



## Meiosis y gametogénesis

Modificada por José Erazo Espinosa

### MEIOSIS:

Meiosis es un tipo de división celular que reduce el número de cromosomas en la célula madre a la mitad y produce cuatro células gametos. Este proceso es necesario para producir óvulos y espermatozoides para la reproducción sexual. Durante la reproducción, cuando el espermatozoide y el óvulo se unen para formar una sola célula, el número de cromosomas se restaura en la descendencia.

La meiosis comienza con una célula madre que es diploide, lo que significa que tiene dos copias de cada cromosoma. La célula madre sufre una ronda de replicación del ADN seguida de dos ciclos separados de división nuclear. El proceso da como resultado cuatro células hijas que son haploides, lo que significa que contienen la mitad del número de cromosomas de la célula parental diploide.

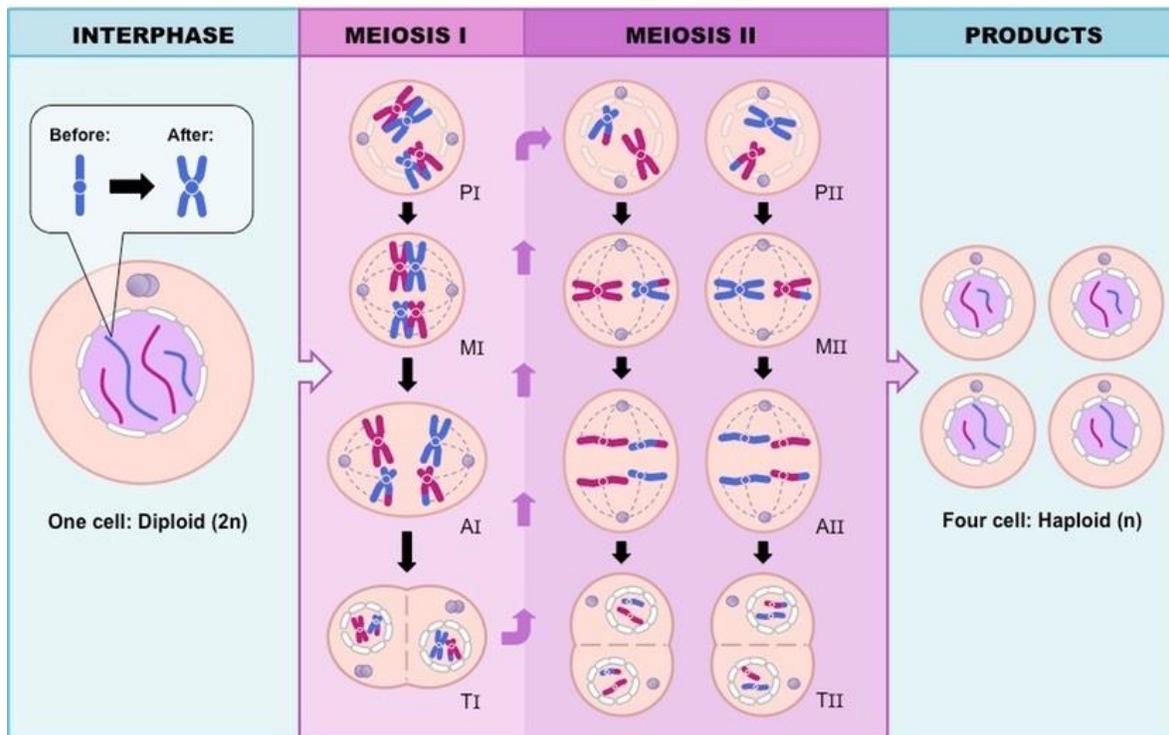
La meiosis tiene similitudes y diferencias con la mitosis, que es un proceso de división celular en el cual una célula madre produce dos células hijas idénticas. La meiosis comienza después de una ronda de replicación del ADN en las células de los órganos sexuales masculinos o femeninos. El proceso se divide en meiosis I y meiosis II, y ambas divisiones meióticas tienen fases múltiples. Meiosis I es un tipo de división celular única para las células germinales, mientras que la meiosis II es similar a la mitosis.

