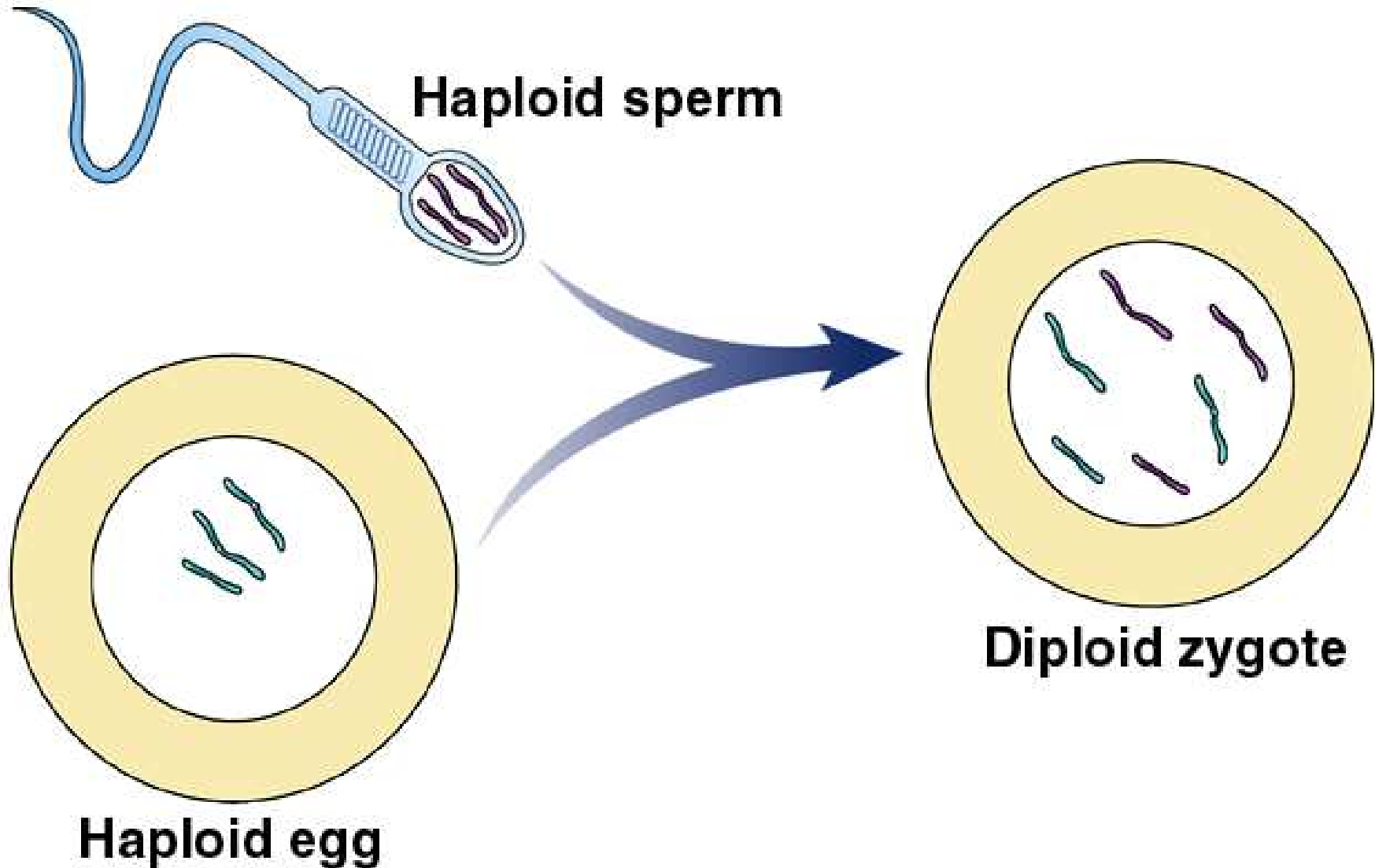
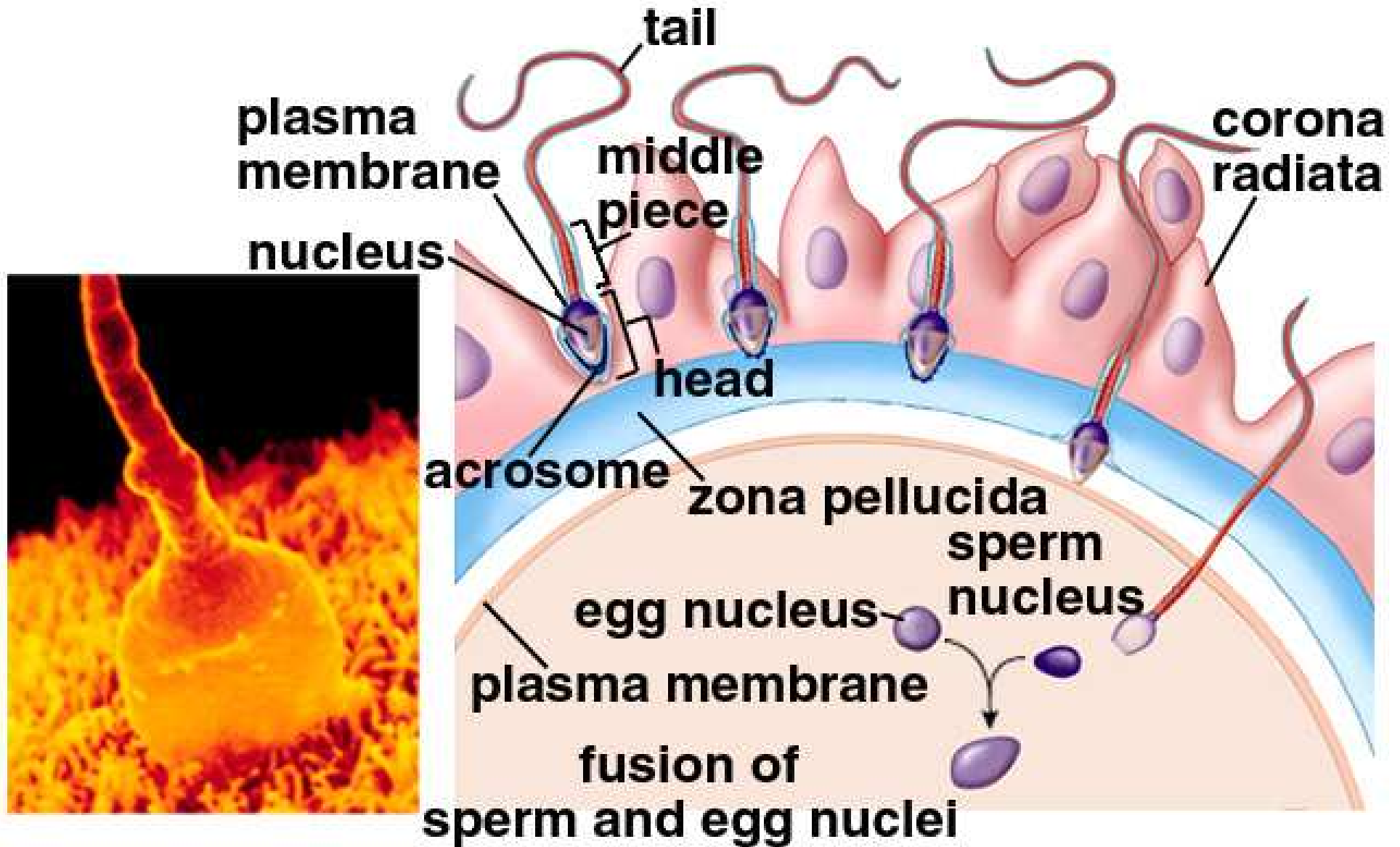


Desarrollo

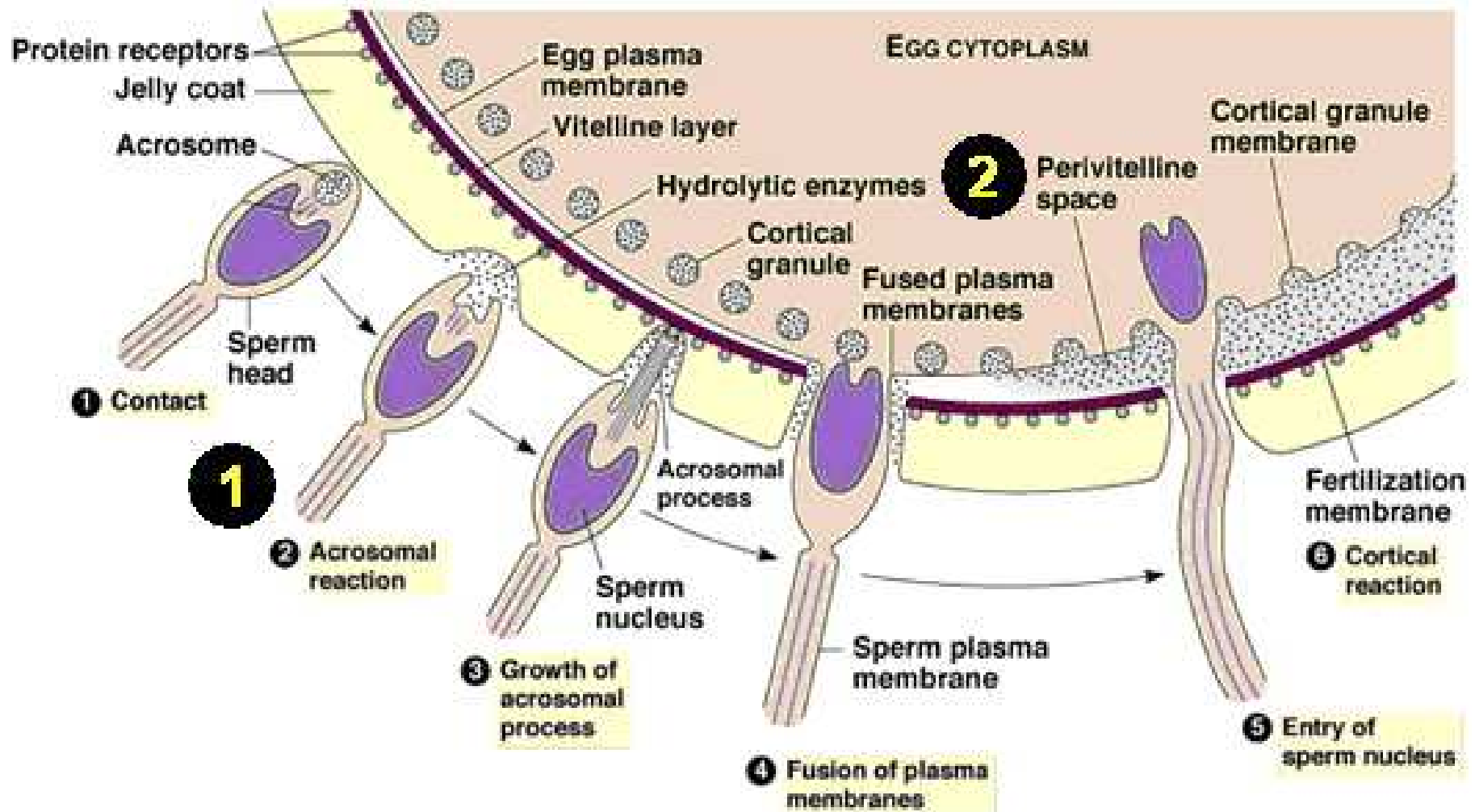
Sexual Reproduction



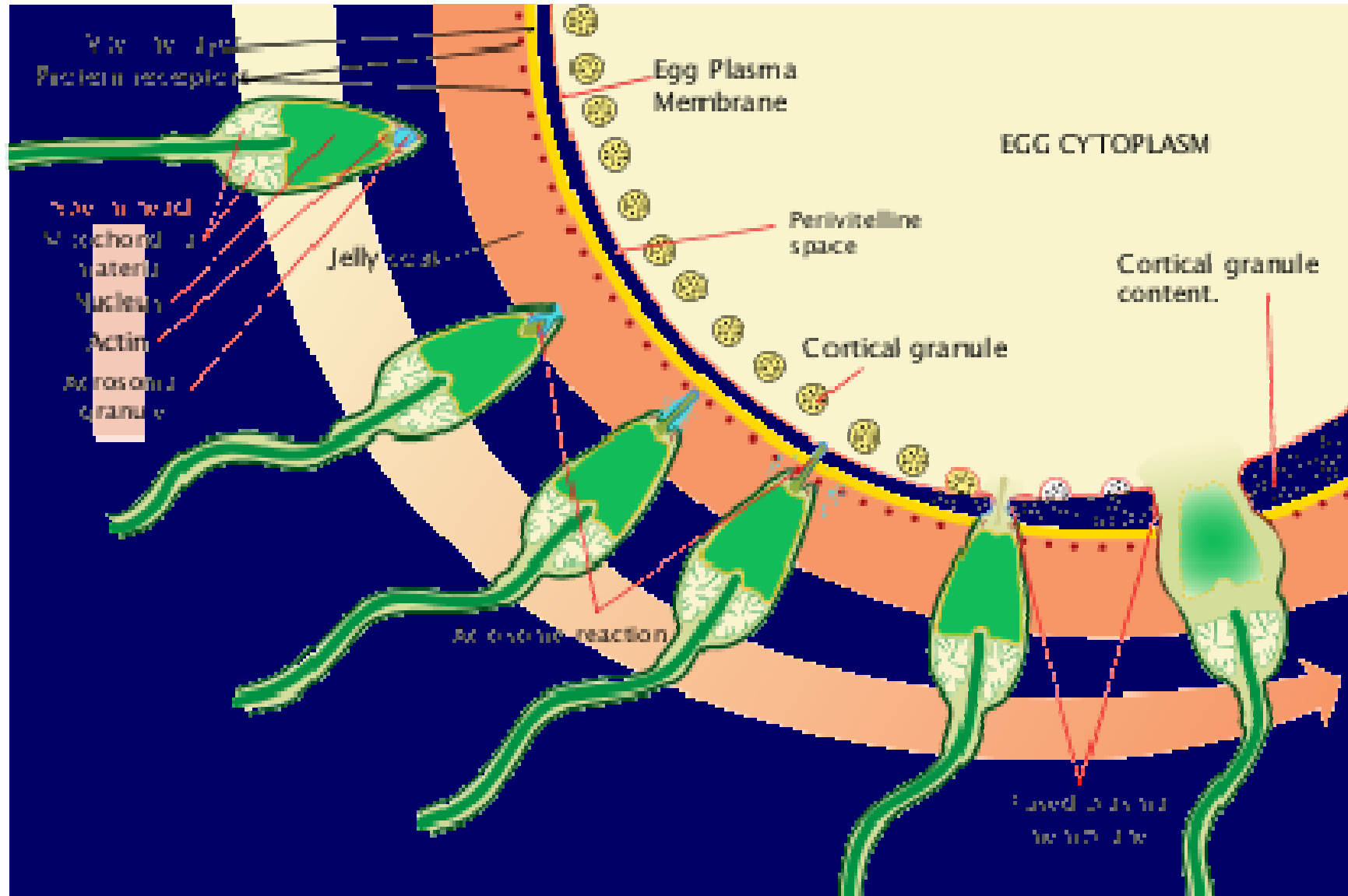
Fecundación



Fecundación

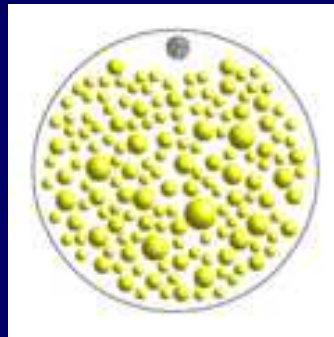


Fecundación

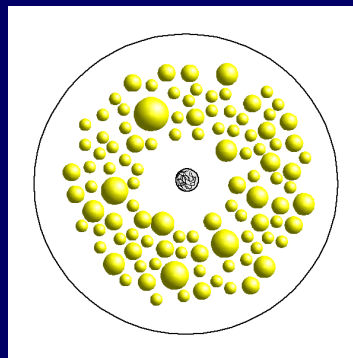


Tipos de huevos según la cantidad y distribución del vitelo

- **Isolecitos:** poco vitelo, distribuido uniformemente por el ooplasma.
- **Telolecitos:** vitelo en cantidad moderada (mesolecito) o abundante (telolecito), concentrado en un polo de la célula (polo vegetativo)



