

CICLO CELULAR, MITOSE E MEIOSE

1. O ciclo celular

O **ciclo celular** é un conxunto ordenado de fenómenos que se desenvolve durante toda a vida da célula, e que leva a esta a crecer e a dividirse en dúas células fillas. Podemos considerar o ciclo celular como unha secuencia de duplicación e división. No caso de organismos unicelulares mediante a división celular orixínanse novos individuos.

As células poden atoparse en dous estados claramente diferenciados:

- **Estado de non división ou interfase:** A célula realiza as súas funcións específicas e, se está destinada a dividirse, duplica o seu ADN.
- **O estado de división:** a división do núcleo a **mitose** e a división do citoplasma denomínase **citocinese**. As células xerminais, é dicir, formadoras de gametos divídense por **meiose**.

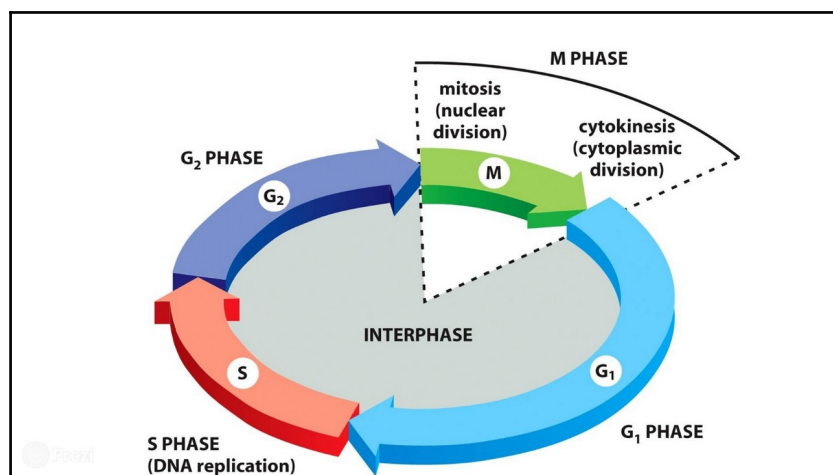


Fig. 1. Fases do ciclo celular

É importante lembrar que a célula debe transmitir a súa información xenética as células fillas, para iso o seu material xenético debe ser duplicado fielmente antes da división e os cromosomas teñen que ser segregados con exactitude as células fillas

A) Interfase

É o **período comprendido entre dúas divisións celulares**. É a fase máis longa do ciclo celular, e supón case o 95% do ciclo; transcorre entre dúas divisións celulares.

As etapas da interfase son:

a) **Fase G₁** (do inglés Gap 1): É a primeira fase do ciclo celular, na que se produce crecemento celular con síntese de proteínas e de ARN. É o período que transcorre entre o fin dunha mitose e o inicio da síntese de ADN. Nesta fase a célula duplica o seu tamaño e masa debido á continua síntese de todos os seus compoñentes. Se a célula non está “programada” para a división ou as condicións non son as apropiadas, as células poden entrar un estado de repouso especializado. Dise que a célula é quiescente e a fase denomínase G₀.

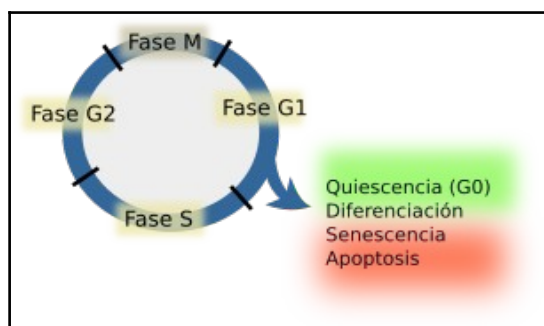


Fig. 2. Posibles saídas da célula do ciclo celular.

- Quiescencia: repouso
- Diferenciación: a célula sofre os cambios necesarios para realizar as súas funcións.
- Apoptose (ou morte celular programada)

b) Fase S (do inglés Synthesis): É a segunda fase do ciclo, na que se produce a **replicación ou síntese do ADN**. Como resultado **cada filamento de cromatina se duplica** e queda formado por dúas **cromátides idénticas (cromátides irmás)**.

c) Fase G2 (do inglés Gap 2): É a terceira fase de crecemento do ciclo celular na que continúa a síntese de proteínas e ARN. Ao final deste período aprécianse ao microscopio cambios na estrutura celular, que indican o comezo da división celular. Remata cando a cromatina empeza a condensarse ao inicio da división celular ou fase M.

