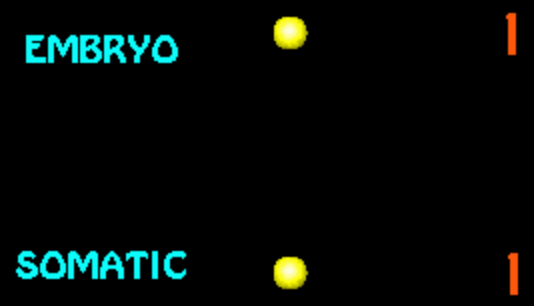
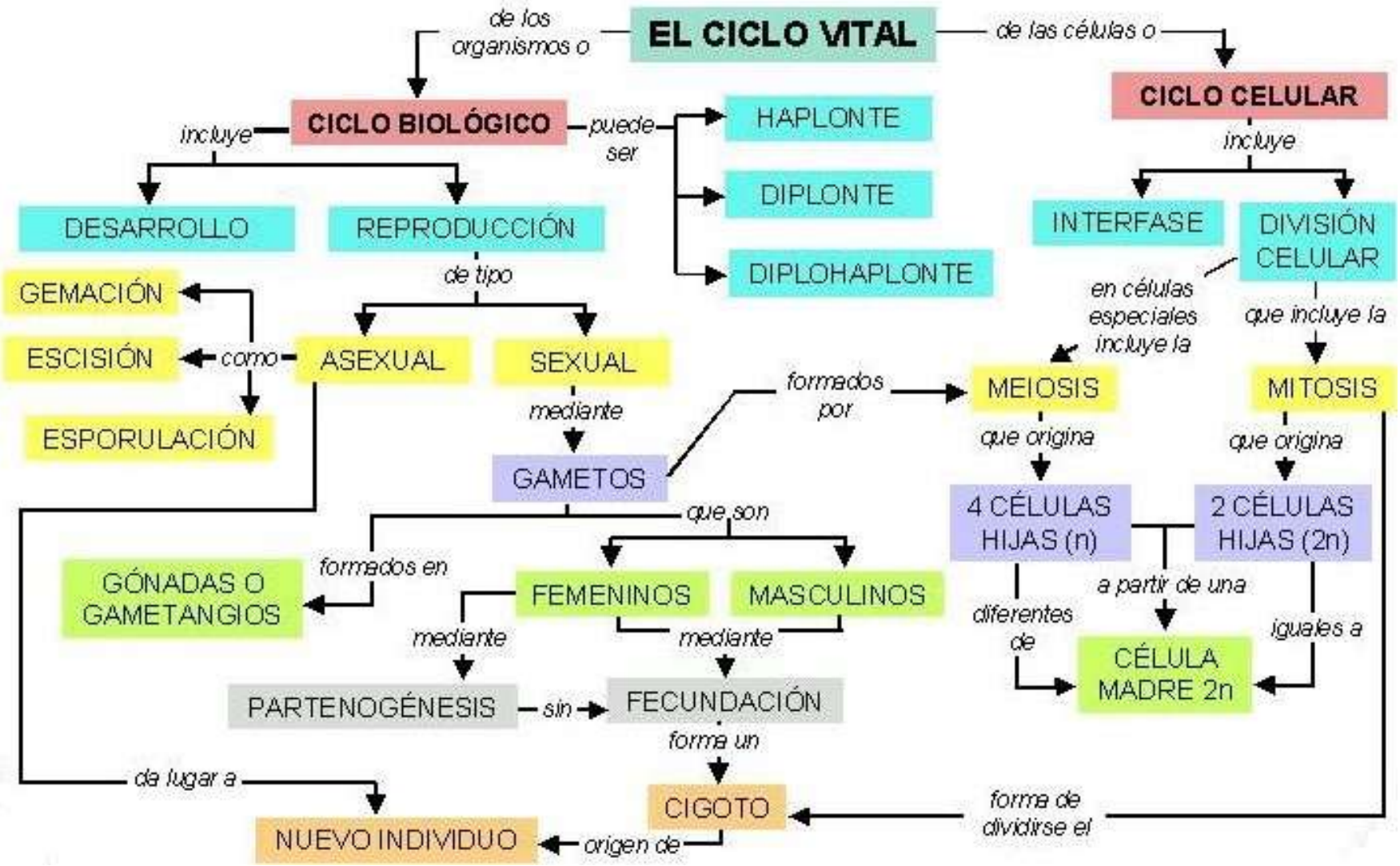
DESARROLLO EN LOS METAZOOS



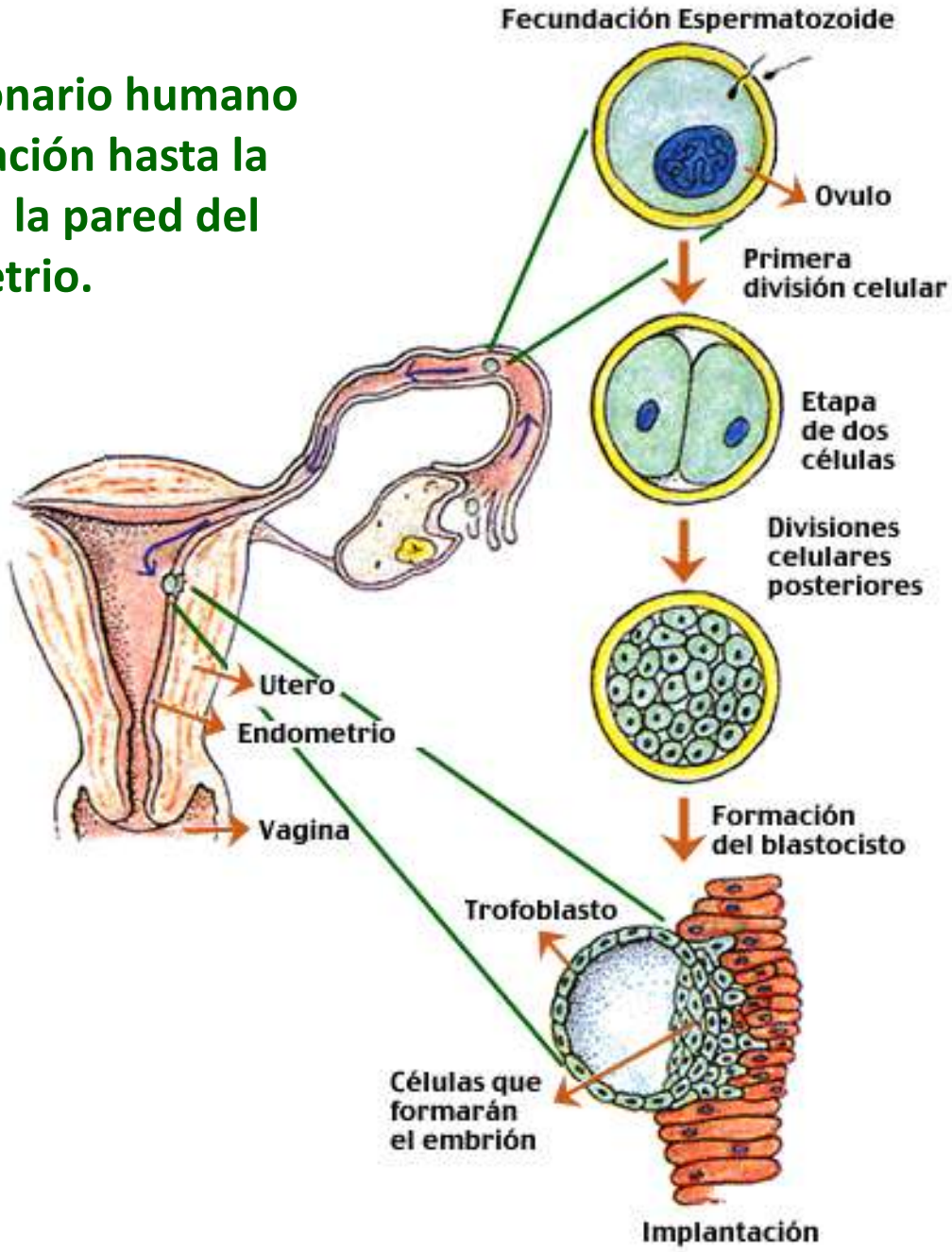
- Desarrollo embrionario
- Desarrollo postembrionario

ESQUEMA DE LA REPRODUCCIÓN EN LOS METAZOOS

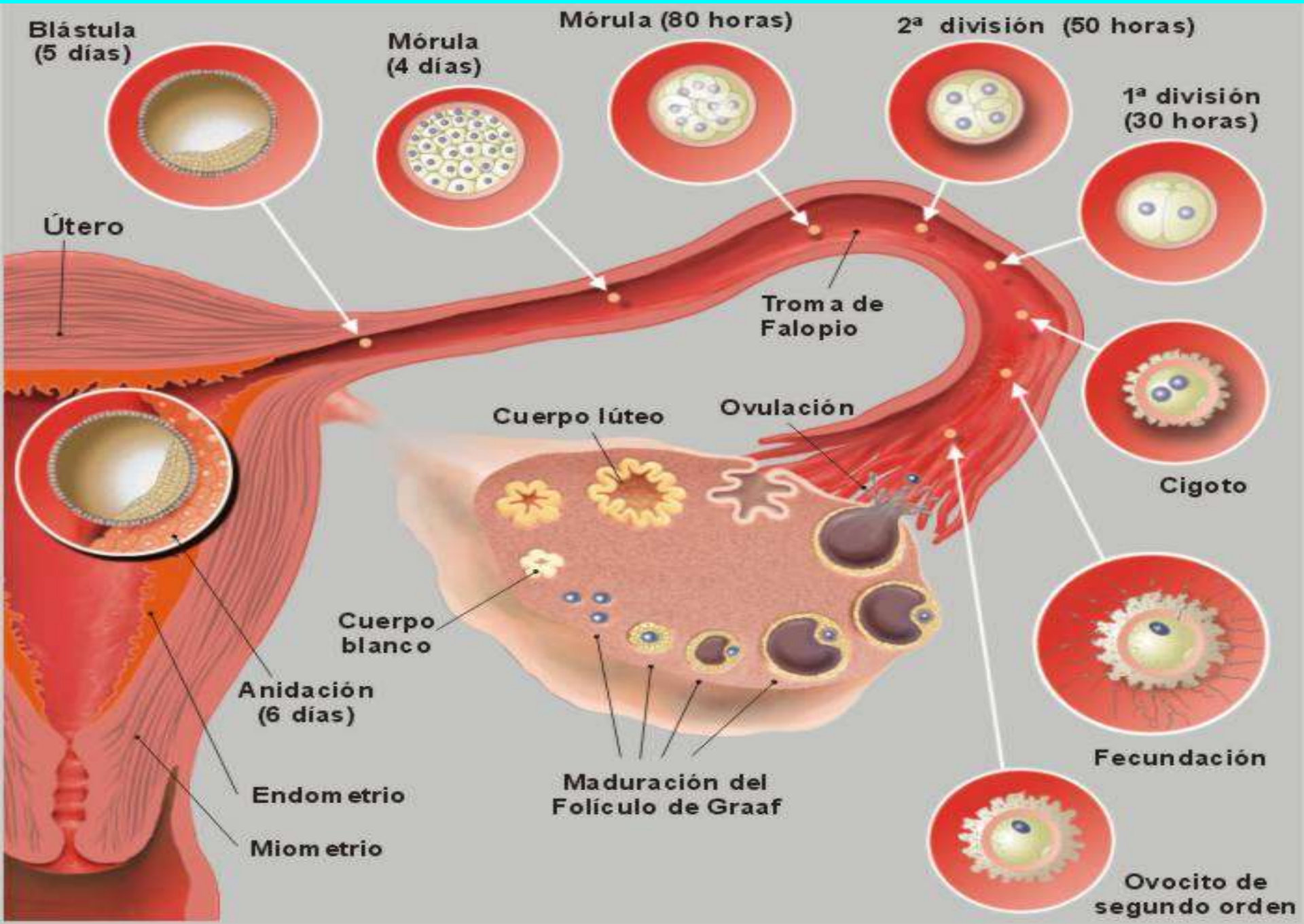


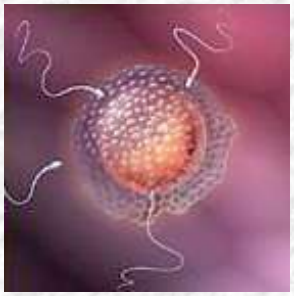
ANIDAMIENTO DEL EMBRIÓN

Desarrollo embrionario humano desde la fecundación hasta la implantación en la pared del endometrio.

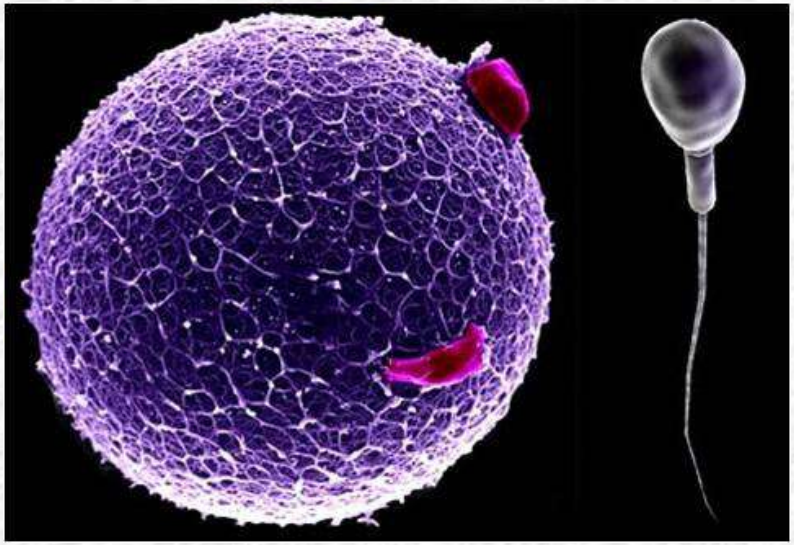


ANIDAMIENTO DEL EMBRIÓN





DESARROLLO EMBRIONARIO



TIPOS DE DESARROLLO EMBRIONARIO

OVÍPAROS

Peces

Aves

Reptiles

Se desarrollan en huevos, que son depositados en el medio donde viven. La fecundación puede ser interna o externa.

OVOVIVÍPAROS

Tiburones

Rayas

Serpientes

Lagartos

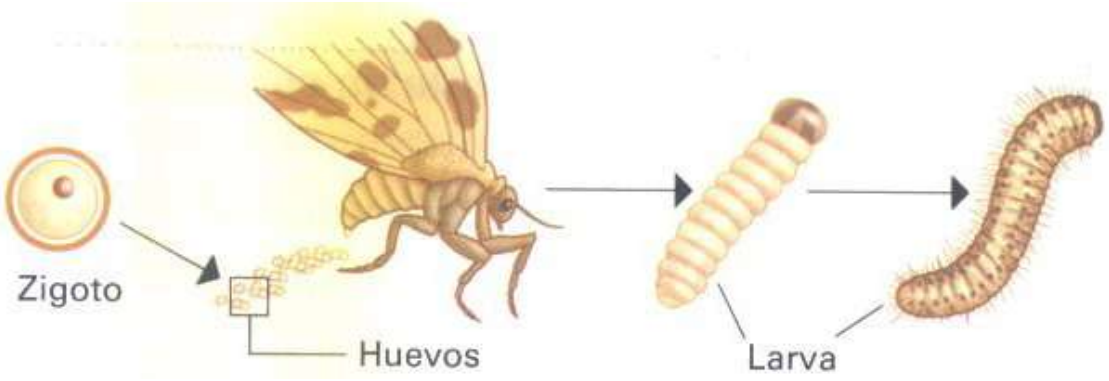
Se desarrollan en huevos que son retenidos en el interior de la hembra, obteniendo el alimento a partir del vitelo. La fecundación siempre es interna.

VIVÍPAROS

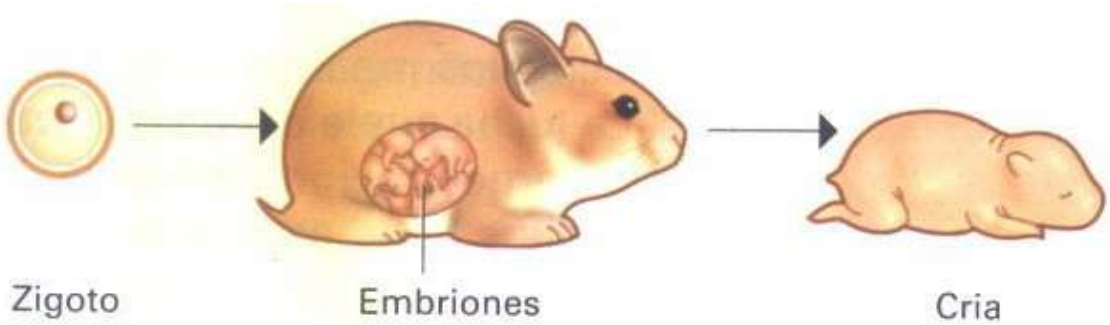
Mamíferos

El embrión se desarrolla en los oviductos o en el útero de la madre, obteniendo el alimento directamente de ella.
La fecundación es interna.