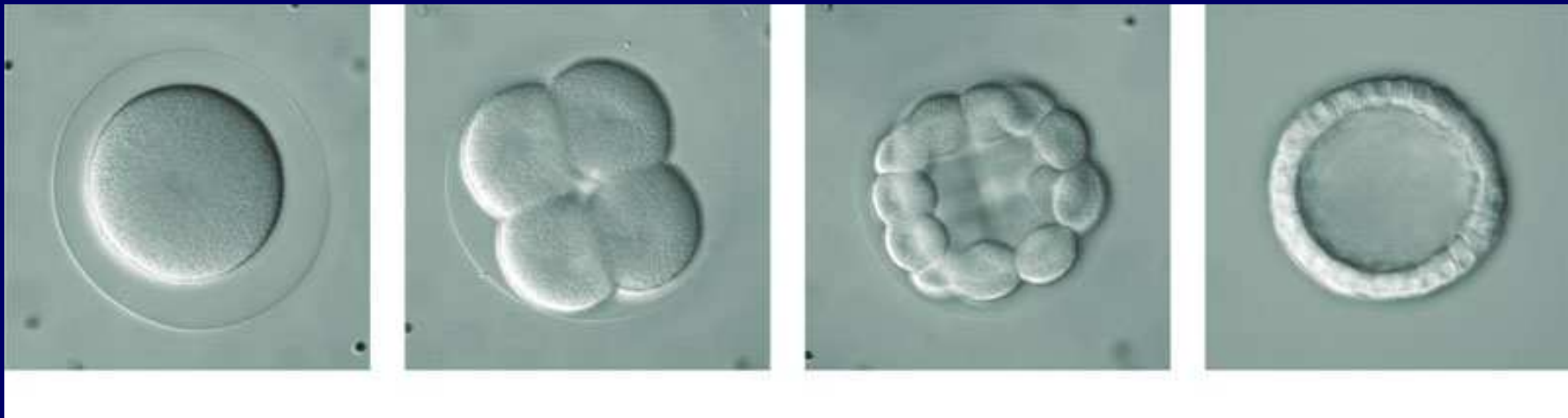
- **Centrolecitos:** vitelo en cantidad variable, concentrado en una masa central



Segmentación

Segmentación: primeras divisiones del cigoto hasta la etapa de blástula.

La segmentación temprana multiplica el número de células sin que aumente el tamaño del embrión



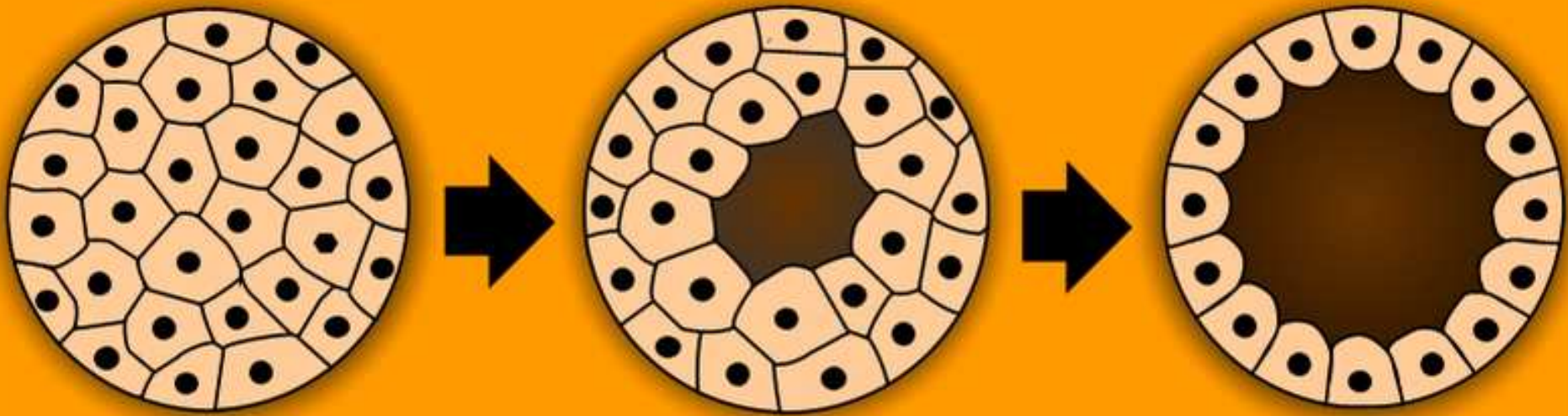
Huevo
fecundado

Etapa de 4
células

Mórula

Blástula

Segmentación y blastulación

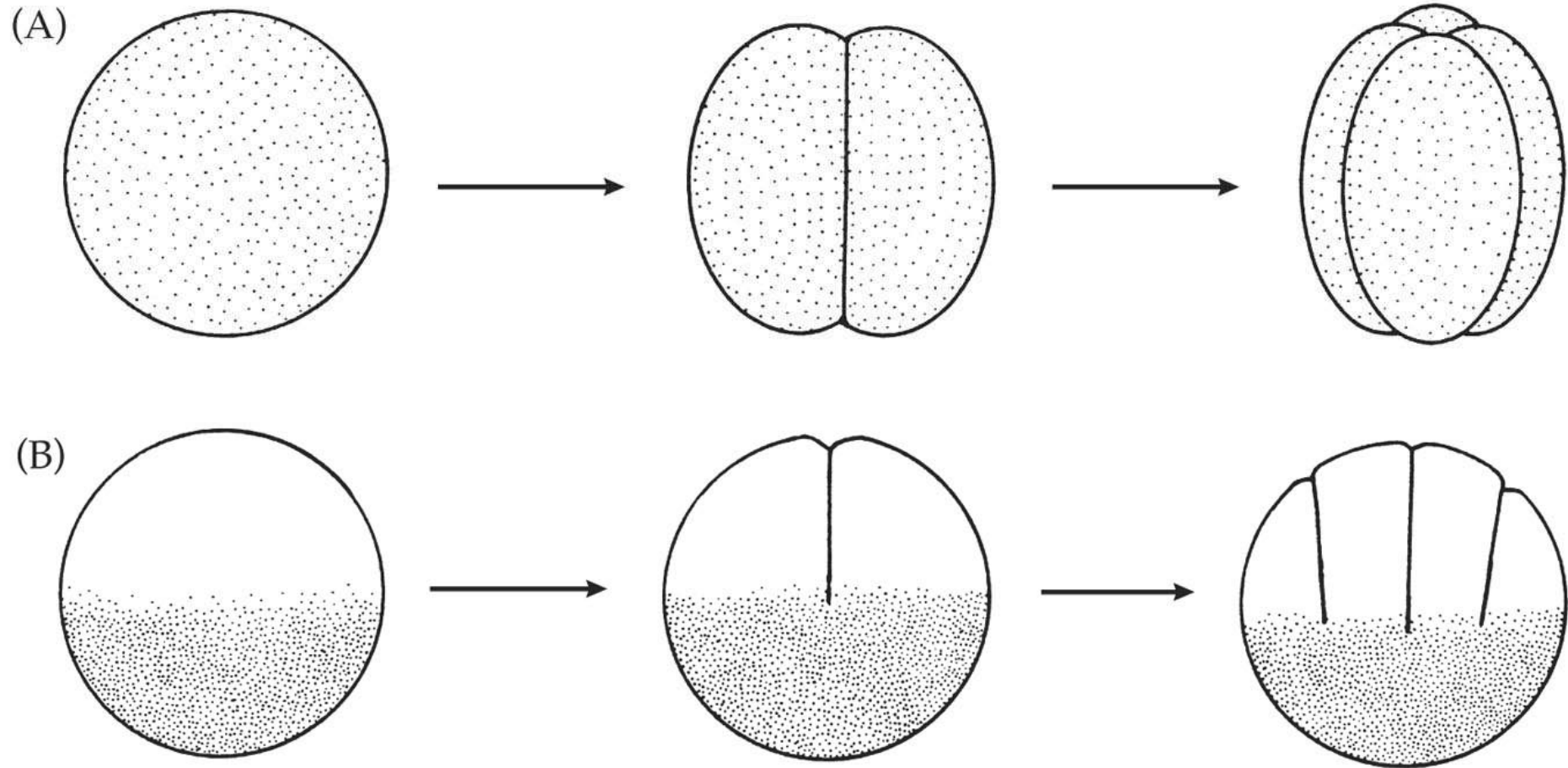


1

2

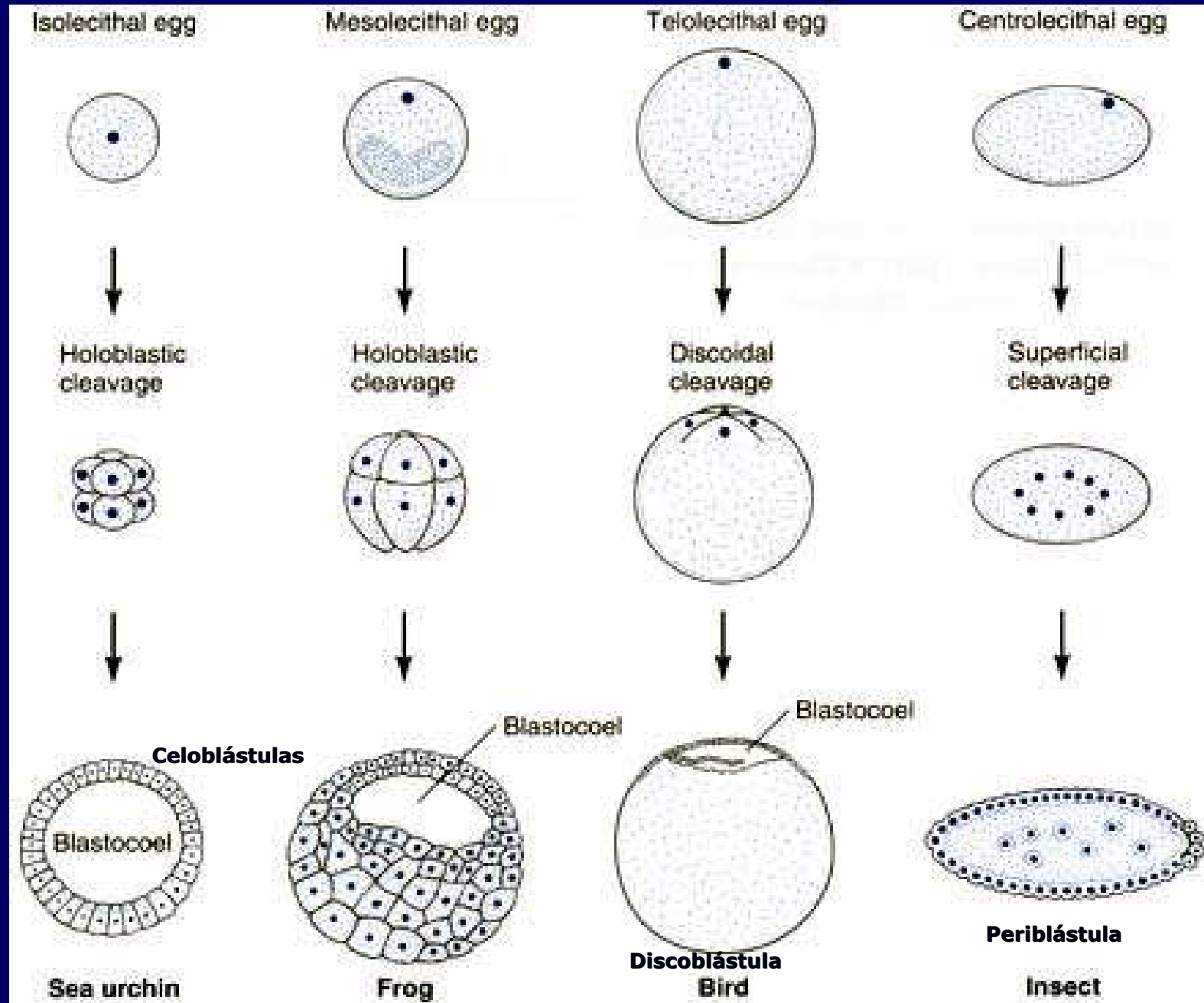
Tipos de segmentación

- **Segmentación holoblástica:** los planos de división pasan completamente a través de la célula, separándose totalmente los blastómeros por membranas celulares. **Segmentación meroblástica:** los blastómeros no se separan por completo los unos de los otros, pues queda parte del citoplasma sin segmentar. En los huevos centrolecitos, generalmente, sólo se divide la capa periférica del citoplasma (**segmentación superficial**)
- **Segmentación igual:** los blastómeros resultantes son del mismo tamaño. **Segmentación desigual:** se forman blastómeros de tamaño claramente diferente, denominándose macrómeros (polo vegetativo) a los mayores y micrómeros (polo animal) a los menores
- **Segmentación radial:** las divisiones son estrictamente meridionales (en el sentido del eje animal-vegetal) y transversales (perpendiculares al eje animal-vegetal). **Segmentación espiral:** las dos primeras divisiones son meridionales, pero en las sucesivas se produce un desplazamiento de los blastómeros recién formados
- **Segmentación indeterminada:** los destinos de las células son fijados relativamente tarde en el desarrollo. **Segmentación determinada:** los destinos de las células embrionarias están marcados desde muy temprano en la segmentación (etapa de 2 o 4 células)

