

# **Ciclo celular – Mitosis**

## **Meiosis**

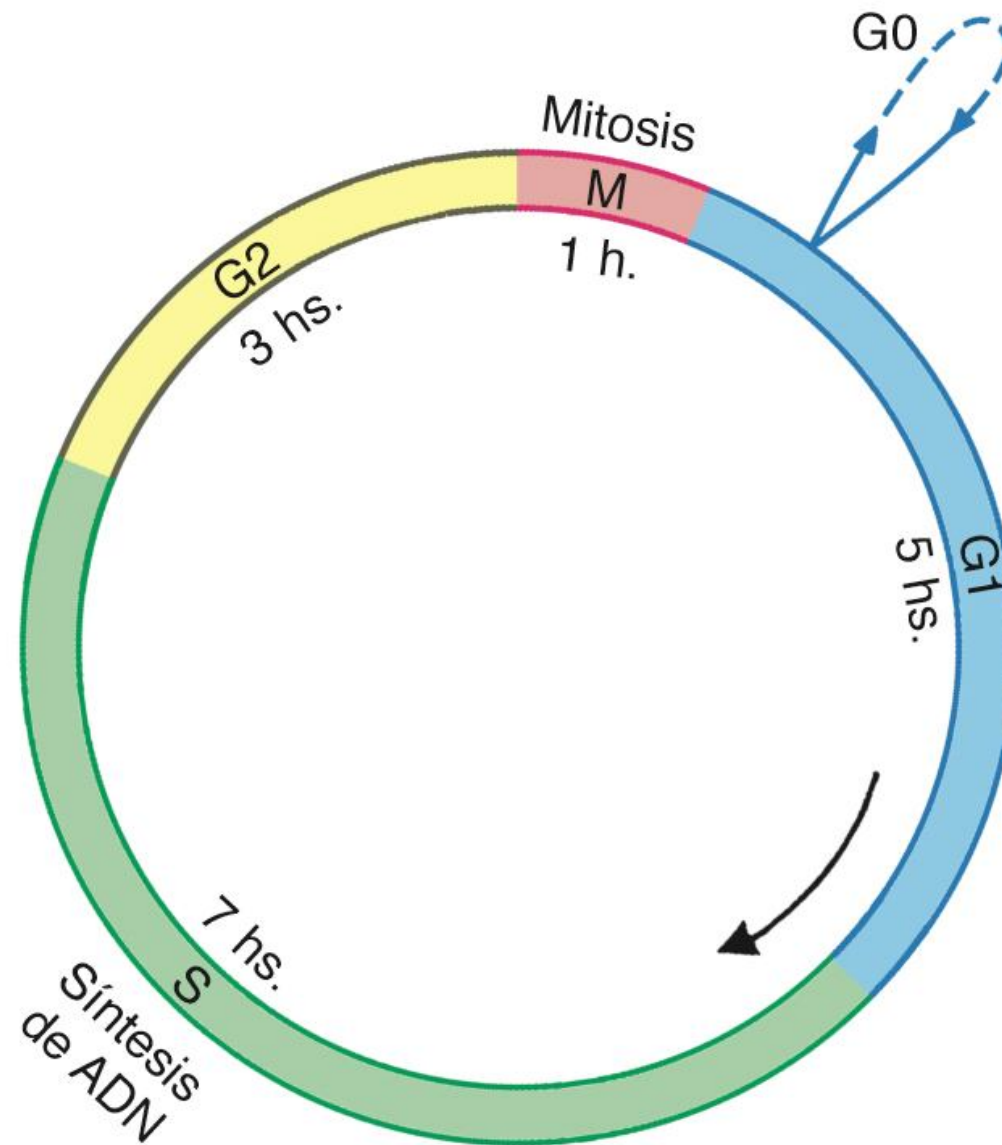
# Ciclo celular

Es la sucesión de acontecimientos que se repiten en la vida de una célula de manera cíclica.

Consta de 4 fases:

- M
  - G1
  - S
  - G2
- 
- También nos referiremos a la fase G0

# Ciclo celular



# Ciclo celular

Fase M: es el momento de la división celular o mitosis

Fase G1: en este período la célula aumenta de tamaño.