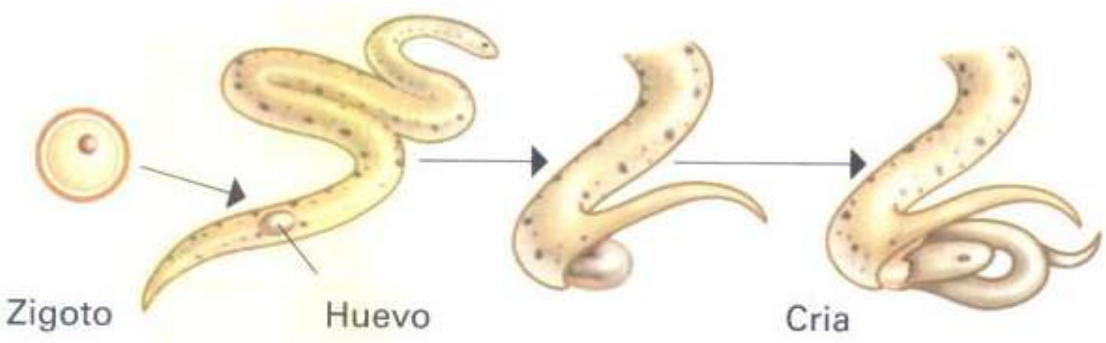
TIPOS DESARROLLO EMBRIONARIO



Ovíparos



Vivíparos



Ovovivíparos

TIPOS DE HUEVOS O CIGOTOS

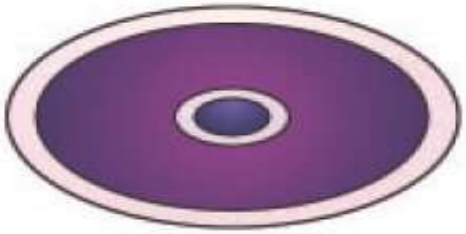
Según la cantidad de vitelo	**OLIGOLECITOS**	**Muy poco vitelo. Son tb. *isolecitos*.** ***Esponjas, cnidarios, equinodermos y mamíferos*.**	
	MESOLECITOS	**Cantidad mediana de vitelo. *Anfibios*.**	
	POLILECITOS	**Mucho vitelo.** ***Aves, peces, reptiles y artrópodos*.**	
Según la distribución del vitelo	**ISOLECITOS = HOMOLECITOS**	**Tienen repartido el vitelo uniformemente.** **Son tb. *oligolecitos*.**	
	ANISOLECITOS = HETEROLECITOS	**TELOLECITOS**	**Vitelo en el polo vegetativo y el embrión en el polo animal.** ***Peces, anfibios, reptiles y aves*.**
		CENTROLECITOS	**Núcleo central rodeado del vitelo.** ***Artrópodos*.**

TIPOS DE HUEVOS

Huevo oligolecito isolecítico

Huevo mesolecito heterolecítico

Huevo polilecito telolecítico



Huevo polilecito centrolecítico

OVÍPAROS (INSECTOS)

Mosca del vinagre poniendo un huevo

SEGMENTACIÓN
Y
GASTRULACIÓN

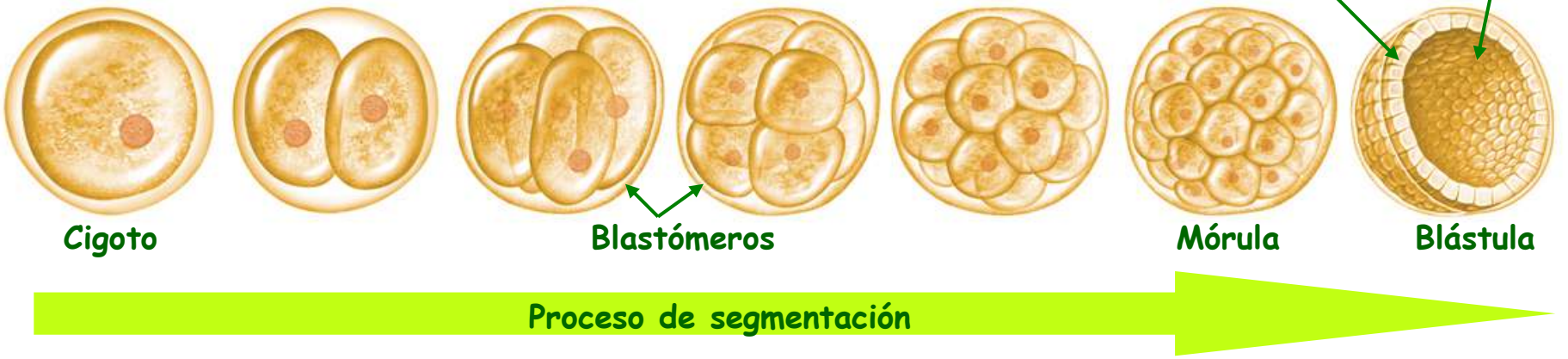
SEGMENTACIÓN Y GASTRULACIÓN

- Segmentación
- Gastrulación
- Formación del mesodermo
- Organogénesis

SEGMENTACIÓN Y GASTRULACIÓN

- Segmentación
- Gastrulación
- Formación del mesodermo
- Organogénesis

Segmentación

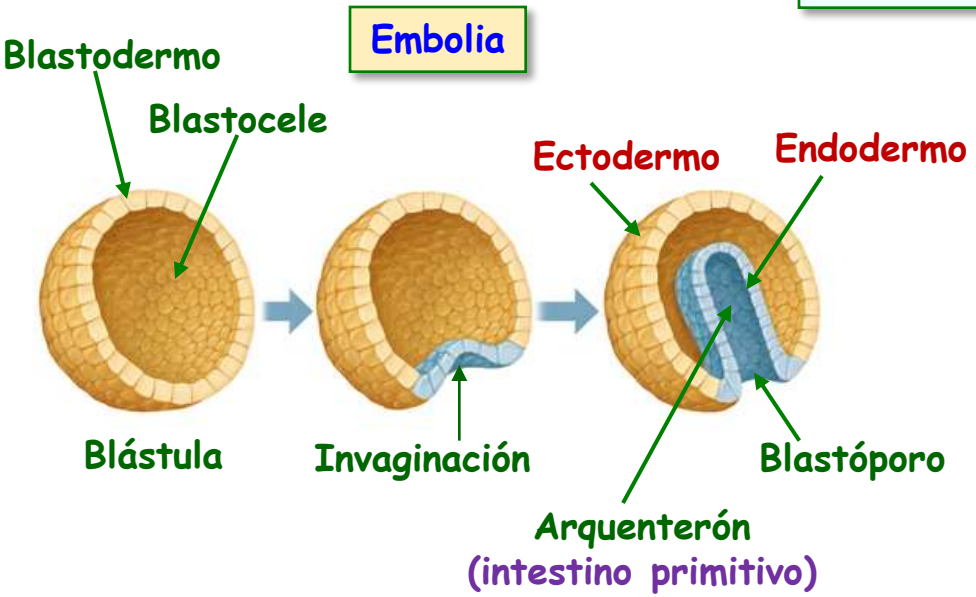


SEGMENTACIÓN Y GASTRULACIÓN

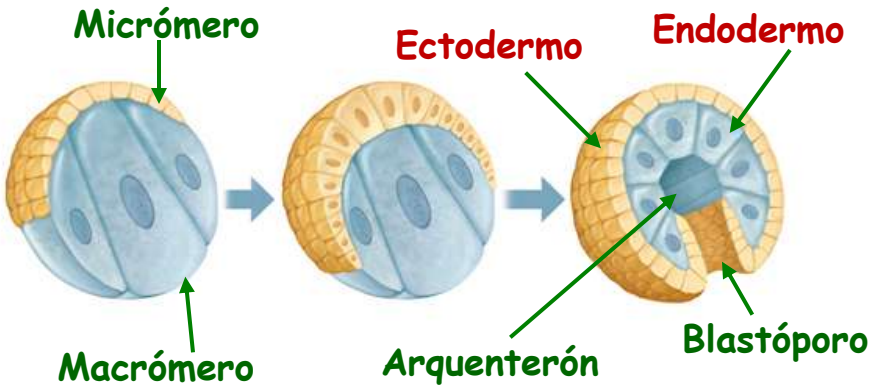
- Segmentación
- Gastrulación
- Formación del mesodermo
- Organogénesis

Gastrulación

Embolia



Epibolia



SEGMENTACIÓN Y GASTRULACIÓN

Segmentación

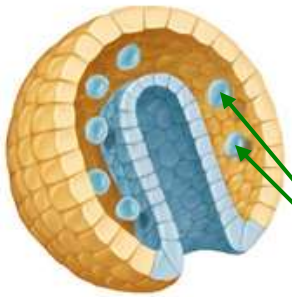
Gastrulación

Formación del mesodermo

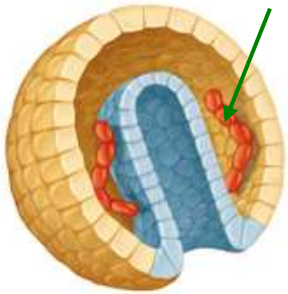
Organogénesis

Formación del mesodermo

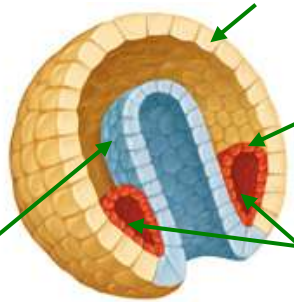
Esquizocelia



Células endodérmicas que emigran hacia el interior



Cordones celulares



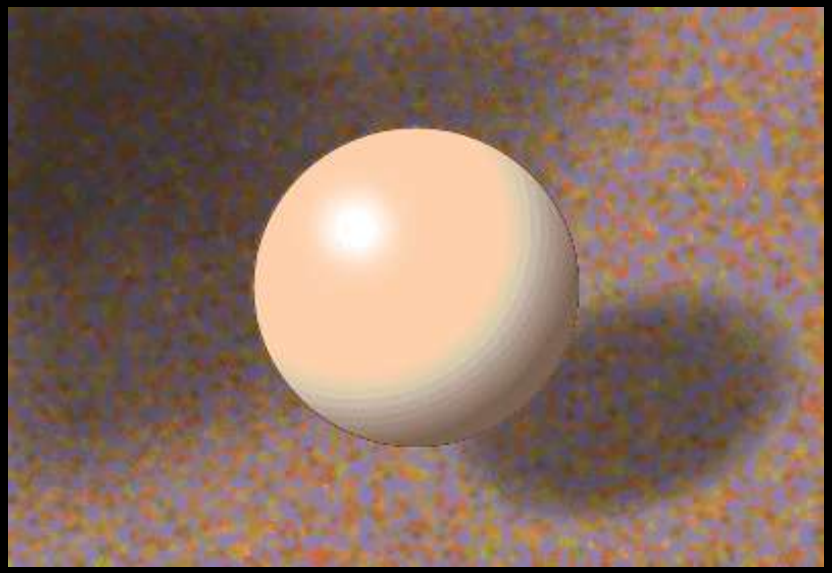
Ectodermo

Mesodermo

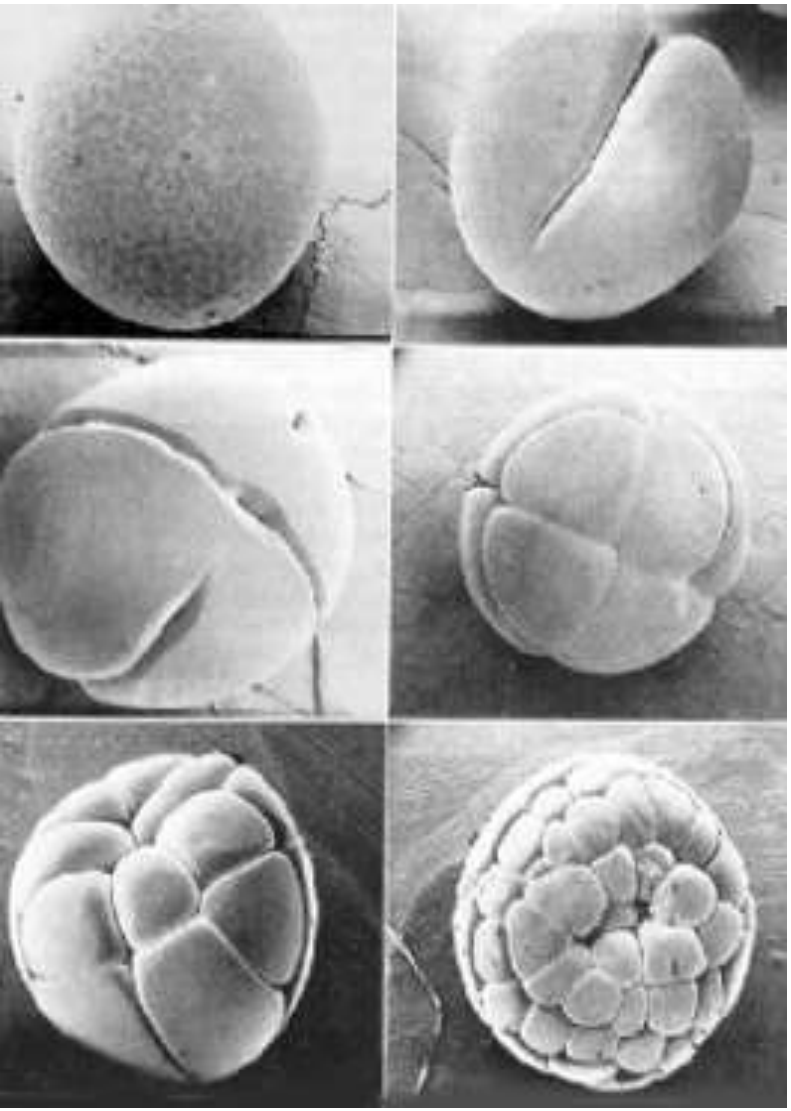
Endodermo

Cavidades celómicas

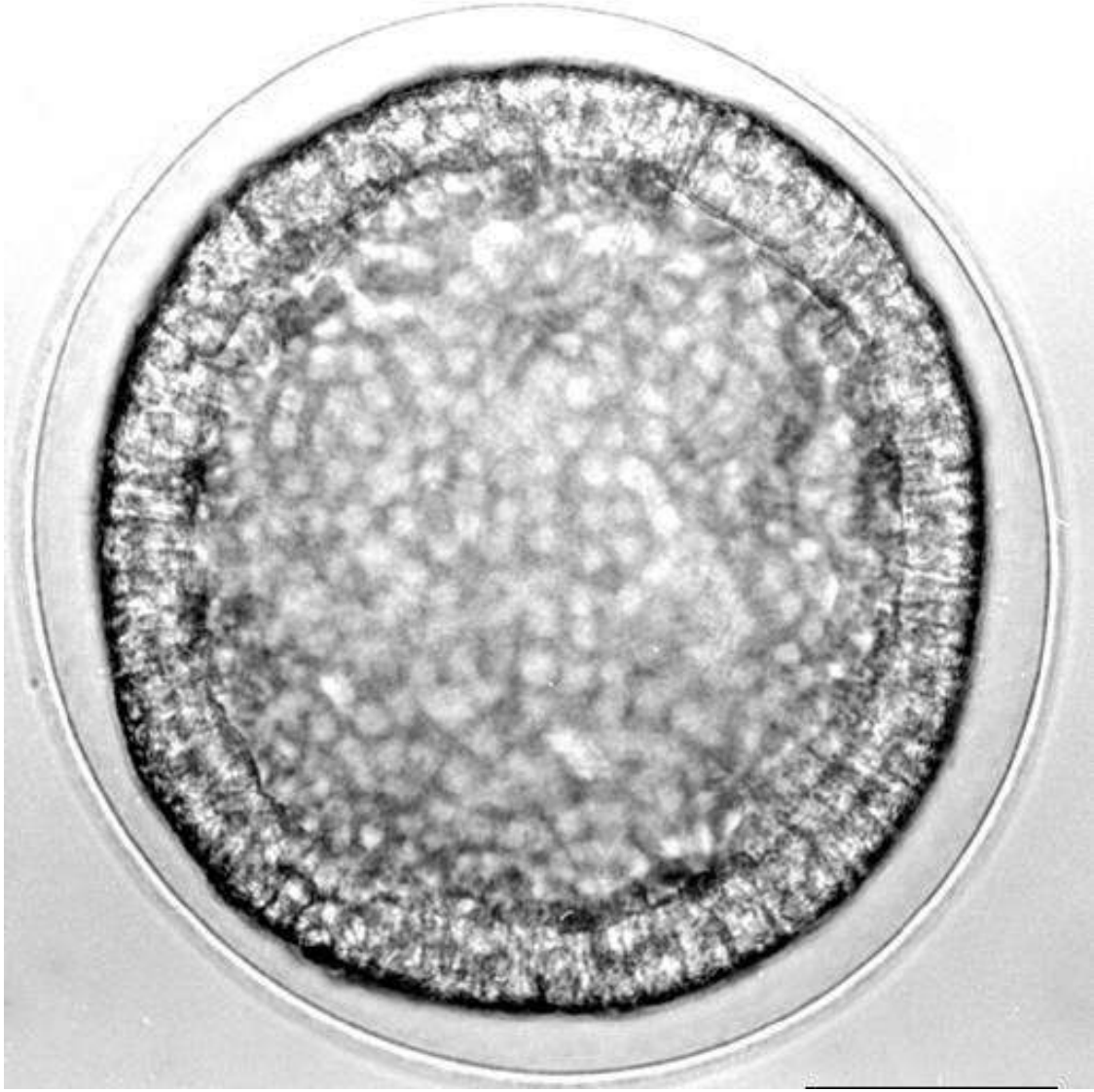
SEGMENTACIÓN Y GASTRULACIÓN



SEGMENTACIÓN



Mórula



Blástula

SEGMENTACIÓN

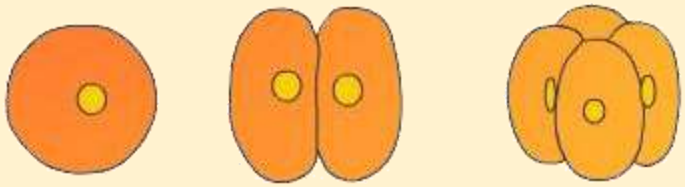
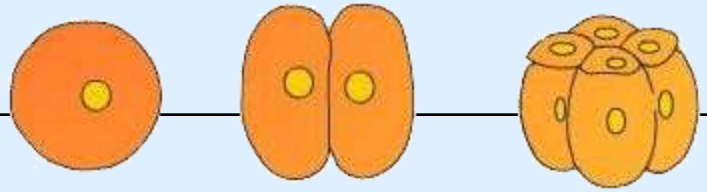
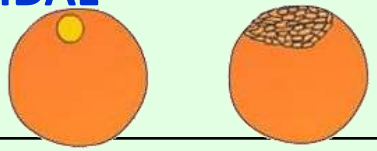
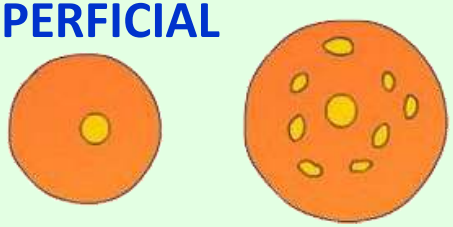
SEGMENTACIÓN