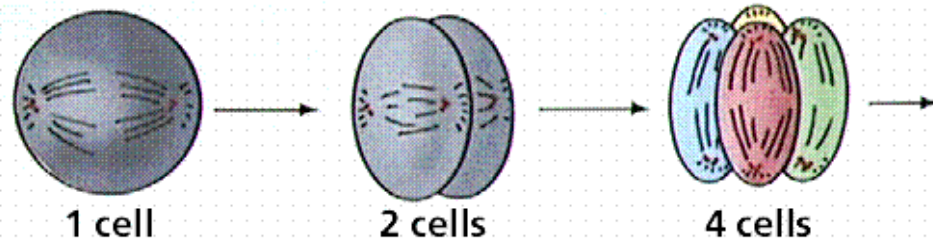


Segmentación holoblástica y meroblástica

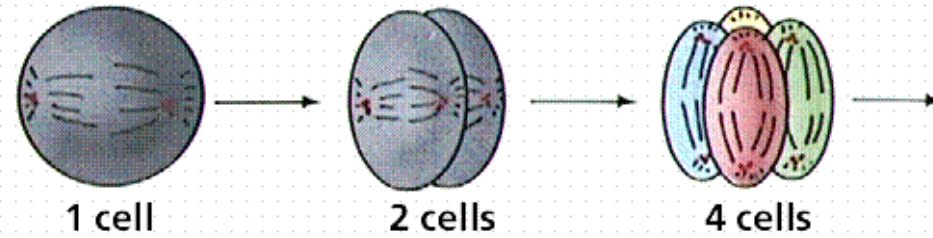
Varios modelos de segmentación



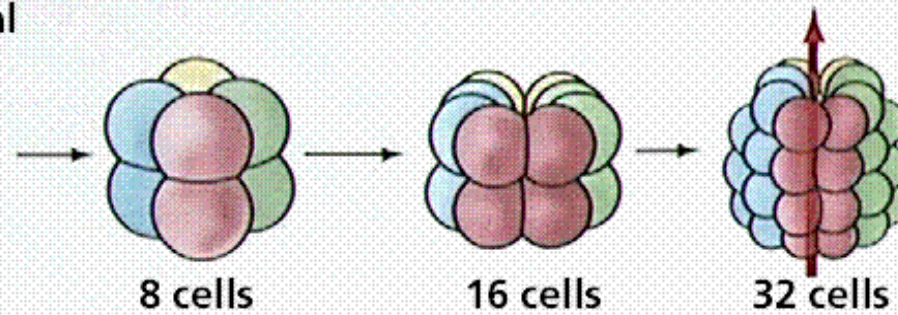
Radial cleavage (Deuterostomes)



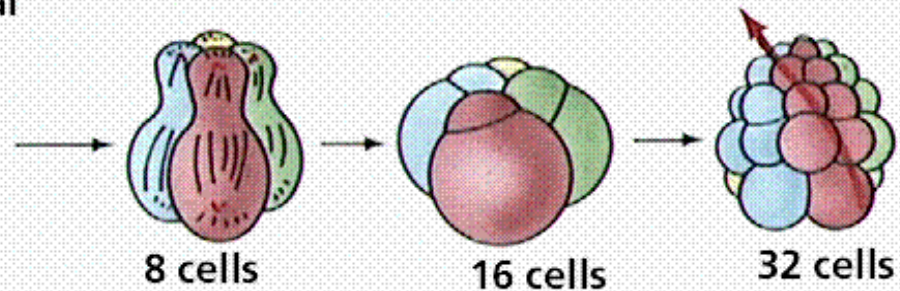
Spiral cleavage (Protostomes)



Radial

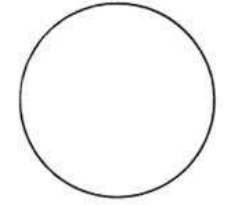


Spiral

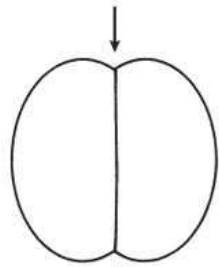
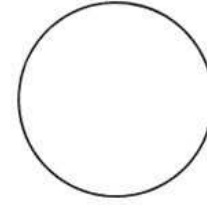


Radial cleavage

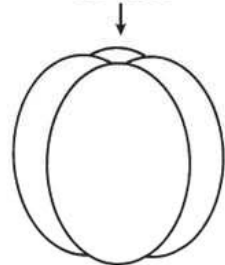
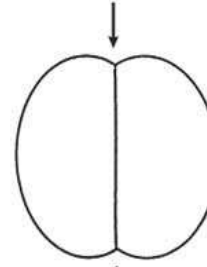
Spiral cleavage



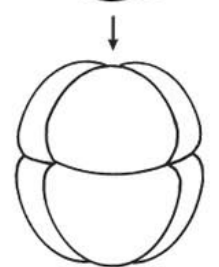
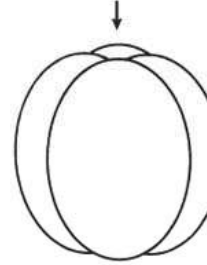
Zygote



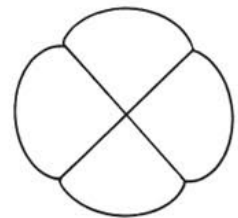
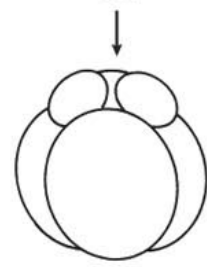
2 cells



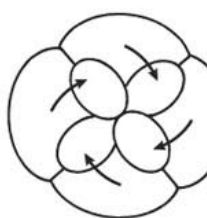
4 cells



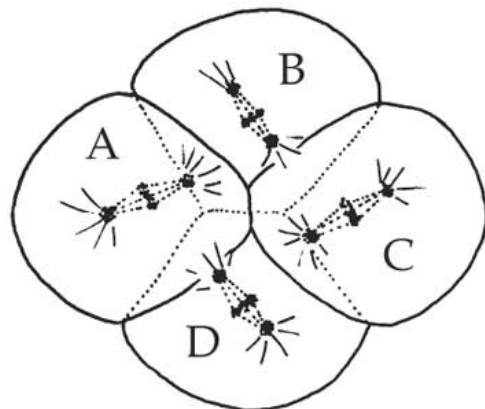
8 cells



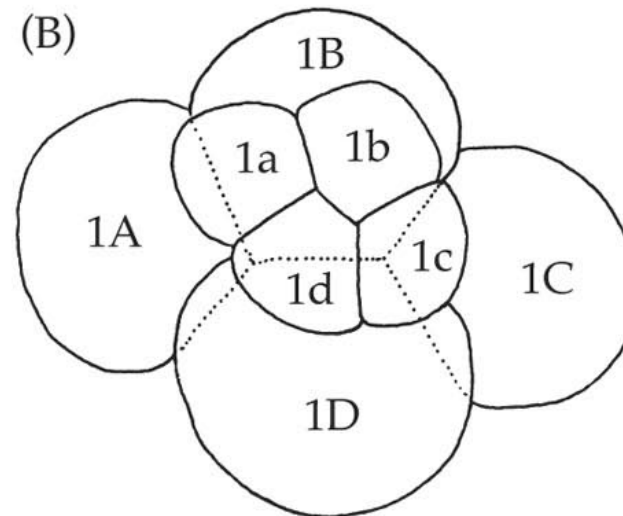
8 cells,
polar view



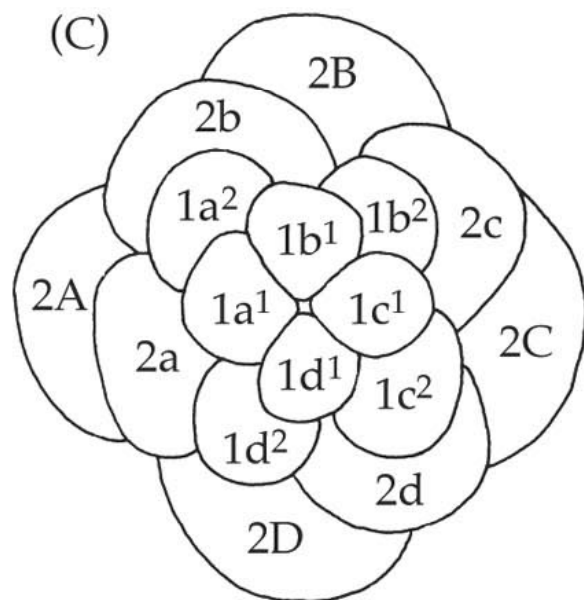
(A)



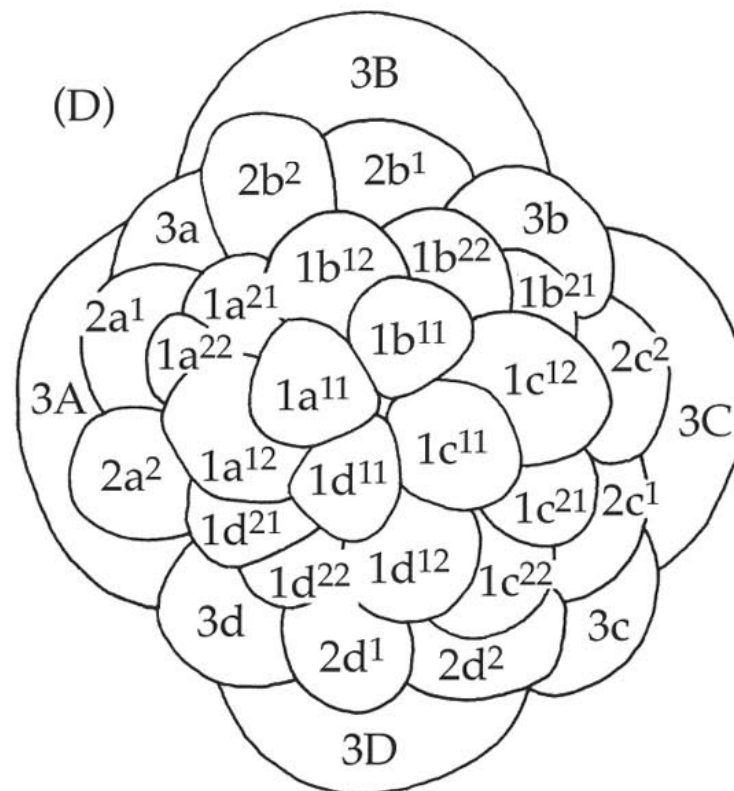
(B)



(C)



(D)



