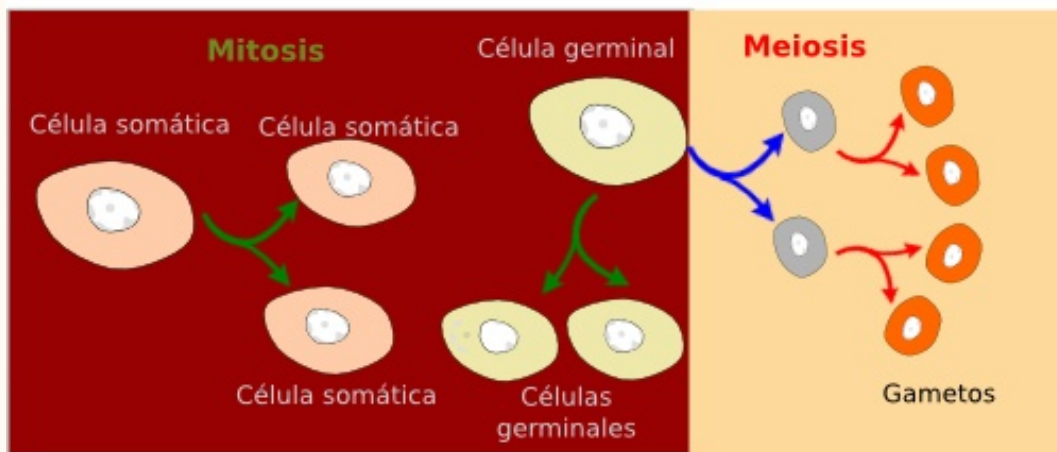


La célula



9. MEIOSIS

Manuel Megías, Pilar Molist, Manuel A. Pombal
Departamento de Biología Funcional y Ciencias de la Salud.
Facultad de Biología. Universidad de Vigo.
(Versión: Marzo 2015)

Este documento es una edición en pdf del sitio
<http://webs.uvigo.es/mmegias/inicio.html>

y

ha sido creado con el programa Scribus

(<http://www.scribus.net/canvas/Scribus>)

Todo el contenido de este documento se distribuye bajo la licencia Creative Commons del tipo BY-NC-SA (Esta licencia permite modificar, ampliar, distribuir y usar sin restricción siempre que no se use para fines comerciales, que el resultado tenga la misma licencia y que se nombre a los autores).

