



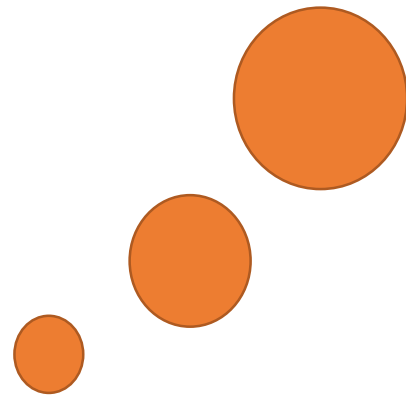
**ALUMNO: JUAN LUIS HERNANDEZ SANTIZ**

**ASIGNATURA: MORFOLOGIA Y FUNCION**

**DOCENTE: OSCAR FABIAN GONZALEZ SANCHEZ**

**CUATRIMESTRE: 3° (TERCERO)**

**TRABAJO: INVESTIGACION DEL CICLO Y DIVISION CELULAR**



# Ciclo y División Celular

En general todas las células pasan por dos períodos en el curso de sus vidas: un primer periodo de interfase o de no división y un segundo periodo de división en el que se producen dos células hijas. Esos dos periodos se los resume en el Ciclo Celular.

El Ciclo Celular es el proceso ordenado y repetitivo en el tiempo en el que la célula crece y se divide en dos células hijas. Las células que no se están dividiendo no forman parte del ciclo celular, sino que están en una fase conocida como G0.

Todas las células se originan únicamente de otra existente con anterioridad. El ciclo celular se inicia en el instante en que aparece una nueva célula, descendiente de otra que se divide, y termina en el momento en que dicha célula, por división subsiguiente, origina dos nuevas células hijas. La duración del ciclo celular varía según la estirpe celular, siendo la duración media de unas 24 horas. Las células que se encuentran en el ciclo celular se llaman células proliferantes y las que se encuentran en fase G0 se llaman células quiescentes.



El Ciclo Celular Eucariota engloba las siguientes secuencias

- 1) Crecimiento o G1
- 2) Síntesis del ADN o S
- 3) Preparación para la división o G2
- 4) Mitosis o M

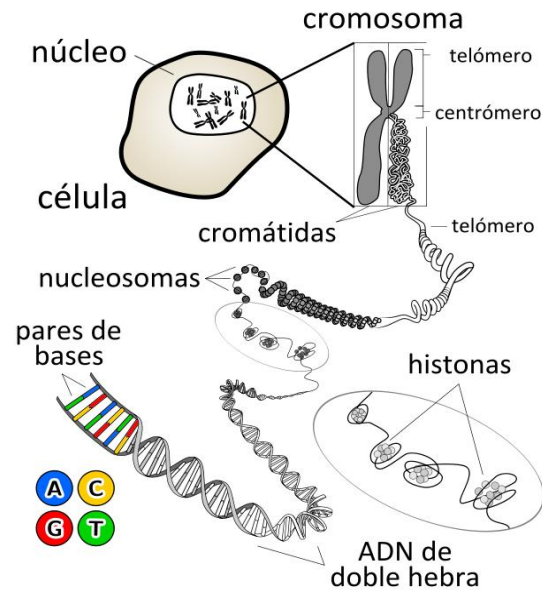
Se llama Ciclo Celular a las cuatro fases sucesivas por las que pasan las células eucariotas: una fase M que corresponde a la división nuclear (mitosis) y citoplasmática (citocinesis); una interfase que empieza con la fase G1, en la que aumenta la actividad biosintética y de crecimiento celular; una fase S que empieza

cuando se inicia la síntesis de ADN y acaba cuando el contenido de ADN del núcleo se ha duplicado, y una fase G2 que dura hasta que empieza la mitosis en la fase M.

