



# UDES

## Mi Universidad

### Cuadro Sinóptico

*Nombre del Alumno: LEONARDO DANIEL CALZADA CARDENAS*

*Nombre del tema: Contenidos de las bases morfológicas de la embriología*

*Periodo embrionario*

*Parcial: 3ª parcial*

*Nombre de la Materia: Morfología y función*

*Nombre del profesor: JAIME HELERIA CERON*

*Nombre de la Licenciatura: Lic. enfermería*

*Cuatrimestre 3ª*



## Contenidos de las bases morfológicas de la embriología

Origen y características particulares del ser humano

Los cordados se caracterizan porque en la etapa embrionaria se forma el notocordio, estructura de sostén que puede persistir, variar, o desaparecer en el adulto. Los vertebrados o craneanos se distinguen porque poseen un esqueleto axial (columna vertebral y cráneo) y están representados por varias clases: los vertebrados inferiores o anamniotas (ciclóstomos, peces y anfibios) y los vertebrados superiores o amniotas (reptiles, aves y mamíferos), que se desarrollan dentro de un saco extraembrionario lleno de líquido, denominado cavidad amniótica.

Teorías del desarrollo del organismo

En el transcurso de la historia se ha tratado de explicar el desarrollo individual del organismo u ontogénesis, mediante 2 enfoques diferentes representados por las teorías de la preformación y la epigénesis. La teoría de la preformación (Haller) parte de posiciones creacionistas, plantea de forma simplista que el futuro organismo ya se encontraba preformado, en miniatura, dentro de las células sexuales.

Gametogenesis

Es el proceso mediante el cual se desarrollan las células sexuales o reproductoras, también llamadas gametos. Los gametos masculinos (espermatozoides) y femeninos (ovocitos secundarios) se originan de las células germinativas primordiales, que aparecen durante la tercera semana del desarrollo en la pared de una estructura extraembrionaria llamada saco vitelino y desde allí migran hacia la zona donde se forman las gónadas (testículos y ovarios) Al llegar las células germinativas primordiales a la región gonadal se convierten en gonocitos que experimentan un proceso de desarrollo o gametogénesis hasta convertirse en gametos, o sea, en células aptas para la reproducción.

Características morfológicas de los gametos

Las células sexuales maduras o gametos masculinos y femeninos son células altamente especializadas en la función de reproducción, capaces de fusionarse en el proceso de fecundación, dar origen al huevo o cigoto, a partir del cual se desarrolla el nuevo ser. Los gametos de los dos sexos tienen la característica común que los diferencia de las células somáticas, de poseer la mitad del número de cromosomas propios de cada especie (número haploide, en el humano 23). Esto permite que al fusionarse los gametos de sexos opuestos se restituya el número de cromosomas de la especie (número diploide, en el humano 46).

La reproducción

La reproducción está íntimamente relacionada con el metabolismo y depende del estado de nutrición del individuo. Además, ocurre en los distintos niveles de organización de la materia viva, y el nivel molecular es la base de toda reproducción, la que puede efectuarse por acumulación de compuestos sencillos, síntesis de otros más complejos y duplicación de nucleoproteínas (ADN) En general, existen diversas formas de reproducción que se agrupan en 2 categorías principales: asexual y sexual.



## PERIODO EMBRIONARIO

### Etapas del desarrollo embrionario

**Segmentación:** El cigoto se divide reiteradamente hasta formar las primeras células embrionarias o blastómeros, a partir de ellas se organiza un estado embrionario llamado mórula (se parece al fruto de la mora); posteriormente este estado embrionario desarrolla una cavidad y pasa a llamarse blástula. **Gastrulación:** Consiste en una serie de transformaciones que experimenta la blástula para formar un estado embrionario de 3 capas de células llamada gástrula. De afuera hacia adentro, las capas de células son: ectodermo, mesoderma y endodermo. **Organogénesis:** Es la etapa del desarrollo donde las células embrionarias de la gástrula se diferencian para formar los tejidos y órganos del individuo en gestación. De esta manera se formarán los diferentes órganos como el corazón, el cerebro etc.

### Embarazo

La implantación embrionaria es el proceso por el cual el embrión en fase de blastocito se fija al endometrio materno para continuar su desarrollo. Por ello, del correcto funcionamiento de esta fase depende en gran parte la continuidad de la especie en los mamíferos y por ende del ser humano.

### Aspectos inmunológicos de la implantación

Madre y embrión poseen una dotación genética e inmunológica distinta.