Mórula

SEGMENTACIÓN

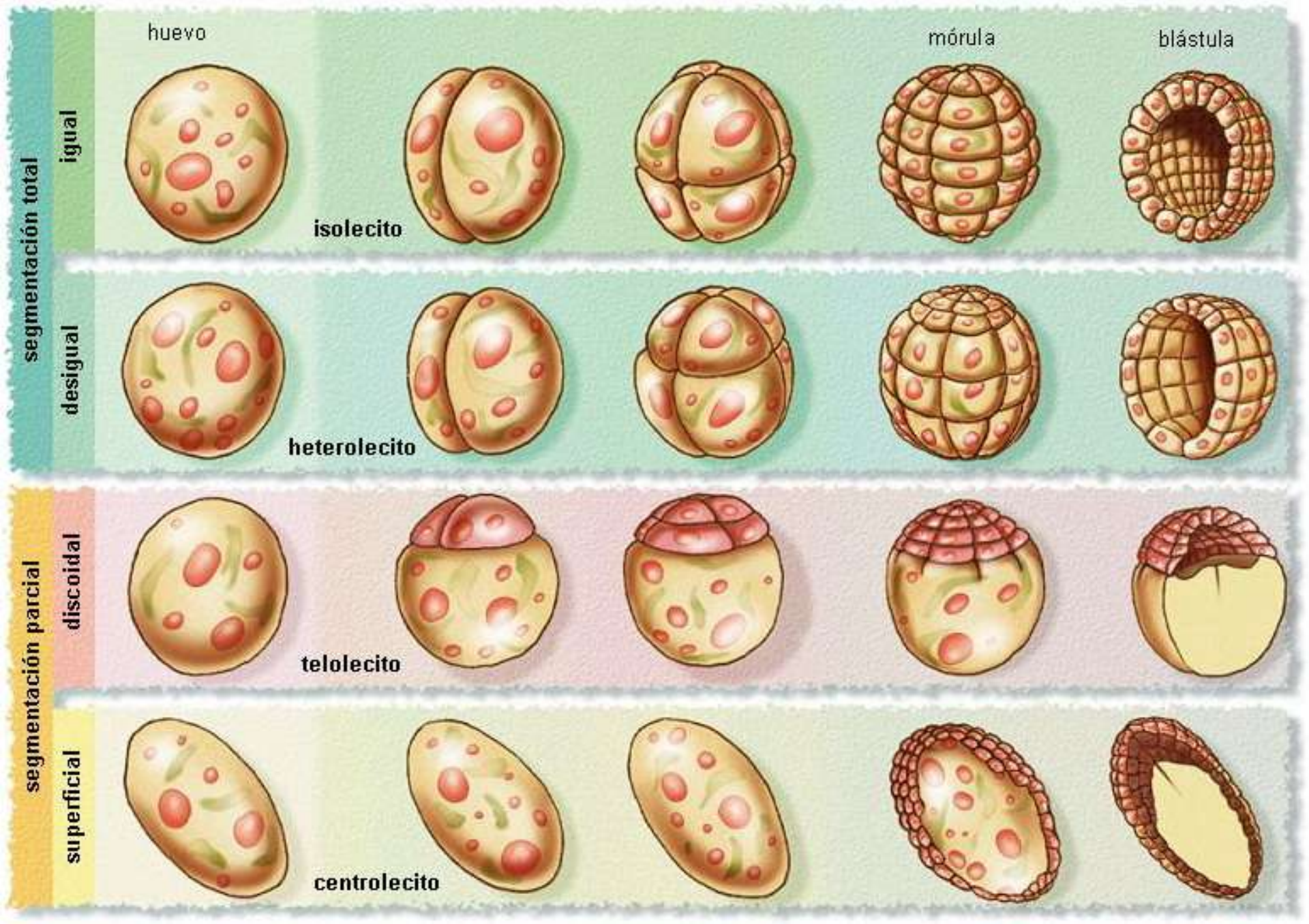
Blástula

TIPOS DE SEGMENTACIÓN

Segmentación TOTAL (HOLOBLÁSTICA) E IGUAL	Los *blastómeros* se dividen según planos meridionales y transversales en alternancia. La mórula tiene numerosos blastómeros de igual tamaño. En huevos *oligolecíticos*. 	
Segmentación TOTAL (HOLOBLÁSTICA) Y DESIGUAL (en huevos mesolecítocos anisolecíticos)	**BILATERAL**	La división es más activa en el polo animal que en el vegetal, por lo que hay muchos más micrómeros que macrómeros. En *anfibios*. 
	ESPIRAL	Los blastómeros sufren una rotación de unos 45º hacia la dcha. y hacia la izda. alternativamente. En *anélidos* y *moluscos*.
Segmentación PARCIAL (MEROBLÁSTICA) (en huevos polilecíticos)	**DISCOIDAL** 	Sólo se divide el *disco germinativo*. En *reptiles, aves, teleósteos* y *cefalópodos*.
	SUPERFICIAL 	El núcleo se divide varias veces. Los núcleos formados emigran a la superf., en donde se divide el citoplasma, formándose los *blastómeros*. En *insectos*.

SEGMENTACIÓN TOTAL E IGUAL (HUEVOS OLIGOLECÍTICOS)

TIPOS DE SEGMENTACIÓN



TIPOS DE SEGMENTACIÓN

SEGMENTACIÓN TOTAL O COMPLETA
(Holoblástica)

Igual

Huevo isolecito

Núcleo

Blastómeros

Blastocele

2 blastómeros

4 blastómeros

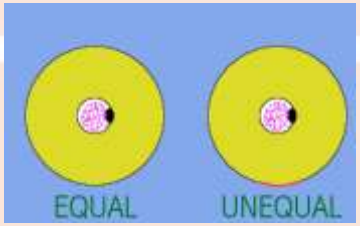
8 blastómeros

Mórula

Holoblástula

Desigual

Huevo heterolecito



Polo animal

Núcleo

Vitelo

Polo vegetativo

Micrómeros

PA

Macrómeros

PV

Blastocele

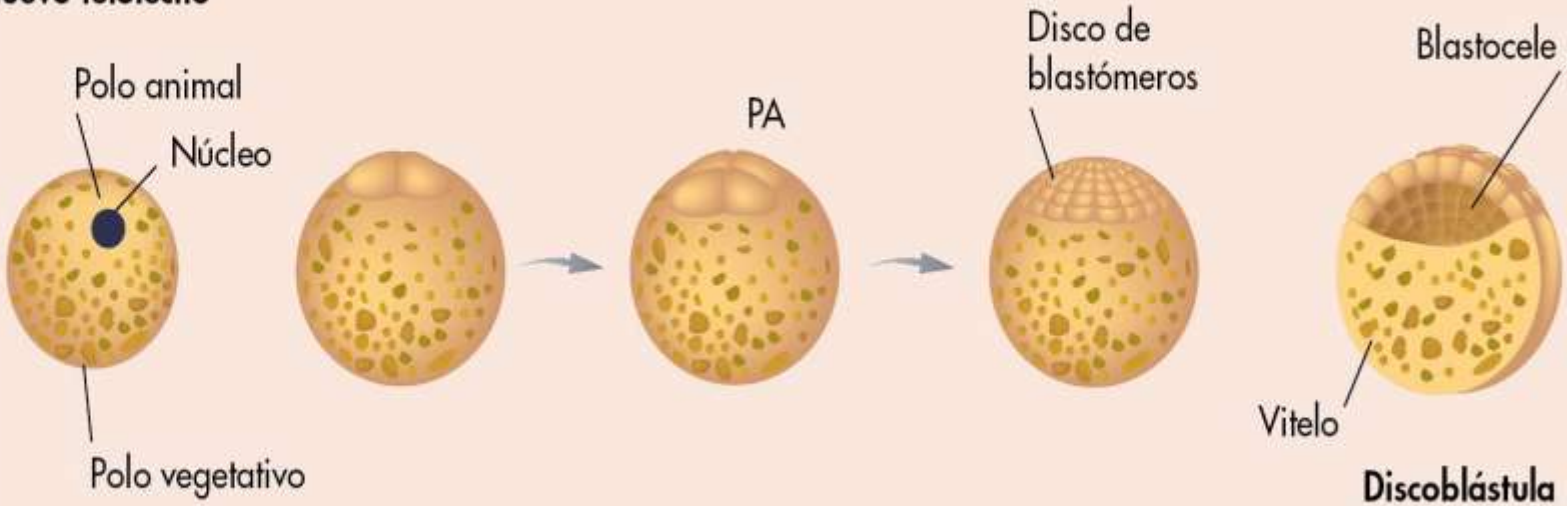
Celoblástula

TIPOS DE SEGMENTACIÓN

SEGMENTACIÓN PARCIAL O INCOMPLETA
(Meroblástica)

Discoidal

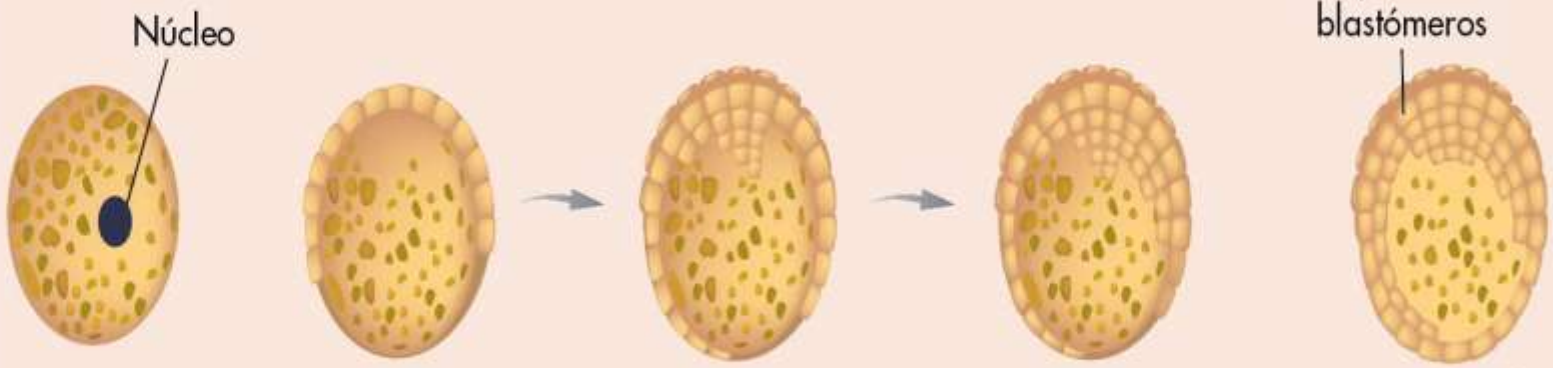
Huevo telolecito



Discoblástula

Superficial

Huevo centrolecito

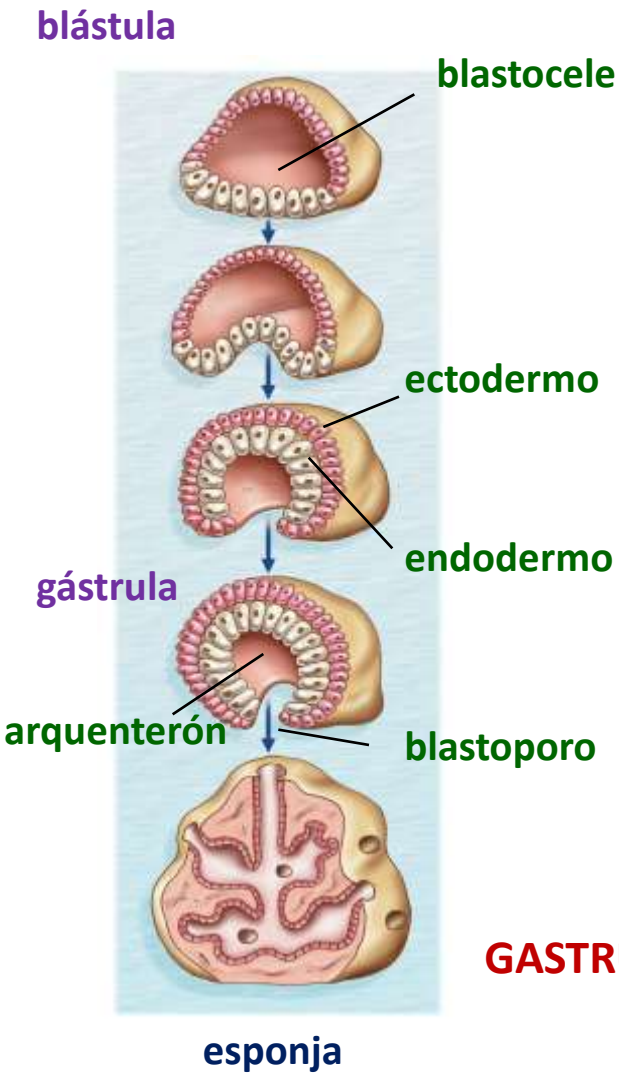


Periblástula

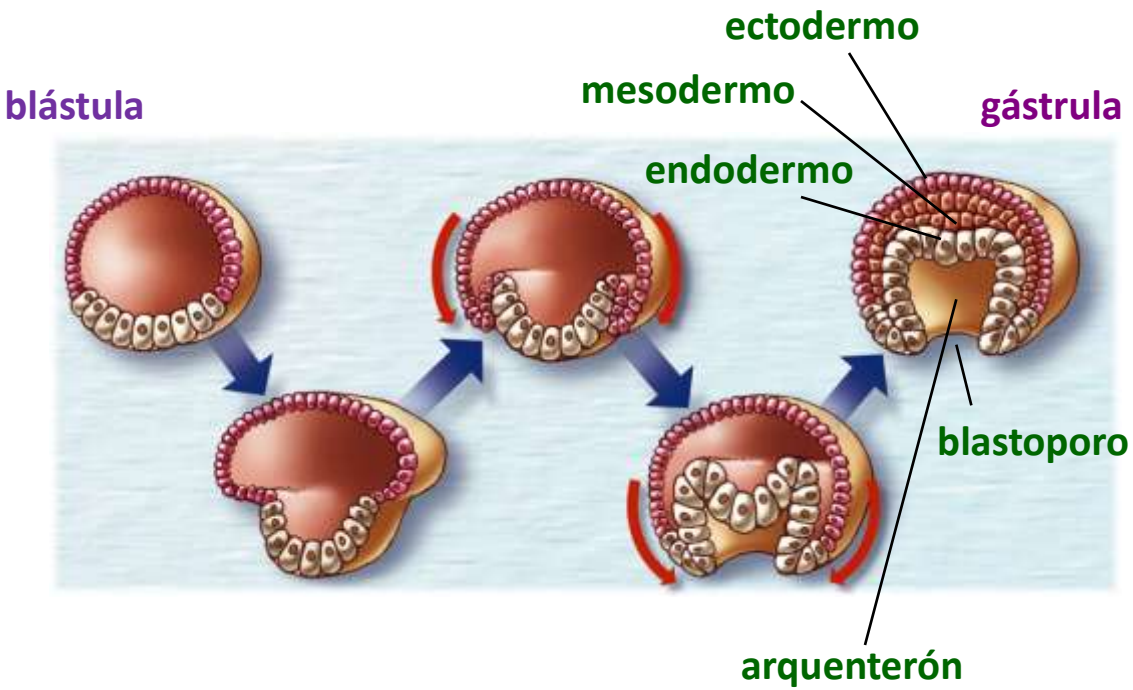
TIPOS DE GASTRULACIÓN

Por EMBOLIA o INVAGINACIÓN	**Se produce por invaginación de la capa blastodérmica. Aparecen así el endodermo y el ectodermo, y una nueva cavidad: el gastrocele o arquénteron, comunicada con el ext. por el blastóporo.** **En los *anfioxos*.**
Por EPIBOLIA	**Se produce por una división rápida de los *micrómeros* que luego se disponen rodeando a los *macrómeros*, formándose así el ectodermo y el endodermo.** **En *anfibios*.**
Por DELAMINACIÓN	**Se produce cuando, al dividirse los blastómeros, presentan husos mitóticos perpendiculares a la superficie formándose así el ectodermo y el endodermo.** **En *reptiles*, *aves* y *mamíferos*.**
Por MIGRACIÓN	**Se produce mediante células que emigran al blastocele, situándose bajo la capa externa.**

FORMACIÓN DEL MESODERMO (GASTRULACIÓN)

