

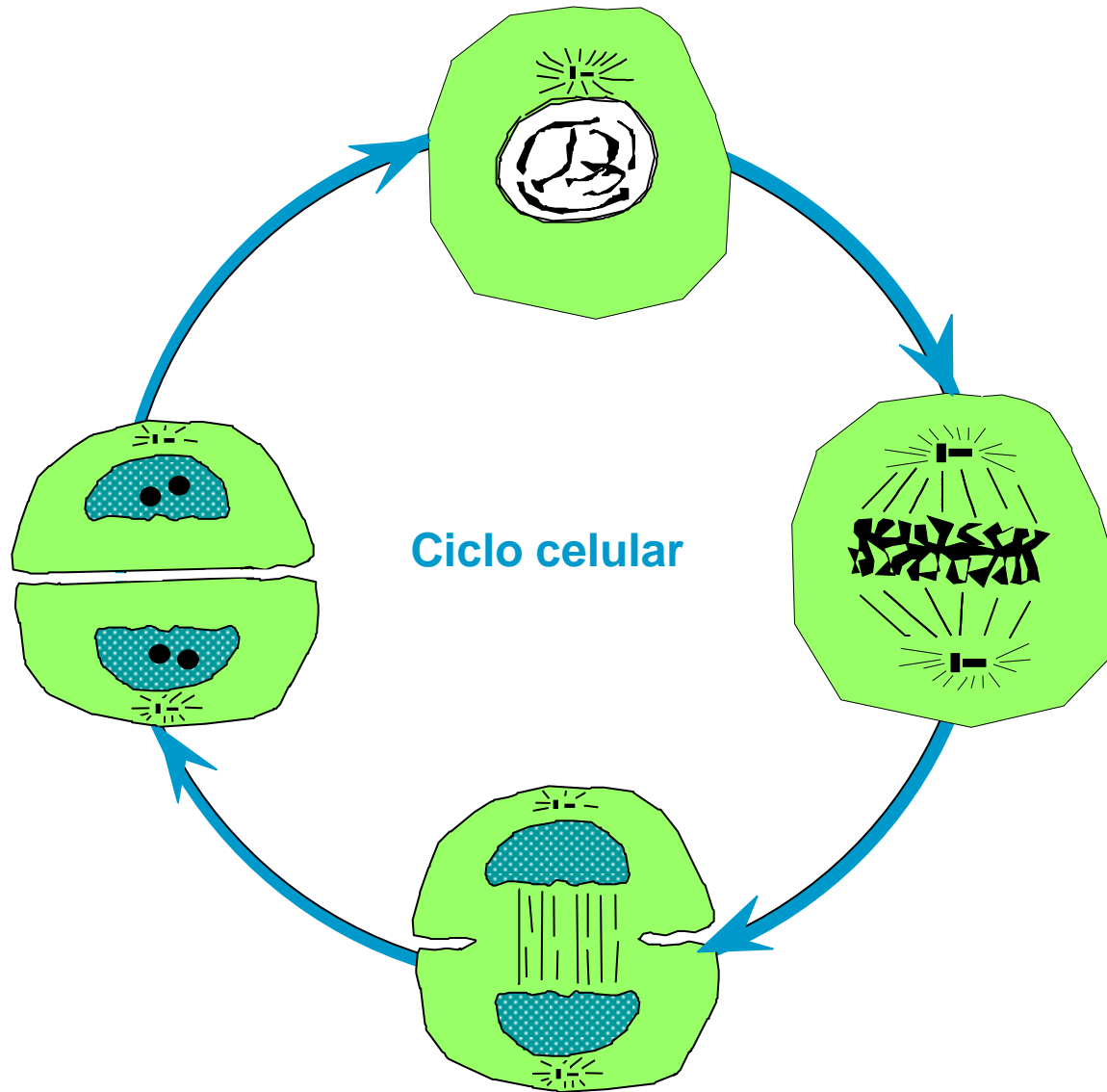
C3 INFORMACIÓN CELULAR

7) *la división celular: mitosis*

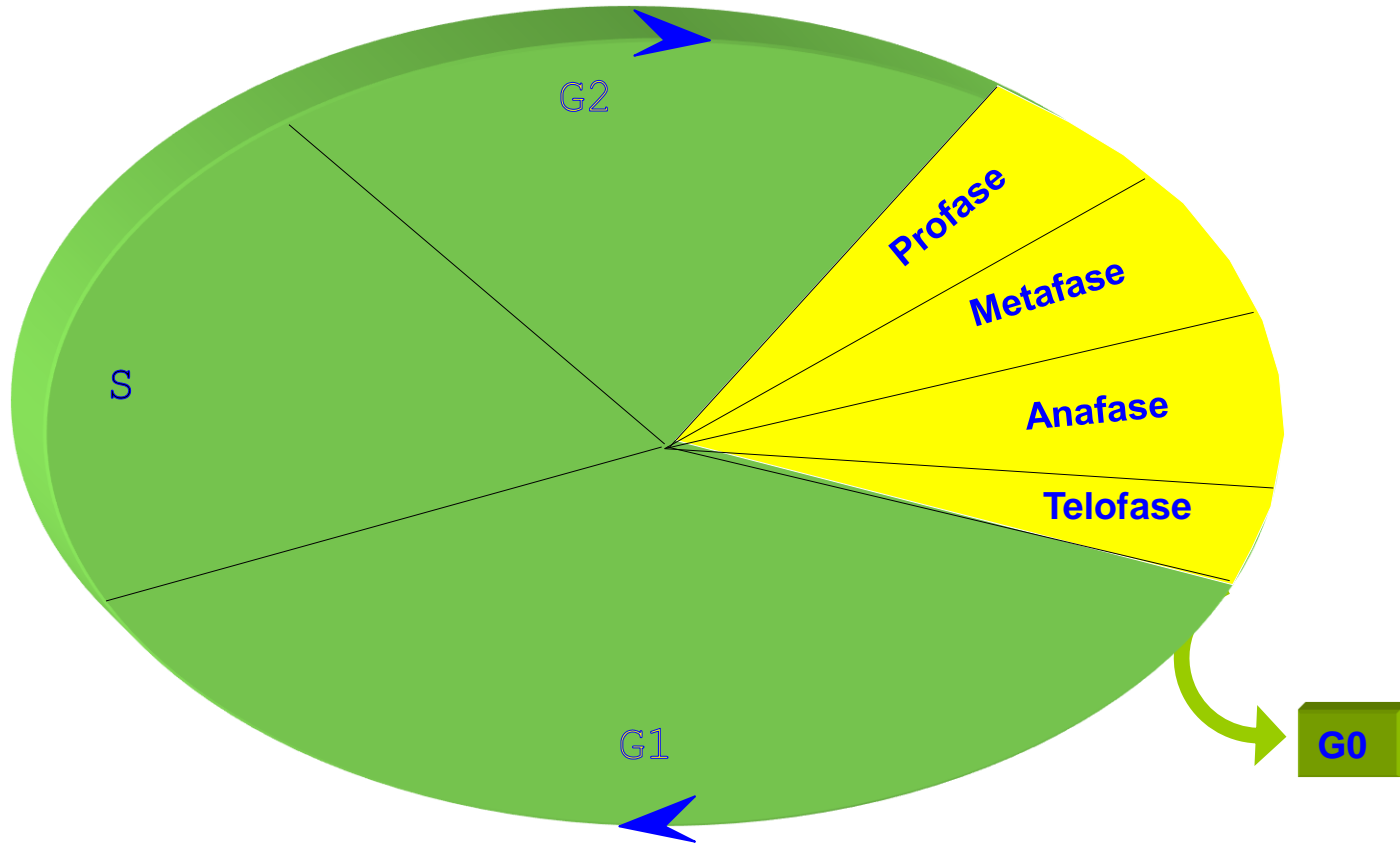
© J. L. Sánchez Guillén

IES Pando - Oviedo – Departamento de Biología y Geología

Diversos aspectos del núcleo durante el ciclo celular



Fases y etapas del ciclo celular



 Interfase

 División

EL CICLO CELULAR.

La vida de una célula consta de dos etapas diferentes: **interfase** y **división**

La interfase es una etapa muy larga en la que tiene lugar el crecimiento de la célula y el desarrollo de las actividades metabólicas normales. La división es una etapa corta. El conjunto de ambas componen el **ciclo celular**.