Modelos de segmentación

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

RADIAL HOLOBLASTIC CLEAVAGE



A **Sea star:** Isolecithal egg



B **Frog:** Mesolecithal egg

SPIRAL HOLOBLASTIC CLEAVAGE



C **Nemertean worm:** Isolecithal egg

DISCOIDAL MEROBLASTIC CLEAVAGE



D **Chick:** Telolecithal egg

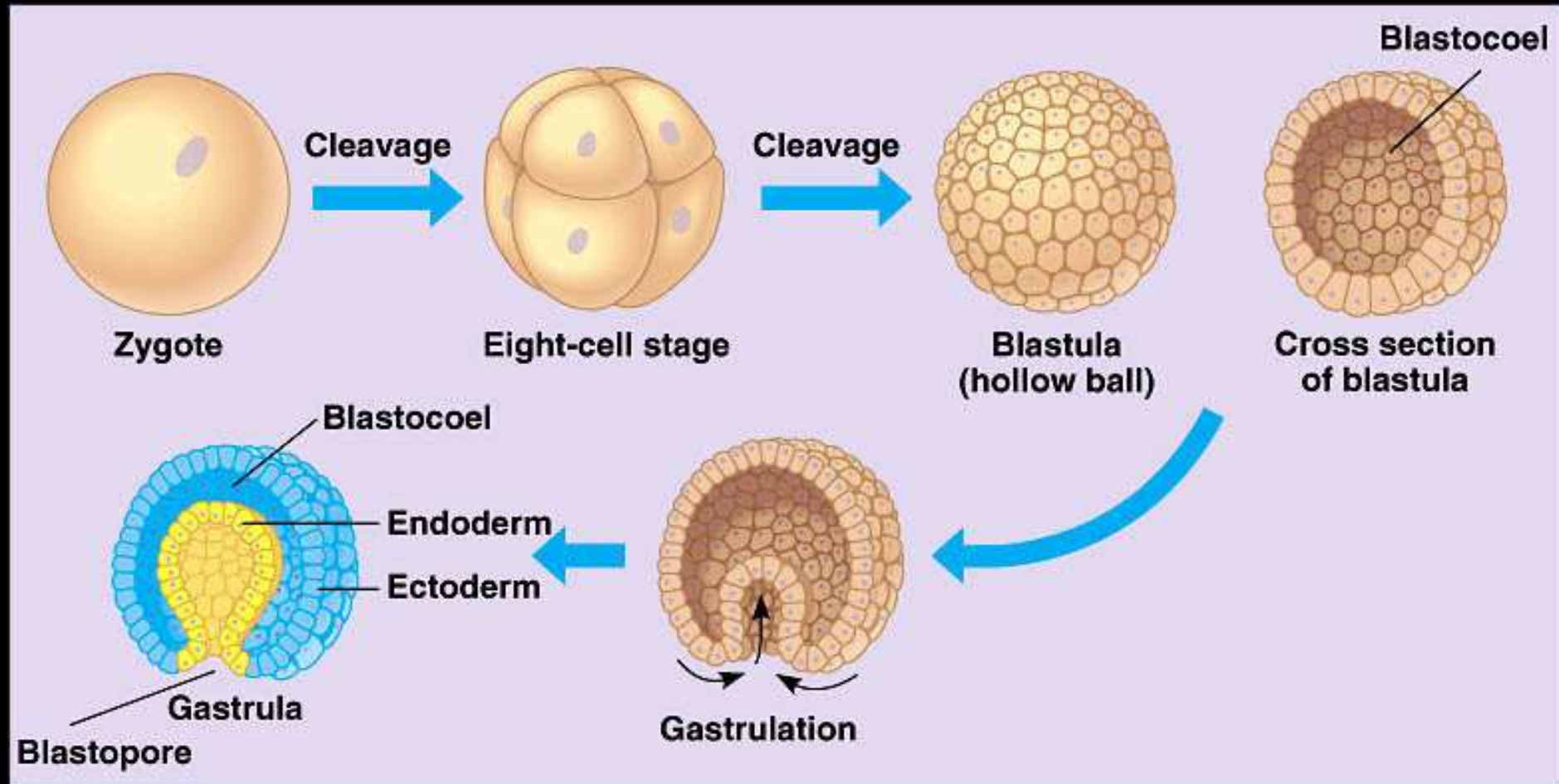
ROTATIONAL HOLOBLASTIC



E **Mouse:** Isolecithal egg

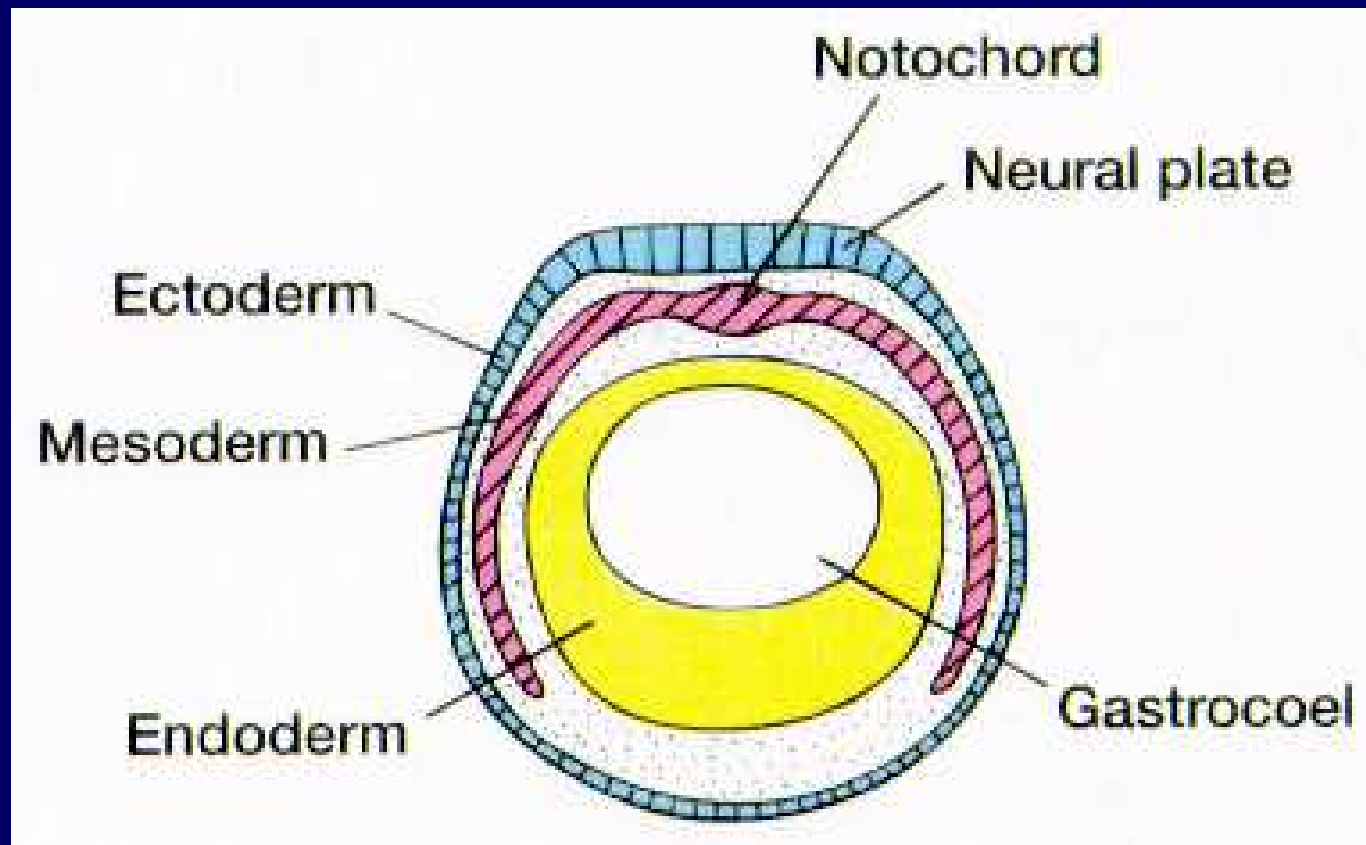
Gastrulación

Consiste en la formación de las capas germinales del embrión dando lugar a una estructura llamada **gástrula**



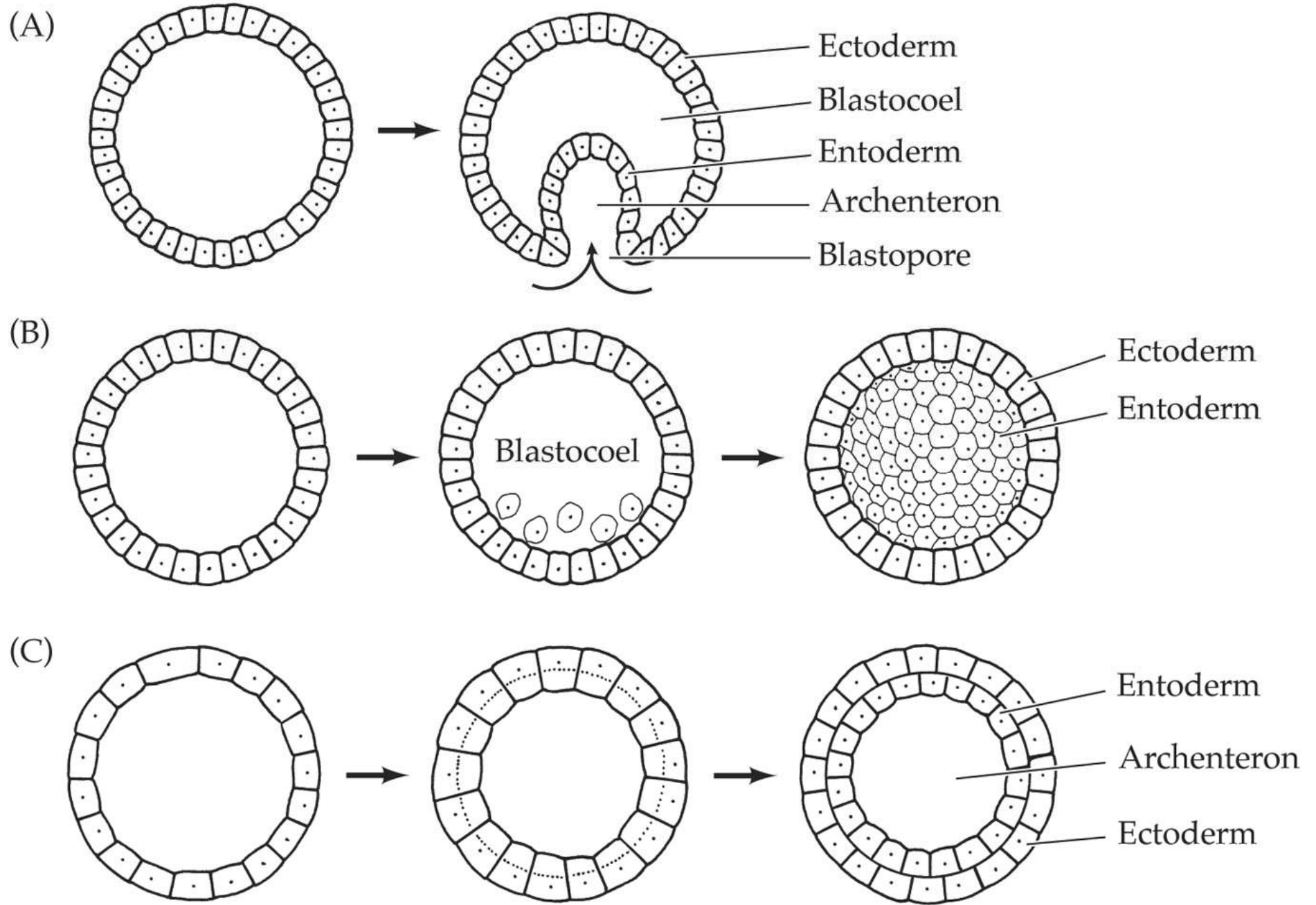
Capas germinales

- Ectodermo – capa externa
- Mesodermo – capa media
- Endodermo – capa interna

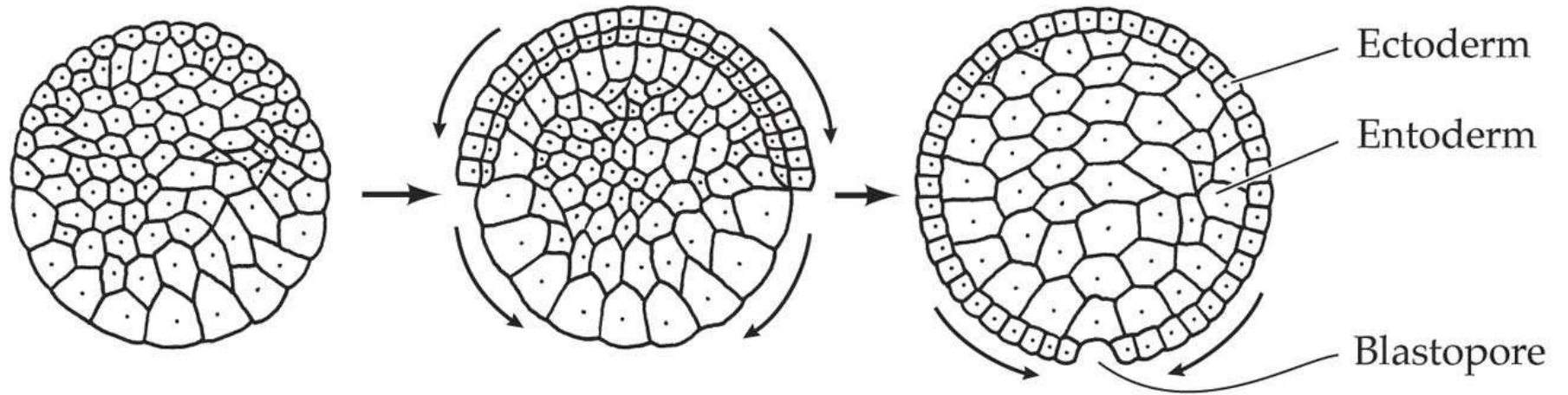


Patrones de gastrulación

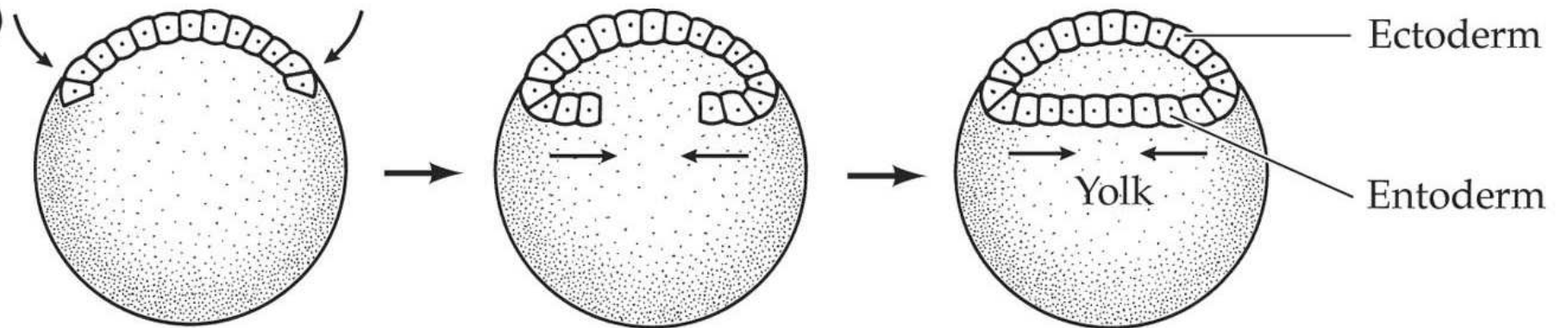
- Invaginación
 - Epibolia
 - Ingresión
- Delaminación
 - Involución



(D)



(E)



Patrones de gastrulación (tipos de movimientos celulares)

Epiboly



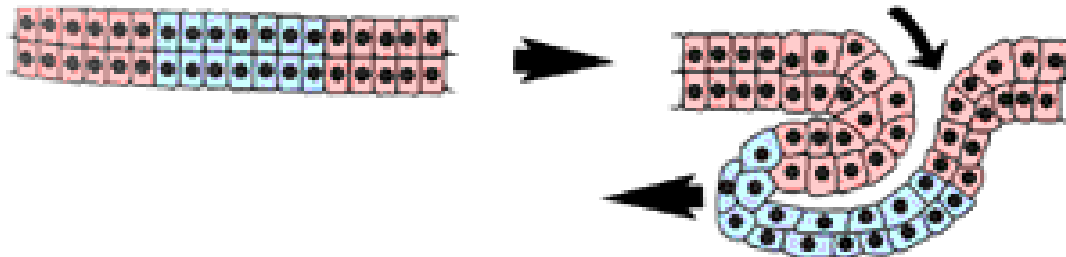
Invagination



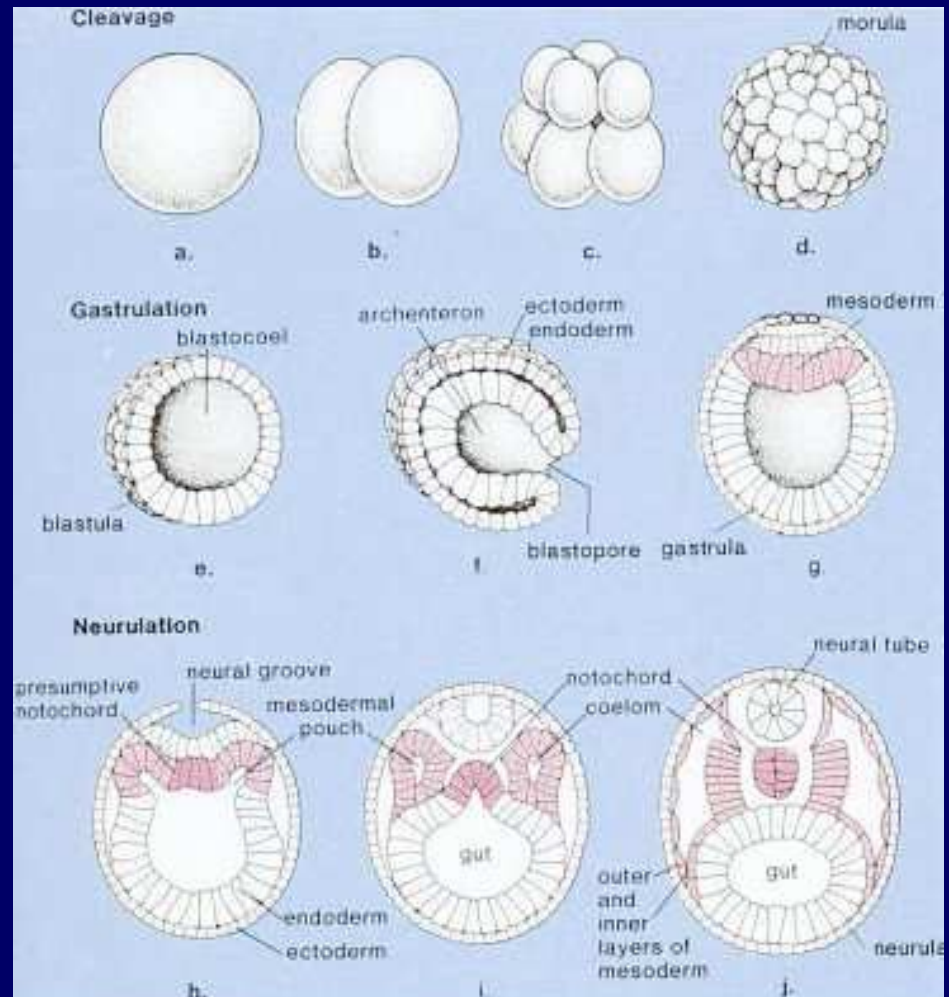
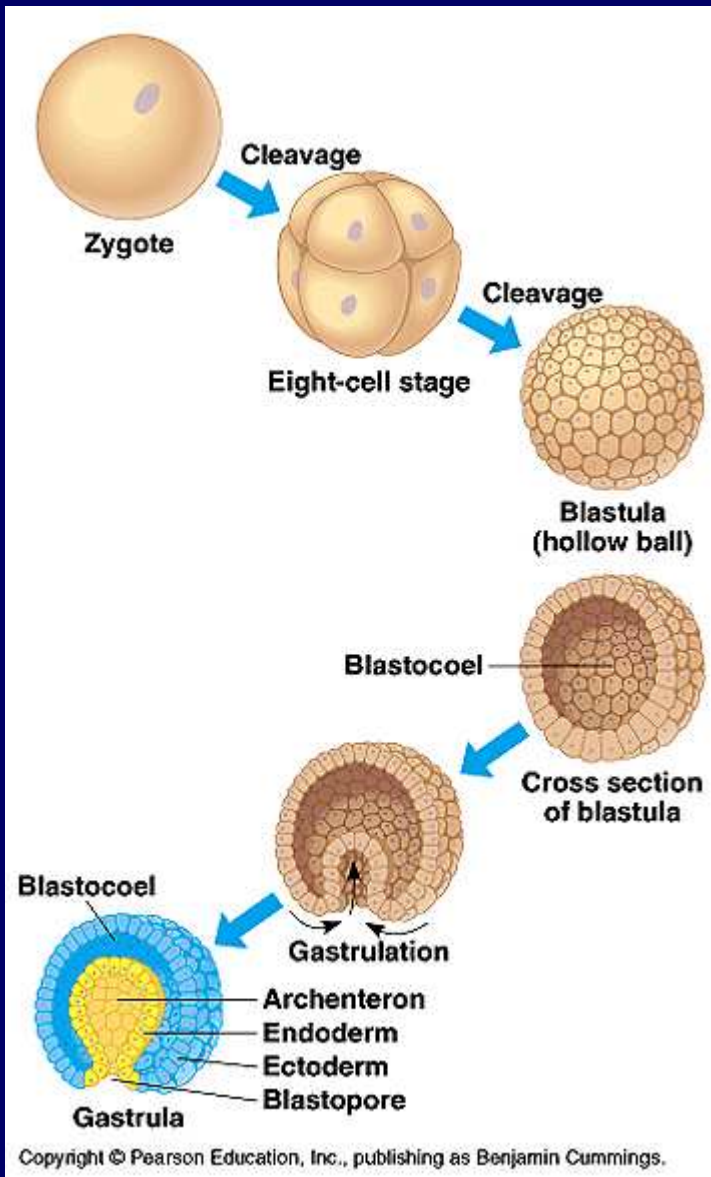
Ingression