Fase S: ocurre la síntesis o duplicación del ADN para que la célula tenga dos copias de su material genético para repartir en la mitosis

Fase G2: la célula aumenta de tamaño y duplica sus componentes (mitocondrias, peroxisomas, etc.) para prepararse para la mitosis.

# Ciclo celular

Fase G0: se la encuentra fuera del ciclo, cuando una célula ha ido a esta etapa, ha abandonado el ciclo y ha perdido la capacidad de hacer mitosis.

Algunas células quedan permanentemente en G0 y nunca vuelven a dividirse (neuronas y células musculares estriadas esqueléticas)

Otras pueden volver al ciclo ante ciertos estímulos (hepatocitos, células musculares lisas del útero)

# Mitosis

Es la forma de división celular de todas las células somáticas (o sea las que no son células sexuales como el espermatozoide o el ovocito).

El resultado de toda mitosis es la formación de dos células hijas *genéticamente idénticas* entre sí y con la célula progenitora que les dio origen

# Mitosis

Consta de dos grandes procesos diferentes pero parcialmente simultáneos:

- Cariocinesis: proceso complejo que consiste en la división del núcleo y que puede dividirse en cinco fases
- Citocinesis: es la división del citoplasma

# Mitosis

Fases de la cariocinesis:

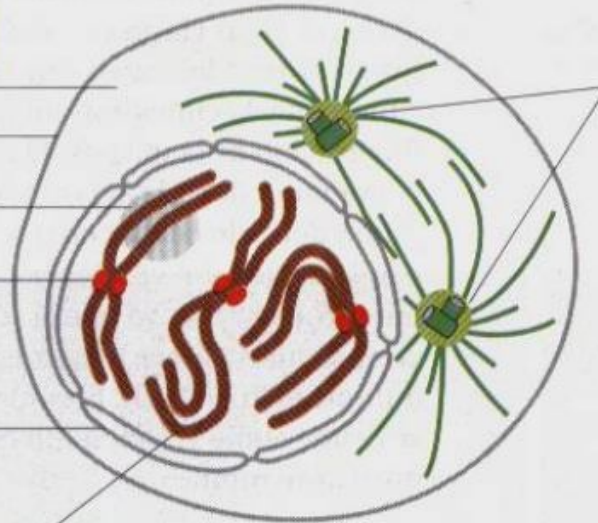
- Profase
- Prometafase
- Metafase
- Anafase
- Telofase



# Mitosis

## 1 PROFASE

citoplasma  
membrana plasmática  
nucléolo en dispersión  
centrómero con cinetocoros unidos  
envoltura nuclear intacta



centrosomas separados que formarán los polos del huso

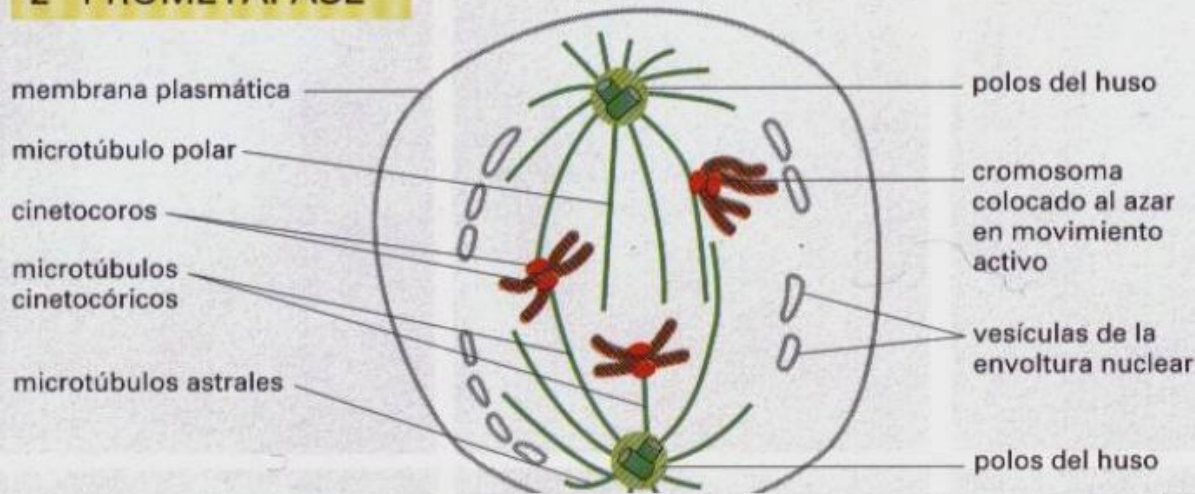
cromosoma en condensación con dos cromátidas unidas al centrómero

