

# Control del ciclo celular

Las células controlan el momento de inicio de cada una de las fases para evitar fallos en el ciclo vital. Para ello las células detienen el avance del ciclo en determinados puntos de control de modo que no se pase de una fase a la siguiente hasta que las etapas previas se hayan desarrollado con satisfacción.

Los puntos de control son:

- **Paso de  $G_0$  a  $G_1$** : comienzo de la proliferación.
- **Transición de  $G_1$  a S  $\rightarrow$  Control R**: iniciación de la replicación.
- **Paso de  $G_2$  a M**: iniciación de la mitosis.
- **Avance de metafase a anafase.**

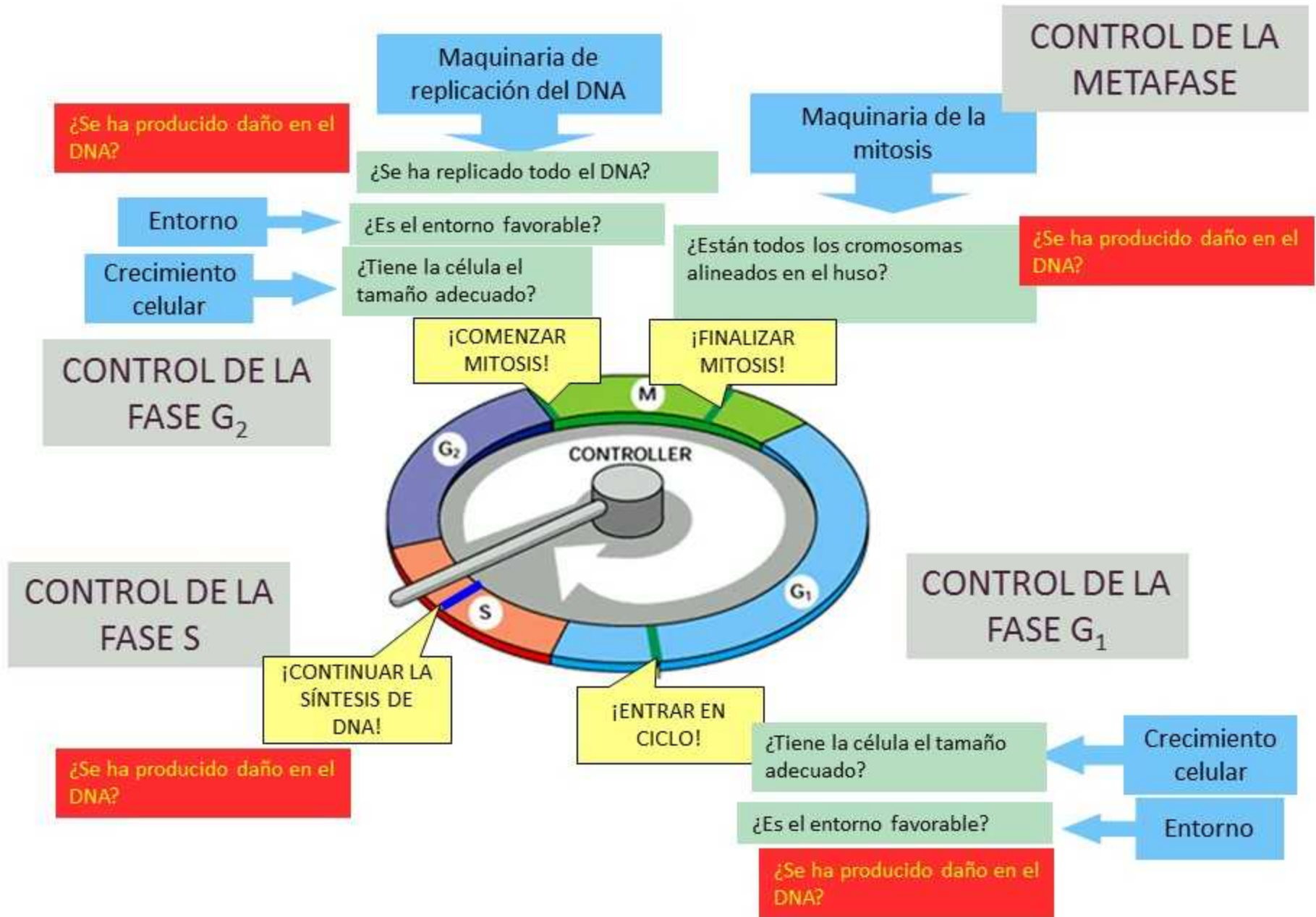
CONTROL G <sub>2</sub> - M
Tamaño celular adecuado
Condiciones ambientales favorables
Replicación completa y correcta del DNA
Entrada en mitosis



CONTROL M
Cromosomas alineados correctamente
Final de división celular

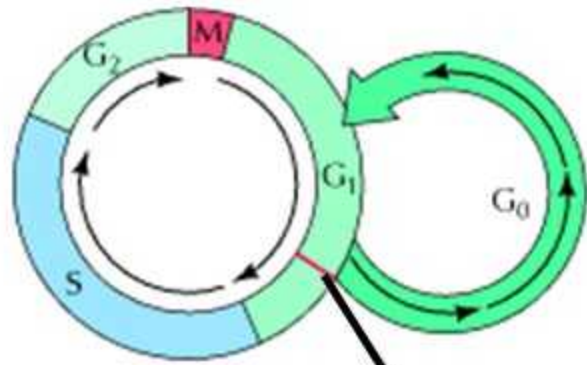
CONTROL R
Tamaño celular adecuado
Condiciones ambientales favorables
Inicio síntesis DNA