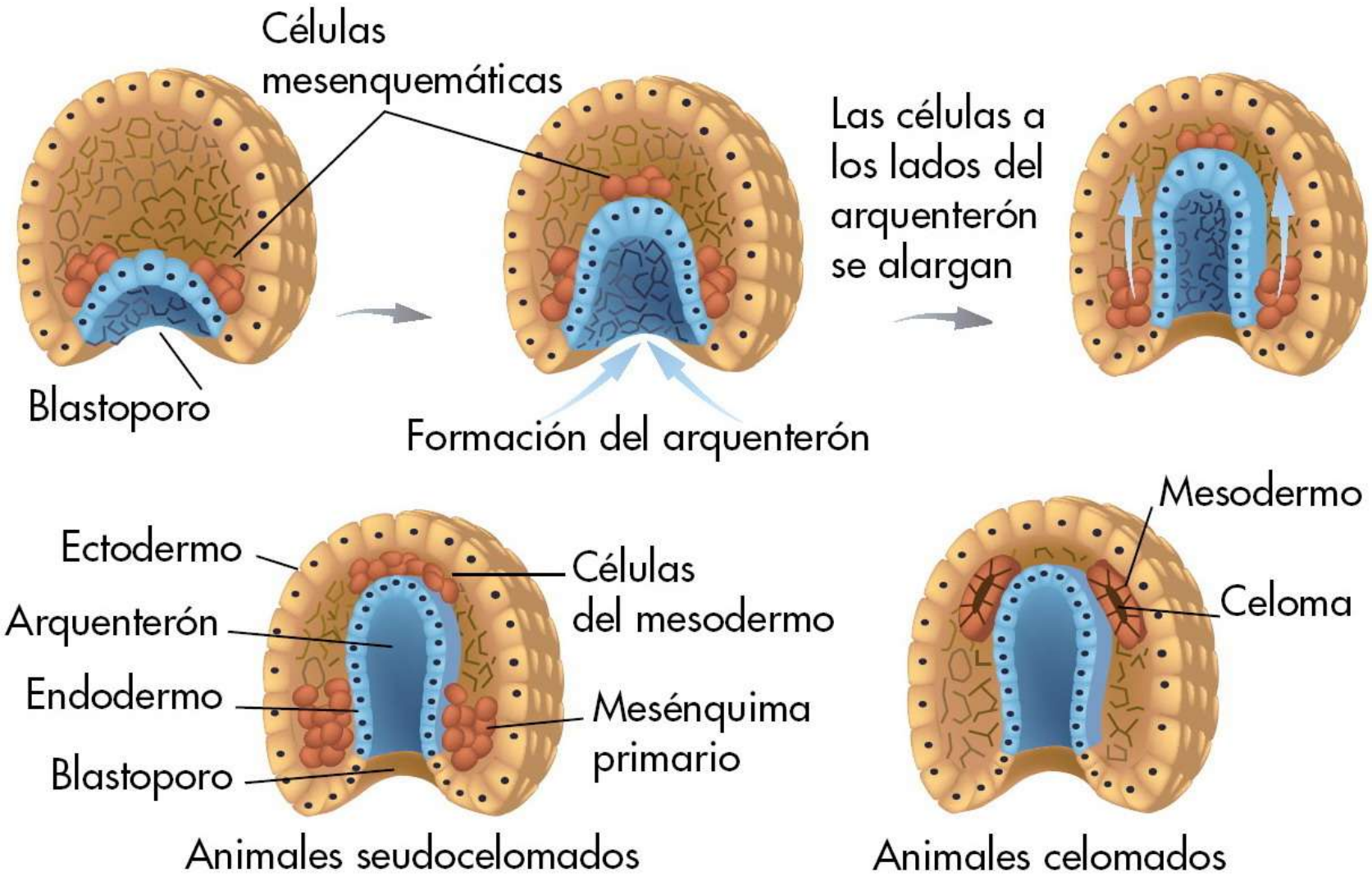


GASTRULACIÓN POER EPIBOLIA



GASTRULACIÓN POER EMBOLIA

FORMACIÓN DEL MESODERMO POR INVAGINACIÓN O EMBOLIA

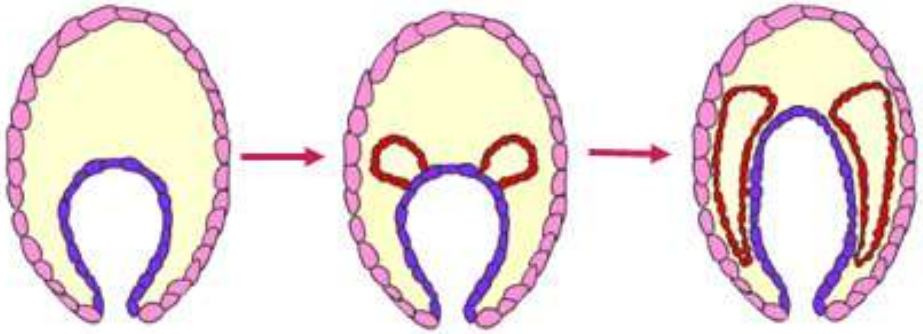


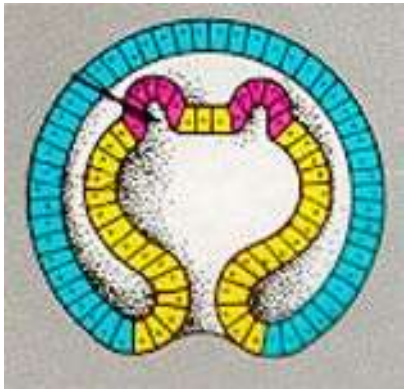
FORMAS EN QUE SE PUEDE FORMAR EL MESODERMO

El *mesodermo* se forma posteriormente mediante dos tipos de procesos:

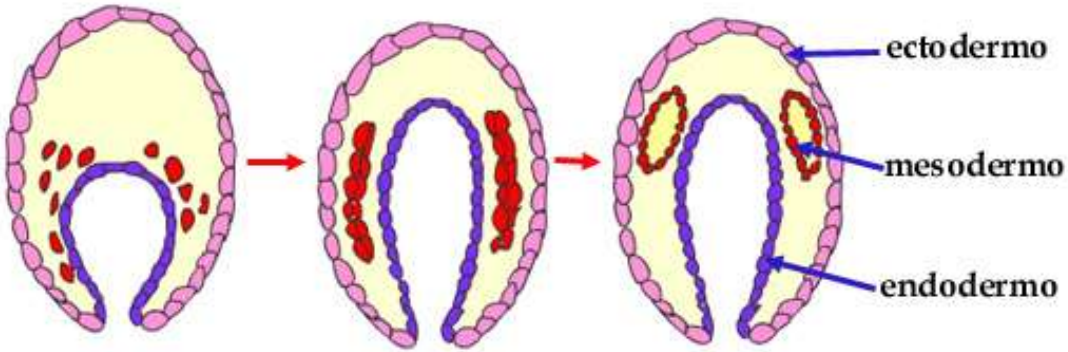
- Invaginación o embolia (enterocelia): Se produce una invaginación del endodermo, que forma una bolsa que se acaba por desprender.
- Epibolia (esquizocelia): Algunas células del endodermo se desprenden de él y migran hacia el espacio que queda entre ectodermo y endodermo, donde se multiplican dando origen a cordones mesodérmicos que acaban originando el mesodermo.

FORMACIÓN MESODERMO POR ENTEROCELIA

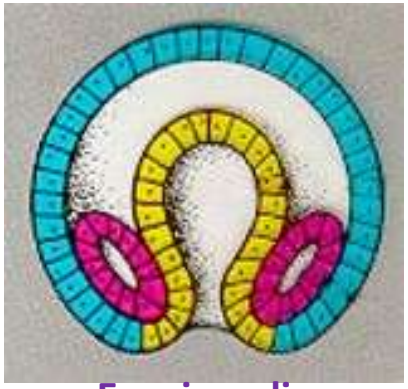




Enterocelia

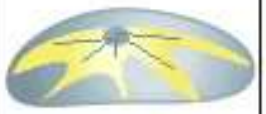


FORMACIÓN DEL MESODERMO POR ESQUIZOCELIA

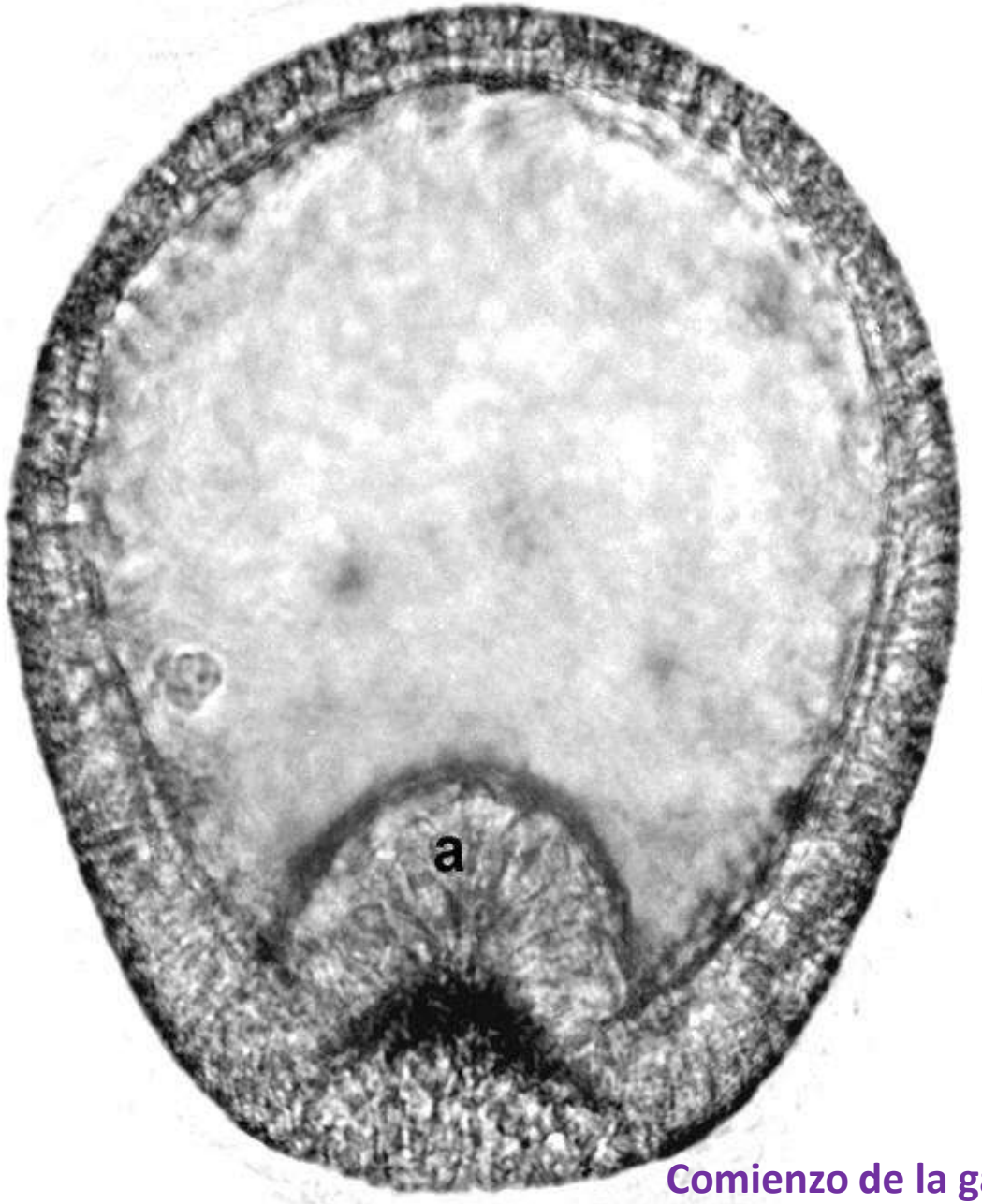


Esquizocelia

COMPARATIVA DEL DESARROLLO EMBRIONARIO

Vertebrados	Anfibios	Reptiles	Mamíferos
Huevos			
Mórula			
Blástula			
Gástrula			
Embrión			

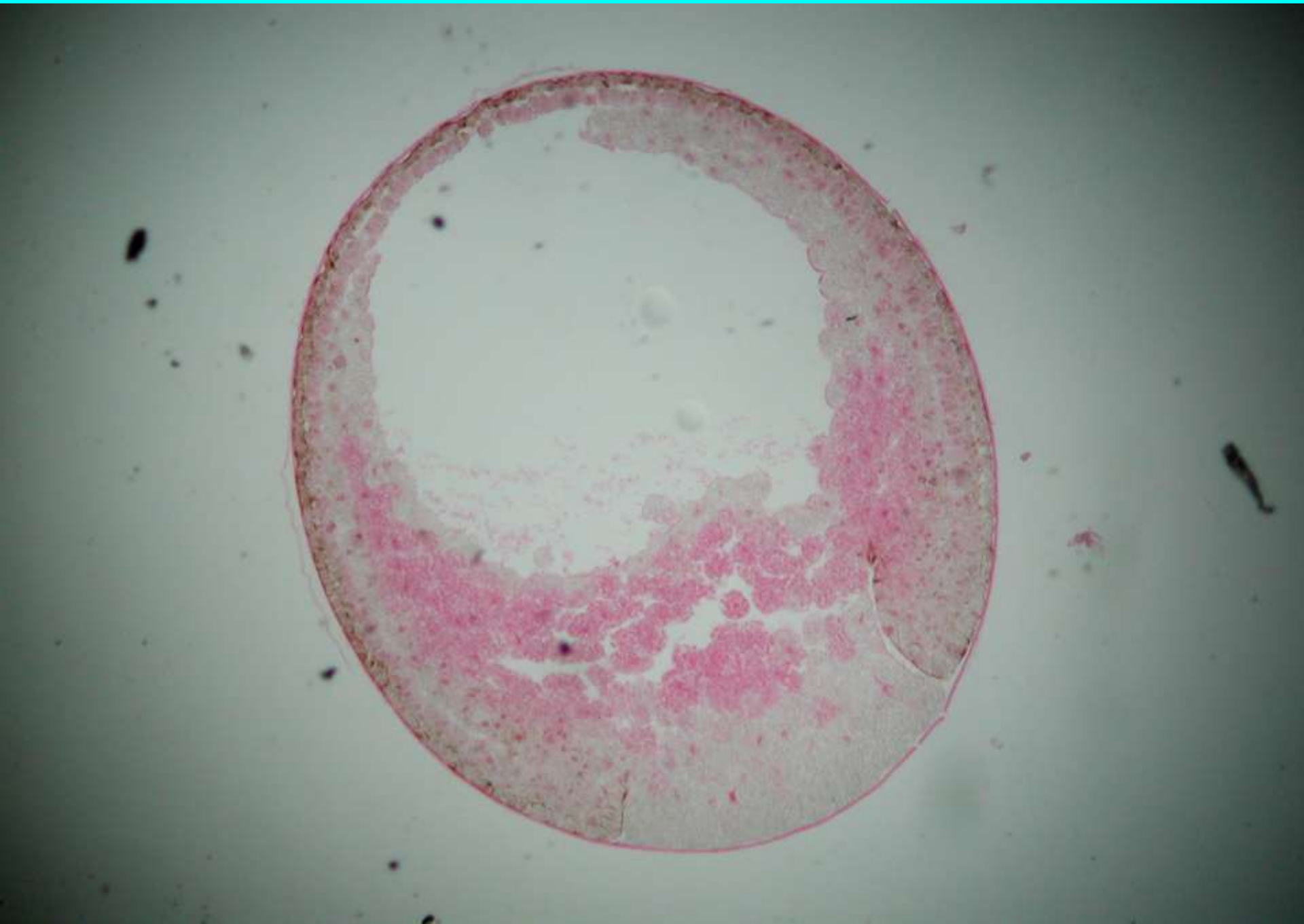
GASTRULACIÓN



Comienzo de la gástrula

Gástrula

GASTRULACIÓN 1

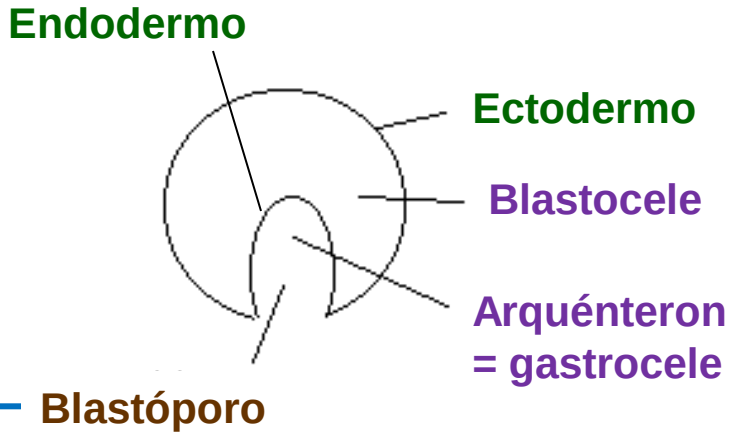


GASTRULACIÓN 2

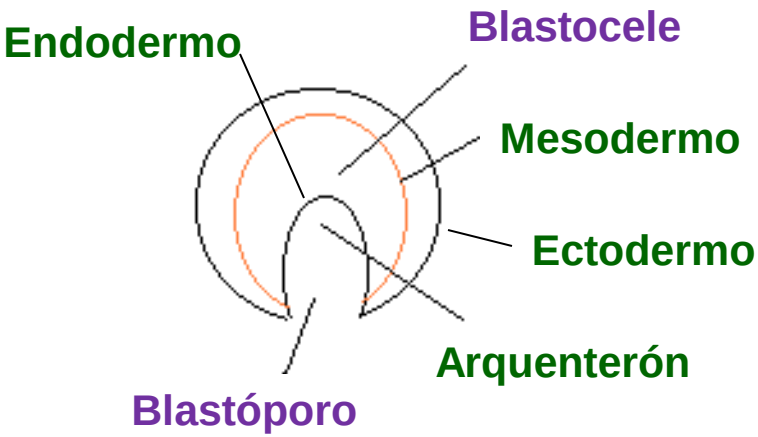
GASTRULACIÓN 3

GÁSTRULA

ANIMALES SEGÚN SU GASTRULACIÓN

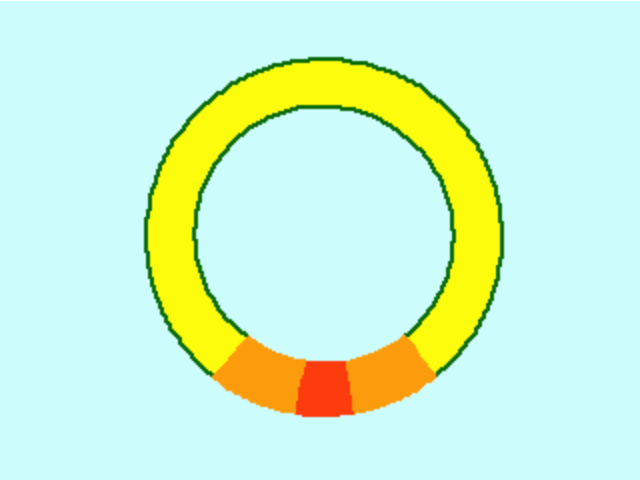


Animales diblásticos
(esponjas y cnidarios)



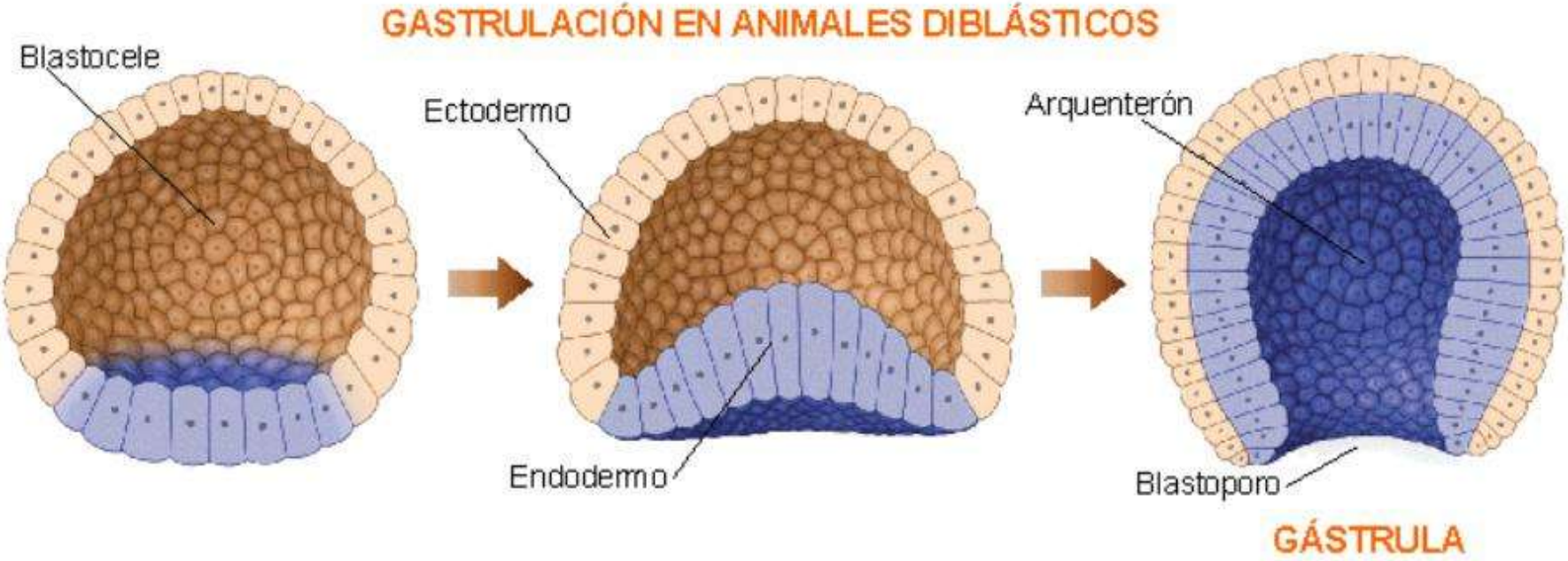
Animales triblásticos

- boca → PROTÓSTOMOS
- ano → DEUTERÓSTOMOS



GASTRULACIÓN EN LOS ANIMALES DIBLÁSTICOS

Una vez formada la blástula, se producen desplazamientos de las células y plegamiento que dan como resultado la **gástrula**.

