

# Material genético y reproducción celular

3 medio Ciencias para la ciudadanía

# Objetivo

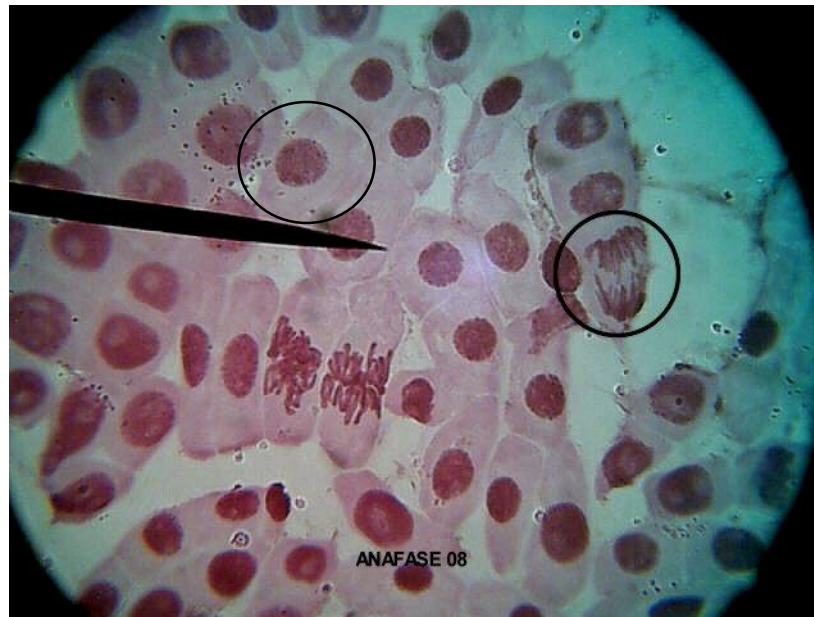
- Identificar las características del ciclo celular así como la de sus etapas y las características particulares de cada una de ellas

# Ciclo celular

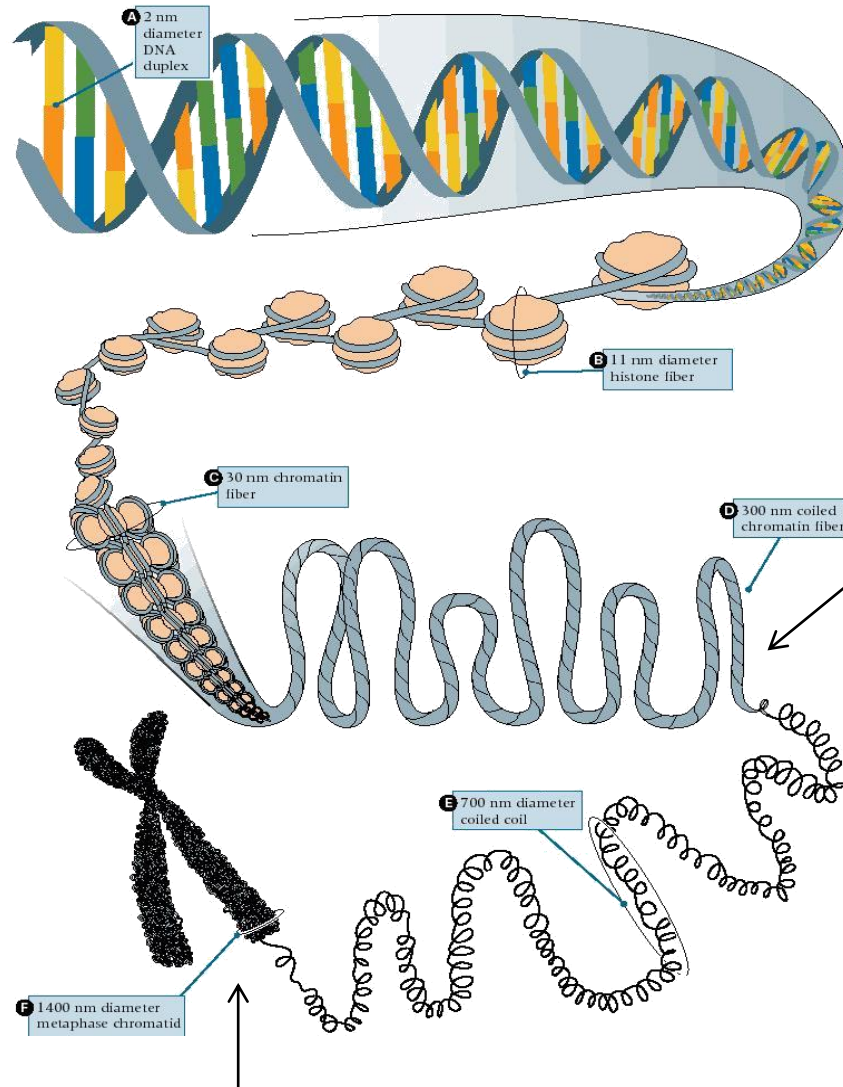
Las células están dentro de un ciclo, que presenta dos grandes etapas: la **interfase** y la **división celular**.

El tipo de división está relacionado con el tipo de organismo, es decir, si es unicelular o pluricelular.

En esta clase hablaremos de la **mitosis**, y para ello debemos conocer una serie de conceptos previos, tales como condensación del material genético, diploidía, dotación cromosómica, entre otros.



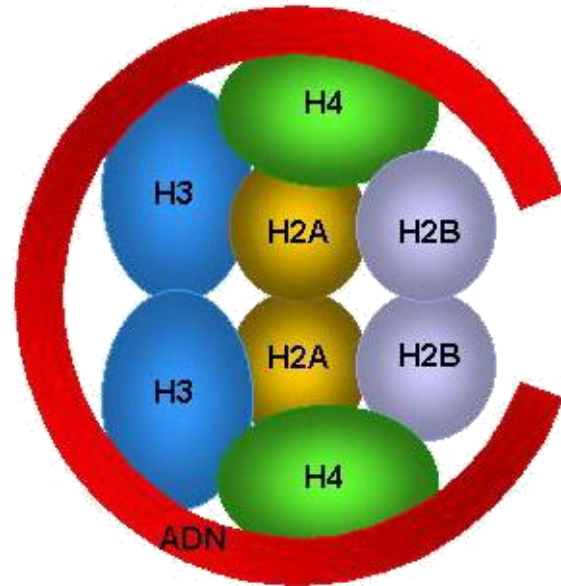
# Organización del material genético



En las células eucariontes, el estado del material genético depende de la etapa del ciclo celular en la cual se encuentran.

