



- ¿ QUE FORMA TIENEN LOS SIGUIENTES ANIMALES?
- ¿ TODOS SE MUEVEN?
- ¿ INTERACTUAN CON EL MEDIO?
- ¿ CUANTAS CAPAS EMBRIONARIAS TENDRÁN?



TODOS RESPONDEN A UN MODELO DE ORGANIZACIÓN!!

Patrón arquitectónico de los animales

Arquetipo: Body plan, Bauplan



**Modelo de organización
o arquetipo**



Diseño o plan estructural, contiene un conjunto de caracteres estructurales y funcionales básicos que definen el diseño de un organismo.

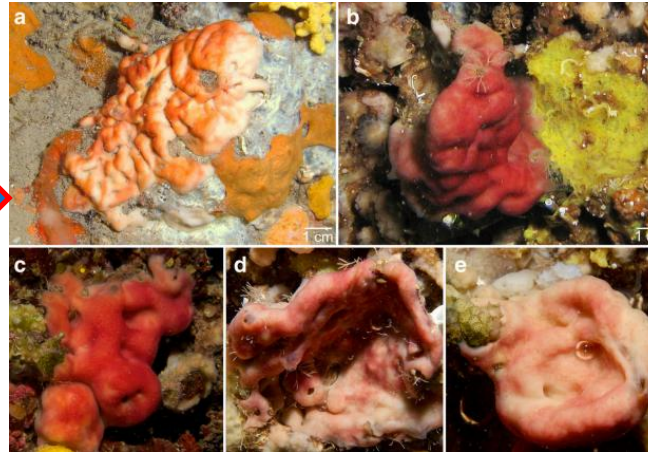
Características de los modelos de organización animal

- ❖ 1-Niveles de organización
- ❖ 2-Tamaño corporal
- ❖ 3-Simetría
- ❖ 4-Cefalización- cerebratización
- ❖ 5-Metamería o segmentación
- ❖ 6-Cavidad del cuerpo (cavidad primaria: tubo digestivo y la cavidad secundaria: celoma)
- ❖ 7-Gastrulación: Hojas embrionarias, se forman los diferentes tejidos animales.
- ❖ 8-Origen de la boca: (protostomados, deuterostomados)

1-Nivel de organización de los animales

-Celular
-Agregado celular

-TISULAR

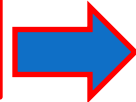


Esponjas de la Clase Homoscleromorfa. ej *Plakina* sp.



Cnidarios: medusas, anémonas, corales

-TEJIDOS-ORGANOS



Agregados de tejidos que forman órganos en platelmintos.

-ORGANOS-SISTEMAS



Desde los nemartinos hasta los cordados tienen este nivel de organización.

2-Tamaño corporal

- ❖ El tamaño puede estar definido por: peso, longitud, envergadura, etc.
- ❖ Varía dependiendo del número de células que constituyen el cuerpo.



(Rana) *Paedophryne amauensis*
1g



Ballena azul 180 toneladas

- ❖ El aumento de células en los metazoos tiene un límite.
- ❖ Un incremento significativo necesita del desarrollo de mecanismos internos de transporte. Ej sistema circulatorio.

3-Simetria

❖ Es la división de un cuerpo a través de ejes y planos para obtener imágenes semejantes.

❖ Algunos animales no tienen eje ni plano de simetría se denominan **Asimétricos**.

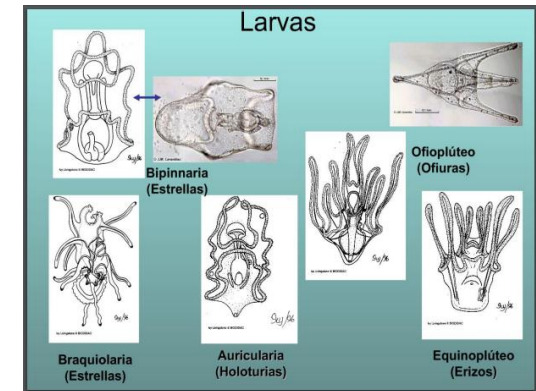
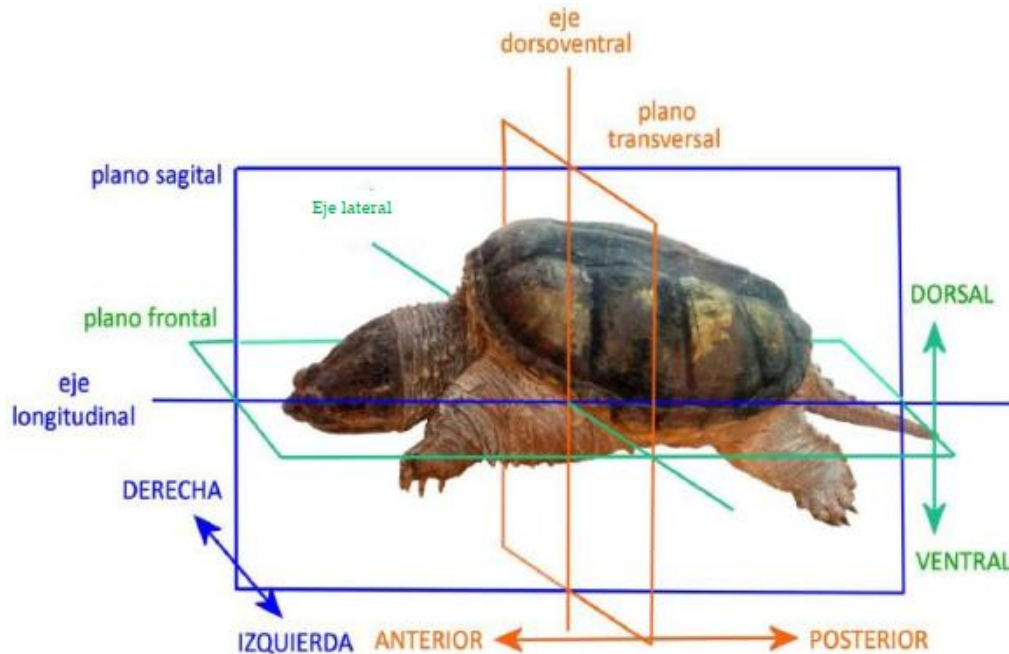
❖ Relacionado con la forma corporal

❖ Se puede hablar de:

- simetría primaria cuando nos referimos al embrión o larva.

- simetría secundaria referida al adulto

❖ Tipos de simetría: radial y bilateral



ELEMENTOS DE SIMETRIA:

1-EJES:

- Longitudinal o céfalo-caudal o antero-posterior (héteropolar)
- Dorsoventral (héteropolar)
- Lateral (homopolar)

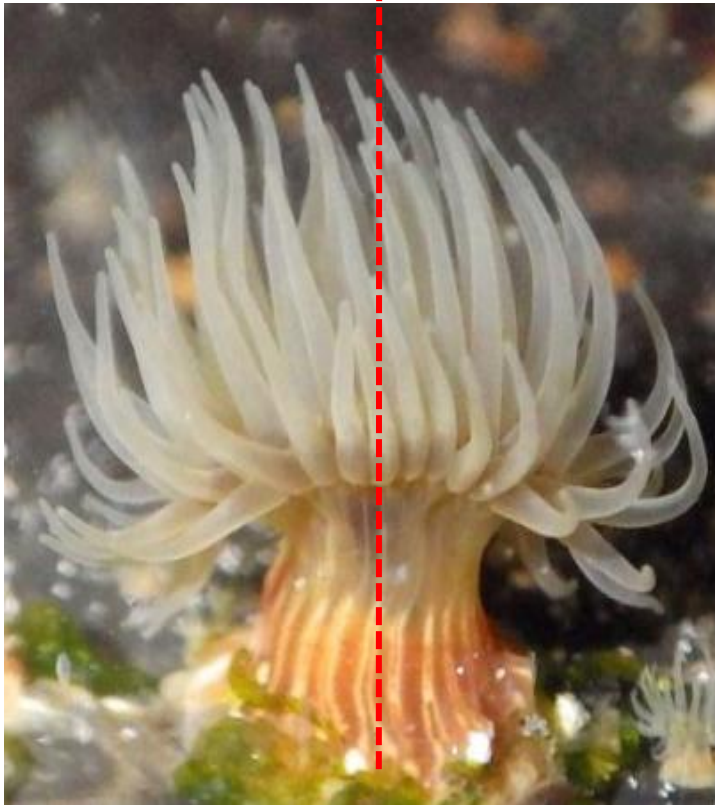
2-PLANOS

- Sagital (ejes longitudinal y dorsoventral)
- Frontal (ejes longitudinal y lateral)
- Transversal (ejes dorsoventral y lateral)

