

CICLO CELULAR Y MITOSIS

Ana María Osorio

Daniel Berrio

CICLO CELULAR

- La célula, como cualquier organismo vivo pasa por un ciclo vital, en el que obviamente nace, lo que explica que necesitemos de progenitores o células preexistentes para su formación, crece, se reproduce y muere. Esto se conoce como el ciclo celular.

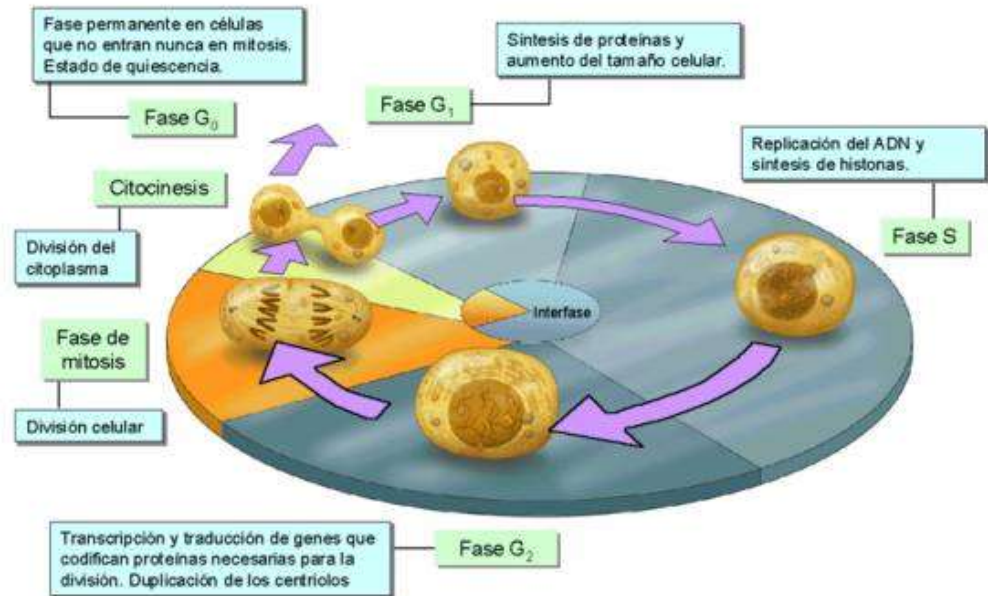
EL CICLO CELULAR

El ciclo celular es un conjunto ordenado de sucesos que culmina con el crecimiento de la célula y la división en dos células hijas.

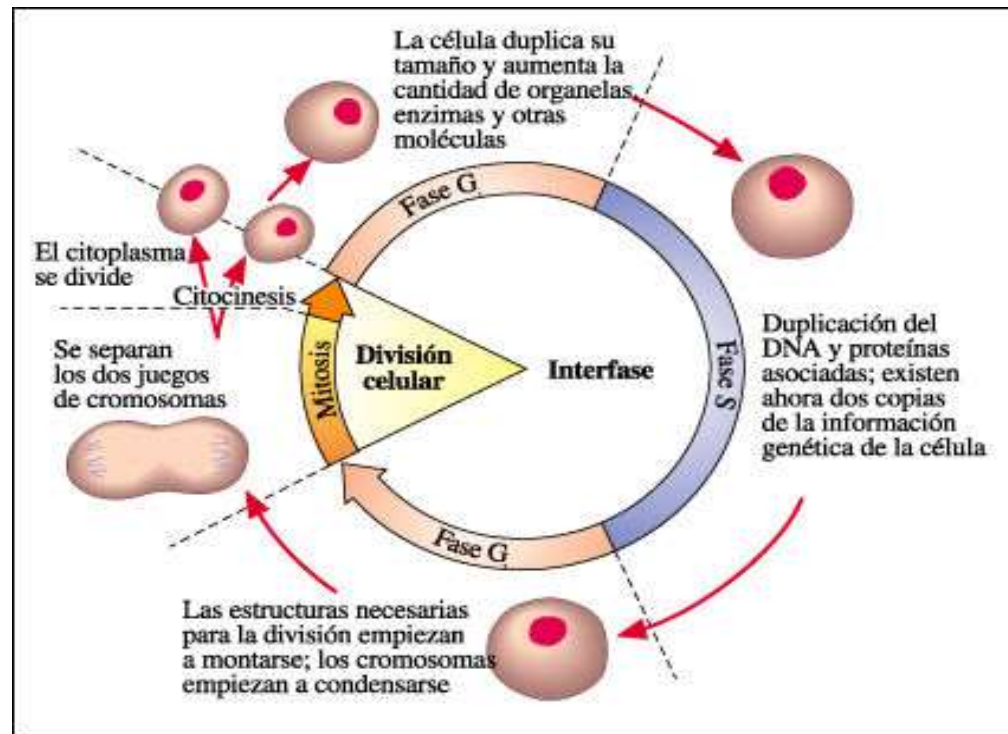
Puede durar desde unas pocas horas hasta varios años (depende del tipo de célula)