# PUNTOS DE CONTROL DEL CICLO CELULAR





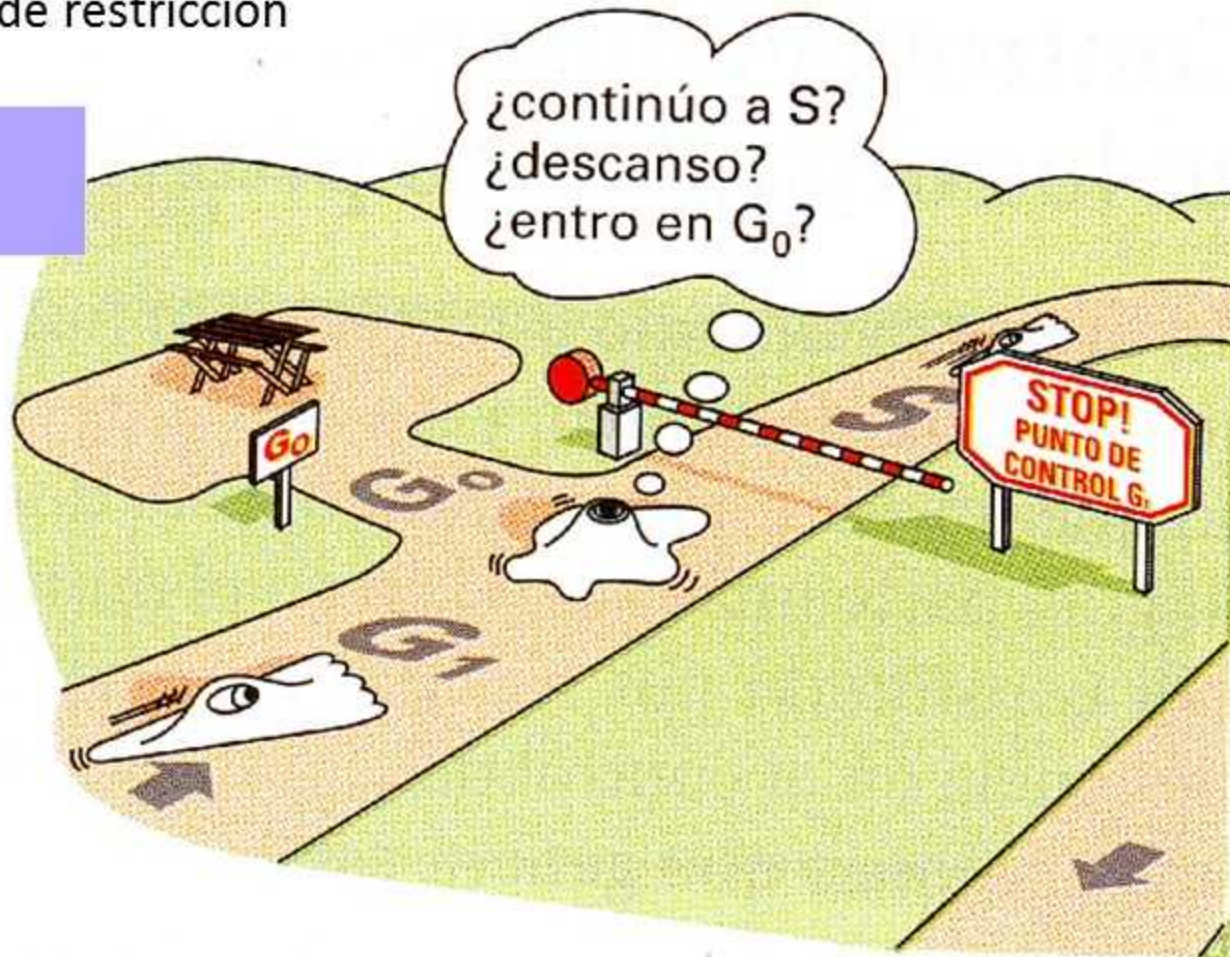
# REGULACION DEL CICLO CELULAR



## Paso de G<sub>0</sub> a G<sub>1</sub>

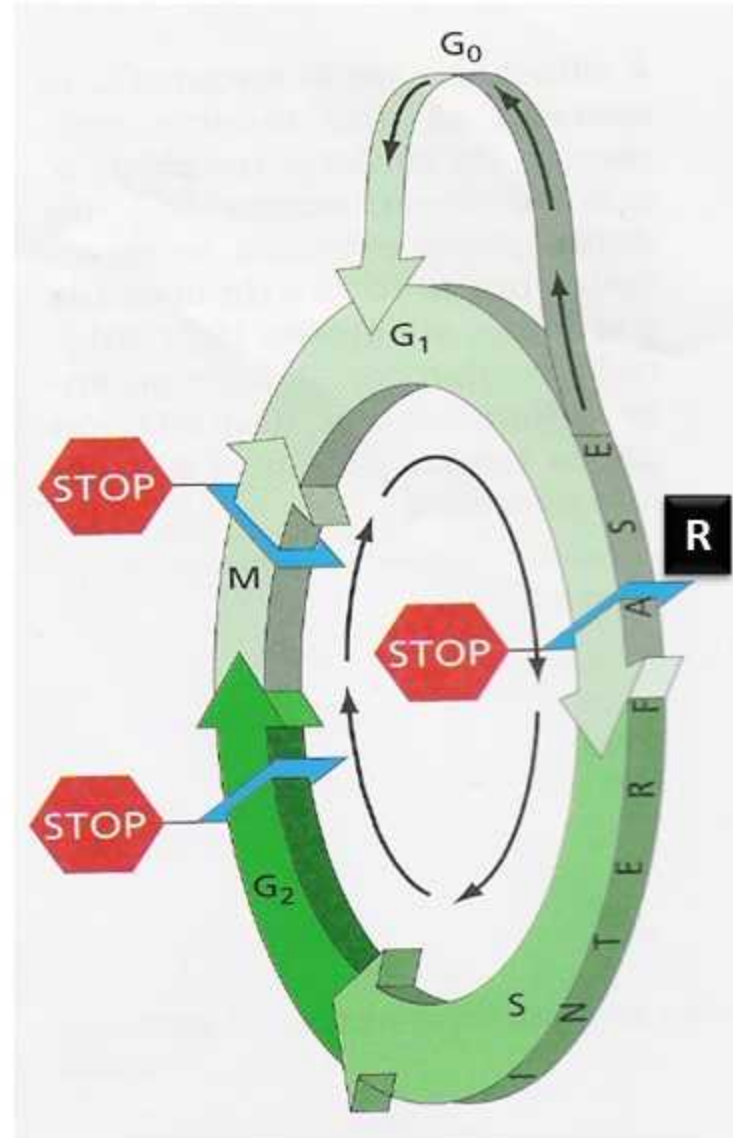
FACTORES DE CRECIMIENTO

Punto de restricción



**El punto R (control de la replicación)**: regula el paso de la fase  $G_1$  a la fase S; en este momento la célula decide si