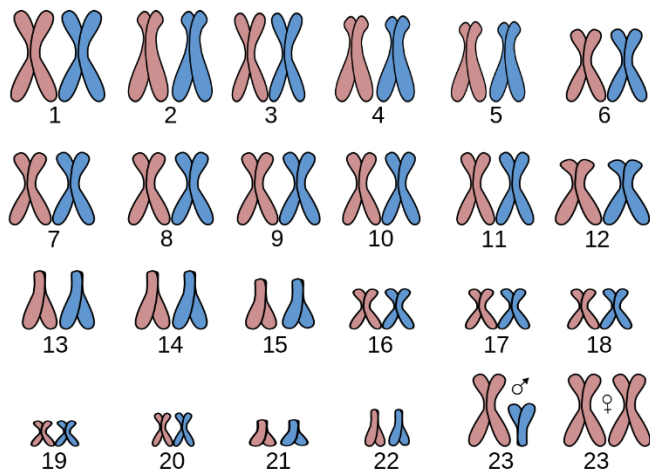
## Los cromosomas

Un Cromosoma es cada uno de los pequeños cuerpos en forma de bastoncillos en que se condensa la cromatina del núcleo celular. El número de cromosomas determinan el cariotipo de una especie, es decir, forma, cantidad y tamaño de cromosomas. Esto diferencia a las especies entre sí, pero los individuos se distinguen por sus genes.

Una especie tiene un número determinado de cromosomas, autosómicos (no sexuales) y genosómicos (sexuales). En los seres humanos y varios animales se usa el sistema de determinación XX para la hembra y XY para el macho. Los Humanos tenemos 46 cromosomas, 44 autosómicos y 2 sexuales.



La vitamina C inyectable viene en presentación 1g/10ml que es la dosis adulta promedio por día, este medicamento se le requiere suministrar a un bebé de 15 meses. Determina la dosis que se le debe suministrar y la cantidad de medicamento a inyectar.



Mientras una célula se encuentra en las fases G0 o G1 del ciclo celular, su material genético ADN se encuentra en la forma molecular denominada Cromatina.

Para que una célula eucariota humana se divida, cada célula hija tiene que recibir una copia completa de cada uno de los 46 Cromosomas (23 pares), por lo que cada cromosoma de la célula madre deberá duplicarse. La duplicación del ADN ocurre durante la fase S del ciclo celular. Factores específicos (llamados FPS) presentes en la célula durante la fase G1 le dan el orden al núcleo de comenzar con la duplicación del material genético. Una vez duplicado el ADN, empieza a condensarse la cromatina para formar los Cromosomas. Esto sucede en la Fase G2 del ciclo.

Cada cromosoma es la asociación de una doble cadena de ADN con proteínas llamadas Histonas. Esta asociación recibe el nombre de Nucleosoma. El nucleosoma es una estructura que constituye la unidad fundamental y esencial de la cromatina, que es la forma de organización del ADN en los eucariotas. Los nucleosomas están formados por un núcleo de proteínas constituido por histonas. Viéndolo en un microscopio electrónico, se ve con forma de rosario o "collar de perlas", ya que está formada por la doble hélice de ADN enrollada sobre un grupo de 8 histonas (octámero), existiendo entre dos nucleosomas consecutivos un fragmento de ADN llamado ADN espaciador. Cada octámero de histonas está rodeado por casi 2 vueltas de ADN de doble cadena.

## La Mitosis

La mitosis es el tipo de división celular que se da cuando se han de generar células con igual número de cromosomas que la célula madre. Aunque la mitosis es un proceso continuo, los distintos cambios que experimenta la célula permiten dividirla en 4 fases: Profase, metafase, anafase y telofase.

- 1) **Profase:** Es el período más largo.

### Profase temprana

- El núcleo aumenta de tamaño debido a la entrada de agua procedente del citoplasma.
- Los cromosomas formados por dos cromátidas unidas por el centrómero comienzan a espiralizarse y hacerse más cortos y gruesos, visibles.
- El nucléolo se desintegra y la membrana nuclear comienza a romperse.
- Los diplosomas inmaduros comienzan a separarse emigrando hacia los polos.
- Alrededor de cada diplosoma comienzan a formarse los microtúbulos del Áster para formar el centrosoma.
- Entre los centrómeros se forma una serie de microtúbulos que constituyen el huso acromático.
- En los cromosomas comienza a formarse el cinetocoro, que se unirá a los microtúbulos del huso mitótico.

### Profase tardía

- La membrana nuclear se disuelve dejando libres a los cromosomas ya formados.

En las células vegetales, que carecen de centriolos, el huso se forma en una región del citoplasma que carece de orgánulos y que se llama zona clara.

### 2) Metafase

- Los cromosomas se encuentran espiralizados al máximo.