Durante el embarazo, la madre posee una inmunidad celular y humoral normal y la gestante puede desarrollar una respuesta inmunológica ante antígenos extraños incluyendo los fetales.

El útero no es un órgano inmunológicamente privilegiado. En animales de experimentación pesados-embarazados, la inserción en el útero de material inmunogénicamente extraño como piel de otros animales o embriones de otras especies produce un rechazo inmediato.

### Fase de aposición

La fase de aposición u orientación tiene lugar entre los días 5 o 6 post-ovulación cuando el blastocito tiene un tamaño aproximado de 300-400  $\mu\text{m}$  de diámetro. El blastocito humano permanece libre en el lumen uterino que se ha estrechado haciéndose prácticamente virtual. Esta fase va a determinar la localización de la placenta. Las citoquinas son un grupo de polipéptidos producidos sobre todo por las células del sistema monocito-macrófago y linfocitos que además de actuar en la respuesta inmune, están implicadas en un amplio espectro de funciones biológicas en el sistema reproductor.

### Fase de aposición

El blastocito debe contactar con el epitelio endometrial durante la ventana de implantación en condiciones hormonales específicas, siendo esto imposible en el resto del ciclo menstrual. Moléculas de adhesión y anti-adhesión se encuentran implicadas en la transición del estado de endometrio no receptivo a receptivo. Las moléculas de adhesión confieren un estado de receptividad, mientras que las segundas imponen una barrera natural para optimizar el proceso de implantación.

El embrión humano es capaz de aumentar la expresión de las integrinas  $\alpha 3$ ,  $\beta 4$  y  $\alpha 1$  en las células del epitelio endometrial, demostrando un efecto embrionario selectivo en la regulación de la adhesividad endometrial.



## Diferenciación y Organogénesis

Ectodermo Sistema nervioso: S.N. central y S. N. periférico. Piel y estructuras asociadas a ella. Médula de las glándulas suprarrenales. Oído interno y externo. Mesodermo Músculos: M. esquelético, M. liso, M. cardiaco. Oído medio. Huesos: Tejido óseo y tejido cartilaginoso. Sistema cardiovascular. Sistema renal, excepto vejiga urinaria. Sistema reproductor femenino y masculino. Endodermo Sistema respiratorio. Sistema digestivo. Vejiga urinaria. Glándulas endocrinas: Tiroides, Timo, Paratiroides y Páncreas. Glándulas de Cowper, vagina, uretra, próstata.

## Membranas fetales y Placenta

Las llamadas membranas fetales, como el amnios, saco vitelino, alantoides, cordón umbilical y el corion o parte fetal de la placenta, son una serie de estructuras que se derivan del cigoto, pero no forman parte del embrión propiamente dicho, aunque desempeñan funciones de protección, nutrición y excreción de este. Estas estructuras comienzan a desarrollarse en la etapa de pre diferenciación a partir del trofoblasto y son eliminadas en el período final del parto (alumbramiento).

## Amnios

El amnios es la membrana que tapiza la cavidad amniótica, y se origina entre la hoja germinativa ectodérmica y el cito trofoblasto al formarse el disco embrionario bilaminar, durante la segunda semana del desarrollo; después llega a rodear al embrión totalmente, se fusiona con la lámina coriónica y envaina al cordón umbilical. La cavidad amniótica contiene en su interior el líquido amniótico, cuyas funciones son proteger al feto, permitir sus movimientos, impedir que se adhiera a las membranas que lo contienen y mantener el equilibrio hídrico fetal.

## Saco vitelino

El saco vitelino es la estructura que se forma en la segunda semana del desarrollo a partir del blastocelo, cavidad que aparece hacia el polo abembrionario del blastocisto, limitada por la hoja germinativa endodérmica y el citotrofoblasto. El saco vitelino desempeña una importante función trófica o de nutrición en los peces, reptiles y aves, pero en los mamíferos la función trófica es realizada por la placenta, mientras que el saco vitelino contribuye a formar parte del intestino primitivo y el cordón umbilical, el resto queda como una estructura rudimentaria del conducto onfalomesentérico o vitelino obliterado.

## Alantoides

La alantoides aparece en la tercera semana del desarrollo como un divertículo de la pared endodérmica del saco vitelino, próximo al extremo caudal del disco embrionario trilaminar, que se introduce en el pedículo de fijación. En la mesénquima que rodea la alantoides se desarrollan los vasos sanguíneos, los cuales se transforman en los vasos umbilicales.

