

# LA REPRODUCCIÓN CELULAR

## 1. MEIOSIS.

La meiosis es un mecanismo de división celular que permite la obtención de cuatro células haploides ( $n$ ) a partir de una célula diploide ( $2n$ ) con distinta combinación genética.

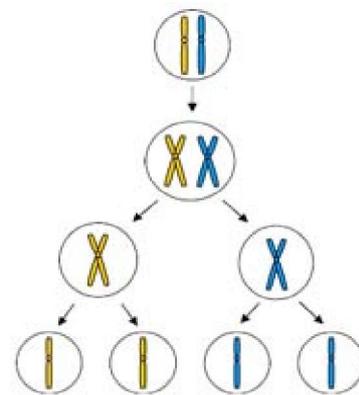
Las células que sufren el proceso meiótico son las de la línea germinal, es decir, aquellas que van a formar los gametos masculinos y femeninos.

La meiosis tiene como finalidad la reducción del número de cromosomas para poder mantener constante el número de cromosomas de una especie tras la fecundación de los gametos, así como aumentar la variabilidad genética dentro de la especie permitiendo su supervivencia y evolución.

Durante la meiosis se producen dos divisiones celulares consecutivas: meiosis I y la meiosis II.

La primera división meiótica es una división reduccional en la cual se pasa de una célula diploide a dos células haploides.

La segunda división meiótica es similar a una división mitótica. En ella a partir de las dos células haploides se obtienen cuatro células haploides.



### 1.1. Primera división meiótica.

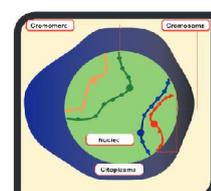
Consta de cuatro fases: profase I, metafase I, anafase I y telofase I.



#### a. Profase I.

En esta fase ocurren los acontecimientos más relevantes de la meiosis. Para facilitar su estudio se subdivide en cinco subfases: leptotene, zigotene, paquitene, diplotene y diacinesis.

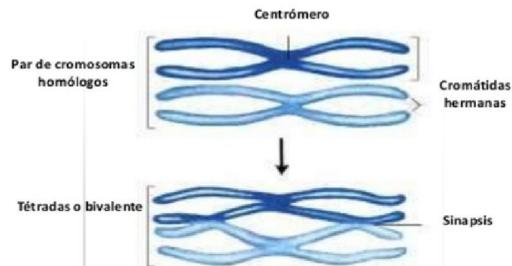
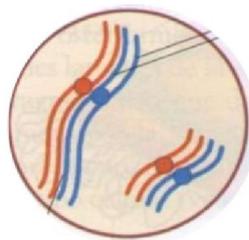
- **Leptotene.** La cromatina comienza a condensarse formando cromosomas que presentan unos engrosamientos denominados cromómeros. Los cromosomas se encuentran



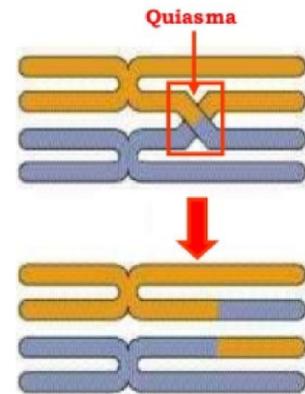
unidos por sus telómeros a la membrana nuclear.

Las cromátidas de cada cromosoma están tan próximas entre sí que no es posible visualizarlas.

- **Zigotene.** Comienza el acercamiento de los cromosomas homólogos hasta quedar apareados en toda su longitud. Los pares formados se conocen como bivalentes o tétradas.



- **Paquitene.** En esta fase ya son visibles las dos cromátidas de cada cromosoma. Entre las cromátidas de cromosomas homólogos se produce un intercambio de material genético denominado entrecruzamiento o sobrecruzamiento.

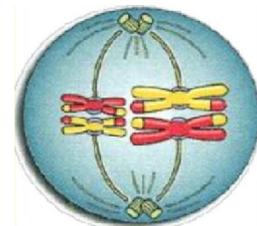


- **Diplotene.** Los bivalentes inician su separación, aunque se mantienen unidos por los puntos donde se produjo el entrecruzamiento, estas uniones reciben el nombre de quiasmas.