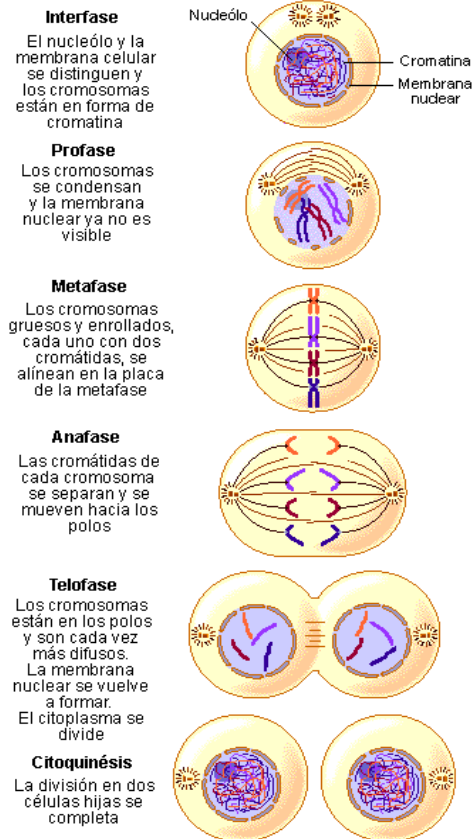
- La membrana nuclear y el nucléolo han desaparecido.
- Los diplosomas se sitúan en los polos y entre ellos el huso acromático totalmente formado.
- Los microtúbulos cinetocóricos del huso sitúan a los cromosomas en la zona ecuatorial de la célula de manera que cada cromátida mira a un polo opuesto de la célula, formando la placa ecuatorial o metafásica o madre.

### 3) Anafase

- Los filamentos del huso se acortan y los dos cromosomas (ya no son cromátidas) que forman pareja se separan desplazándose a los polos de la célula. Al final del anafase los cromosomas están próximos a los polos. Entre ellos aparecen unos filamentos que constituyen la interzona, que se alarga a medida que los cromosomas se separan.

### 4) Telofase:

- Los cromosomas se encuentran agrupados en los polos.
- Reaparece la membrana nuclear a partir del retículo en cada polo y de los restos de la membrana nuclear.
- Aparece el nucléolo a partir del organizador nucleolar.
- Los cromosomas se desespiralizan.
- Las fibras del huso desaparecen, pero la interzona se mantiene.



## Citocinesis

Es la división del citoplasma y está sincronizada con la mitosis. Suele iniciarse al final del anafase o al comienzo de la telofase, y se realiza de forma diferente según sea la célula animal o vegetal. Citocinesis en células animales: A la altura del plano ecuatorial y en la superficie de la célula se produce un estrechamiento que es el surco de segmentación, bajo el cual se organiza un haz de microfilamentos de actina y miosina que forman el anillo contráctil. Este es responsable del estrechamiento del surco que se hace cada vez más profundo por el desplazamiento de los filamentos de actina y miosina, comprimiendo a los microtúbulos interzonales que pudieran quedar. Finalmente, la unión se reduce a un fino filamento que luego se rompe. La citocinesis es por tanto por estrangulamiento.

# La Meiosis

La división meiótica es un tipo especial de reproducción que está relacionada con los procesos de reproducción sexual. Existen dos tipos de reproducción:

- 1) **Reproducción asexual:** Interviene un solo individuo y su fin es obtener individuos idénticos a su progenitor: mitosis.
- 2) **Reproducción sexual:** Intervienen dos organismos que aportan sus características hereditarias a la descendencia. Su fin es obtener individuos con características de ambos progenitores: meiosis. La reproducción sexual consta de varias fases:
  - **Gametogénesis:** Formación de células reproductoras o gametos con información genética de los individuos que se transmite a la descendencia.
  - **Fecundación:** Es la fusión de los gametos y de los núcleos para dar lugar a una sola célula denominada cigoto o célula huevo.
  - **Desarrollo del cigoto:** Mediante sucesivas divisiones mitóticas el cigoto da lugar a un individuo adulto capaz de producir nuevos gametos.

La reproducción sexual presenta más ventajas evolutivas que la asexual ya que la sexualidad es una de las fuentes de variabilidad genética. Entre los descendientes se producen diferentes combinaciones y, según las condiciones ambientales sobrevivirán por selección natural los más adaptados.

