

Tema 9: Desarrollo embrionario

Los gametos tienen una dotación simple (haploide) y se unen dando lugar al cigoto (diploide) que originará un individuo. Los tritones son tetraploides. Los gusanos tienen reproducción asexual. Una célula única (el cigoto) da lugar a todas las demás. Esas células, al dividirse, van a tener también que ir diferenciándose (*proceso de diferenciación*). Partimos de una célula *totipotente*, que va a dar lugar a todo.

Las primeras fases del desarrollo embrionario son las más importantes. Es muy importante el ambiente para el desarrollo genético. El ambiente son todos los factores externos que afectan. El ambiente uterino es donde se desarrolla el embrión. Las paredes uterinas se van desarrollando durante la ovulación: se ensanchan y se preparan (se vascularizan) por si el óvulo es fecundado. La hormona luteinizante (LH) interviene en esta preparación del útero para recibir al óvulo fecundado. Tiene que existir un juego hormonal, tiene que haber una coordinación génica.

En la fusión de gametos para formar el **cigoto** intervienen necesariamente un óvulo y un espermatozoide. El óvulo atrae muchos espermatozoides que intentan penetrar la membrana de éste. Para ello la cabeza se apunta. Mediante enzimas un espermatozoide rompe la membrana y entra (entra sólo la cabeza, el flagelo no). Sólo un espermatozoide logra entrar; cuando está dentro, la membrana se endurece para que ya ninguno más pueda hacerlo.

En el momento que los núcleos de óvulo y espermatozoide se unen comienza la primera división (cada 30 minutos se produce una nueva división). La división se produce según un plano. Se van produciendo mitosis sucesivas. Cuando ya son unas cuantas células se observa que unas son mayores que otras.

Todavía en el momento en que hay 8 células podemos separarlas y obtener un individuo completo. Como se ve, en los primeros momentos estas células gozan de *totipotencialidad* (pueden dar lugar a cualquier cosa). Más allá de este momento, si separamos una de las células, ya no obtenemos un individuo completo; y cuanto más avanzado el proceso, más incompleto estará, hasta llegar un momento en que ya no se obtiene individuo alguno, ni completo ni incompleto. Y es que la información genética se va «bloqueando» y cada vez es más difícil su lectura.

En estos primeros momentos no hay aportes exógenos, así que las células son cada vez más numerosas, pero también cada vez más pequeñas (tienen que repartirse el material que hay).

Se va formando una cavidad entre las células que se va llenando de líquidos. En este proceso de la **mórula**, en un polo se quedan las células y en otro un depósito de líquido (el **lecitocelo**). Cuando el lecitocelo se forma, la mórula ya no se llama así, sino **blástula**. Las células de la periferia se especializan para entrar en contacto con la pared uterina. Estas células periféricas se llaman **trofoblastos**. Se empieza a formar una capa de células que separa el lecitocelo y el polo donde se sitúan las células. Estas células periféricas se van alargando.

En el polo de las células comienza a abrirse la **cavidad amniótica (amnios)**, que contiene mayoritariamente agua. Las células cada vez se verán más comprimidas y formarán las «hojas germinativas». La que está en contacto con el lecitocelo se denomina **endodermo**, la otra **ectodermo**.

En el momento en que se crea el **amnios** ya no hablamos de blástula, sino de **gástrula**. Las paredes uterinas están muy vascularizadas para poder surtir a las células. Se producen una serie de invaginaciones en la pared uterina que permiten que las células del embrión se «atrincheren» y se sigan dividiendo, ahora surtidas por la madre.

Entre las dos hojas (ectodermo y endodermo) se sitúan otras células que son aportadas tanto por el ectodermo

como por el endodermo, y forman otra capa que se denomina **mesodermo**. Al mismo tiempo se está formando una cavidad que se denomina **alantoides** (en la tercera semana). Va a ser el saco de desechos. En los humanos es un resto evolutivo. No lo usamos mucho, el embrión no acumula los desechos, se los pasa a la madre.

Se va formando un espacio alrededor del individuo que se llama **celoma**. Comienza a crecer la masa de tejido tanto del ectodermo como de endodermo como del mesodermo. Desde esta cuarta hasta la octava semana las hojas germinativas van a especializarse:

- El *ectodermo* va a dar lugar al Sistema Nervioso Central, al Sistema Nervioso Periférico, a las glándulas mamarias, a la hipófisis, al esmalte dental...
- El *mesodermo* va a dar lugar al tejido muscular, a huesos y cartílagos, a todo el sistema vascular, a los riñones y, en general, a todo el sistema urogenital (excepto la vejiga urinaria)...
- El *endodermo* va a dar lugar al epitelio gastrointestinal, al sistema respiratorio, al hígado, al páncreas, a la vejiga urinaria.

Todos éstos se van a ir formando a partir de la cuarta semana del desarrollo embrionario.

La diferenciación se va a producir por la *inducción* de las células vecinas. Las células secretan unos 'factores de crecimiento' que hacen que se vayan formando los diferentes tejidos. Hay inducciones que siguen nuestro eje de simetría, otras que van de la parte anterior a la posterior de nuestro cuerpo.

Teorías columnares: se diferencia una célula, y ésta induce a las vecinas en columna.

Cuando no existe esa inducción, cuando las células se desentienden de las vecinas y siguen reproduciéndose, estamos hablando de **tumores proliferativos**.

En cada una de las hojas, las células ya tenían bloqueada la información genética para la formación de órganos y sistemas específicos.

Aspectos más importantes de este proceso embrionario

Son 3:

- Lo primero que tiene que ocurrir es que el cigoto se divida. Tiene que darse un **proceso de proliferación** celular. El cigoto entra en un proceso de división por mitosis.