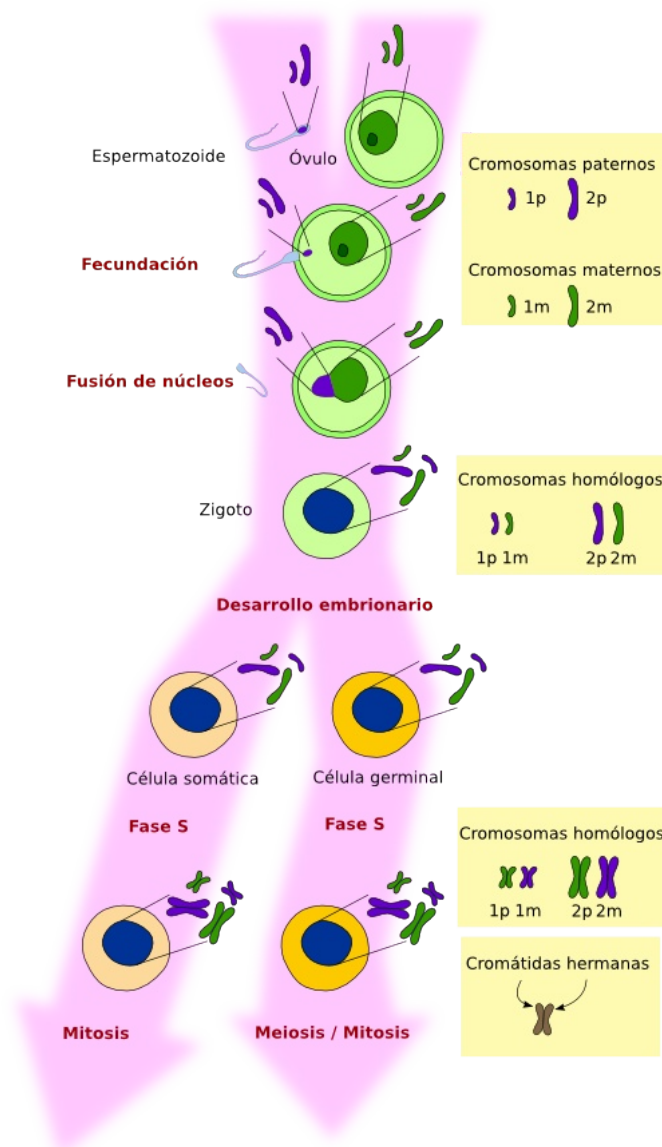
ÍNDICE

1. Meiosis	4
------------------	---

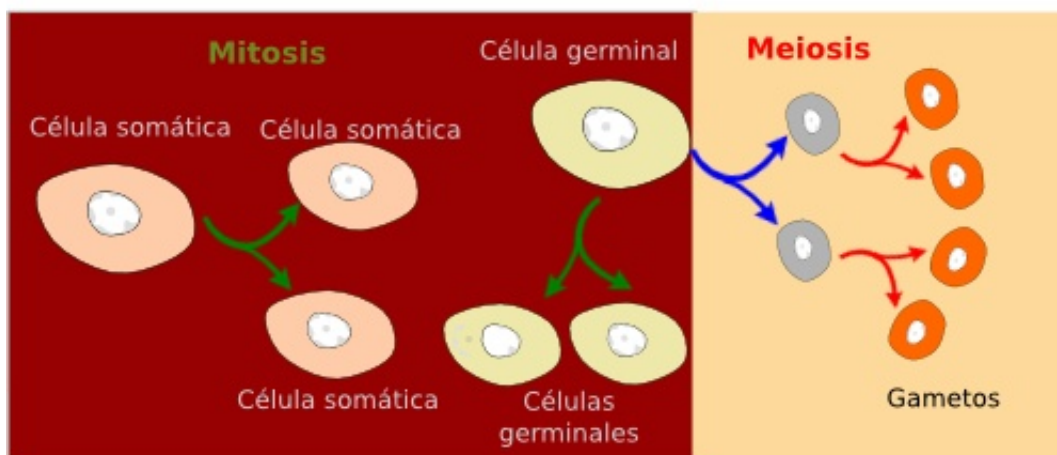
1. MEIOSIS

Las células que componen un organismo pluricelular se pueden dividir en dos grandes tipos: somáticas y germinales. Las células somáticas, que forman la práctica totalidad del organismo, sólo se dividen por mitosis y dan lugar a otra célula somática. Las células germinales, comparativamente mucho menos numerosas, se encuentran en las gónadas y dan lugar a dos tipos celulares: a otras células germinales mediante mitosis y a gametos por un proceso denominado gametogénesis. En la gametogénesis ocurren dos cosas: reducción a la mitad del número de cromosomas y cambios celulares que culminan con la formación del gameto.

Antes de continuar es necesario que algunas ideas queden claras. Cada célula contiene dos juegos de cromosomas, uno proveniente de la madre y otra del padre. Por ejemplo, si una célula germinal de un organismo tiene 4 cromosomas (en humanos hay 46), la madre habrá aportado dos (1m y 2m) y el padre otros dos (1p y 2p). Los cromosomas 1m y 1p tienen los mismos genes, es decir, codifican para las mismas proteínas, y están dispuestos en el mismo orden a lo largo del cromosoma. Pero estos cromosomas no son copias exactas sino que, aunque codifican para las mismas proteínas, puede haber variaciones en la secuencia de bases nucleotídicas cuando



Esquema de la asociación de cromosomas maternos y paternos durante la fecundación, suponiendo que aportan dos cromosomas cada uno.



