

## EL CICLO CELULAR



### -INTERFASE-

La célula no se está dividiendo y realiza sus funciones propias.  
Si se va a dividir, replicará su material genético al final de este periodo.

**-FASE G<sub>1</sub> - Gap 1:** Comienza en cada célula resultante de la mitosis anterior.

· La célula no se divide ni se prepara para dividirse y tiene una sola copia de ADN.

· Crecimiento celular.

· La célula permanece indefinidamente en este periodo realizando sus funciones → Fase G<sub>0</sub>

División ← G<sub>1</sub> → *quiescencia* → Muerte

-Si se necesitan nuevas células, vuelve a la fase G<sub>1</sub> para seguir el ciclo y dividirse.

-G<sub>0</sub> es permanente en células que no se dividen -neuronas, glóbulos rojos, células musculares esqueléticas- y se forman a partir de células madre, indiferenciadas. Permanecen en G<sub>0</sub> hasta su muerte.

· Las células epiteliales se dividen continuamente sin entrar nunca en G<sub>0</sub>.

· **Punto R, punto de restricción o de no retorno:** punto de control en el que se toma la decisión irreversible de pasar a la fase S (ciertas condiciones como presencia de nutrientes).

**-FASE S - Síntesis:**

· Replicación del ADN nuclear (y de las histonas y los centriolos) → cromosomas de dos cromátidas.

**-FASE G<sub>2</sub> - Gap 2:**

· Preparación para la mitosis: crecimiento - verificación de ADN completamente replicado.

### -DIVISIÓN CELULAR-

División del núcleo -mitosis/cariocinesis- y división del citoplasma -citocinesis-

### -MITOSIS-

Reparto del material genético doble resultante de la fase S, en dos núcleos.

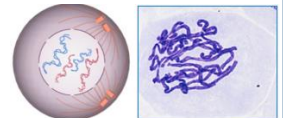
#### 1. PROFASE

· Condensación de la cromatina para formar cromosomas de dos cromátidas.

· Desorganización de la membrana nuclear y del nucleolo.

· Centrosomas a polos opuestos. Formación del huso mitótico → fibras cinetocóricas y fibras polares.

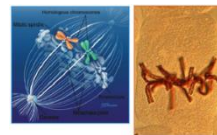
· Microtúbulos del huso van anclándose a los cinetócoros y desplazando a los cromosomas al ecuador de la célula.



#### 2. METAFASE

· Cromosomas en plano ecuatorial → placa metafásica.

· Máximo grado de condensación de los cromosomas.

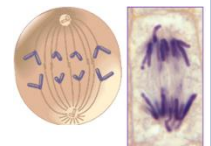


#### 3. ANAFASE

· Separación de las cromátidas por desintegración de las proteínas del centrómero y acortamiento de las fibras cinetocóricas del huso.

· Estiramiento de la célula por alargamiento de las fibras polares.

· Se desplazan dos juegos de cromátidas idénticos hacia polos opuestos.



#### 4. TELOFASE

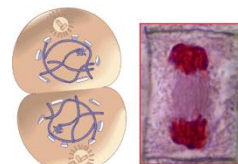
· Juegos de cromátidas en los polos.

· Reversión de los procesos de la profase:

· Descondensación de los cromosomas a cromatina.

· Desorganización del huso mitótico.

· Reorganización de membrana nuclear y nucleolo.

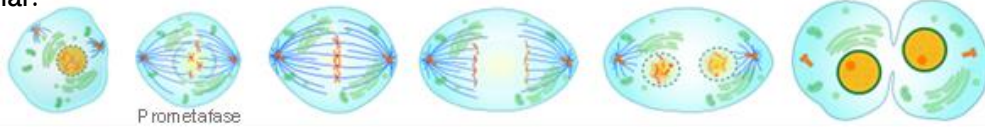


## -CITOCINESIS-

División del citoplasma en dos células.

**-Células animales:** Estrangulamiento por un **anillo contráctil de actina**.

**-Células vegetales:** **Frangoplasto**, tabique a partir de vesículas del aparato de Golgi, que originará una pared celular.



## -MEIOSIS-

Una célula diploide sufre dos divisiones sucesivas (sin duplicación de ADN entre ellas) para generar células haploides.

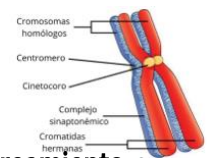
### -MEIOSIS I

#### 3 FENÓMENOS ESENCIALES

- **Apareamiento de cromosomas homólogos -sinapsis-**.
- **Recombinación genética (intercambio entre homólogos)**.
- **Segregación (separación) de cromosomas homólogos**.