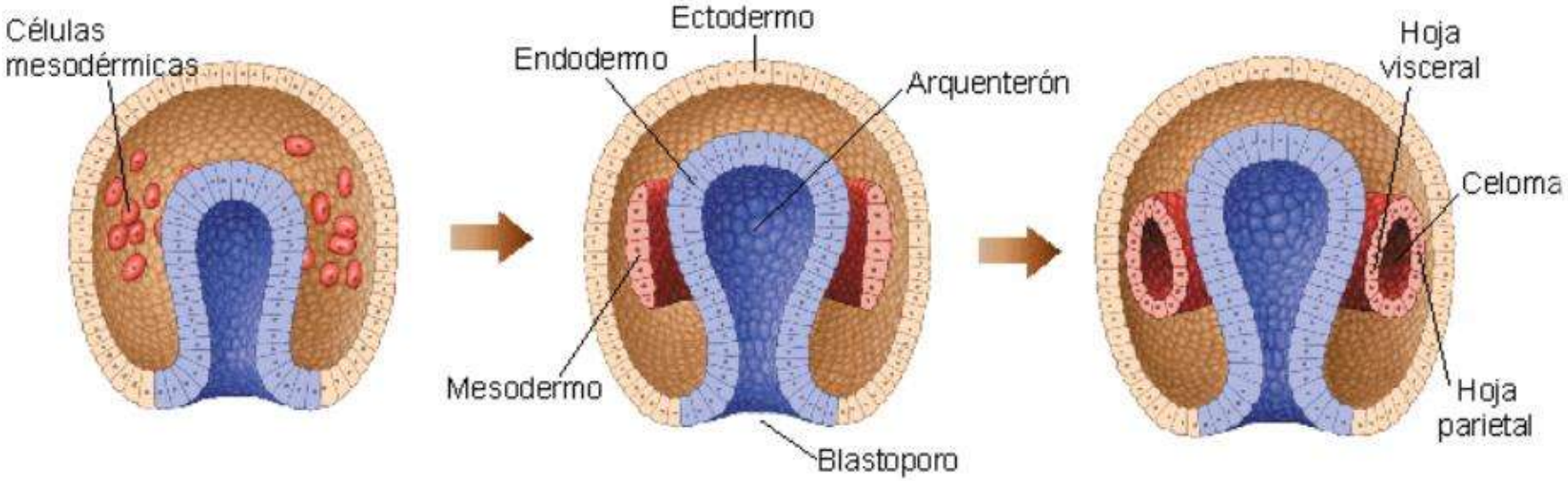


Los animales que terminan su desarrollo embrionario en este estadio, se denominan **diblásticos** por poseer dos paredes u hojas embrionarias.

GASTRULACIÓN EN LOS ANIMALES TRIBLÁSTICOS

Formación del mesodermo y el celoma

En muchos animales se forma una tercera hoja: el mesodermo. Los animales que tienen mesodermo se llaman **triblásticos**.



El mesodermo está constituido por dos hojas:

La hoja parietal, que se suelda al ectodermo.

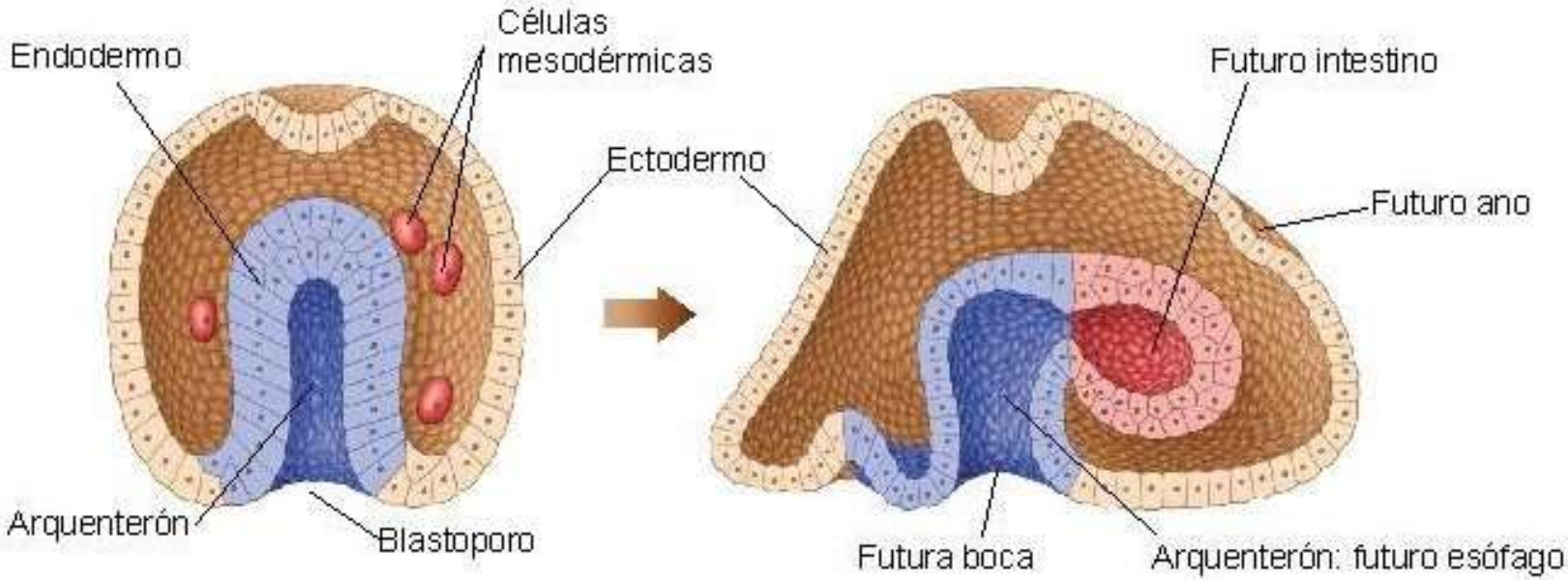
La hoja visceral, que se adhiere al endodermo.

Entre ambas hojas queda la cavidad general del cuerpo: el **celoma**.

DESARROLLO DE PROTÓSTOMOS

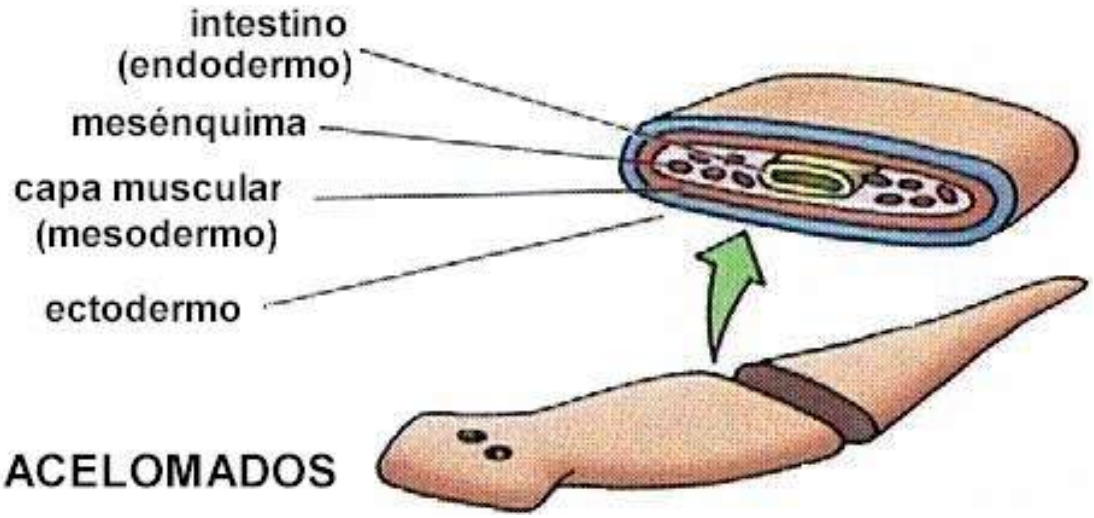
Entre los animales triblásticos existen dos modelos de desarrollo:	
PROTÓSTOMOS	DEUTERÓSTOMOS
Forman la boca a partir del blastoporo	La boca se abre en un lugar diferente al blastoporo

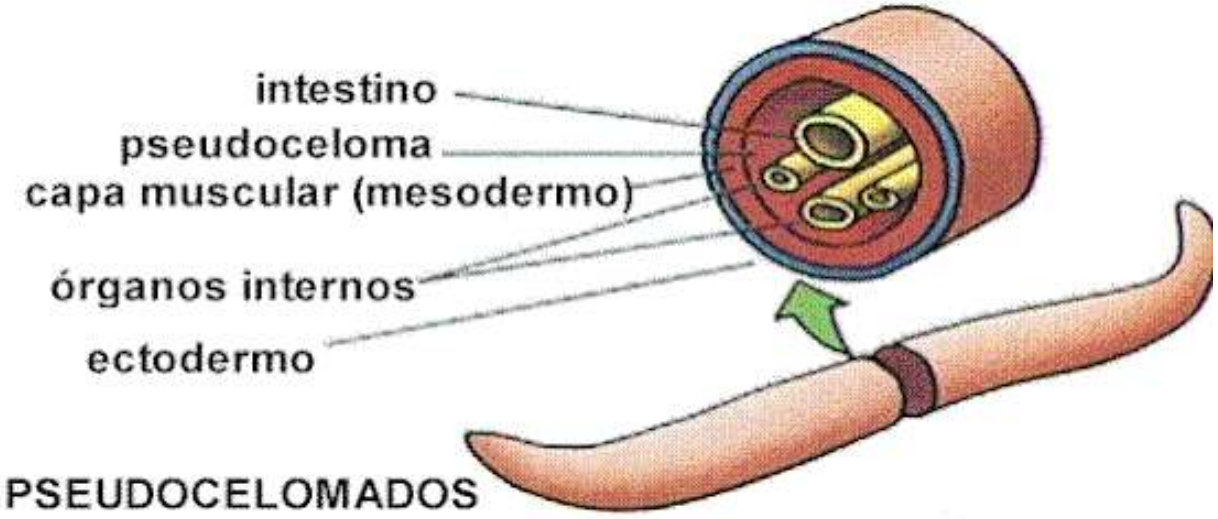
DESARROLLO DE PROTÓSTOMOS



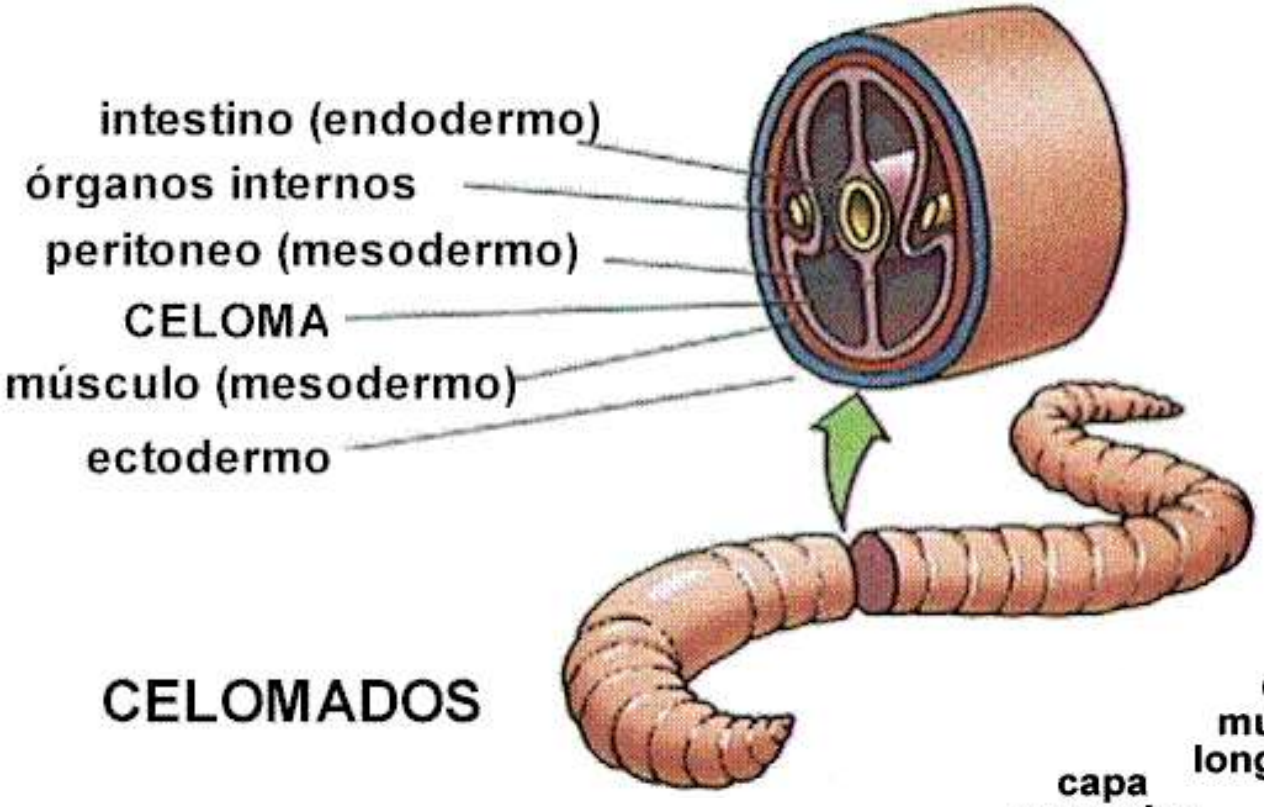
El desarrollo embrionario se completa con la formación de los órganos a partir de las hojas embrionarias en un proceso llamado **organogénesis.**