## Cordón umbilical

El cordón umbilical se forma durante la etapa de diferenciación, al quedar unidos y envueltos por el amnios, los pedículos de fijación y del saco vitelino. El pedículo de fijación es el área de mesodermo extraembrionario que une el embrión con el trofoblasto, el cual es desplazado por los plegamientos del embrión, hacia una posición ventral, y se acerca al pedículo del saco vitelino o conducto onfalomesentérico. La vena umbilical conduce la sangre de la placenta hacia el feto y las arterias umbilicales llevan la sangre en sentido contrario. El pedículo del saco vitelino y la alantoides degeneran precozmente y el cordón umbilical queda constituido por los vasos umbilicales y mesénquima.

# PERIODO EMBRIONARIO



## PERIODO EMBRIONARIO

### Placenta

La placenta es una estructura transitoria cuyas funciones principales son: el intercambio de sustancias entre la madre y el feto y la producción de hormonas (gonadotropina coriónica, estrógenos y progesterona). La placenta está compuesta por 2 porciones: la fetal o corion frondoso y la materna o decidua basal.

### Circulación placentaria

En la placenta existen 2 sistemas circulatorios: el materno y el fetal. En la circulación materna la sangre procedente del útero materno circula por las lagunas trofoblásticas y los espacios intervillosos de la placenta. En la circulación fetal la sangre procedente del feto, pasa por los vasos umbilicales y circula por los vasos de las vellosidades coriónicas de la placenta. La sangre de estos 2 sistemas circulatorios, el materno y el fetal, no se mezclan porque están separadas por un conjunto de estructuras coriónicas, que constituyen la llamada barrera placentaria.

### Periodos del embarazo

**Primer trimestre** En las 2 primeras semanas el cigoto se divide intensamente por mitosis y se forman los primeros estados embrionarios: mórula, blástula (ésta se implanta en el endometrio y marca el inicio del embarazo) y gástrula. A partir de las 3 hojas embrionarias de la gástrula, se diferencian los diferentes tejidos que formarán los diferentes órganos.

**Segundo Trimestre** Tercer mes: el período fetal que abarca desde el tercer mes hasta el momento del parto. Se diferencian los genitales, los riñones. El feto adquiere los rasgos humanos y está totalmente formado. Cuarto mes: se puede identificar el sexo. Se activa el hígado, el páncreas, el sistema digestivo.

**Tercer trimestre** Séptimo mes: se encuentra casi totalmente formado. Es capaz de reaccionar ante estímulos ambientales. Octavo mes: se dispone en posición cefálica (boca abajo), preparándose para nacer. Si naciera tiene grandes posibilidades de sobrevivir. Noveno mes: todos los órganos están maduros (funcionales) para valerse por sí mismo en el medio extrauterino. Está listo para nacer.

### Mecanismo de desarrollo

Los mecanismos del desarrollo son una serie de procesos básicos que inician y regulan el desarrollo del organismo. Estos procesos básicos actúan íntimamente relacionados, con gran precisión y de forma similar en los organismos de la misma especie, como consecuencia de la actividad celular y en dependencia de factores genéticos y ambientales. En los mecanismos del desarrollo se destacan los procesos básicos siguientes: inducción, diferenciación, crecimiento, migración y muerte celular.

### Inducción

La inducción es el efecto estimulante que ejerce una estructura sobre un tejido vecino y provoca su diferenciación. La estructura que ejerce el efecto estimulante se nombra agente inductor y el tejido vecino que recibe el estímulo es el tejido reactivo. También se ha demostrado el llamado sistema de inductores, mediante el cual los agentes inductores actúan en cadena, es decir, que la nueva estructura formada puede actuar como agente inductor. Por ejemplo: la notocorda (agente inductor) estimula al ectodermo (tejido reactivo), y forma el tubo neural (nueva estructura). Después, una porción del tubo neural llamada vesícula óptica estimula al ectodermo y forma el cristalino. Este último también estimula al ectodermo y forma el epitelio corneal.



## PERIODO EMBRIONARIO

### Diferenciación

La diferenciación es un proceso mediante el cual una célula adquiere nuevas propiedades morfológicas y funcionales, que la hacen distinta de la original. Este proceso se inicia desde la fecundación, se extiende durante toda la vida del individuo (prenatal y posnatal) y predomina en la etapa de diferenciación (cuarta a octava semana) del período prenatal. En el proceso de diferenciación los cambios fisiológicos preceden a los morfológicos. Estos cambios ocurren primero en el nivel molecular al producirse la síntesis de proteínas específicas, que le proporcionan a la célula características morfológicas diferentes. Además, el proceso de diferenciación está regulado genéticamente.