Es por ello, que puede estar descondensado, formando la **cromatina**; o en su máxima condensación, formando los **cromosomas**.

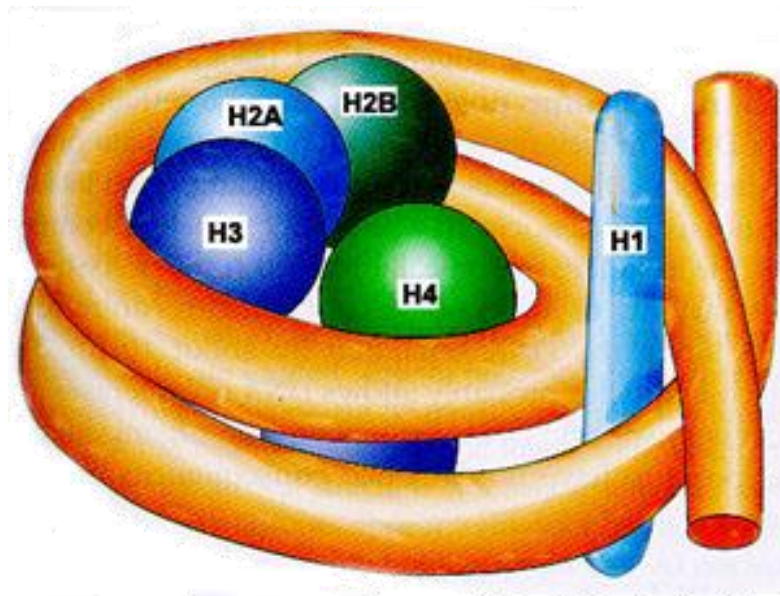
Médula del Nucleosoma  
Octámero de histonas



En el proceso de condensación y/o empaquetamiento, participan las proteínas llamadas **histonas**.

El ADN se enrolla alrededor de un **octámero** de **histonas**. Además existe una histona (H1) fuera del octámero, y que termina de conformar al nucleosoma.

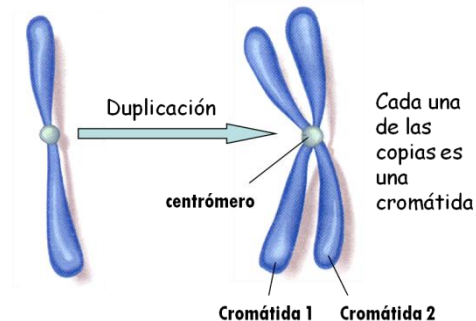
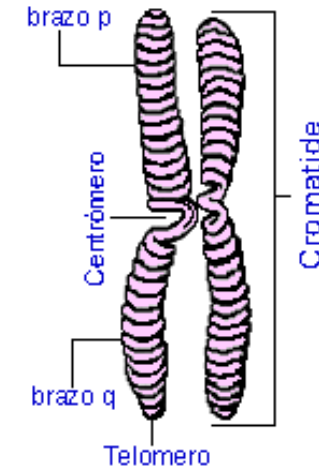
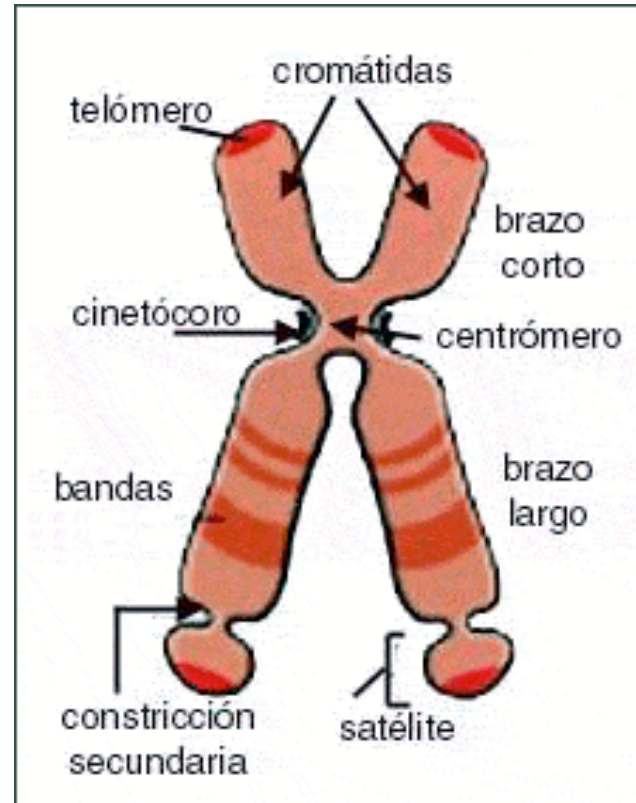
El **nucleosoma** es la unidad que permite la compactación de la cromatina.



# Cromosomas

Unidades de herencia. Formados por:

- **Cromátidas:** elementos simétricos del cromosoma, que corresponden a moléculas de ADN compactadas. Las cromátidas hermanas tienen la misma información genética (la cantidad de ADN se expresa como c).
- **Centrómero:** zona de máxima condensación, donde se unen las dos cromátidas hermanas.

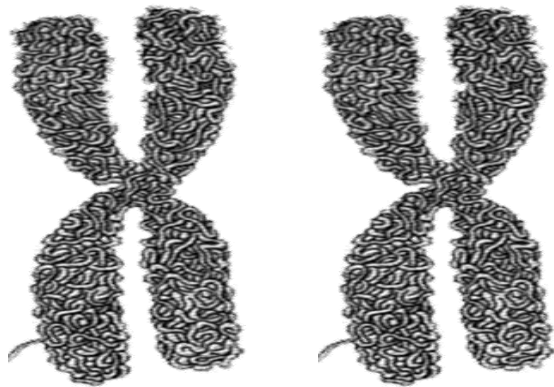




# Cromosomas homólogos

Par de cromosomas que presentan el mismo tamaño y forma.

Tienen la misma secuencia de genes, pero no poseen exactamente la misma información, ya que cada uno procede de un progenitor.