entra o no en la siguiente fase tras evaluar si el **tamaño celular** es el adecuado, si existen las suficientes **enzimas para la replicación**, si hay **daño en el ADN**, en conclusión, si tiene la capacidad suficiente para completar el ciclo.

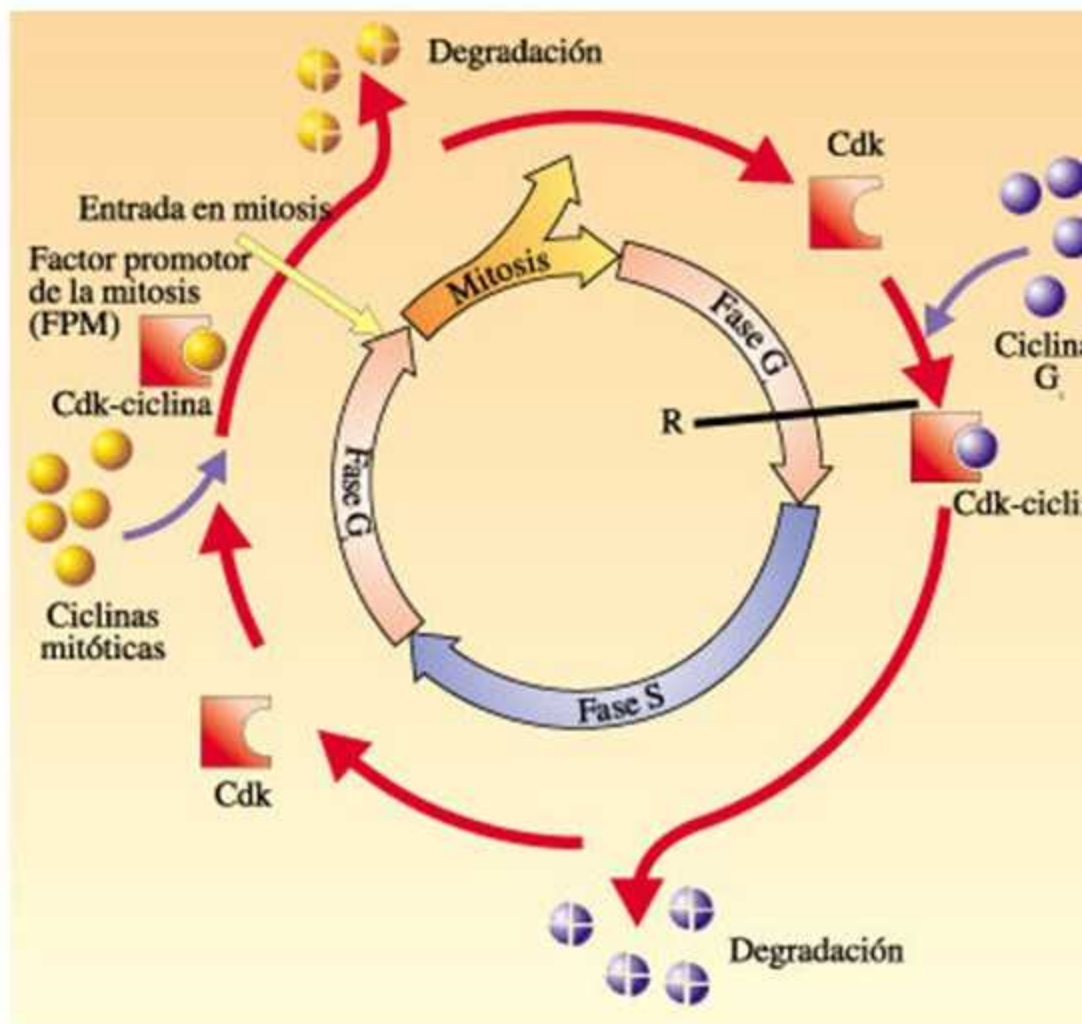
Si la evaluación es negativa la célula detendrá el proceso y entrará en la fase  $G_0$ .