La meiosis I, la primera división meiótica, comienza con la profase I. Durante la profase I, el complejo de ADN y proteína conocido como cromatina se condensa para formar cromosomas. Los pares de cromosomas replicados se conocen como cromátidas hermanas, y permanecen unidos en un punto central llamado centrómero. Una estructura grande llamada huso meiótico también forma a partir de largas proteínas llamadas microtúbulos en cada lado, o polo, de la célula. Entre la profase I y la metafase I, los pares de cromosomas homólogos forman tétradas.



Dentro de la tétrada, cualquier par de brazos cromátidas puede solaparse y fundirse en un proceso llamado cruzamiento o recombinación. La recombinación es un proceso que rompe, recombina y reúne secciones del ADN para producir nuevas combinaciones de genes. En la metafase I, los pares homólogos de cromosomas se alinean a cada lado de la placa ecuatorial. Entonces, en el anafase I, las fibras del huso se contraen y tiran de los pares homólogos, cada uno con dos cromátidas, alejándose uno del otro y hacia cada polo de la célula. Durante la telofase I, los cromosomas están encerrados en núcleos. La célula se somete ahora a un proceso llamado citocinesis que divide el citoplasma de la célula original en dos células hijas. Cada célula hija es haploide y tiene solamente un conjunto de cromosomas, o la mitad del número total de cromosomas de la célula original.

La meiosis II es una división mitótica de cada una de las células haploides producidas en la meiosis I. Durante la profase II, los cromosomas se condensan y se forma un nuevo conjunto de fibras de huso. Los cromosomas comienzan a moverse hacia el ecuador de la célula. Durante la metafase II, los centrómeros de las cromátidas pareadas se alinean a lo largo de la placa ecuatorial en ambas células. Luego, en la anafase II, los cromosomas se separan en los centrómeros. Las fibras del huso tiran de los cromosomas separados hacia cada polo de la célula. Finalmente, durante la telófase II, los cromosomas están encerrados en membranas nucleares. Sigue la citocinesis, dividiendo el citoplasma de las dos células. Al final de la meiosis, hay cuatro células hijas haploides que pasan a convertirse en esperma u ovocitos



## GAMETOGENÉISIS

La gametogénesis es el proceso de formación de los gametos y se divide en:

- Espermatogénesis

Proceso por el que se forman los espermatozoides, a partir de unas células (espermatogonias) que se multiplican desde la pubertad dando lugar a nuevas espermatogonias. Éstas crecen y se transforman en los espermatocitos primarios ( $2n$ ). Comienza la meiosis: cada espermatocito primario se divide en dos espermatocitos secundarios ( $n$ ) con dos cromátidas, y cada espermatocito secundario en dos espermátidas ( $n$ ) con una cromátida. Estas espermátidas se transforman en espermatozoides (espermiogénesis). En los hombres este proceso tiene lugar desde la pubertad hasta el final de su vida.