Materno

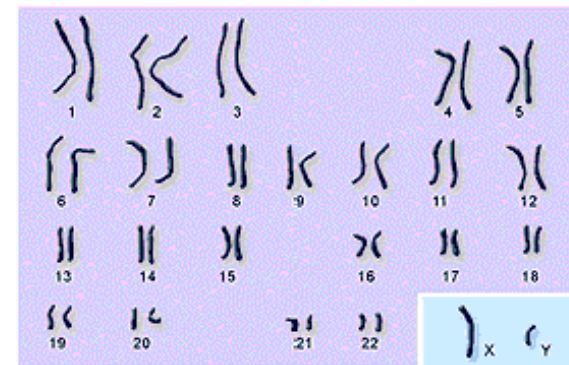
Paterno

## Cromosomas autosómicos (autosomas):

Son aquellos que presentan toda la información genética de la especie, exceptuando la sexual.

## Cromosomas sexuales:

Son aquellos que determinan el sexo de una especie. Pueden ser morfológicamente distintos para el género masculino y femenino.



autosomes

sex chromosomes

# Dotación cromosómica

Número de cromosomas que identifica a una especie. Por ejemplo, para la especie humana es 46, para los gatos es 38.

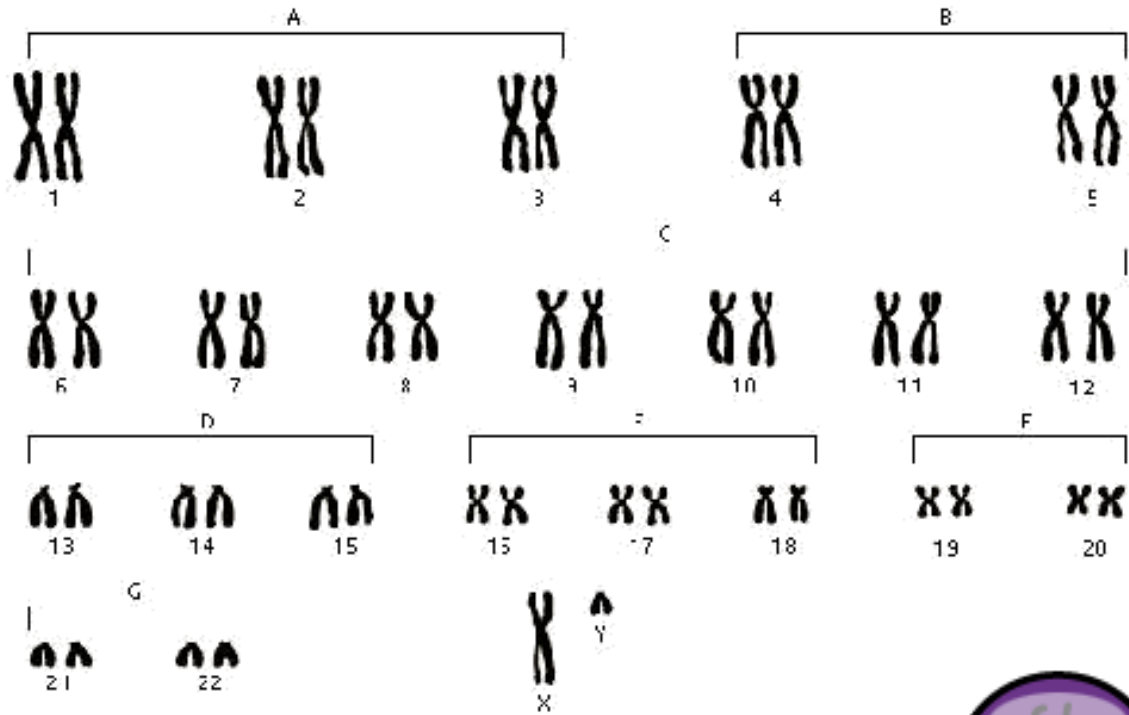
## Cariotipo:

Técnica que permite ordenar los cromosomas, según morfología y tamaño, de una especie determinada. Se ordenan por pares (homólogos), primero los autosómicos y al final los sexuales.





# Cariotipo



¿De qué especie es este cariotipo?

¿Y cuál es el sexo?



# Célula diploide y haploide

## Célula diploide:

Presenta dos juegos de cromosomas, dispuestos en pares homólogos.

El símbolo utilizado para identificar este tipo de célula es  $2n$  ( $n$  significa número de cromosomas).



$$2n = 4$$

## Célula haploide:

Presenta la mitad de cromosomas de la especie (un representante de cada par homólogo).

El símbolo utilizado para identificar este tipo de célula es  $n$ .

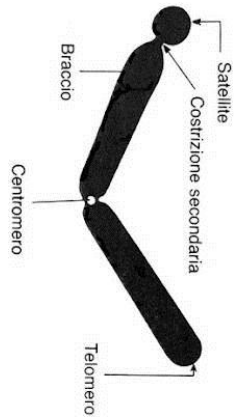


$$n = 2$$

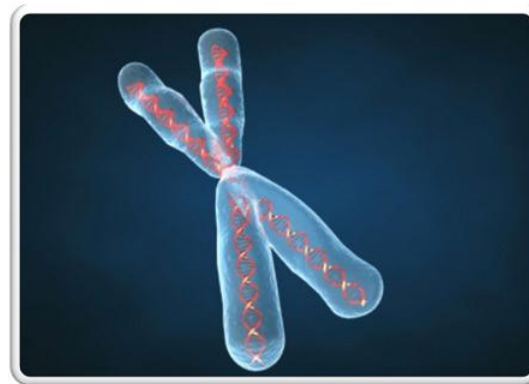
# Célula diploide y haploide



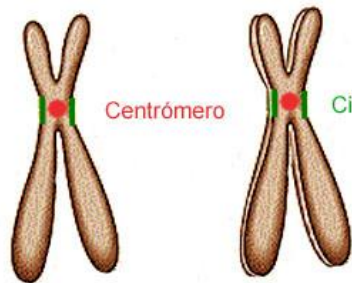
$n$  es el número de cromosomas y  $c$  es la cantidad de ADN.