- **Punto de control G<sub>2</sub>** : regula el paso 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 bien y que los cromosomas estén alineados correctamente en metafase.
- Se detendría la mitosis en caso de que la alineación de los cromosomas es incorrecta.

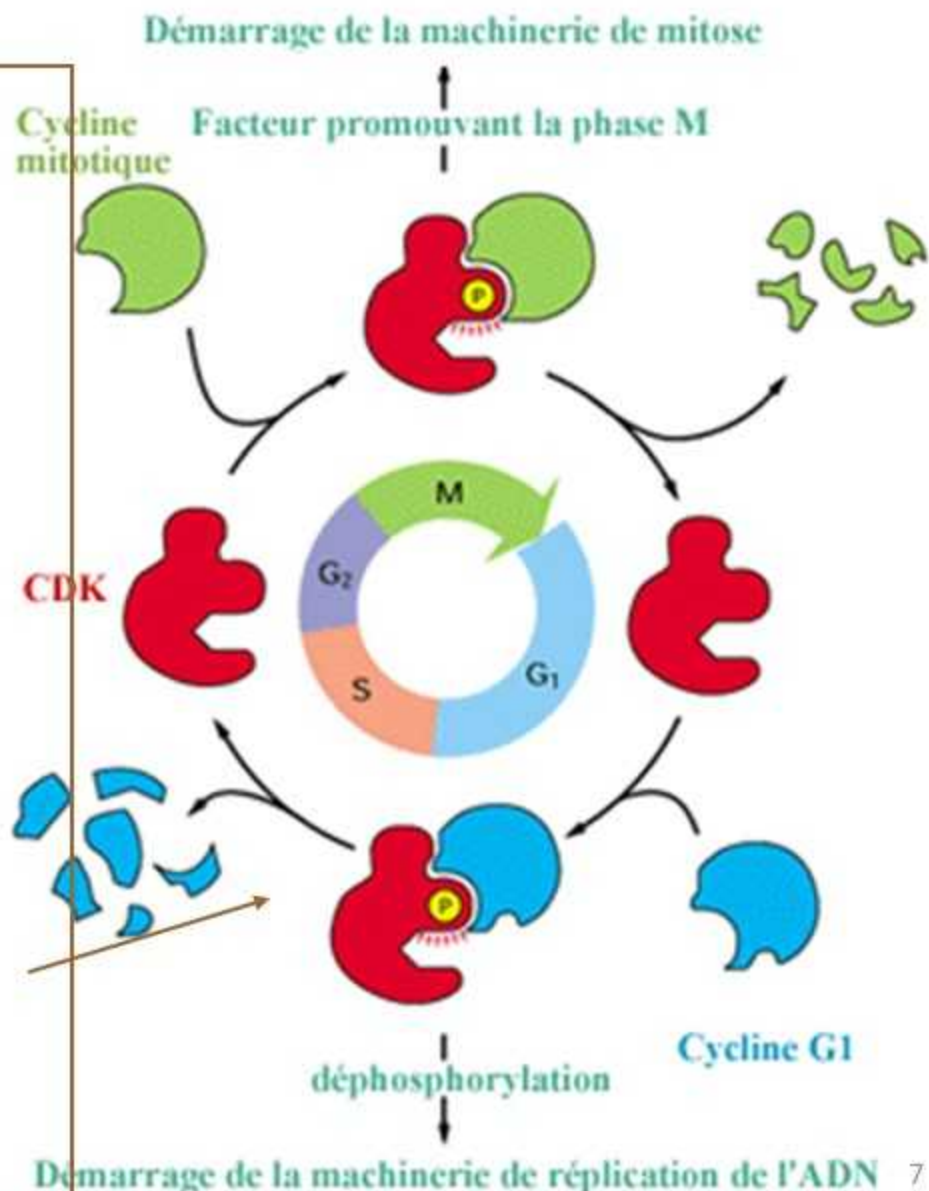


# CONTROL CICLO CELULAR

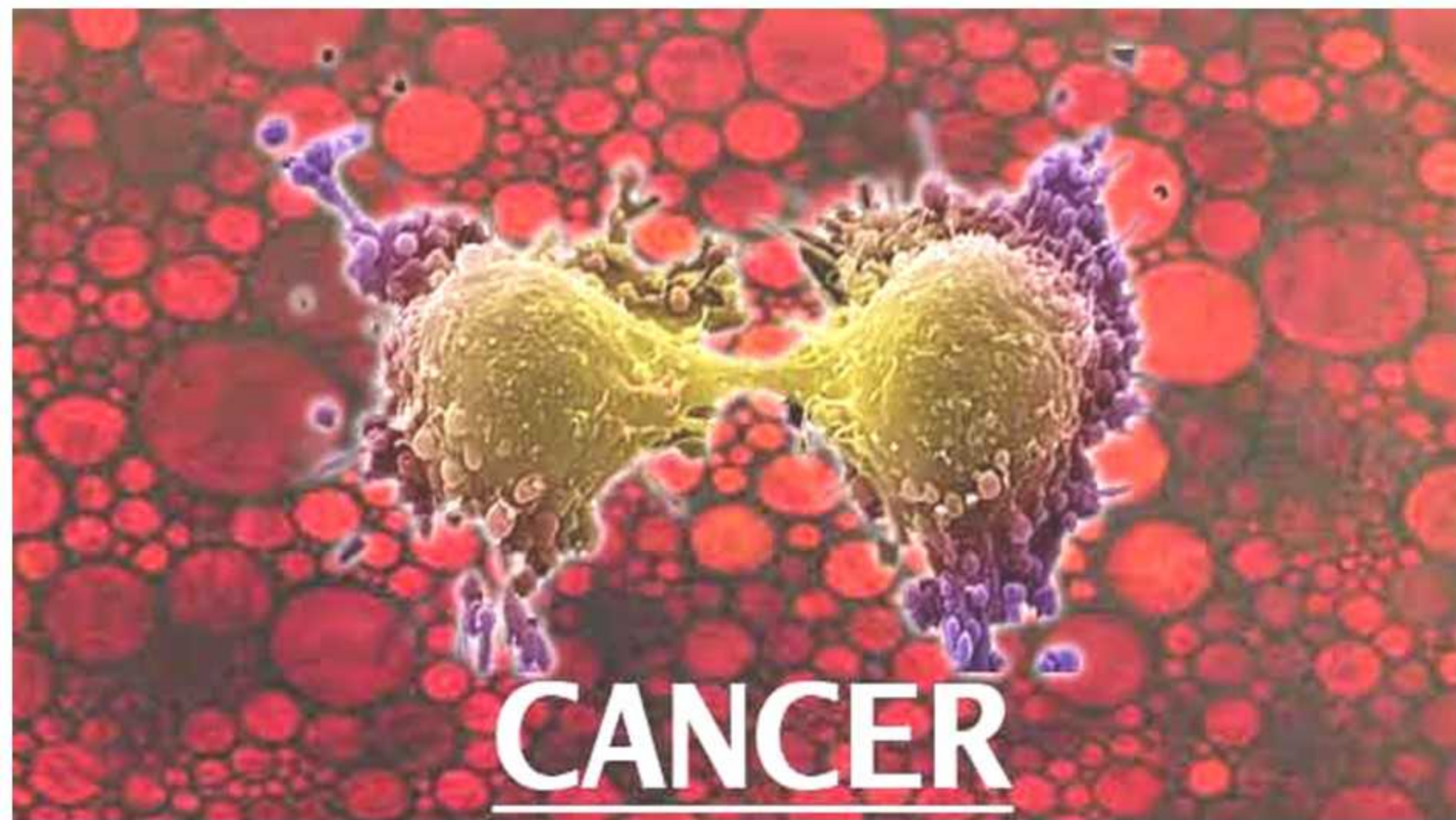
## PROTEÍNAS CLAVE:

- Kinasas dependientes de ciclina (Cdk)
- Ciclinas

*Al ensamblarse, activarse y desactivarse dirigen el paso de una fase a otra.*





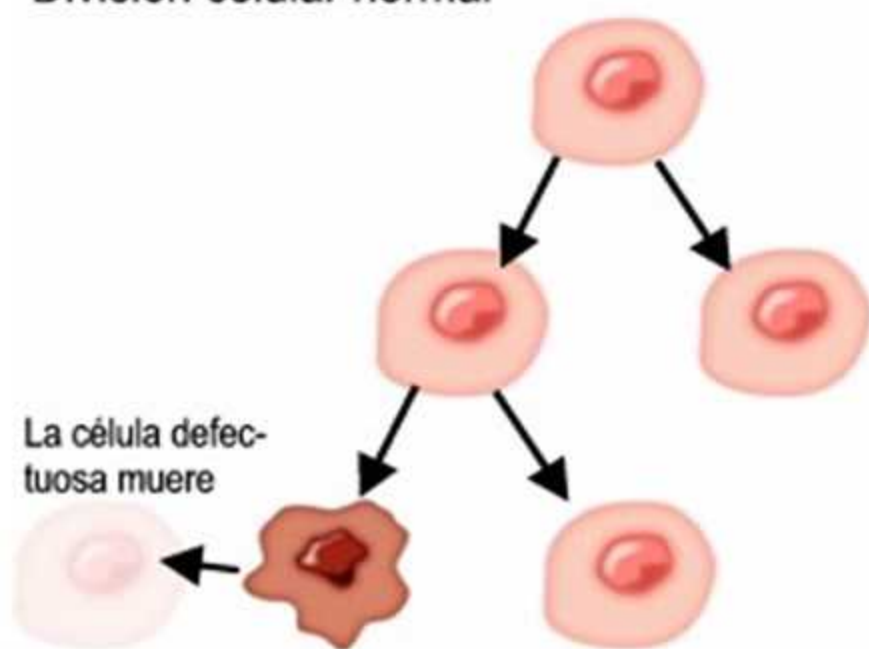




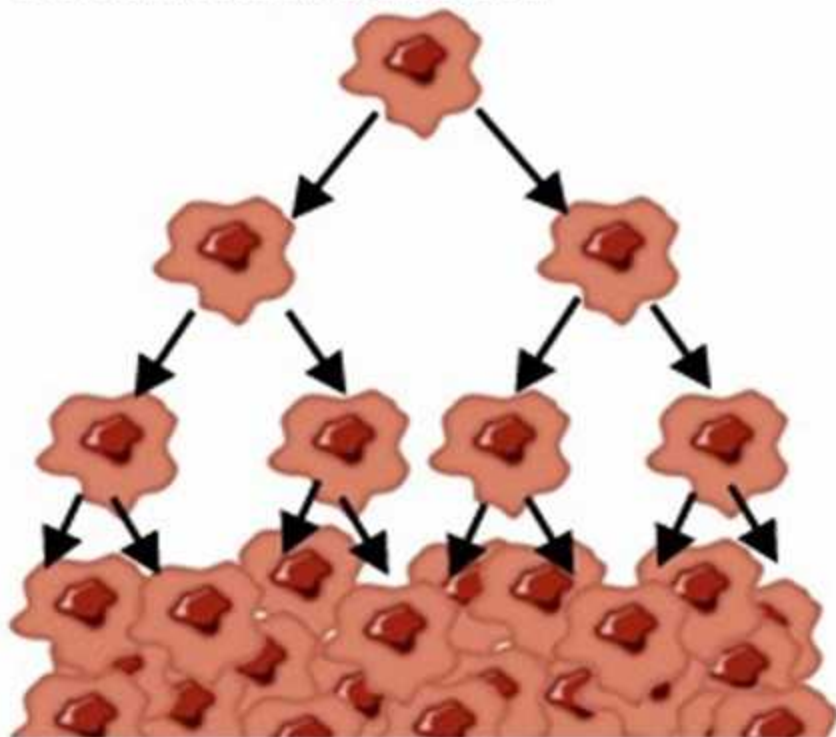
El cáncer es una multiplicación acelerada y descontrolada de un grupo de células del organismo.

Las células cancerígenas, al proliferar sin freno, forman un tumor que acaba invadiendo y desplazando otros tejidos sanos del cuerpo, llegando a causar la muerte si no se trata con prontitud.