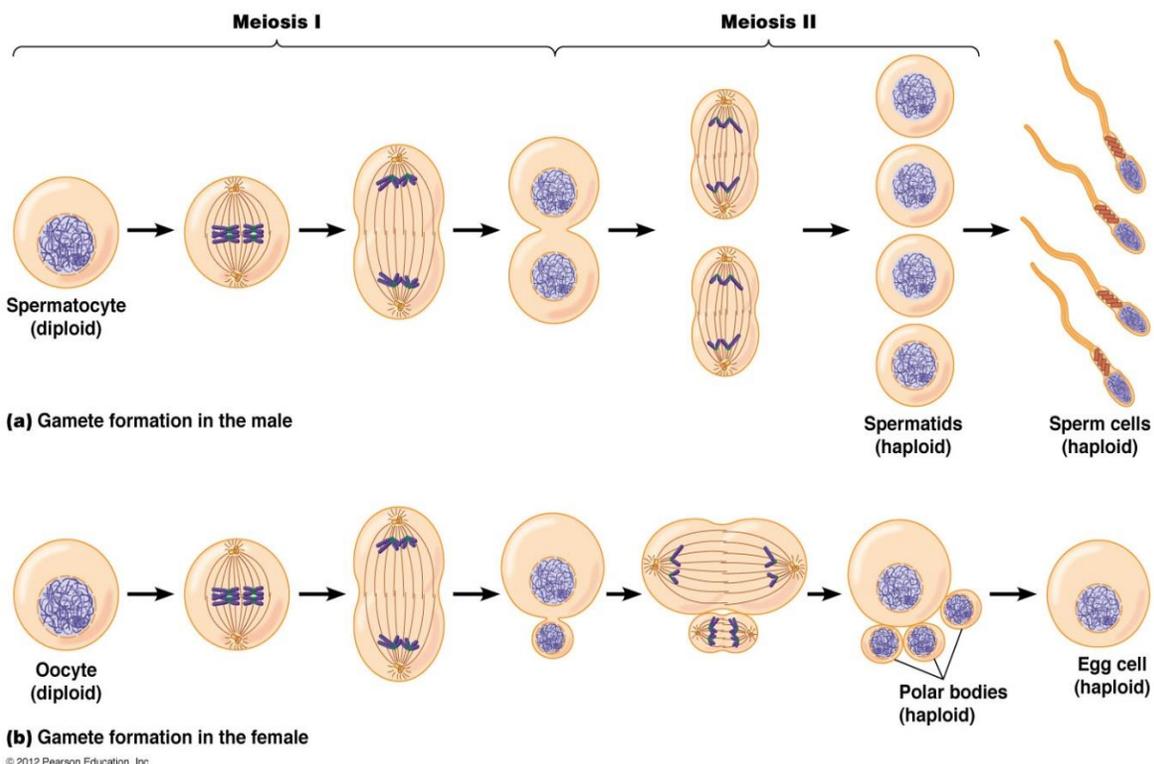
- Ovogénesis

Proceso por el que se forman los óvulos, a partir de unas células (oogonias) que se multiplican dando lugar a muchas ovogonias. Éstas crecen y dan lugar a los ovocitos



primarios. Comienza la meiosis: una niña nace con los ovocitos primarios en sus ovarios en esta situación. El proceso se detiene aquí y continúa en la pubertad transformándose un ovocito primario en un ovocito secundario cada 28 días (ciclo ovárico ciclo menstrual); el ovocito primario se divide en dos (primera parte de la meiosis) dando lugar a una célula grande (el ovocito secundario) y una célula pequeña (el primer corpúsculo polar o polocito) que salen del ovario (ovulación) el día 14 del ciclo ovárico y son recogidos por el oviducto o trompa de Falopio. Ya en la trompa este ovocito se puede unir a un espermatozoide (fecundación), en cuyo caso el ovocito secundario y el polocito se dividen (segunda parte de la meiosis) dando lugar al ovocito secundario al óvulo y a un polocito, y el polocito a otros dos polocitos. El núcleo del espermatozoide y el del óvulo se unen (cariogamia) formándose el cigoto o célula huevo que comienza a dividirse por mitosis, y los polocitos degeneran. El cuerpo lúteo en este caso permanece, no degenera, permitiendo que la pared del útero se mantenga y por lo tanto pueda implantarse el óvulo fecundado. Si no se produce la fecundación, el ovocito secundario degenera y a los 14 días de la ovulación (y por tanto el día 28 del ciclo ovárico) las paredes del útero que habían engrosado durante el ciclo para albergar al óvulo fecundado se desprenden, produciendo una hemorragia (menstruación) que durará unos pocos días, a la vez que se inicia el desarrollo de un nuevo ovocito primario (comienza un nuevo ciclo). El cuerpo lúteo (lo que queda del folículo después de la ovulación) en estos 14 días primero crece y termina degenerando, por lo que se desprende la pared del útero. Este proceso continuará hasta aproximadamente los cincuenta años (menopausia).

La espermatogénesis y la ovogénesis están reguladas por hormonas, producidas en la hipófisis y que actúan sobre los testículos y ovarios produciendo hormonas sexuales masculinas (andrógenos) y femeninas (estrógenos), que a su vez actúan sobre la hipófisis.



### Referencias:

<https://www.nature.com/scitable/definition/meiosis-88>

<http://www.colegiovirgendeeuropa.com/PDFs/apuntes%20maria%20jesus/3ESO/segundaev/Gametogenesis.pdf>

<http://portalacademico.cch.unam.mx/sites/default/files/gametogenesis.pdf>