Se divide en dos fases:

1. Interfase
2. Fase M (mitosis y citocinesis)



CICLO CELULAR



FASES DEL CICLO CELULAR

INTERFASE:

Esta etapa del ciclo celular se caracteriza por ser de mas larga duración que la etapa mitótica.

Se da entre dos divisiones mitóticas sucesivas.

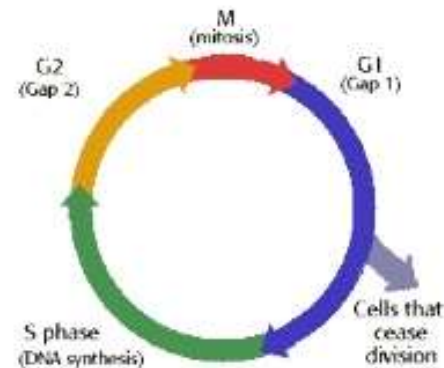
También se caracteriza por la alta actividad metabólica y de síntesis de orgánulos celulares

La célula aumenta de tamaño y duplica su material genético.

FASES DEL CICLO CELULAR

Fase G_1 :

- Es la primera fase de crecimiento. Dura hasta la entrada en la fase S.
- Hay una intensa actividad biosintética.
- Se sintetizan ARN y proteínas para que la célula aumente de tamaño.
- En las células que no entran en mitosis, esta fase es permanente y se llama **G0** (estado de reposo o quiescencia).
- G0 es un estado propio de células diferenciadas, que entran en quiescencia o que van a morir (apoptosis).



- Las decisiones que se toman en G1 dependen de complejos moleculares llamados **puntos de control**, basados en quinasas dependientes de ciclinas (CdKs)
- El principal punto de control se denomina **punto de restricción** y decide si la célula entra en fase S o no.

FASES DEL CICLO CELULAR

Durante la fase G1 la célula comprueba las condiciones externas e internas y decide si continuar con el ciclo celular o no. En metazoos, el avance del ciclo celular está condicionado por:

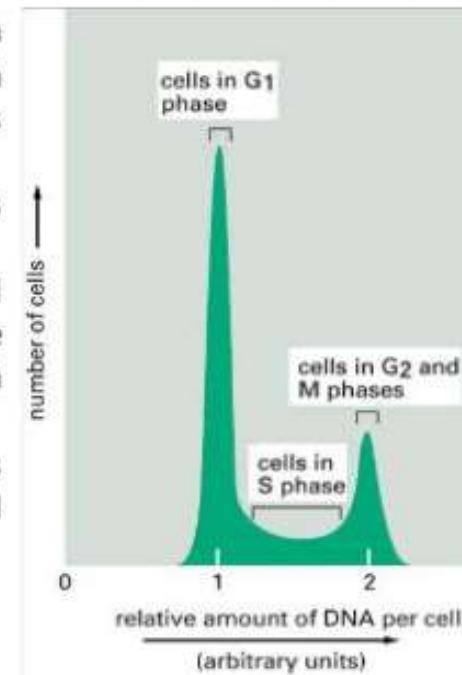
- **Señales externas:** adhesión, factores tróficos o mitógenos que emiten otras células del organismo.
- **Señales internas:** Son aquellas que informan del estado de salud de la célula, como una correcta dotación de elementos celulares tras la división, una segregación correcta de los cromosomas, etcétera.

Si todas estas señales son propicias la célula crecerá en tamaño y se preparará para entrar en la fase S.