Simetría radial

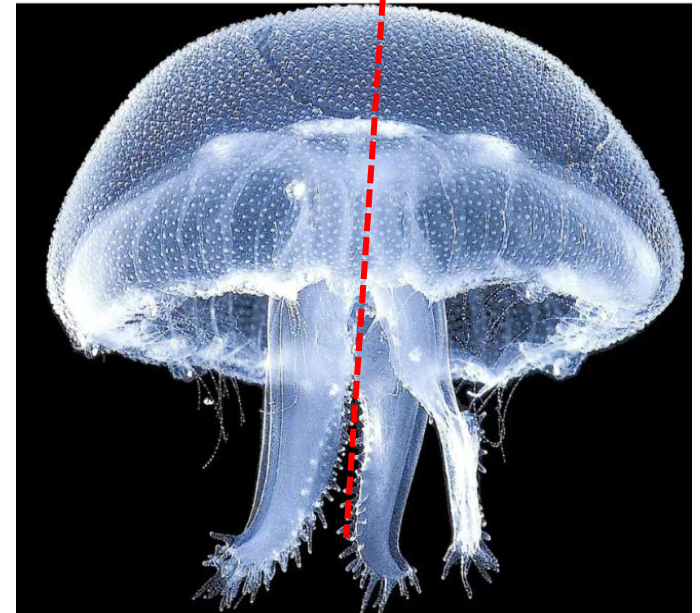
❖ Se define respecto a un eje

Eje oral-aboral



Cnidarios: anémona de mar

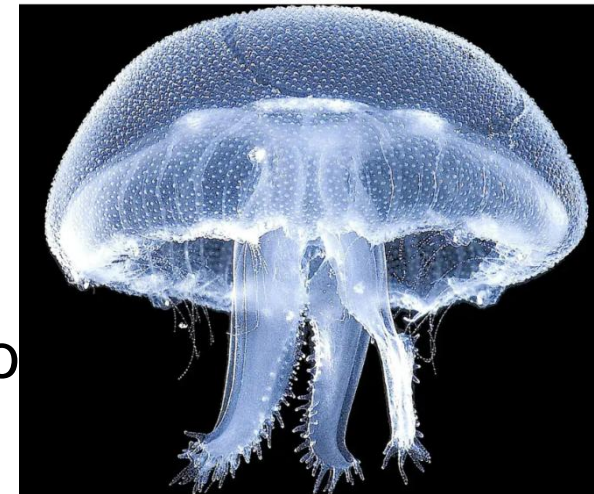
Eje oral-aboral

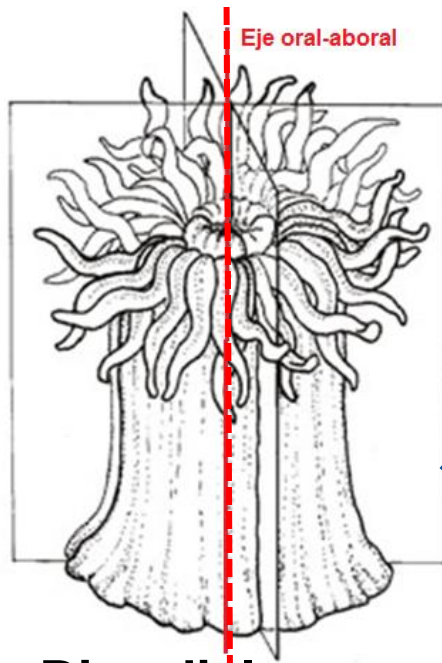


Cnidarios: medusa

Simetría radial

- ❖ Forma corporal: cilíndrica, de vasija o cuenco
- ❖ Presenta un **eje** principal alrededor del cual se disponen las distintas partes del cuerpo
- ❖ Locomoción: flotadores pasivos, nadadores débiles. Algunos sésiles.
- ❖ **Ventaja:** Los animales radiales interactúan con el ambiente desde cualquier dirección
- ❖ **Desventaja:** falta de centralidad (cualquier parte es tan importante como la otra) y la falta de direccionalidad de movimiento.
- ❖ Ejemplo los Cnidarios, Ctenóforos, Equinodermos(en el estado adulto)

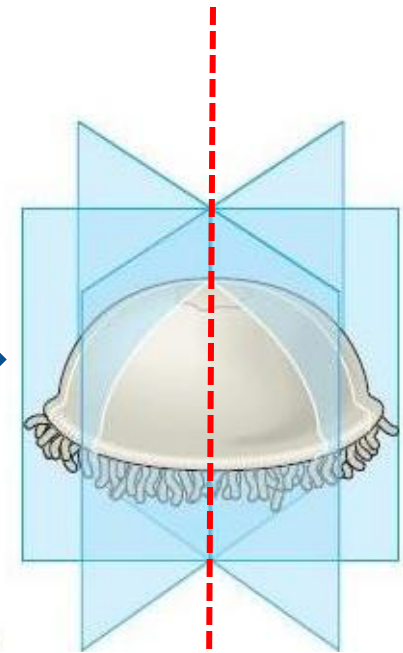




Birradial

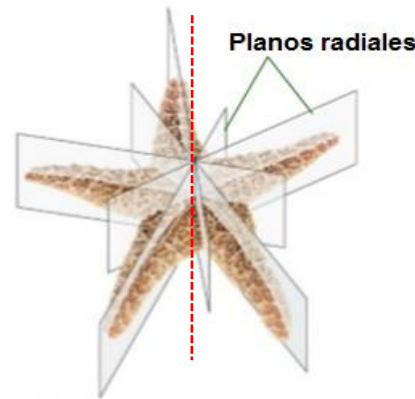
- ❖ Por el eje oral-aboral solo pasan dos planos radiales
- ❖ Presentan indicios de bilateralidad, como son la disposición de los sifonoglifos y de los pliegues digestivos o mesenterios

Variantes de la simetría radial



Tetraradial

- ❖ Por el eje oral-aboral pasan 4 planos radiales
- ❖ Por la presencia de cuatro canales radiales
- ❖ Los tentáculos presentes en número múltiplo de cuatro
- ❖ Por la división del estómago en cuatro bolsas gástricas debido a la presencia de mesenterios.

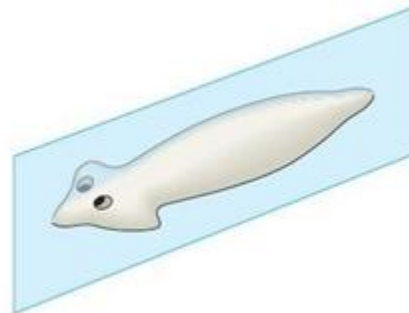
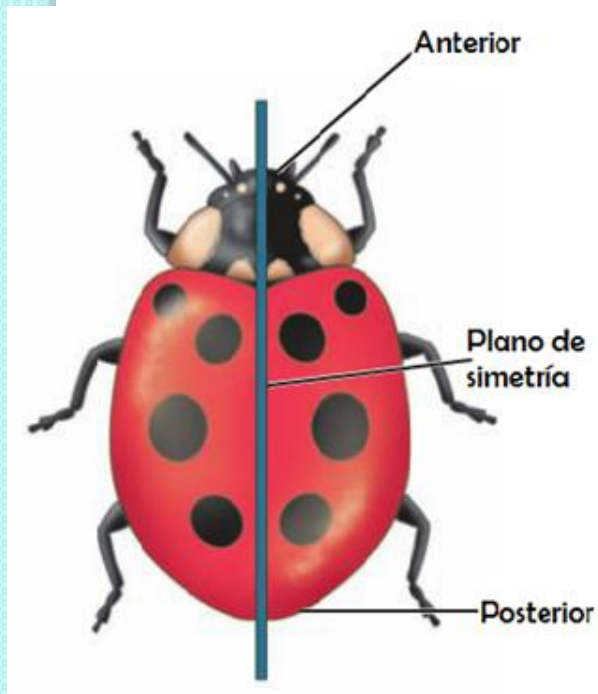


Pentaradial

Un eje oral-aboral pasan cinco planos radiales.

SIMETRIA BILATERAL

❖ Se define respecto a un plano denominado sagital divide al animal en mitades semejantes izquierda y derecha



SIMETRIA BILATERAL

❖ Un plano sagital divide al animal en mitades semejantes izquierda y derecha

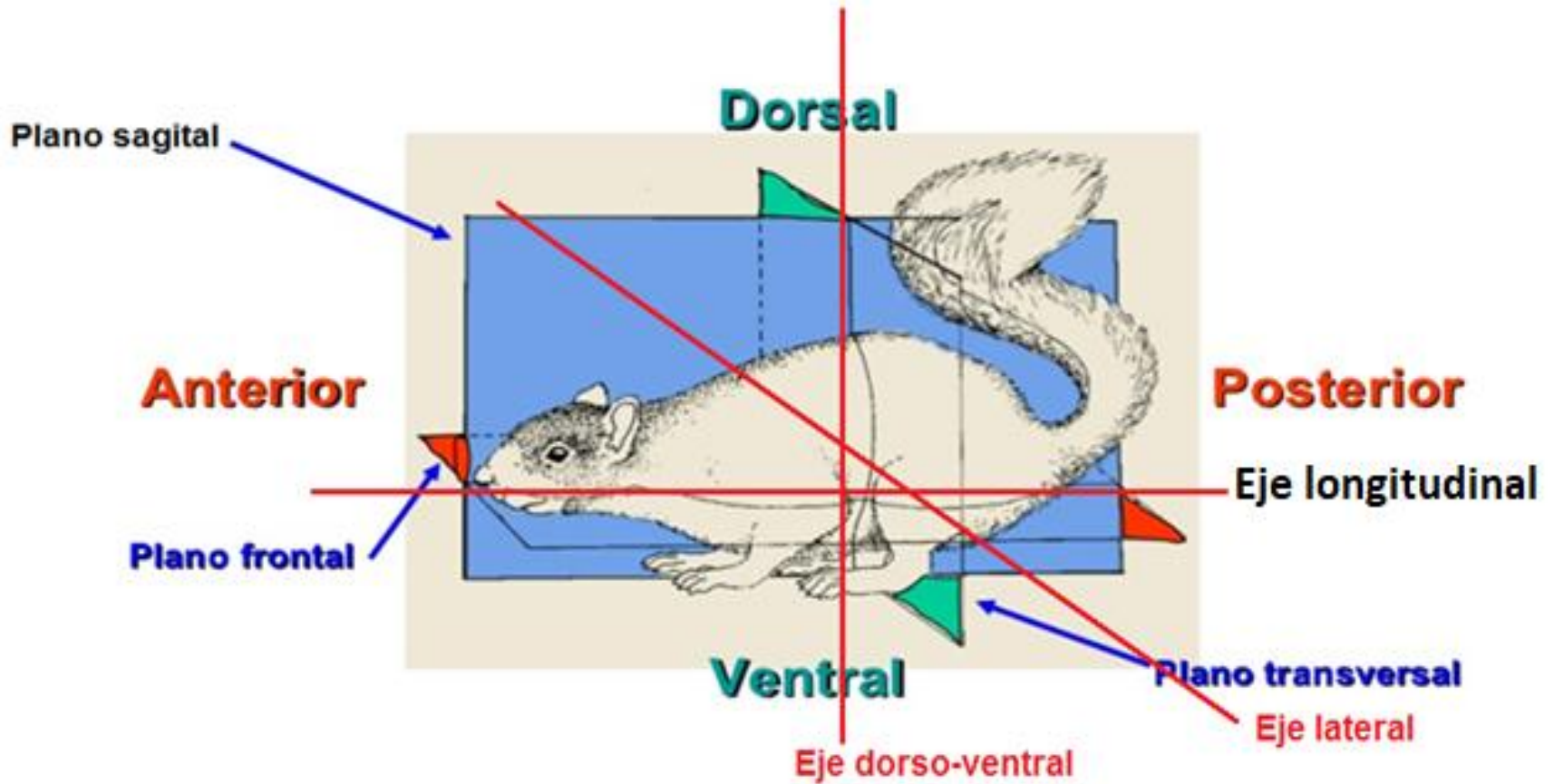
❖ Ventajas:

-Los animales están adaptados para moverse en una dirección determinada

-Relacionada con la cefalización, alimentación, diferenciación de una superficie dorsal y otra ventral

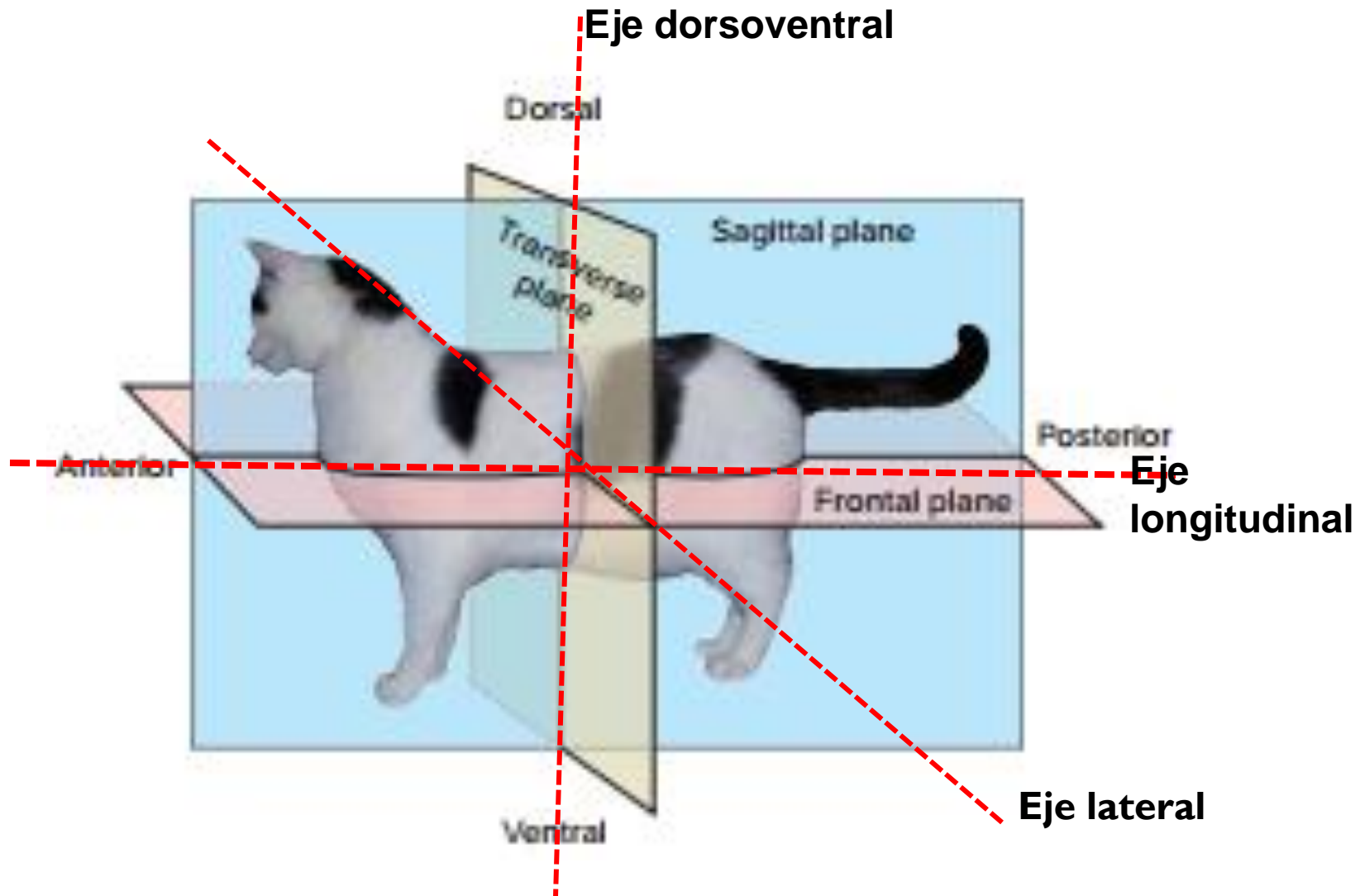
❖ Ejemplos: Desde platelmintos a cordados

Elementos de simetría y regiones del cuerpo de un animal con simetría bilateral



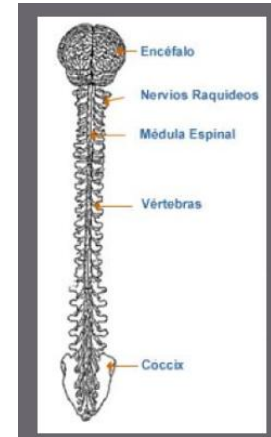
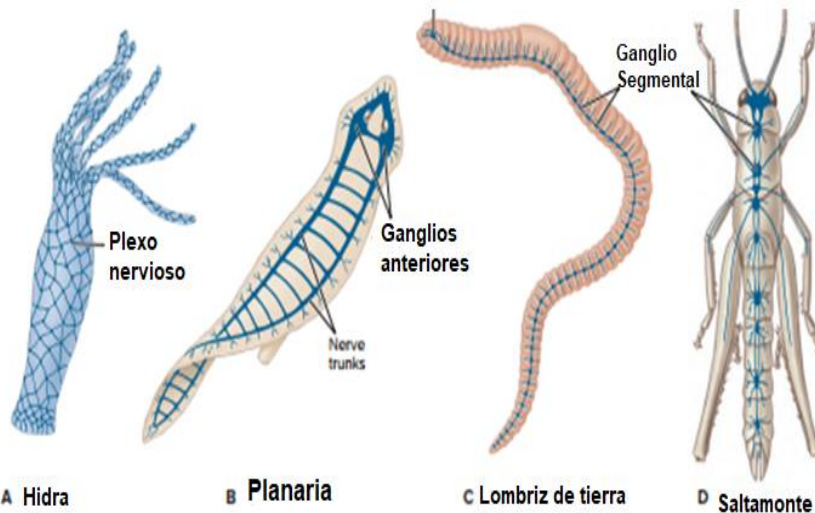
- ❖ Plano sagital: región izquierda y derecha. Eje longitudinal y dorsoventral
- ❖ Plano transversal: región anterior y posterior. Eje dorsoventral y lateral
- ❖ Plano frontal: región dorsal y ventral. Eje longitudinal y lateral

Elementos de simetría y regiones del cuerpo de un animal con simetría bilateral



4-Cefalización

❖ Es la concentración en el extremo anterior del cuerpo de tejido nervioso, acompañada en general por la diferenciación de una cabeza con estructuras sensoriales.