Involution



Modelos de gastrulación



Embryonic Development of Lancelet :
Cleavage produces the morula
Gastrulation by invagination produces the three germ layers
Neurulation produces the neural tube called the neurula

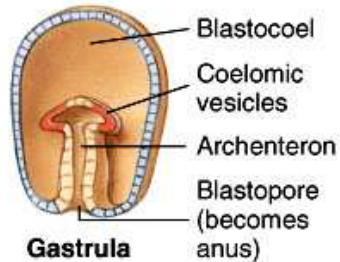
Modelos de gastrulación

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

A Sea star

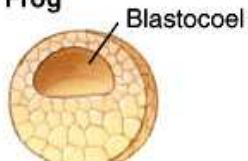


Blastula

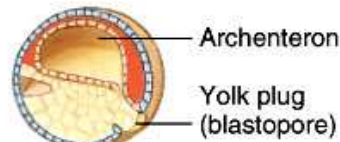


Gastrula

B Frog

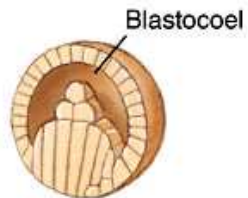


Blastula

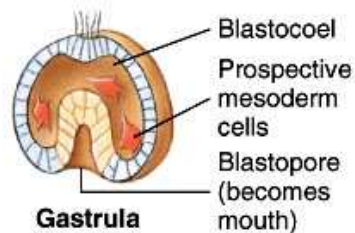


Gastrula

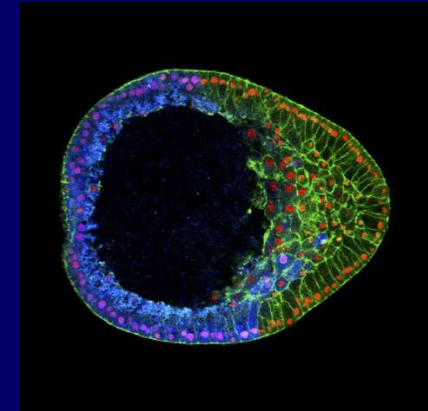
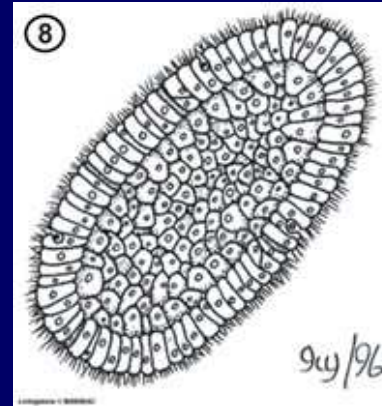
C Nemertean worm



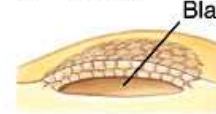
Blastula



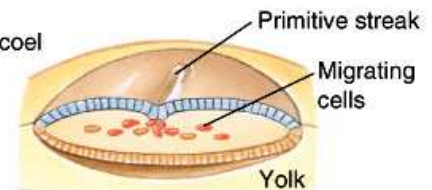
Gastrula



D Chick

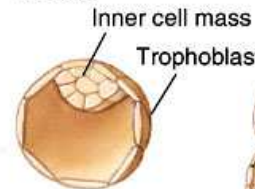


Blastula

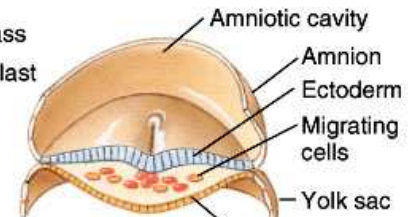


Gastrula

E Mouse

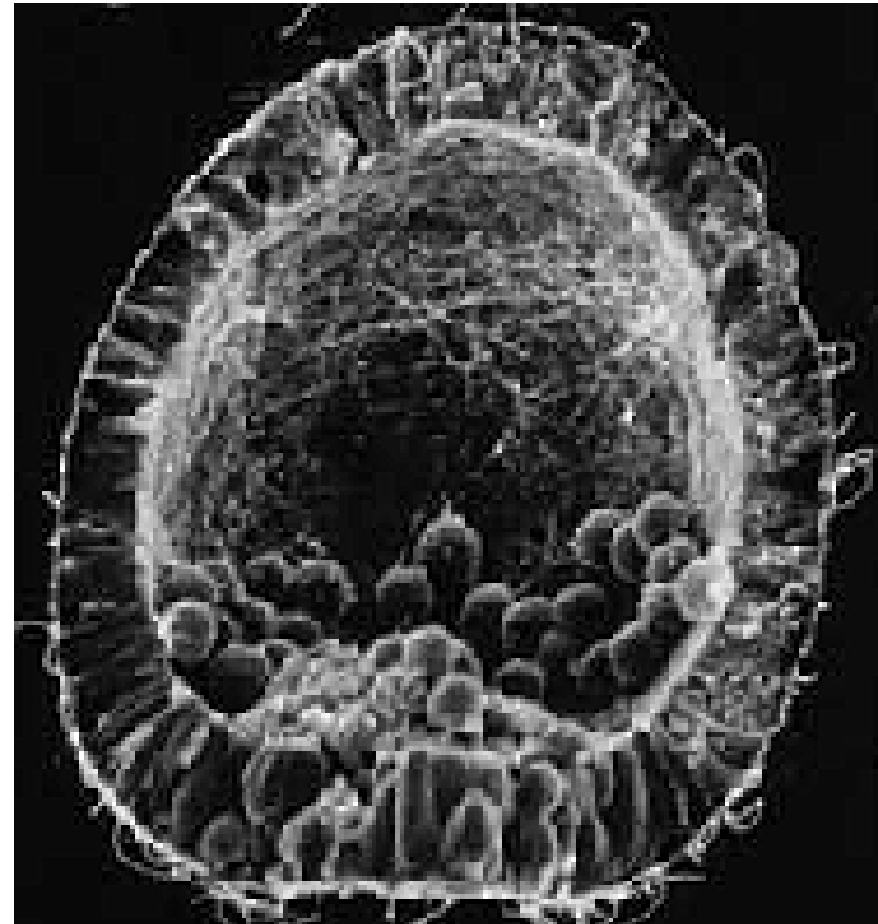
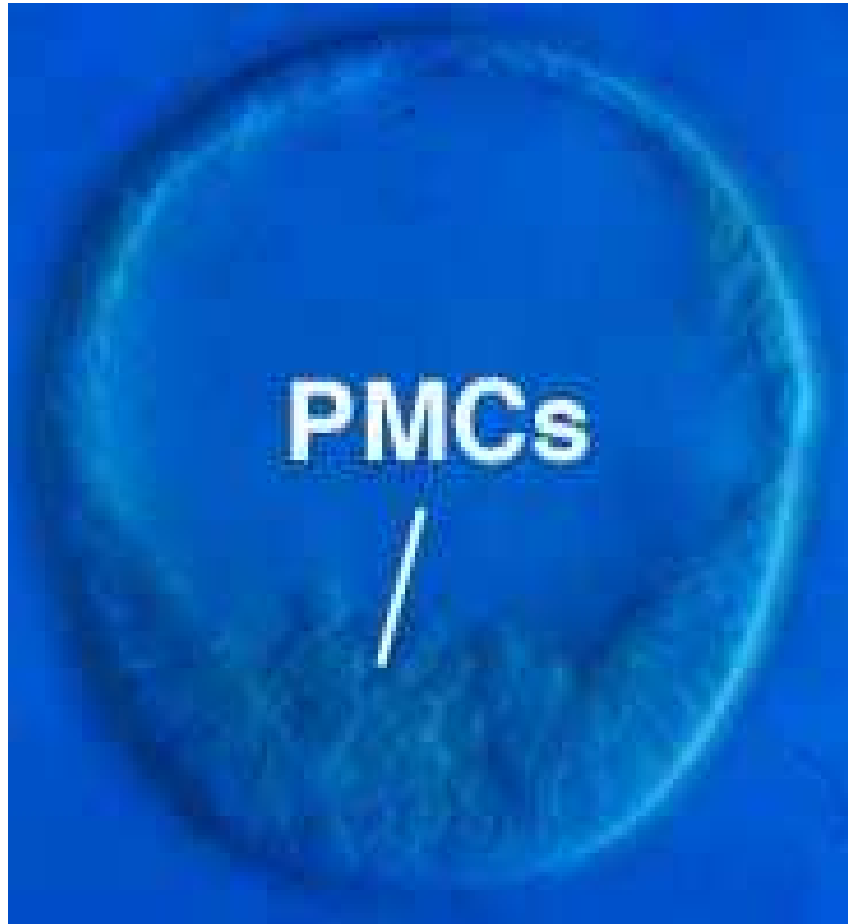


Blastula (blastocyst)



