

Curso de Biología Animal C.I.O. - Licenciatura Gestión Ambiental

Morfología animal

Estructura de la presentación

- 1 Grados o niveles de organización. Nivel celular.**
- 2 Aspectos generales de la embriología animal. Planes estructurales de los animales. Cavidades corporales**
- 3 Metamerismo: simetría corporal, tipos, planos, ejes**
- 4 Soporte y movimiento: Sistemas esqueléticos y musculares**

Grados o niveles de organización.

Nivel celular

1

5 Grados de Organización

Organización protoplasmática:
organismos unicelulares
(Protozoarios: ej. Paramecium)

Organización órganos-sistemas: insectos,
moluscos, lombrices y todos los vertebrados



Organización celular:
Conjunto de células diferenciadas que trabajan juntas.
Colonia móvil de algas verdes organizadas en la periferia de una esfera hueca

Organización tisular-órganos: pero no tienen sistemas de órganos. Ej. Planaria



Organización celular-tisular: ej. Hydra



Grados y niveles de organización

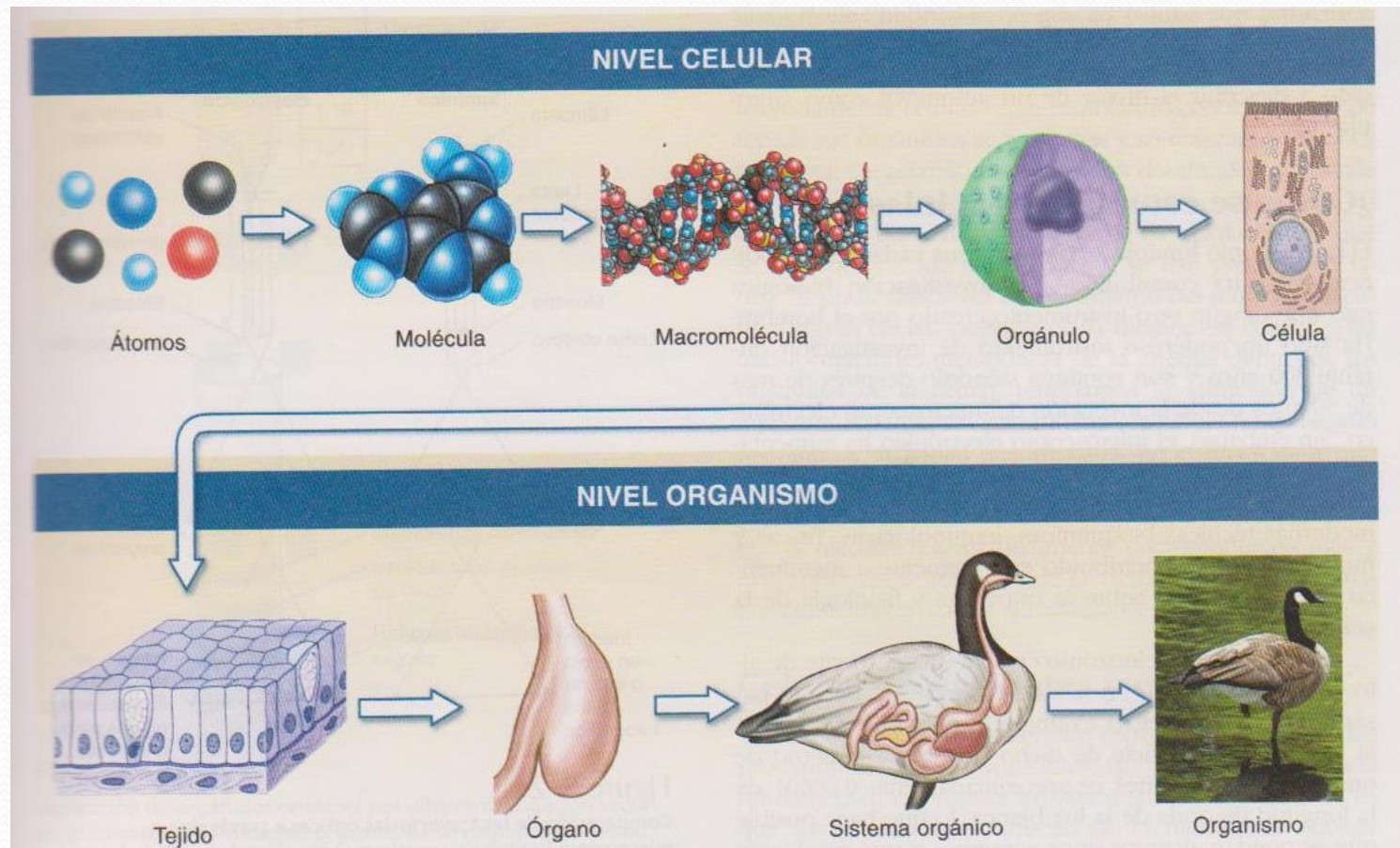


Figura 3-1

Organización biológica desde los átomos hasta los organismos complejos. Los átomos forman moléculas y macromoléculas que se unen dando los orgánulos que hay en el interior de cada célula. Las células se agrupan para formar tejidos, órganos y los sistemas orgánicos que, en conjunto, constituyen un organismo pluricelular complejo.

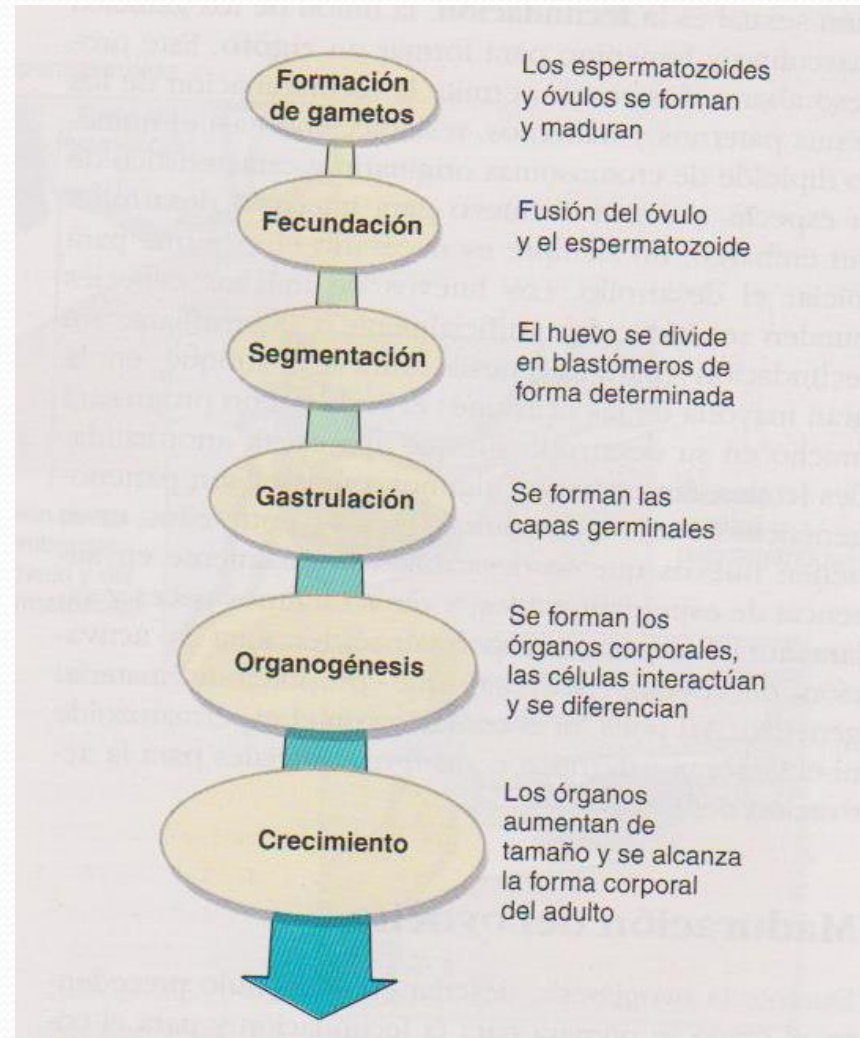


Aspectos generales de la embriología animal.

Planes estructurales de los animales. Cavidades corporales

2

Sucesos claves en el desarrollo animal



Segmentación

- El cigoto se divide en un gran número de células manejables llamadas **Blastómeros**. Al final de la segmentación el cigoto se ha dividido en miles de células y se forma el estado de gástrula.
- Las divisiones no están acompañadas de crecimiento celular.
- Antes de la segmentación se observa un eje animal-vegetativo, dado que el vitelo se encuentra en un extremo lo que da la polaridad al embrión. El extremo con vitelo es el **polo vegetativo** y el opuesto es el **polo animal**.
- La segmentación termina en una **mórula**.

Segmentación



El desarrollo luego de la segmentación: blastulación

- La segmentación aunque modificada por las diferentes cantidades de vitelo y patrones de división, en general produce una masa de células llamada **blástula** (blastocisto en mamíferos).
- Hasta el momento no ha habido aumento del tamaño, simplemente hay mas células pequeñas.
- En muchos animales estas células se disponen alrededor de una cavidad llena de fluido llamada **blastocoele**.
- Durante la blastulación se da la organización: las células se organizan en capas y masas.



Fases del Desarrollo Embrionario

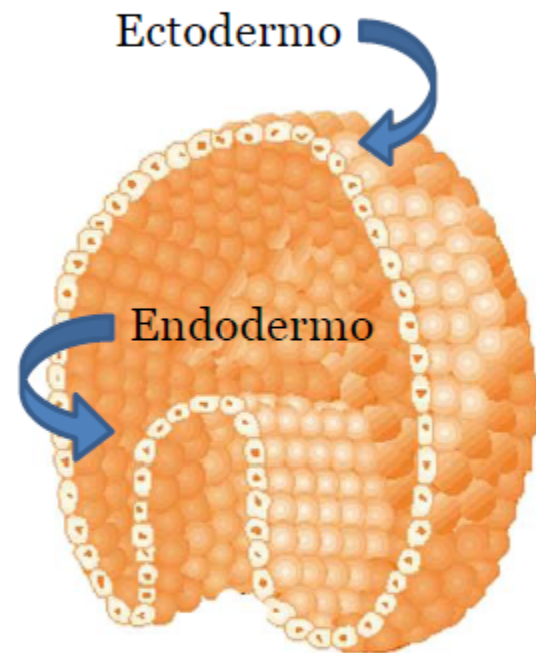
GASTRULACIÓN

Generalmente un lado de la blástula se dobla hacia adentro: invaginación hasta un tercio en el interior formando una nueva cavidad interna, es la cavidad digestiva o arquénteron o GASTROCELE.

La abertura por la que comenzó el proceso es el BLASTOPORO.

La gástrula tiene dos capas **ECTODERMO** y el **ENDODERMO**.