Al fusionarse los gametos, el cigoto presentaría el doble de cromosomas que una célula normal, por lo que ha de existir un mecanismo que reduzca a la mitad el número de cromosomas. Este proceso se llama MEIOSIS, y generalmente tiene lugar durante la formación de los gametos. Así, una célula diploide ( $2n$  cromosomas) forma por meiosis gametos haploides ( $n$  cromosomas).

La meiosis consta de dos divisiones consecutivas:

- **Meiosis I o primera división meiótica**, que es una mitosis reduccional.
- **Meiosis II o segunda división meiótica**, que es una mitosis normal.

Como resultado se obtienen 4 células hijas haploides. Previamente a la meiosis también se produce la interfase, pero de menor duración, ya que en la fase S se duplica el ADN, pero sólo una vez, al comienzo del proceso

## Primera división meiótica

Comprende 4 fases: Profase I, Metafase I, Anafase I y Telofase I.

Consiste en la formación de células hijas con la mitad de cromosomas que la célula madre.

## 1) Profase I

Es el período más largo y complejo. Es similar a la profase mitótica ya que desaparece la membrana nuclear y el nucléolo, los cromosomas se espiralizan al máximo y empieza a formarse el huso mitótico. Se diferencia en que los cromosomas homólogos (que codifica para los mismos tipos de genes) se juntan e intercambian material genético: Recombinación o entrecruzamiento. Se distinguen 5 subfases:

**Leptoteno:** Los cromosomas se condensan haciéndose visibles. Cada cromosoma formado por dos cromátidas unidas por el centrómero, que sólo serán visibles al final de la profase.

**Zigoteno:** Cada cromosoma se aparea con su homólogo y se juntan gen a gen, en un proceso denominado sinapsis, originando una tétrada o cromosoma bivalente, formado por 4 cromátidas hermanas.

**Paquiteno:** Comienza cuando se completa la sinapsis en todos los cromosomas. Esta unión permite el entrecruzamiento, proceso mediante el cual se intercambian fragmentos de ADN entre cromosomas homólogos. Como consecuencia se produce una Recombinación genética del material hereditario. Suelen producirse 2 o 3 entrecruzamientos o sobrecruzamientos por cromosoma.

**Diploteno:** Los dos cromosomas homólogos inician su separación o desinapsis evidenciándose los puntos de unión llamados quiasmas, que corresponden a los puntos donde se produce el entrecruzamiento.

**Diacinesis:** Los cromosomas aumentan su condensación por lo que ya se diferencian las 4 cromátidas hermanas. Los cromosomas de cada par de homólogos permanecen unidos por los quiasmas. Desaparece la membrana nuclear y el nucleolo y aparece el huso acromático.

## 2) Metafase I

Las tétradas se colocan en el ecuador de la célula, unidas por el centrómero a las fibras del huso formando la placa metafásica.

## 3) Anafase I

Las tétradas se dividen en dos cromosomas homólogos, cada uno de ellos con 2 cromátidas, que emigran hacia los polos de la célula al acortarse las fibras del huso. Cada uno de los homólogos podrá ir indistintamente hacia un polo u otro, independientemente de que sean de procedencia paterna o materna. Esta distribución aleatoria de los cromosomas, junto con el entrecruzamiento producido en fases anteriores, constituyen la fuente más importante de variabilidad entre los gametos de los organismos con reproducción sexual.

## 4) Telofase I

Los cromosomas se desespiralizan. Reaparece el nucleolo y la membrana nuclear (no en todas las especies). Se produce la citocinesis formándose dos células hijas haploides ( $n$ ), aunque cada cromosoma tenga dos cromátidas. A continuación, se inicia la segunda división meiótica que no va precedida de una nueva duplicación del ADN.

## Segunda división meiótica

Es una mitosis normal y su fin es la separación de las cromátidas formándose al final 4 células haploides, dos de cada una de las células hijas anteriores. Cada célula con la mitad de cromosomas que la célula madre inicial. También tiene fases de Profase II, Metafase II, Anafase II, Telofase II.

**Profase II:** Los cromosomas se condensan nuevamente luego de una breve interfase en la cual el ADN no se replica.

**Metafase II:** Los cromosomas se alinean en el plano ecuatorial de cada célula

**Anafase II:** Las cromátidas hermanas son arrastradas a los extremos de la célula convirtiéndose en cromosomas.

**Telofase II:** Los cromosomas son rodeados por la membrana nuclear y las células se dividen.