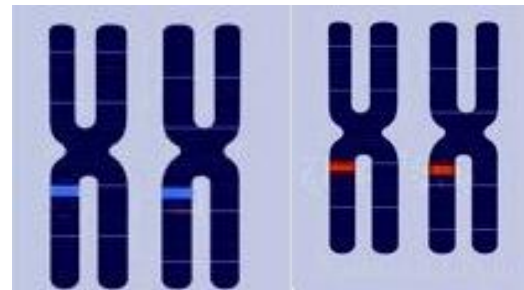
$n$   
 $c$



$n$   
 $2c$



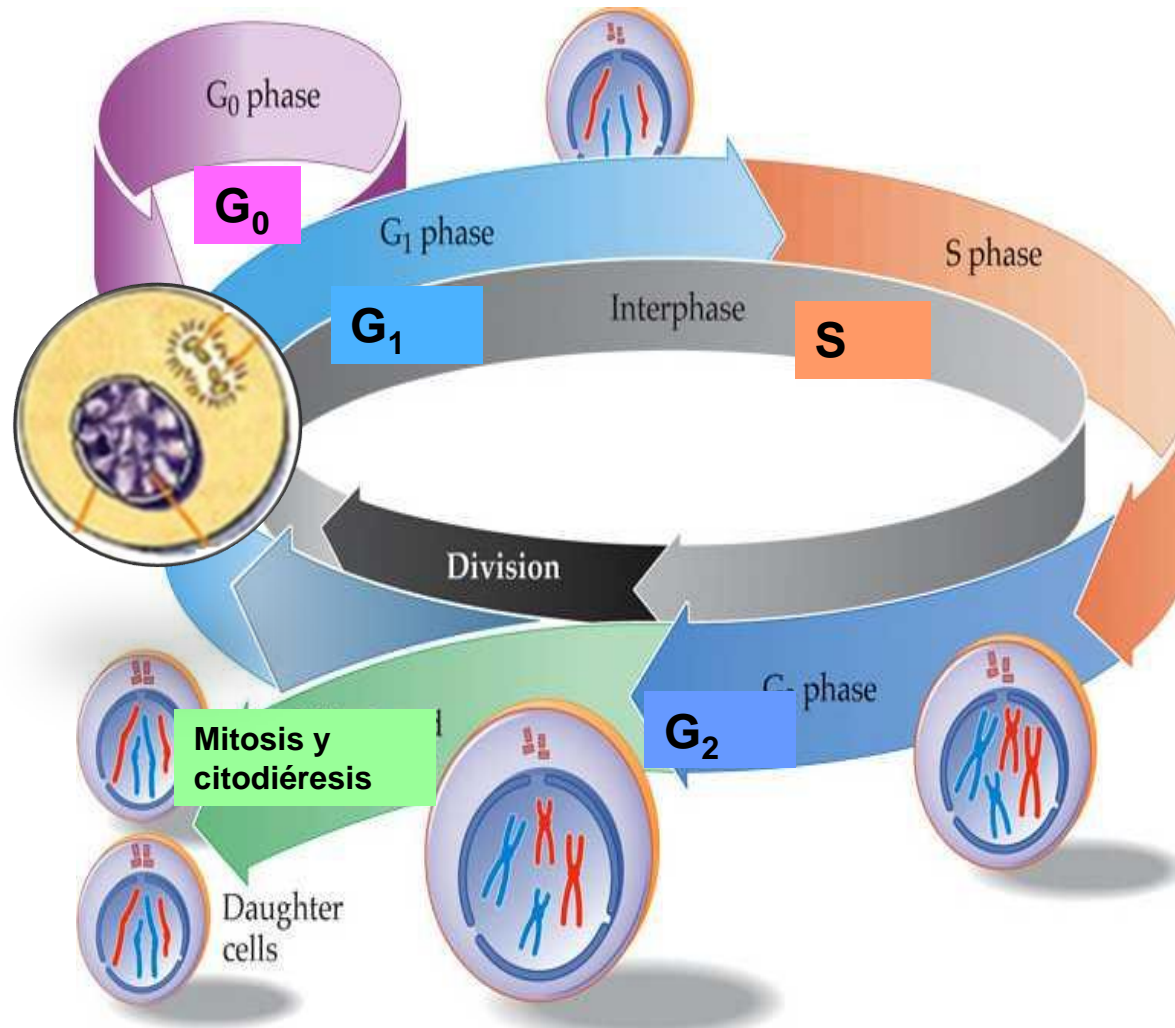
$2n = 2$   
 $4c$



$2n = 4$   
 $4c$

Cromátidas

# Ciclo celular



Está compuesto por dos grandes etapas: **interfase** y **división celular**.

- La interfase presenta tres subetapas, las cuales son:

**G<sub>1</sub> , S, G<sub>2</sub>.**

- La división celular involucra la MITOSIS o MEIOSIS, y la citodiéresis (división del citoplasma).

**G<sub>0</sub>:** Células en estado de quiescencia.

# Ciclo celular: interfase

## Etapas de la interfase

**G<sub>0</sub>** estado de **quiescencia**. Células que no entran nunca en mitosis y presentan **alta especialización**.

### Regulación del ciclo celular:

El ciclo celular es controlado por un sistema que vigila cada paso realizado. La célula va controlando que las condiciones se cumplan en cada etapa y así pasar a la siguiente. Si no se cumplen, el ciclo se detiene.

Paso de G<sub>0</sub> a G<sub>1</sub>: comienzo de la **proliferación**.

Transición de G<sub>1</sub> a S: iniciación de la **replicación**.

Paso de G<sub>2</sub> a M: iniciación de la **mitosis**.

Avance de **metafase** a **anafase**.

Hay células que estando en estado de **quiescencia** pueden decidir regresar al ciclo, según las condiciones: células **óseas**, ante fractura de hueso.

Otras permanecen siempre en este estado: **neuronas**.