El tubo digestivo es ciego o incompleto. Puede ser la boca o el ano según el tipo de organismos



DIBLÁSTICOS

Formación de un tubo digestivo completo

- Cuando el gastrocele se extiende hasta contactar con la pared ectodérmica de la gástrula, da un tubo endodérmico, queda con dos aberturas el blastoporo y otra sin nombre.

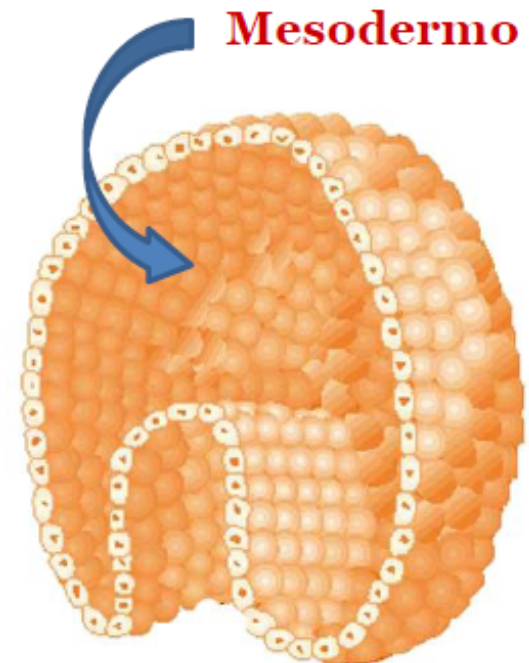
Formación del mesodermo – tercera hoja embrionaria

- Hasta acá los organismos que tienen dos hojas embrionarias se les llama **dipoblásticos (anémonas y ctenóforos)**.
- La tercera hoja embrionaria (**mesodermo**) se forma entre el ecto y el endodermo: a partir de una zona ventral del blastoporo o en la región central de la pared del gastrocele, en todos los casos proceden del endodermo. Solo en pocos grupos como los anfibios parte de la capa procede del ectodermo y se le llama **ecto-mesodermo**.

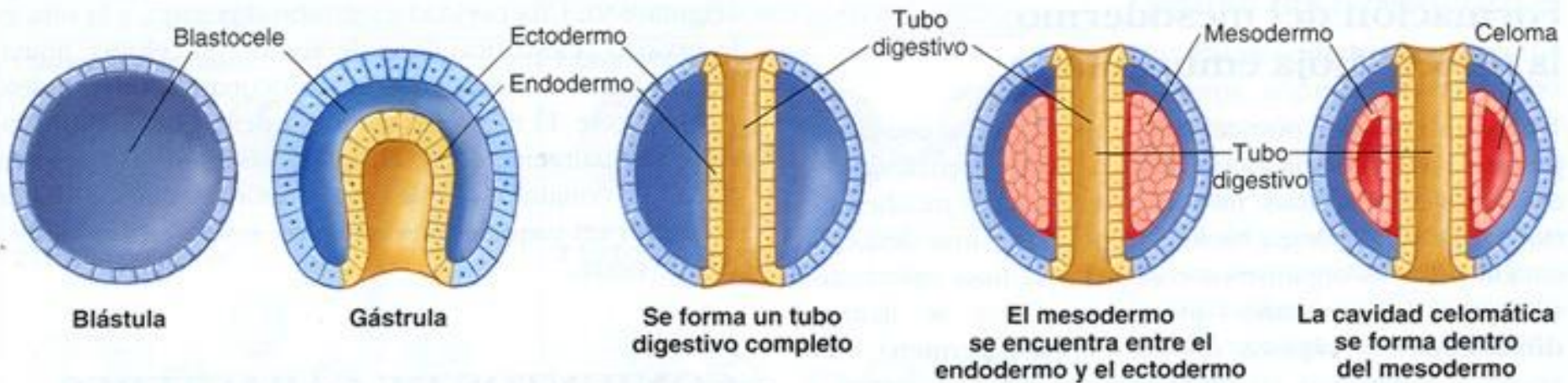
Fases del Desarrollo Embrionario

La tercera hoja embrionaria (mesodermo) se forma entre el ecto y el endodermo: a partir de una zona ventral del blastoporo o en la región central de la pared del gastrocele, en todos los casos proceden del endodermo.

Solo en pocos grupos como los anfibios parte de la capa procede del ectodermo y se le llama ecto-mesodermo.



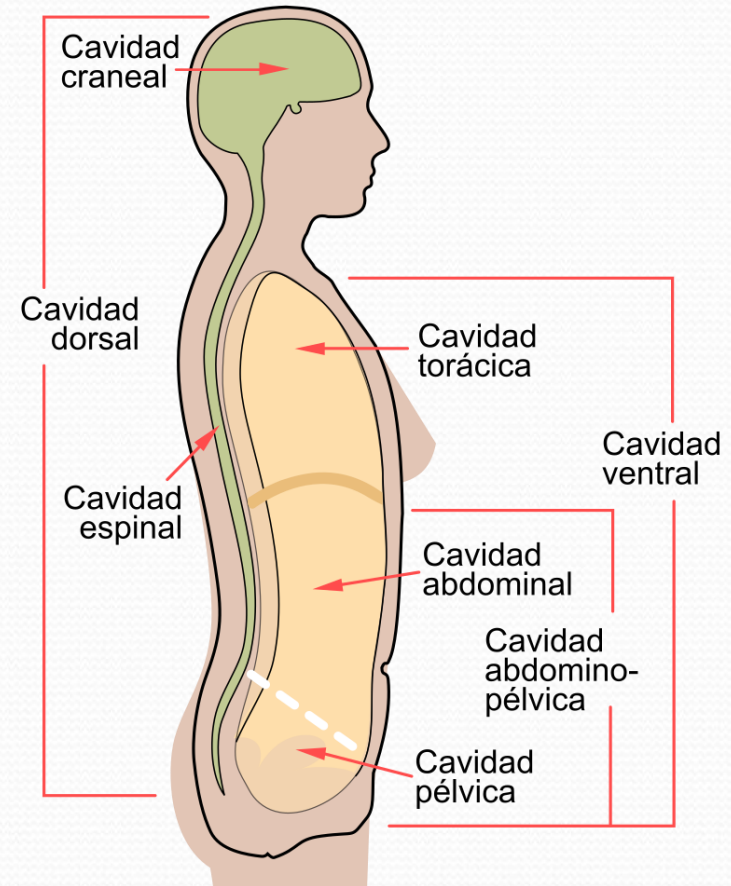
TRIBLÁSTICOS



Secuencia generalizada del desarrollo que muestra la formación de las tres hojas embrionarias y dos cavidades corporales que se mantienen en el adulto.

Formación del celoma

- Celoma: cavidad corporal llena de líquido limitada por mesodermo y queda en el interior del blastocele.
- El celoma da lugar a las cavidades corporales:
 - Craneal: contiene el cerebro y es protegida por el cráneo
 - Torácica: ubicada en el pecho, contiene pulmones, corazón, esófago, etc.
 - Abdominal: debajo del diafragma y contiene el estómago, hígado, páncreas, intestinos, bazo, riñones
 - Pélvica: órganos reproductivos
 - Vertebral: se extiende a lo largo de la columna vertebral y contiene la médula espinal



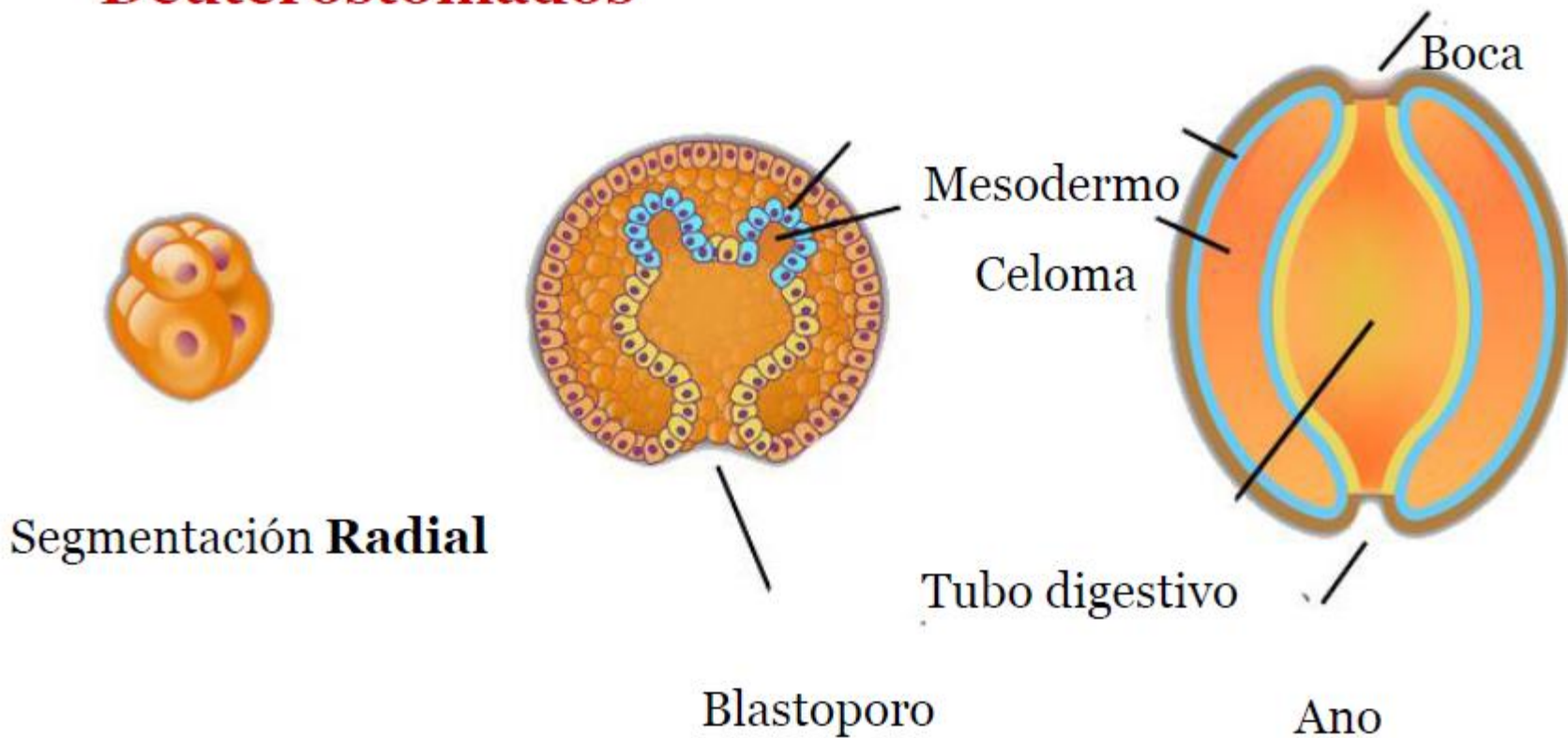
Ventajas del Celoma

- Estas cavidades permiten la protección, separación y alojamiento de los órganos internos, permitiendo su funcionamiento adecuado.
- Independencia de los órganos
- Esqueleto hidrostático.
- Espacio para el ordenamiento de los órganos internos
- Posibilidad de mayor tamaño corporal

En los humanos y otros vertebrados, el celoma se desarrolla en varias cavidades corporales específicas, como la cavidad torácica, abdominal y pélvica. Estas cavidades derivan del celoma embrionario y están revestidas por una membrana llamada **peritoneo** en la cavidad abdominal, **pleura** en la cavidad torácica y **pericardio** en la cavidad pericárdica.