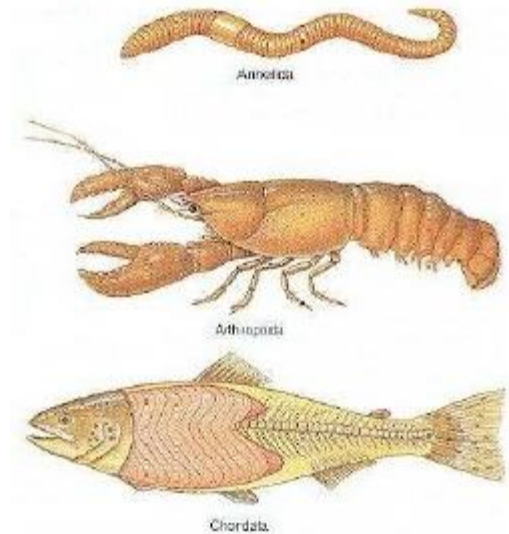
5-METAMERÍA O SEGMENTACIÓN

Metamería Homónoma

Metamería heterónoma

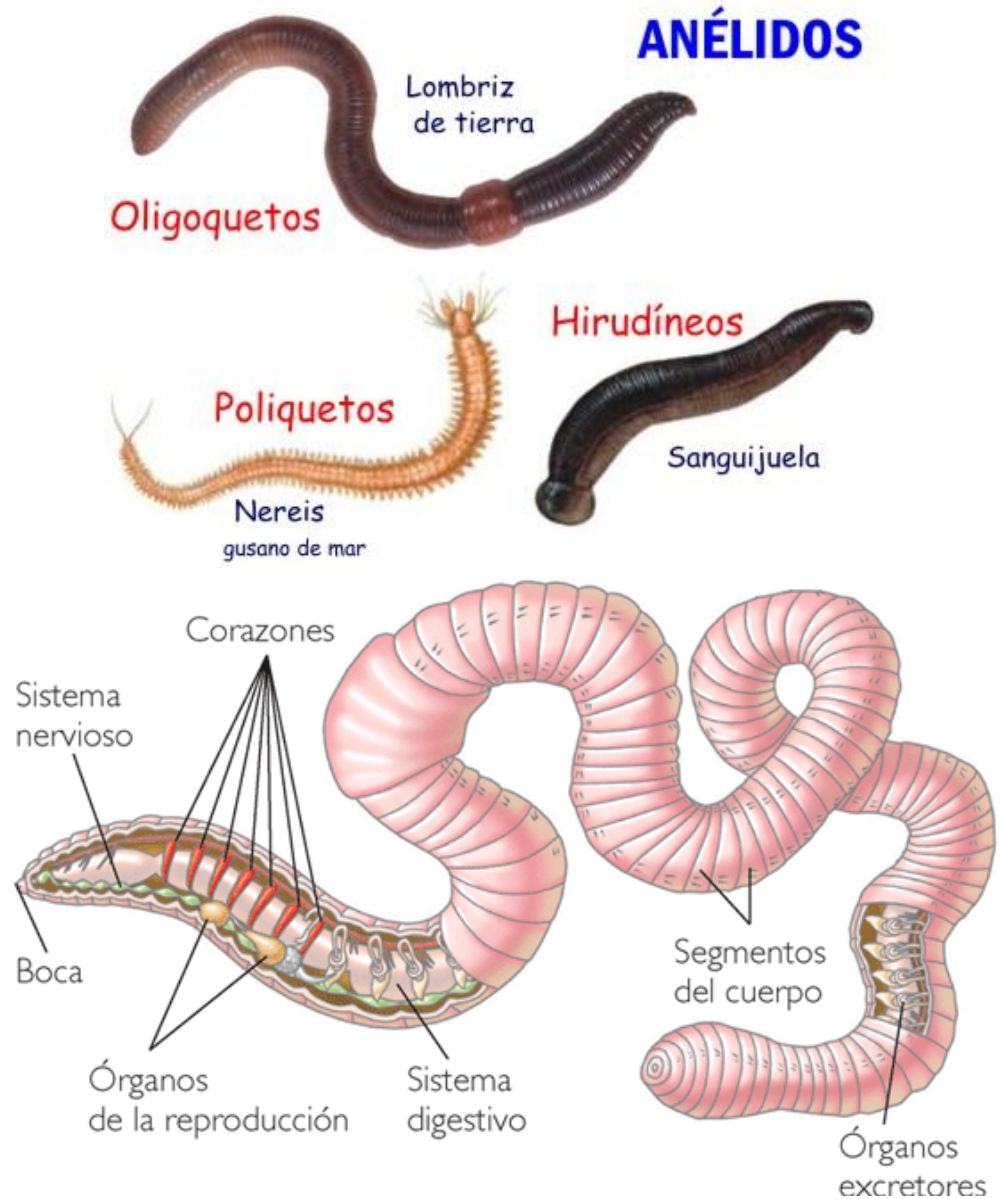
Pseudometamería

- ❖ Es la división del cuerpo a lo largo del eje anteroposterior en un serie sucesivas de segmentos o metámeros
- ❖ Cada metámero contiene un representación similar de los sistemas de órganos.
- ❖ Permite una mayor complejidad estructural y funcional.



Metamería verdadera Homónoma

- ❖ Segmentos iguales
- ❖ Aparte de los segmentos externos, existen tabiques internos que separan las secciones sucesivas del animal.
- ❖ Cada segmento contiene órganos del sistema circulatorio, nervioso, excretor, reproductor, digestivo
- ❖ Aumenta la eficacia de la excavación, movimientos independientes de cada segmento con respecto al resto.

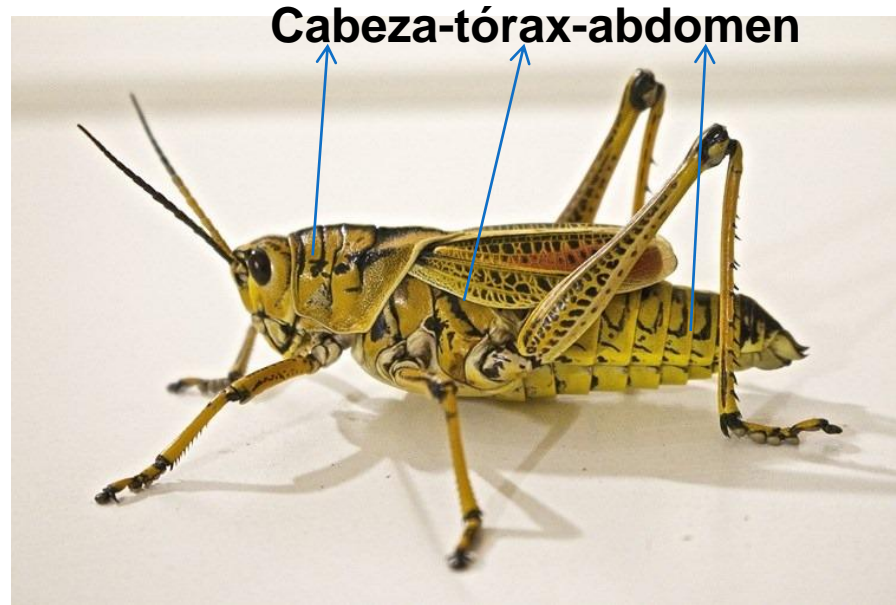


Metamería heterónoma

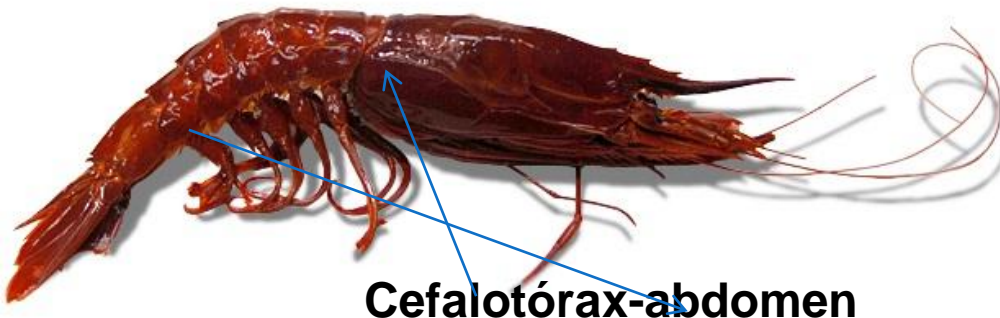
- ❖ Segmentos diferentes.
- ❖ Surge por alteraciones de la metamería, debido a pérdida o la fusión de segmentos
- ❖ Formación de Tagmas.
- ❖ Por ejemplo artrópodos



Cefalotórax-abdomen



Cabeza-tórax-abdomen

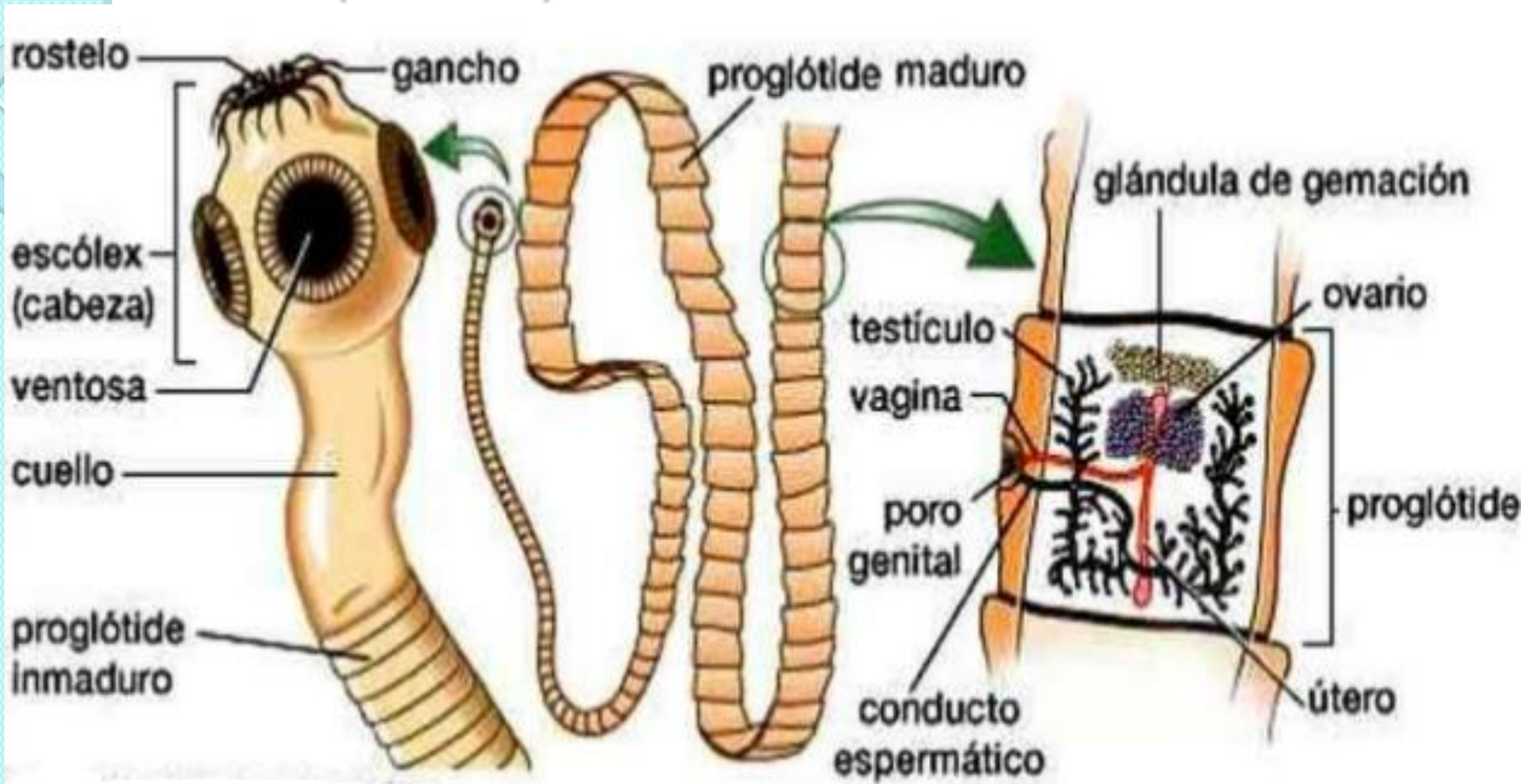


Cefalotórax-abdomen



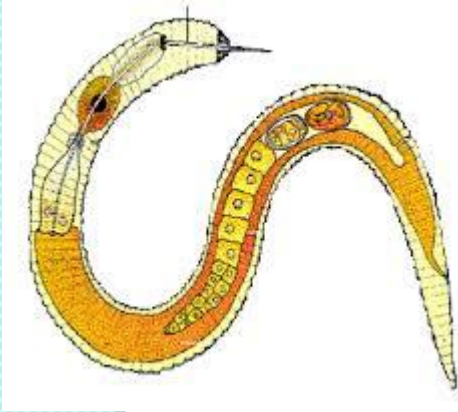
Cabeza-tronco

Pseudometamería (Falsa metamería interna): por ejemplo Platelmintos(cestoda)



❖ Existe una tendencia a la repetición de las partes (proglótides) y los órganos (por ejemplo órganos del sistema reproductor masculino y femenino y órganos del sistema excretor (protonefridios canales y poros excretores) y cordones nerviosos que recorre todo el cuerpo.