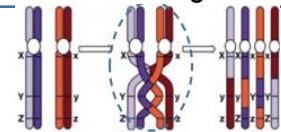
#### 1. PROFASE I

- **Leptoteno:** Cromosomas condensándose.
- **Zigoteno:** Cromosomas homólogos unidos por el **complejo sinaptonémico** → **apareamiento o sinapsis** → **bivalentes o tétradas**.



- **Paquiteno:** **Sobrecruzamiento** (intercambio de segmentos de ADN) entre cromátidas homólogas no hermanas → **recombinación genética**: los cromosomas son ahora diferentes a los originales.

- **Diploteno:** **Separación de cromosomas homólogos**, unidos por puntos, **quiasmas**.



- **Diacinesis:** Desplazamiento de los quiasmas hacia los extremos.
  - Desorganización de la membrana nuclear y el nucleolo.
  - Formación del huso acromático.
  - Bivalentes desplazándose hacia el plano ecuatorial.

#### 2. METAFASE I

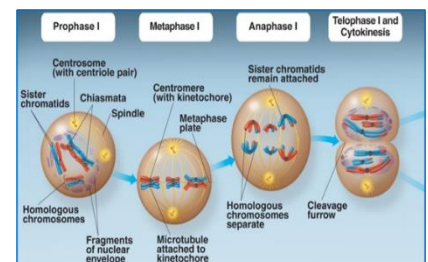
- Bivalentes en la placa ecuatorial.
- Máxima condensación de los cromosomas.
- **Coorientación:** Los centrómeros de los cromosomas de cada bivalente se orientan, al azar, hacia polos opuestos.

#### 3. ANAFASE I

- Cada cromosoma de cada bivalente migra, al azar, hacia un polo.

#### 4. TELOFASE I

- Hay un juego haploide de cromosomas en cada polo.
- Se forma una membrana nuclear alrededor de cada juego cromosómico.
- Desaparece el huso acromático.



**-MEIOSIS II:** Se parte de cada célula originada en la meiosis I. Cada cromátida de cada cromosoma migra hacia un polo.

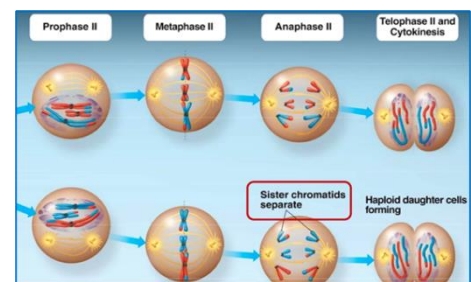
1. **PROFASE II:** Desorganización de la membrana nuclear y formación del huso.

2. **METAFASE II:** Cromosomas en la placa ecuatorial.

3. **ANAFASE II:** Separación de las cromátidas de cada cromosoma hacia polos opuestos.

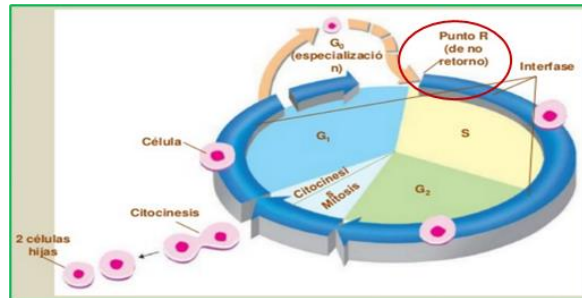
4. **TELOFASE II:** Un juego cromosómico en cada polo, con su membrana nuclear. Cromosomas se descondensan. Desaparece el huso.

5. **CITOCINESIS:** Se obtienen 4 células hijas con la mitad de cromosomas (n) de la original.



## CONTROL DEL CICLO CELULAR

- Se comprueban señales en determinados **puntos de control** para decidir la progresión o la detención del ciclo.
- El **punto de no retorno** determina el paso de G<sub>1</sub> a S y el avance irreversible hacia la división.



## CÁNCER Y CICLO CELULAR

- Tumor:** Cualquier masa producida por el aumento del número de células.
- Cáncer:** Tumor maligno, en el que las células se multiplican sin control, invaden tejidos adyacentes y pueden migrar a otros.
- El cáncer se produce porque se altera el ciclo celular al fallar los puntos de control y entrar las células en mitosis continuas, a causa de mutaciones.
- Los **agentes mutágenos** que pueden provocar cáncer pueden ser químicos (sustancias carcinógenas), físicos (radiaciones) o biológicos (virus).
- HÁBITOS SALUDABLES:** Aquellos que evitan la exposición a agentes mutágenos.
  - Evitar consumo de tabaco.
  - Evitar consumo de alcohol.
  - Limitar consumo de grasas saturadas.
  - Limitar alimentos tostados, ahumados y embutidos.
  - Consumir fibra vegetal.
  - Reemplazar aceites de freír.
  - Protegerse de la luz solar.
  - Vacunarse contra virus como el VPH.



Imagen microscópica de células en distintas etapas de su ciclo celular