# Ciclo celular: interfase

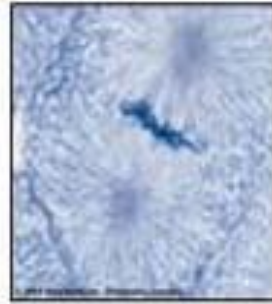
## Etapas de la interfase

G1	S	G2
<ol style="list-style-type: none"><li>1.- Las células <b>aumentan su tamaño celular.</b></li><li>2. Las células incrementan su actividad metabólica.</li><li>3.- Las células se especializan o diferencian, pasando a una etapa conocida como <math>G_0</math>.</li><li>4. Las células que permanecen en <math>G_0</math> en forma definitiva son las células musculares y las neuronas.</li><li>5.- Si la célula decide dividirse, entra al ciclo celular.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1.- Las células <b>duplican</b> su material genético (ADN).</li><li>2.- La actividad celular disminuye.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1.- Los cromosomas duplicados comienzan a <b>condensarse.</b></li><li>2.- Termina la duplicación de los centriolos.</li><li>3.- Se sintetizan proteínas, como las tubulinas, que son los monómeros de los microtúbulos; los cuales darán origen al huso mitótico.</li></ol>
<b>2n, 2c</b>	<b>2n, 4c</b>	<b>2n, 4c</b>



# Ciclo celular: mitosis

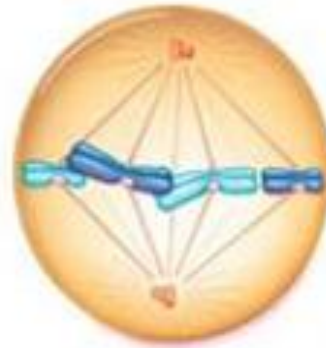
## Etapas de la mitosis



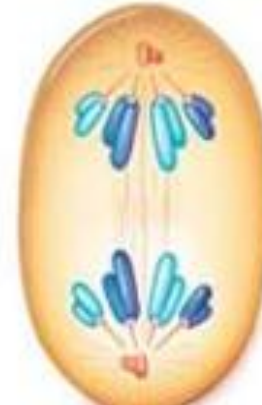
© 2011 Brooks/Cole - Thomson Learning



© 2011 Brooks/Cole - Thomson Learning



© 2011 Brooks/Cole - Thomson Learning



© 2011 Brooks/Cole - Thomson Learning



© 2011 Brooks/Cole - Thomson Learning

**Profase**

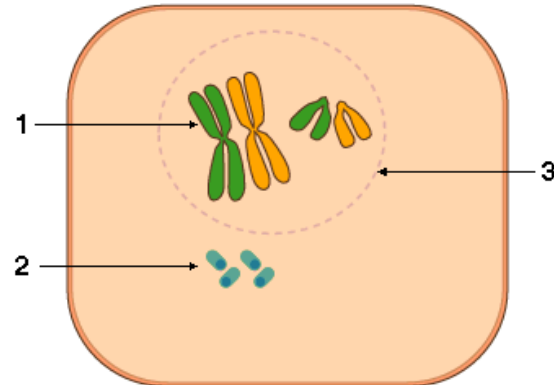
**Metafase**

**Anafase**

**Telofase**

# Ciclo celular: mitosis

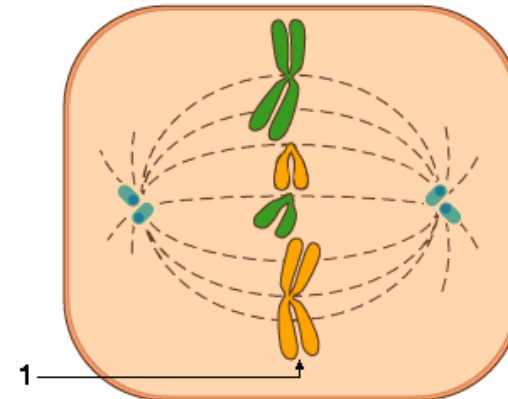
## Etapas de la mitosis



MITOSIS: PROFASE TEMPRANA

### Profase

- La cromatina se condensa (1).
- Desaparece el nucléolo.
- Centríolos (2) emiten fibras de áster y comienzan a migrar a los polos.
- Desaparece la envoltura nuclear (3).
- $2n = 4$  cromosomas  
 $4c$  de ADN



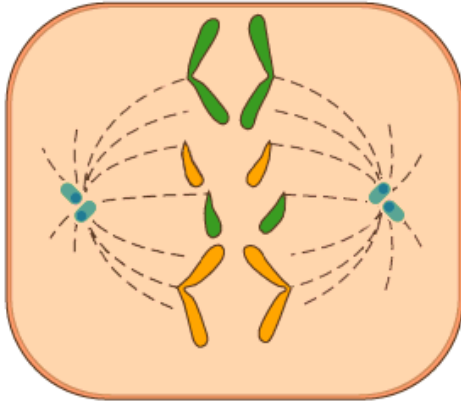
MITOSIS: METAFASE

### Metafase

- Se observan claramente los cromosomas, que se alinean en el plano ecuatorial (1).
- Las fibras del huso mitótico se insertan a nivel del centrómero (en el cinetocoro).
- $2n = 4$  cromosomas  
 $4c$  de ADN

# Ciclo celular: mitosis

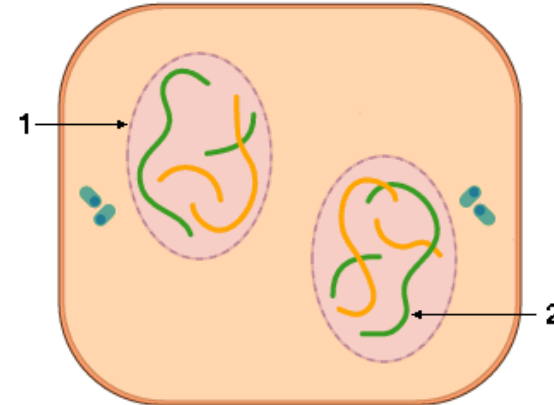
## Etapas de la mitosis



MITOSIS: ANAFASE TEMPRANA

### Anafase

- Los centrómeros se separan.
- Las fibras del huso traccionan las cromátidas hermanas, separándolas.
- $4n = 8$  cromosomas  
 $4c$  de ADN