## 1 PROFASE

Tal como se ve al microscopio, la transición de la fase  $G_2$  a la fase M del ciclo celular no es un proceso estrictamente definido. La cromatina, que en la interfase se halla difusa, se condensa lentamente formando cromosomas bien definidos, cuyo número exacto es característico de la especie en cuestión. Cada cromosoma se ha duplicado durante la fase S precedente y ahora consta de dos *cromátidas* hermanas, cada una de las cuales contiene una secuencia de DNA específica conocida como un *centrómero*, necesaria para la correcta segregación del cromosoma. Hacia el final de la profase los microtúbulos citoplasmáticos que forman parte del citoesqueleto interfásico se despolimerizan y empieza a formarse el principal componente del aparato mitótico, el *huso mitótico*. Se trata de una estructura bipolar compuesta de microtúbulos y proteínas asociadas. Inicialmente, el huso se ensambla fuera del núcleo entre los centrosomas en separación.

# Mitosis

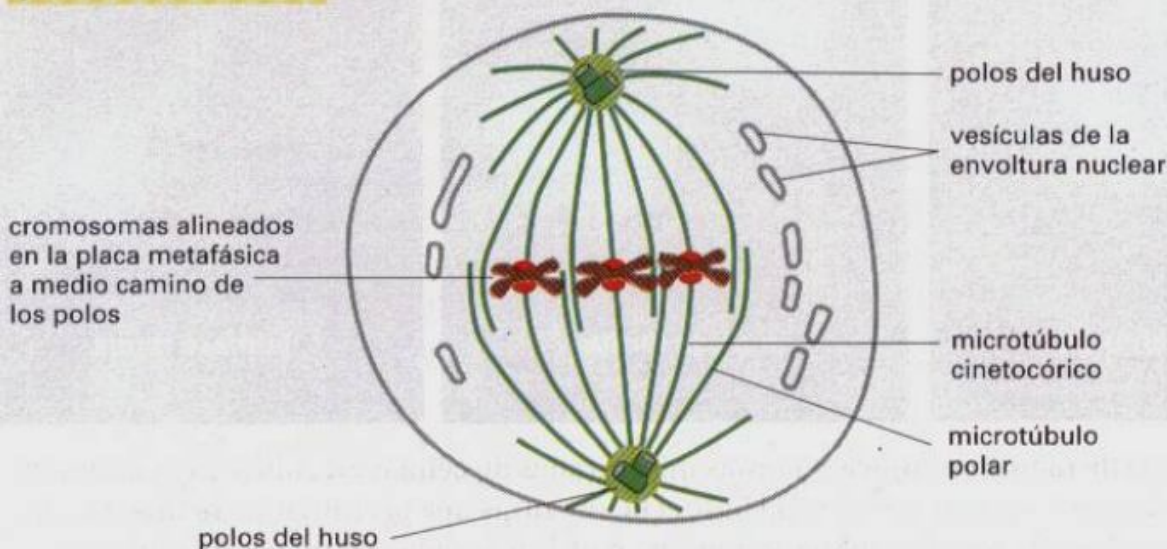
## 2 PROMETAFASE



## 2 PROMETAFASE

La prometafase se inicia bruscamente con la desintegración de la envoltura nuclear, que se rompe originando vesículas de membrana indiferenciadas de las vesículas del retículo endoplasmático. Estas vesículas permanecerán visibles alrededor del huso durante la mitosis.