La mitosis se produce en las células somáticas, pero también en las germinales. Sin embargo, las células germinales son capaces de realizar meiosis, un proceso de división celular que permite la producción de gametos, células haploides.

comparamos los genes entre uno y otro cromosoma. Estas secuencias que codifican para una misma proteína pero que no son exactamente iguales se denominan alelos. Así, un gen tiene dos variantes o alelos, uno proveniente del padre y otro de la madre. Por ello los cromosomas de la madre y del padre, 1m y 1p, no son idénticos sino homólogos. Igual ocurre para el caso de los cromosomas 2m y 2p. A las parejas formadas por un cromosoma materno y otro paterno que poseen los mismos genes se les denomina homólogos. En esta célula de 4 cromosomas hay 2 parejas de cromosomas homólogos, mientras que en humanos hay 23 parejas de cromosomas homólogos. Durante la meiosis sólo queda un cromosoma de cada pareja de cromosomas homólogos por gameto. En el ejemplo de la célula con cuatro cromosomas quedarían 2 cromosomas por gameto y en humanos 23 cromosomas por gameto. Por tanto, hay una reducción a la mitad del número de cromosomas, pero siempre queda uno de cada pareja. Las células germinales y las somáticas, que tienen todos los cromosomas homólogos, se dice que son diploides (los dos cromosomas de cada pareja), mientras que los gametos son haploides (1 cromosoma de cada pareja).

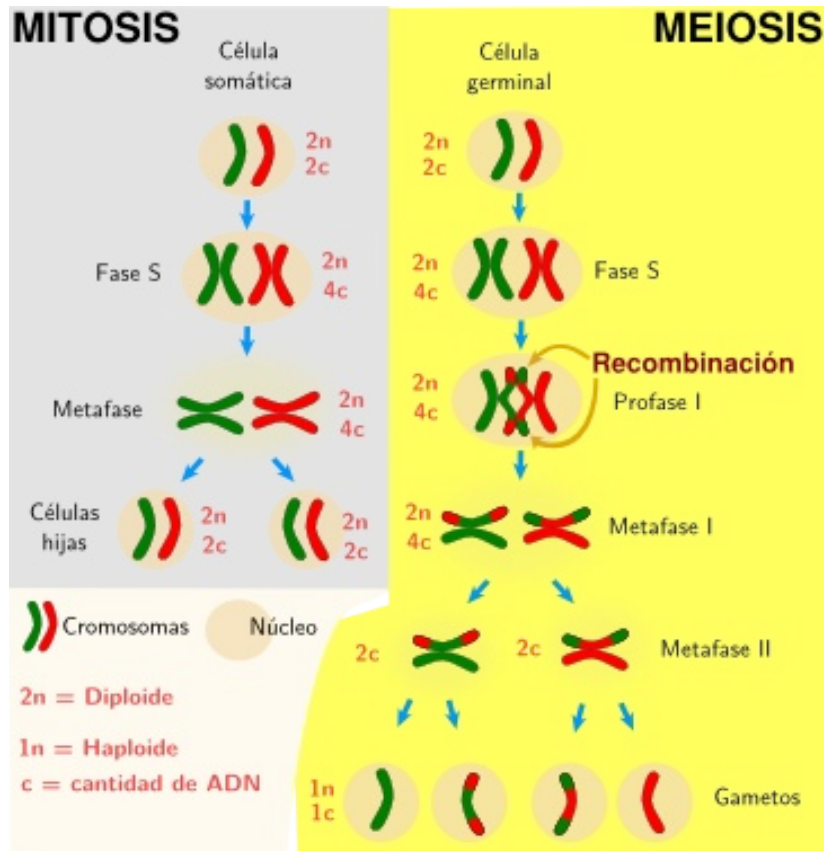
Los procesos meióticos son similares tanto en las células germinales que darán gametos masculinos como en las que darán a los femeninos, y esto (recombinación y reducción) ocurre en todas las especies con reproducción sexual. Durante la

gametogénesis se producen cambios drásticos en la morfología celular. Aquí sí existen diferencias enormes entre gametos masculinos (espermatozoides) y femeninos (ovocitos u óvulos), y también entre especies. Estas diferencias nos van a dar pistas de cómo son los procesos de reproducción y posterior desarrollo embrionario.