FASES DEL CICLO CELULAR

Fase S :

- Una vez doblado su tamaño se inicia la duplicación del ADN, la síntesis de histonas y la duplicación de los centrosomas (en células animales)
- Aparecen los cromosomas con dos cromátidas cada uno, unidas por el centrómero.
- Es importante tener en cuenta que no todo el ADN se está replicando a la vez. Se estima que en cualquier momento de la fase S se está copiando entre un 10 y un 15 % del ADN total.
- Si se detectan roturas del ADN, mediante los sistemas de control, la copia del resto del ADN se detiene.

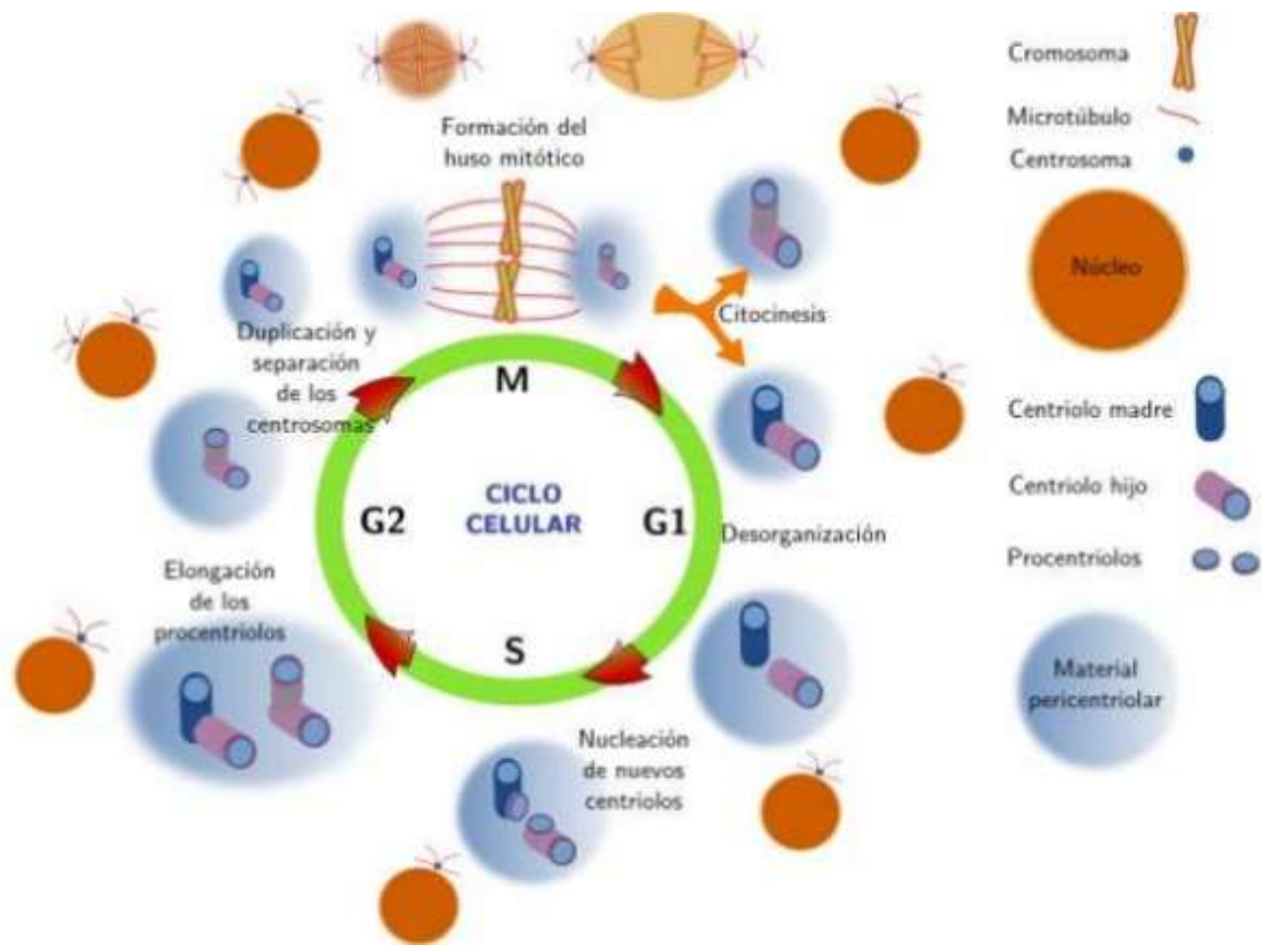


FASES DEL CICLO CELULAR

Fase G₂ :