Pseudometameria (Ectometamería externa): Por ejemplo nematodos



❖ Solo la cutícula presenta divisiones sucesivas a lo largo del cuerpo

Segmentos externos



6-Cavidades del cuerpo

❖ Pueden ser :

Cavidad primaria: forma el tubo digestivo o arquenterón

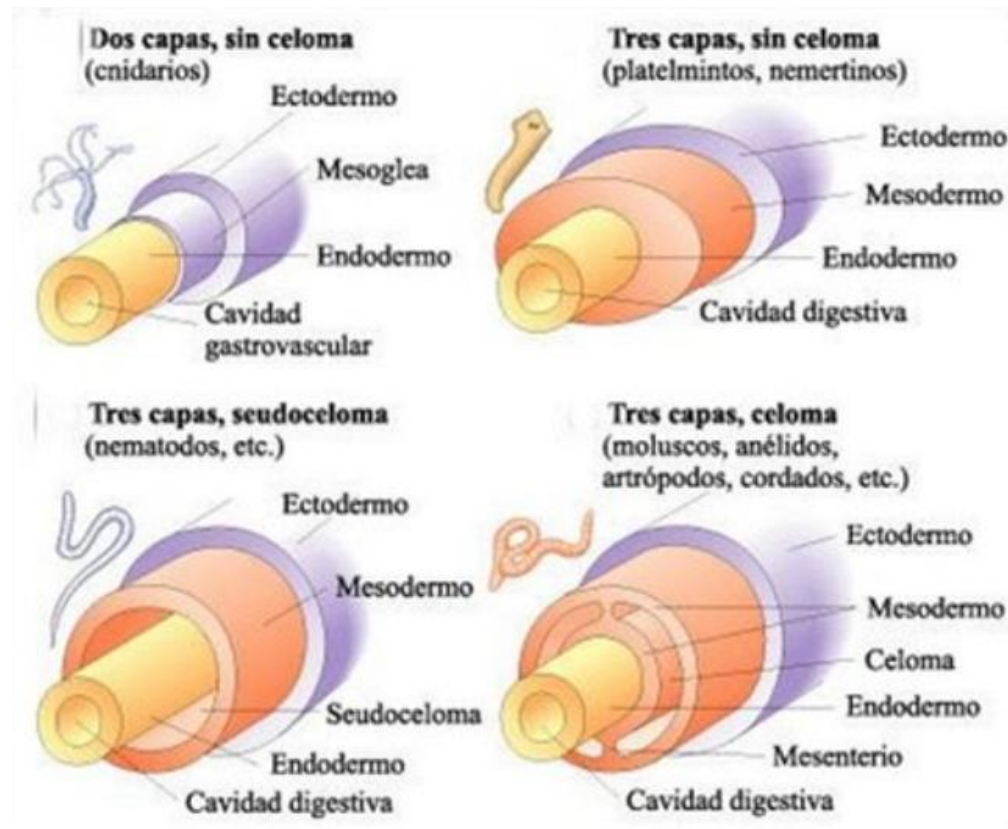
Cavidad secundaria: forma el celoma

Según el número de capas embrionarias:

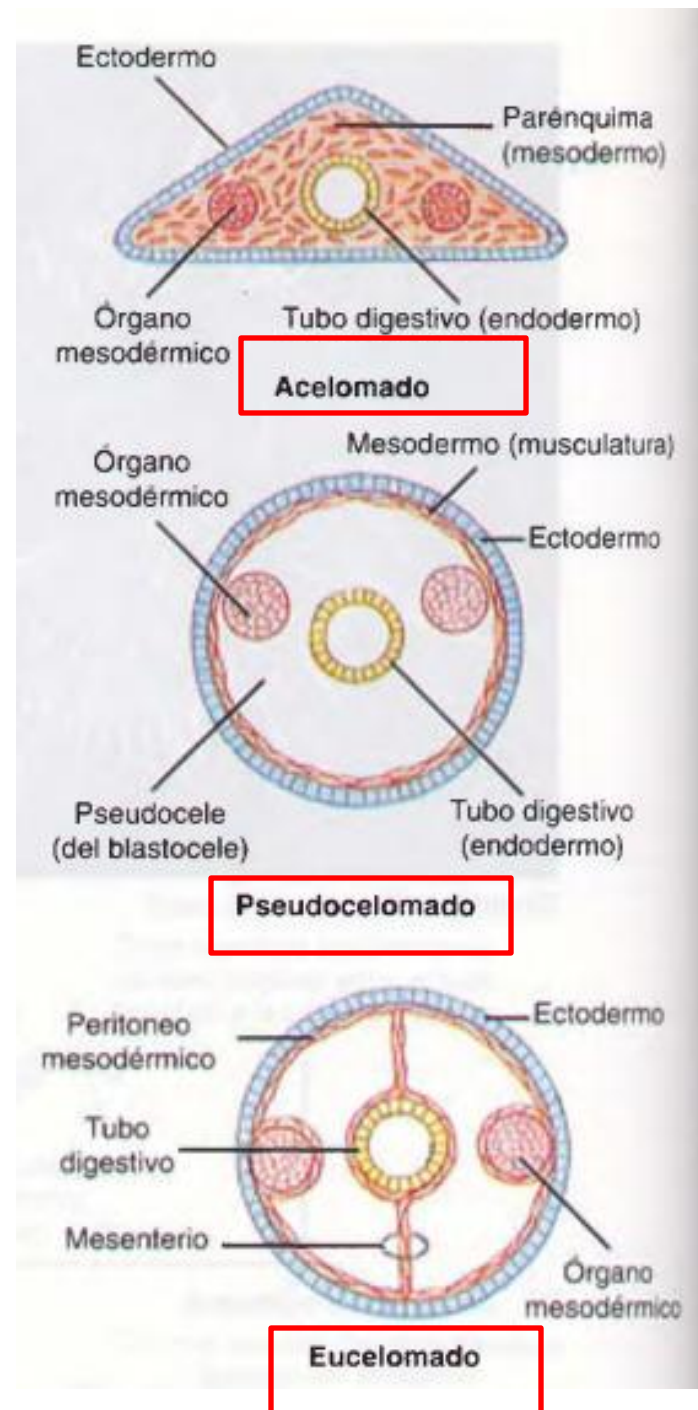
-Diblásticos: ectodermo y endodermo ej. Cnidarios

-Triblásticos: ectodermo, mesodermo y endodermo ej. Platelmintos

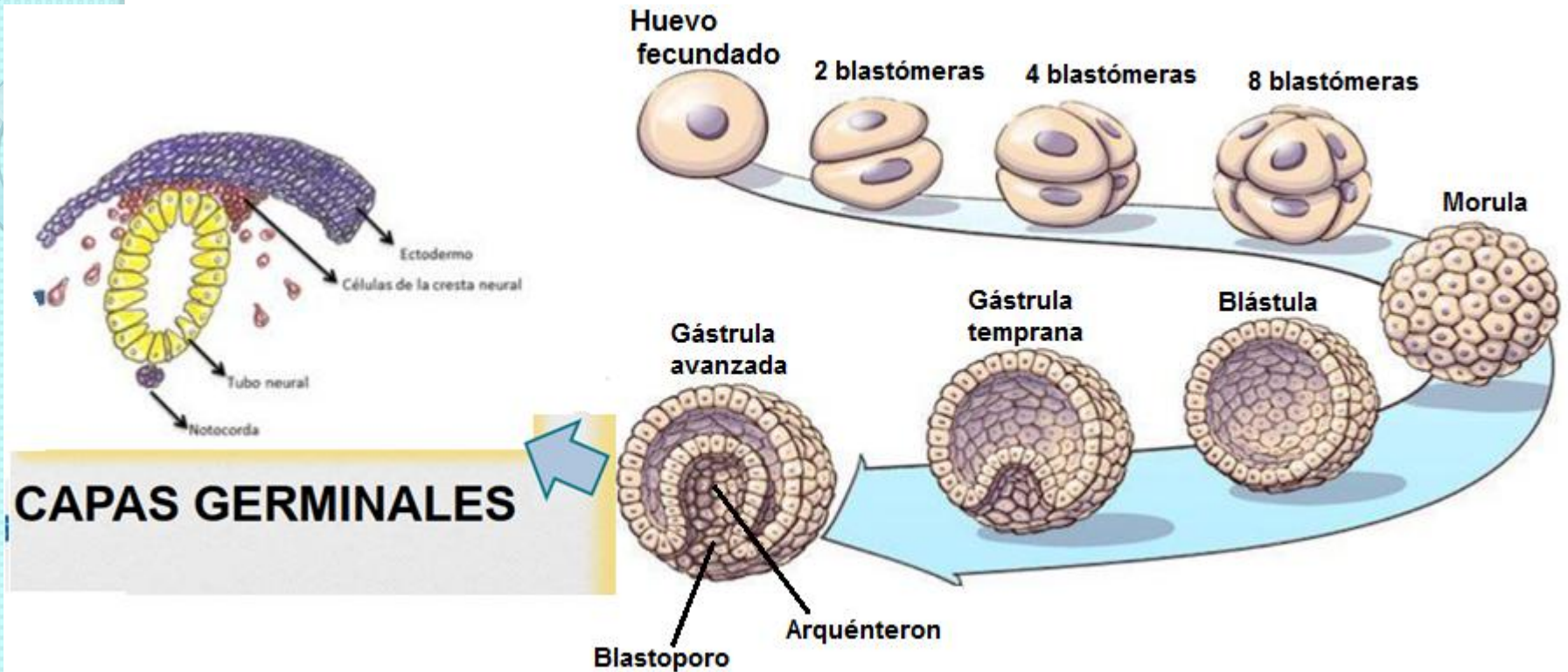
hasta cordados



- ❖ De los organismos triblásticos surgen tres modelos de organización
 - **Acelomados** ej. platelmintos
 - **Pseudocelomados** ej. nematodos
 - **Celomados** ej. Anélidos, moluscos, artrópodos, equinodermos y cordados