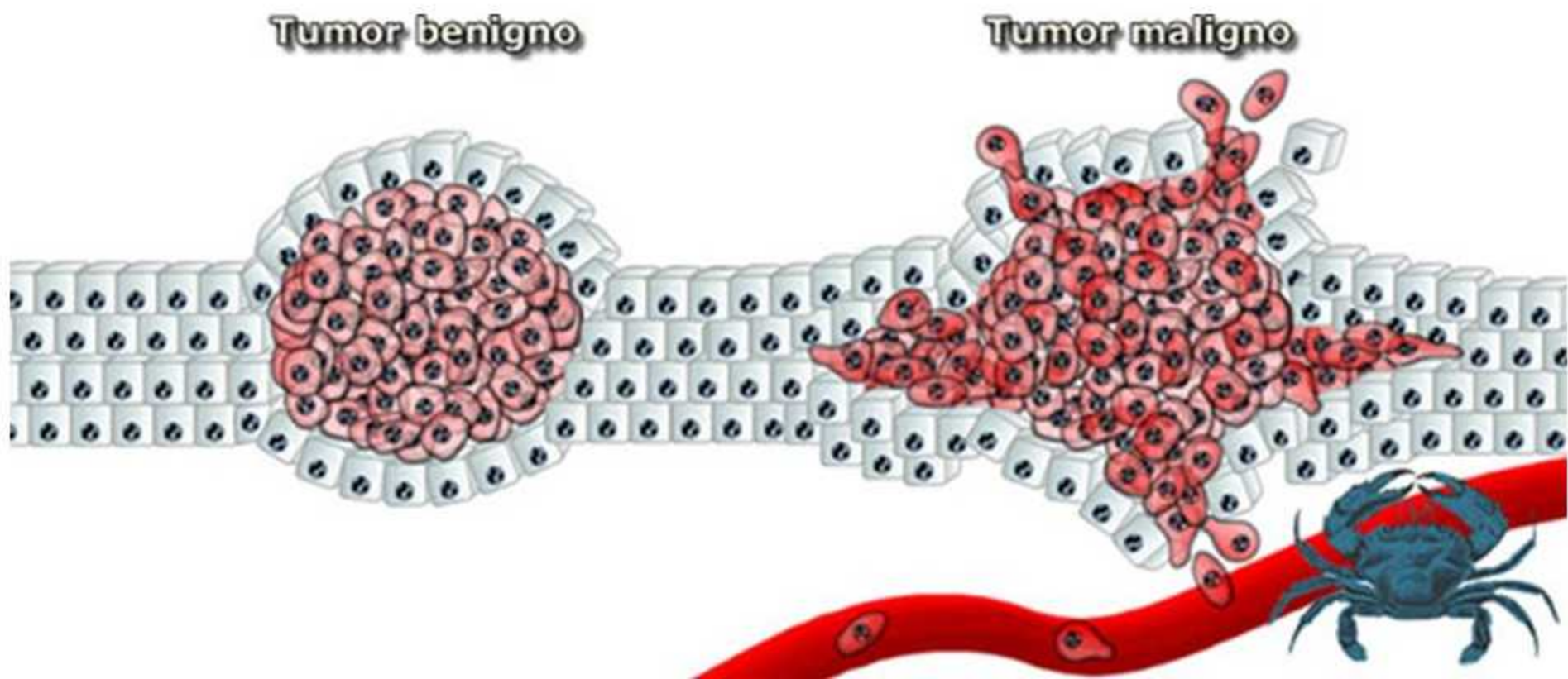
División celular normal



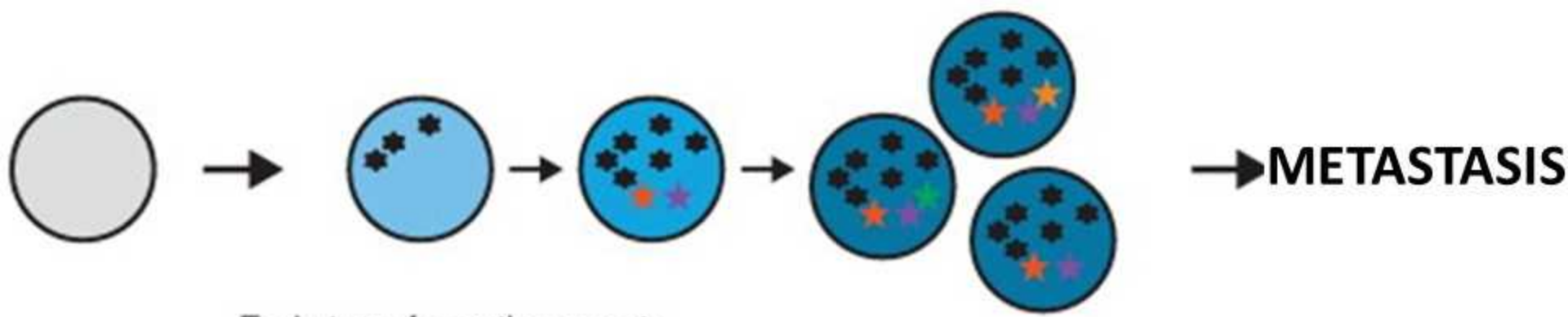
División celular cancerosa



- » Neoplasia: Formación anormal en alguna parte del cuerpo de un tejido nuevo de carácter tumoral.
- » Cáncer: Conjunto de enfermedades dentro del que puede o no haber tumores (Leucemia)