MITOSIS: TELOFASE TEMPRANA

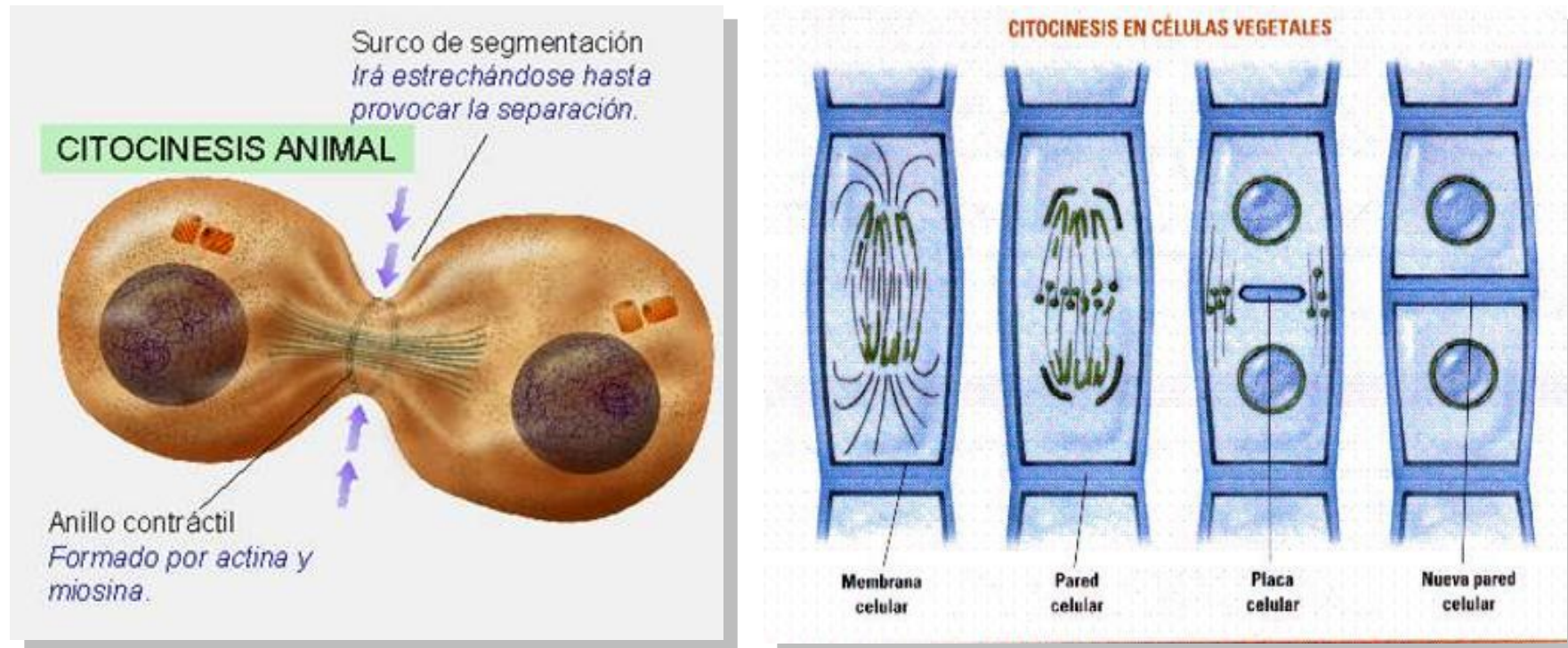
### Telofase

- Los cromosomas están en polos opuestos y comienzan a descondensarse (2).
- El huso desaparece.
- Se reorganiza la carioteca, formando dos núcleos (1).
- Reaparecen los nucléolos.
- **Cada núcleo** tiene:  
 $2n = 4$  cromosomas  
 $2c$  de ADN

# Ciclo celular: mitosis

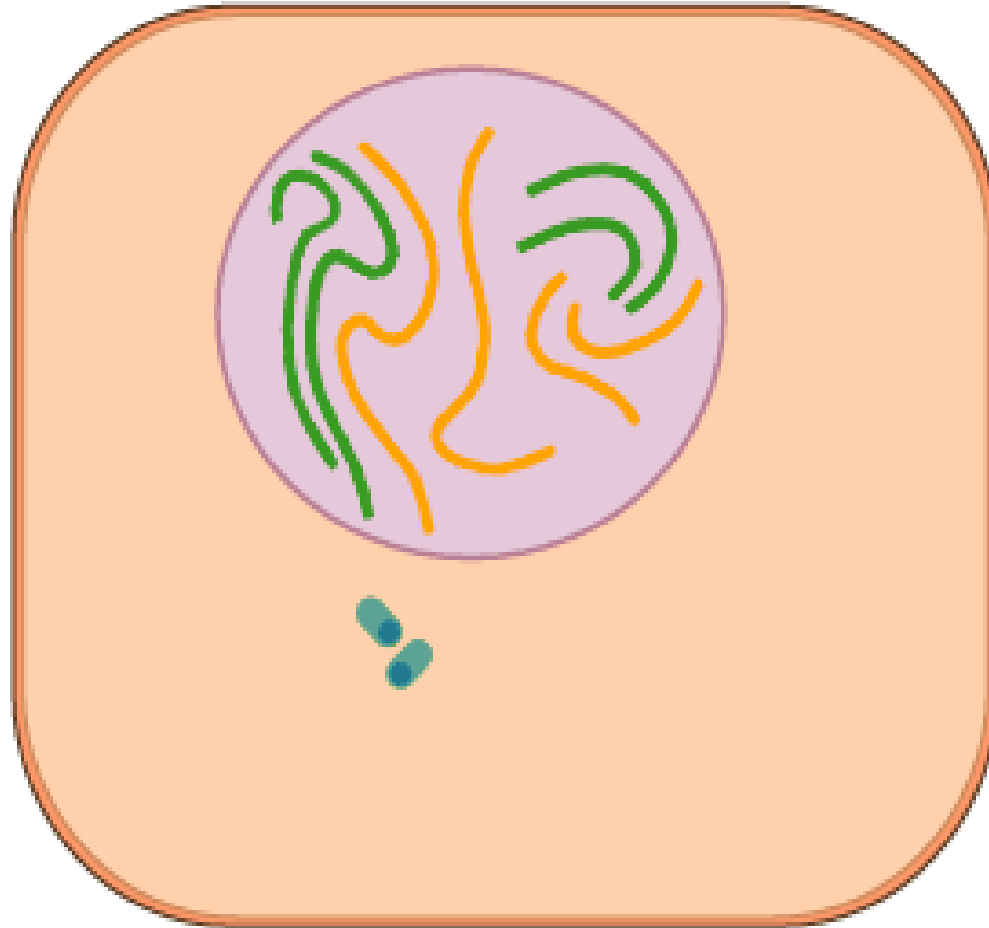
## Citodiéresis (citocinesis)

Corresponde a la división del citoplasma, en la cual existen diferencias entre la célula animal y la célula vegetal