2. Introducción a regulación do ciclo celular. Puntos de control

En diferentes momentos do ciclo celular estableceñense puntos de control (checkpoints). Neles un sistema molecular revisa que os principais aspectos de cada etapa sucederon con éxito, se non é así o ciclo bloquease.

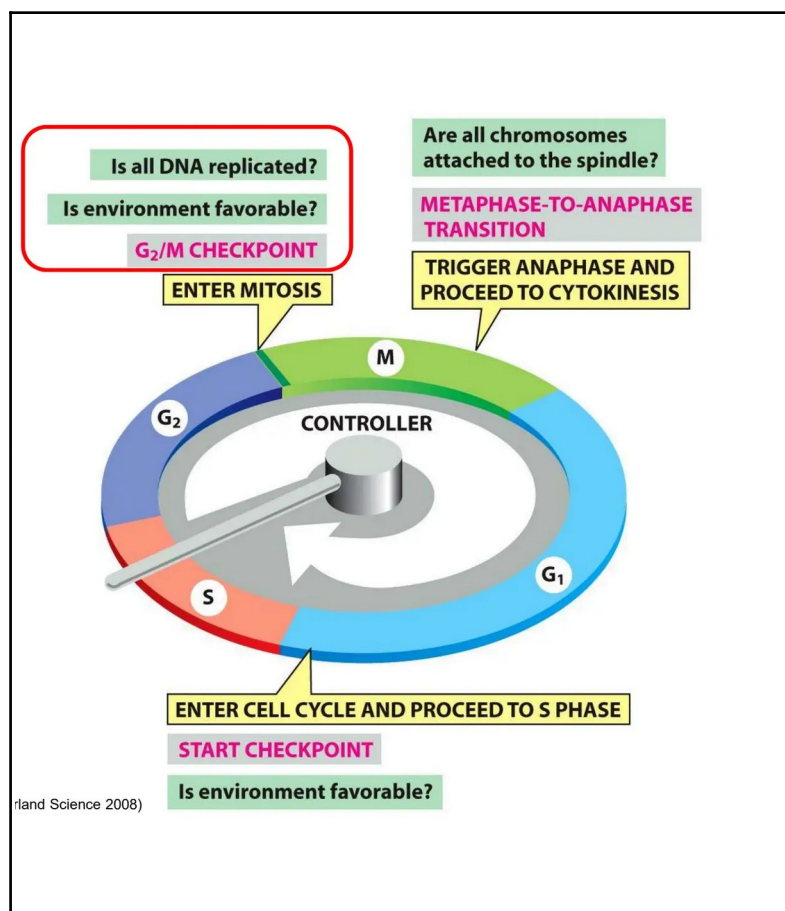


Fig 3. O sistema de control do ciclo celular desencadea os procesos esenciais do ciclo celular. O sistema de control representase como un brazo, o controlador, que xira no sentido das agullas do reloxo. *Molecular Biology of the cell* (Garland Science 2008)

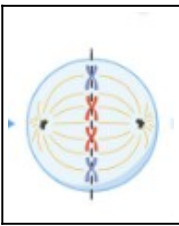
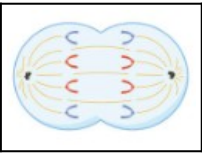
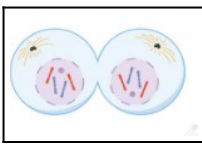
3. Fase M (mitose e citocinese)

É a **división celular** na que unha célula proxenitora (célula somática eucariota) se divide en **dúas células fillas idénticas**. Esta fase inclúe a **mitose (división do núcleo)** e a **citocinese (división do citoplasma)**. Se o ciclo completo durase 24 h, a fase M duraría arredor de media hora (30 minutos). Ao inicio da **mitose os filamentos decromatina condénsase e pasan ao estado de cromosomas**.