- Es la segunda fase de crecimiento, hay un ligero aumento de tamaño.
- Se sintetizan proteínas necesarias para la inminente división celular.
- Acaba con el inicio de la condensación de los cromosomas y la entrada en mitosis.
- Durante esta etapa, sin embargo, se comprueba si ha habido errores durante la replicación del ADN y si se ha producido su duplicación completa. Si éstos defectos son detectados la célula no entrará en fase M y el ciclo celular se detendrá hasta que los daños sean reparados o el ADN sea completamente copiado.
- Por tanto, existe un punto de control en esta fase.

FASES DEL CICLO CELULAR

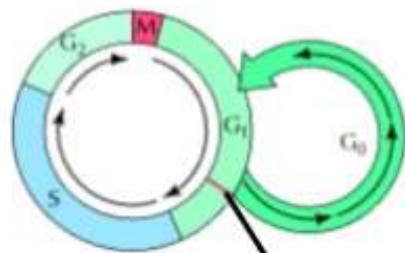


FASES DEL CICLO CELULAR

Fases del ciclo celular			
Fase G1	Sub Fase G0	Fase S	Fase G2
Actividad bioquímica intensa. Activa síntesis de proteínas.	Esta etapa sólo se genera en células que permanecen latentes durante un período de tiempo determinado, por ejemplo: neuronas, glóbulos rojos, etc	Ocurre la duplicación del ADN y de las histonas y proteínas asociadas al mismo.	Ocurren los preparativos finales para la división celular.
La célula aumenta el tamaño y número de sus enzimas, ribosomas, etc		Es un proceso anabólico.	Los cromosomas recién duplicados comienzan a enrollarse y condensarse en forma compacta
Algunas estructuras son sintetizadas desde cero (microtúbulos y filamentos, formados por proteínas).			La duplicación del par de centriolos se completa
Las estructuras membranosas (lisosomas, vacuolas, etc) derivan del R.E. , que se renueva y aumenta su tamaño por la síntesis de lípidos y proteínas			La célula comienza a ensamblar las estructuras requeridas para la etapa de división celular.
Se replican mitocondrias y cloroplastos.			

Tomado de: <http://www.monografias.com/trabajos105/reproduccion-celular/img9.png>