DESARROLLO DE CELOMA A PARTIR DEL MESODERMO



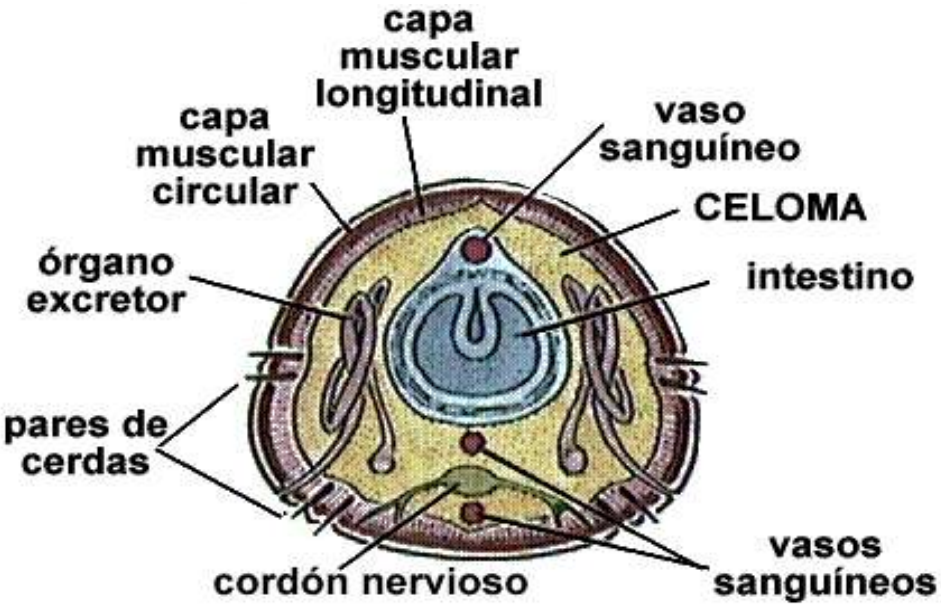


DESARROLLO DE CELOMA A PARTIR DEL MESODERMO

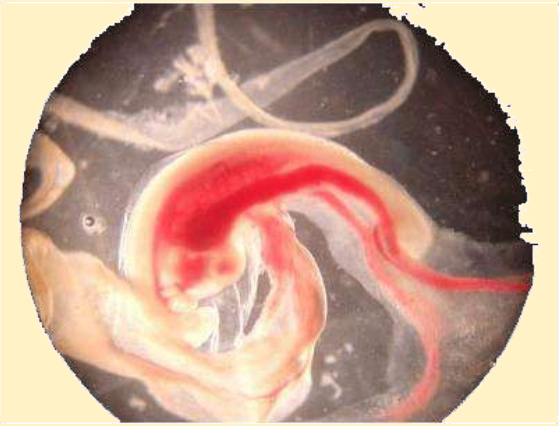


CELOMADOS

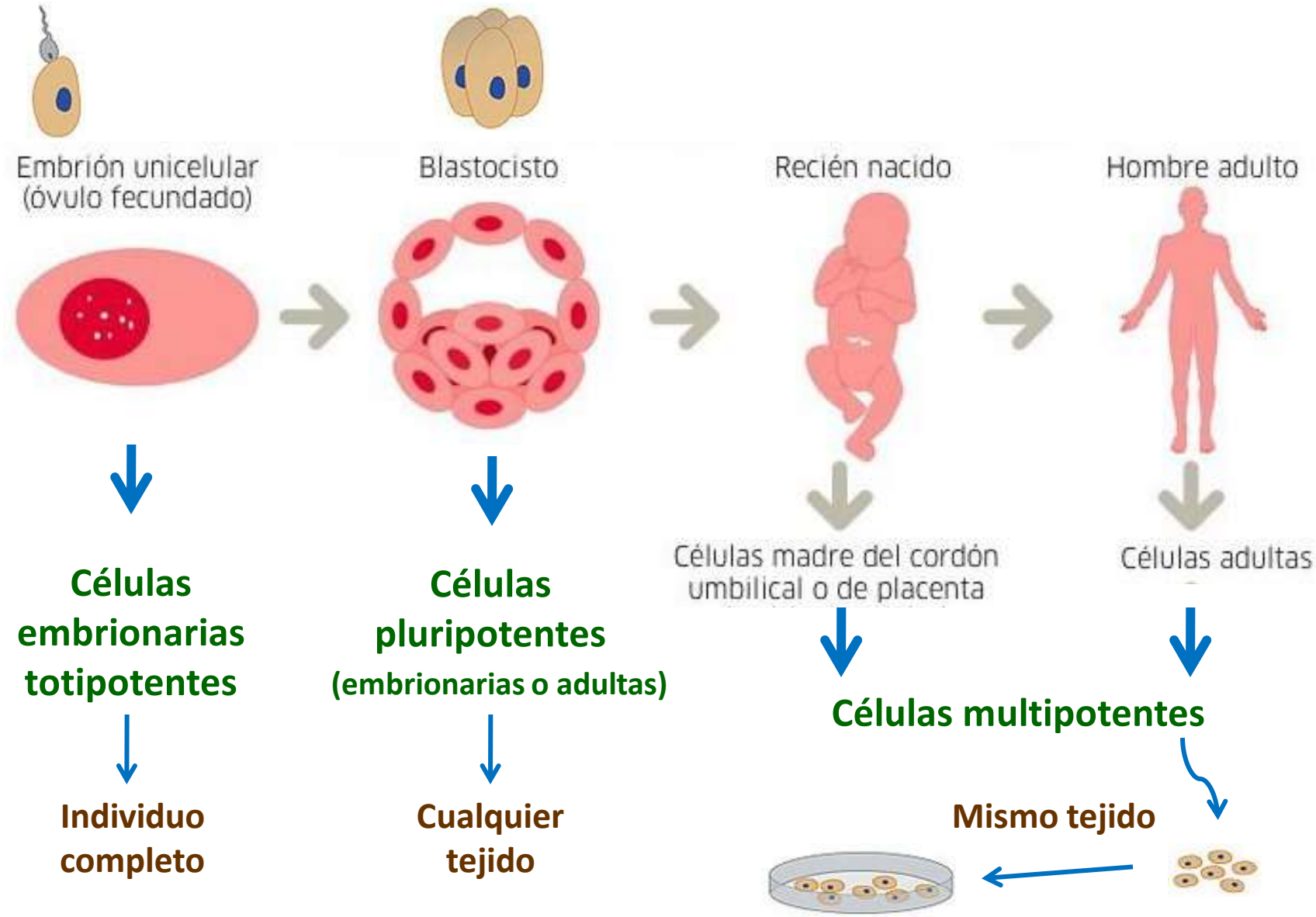
Corte transversal de un *Anélido*



ORGANOGÉNESIS

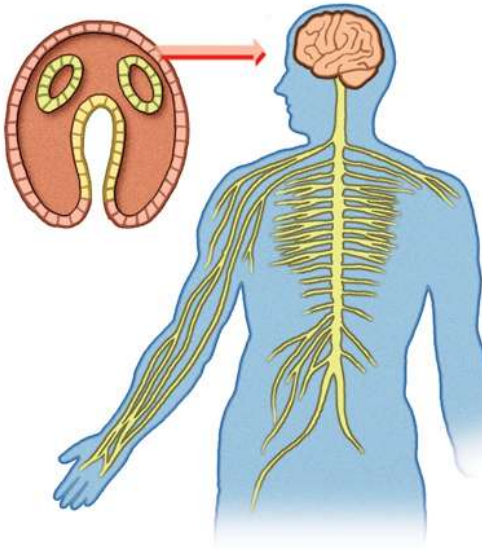


TIPOS DE CÉLULAS MADRE

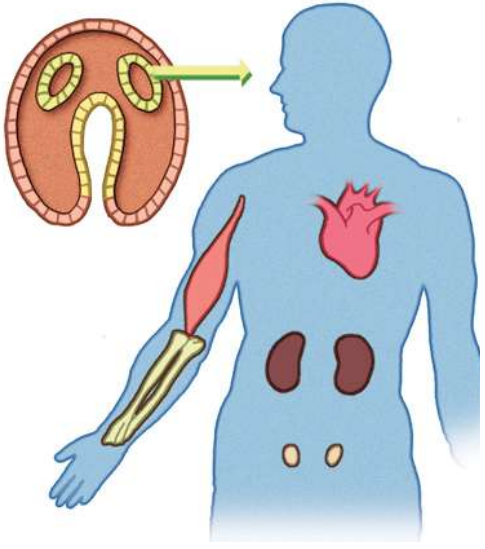


ORGANOGÉNESIS

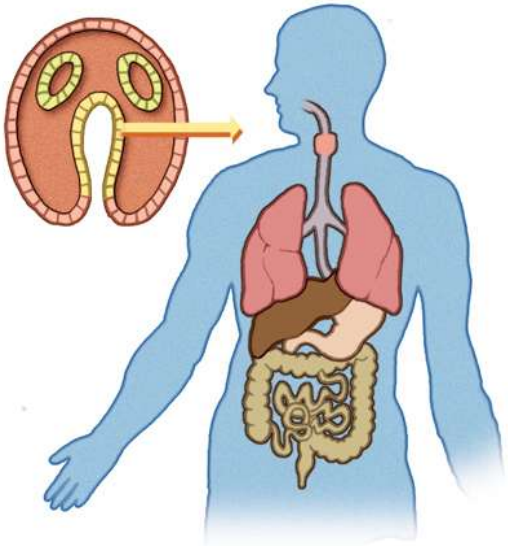
ectodermo



mesodermo



endodermo



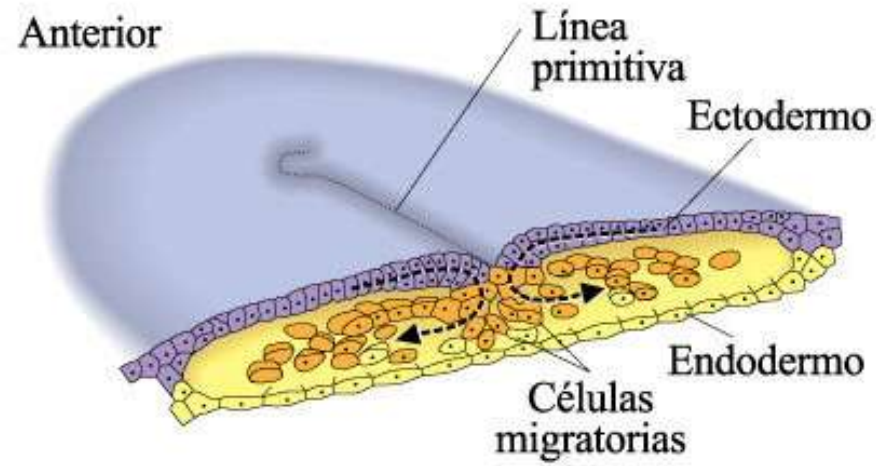
A partir del ectodermo se originan la epidermis de la piel y las formaciones tegumentarias (pelos, plumas, uñas, glándulas sebáceas y sudoríparas), el sistema nervioso y las células de los receptores sensoriales (retina del ojo, oído interno).

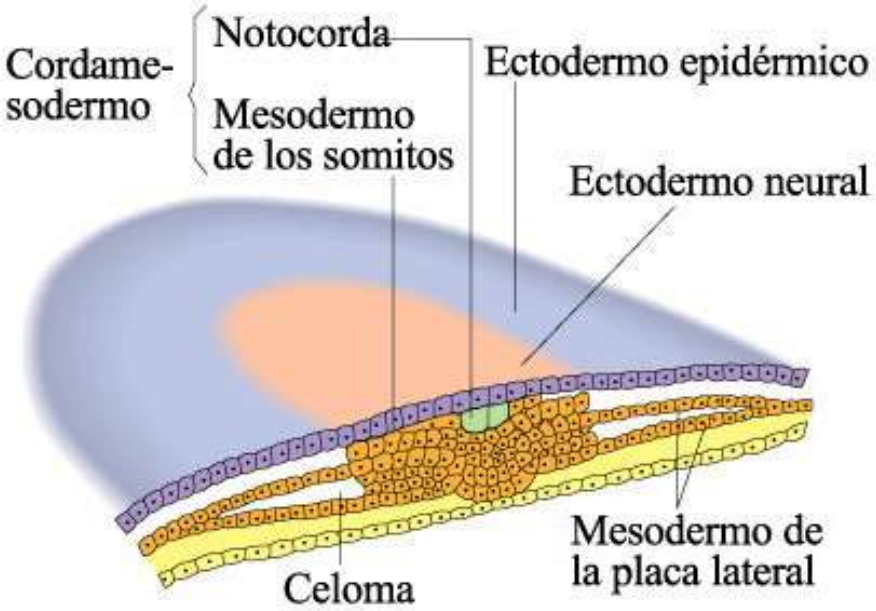
A partir del mesodermo, se forman la dermis, los músculos, los huesos y los aparatos circulatorio, excretor y reproductor.

A partir del endodermo, se originan el tubo digestivo y las glándulas anejas (páncreas, hígado), así como el revestimiento interior de los pulmones.

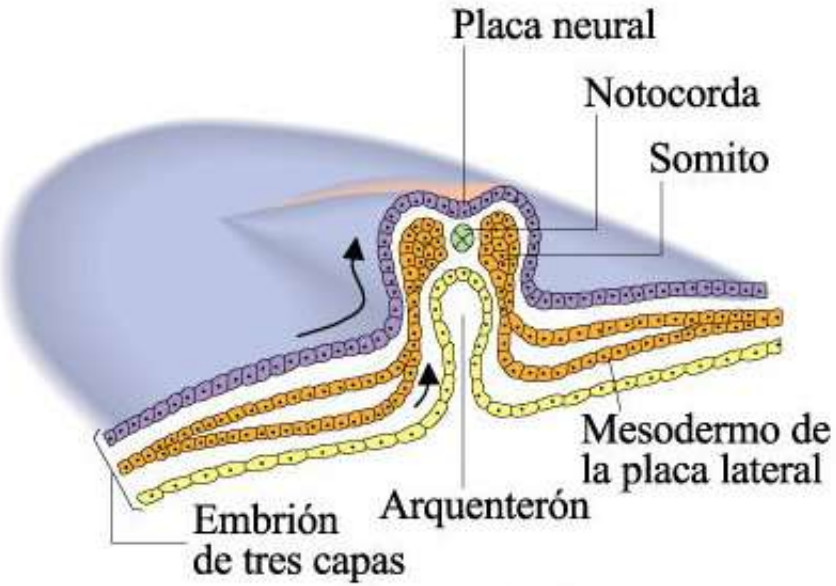
ORGANOGÉNESIS

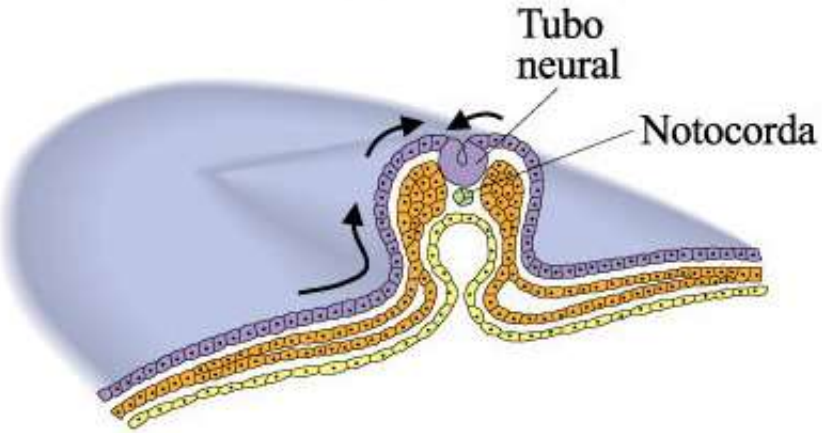
FORMACIÓN DEL TUBO NEURONAL DEL POLLO (I)





FORMACIÓN DEL TUBO NEURONAL DEL POLLO (II)