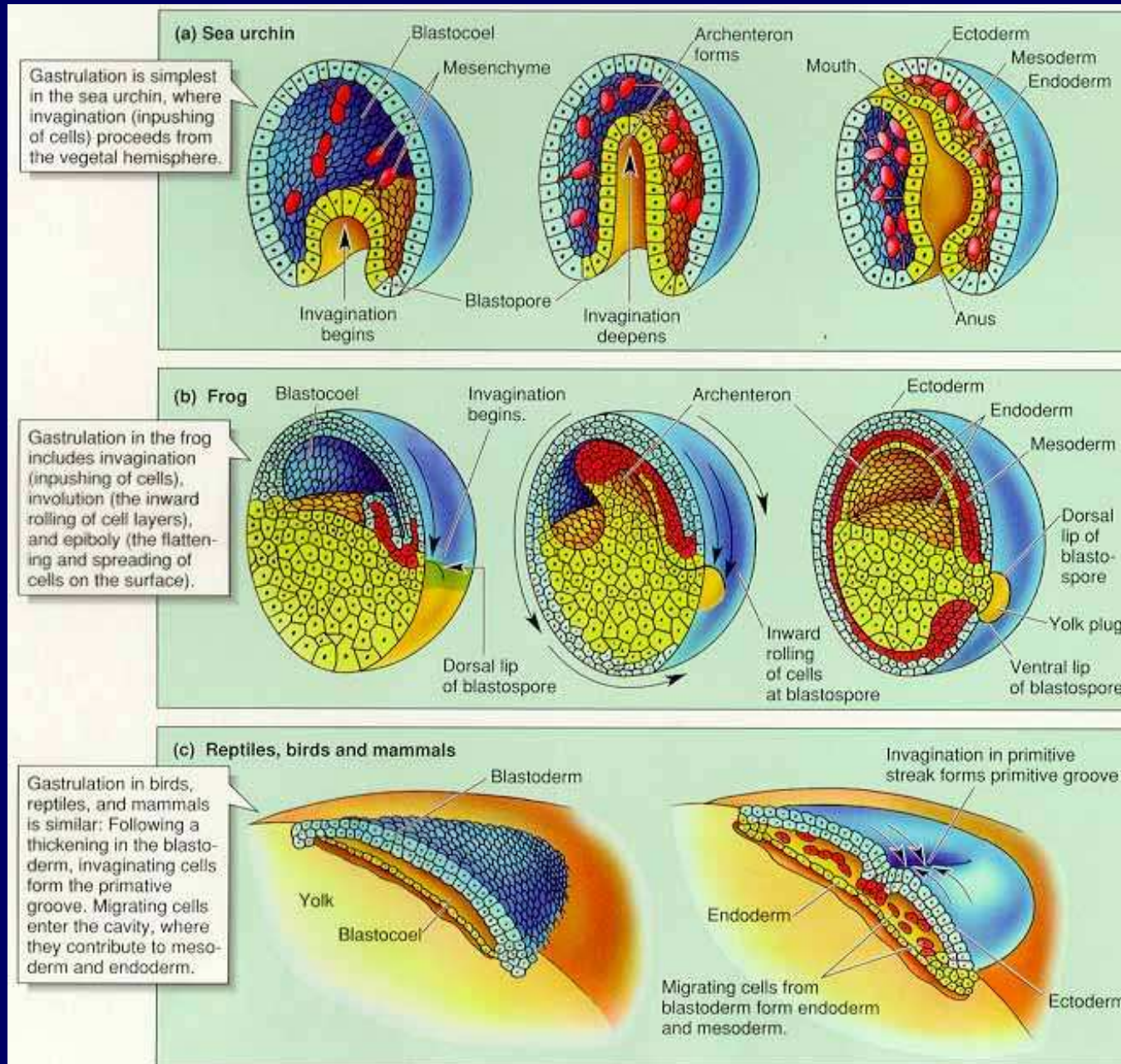
Gastrula

Modelos de gastrulación



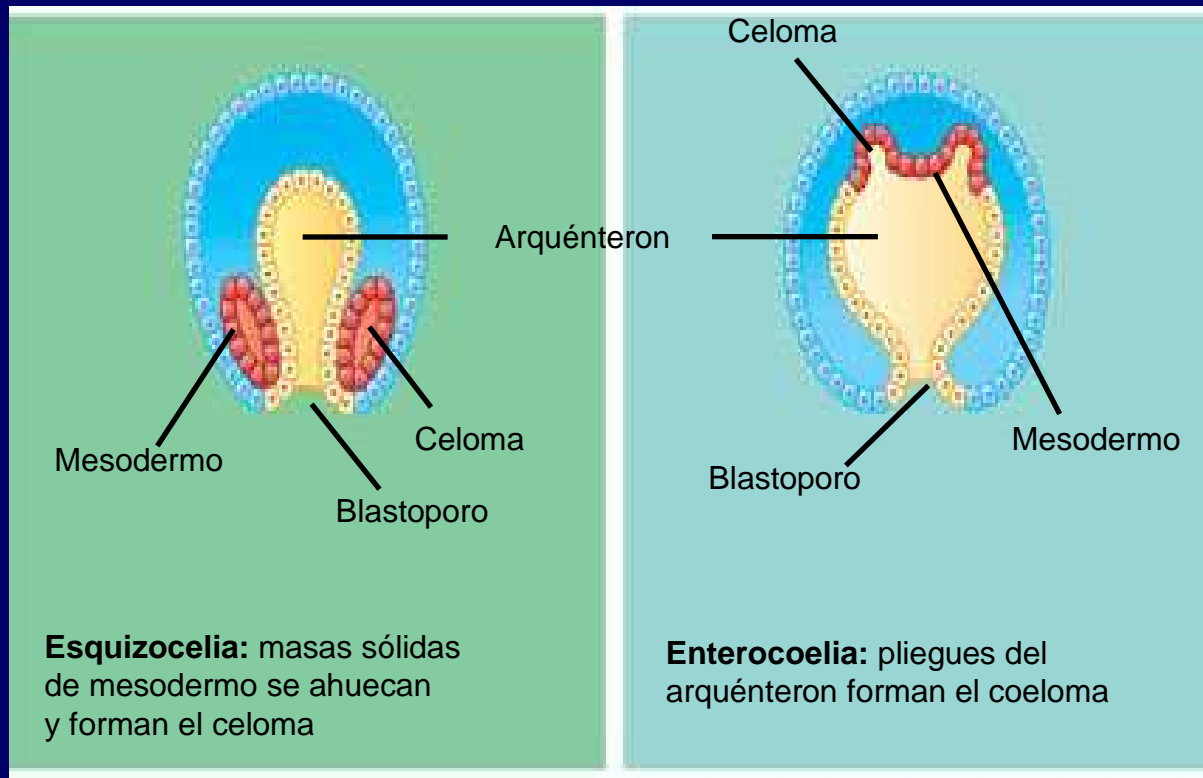
Ingresión (monopolar) de células mesenquimáticas primarias en una blástula de erizo de mar (previa al proceso de invaginación)

Modelos de gastrulación

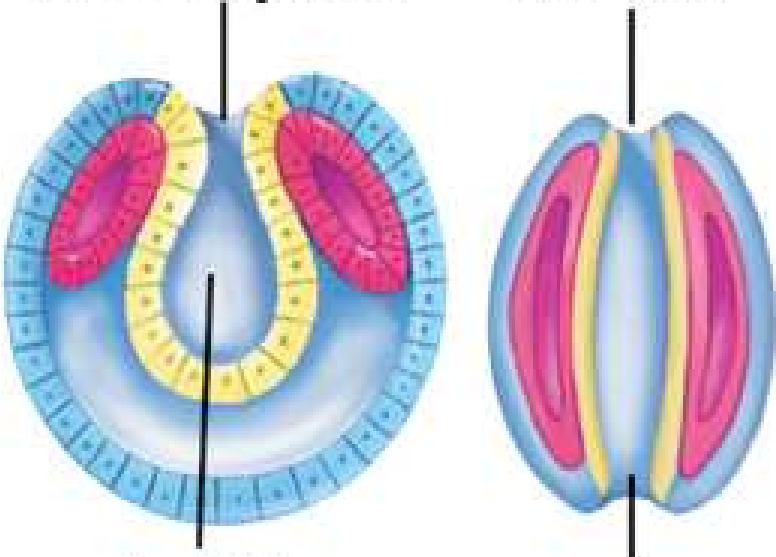
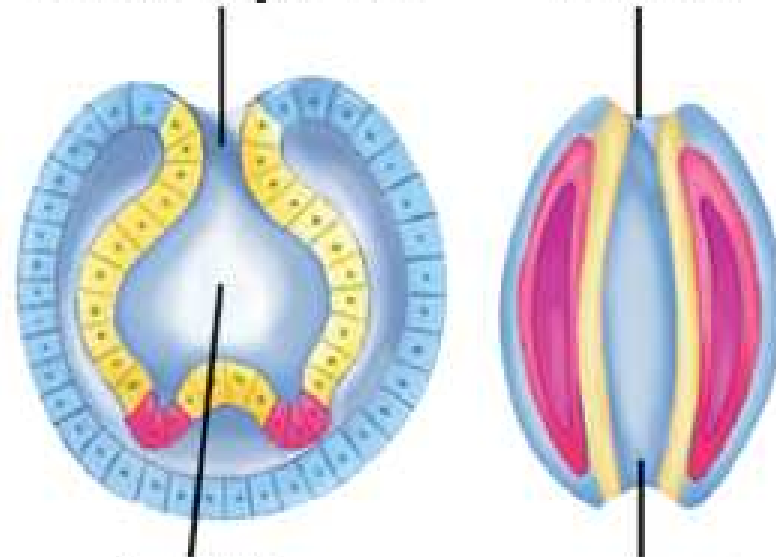


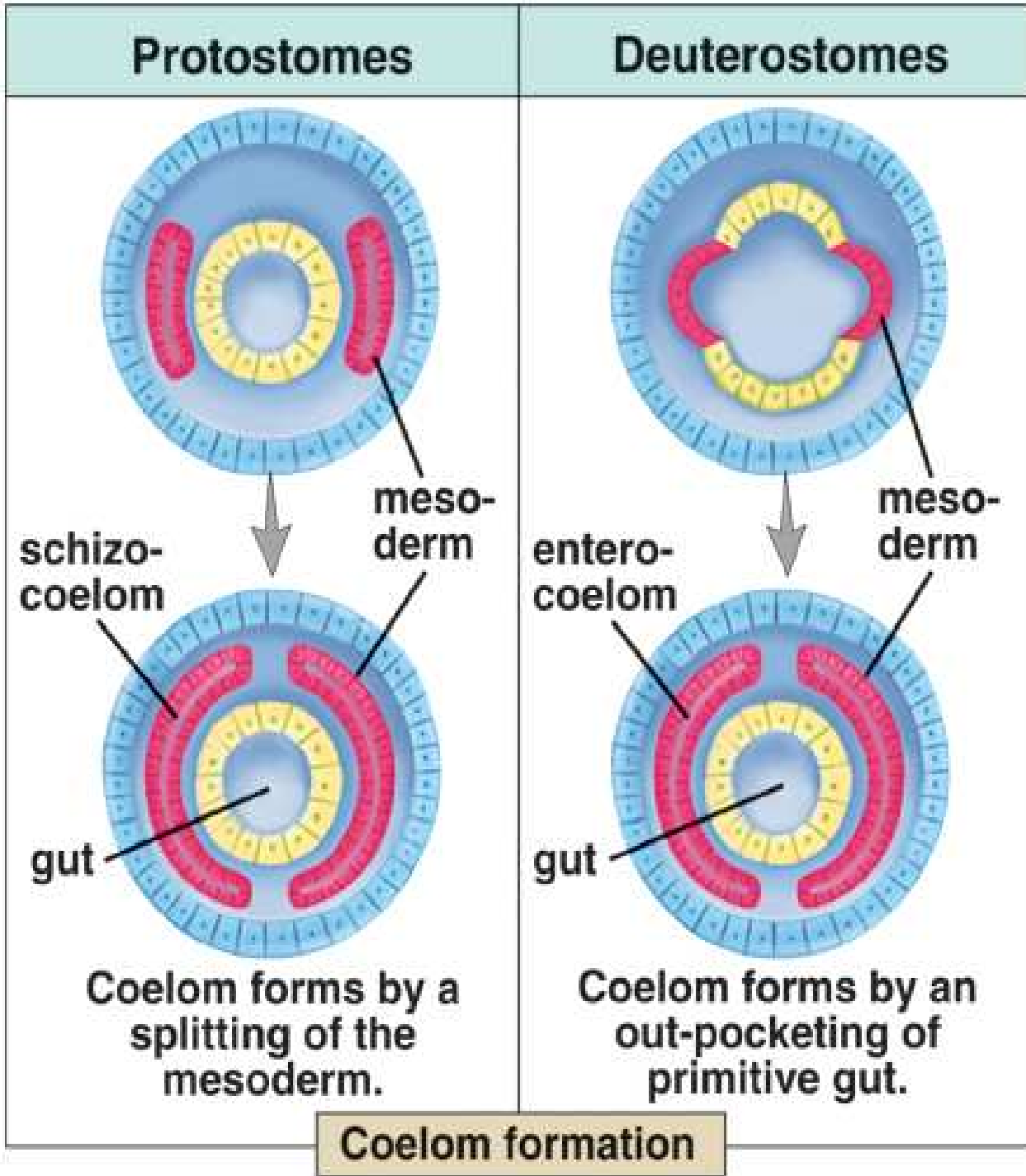
Formación del mesodermo y el celoma

- En el desarrollo de los protóstomos, el ahuecamiento de masas sólidas mesodérmicas (procedentes del blastómero 4d) para formar la cavidad celómica se denomina **desarrollo esquizocélico**
- En el desarrollo de los deuteróstomos, la formación de la cavidad corporal es llamada **desarrollo enterocélico**



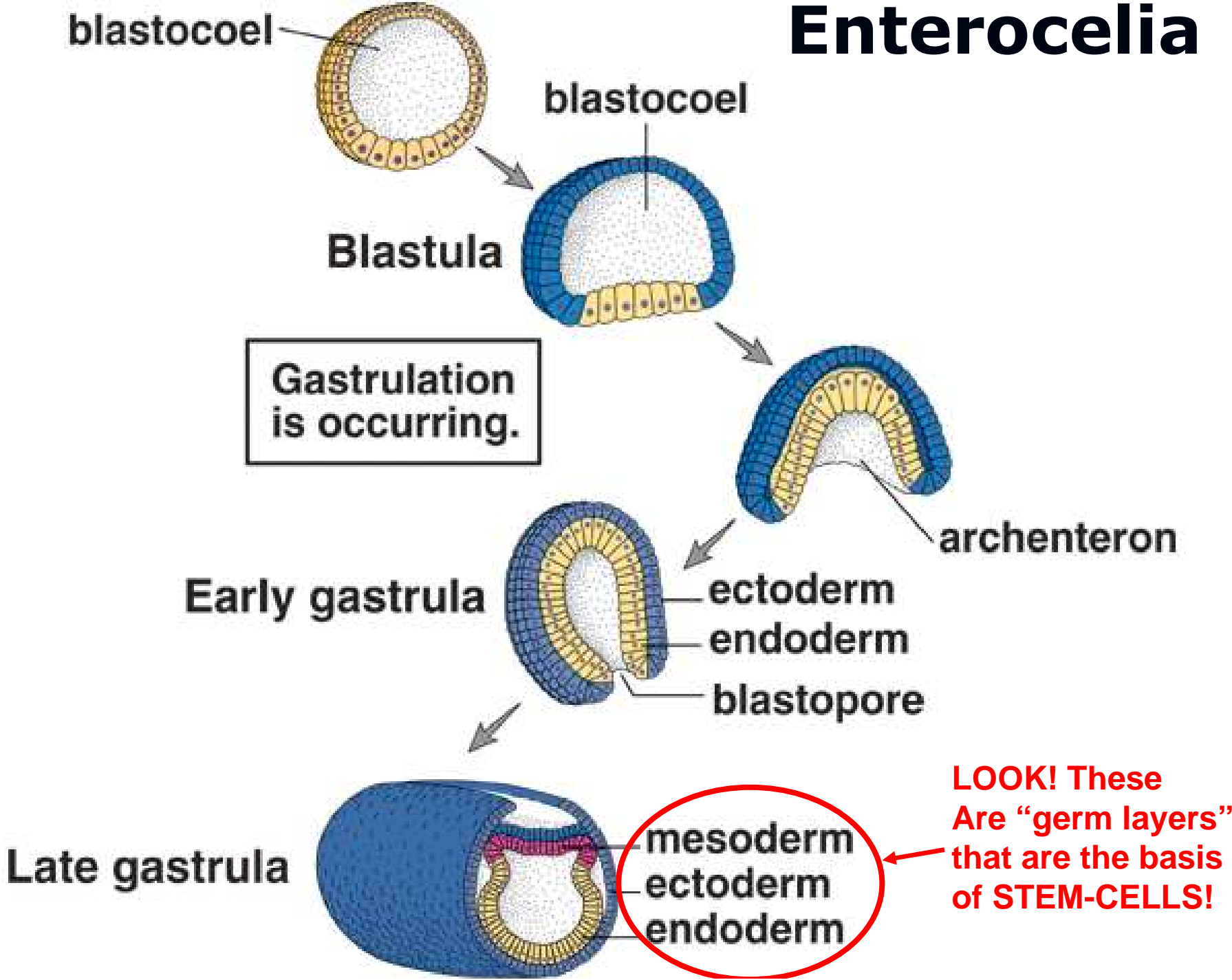
Formación del celoma. La formación del celoma comienza en el estadio de gástrula. En los protostomados, el celoma se forma al ahuecarse el mesodermo (**esquizocelia**). En el desarrollo de los deuterostomados, el celoma se forma a partir de evaginaciones mesodérmicas de la pared del arquénteron (**enterocelia**).