- » Tumores → Benignos - Malignos



Los tumores son resultados de una expansión clonal  
y selección de mutantes



Early transformation events  
(several years)

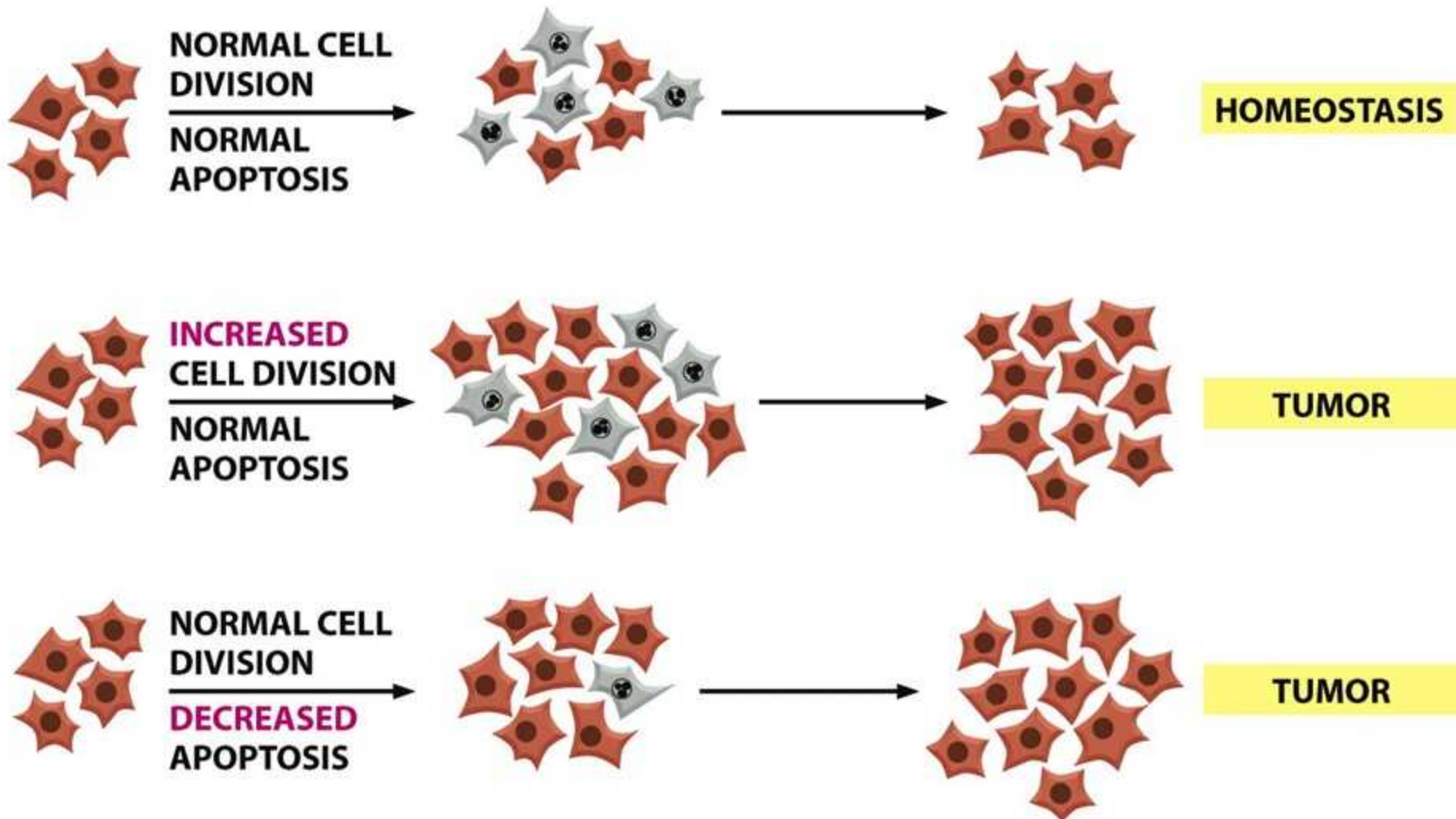
Latent metastatic potential  
(several years)