ORGANOGÉNESIS

Arruga neuronal

ORGANOGÉNESIS

Formación del tubo neuronal 1

ORGANOGÉNESIS

Formación del tubo neuronal 2

ORGANOGÉNESIS

Formación del tubo neuronal 3

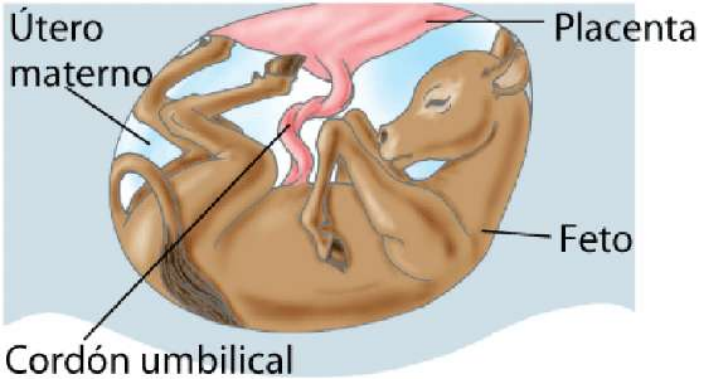
ORGANOGÉNESIS

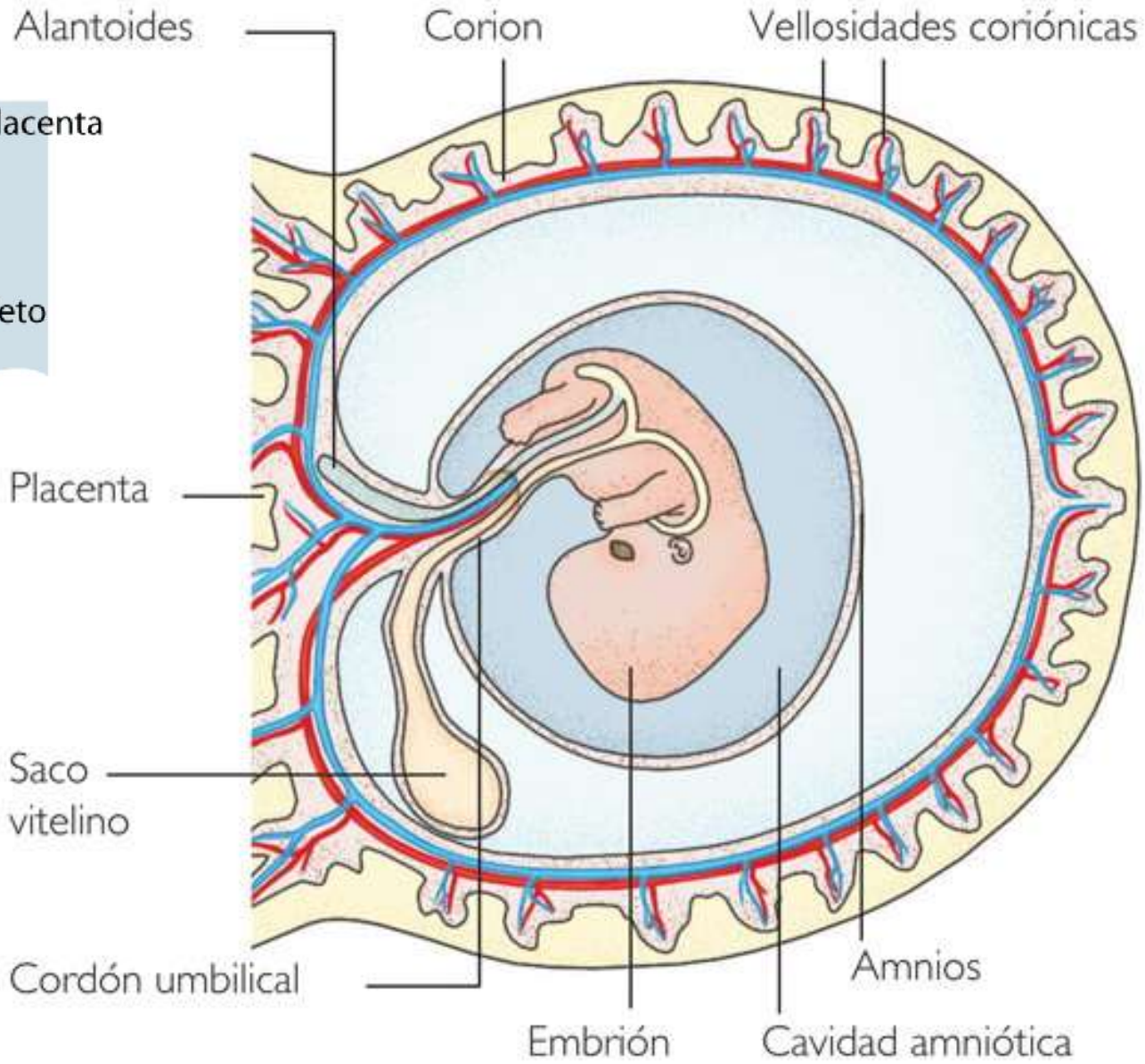
Formación del tubo neuronal 4

ANEXOS EMBRIONARIOS

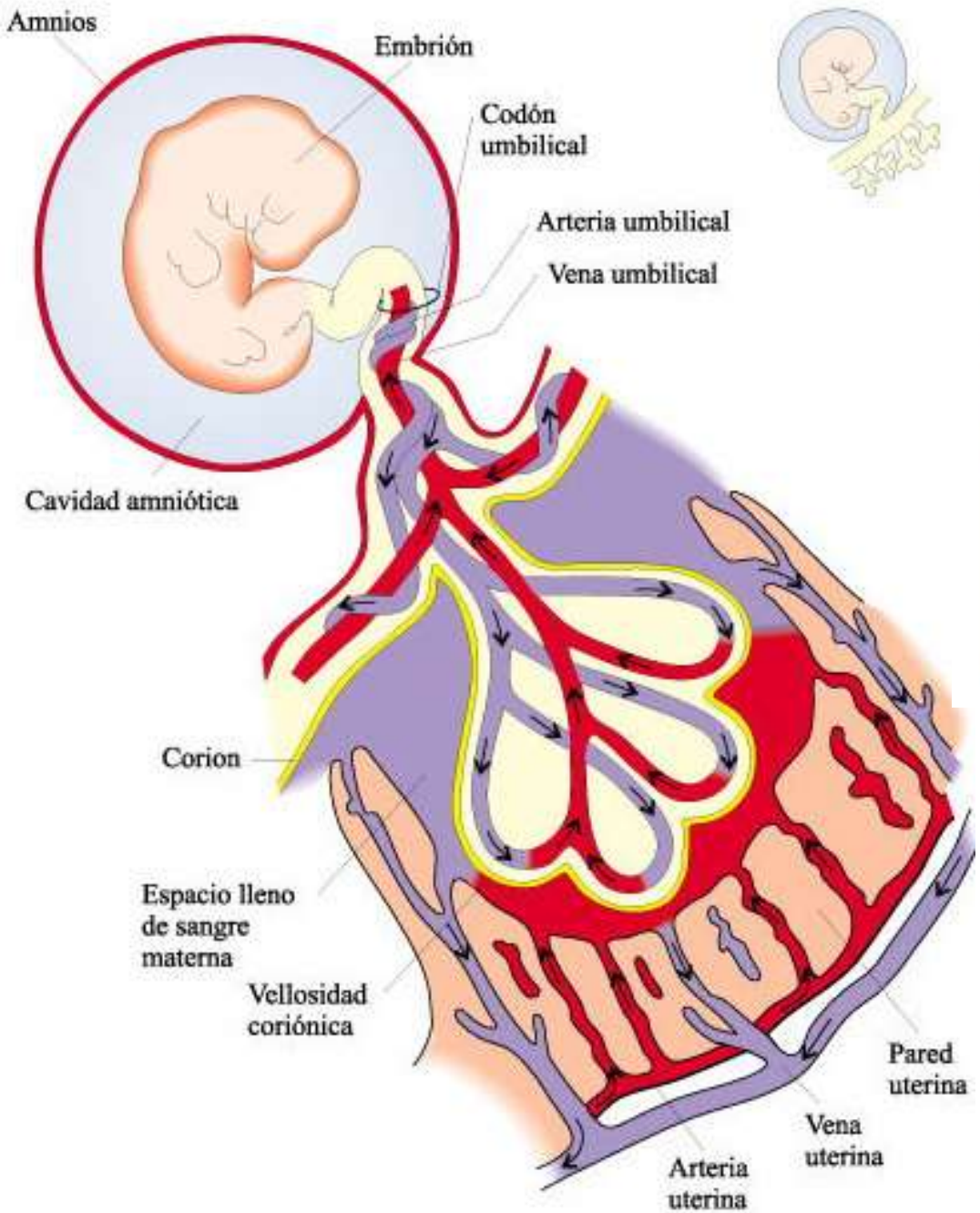
EN VIVÍPAROS

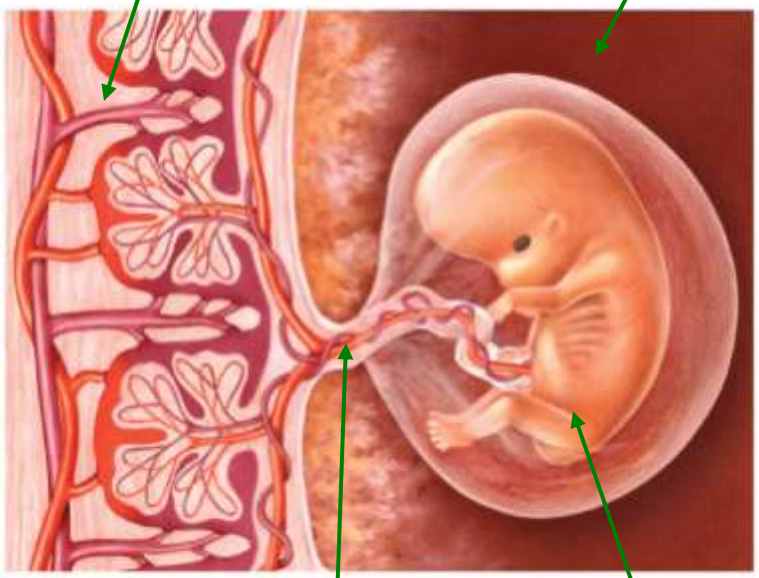
ANEXOS EMBRIONARIOS EN VIVÍPAROS



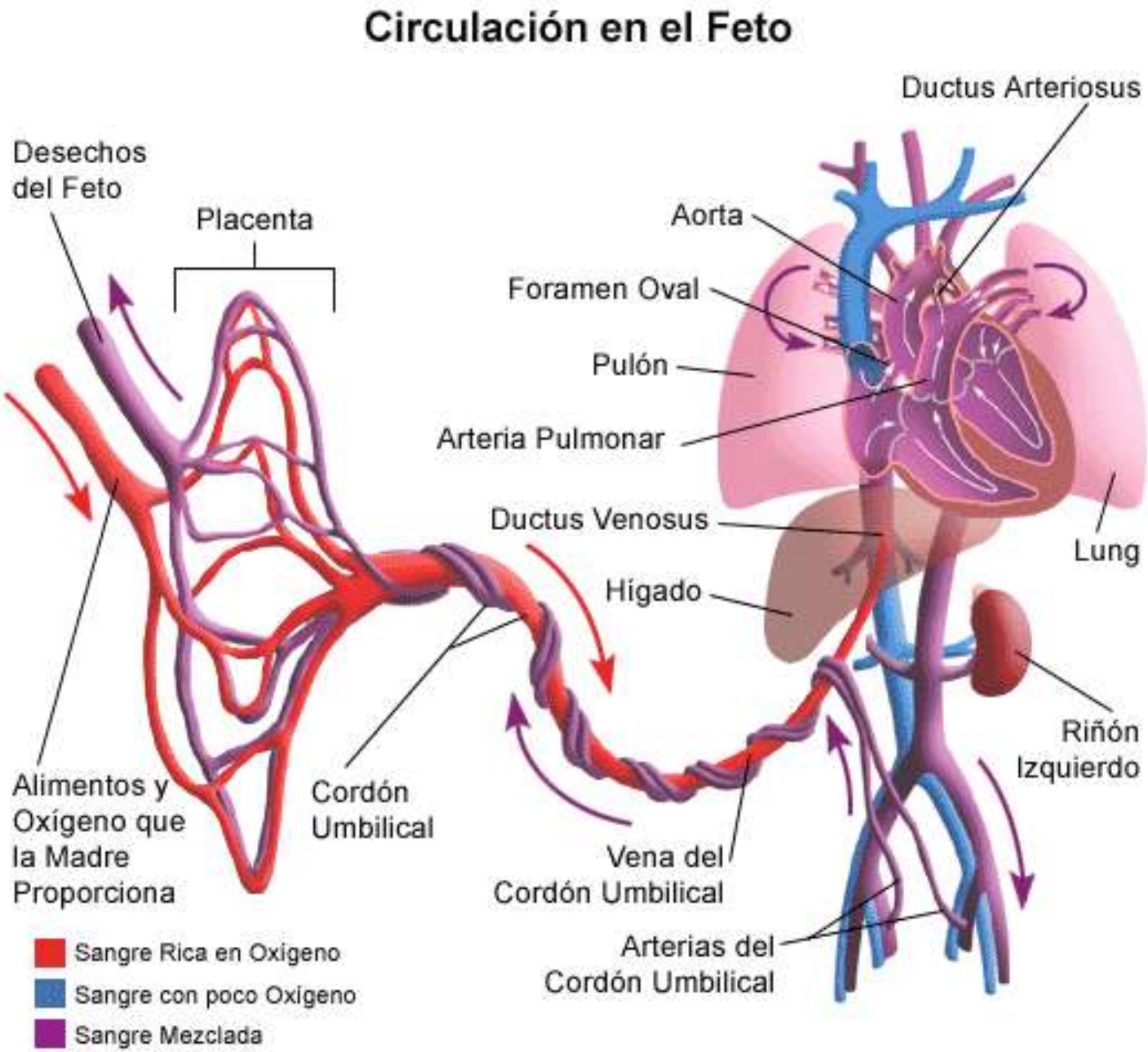


FORMACIÓN DE LAS VELLOSIDADES CORIÓNICAS





FORMACIÓN DE LA PLACENTA



DESARROLLO EMBRIONARIO EN VIVÍPAROS

DESARROLLO EMBRIONARIO EN VIVÍPAROS

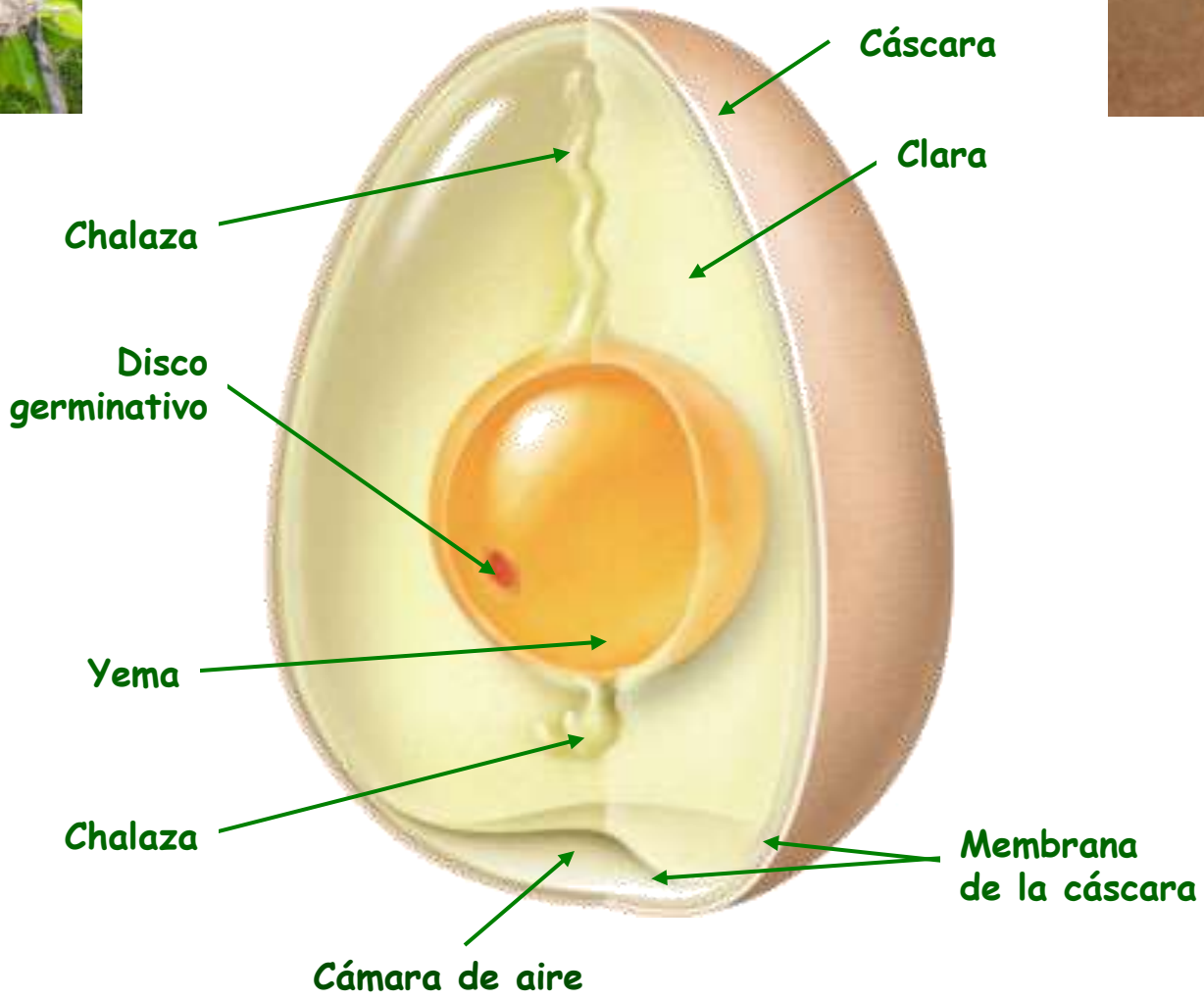
Cría de 2 meses de walaby (*marsupial*)

ANEXOS EMBRIONARIOS

EN OVÍPAROS

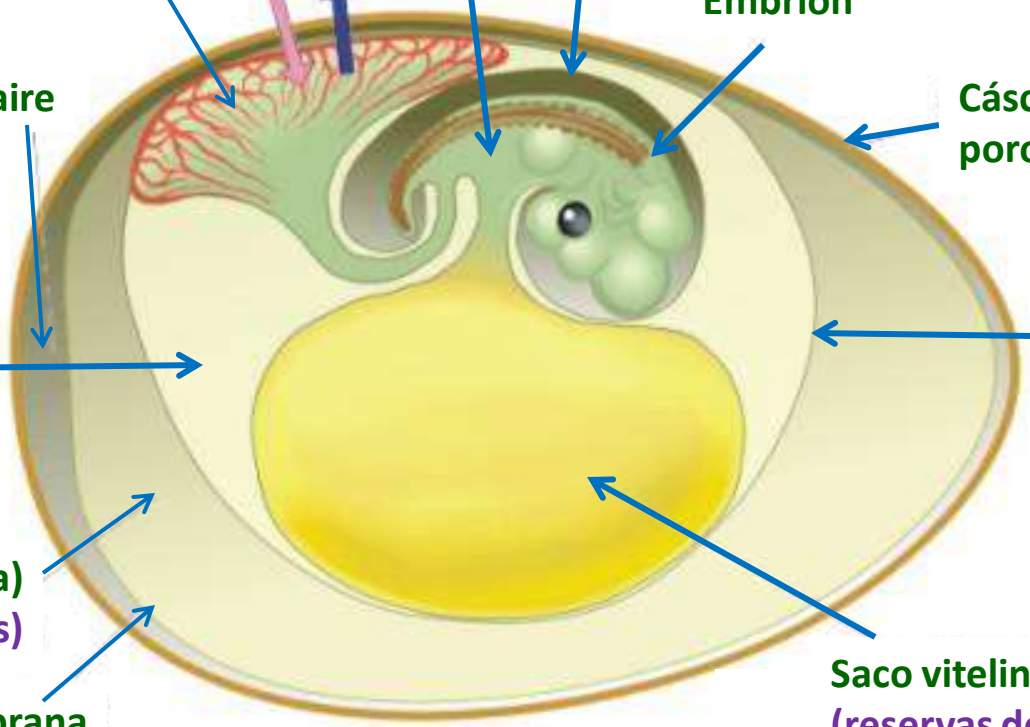
REPRODUCCIÓN EN LOS ANIMALES OVÍPAROS

HUEVO DEL AVE

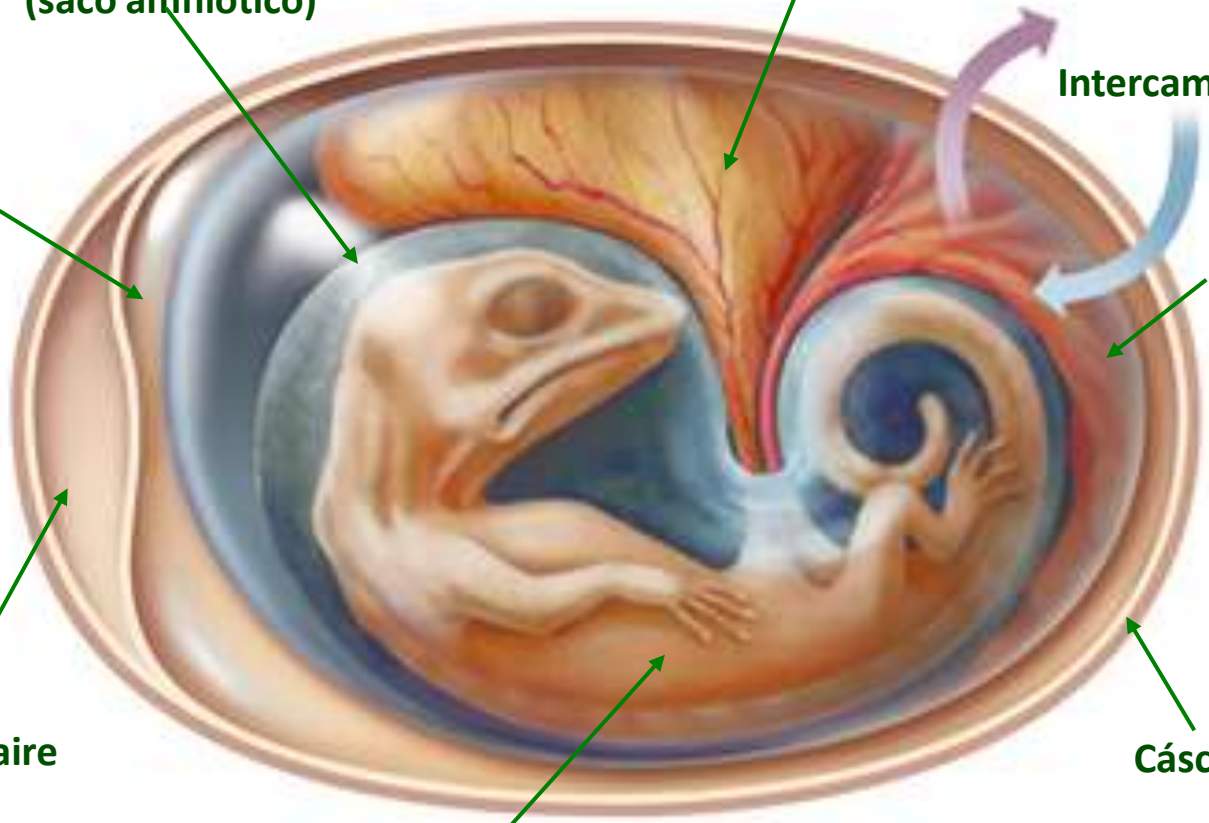


DESARROLLO EMBRIONARIO EN OVÍPAROS (AVES)

