayos)
 - Marinas
 - Aguas profundas
 - Muchas cilíndricas



Porifera – Demospongia

- Demospongia
 - La mayoría de las esponjas (~90%)
 - La mayoría marinas, alguna de agua dulce
 - Toda de morfología leuconoide
 - Espículas silíceas
 - Muchas de colores vibrantes