Fases del Desarrollo Embrionario

Deuterostomados



Segmentación **Radial**

Blastoporo

Tubo digestivo

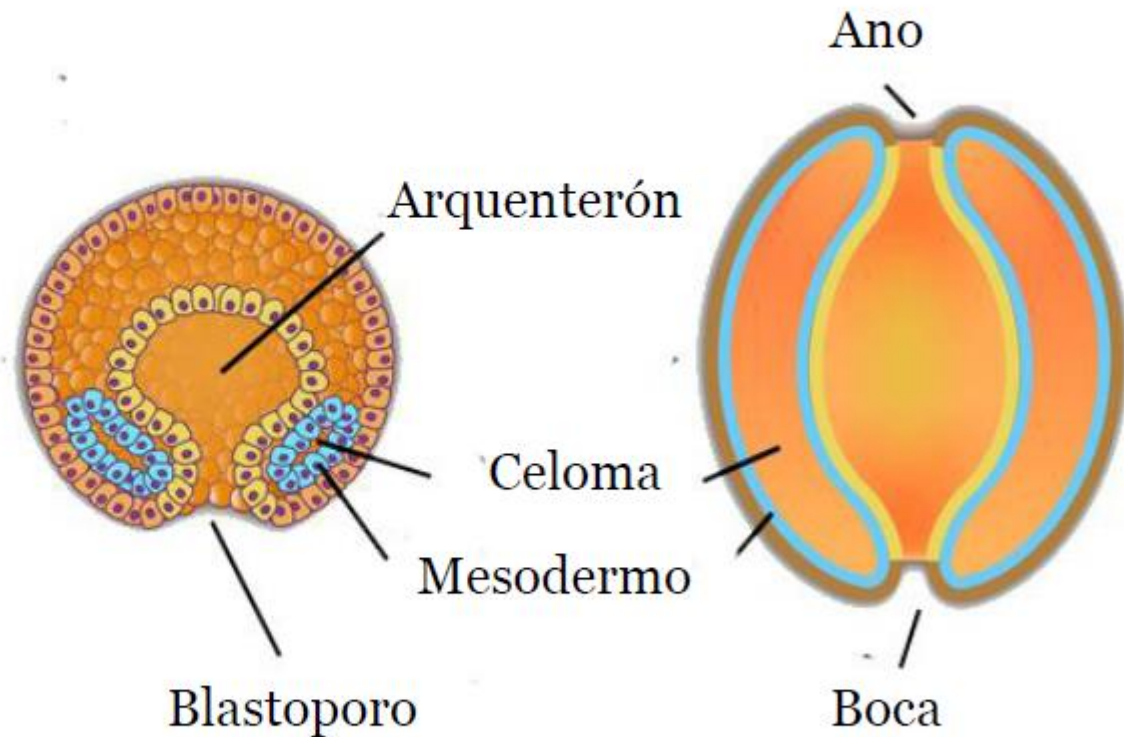
Ano

Fases del Desarrollo Embrionario

Protostomados



Segmentación Espiral



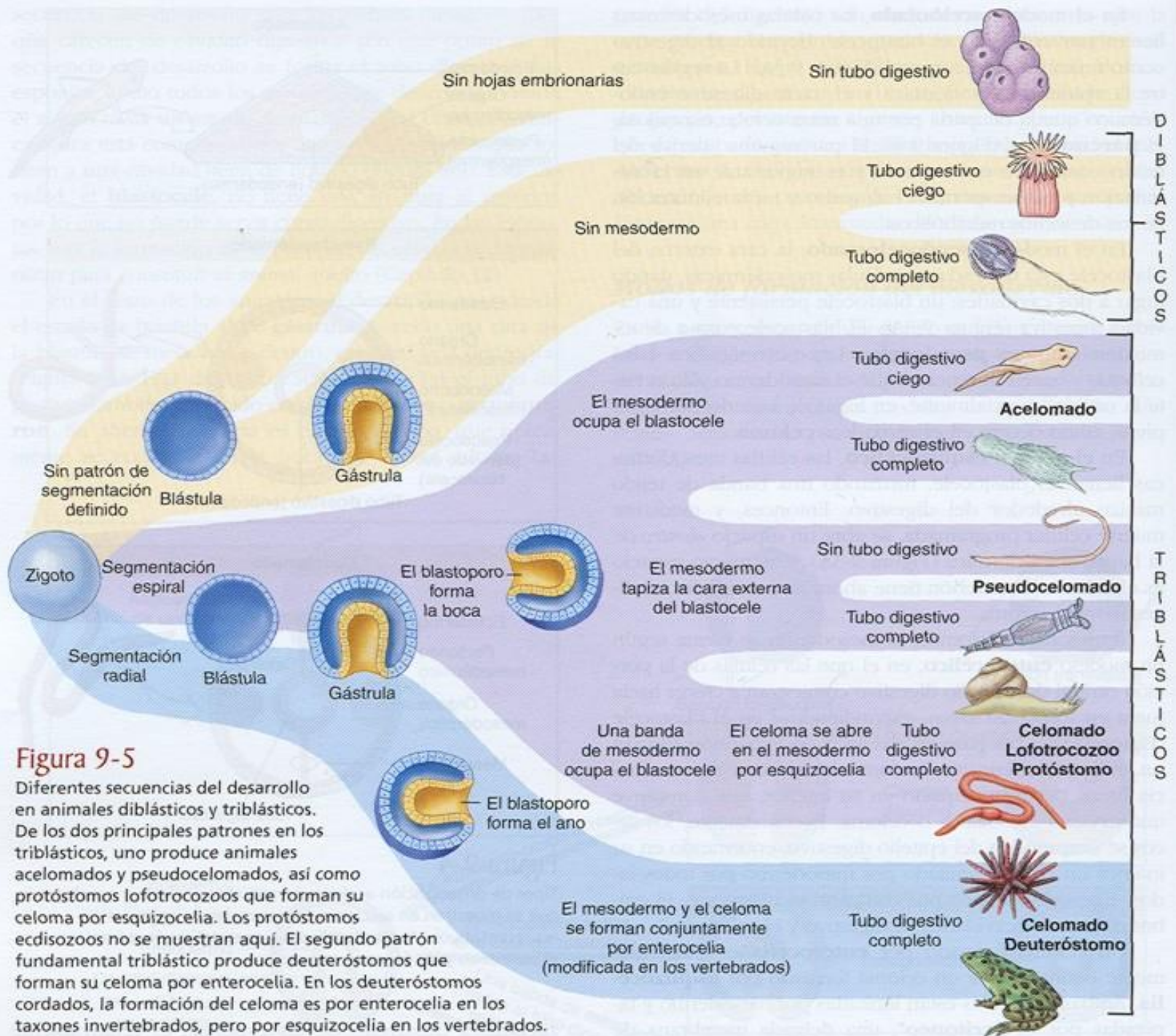


Figura 9-5

Diferentes secuencias del desarrollo en animales diblásticos y triblásticos. De los dos principales patrones en los triblásticos, uno produce animales acelomados y pseudocelomados, así como protóstomos lofotrocozoos que forman su celoma por esquizocelia. Los protóstomos ecdisozoos no se muestran aquí. El segundo patrón fundamental triblástico produce deuteróstomos que forman su celoma por enterocelia. En los deuteróstomos cordados, la formación del celoma es por enterocelia en los taxones invertebrados, pero por esquizocelia en los vertebrados.

Organogénesis

- Inicia la formación de estructuras especializadas.
- El cuerpo produce ahora neuronas, células de epidermis, células musculares, etc.
- Se organizan en tejidos y estos en órganos y finalmente en sistemas.

Organogénesis

Formación de los tejidos y órganos a partir de:

- ✓ **Ectodermo:** Epidermis, pelos, plumas, tejido nervioso y receptores de órganos sensoriales.
- ✓ **Endodermo:** Epitelio tubo digestivo y respiratorio y glándulas digestivas.
- ✓ **Mesodermo:** Dermis, aparato circulatorio y excretor, gónadas, tejido esquelético y muscular.

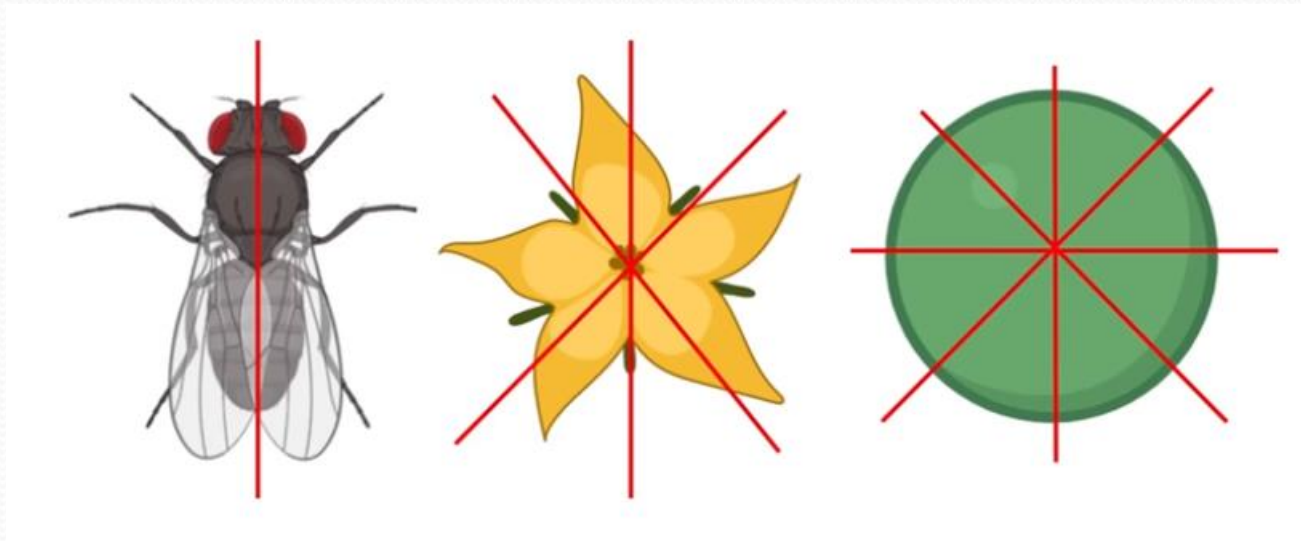


Metamerismo: simetría
corporal, tipos, planos,
ejes

3

Simetría animal

- Trata del equilibrio de las proporciones, o correspondencia en tamaño y forma de las partes o estructuras situadas en lados opuestos de un plano que se llama plano de simetría.