3.1. Mitose

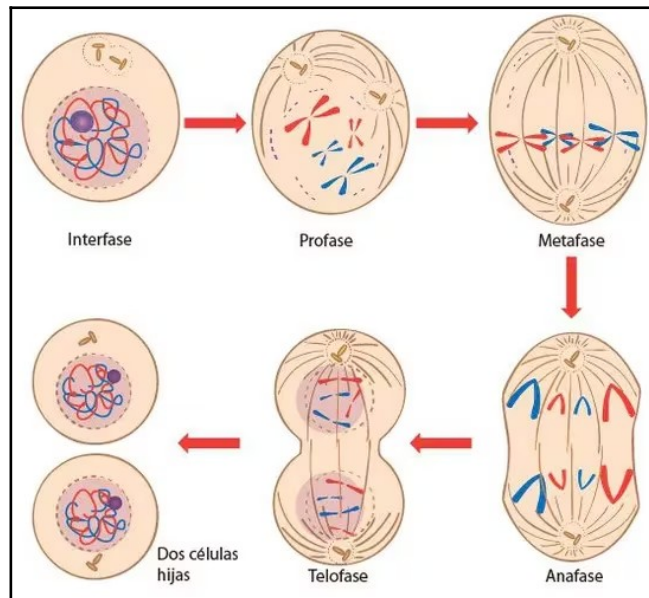
É a fase de división do núcleo das células eucariotas. Ten como finalidade orixinar dúas células fillas idénticas a proxenitora.

As súas etapas e procesos máis importantes de cada etapa recollense na táboa:

Etapa	Imaxe	Procesos
Profase		Condensación da cromatina para formar cromosomas con dúas cromátidas irmáns . Os dous centrosomas separanse e formase o fuso mitótico. Desaparece a membrana nuclear Desaparecen os nucléolos Os microtúbulos únense os cinetocoros dos cromosomas e comeza o seu desprazamento
Metafase		Os cromosomas colocanse na parte central da célula e forman a placa metafásica.
Anafase		As cromátidas irmáns separase e forman dous cromosomas coa mesma información xenética. Os microtúbulos acortanse.
Telofase		Os cromosomas chegan os extremos da célula e descondensanse

3.2. Citocinese.

Na citocinese a célula divídese en dúas. Nas células animais formase un anel contractil que estrangula a filla Na células vexetais formase unha placa celular, unha especie de tabique que divide a célula en dúas.



Vídeo de mitose: https://www.youtube.com/watch?v=5bq1To_RKEo

Resume:

Na mitose sucede unha división celular na que se forman dúas células fillas idénticas á proxenitora.

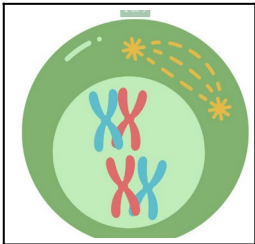
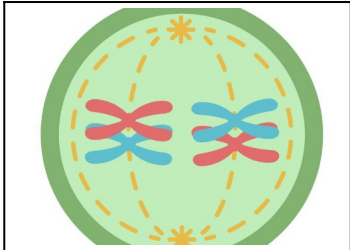
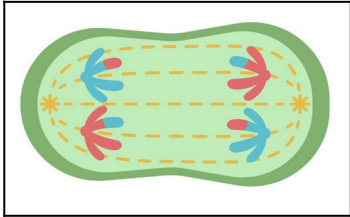
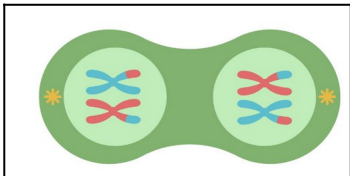
A finalidade desta división é aumentar o tamaño de pluricelulares, renovar células mortas e en organismos unicelulares pode ser un tipo de reprodución asexual.

4. Meiose:

A meiose é un tipo de división celular que ten como **finalidade a formación de gametos** para a reprodución sexual. Na meiose a dotación cromosómica das células sexuais (gametos) redúcese a metade para conseguir manter o número de cromosomas no cigoto. É dicir, fórmanse células haploides a partir de células diploides. (as células diploides son aquelas que teñen cromosomas homólogos)

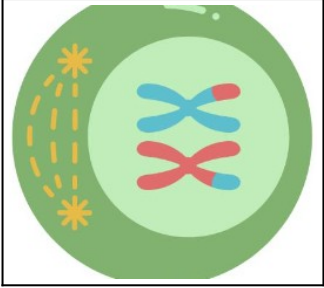
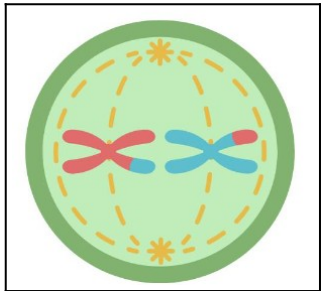
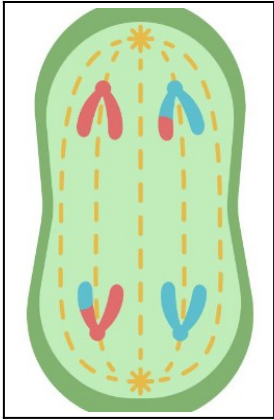
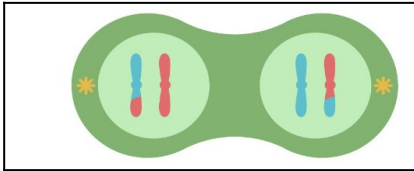
Para conseguir células haploides a partir de diploides, na meiose suceden dúas divisións consecutivas con unha única duplicación de ADN previa.