Protostomes	Deuterostomes
<p>molluscs annelids arthropods</p>	<p>echinoderms chordates</p>
<p>blastopore</p>  <p>primitive gut</p> <p>anus</p>	<p>blastopore</p>  <p>primitive gut</p> <p>mouth</p>
<p>Fate of blastopore</p>	

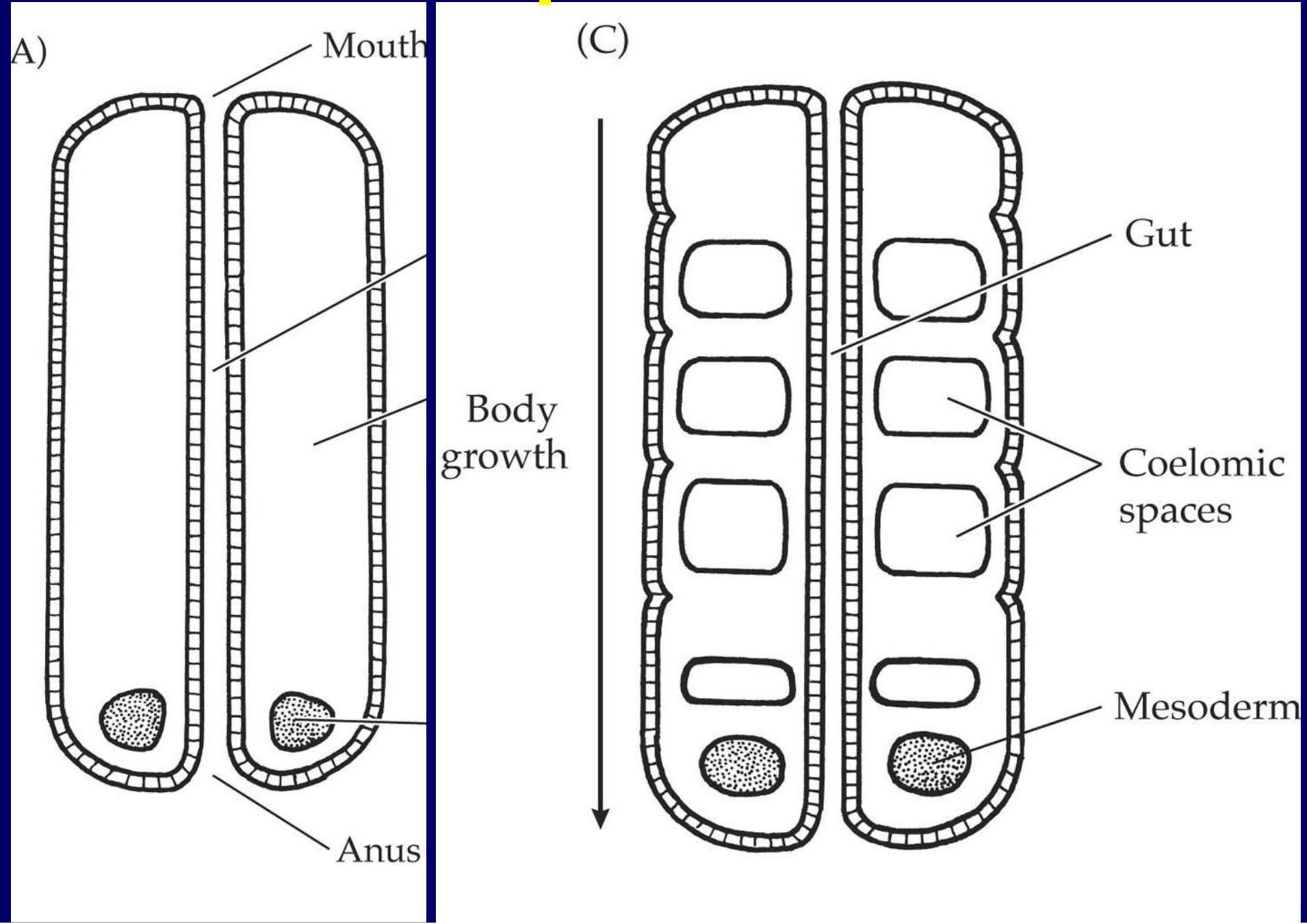


Coelom formation

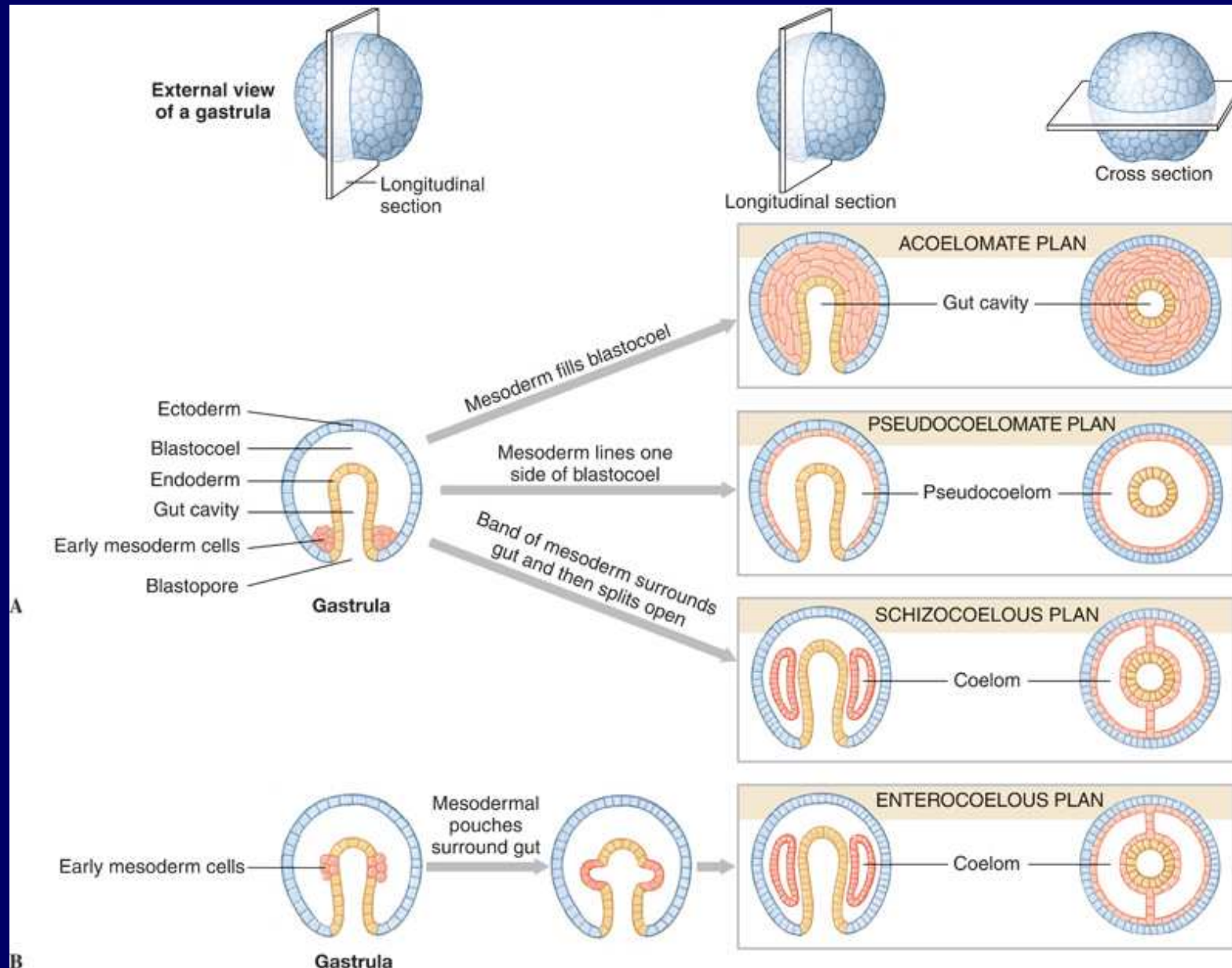
Enterocelia



Esquizocelia

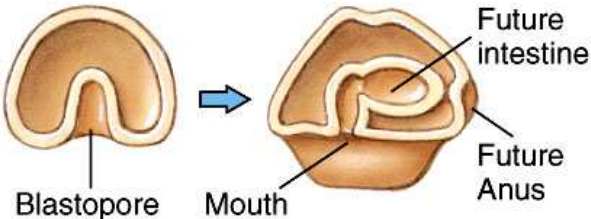
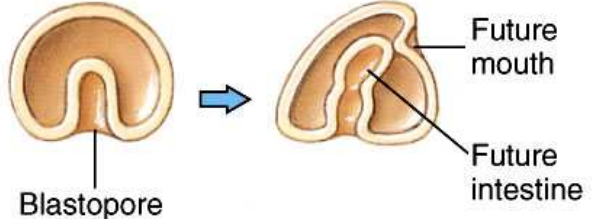
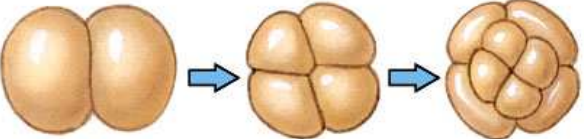
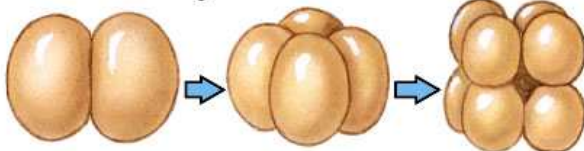
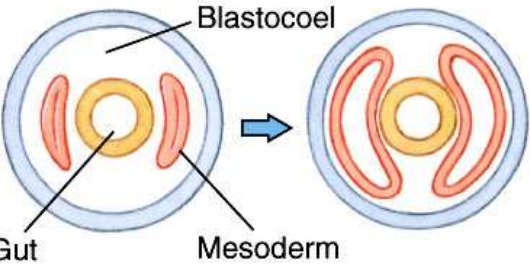
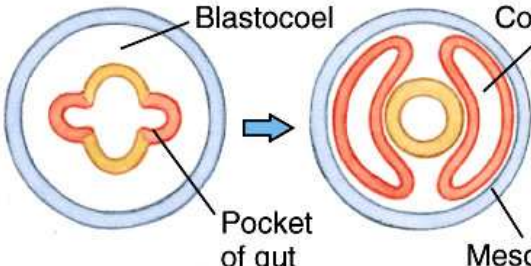
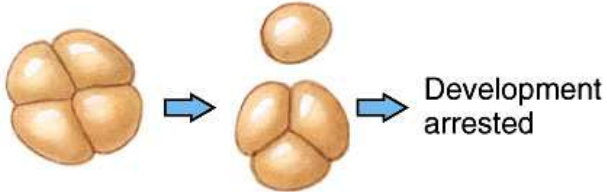
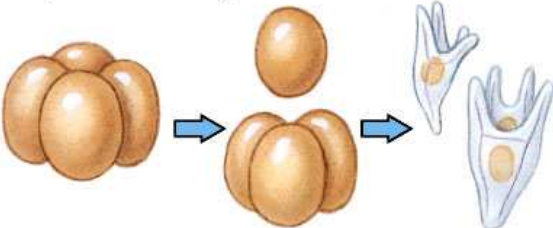


Formación del mesodermo y el celoma

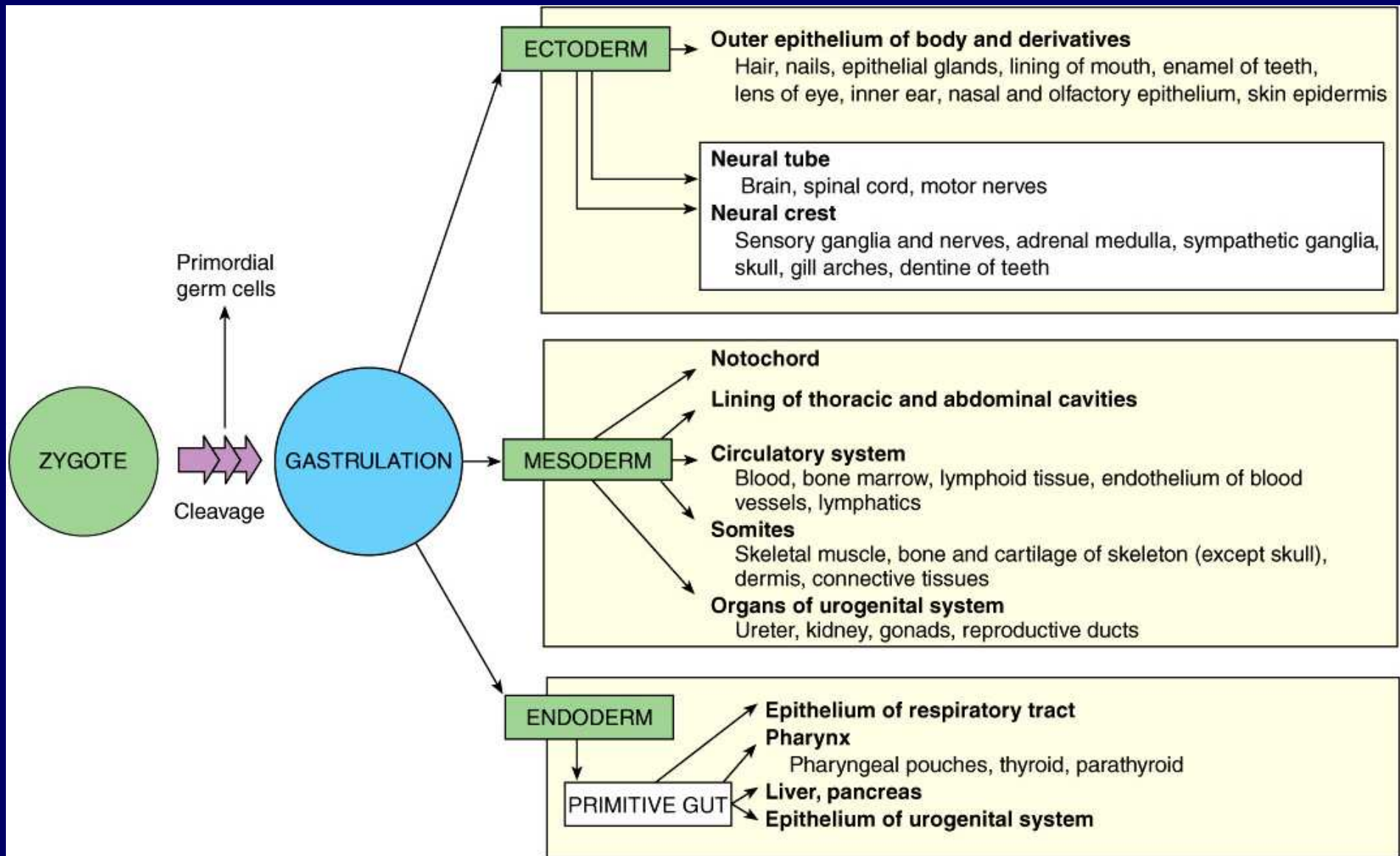


Principales líneas filogenéticas

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

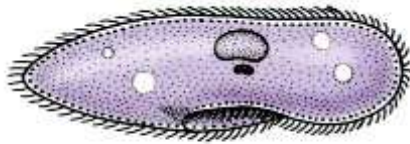
LOPHOTROCHOZOAN PROTOSTOME	DEUTEROSTOME
<p>1 Blastopore becomes mouth, anus forms secondarily</p>  <p>Blastopore Mouth Future Intestine Future Anus</p>	<p>1 Blastopore becomes anus, mouth forms secondarily</p>  <p>Blastopore Future mouth Future intestine</p>
<p>2 Spiral cleavage</p> 	<p>2 Radial cleavage</p> 
<p>3 Coelom forms by splitting (schizocoelous)</p>  <p>Blastocoel Gut Mesoderm</p>	<p>3 Coelom forms by outpocketing (enterocoelous)</p>  <p>Blastocoel Coelom Pocket of gut Mesoderm</p>
<p>4 Mosaic embryo</p>  <p>4-cell embryo 1 blastomere excised Development arrested</p>	<p>4 Regulative embryo</p>  <p>4-cell embryo 1 blastomere excised 2 normal larvae</p>

Destino de las capas germinales



Ancestral unicellular organism

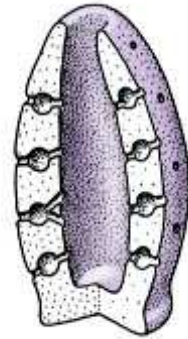
Unicellular



Multicellular

Cell aggregate

No germ layers, no true tissues or organs, intracellular digestion



(Mesozoa, sponges)

Eumetazoans

Germ layers, true tissues, mouth, digestive cavity

Radial symmetry

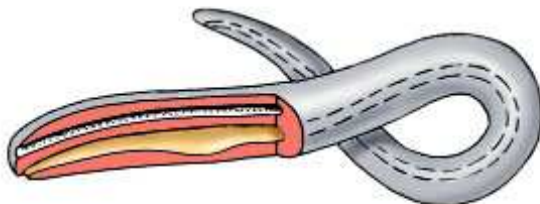


(Radiate animals)

Bilateral symmetry

Acoelomate body plan

Nemertean body plan



Complete digestive tract and circulatory system

Flatworm body plan



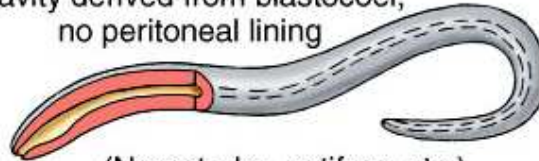
Mouth opening into blind sac; digestive tube, no circulatory system (Platyhelminths)

Tube-within-a-tube

Flow-through digestive tube; body cavity between gut and body wall

Pseudocoelomate body plan

Cavity derived from blastocoel,
no peritoneal lining



(Nematodes, rotifers, etc.)