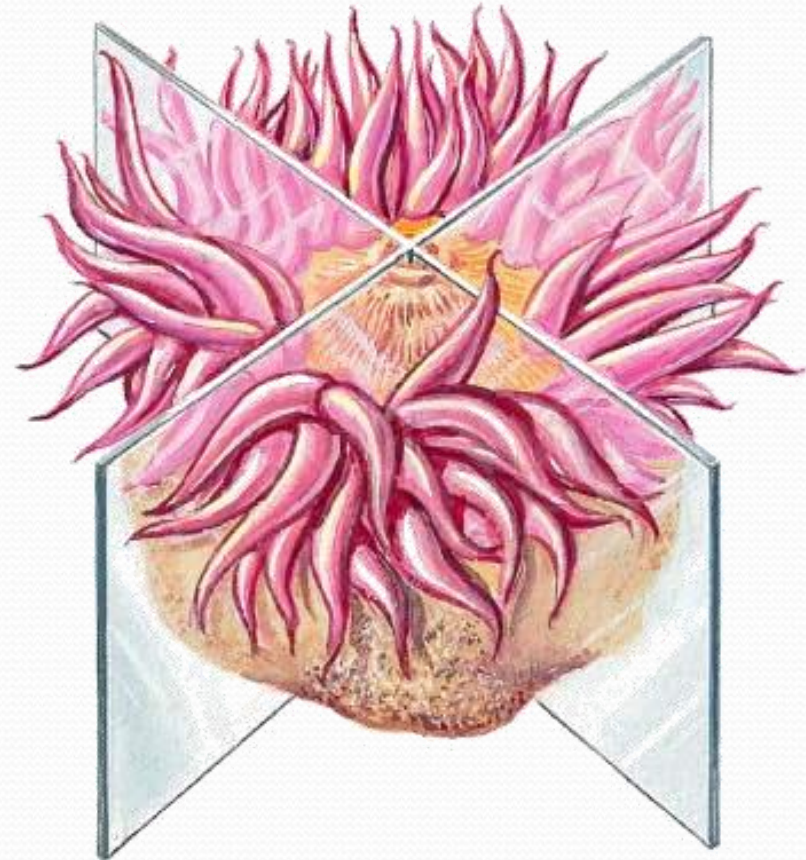
Simetría animal

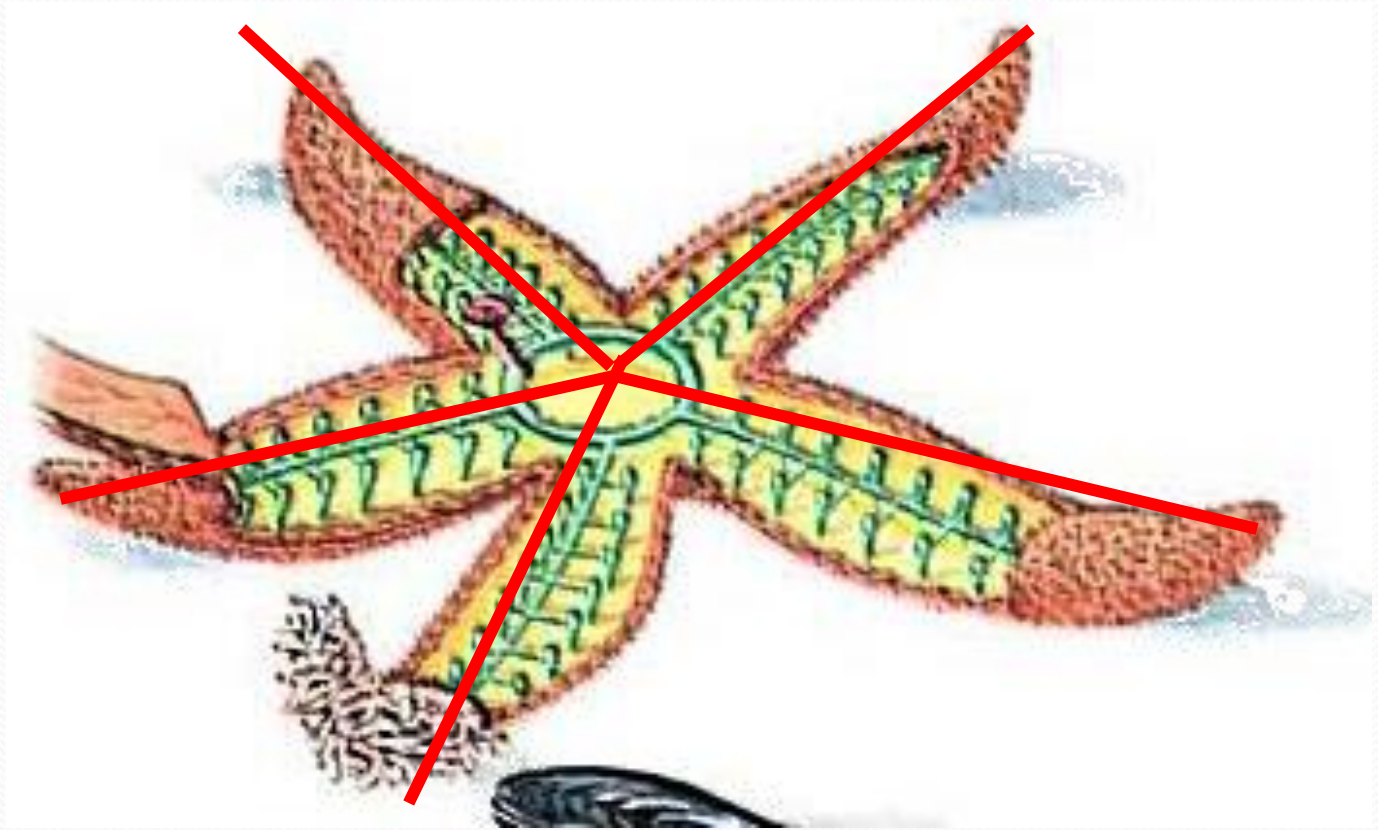
- **Simetría esférica:** cualquier plano que pase por el centro divide al cuerpo en mitades equivalentes.
- Se encuentra en ciertos protozoos y es muy rara en animales (poliaxónicos).
- Es una forma adaptada a la flotación y a desplazarse por rodamiento.



Simetría animal

- **Simetría radial:** son formas que pueden quedar divididas en mitades semejantes por dos o más planos que contengan a su eje longitudinal. Son formas tubulares, de vasija o cuenco, aparece en esponjas, medusas, erizos de mar.
- Una variante es la simetría birradial, en este caso solo dos planos que pasan a través del eje oral–aboral producen mitades simétricas. Los ctenóforos son un ejemplo. Los animales radiales y birradiales son sésiles, flotadores pasivos o nadadores débiles.
- Los radiales interactúan con su entorno en todas direcciones.
- Los filos cnidarios y ctenóforos se denominan radiados ya que son de simetría radial en estado adulto.





Equinodermos.

Simetría animal

- **Simetría bilateral:**
solamente un plano sagital puede dividir al animal en mitades izquierda y derecha.
- Estos animales están mejor adaptados para moverse en una dirección determinada, respecto a los de simetría radial.
- Forman un grupo monofilético de filos denominados bilateria.
- Esta simetría está ligada a la cefalización (cabeza).



Regiones en el cuerpo de los animales bilaterales

- Anterior: extremo cefálico o cabeza.
- Posterior: cola
- Dorsal: lomo
- Ventral: vientre

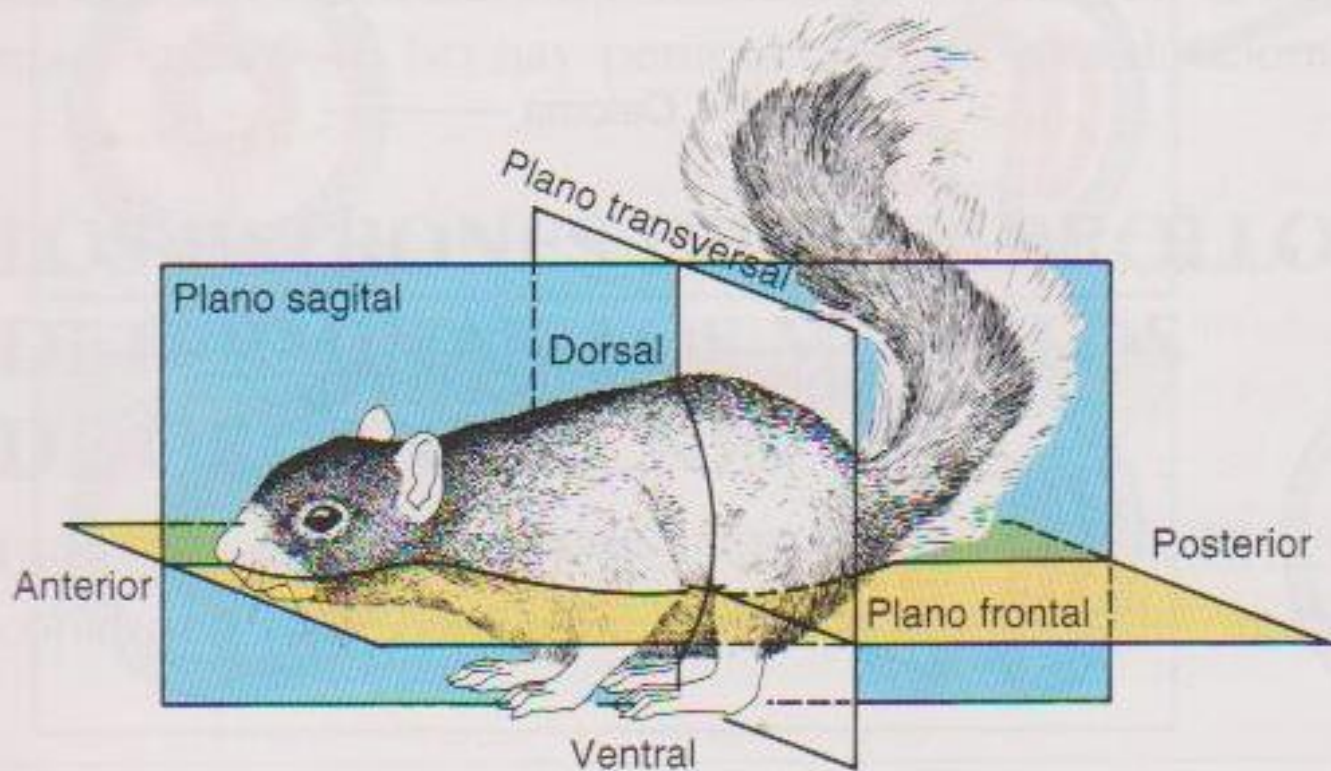
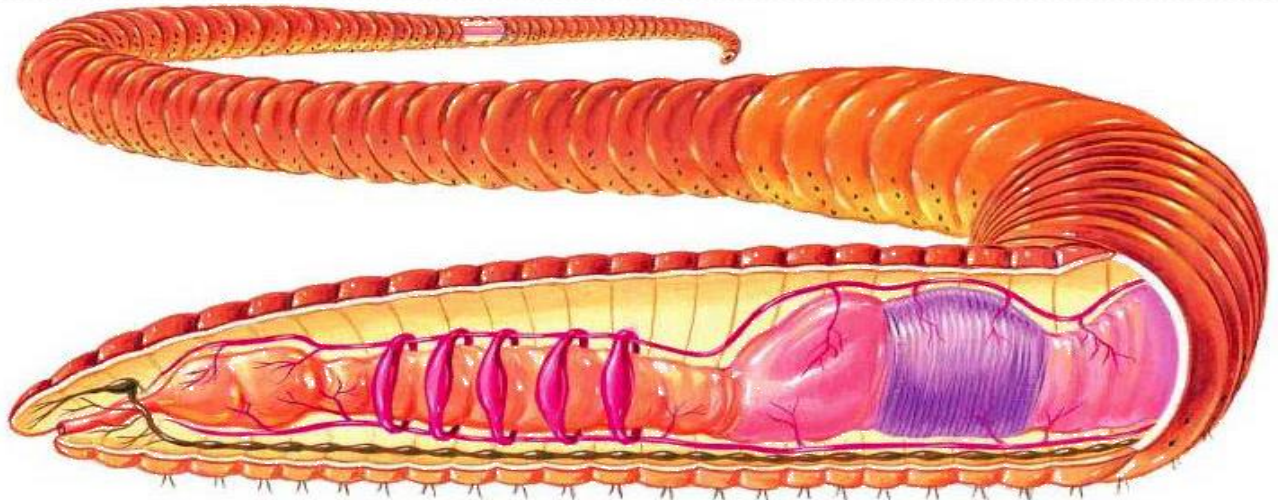