As fases da meiose recollense na táboa:

1º división meiótica	Imaxe	Resume
Profase I		Etapa máis longa. Nela os cromosomas homólogos apareanse (sinapse) . Neste proceso os cromosomas homólogos intercambian material xenético (recombinación) Desaparece a membrana nuclear Desaparecen os nucléolos Os dous centrosomas separanse e formase o fuso mitótico.
Metafase I		Os cromosomas homólogos xuntos (bivalentes ou tétradas) forman a palca metafásica.
Anafase I		Os cromosomas homólogos (cada un con dúas cromatidas) separase .
Telofase I		Nalgunhas especies comeza a descondensación dos cromosomas e a formación da membrana nuclear, noutras sucede directamente a segunda división

As células que rematan a primeira división meiótica son HAPLOIDES!!!!!!!!!!!! xa que os cromosomas homólogos xa se separaron.

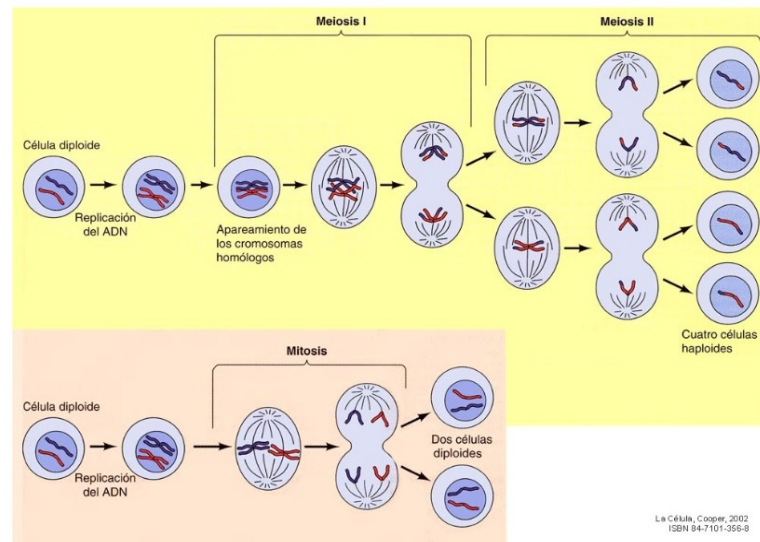
A segunda división meiotica esta precedida por unha breve interfase **sen DUPLICACIÓN DO ADN**. Esta división é semellante a unha mitose pero a célula non ten cromosomas homólogos e as cromátidas irmáns xa non son idénticas.

2º división meiótica	Imaxe	Proceso
Profase II		Desaparece a membrana nuclear Duplicase o centrosomas Formase o fuso
Metafase II		Formase a placa metafásica
Anafase II		As cromátidas irmáns separanse
Telofase II		Descondensación dos cromosomas e formación da membrana nuclear

A continuación sucede a citocinese.

<https://www.youtube.com/watch?v=aaNnGs7MmUY>

5. Comparación entre mitose e meiose



Mitose

1. Prodúcese en células somáticas
2. É un proceso curto
3. Sucede tanto en células haploides como diploides
4. Non hai sobre cruzamento
5. Na anafase separanse as cromátidas irmáns

Meiose

1. Só se produce nas células nai dos gametos
2. É un proceso longo
3. Só en células diploides
4. Na Profase I hai sobre cruzamento de cromosomas homólogos
5. Na primeira división separanse pares de homólogos

Significado biolóxico de mitose e meiose:

- A mitose permite o crecemento e renovación en pluricelures. En unicelulares é unha forma de reprodución asexual.

- A meiose permite a formación de gametos (reprodución sexual) e é unha fonte de variabilidade xenética (segregación independente dos cromosomas paternos e maternos e sobre cruzamento)