## 3 METAFASE



## 3 METAFASE

Finalmente los cromosomas se alinean en un plano situado a medio camino de los polos del huso

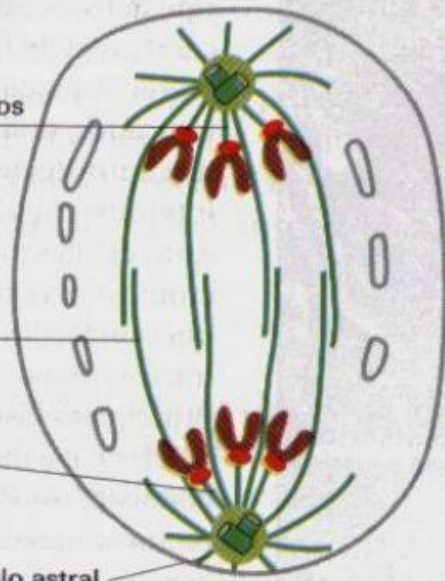
## 4 ANAFASE

los microtúbulos cinetocóricos se acortan a medida que la cromátida (cromosoma) es arrastrada hacia el polos

microtúbulo polar alargándose

microtúbulo cinetocórico acortándose

microtúbulo astral



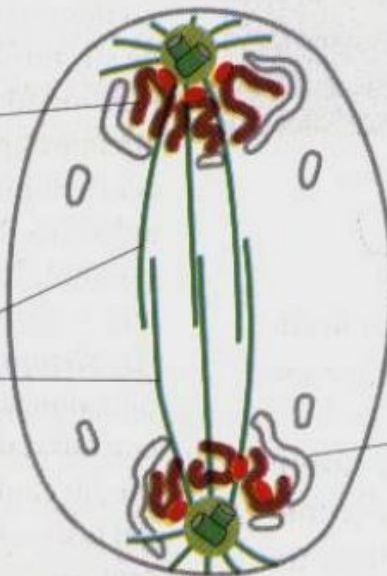
incremento de la separación de los polos del huso

## 5 TELOFASE

cromosomas en descondensación sin microtúbulos cinetocóricos

microtúbulos polares

recomposición de la envoltura nuclear alrededor de cada cromosoma



## 4 ANAFASE

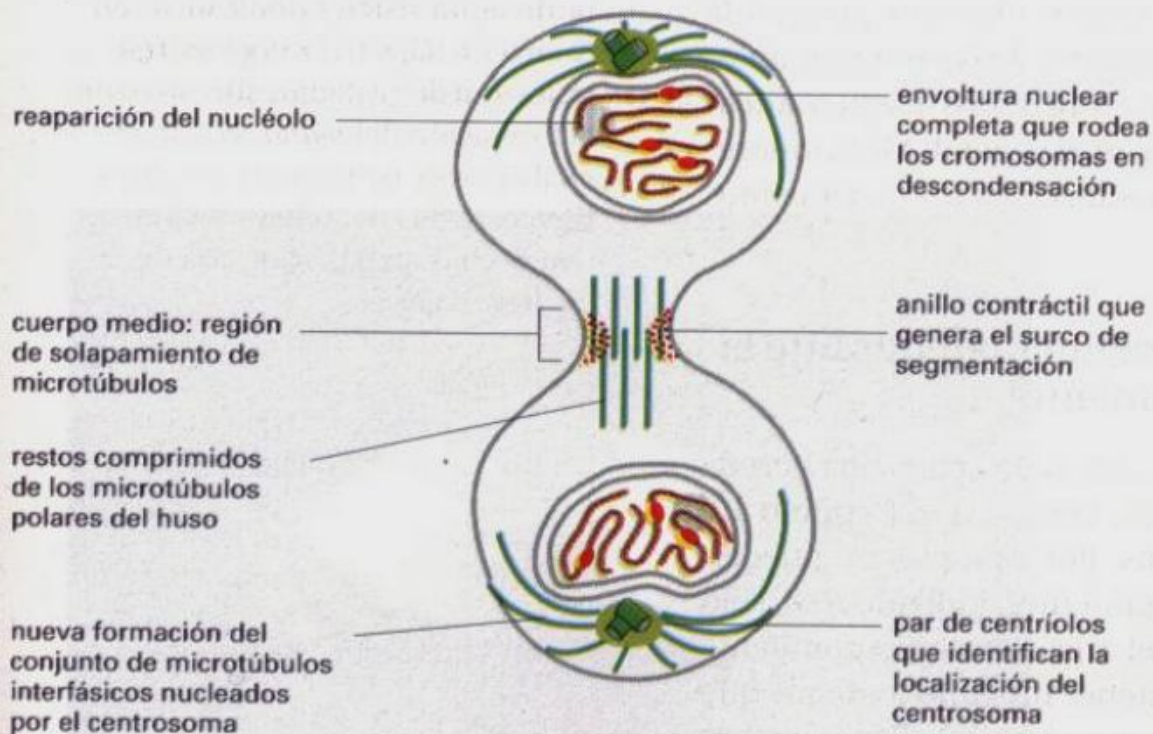
Impulsada por una señal específica, la anafase empieza bruscamente cuando los cinetocoros apareados de cada cromosoma se separan, permitiendo que cada cromátida (ahora denominada cromosoma) sea arrastrada lentamente hacia un polo del huso. Todos los cromosomas que se acaban de separar se desplazan a la misma velocidad, que es de aproximadamente  $1 \mu\text{m}$  por minuto. Se pueden distinguir dos categorías de movimiento. Durante la *anafase A*, los microtúbulos cinetocóricos se acortan a medida que los cromosomas se aproximan a los polos. Durante la *anafase B*, los microtúbulos polares se alargan y los dos polos del huso se separan. Normalmente la anafase sólo dura unos minutos.