Figura 9-2

Los planos de simetría tal y como aparecen en un animal de simetría bilateral.

Segmentación o metamería

- Es la repetición seriada de unidades corporales a lo largo del eje longitudinal del organismo. Cada unidad se denomina segmento metámero.
- En anélidos la metamería se presenta de forma clara y la disposición segmentada afecta estructuras tanto internas como externas de varios sistemas y se da la repetición de músculos, nervios, vasos sanguíneos y aparato locomotor.
- La segmentación permite mayores movilidad y complejidad corporales y estructura y función más compleja. Su potencialidad se expresa claramente en los artrópodos.



Segmentación o Metamería



Crustáceos - Decápodos

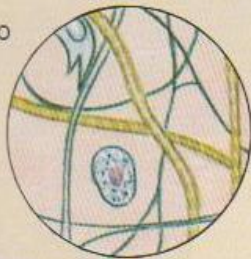


Soporte y movimiento:
sistemas esqueléticos y
musculares

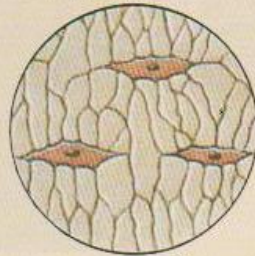
4

TEJIDO CONJUNTIVO

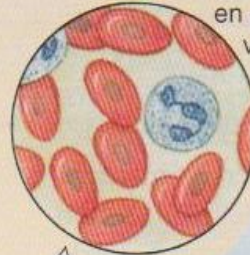
Tejido conjuntivo areolar en la dermis



Tejido óseo

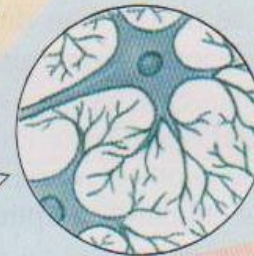


Tejido sanguíneo en el sistema vascular



TEJIDO NERVIOSO

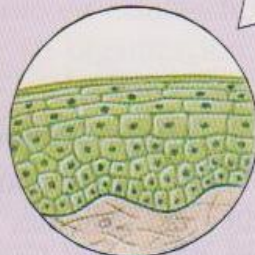
Tejido nervioso en el cerebro



Tejido reproductor (testículos)

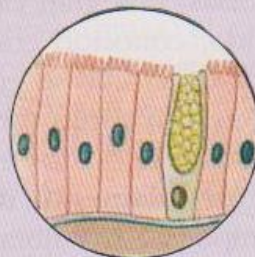


Epitelio estratificado en la epidermis

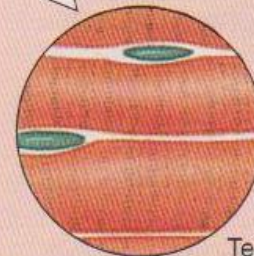


TEJIDO EPITELIAL

Epitelio columnar del estómago

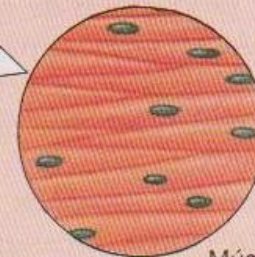


Tejido muscular esquelético en los músculos voluntarios

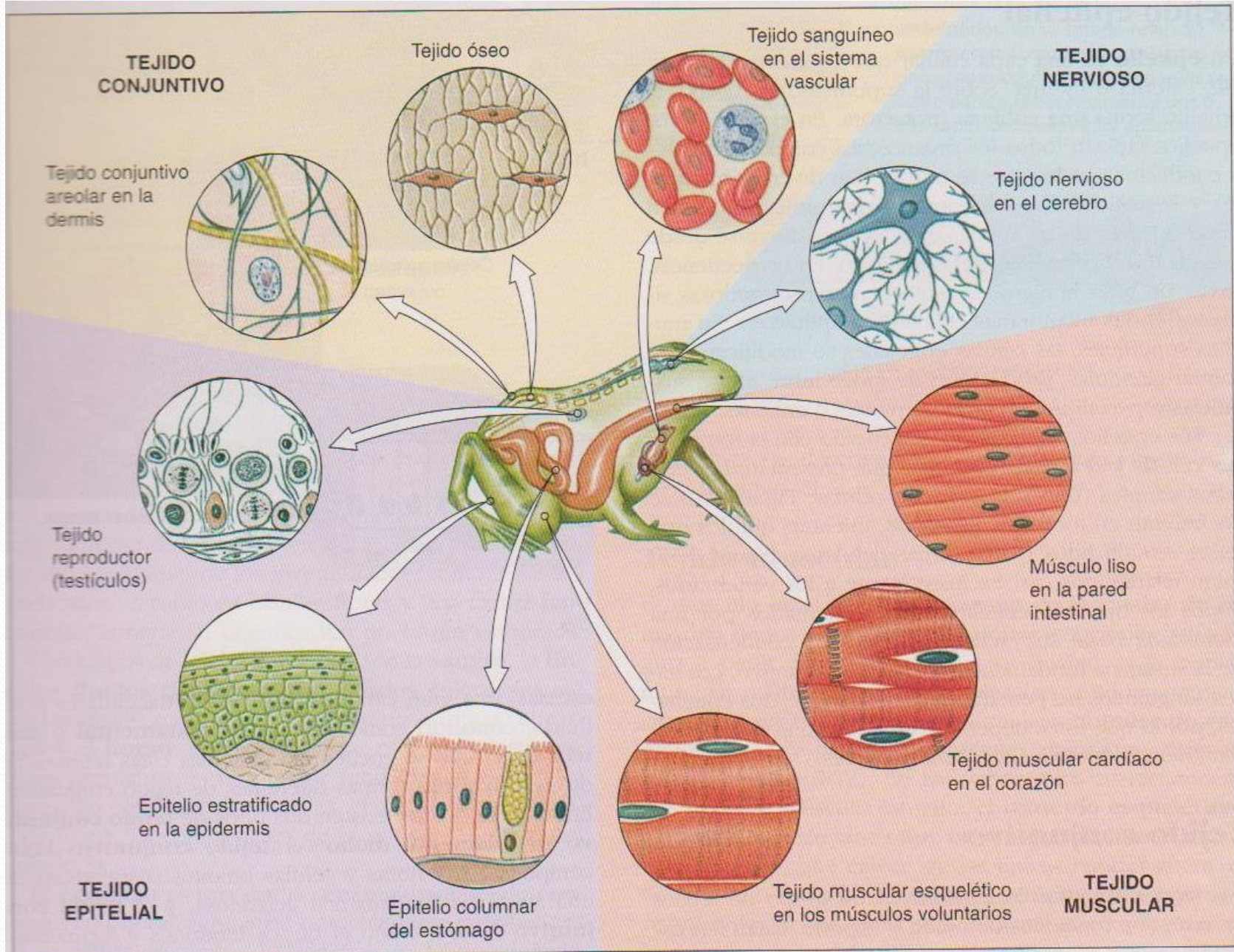
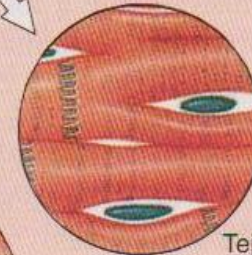