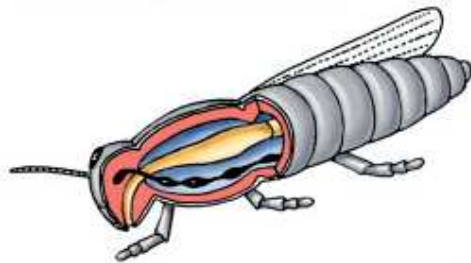
Eucoelomate body plan

Coelom derived from mesoderm
and lined with peritoneum

Schizocoelomate body plan

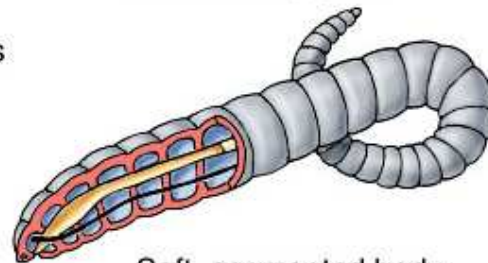
Coelom from splitting of mesodermal
bands, spiral cleavage

Arthropod body plan



Segmented body,
exoskeleton,
jointed appendages

Annelid body plan



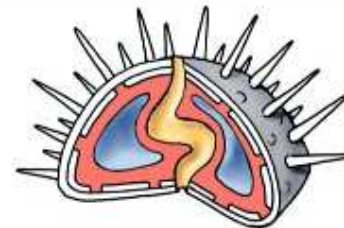
Soft, segmented body

Molluscan body plan



Soft, unsegmented body
with mantle, usually
a shell

Echinoderm body plan

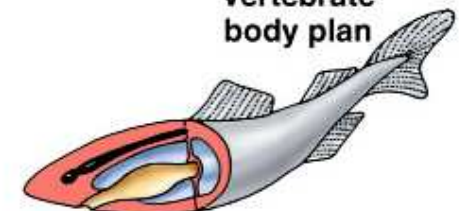


Secondary radial symmetry,
endoskeletal plates

Enterocoelomate body plan

Coelom from mesodermal
pouches, radial cleavage

**Vertebrate
body plan**



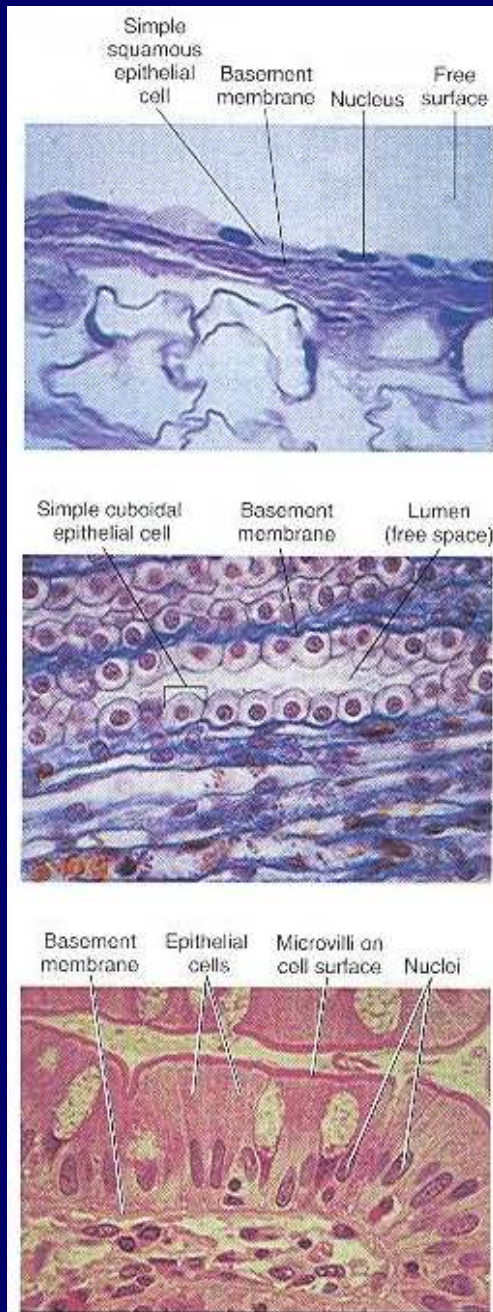
Bilateral symmetry,
jointed endoskeleton,
specialized dorsal nervous
system, modified schizocoel

Tejidos

- Grupos de células semejantes que están especializados para desempeñar una función común
- Tipos básicos de tejidos:
 - Epitelial
 - Conjuntivo o conectivo
 - Muscular
 - Nervioso

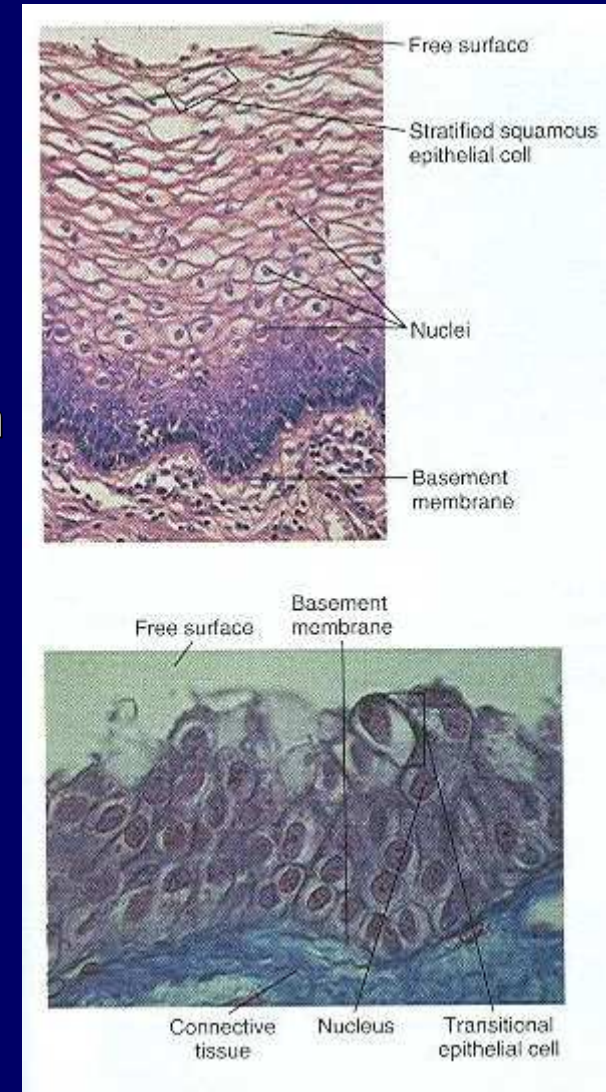
Tejido epitelial

Simple



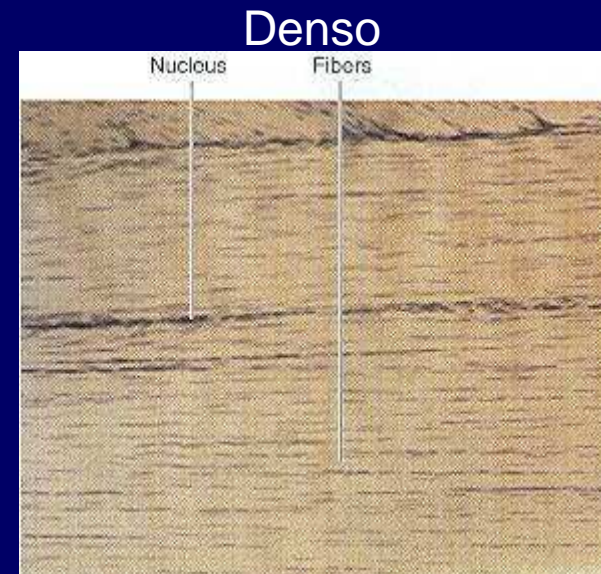
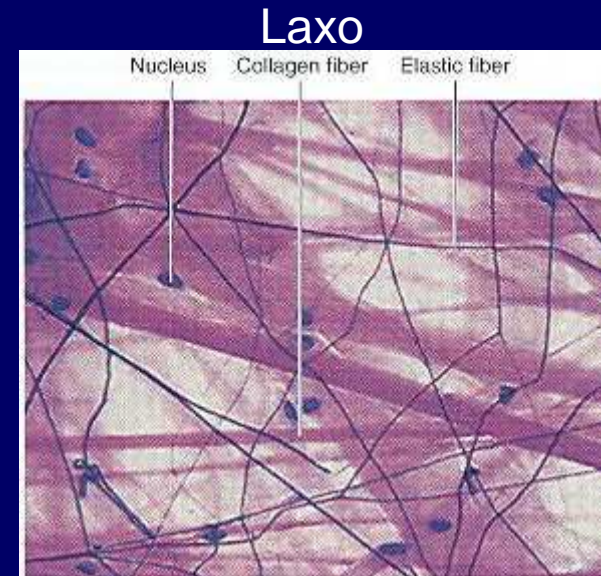
- Hoja de células que reviste la superficie externa o una cavidad interna y descansa sobre una lámina basal
- Funcionan como estructuras de protección, así como en la secreción de sustancias específicas (lubricante, hormonas, enzimas...) formando glándulas
- Pueden ser:
 - Simples (una capa de células)
 - Estratificados (varias capas de células)

Estratificados



Tejido conjuntivo

- Formado por escasas células inmersas en abundante sustancia intercelular (matriz fundamental y fibras)
- Tipos:
 - Tejido conjuntivo laxo: formado por células y fibras rodeados por matriz gelatinosa abundante
 - Tejido conjuntivo denso: predominan las fibras densamente empaquetadas



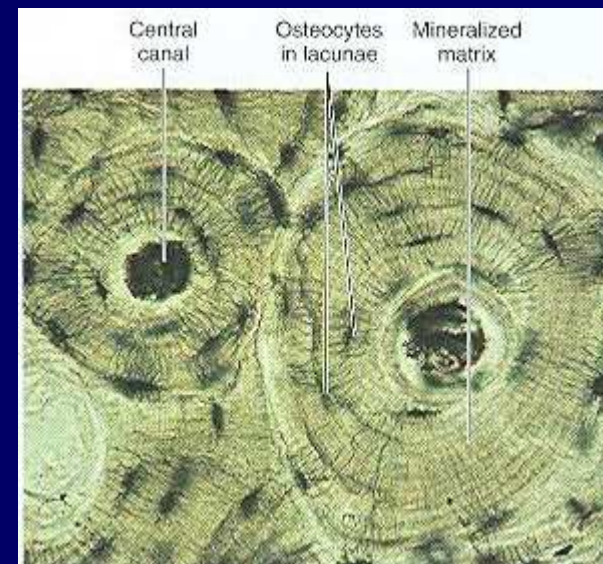
Tipos especiales de tejido conjuntivo

- Fluidos sanguíneos (sangre y linfa): células especializadas flotando en una matriz acuosa
- Cartílago: predominan las fibras inmersas en una matriz gelatinosa
- Hueso: tejido calcificado con sales cálcicas organizadas alrededor de fibras de colágeno

Cartílago



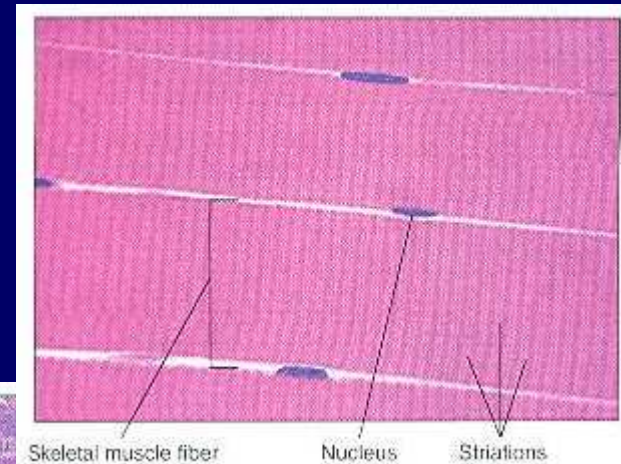
Hueso



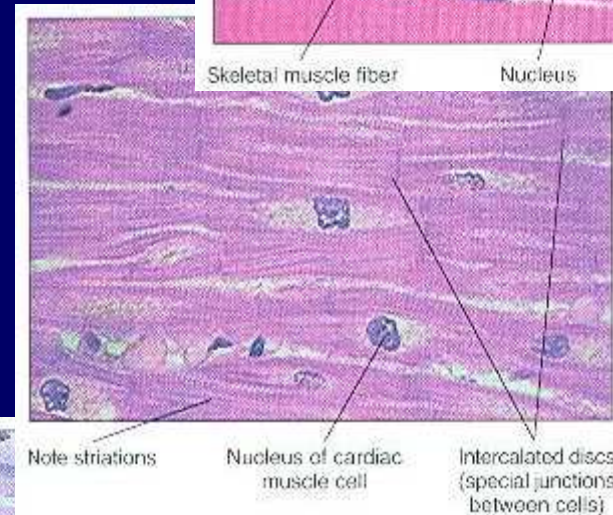
Tejido muscular

- Compuesto por fibras musculares contráctiles
- Tipos:
 - Estriado
 - Esquelético
 - Cardíaco
 - Liso (visceral)

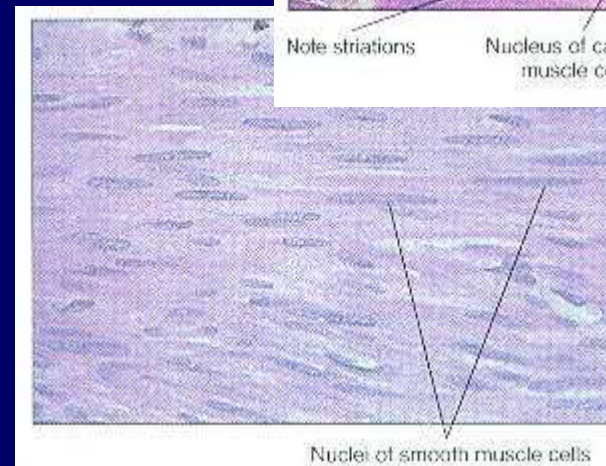
Esquelético



Cardíaco



Liso



Tejido nervioso

- Especializado en la recepción de estímulos y la propagación de impulsos a de una región a otra del cuerpo
- Tipos básicos de células:
 - Neuronas: células nerviosas funcionales
 - Neuroglía: células que actúan de soporte y aislamiento