## 5 TELOFASE

En la telofase (*telos*, fin) los cromosomas hijos separados llegan a los polos y los microtúbulos cinetocóricos desaparecen. Los microtúbulos polares se alargan aún más y se vuelve a formar una envoltura nuclear. La cromatina condensada se expande de nuevo, los nucléolos —que habían desaparecido en la profase— empiezan a reaparecer; la mitosis ha llegado a su fin.

# Mitosis

## 6 CITOCINESIS



## 6 CITOCINESIS

El citoplasma se divide mediante un proceso conocido como *segmentación*, que por lo general empieza en algún momento de la anafase. Este ejemplo ilustra cómo ocurre este proceso en células animales. La membrana de la zona central de la célula, perpendicular al eje del huso y situada en medio de los dos núcleos hijos, se desplaza hacia dentro originando el *surco de segmentación* que gradualmente se vuelve más profundo, hasta que entra en contacto con los estrechos restos del huso mitótico que quedan entre los dos núcleos. Este estrecho puente, o *cuerpo medio*, puede persistir durante un cierto tiempo antes de estrecharse aún más y llegar a romperse por cada extremo, produciendo así dos células hijas completas y separadas.

# Meiosis

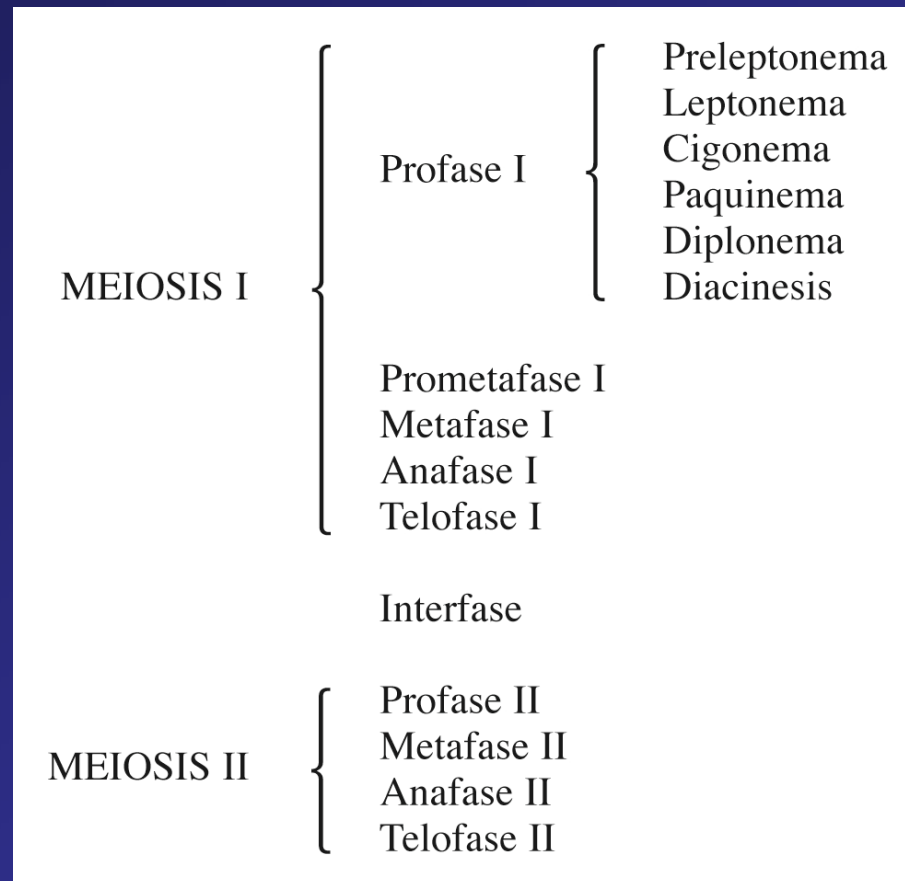
Es el proceso de división celular característico de las células sexuales o células germinales o gametos (espermatozoide y ovocito)