TEJIDO MUSCULAR

Músculo liso en la pared intestinal



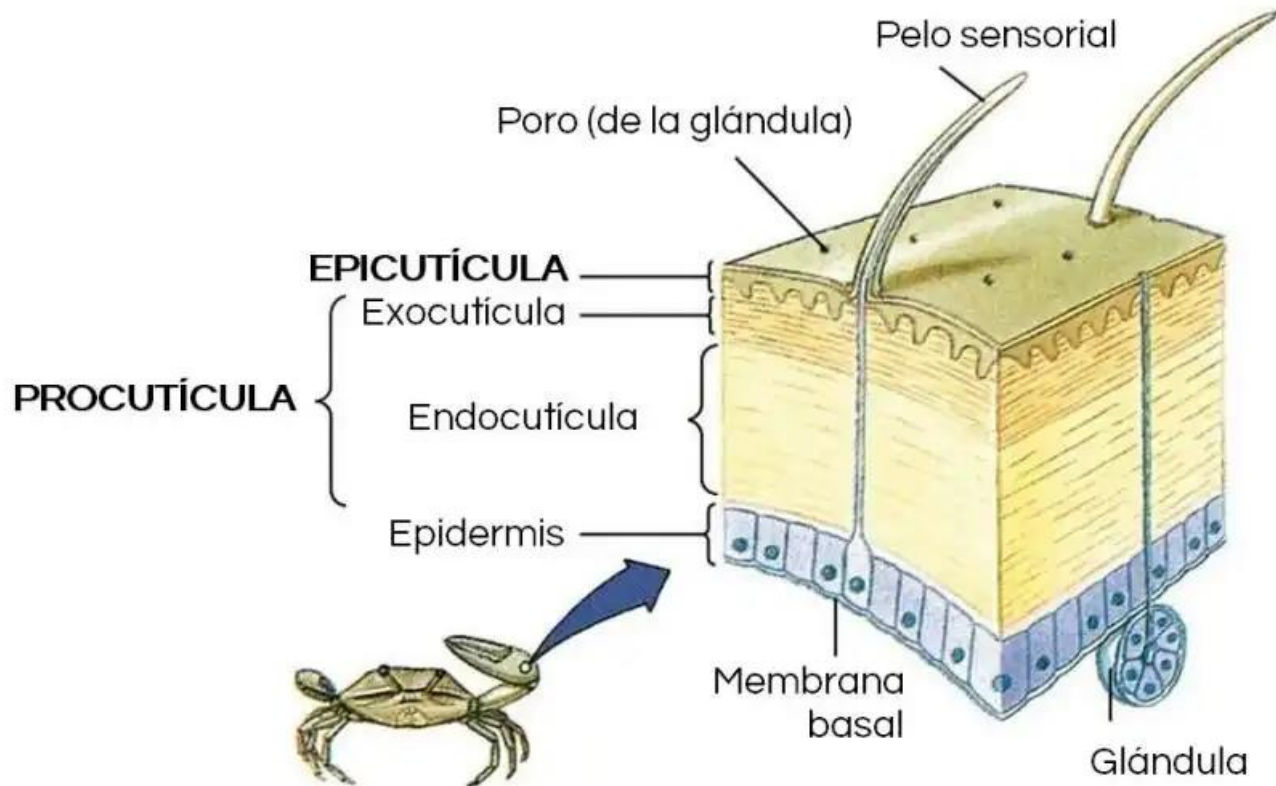
Tejido muscular cardíaco en el corazón



El tegumento de los diversos grupos animales

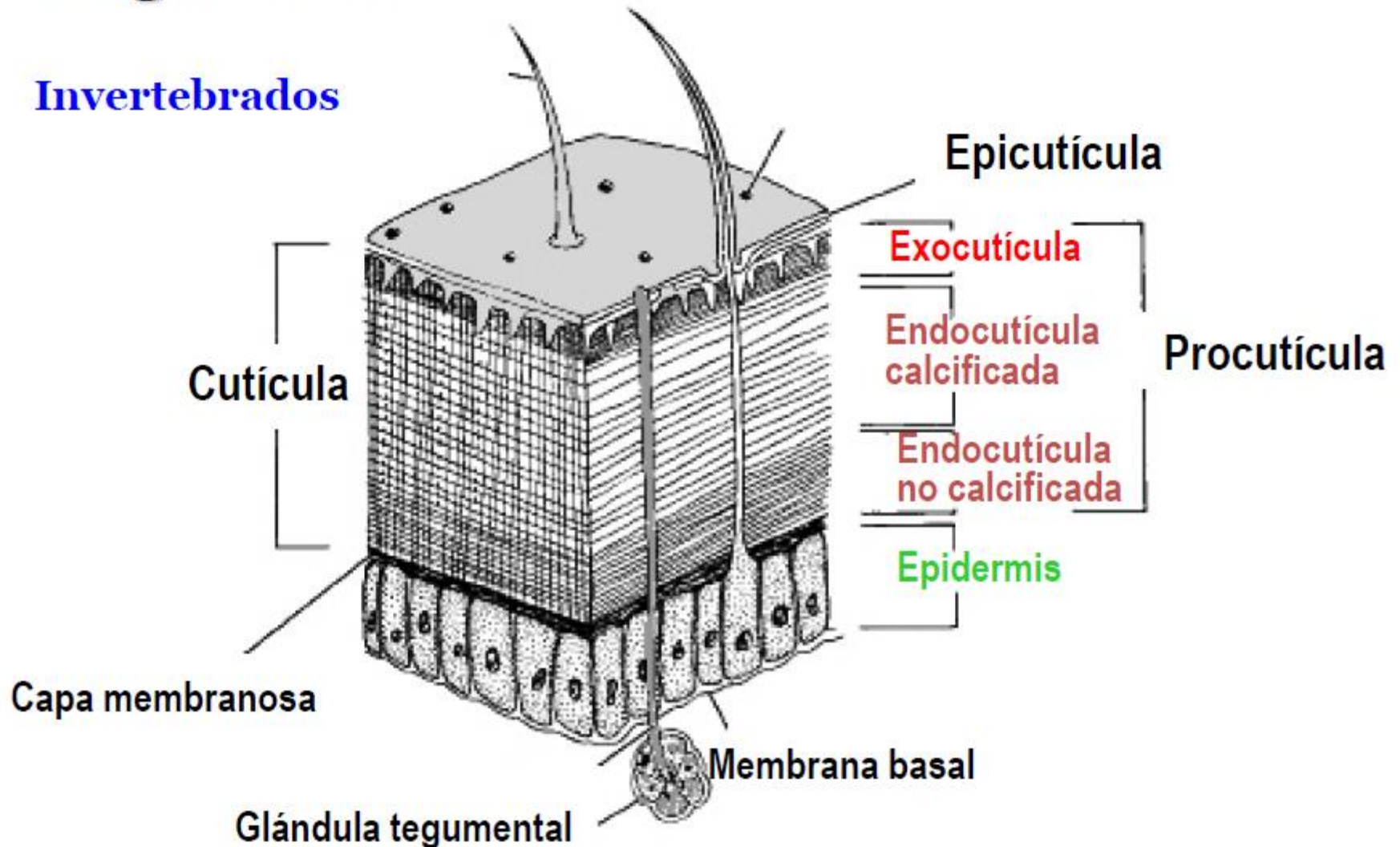
- Es la cobertura externa del cuerpo, envoltura protectora que incluye la piel y las estructuras derivadas o asociadas a ella como pelos, sedas, escamas, plumas y cuernos.
- Es flexible, resistente, proporciona protección contra la abrasión y la perforación y es barrera contra las invasiones bacterianas, protege contra la radiación ultravioleta, función reguladora de la temperatura, contiene receptores sensoriales que proporcionan información del ambiente, funciones excretora y respiratoria, función de camuflaje, entre otras.

El tegumento de los invertebrados



Tegumento

Invertebrados



El tegumento en los vertebrados

- Está compuesto por una fina capa de células epiteliales llamada **epidermis**, derivada del ectodermo, y una capa interna y gruesa, la **dermis** de origen mesodérmico.
- De la epidermis se originan estructuras derivadas como pelos, plumas, uñas y pesuñas. En las células más viejas se va acumulando una proteína fibrosa, la **queratina**, en un proceso denominado **queratinización** y las células así transformadas se dice que están cornificadas. Esta capa es particularmente gruesa en las zonas más sometidas a presiones o a desgaste continuo.
- La **dermis** es una capa de tejido conjuntivo denso con vasos sanguíneos, fibras de colágeno, nervios, células pigmentadas, células adiposas y fibroblastos.
- Además hay macrófagos, mastocitos y linfocitos.

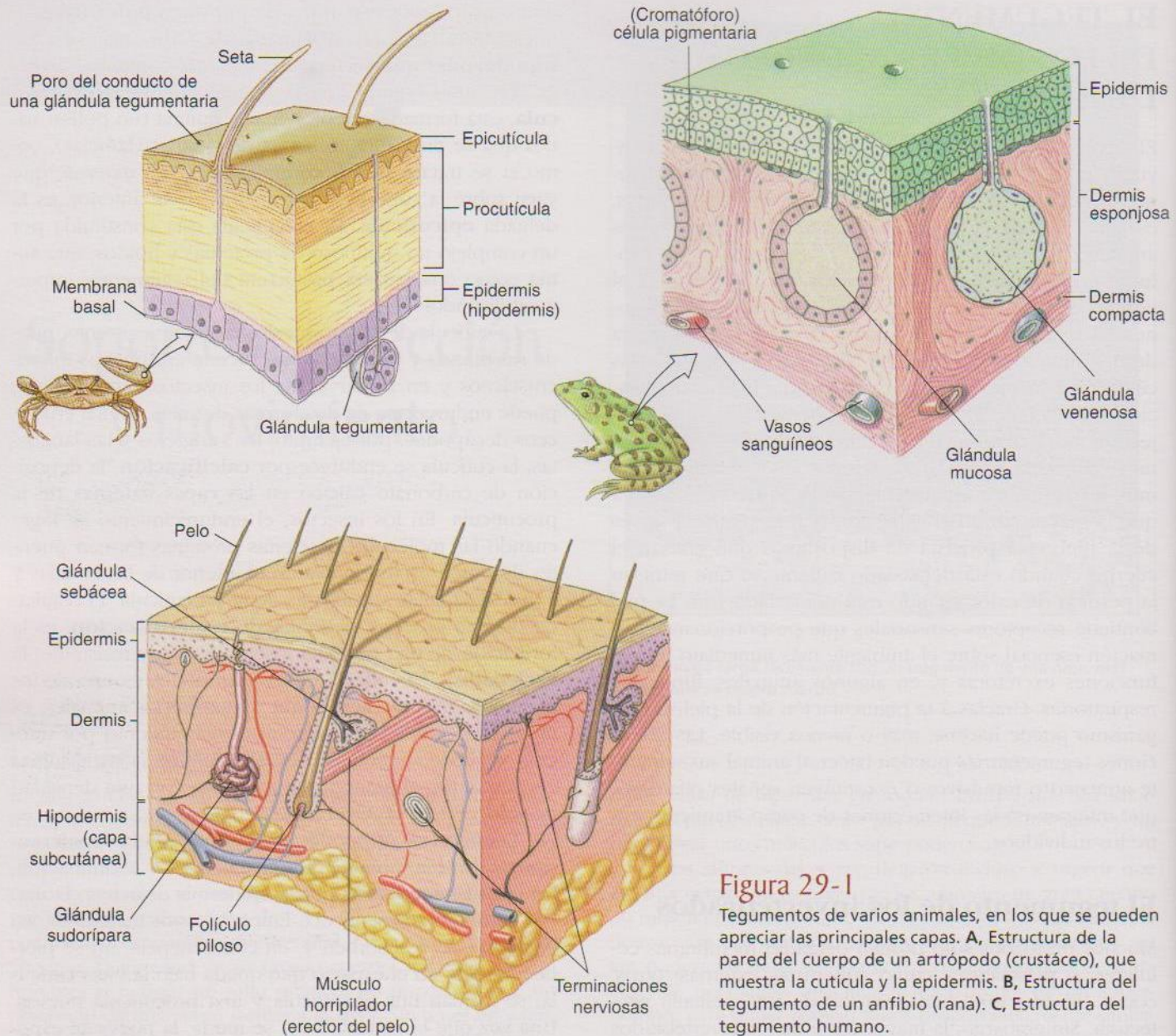


Figura 29-1

Tegumentos de varios animales, en los que se pueden apreciar las principales capas. **A**, Estructura de la pared del cuerpo de un artrópodo (crustáceo), que muestra la cutícula y la epidermis. **B**, Estructura del tegumento de un anfibio (rana). **C**, Estructura del tegumento humano.