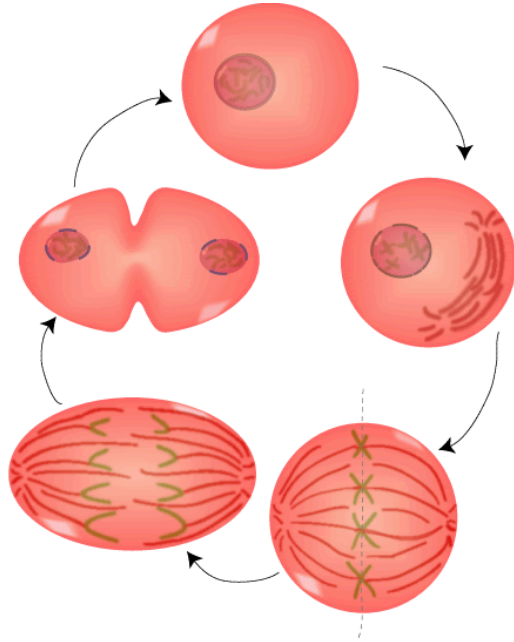
Células hijas son  $2n$  y  $2c$ .

# Ciclo celular: mitosis



# Ciclo celular: mitosis

## Importancia de la mitosis



- Como proceso de división celular, permite entregar la misma información genética de la célula madre a sus dos células hijas.
- Si la célula madre es diploide ( $2n$ ), sus células hijas también lo serán.
- La aplicación de esta división depende del tipo de organismo:

**Eucarionte unicelular:** reproducción (ej. amebas).

**Eucarionte pluricelular asexuado:** reproducción, crecimiento (ej. vegetales).

**Eucarionte pluricelular con reproducción sexual:**

Crecimiento, renovación celular (ej. mamíferos).



# Cáncer

## Concepto

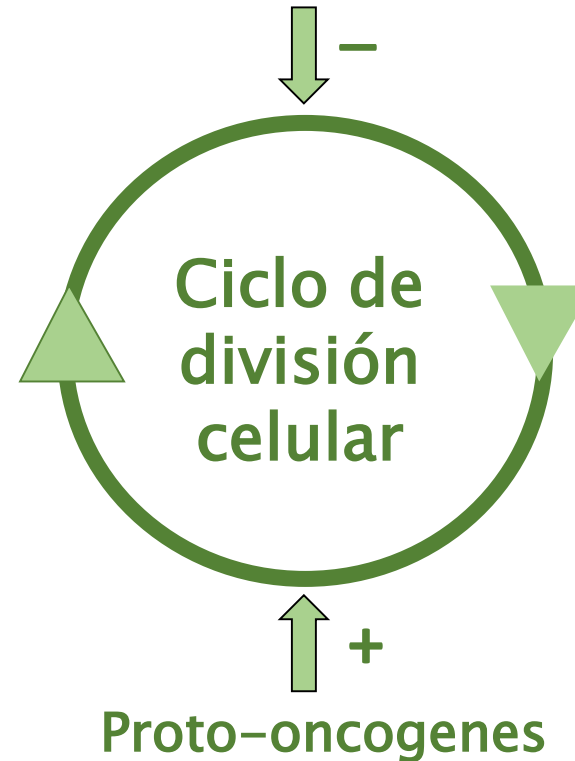
Se define como una **enfermedad genética**, porque se altera el control sobre el ciclo celular .

Existen genes que favorecen la mitosis y otros que la frenan o inhiben.

La enfermedad se presenta por la interacción de **agentes carcinógenos** con el material genético. Así, las mutaciones génicas o cromosómicas pueden desencadenar cáncer en células que son más sensibles.

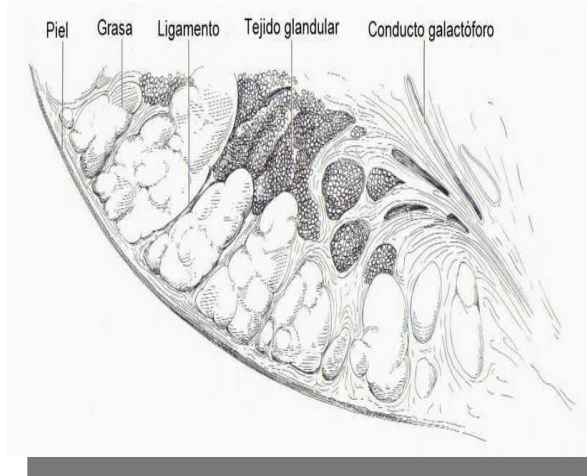
Los genes en su estado normal (protooncogenes) controlan el crecimiento celular, pero si sufren estas mutaciones, se transforman en **oncogenes**, los que permanecen activados permanentemente.

Genes supresores de tumores



Existen agentes carcinógenos físicos (radiaciones), químicos (contaminantes) y biológicos (virus).

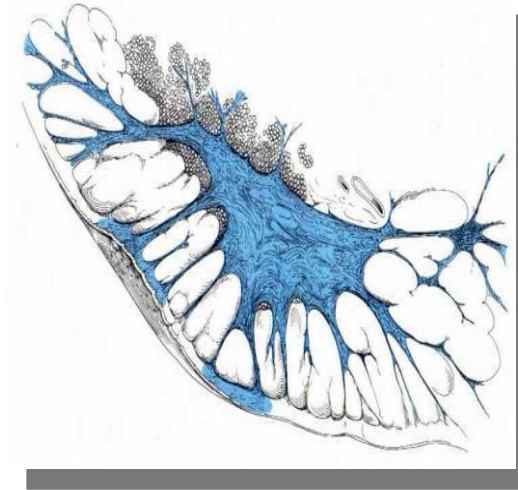
# Tipos de tumores



**Aspecto normal** del tejido mamario: células que con el contacto de las vecinas dejan de crecer y limitan su crecimiento.