7-GASTRULACIÓN



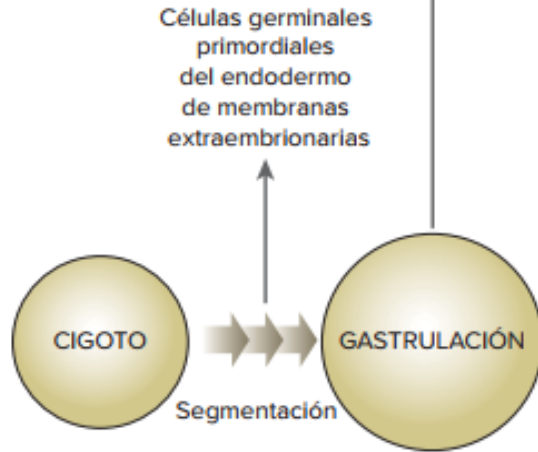
Gastrulación



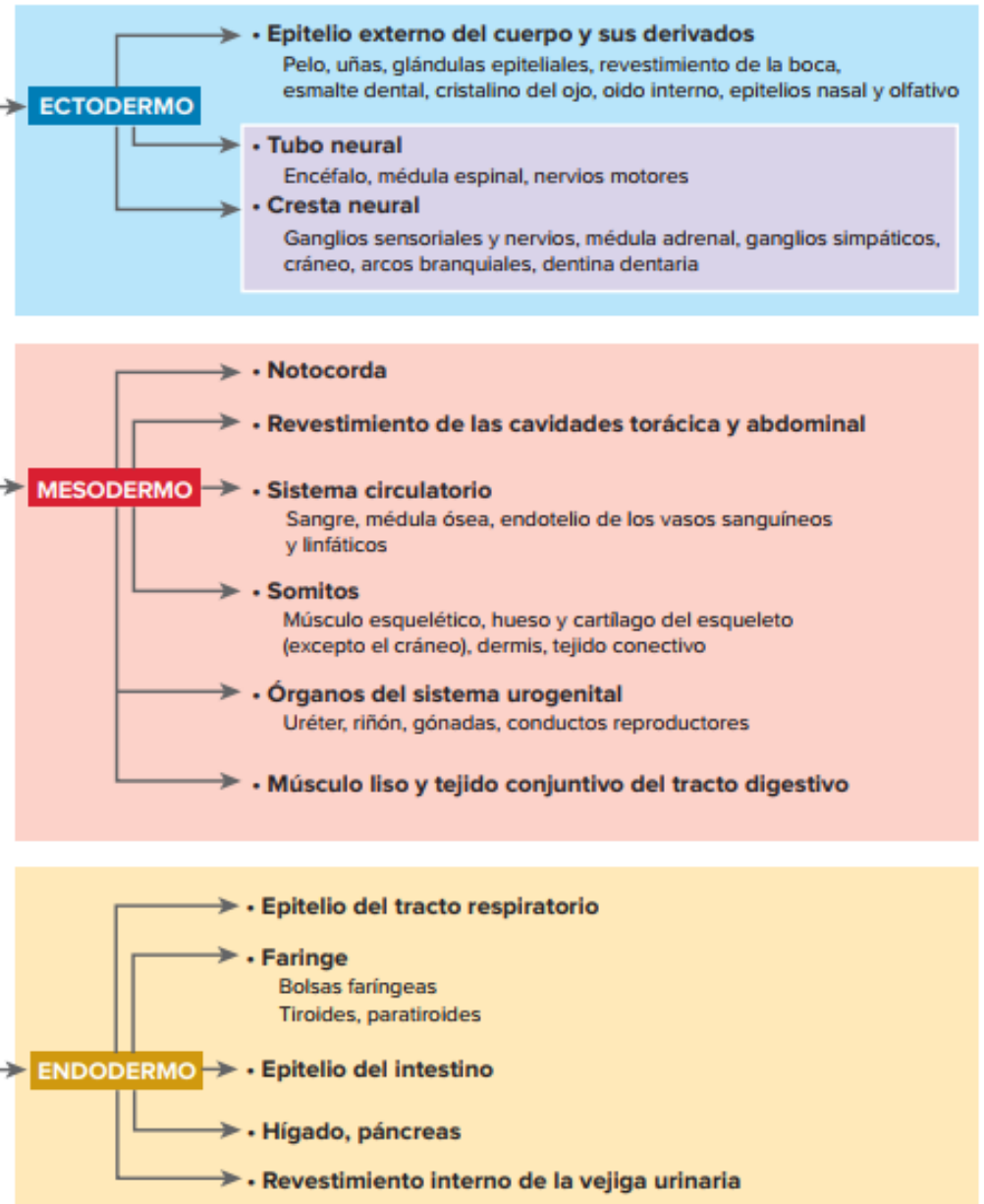
Es el proceso de migraciones celulares altamente coordinado por medio del cual las células de la blástula se reorganizan durante el desarrollo embrionario formando una cavidad en su interior llamada **gástrula**.

Como resultado se forman las **hojas o capas embrionarias**.

Capas embrionarias:



Como resultado de la gastrulación se forma el disco embrionario trilaminar formado por tres hojas embrionarias:



Derivados de las capas germinales:

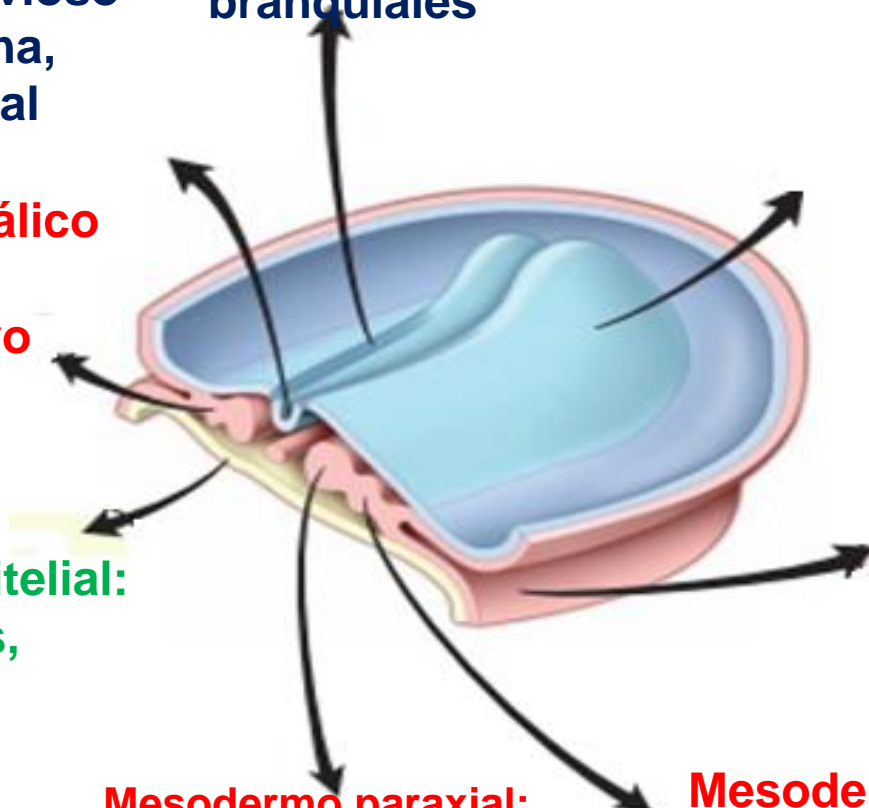
Neuroectodermo (tubo neural):
componentes del sistema nervioso central, retina, cuerpo pineal

Neuroectodermo (cresta neural): componentes del sistema nervioso periférico ganglios y nervios craneales y sensitivos, cartílagos de los arcos branquiales

Ectodermo de superficie
(Epidermis (uñas, pelo, garras, glándulas cutáneas, conductos de la glándula mamaria))

Mesodermo cefálico
(Cráneo
Tejido conjuntivo
Dentina)

Endodermo
Revestimiento epitelial:
(vías respiratorias, urinarias, tubo digestivo)



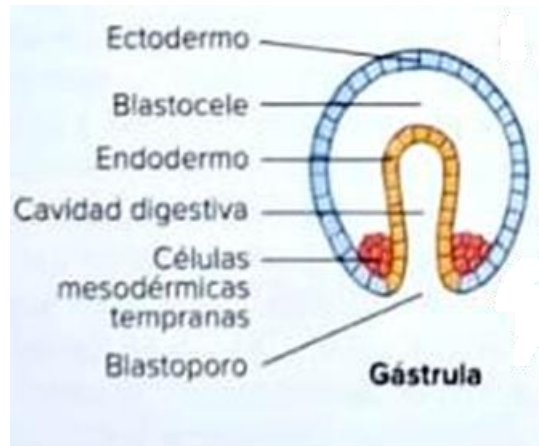
Mesodermo lateral
(Tejido muscular y conjuntivo de las vísceras, mesotelio)

Mesodermo paraxial:
(músculo esquelético del tronco, extremidades, dermis de la piel, tejido conjuntivo)

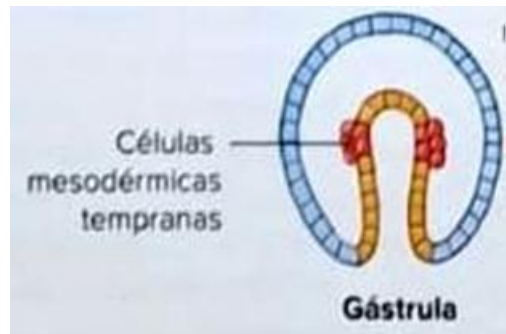
Mesodermo intermedio (sistema urogenital, gónadas, conductos y glándulas accesorias)

Formación del mesodermo

- ❖ El mesodermo es la tercera hoja embrionaria
- ❖ Se ubica entre el ectodermo y endodermo
- ❖ Se forma de dos maneras:

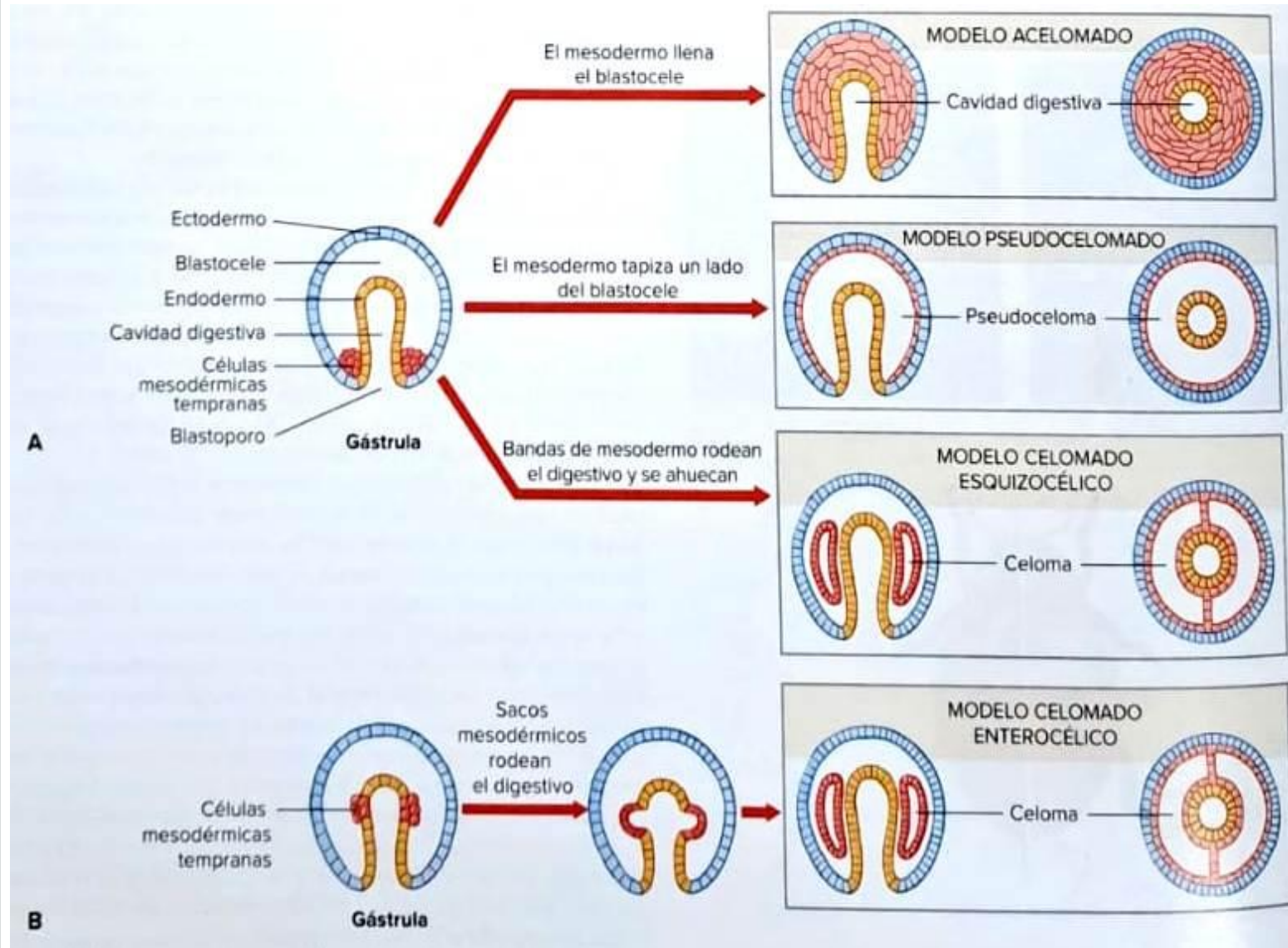


1- a partir de células endodérmicas que migran desde las proximidades del blastoporo al interior del blastocelo. Se forman tres modelos: acelomados, pseudocelomados, celomados)



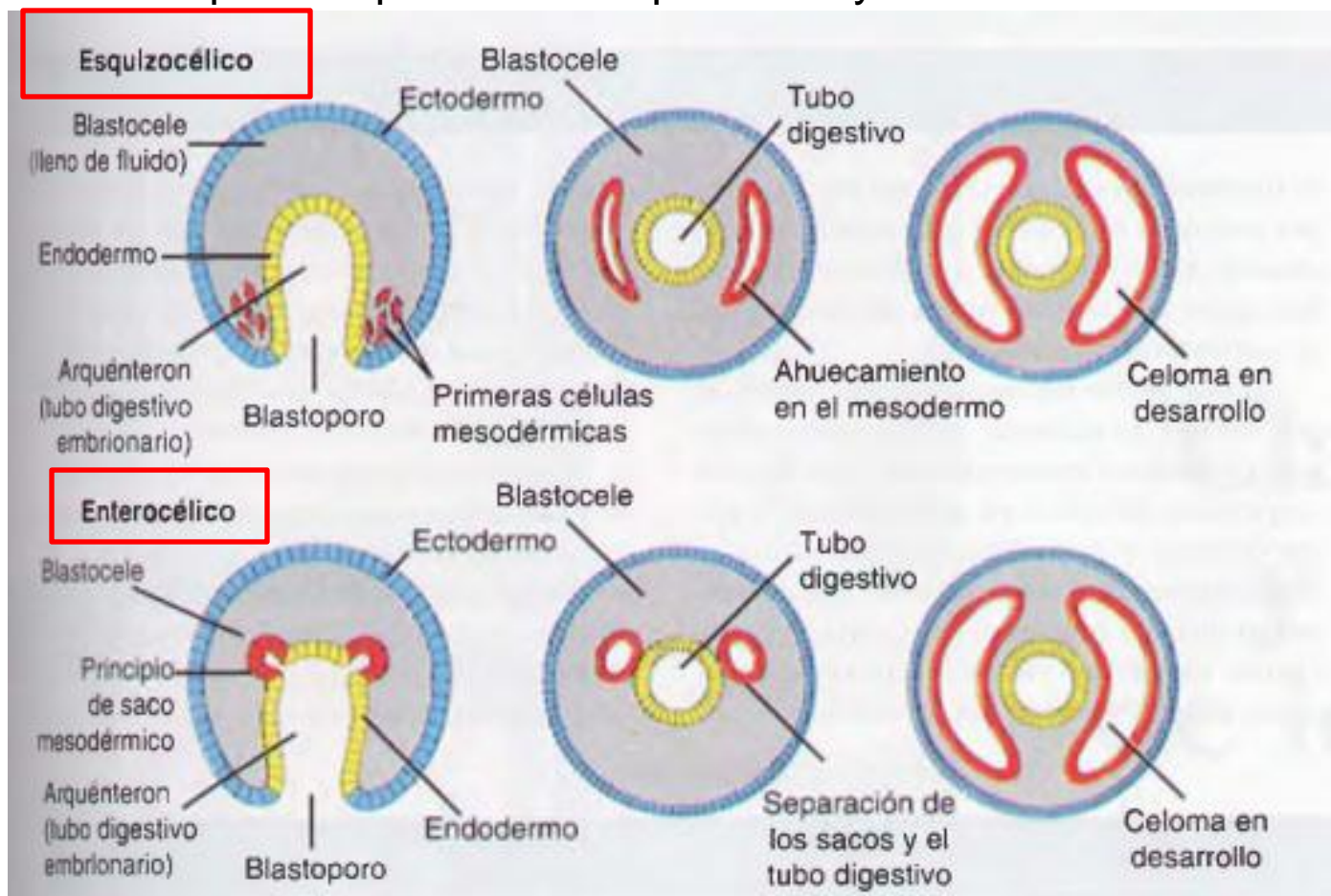
2- de la región central de la pared del arquenteron sobresale hacia afuera en el espacio entre el arquenteron y la pared externa del cuerpo.

Formación del mesodermo



CELOMA

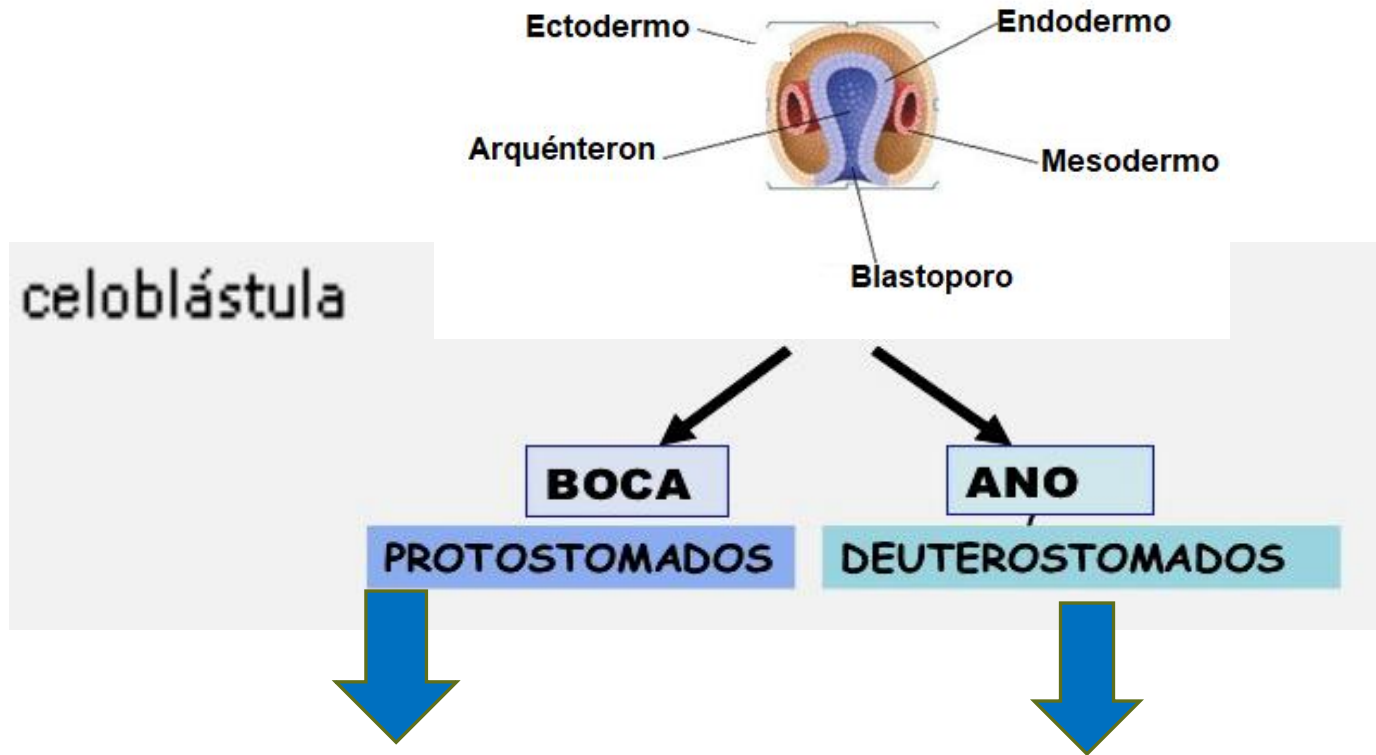
- ❖ Gr.koilos, cavidad: es una cavidad corporal limitada completamente por mesodermo.
- ❖ Espacio lleno de fluido que rodea al tubo digestivo
- ❖ La banda de mesodermo con su celoma interno se encuentra en el interior del espacio ocupado previamente por blastocele.
- ❖ Se forma por dos procesos: esquizocelia y enterocelia