- **Diacinesis.** Las cromátidas aparecen muy condensadas. Se hacen visibles los quiasmas entre los cromosomas homólogos.  
Al final de la profase la membrana nuclear ha desaparecido y se ha formado el huso acromático.

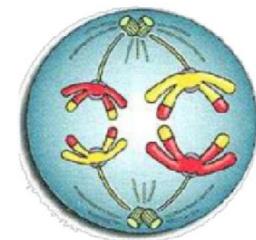
**b. Metafase I.**

Los cromosomas se alinean a ambos lados del ecuador de la célula.



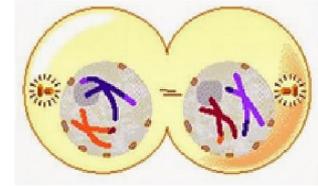
**c. Anafase I.**

Se produce la separación de los cromosomas homólogos hacia los polos de la célula ayudado por las fibras del huso mitótico.



**d. Telofase I.**

Se forman dos nuevas membranas nucleares y se separan las dos nuevas células haploides (n).



**1.2. Segunda división meiótica.**

**a. Profase II.**

En este momento cada célula contiene un número haploide de cromosomas, cada uno de ellos con dos cromátidas.

La membrana nuclear se rompe y comienza, los centriolos se duplican y emigran hacia los polos celulares teniendo lugar la síntesis del nuevo huso acromático en cada una de las células.



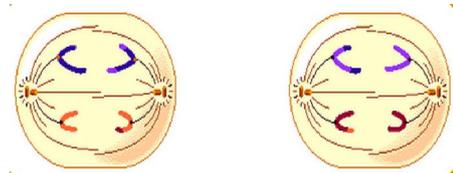
**b. Metafase II.**

Los cromosomas se alinean en el ecuador celular.



**c. Anafase II.**

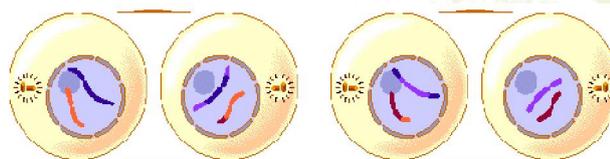
Los centrómeros se separan, y las dos cromátidas de cada cromosoma se mueven hacia los polos opuestos de la célula. Las cromátidas separadas, ahora pueden llamarse cromosomas.



**d. Telofase II.**

Se vuelven a formar los núcleos alrededor de los cromosomas situados en los polos. Desaparece el huso acromático y los cromosomas se descondensan.

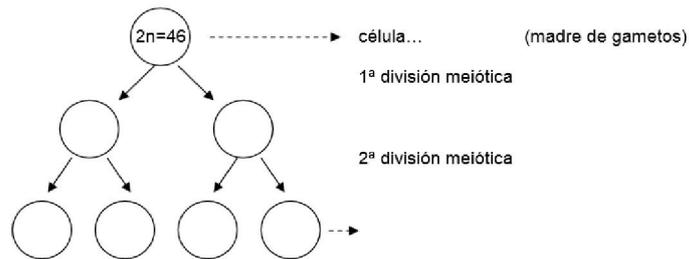
Al final se han formado cuatro células haploides con n cromátidas cada una de ellas.



**Actividad.** Indica en qué fase o fases de la meiosis ocurren los siguientes procesos:

- Separación de cromátidas hermanas a polos opuestos.
- Condensación y empaquetamiento de la cromatina dando lugar a cromosomas.
- Citocinesis.
- Separación de cromosomas homólogos a polos opuestos.
- Entrecruzamiento.

**Actividad.** Completa el nº de cromosomas que tendrán las siguientes células.



**Actividad.** Los gametos no deben formarse por el proceso de mitosis, ya que su función es fecundarse. ¿Qué ocurriría si lo hicieran?

**Actividad.** Observa la siguiente pareja de cromosomas homólogos.

- ¿Qué ha sucedido entre ellos y cómo se denomina el proceso?
- ¿En qué fase de la meiosis ocurre?