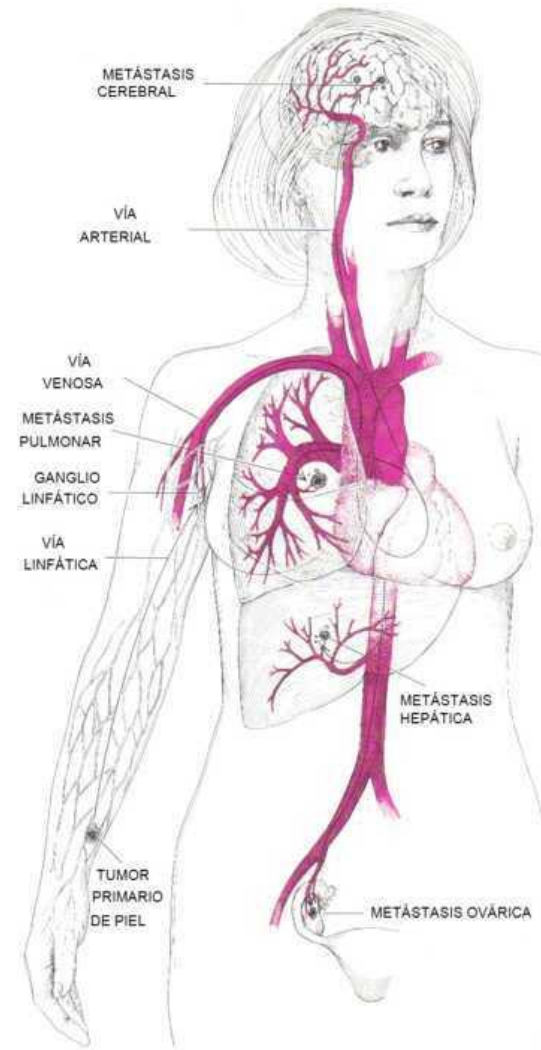
**Tumor benigno:** de crecimiento lento, es encapsulado y delimitado, su nombre por lo general termina en el sufijo “oma”.  
Ej. Papiloma, adenoma (epitelial).

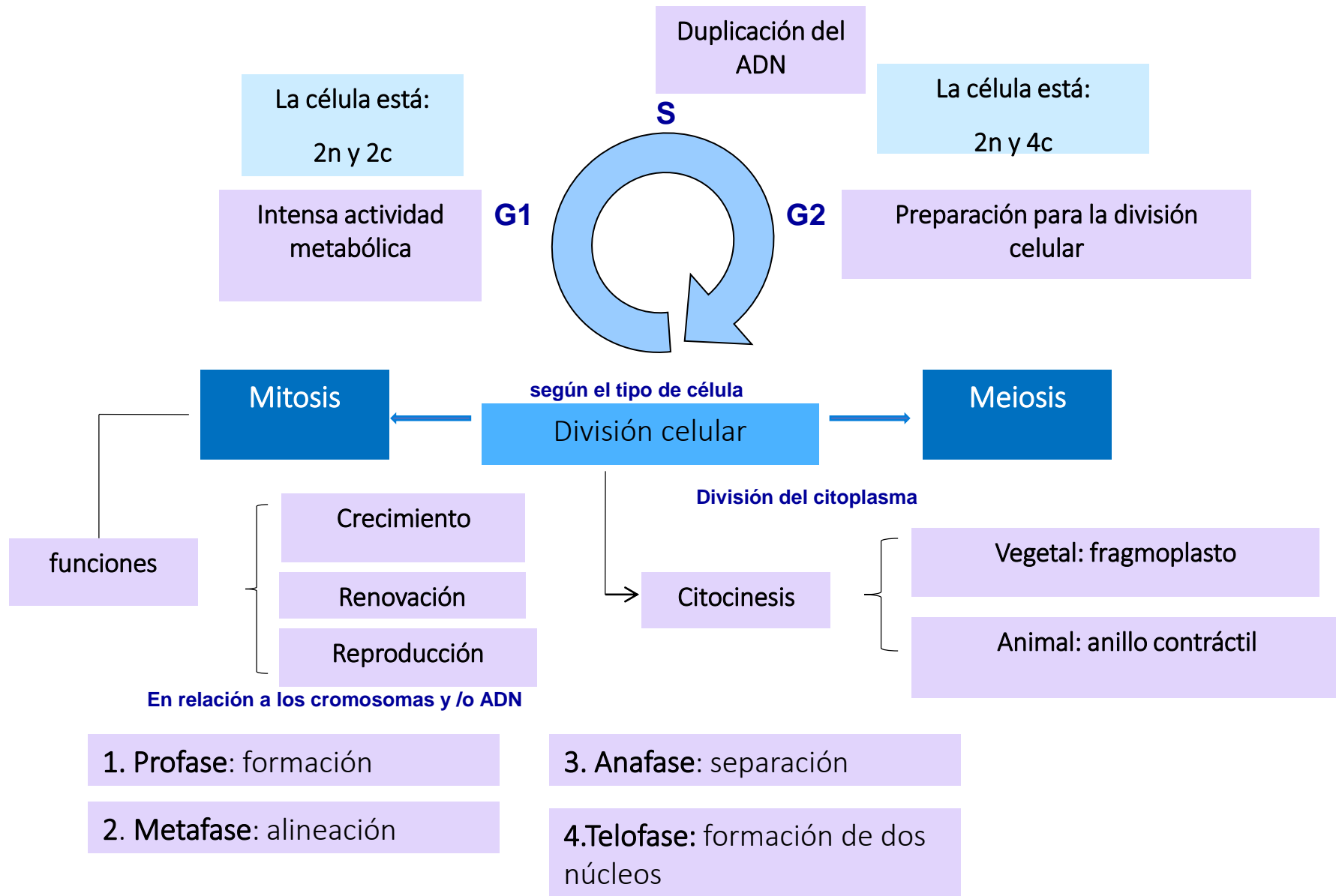


**Tumor maligno:** de crecimiento rápido, invasivo, hace metástasis por vía sanguínea o linfática.  
Ej. Sarcoma, carcinoma, glioma, leucemia.

# Metástasis

Cuando se produce un **tumor primario**, las células adquieren la capacidad de formar nuevos vasos sanguíneos, destruir membranas mediante enzimas y abrirse camino desprendiéndose del tumor original, y por vía sanguínea o linfática, pasan a invadir otros tejidos, así se originan nuevos **tumores secundarios** que pueden llegar a afectar en forma letal al organismo.





# Información

- Consultas al correo
- [Deptocienciasconsultas@gmail.com](mailto:Deptocienciasconsultas@gmail.com)
- NO olvidar identificarte con tu nombre y curso al que perteneces
- Horarios de atención: 09:00 a 17:00 hrs
- Puedes descargar tus textos escolares o cuaderno de actividades en:
- <https://www.genarosalvo.cl/textos-escolares-2020-todos-aqui/>