CONTROL DEL CICLO CELULAR



Punto de restricción

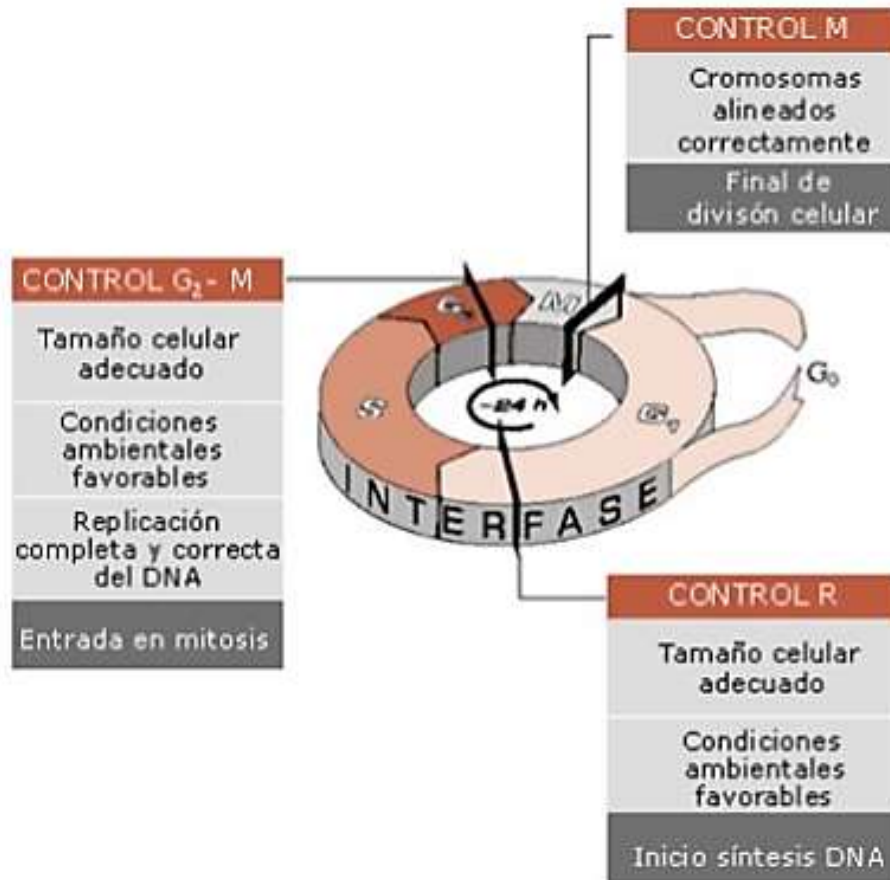
FACTORES DE CRECIMIENTO

REGULACION DEL CICLO CELULAR

CELULAS ANIMALES

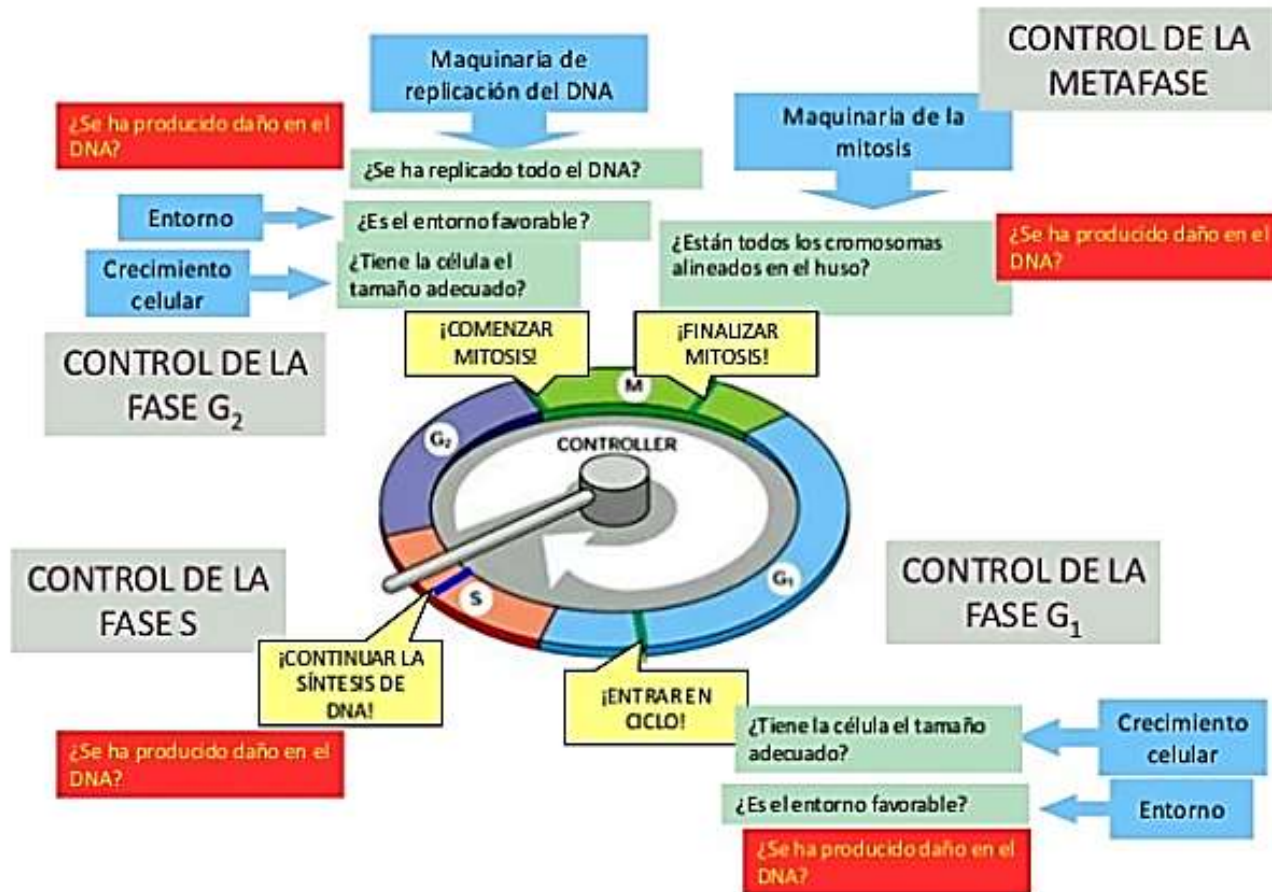


CONTROL DEL CICLO CELULAR