La meiosis tiene una serie de fases que son comunes para machos y hembras de todas las especies. De forma resumida son: duplicación del genoma en la fase S, profase meiótica (leptotene, zigotene, paquitene, diplotene, diacinesis), meiosis I (metafase I, anafase I, interfase sin fase S), meiosis II (profase II, metafase II, anafase II). La recombinación de las cromátidas de los cromosomas homólogos ocurre en la profase I.

La meiosis es un mecanismo celular mediante el cual se reduce a la mitad el número de cromosomas, quedando siempre un representante de cada pareja de cromosomas homólogos. Así, durante la reproducción sexual, la fusión de dos gametos de dos individuos para formar uno nuevo permite la formación de un cigoto con las dos componentes de cada una de cada pareja de cromosomas homólogos, es decir, dará a un organismo diploide.

No debemos confundir meiosis con mitosis. En la mitosis se produce una copia completa del genoma de una célula que luego se reparte entre



Mitosis y la meiosis. El fenómeno que permite la variabilidad génica en la descendencia se debe a la recombinación cromosómica que se da durante la primera profase meiótica, más la combinación de cromosomas del padre y de la madre de que consiga cada gameto. n : número de cromosomas, normalmente dos, aportadas por cada progenitor. c : cantidad de ADN, teniendo en cuenta que la que aporta cada progenitor es 1.

las 2 células hijas, con lo que cada célula hija tendrá la misma información que la madre. Durante la meiosis, aunque inicialmente hay también una replicación del genoma, posteriormente ocurren dos divisiones celulares (denominadas meiosis I y meiosis II), y se producen 4 células haploides. Cada una de estas células haploides terminará convirtiéndose en un gameto.

Pero la meiosis no es sólo una simple reducción a la mitad del número de cromosomas. Así, durante la meiosis se da un proceso denominado recombinación. En las células germinales, y en todas las somáticas, la información genética aportada por la madre y por el padre se encuentra en cromosomas diferentes, ambos progenitores aportan una copia para cada cromosoma. Durante la recombinación hay un intercambio de parte de las cromátidas entre cada pareja de cromosomas

homólogos. Es decir, parte de los genes que estaban en el cromosoma aportado por la madre estarán ahora en el cromosoma del padre, y viceversa. De este modo tendremos cromosomas con combinaciones ADN que antes no existían, es decir una combinación de genes nueva, lo que afectará a las características morfológicas del nuevo individuo.

Los procesos meióticos son similares tanto en las células germinales que darán gametos masculinos como en las que darán a los femeninos, y esto (recombinación y reducción) ocurre en todas las especies con reproducción sexual. Durante la gametogénesis se producen cambios drásticos en la morfología celular. Aquí sí existen diferencias enormes entre gametos masculinos (espermatozoides) y femeninos (ovocitos u óvulos), y también entre especies. Estas diferencias nos van a dar pistas de cómo son

los procesos de reproducción y posterior desarrollo embrionario.

La meiosis tiene una serie de fases que son comunes para machos y hembras de todas las especies. De forma resumida son: duplicación del

genoma en la fase S, profase meiótica (leptotene, zigotene, paquitene, diplotene, diacinesis), meiosis I (metafase I, anafase I, interfase sin fase S), meiosis II (profase II, metafase II, anafase II). La recombinación de las cromátidas de los cromosomas homólogos ocurre en la profase I.