

REPRODUCCIÓN CELULAR

Todo organismo vivo tiene la necesidad de reproducir su cuerpo celular o sus células ya sea para su crecimiento, para recambiar sus estructuras o por la simple reproducción.

La división celular puede ser de modo que se conserve en las *celulas hijas* el número de cromosomas presentes en la *celula madre* (dotación diploide). Sin embargo, también, puede ser reduccional, o sea, cuando dos células hijas se dotan de una carga cromosómica reducida a la mitad (dotación haploide) respecto a la célula madre.

El primer tipo de división conocido tiene el nombre de *mitosis* y se desarrolla en todas las células de la estirpe directa y en las que siguen la línea original durante su crecimiento. El segundo tipo de división, denominado *meiosis*, se realiza solamente en las células germinales cuando éstas producen los gametos (espermatozoides y óvulos), que llevan entonces una dotación haploide de cromosomas. Cuando los gametos femenino y masculino se fusionan, en el momento de la fecundación, producirán nuevamente una célula con la dotación cromosómica diploide, típica de la especie a que pertenecen: de esta célula derivará posteriormente todo el organismo.

REPRODUCCIÓN POR MITOSIS

La meiosis comprende cuatro fases principales: Profase, Metafase, Anafase y Telofase. La célula, en el estadio de reposo (interfase), presenta un núcleo en el cual la sustancia cromática es poco coloreable y se encuentra en estado casi difuso. Al comienzo de la profase empiezan a individualizarse los cromosomas, cada uno de los cuales se presenta en forma de un filamento dividido longitudinalmente, con lo cual se forman dos cromatidios (o cromatidas) que se mantienen unidos por un centrómero único. A medida que progresa la profase, los cromosomas se diferencian cada vez más, se contraen y se tiñen mejor, adquiriendo formas típicas. Su contracción, que los hace más visibles, se debe a un proceso de espiración y de deshidratación.

En este momento, desdoblados en sus dos cromatidios, los cromosomas se dirigen hacia la zona ecuatorial o media de la célula en la cual se están produciendo otras transformaciones celulares: en efecto, desaparece la membrana nuclear, el centríolo se divide en dos y empieza a aparecer el áster o filamentos estrellados.

Los dos centríolos, por acción de fuerzas de repulsión, se dirigen uno a cada polo de la célula, y arrastran y completan los filamentos asterales, formando el huso. Cada cromosoma se adhiere mediante el propio centrómero a las fibras de huso y en este momento tiene lugar el desdoblamiento del propio centrómero, con lo cual cada cromatido se hace independiente.

Hasta ese momento de la mitosis los dos cromatidios se mantenían juntos por un centromero único; ahora con el desdoblamiento de éste, cada cromatidio adquiere individualidad propia y forma un nuevo cromosoma. Así se inicia la anafase: la migración de estos cromosomas a los dos polos opuestos. Sigue a este estado la telofase, que se caracteriza por un adelgazamiento de la célula en la zona ecuatorial, cada vez más profundo, hasta dividir la célula en dos nuevas células, cada una de las cuales tiene una dotación cromosómica igual a la de la célula madre.

REPRODUCCIÓN POR MEIOSIS

En muchos organismos, la meiosis puede dar origen a células haploides especiales, denominadas esporas (o meiósporas), de las cuales se origina un organismo distinto del que ha producido la propia espora y que se llama gametófito; de éste se originarán, a veces después de un período de tiempo largo, los gametos, sin meiosis, y de su unión se produce el esporófito diploide, capaz, tras un cierto tiempo, de experimentar la

meiosis y producir, por tanto, nuevas esporas, cerrando el ciclo.

TIPOS DE MEIOSIS

El proceso meiótico lleva las células del estado diploide al haploide (gametogénesis), pero no tiene lugar en todos los organismos en la misma fase del ciclo biológico. De ahí que existan varios tipos de meiosis: la zigótica, la esporádica y la somática. En algunas algas unicelulares, dos células haploides se fusionan para formar una sola célula diploide (zigoto), la cual se dividirá pronto por meiosis, dando origen a las células haploides, de las cuales se obtendrán varias generaciones haploides. Estos organismos se denominan haplobiontes.

Si se asciende por la escala taxonómica de los vegetales, al llegar el ciclo biológico de los musgos se observa que estos organismos nacen de una espora haploide, que, al caer al suelo, crea un complejo de filamentos (protonema), del cual germinan unos pequeños tallos provistos también de hojitas. La parte más visible de los musgos, lo que se conoce normalmente como "planta", es, pues, haploide (gametófito). En ella se originarán, dentro de órganos especiales denominados, respectivamente, anteridios y arquegonios, los gametos masculinos y femeninos. De la unión de estos se obtendrán células diploides que, al germinar, originarán la parte diploide de la planta (esporófito), representada por una pequeña urna situada o bien en el ápice de los tallos o lateralmente. En la urna (esporangio) madurarán por meiosis esporas que serán, por tanto, haploides, de cada una de las cuales nacerá un nuevo gametófito.

En los vegetales pteridófitos de una espora haploide que cae sobre el suelo germina el protalo, organismo de dimensiones muy pequeñas, de forma variable y vida breve, que produce anteridios y arquegonios, en los cuales se forma, respectivamente, gametos masculinos y femeninos. De la unión de estos gametos se formará una célula diploide que dará origen al esporófito, la parte más vistosa y externa de la planta. Puede afirmarse que los briófitos y pteridófitos son organismos haplodiplóbiontes, pues en ellos se alternan una fase haploide y otra diploide, con la única diferencia de que en los primeros la fase haploide, el gametófito, es más grande que el esporófito, mientras que en los segundos, el gametófito está bastante más reducido, en especial en las angiospermas, limitándose a unas pocas células del polen y de la nucela. Estas plantas pueden considerarse diplóbiontes, como los animales, pues las esporas se dividen y dan rápidamente origen a los gametos.

FASES MEIÓTICAS

En la meiosis se diferencian las mismas fases que en la mitosis, pero la profase es más lenta y presenta algunas variantes en el comportamiento de los cromosomas. En primer lugar, en el núcleo, que pasa del estado de reposo al de fase activa de división, los cromosomas son largos y filamentosos, pero únicos y no desdoblados como en la mitosis (fase leptótena); a continuación, los dos cromosomas homólogos, uno de origen materno y otro de origen paterno, se aparean, de manera que se dan tantas parejas de cromosomas como pares característicos tenga la especie (fase zigótena)

Una vez realizado el apareamiento, cada cromosoma de la pareja se divide en dos cromatidios, pero el centrómero es aún único (fase diploténa)

Como en la mitosis, también en la meiosis tiene lugar el desdoblamiento de los cromosomas, pero, mientras que en la primera el desdoblamiento se realiza ya durante la fase de reposo, en la meiosis está subordinado al apareamiento de los cromosomas homólogos, que es un paso muy importante, a fin de que los gametos puedan ser normales y funcionales. Este apareamiento es estructural, ya que no es un simple apareamiento entre cromosomas paternos y maternos, sino una unión punto por punto de los elementos homólogos de los cromosomas. Este apareamiento se denomina sinapsis y constituye la fase zigótena.

Inmediatamente se sitúan los cromosomas en la placa ecuatorial y en la célula desaparece la membrana nuclear; después se forma el huso del mismo modo que en el proceso mitótico. Luego se efectúa la metafase,

con la disposición de los cromosomas en placas ecuatoriales y el centrómero fijado a las fibras del huso, es decir, la migración de los cromosomas a ambos polos de la célula.