El tegumento en los vertebrados

- Las estructuras como las garras, los picos y los cuernos están formados por componentes epidérmicos queratinizados y dérmicos. Tienen una zona central ósea recubierta por una capa dérmica vascularizada y nutritiva y una capa epitelial externa que es responsable del crecimiento continuo de éstos.

Las estructuras como las garras, los picos y los cuernos están formados por componentes epidérmicos queratinizados y dérmicos

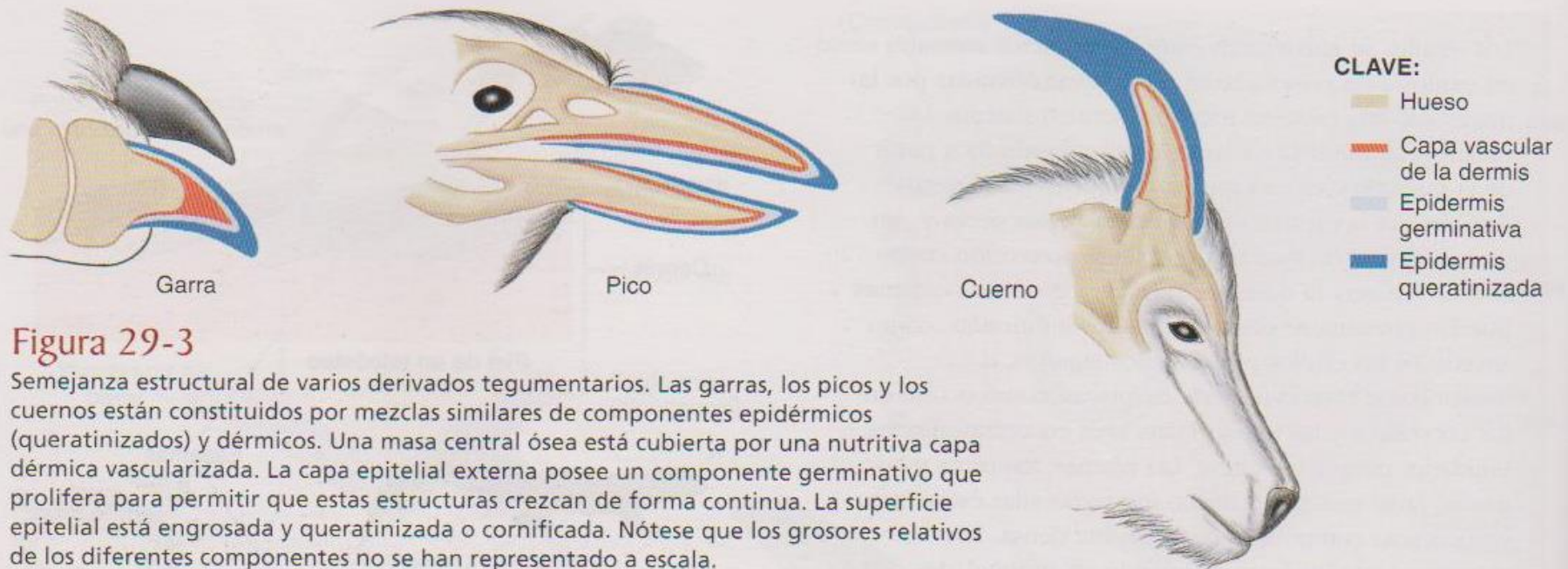


Figura 29-3

Semejanza estructural de varios derivados tegumentarios. Las garras, los picos y los cuernos están constituidos por mezclas similares de componentes epidérmicos (queratinizados) y dérmicos. Una masa central ósea está cubierta por una nutritiva capa dérmica vascularizada. La capa epitelial externa posee un componente germinativo que prolifera para permitir que estas estructuras crezcan de forma continua. La superficie epitelial está engrosada y queratinizada o cornificada. Nótese que los grosores relativos de los diferentes componentes no se han representado a escala.

Sistemas esqueléticos

- El esqueleto es un soporte que proporciona rigidez al cuerpo, superficie para inserción de los músculos y protección a los órganos viscerales.

Esqueletos hidrostáticos

- No todos los esqueletos son rígidos. Algunos invertebrados utilizan sus fluidos corporales como un esqueleto hidrostático interno. La **lombriz** de tierra utiliza los músculos de la pared del cuerpo que al contraerse contra el líquido celomático le permite hacer sus movimientos. La **trompa de los elefantes**, la **lengua de los mamíferos** y de los **reptiles** y los **brazos y tentáculos de los cefalópodos** son ejemplos de músculos hidrostáticos. Éstos están constituidos por tejidos incompresibles.

Esqueletos rígidos

- Se diferencian de los anteriores por estar formados por elementos duros generalmente articulados en los que se insertan los músculos. Estos músculos generalmente son series antagónicas, flexores y extensores, permitiendo los movimientos en más de una dirección.

Tipos de esqueletos rígidos

- Hay dos tipos de esqueletos: **exoesqueletos** (en los invertebrados es principalmente protector) y **endoesqueletos**.
- En los vertebrados se forma en el interior del cuerpo y está formado por huesos y cartílagos.

Sistemas esqueléticos

ESQUELETOS RIGIDOS

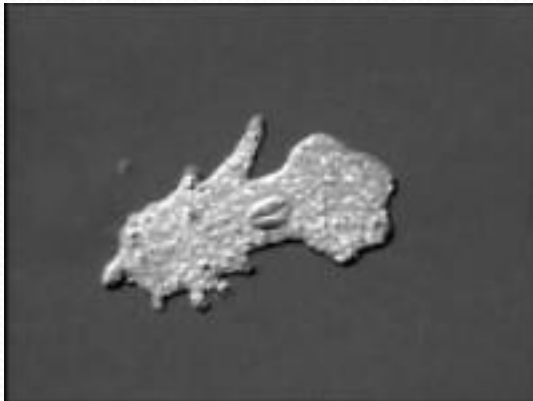
Exoesqueleto



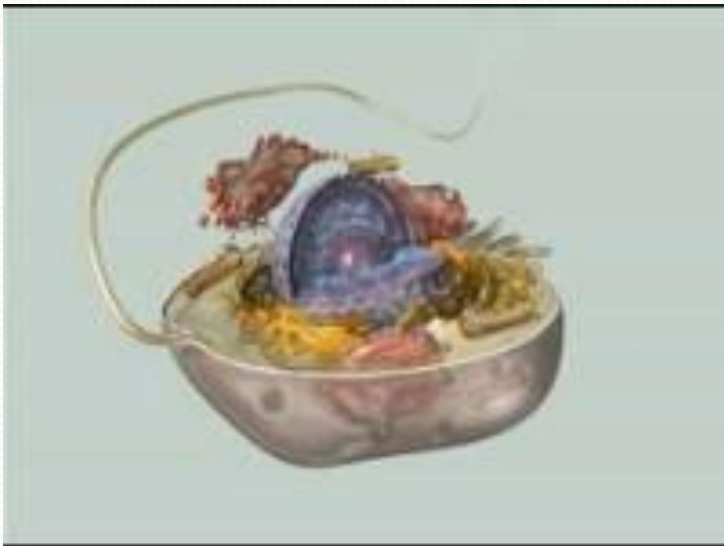
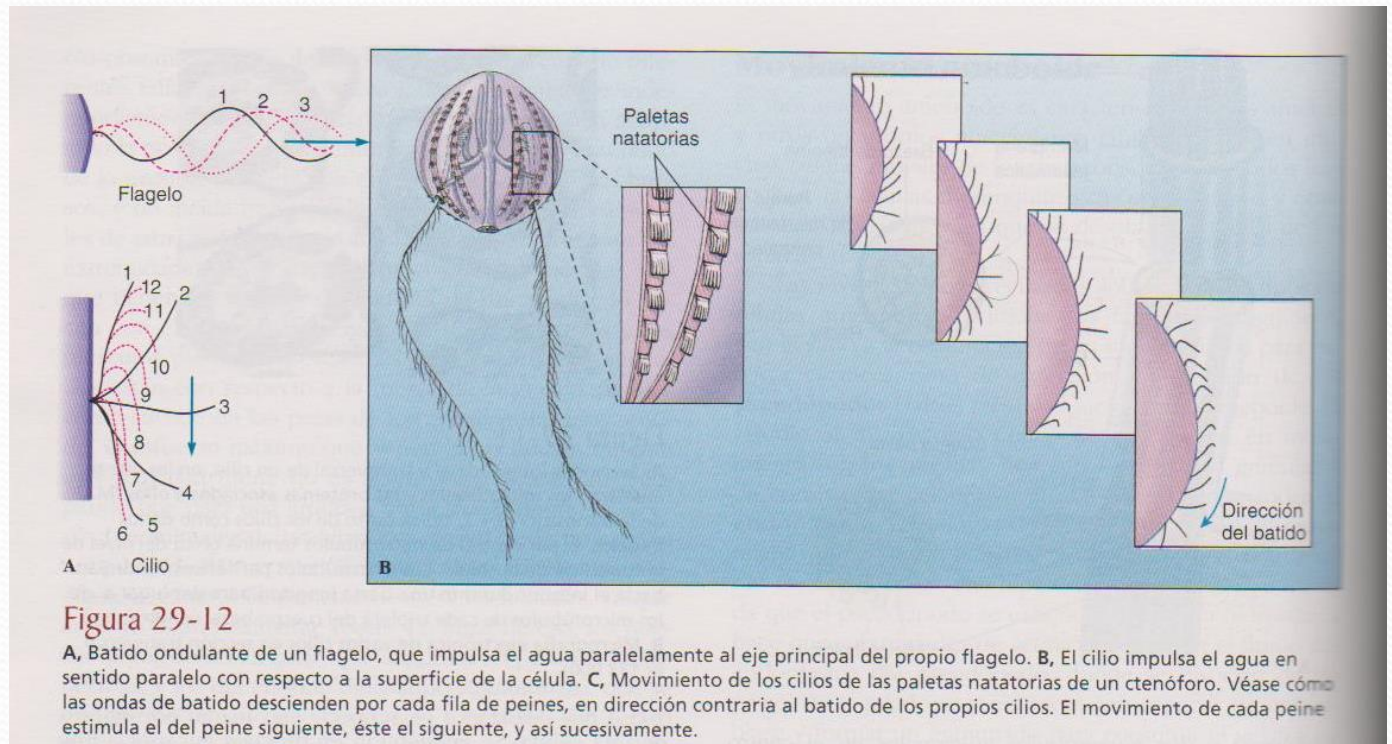
Movimiento de los animales

Tipos de movimiento

- **Ameboide:**
- característico de las amebas y otros organismos unicelulares. Este movimiento se explica por la extensión y retracción de los **pesudópodos** (falsos pies), depende de la **actina** y **otras proteínas reguladoras**.