Su importancia radica en que:

- Se reduce el número de cromosomas a la mitad
- Se produce un intercambio de información entre cromosomas homólogos, llamado *recombinación genética* o *crossing-over*, que asegura la variabilidad genética de la especie

# Meiosis

Consta de dos divisiones celulares consecutivas separadas por un breve descanso o interfase

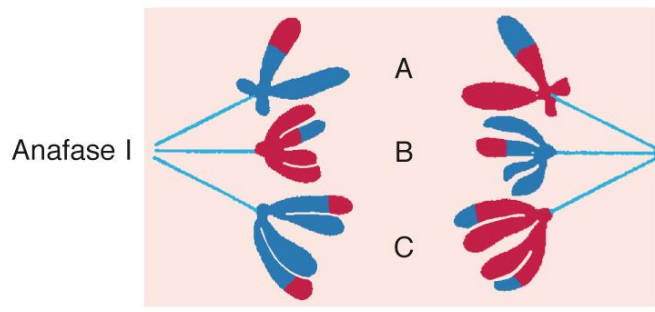
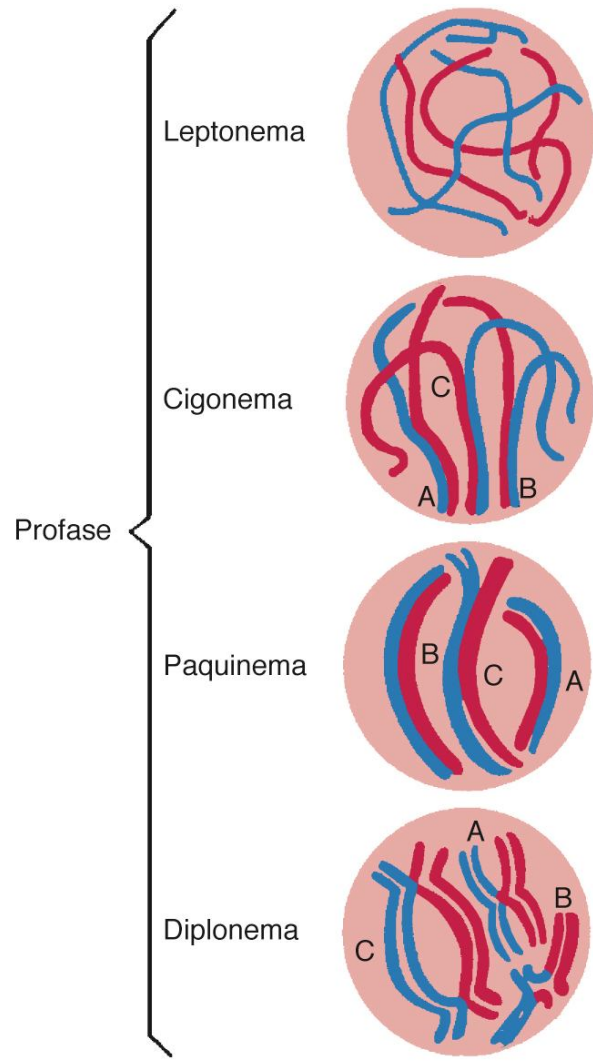


# Meiosis

En Profase I ocurre la recombinación genética.

En Anafase I se separan cromosomas homólogos

En Anafase II se separan cromátidas hermanas





# Meiosis