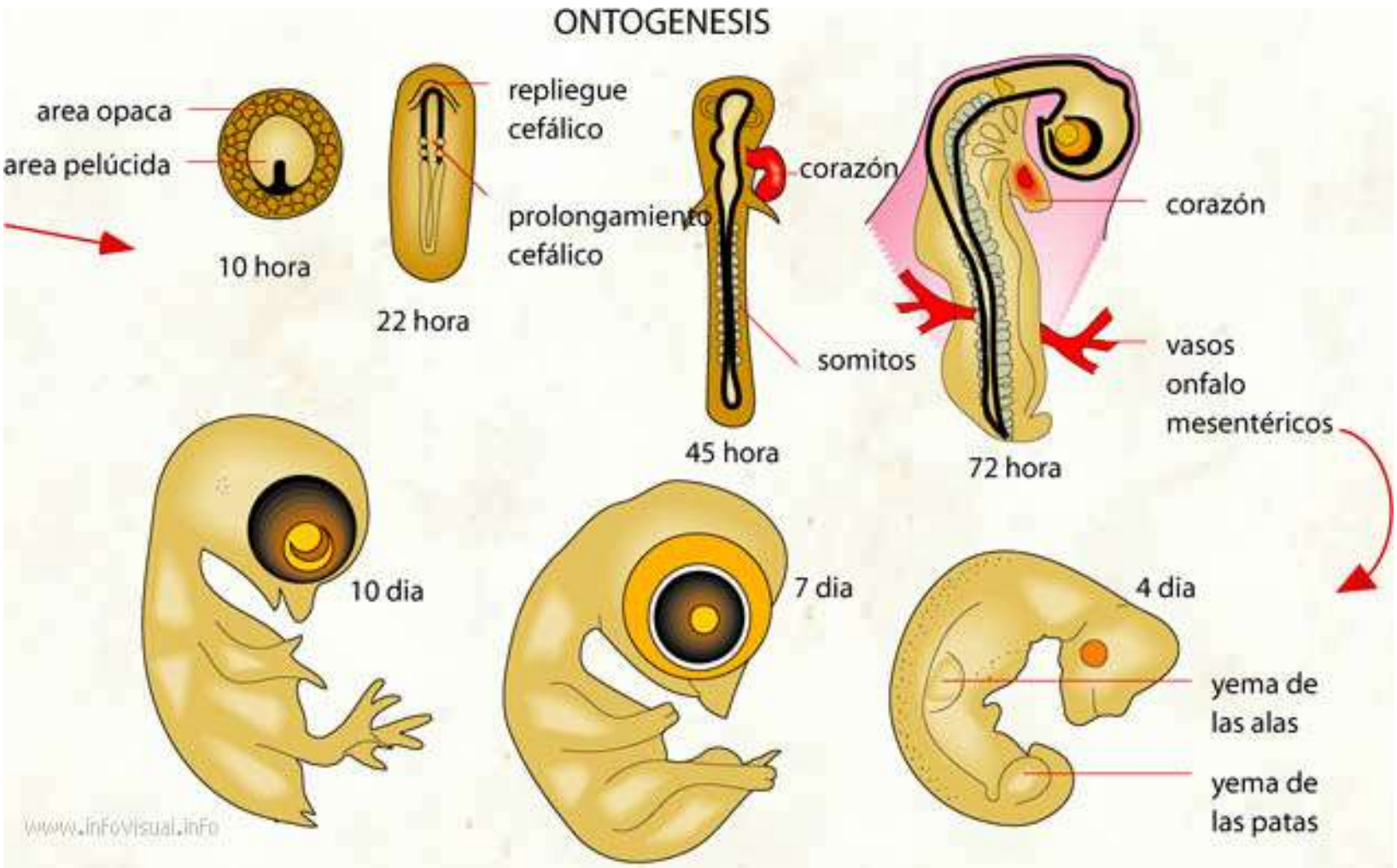
Embrión de pollo

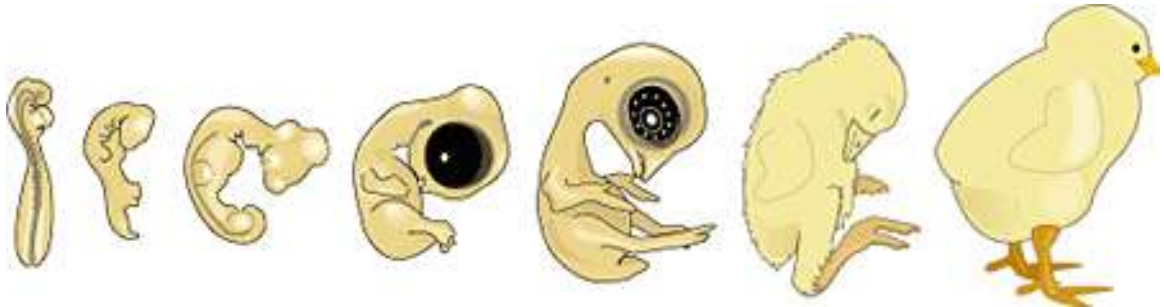


HUEVO DE REPTIL

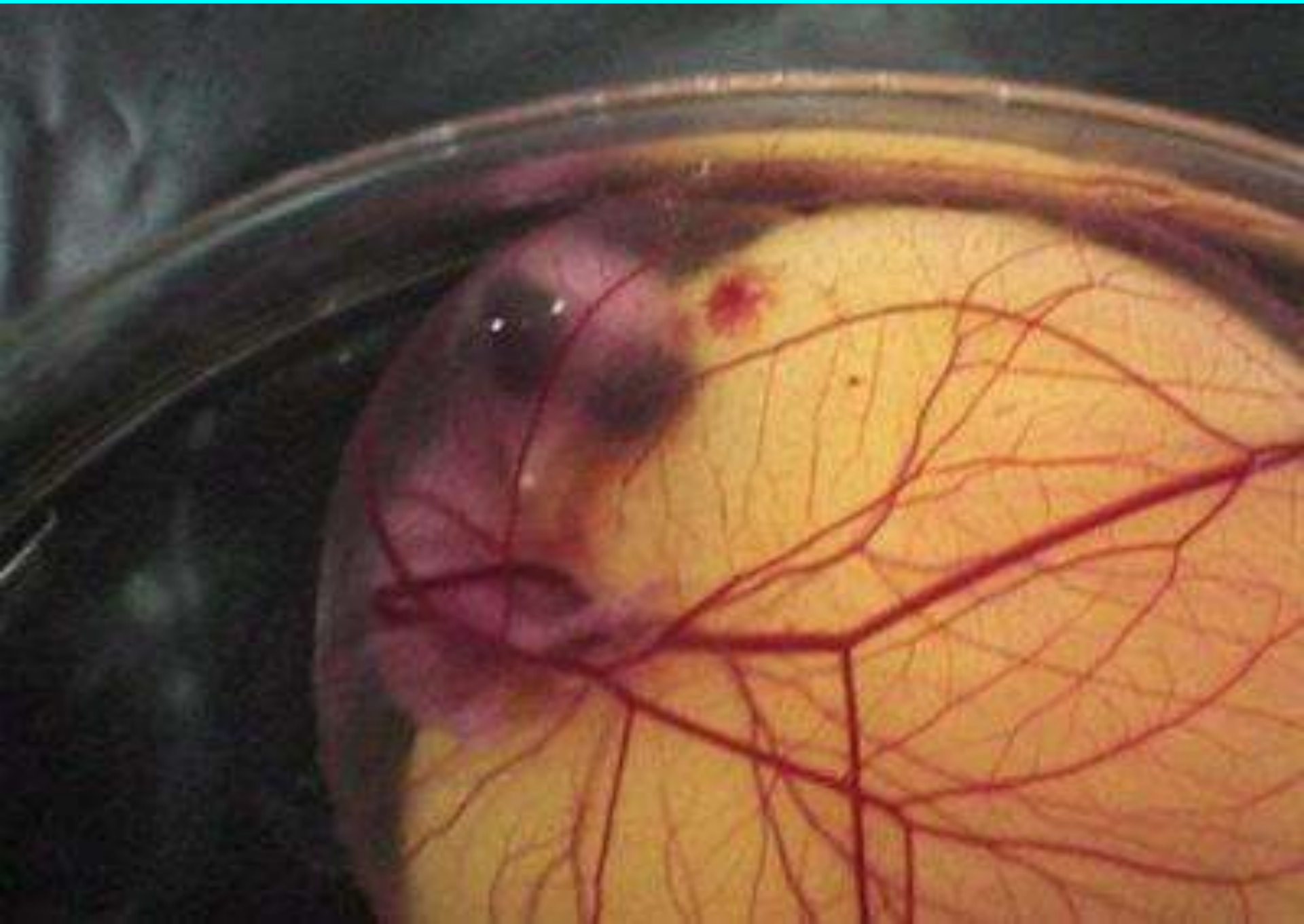


DESARROLLO EMBRIONARIO EN OVÍPAROS (AVES)





OVÍPAROS (AVES)



ECLOSIÓN DEL HUEVO (AVES)

ECLOSIÓN DEL HUEVO (OFIDIOS)

Eclosión de huevos de serpiente

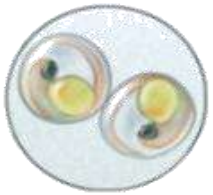
ECLOSIÓN DEL HUEVO (QUELONIOS)

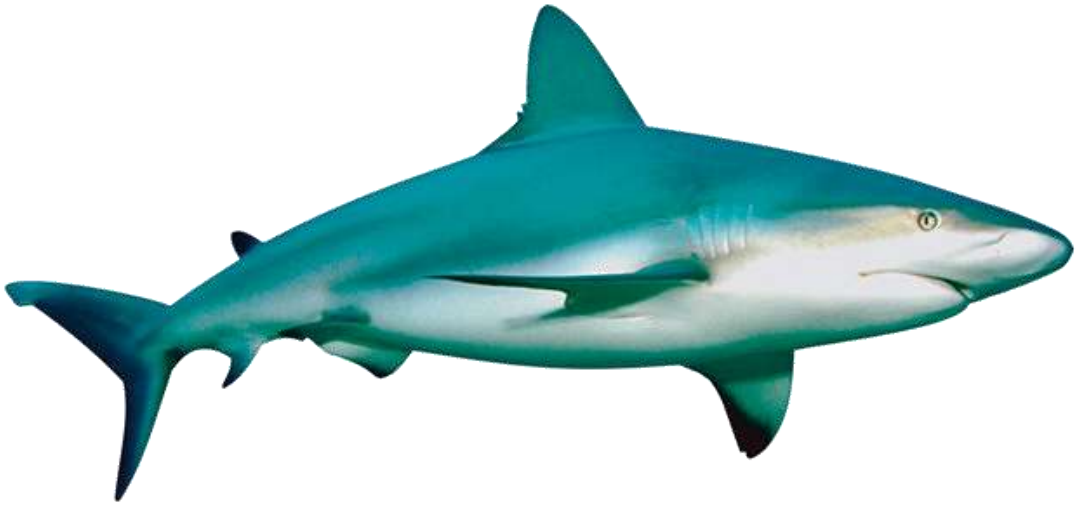
Eclosión de huevos de tortuga

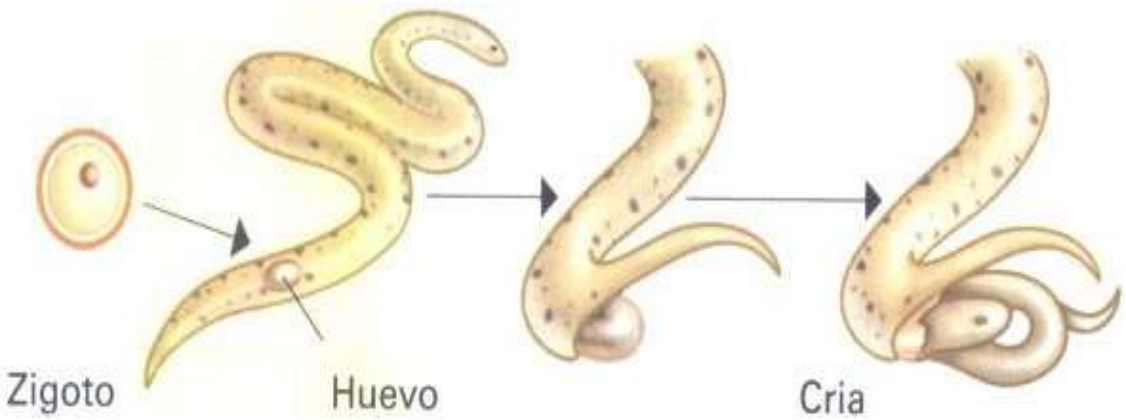
OVOVIVÍPAROS

DESARROLLO EMBRIONARIO EN OVOVIVÍPAROS

Desarrollo en el interior de la madre a expensas de nutrientes del huevo.

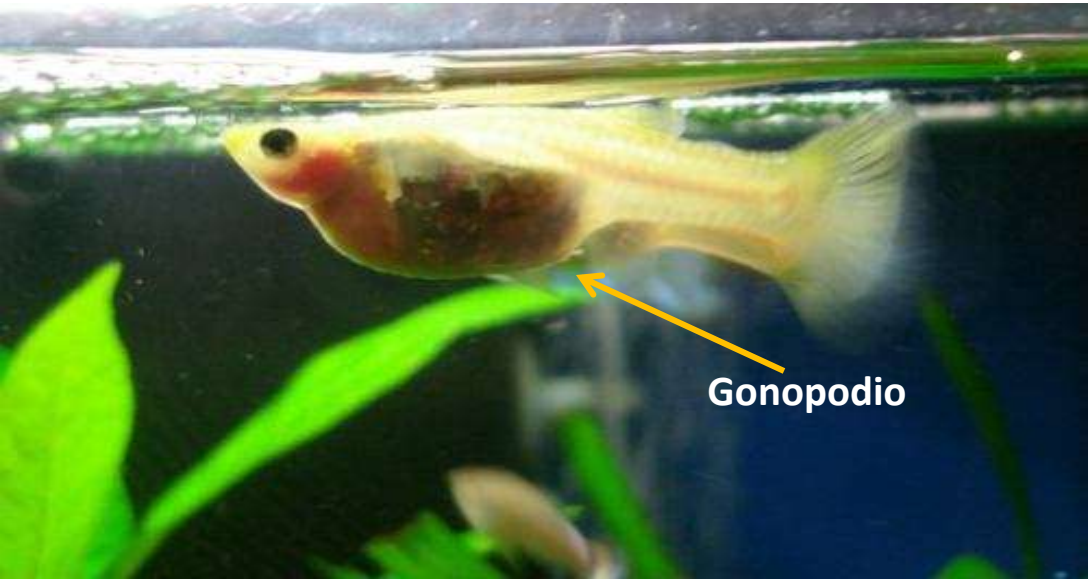


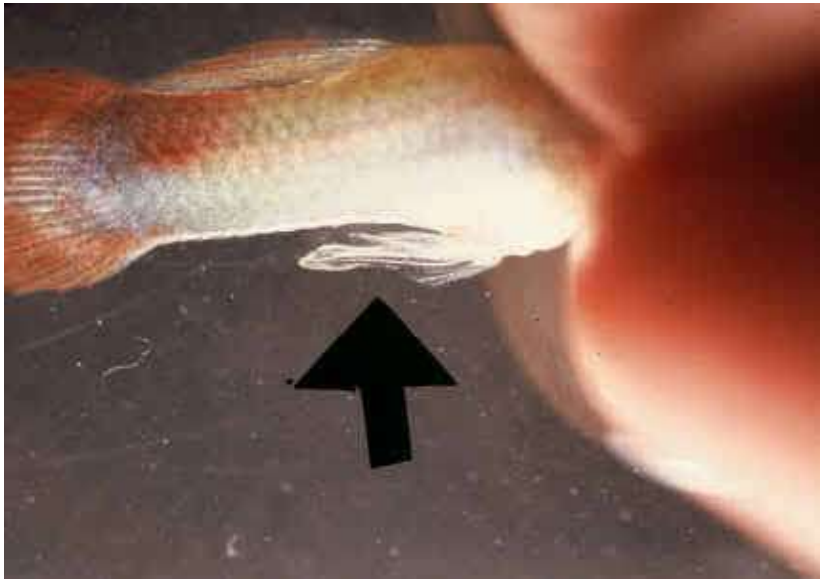




OVOVIVÍPAROS

Hembra de guppy





FIN