<https://www.youtube.com/watch?v=V1644oLsfas>



<https://www.youtube.com/watch?v=rRrEJBohiqM>

Tipos de movimiento

- **Movimiento muscular:**
- está dado por células especializadas denominadas fibras.
- **Músculo esquelético:** aspecto rayado transversalmente (estriado), con bandas alternas claras y oscuras. Formado por células multinucleadas y es denominado músculo voluntario ya que se encuentra inervado por fibras motoras y bajo control encefálico consciente.
- **Músculo cardíaco:** es también estriado pero las células son uninucleadas.
- **Músculo liso o visceral:** carece de las bandas alternas características de los estriados.

Sistema muscular

TIPOS DE MÚSCULOS

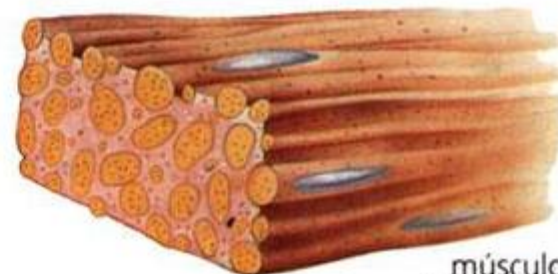


músculo de fibra estriada



tipos de musculos

tejido muscular de fibra estriada del corazón



músculo de fibra lisa

Eco-morfología

5



¿Qué nos dice la forma de un organismo acerca del lugar donde vive?

Los estudios ecomorfológicos predicen que hay una correlación entre el diseño (fenotipo o morfología) y la ecología de los organismos

Muchas de las características morfológicas de los animales son consideradas adaptaciones al hábitat que ellos utilizan (Zeffler et al 2003)

5

La ecomorfología hace referencia a la relación entre la morfología de los organismos y el rol ecológico, o modo de vida, que estos experimentan.

La Ecomorfología se estudia en el contexto de la evolución de los animales. Cómo la selección natural modela la forma, favoreciendo aquellas estructuras morfológicas mejor adaptadas.

Una **adaptación biológica** es un proceso fisiológico o rasgo morfológico o del comportamiento de un organismo que ha evolucionado durante un periodo mediante la selección natural de tal manera que incrementa sus expectativas a largo plazo para reproducirse con éxito.

También el término adaptación se usa para describir los cambios compensatorios que ocurren a corto plazo en respuesta a disturbios ambientales. Estos cambios son el resultado de la **plasticidad fenotípica**. Sin embargo, esto no es adaptación y el término **aclimatización** es más apropiado.

Plasticidad fenotípica: cambio en las características de un organismo en respuesta a una señal ambiental. Implica la propiedad de un genotipo de producir más de un fenotipo cuando el organismo se halla en diferentes condiciones ambientales

Ecomorfología en la locomoción animal

Funciones:

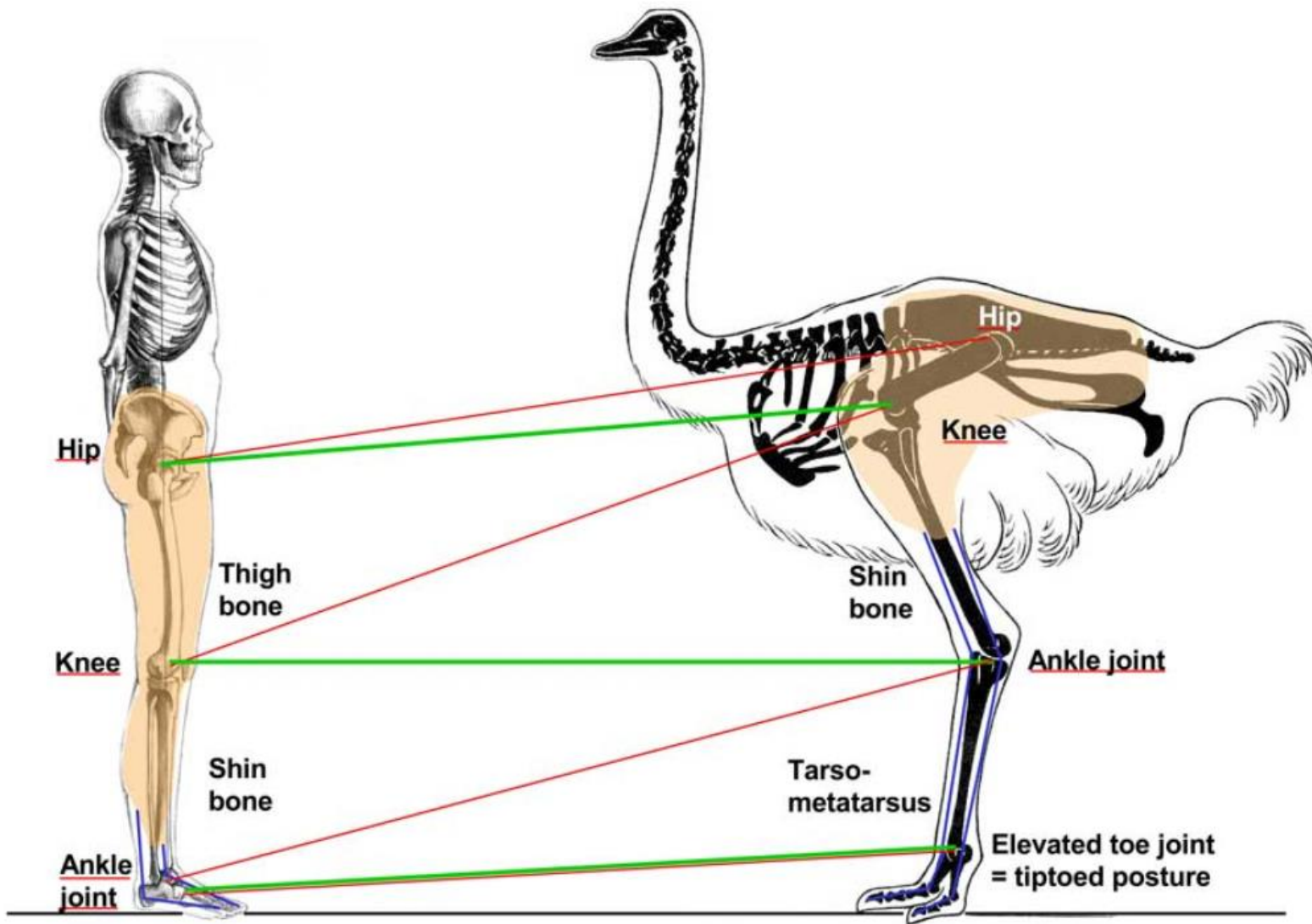
- alimentación
- huida de depredadores
- reproducción (búsqueda de pareja/puesta de huevos)
- Dispersión (azarosa/migración)

Tipos:

- carrera
- vuelo
- deslizamiento
- nado
- reptación

Adaptaciones morfológicas a la carrera

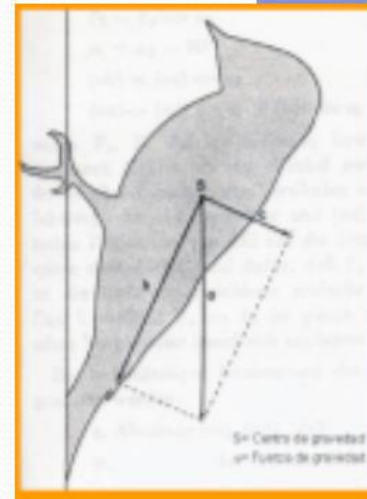
- Tienden a apoyar solo sus dedos (ej. caballos, camellos, cebras y ciervos). Se los denomina digitígrados, opuesto a plantígrados
- Para maximizar la velocidad, las velocidades más altas se consiguen mediante el aumento de la longitud y de la frecuencia de los pasos. Patas más largas y musculatura próxima al cuerpo.
- Reducción de la masa corporal de las extremidades



tomada de Nina Schaler web

Adaptaciones morfológicas a trepar

- cola y dedos anteriores desarrollados
- raquis rígido
- fusión de dedos
- uñas fuertemente curvadas







¿Qué esperaríamos desde el punto de vista morfológico?

Tibiotarso



Metatarso

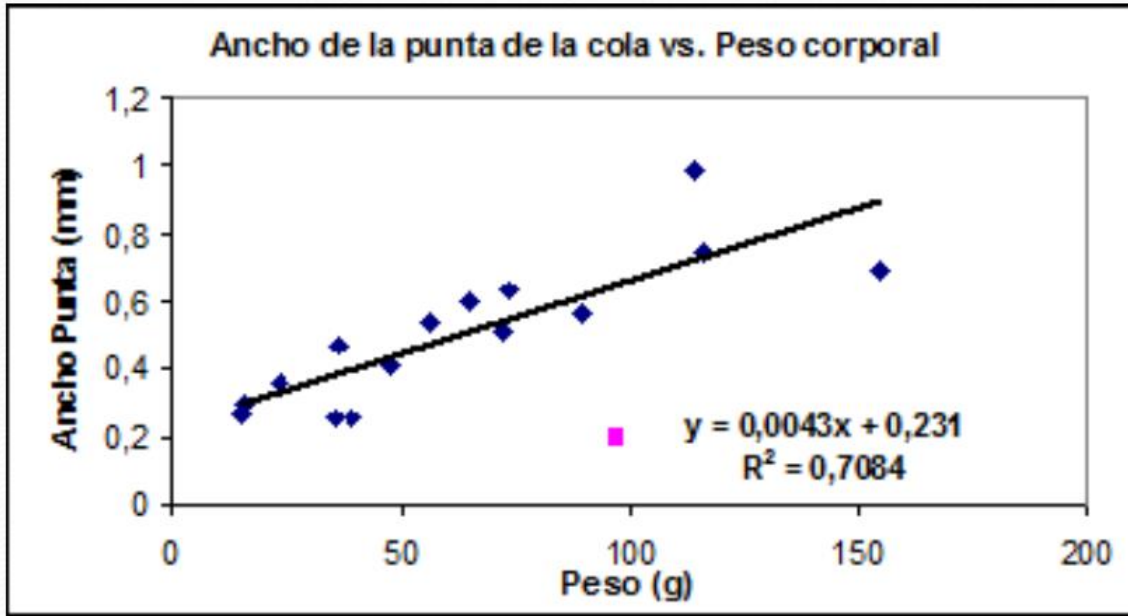


Diferencias en la altura y forma de la quilla esternal



Drymornis

Xiphocolaptes





Muchas gracias...