Funciones del celoma

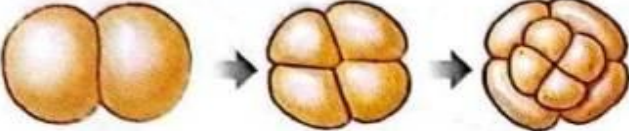

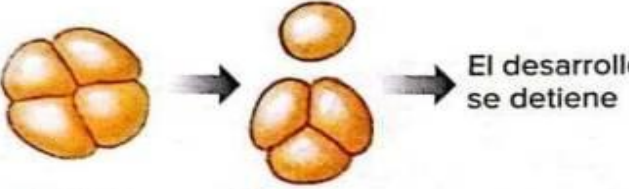
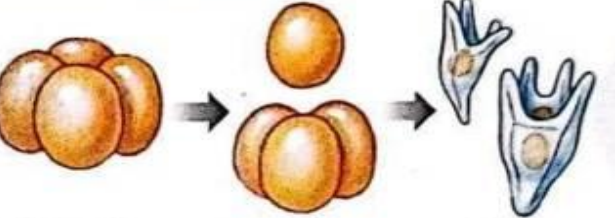

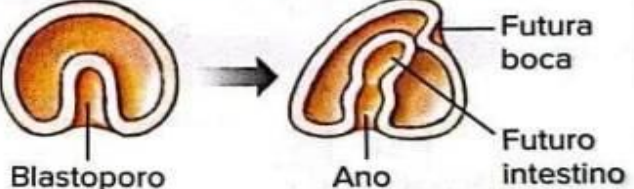
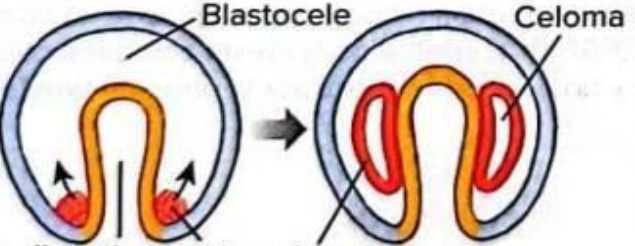
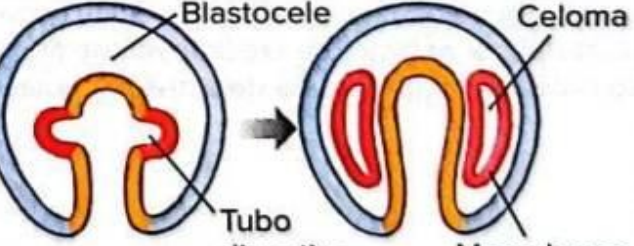
- Presenta varias funciones:
 - Reservorio transitorio de gametas
 - Transporta nutrientes, desechos metabólicos, gases respiratorios.
 - Proporciona un esqueleto hidrostático ej. En anélidos.
 - Posibilita la localización y expansión de los órganos que componen los sistemas del cuerpo.

ORIGEN EMBRIONARIO DE LA BOCA

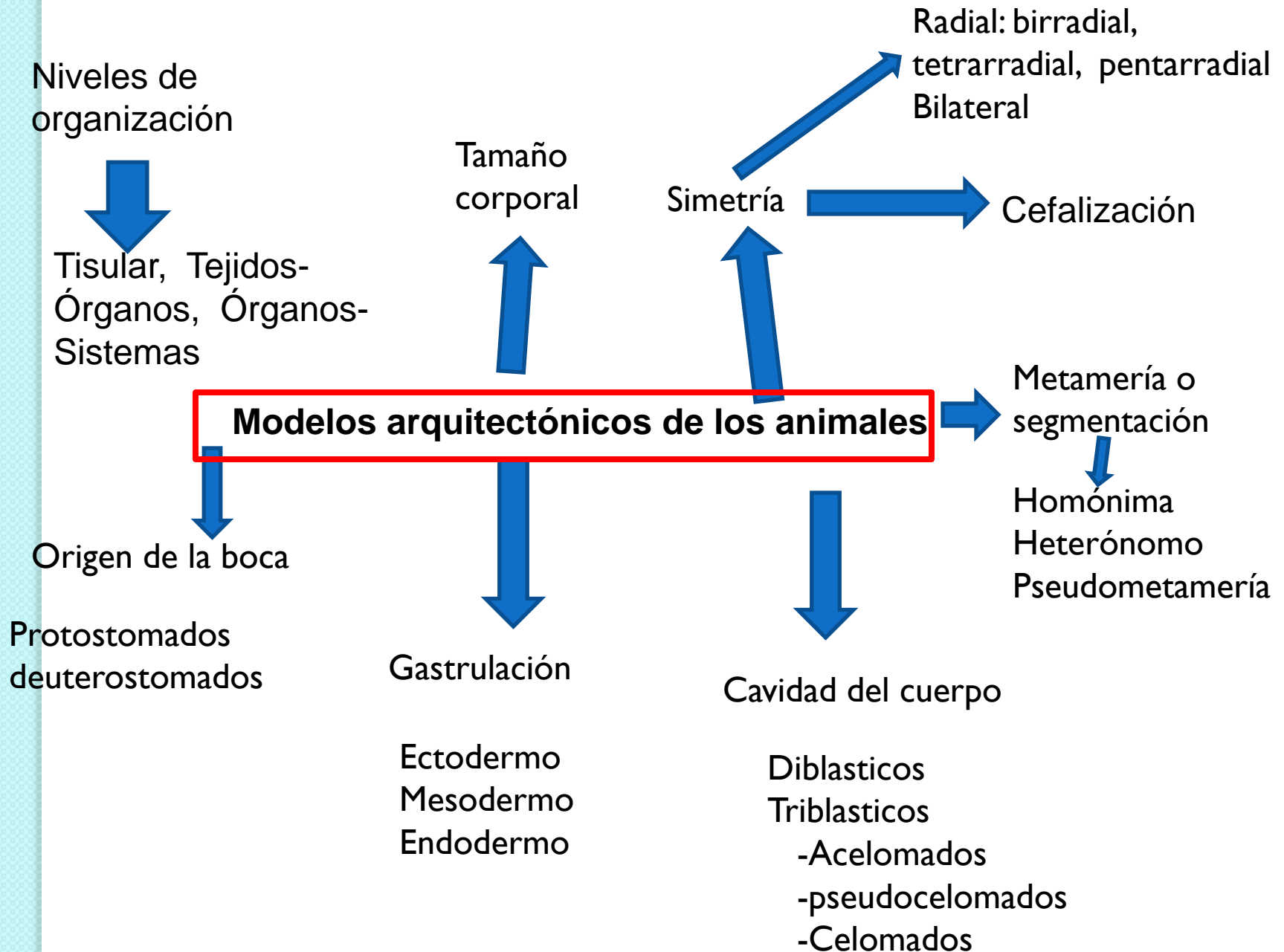


- Protostomados (proto= primero; stoma= boca)
- Durante el desarrollo se origina primero la boca
- Ej. platelmintos, nematodos, rotíferos, anélidos

- Deuterostomados (deutero= después)
- durante el desarrollo se origina primero el ano, posteriormente la boca
- Ej. Equinodermos, hemicordados, cordados

PROTÓSTOMO LOFOTROCOZOO	DEUTERÓSTOMO
<p>1 Segmentación espiral</p> 	<p>1 Segmentación radial</p> 
<p>2 Embrión en mosaico</p>  <p>El desarrollo se detiene</p> <p>Embrión de 4 células Se extirpa un blastómero</p>	<p>2 Embrión regulador</p>  <p>Embrión de 4 células Se extirpa un blastómero 2 larvas normales</p>
<p>3 El blastoporo da lugar a la boca, el ano se forma secundariamente</p>  <p>Blastoporo Boca Futuro intestino Futuro Ano</p>	<p>3 El blastoporo da lugar al ano, la boca se forma secundariamente</p>  <p>Blastoporo Ano Futura boca Futuro intestino</p>
<p>4 El celoma se forma por ahuecamiento (esquizocelia)</p>  <p>Blastocele Celoma</p> <p>Tubo digestivo Mesodermo</p>	<p>4 El celoma se forma por ahuecamiento (enterocelia)</p>  <p>Blastocele Celoma</p> <p>Tubo digestivo Mesodermo</p>

PROTOSTOMADOS	DEUTEROSTOMADOS
Blastoporo primero origina la boca, posteriormente el ano	Blastoporo origina primero el ano y la boca secundariamente.
Segmentación determinada espiral	Segmentación indeterminada, radial
Gastrulación por epibolia	Gastrulación por embolia
Celoma por esquizocelia	Formación mesodermo:enterocelia
Desarrollo tipo mosaico	Desarrollo tipo regulador
Ejemplos: Plelmintos, Nemertinos, Anélidos, Moluscos, Artrópodos	Ej. Equinodermos y cordados



Bibliografía

- Baguña J, Ruiz Trillo I, Paps J, Riutort M. Origen y evolución de los ejes corporales y la simetría bilateral en animales. Capítulo 35:535-548.
- Brusca RC, W Moore, SM Shuster. 2016. Invertebrates 3° edición. Sinauer Associates, Inc. Publishers. Sunderland, Massachusetts, USA.
- Castro RJ. 1909. Temas de Biología Animal. Anatomía Funcional Comparada. Ed. OLYMPIA.
- **Hickman CP, SL Keen, DJ Eisenhour, A Larson, HI Anson. 2021. Principios integrales de Zoología. 18° edición. McGraw-Hill Interamericana.**
- Ruppert, E.E. y R. Barnes. 1995. Zoología de los Invertebrados. Ed. Mc Graw-Hill Interamericana.