### Crecimiento

El crecimiento es el proceso que está relacionado con el aumento de las dimensiones espaciales y del peso. El proceso de crecimiento en el organismo no tiene una velocidad uniforme, pues en el período prenatal es mucho más rápida que en el posnatal, y es más notable en la etapa fetal. En la actualidad se conocen varias formas de crecimiento, las más destacadas son por el aumento del número de células, del tamaño de estas y de la cantidad de sustancia intercelular.

### Migración

La migración es el movimiento de las células que provocan un desplazamiento o cambio de lugar de estas. En este proceso se distinguen varios tipos de movimientos, si se tiene en cuenta que el desplazamiento celular se dirige a zonas determinadas (territorio presuntivo). Por ejemplo, convergencia o reunión en un punto común, divergencia o separación desde un punto común, invaginación o penetración de la superficie a la profundidad y elongación o extensión longitudinal.

### Muerte cerebral

La muerte celular es la extinción o terminación de la vida en la célula, por causa de alteraciones bioquímicas irreversibles, que resultan incompatibles con la función celular. En este proceso se deben distinguir los conceptos de necrosis y necrobiosis. Ambos términos significan muerte localizada de un grupo celular, pero la necrosis es por causa de un proceso patológico y la necrobiosis obedece a mecanismos fisiológicos que afectan a la mayor parte de las células del organismo, excepto las muy diferenciadas como las neuronas del sistema nervioso.

### Trastornos de desarrollo

En el organismo pueden ocurrir alteraciones del crecimiento celular por causa de mecanismos de adaptación o reacción de las células, ante determinadas situaciones del medio ambiente. Por ejemplo; la hiperplasia o aumento del número de células, la hipertrofia o aumento del tamaño de las células y la atrofia o disminución del tamaño de las células. También pueden ocurrir trastornos de la diferenciación celular como respuesta a determinados estímulos.

### Malformaciones congénitas

Son defectos estructurales macroscópicos que ocurren en los procesos del desarrollo del organismo antes del nacimiento, los cuales pueden hacerse aparentes en el recién nacido o posteriormente. UNIVERSIDAD DEL SURESTE 67 Este término se diferencia de las anomalías congénitas porque esta última se refiere a los defectos que no pueden ser observados a simple vista, pues se producen en el nivel molecular y celular. Sin embargo, en muchos casos estos 2 términos se emplean indistintamente. Las malformaciones congénitas constituyen un serio problema familiar y social.





### Factores causales de las malformaciones y anomalías congénitas

Las causas de las malformaciones y anomalías congénitas pueden ser por factores ambientales (10 %), genéticos (10 %) y la interacción de ambos (80 %). Entre los factores ambientales teratógenos (que causan trastornos del desarrollo) se encuentran los agentes biológicos (virus de la rubéola), físicos (radiaciones) y químicos (drogas, hormonas y sustancias tóxicas como los plaguicidas). Los factores genéticos comprenden las alteraciones de un solo gen (monogénica), de varios genes (poligénicas) y de los cromosomas.

### Factores que influyen en la acción de los agentes teratógenos

La acción de los agentes teratógenos depende de algunos factores, los más destacados son la etapa de desarrollo del organismo y el genotipo del individuo. La acción de los agentes teratógenos durante la etapa de pre diferenciación provoca generalmente extensas lesiones celulares y la muerte del embrión que es expulsado, lo que ocasiona el aborto; pero si esto ocurre en la etapa de diferenciación, la probabilidad de producción de malformaciones congénitas es muy alta, por la gran sensibilidad de las estructuras embrionarias. Sin embargo, en la etapa de crecimiento o fetal disminuye la sensibilidad a los agentes teratógenos.

## PERIODO EMBRIONARIO

### Terminología teratológica general

La terminología teratológica general es muy numerosa y comprende los términos que indican trastornos del desarrollo, como los ya mencionados anteriormente relacionados con las alteraciones del crecimiento (hiperplasia, hipertrofia y atrofia) y con los trastornos de la diferenciación celular (metaplasma, displasia y anaplasia). Además, incluye otros términos, como aquellos que abarcan los defectos del desarrollo, entre los que se destacan por su frecuencia e importancia los siguientes: agenesia o ausencia total del órgano o estructura; aplasia o falta de desarrollo de un órgano o estructura, aunque existe su esbozo embrionario; hipoplasia o desarrollo incompleto de un órgano o estructura; atresia o falta de desarrollo o permeabilización de un conducto u orificio; ectopia o localización anómala de un órgano; heterotopia o localización anómala de un fragmento de un órgano.