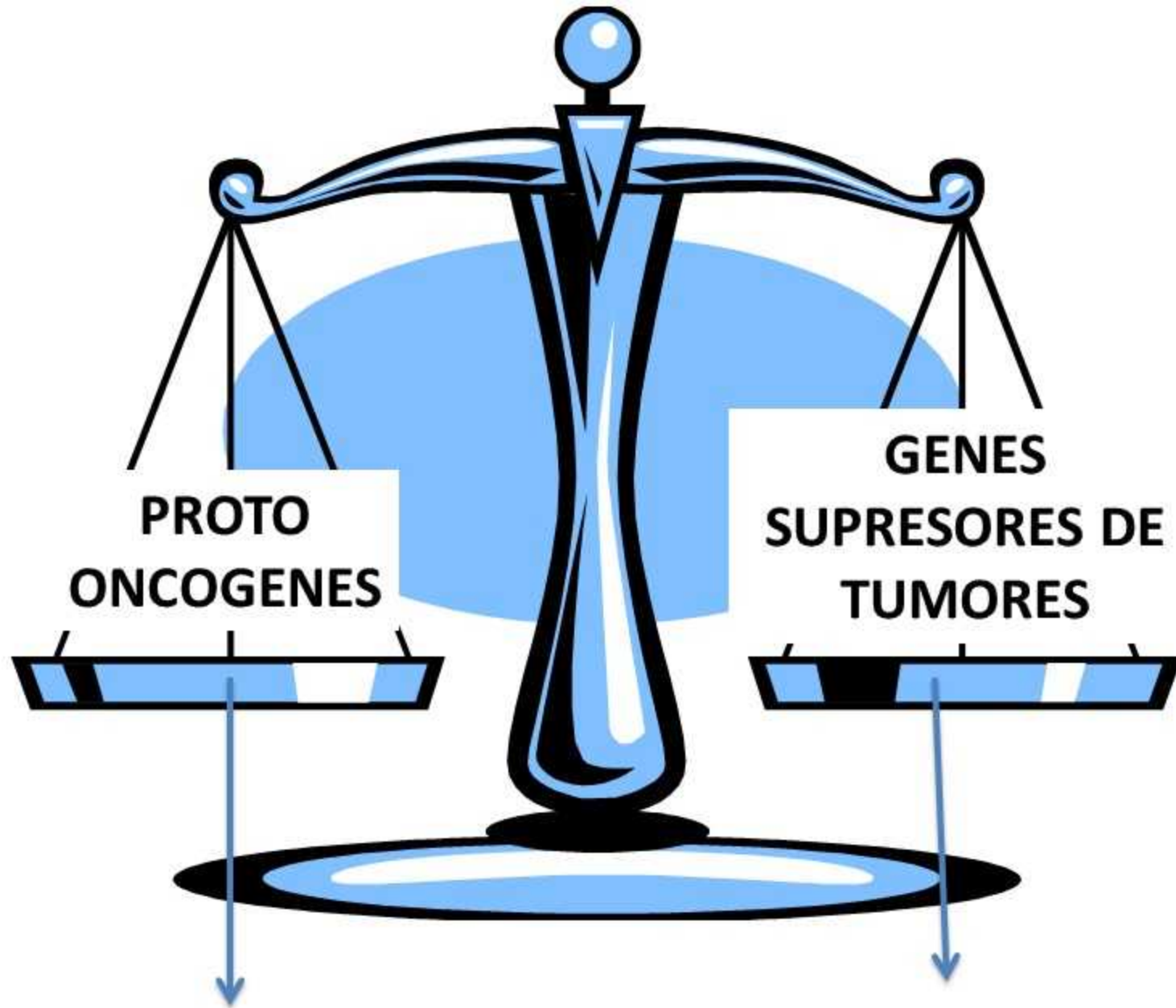
A. Germline

B. Primary tumour  
Subclonal evolution



## » Desbalance del ciclo celular





**PROTO  
ONCOGENES**

**GENES  
SUPRESORES DE  
TUMORES**

Promueven ciclo celular

Detienen ciclo celular