CONTROL DEL CICLO CELULAR

PUNTOS DE CONTROL DEL CICLO CELULAR



CONTROL DEL CICLO CELULAR

CONTROL CICLO CELULAR

PROTEÍNAS CLAVE:

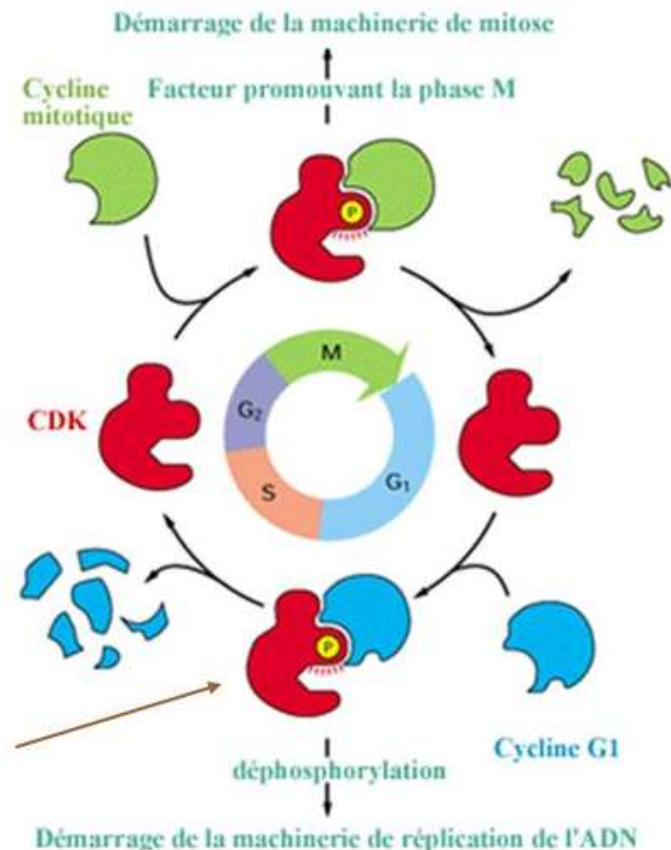
- Quinasas dependientes de ciclina o Cdk
- Ciclinas

Punto de control 1:

Cdk + Ciclina G1

↓
Quinasa de inicio

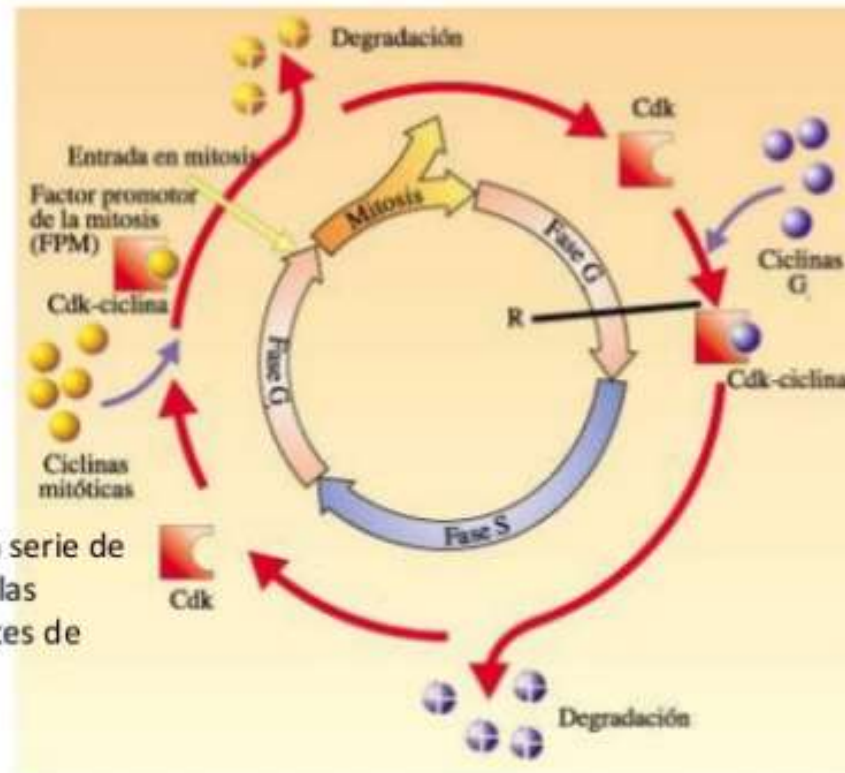
↓
Comienza fase S → Duplicación ADN



CONTROL DEL CICLO CELULAR

- **Punto de control G₂** : regula el paso de la fase G₂ a la mitosis : decide si se inicia o no la mitosis tras comprobar que se ha replicado el ADN y que este no contiene ningún fallo.
- **Punto de control M**: este punto supervisa que el huso mitótico se forme adecuadamente y que los cromosomas estén alineados correctamente en el huso durante la metafase.
- Se detendría la mitosis en caso de que la alineación de los cromosomas es incorrecta.

El control lo ejercen gracias a una serie de proteínas entre las que destacan las ciclinas y las quinasas dependientes de ciclinas (CDK)



CONTROL DEL CICLO CELULAR

CONTROL CICLO CELULAR

Punto de control 2:

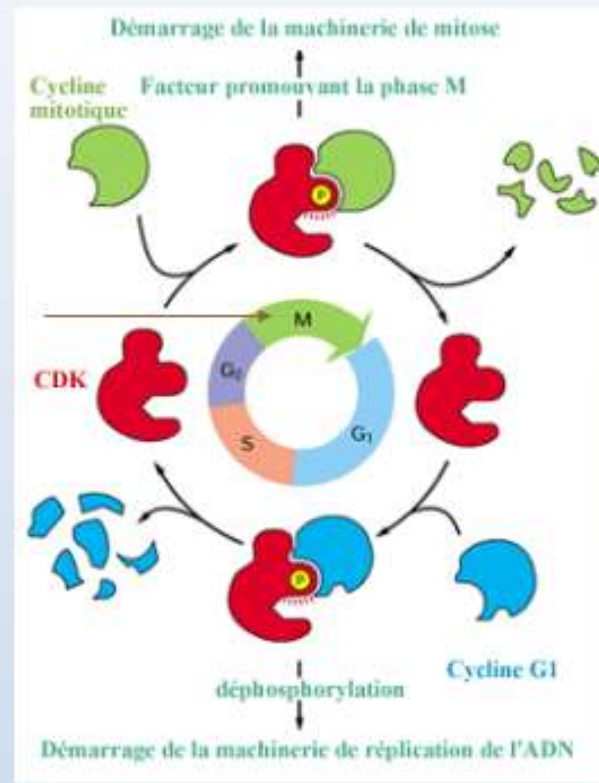
Cdk + ciclina mitótica



Factor promotor de Mitosis → Mitosis

PROTEÍNAS CLAVE:

- Quinasas dependientes de ciclina o Cdk
- Ciclinas



CONTROL DEL CICLO CELULAR

Proteína p53, el guardián del genoma

Durante el ciclo celular, tanto en el punto de control G1 como G2 se verifica la integridad del ADN. Ante la presencia de **ADN dañado** se genera una señal que retrasa la entrada en fase M. El mecanismo depende de una proteína llamada **p53**, que se acumula en la célula en respuesta a las alteraciones de ADN, deteniendo el sistema de control en G1 y por lo tanto impidiendo la posterior entrada en mitosis.

El gen p53 es uno de los **genes supresores de tumores** más conocidos y cuando el daño en el ADN es irreparable provoca:

- Detención del ciclo (arresto celular)
- Participa en la apoptosis (muerte celular programada) forzando a las células al suicidio.

Las células que presentan los dos alelos del **gen p53 mutados**, tendrán **proteína p53 no activa** y por lo tanto continuarán dividiéndose a pesar del daño en su genoma, por lo tanto desarrollarán **cáncer**. Las mutaciones del gen p53 presenta una alta incidencia en la mayoría de los cánceres humanos

CONTROL DEL CICLO CELULAR

Proteína p53, el guardián del genoma

Durante el ciclo celular, tanto en el punto de control G1 como G2 se verifica la integridad del ADN. Ante la presencia de **ADN dañado** se genera una señal que retrasa la entrada en fase M. El mecanismo depende de una proteína llamada **p53**, que se acumula en la célula en respuesta a las alteraciones de ADN, deteniendo el sistema de control en G1 y por lo tanto impidiendo la posterior entrada en mitosis.

El gen p53 es uno de los **genes supresores de tumores** más conocidos y cuando el daño en el ADN es irreparable provoca:

- Detención del ciclo (arresto celular)
- Participa en la apoptosis (muerte celular programada) forzando a las células al suicidio.

Las células que presentan los dos alelos del **gen p53 mutados**, tendrán **proteína p53 no activa** y por lo tanto continuarán dividiéndose a pesar del daño en su genoma, por lo tanto desarrollarán **cáncer**. Las mutaciones del gen p53 presenta una alta incidencia en la mayoría de los cánceres humanos

MITOSIS

- Proceso de división de las células somáticas en la que se distribuye en forma equitativa el material genético, duplicado en la fase S de la interfase, entre las dos células hijas que se forman. Se desarrolla en varias etapas sucesivas: profase, metafase, anafase y telofase.

FASE DE LA MITOSIS

○ Profase

Se forman las cromátidas, las cuales están compuestas de ADN; a medida que el proceso avanza, estas se hacen más cortas y gruesas, hasta el punto que pueden diferenciarse los cromosomas. Se forman los centriolos, que se desplazan hacia los polos de las células y el huso acromático.



FASE DE LA MITOSIS

- **Metafase**

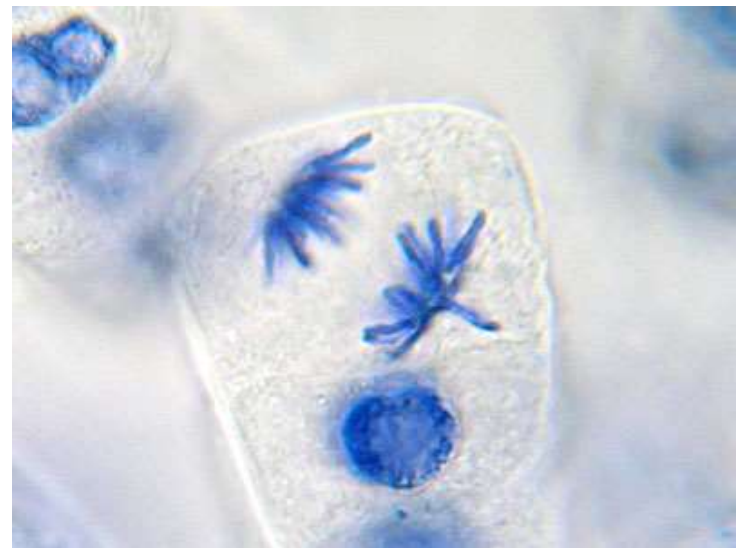
Los cromosomas (formados por dos cromátidas) se alinean en el ecuador de la célula.



FASE DE LA MITOSIS

○ Anafase

Las cromátidas de los cromosomas se separan, desplazándose hacia los polos de la célula. La estructura que permite este desplazamiento es el huso acromático.



FASE DE LA MITOSIS

- **Telofase**

Las cromátidas se encuentran en los polos de la célula, se forman nuevas envolturas nucleares y el huso acromático desaparece. Los núcleos quedan con la misma información genética.



FASE DE LA MITOSIS

○ Citocinesis

Es la división del citoplasma comienza al final de la telofase y al completarse se forman dos células hijas que tienen cada una un juego de cromosomas idéntico, una cantidad de citoplasma igual y los organelos necesarios para desarrollar las funciones metabólicas.