PERIODOS DE LA INTERFASE

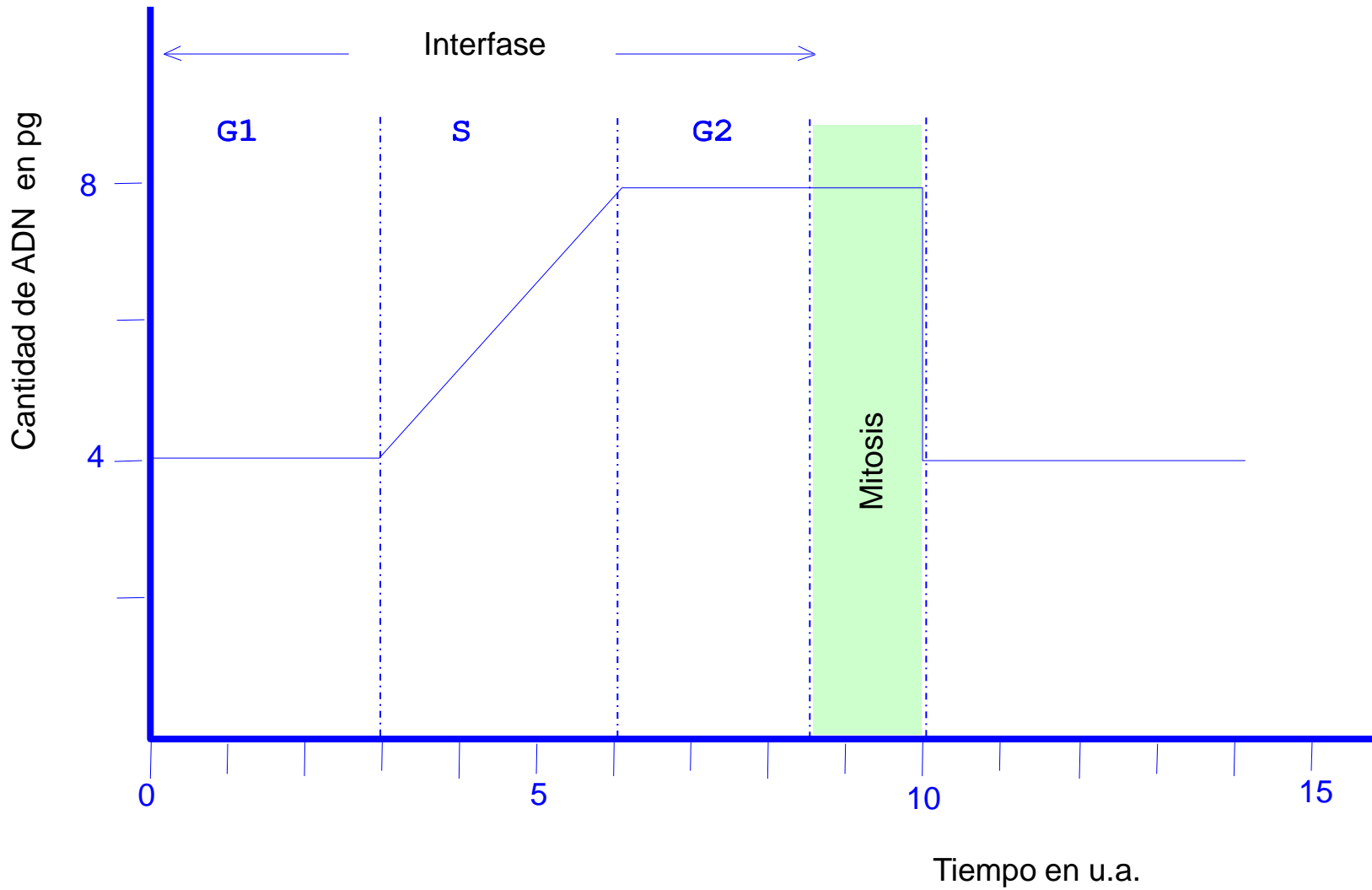
La interfase no es un momento de reposo, pues en ella tiene lugar una gran actividad metabólica. Se subdivide en tres periodos: G1, S y G2.

El periodo G1 sigue a la mitosis anterior y corresponde a la fase de desarrollo de la célula. Los cromosomas se encuentran esparcidos en el interior del núcleo celular formando las **fibras nucleosómicas**. Los genes se transcriben de acuerdo con las necesidades metabólicas. En el citoplasma se suceden los diferentes procesos metabólicos y los orgánulos celulares se forman también en este periodo.

El periodo S es el de síntesis de ADN. En él, la doble hélice se abre en diversos puntos llamados **ojos de replicación**, es en ellos donde se produce la síntesis del ADN. Simultáneamente se transcriben los genes necesarios.

El periodo G2 es el que antecede a la mitosis. En este periodo los cromosomas están ya duplicados, es decir, están formados por dos **cromátidas** con uniones a nivel del **centrómero**.

Variación de la cantidad de ADN de una célula durante un ciclo celular.

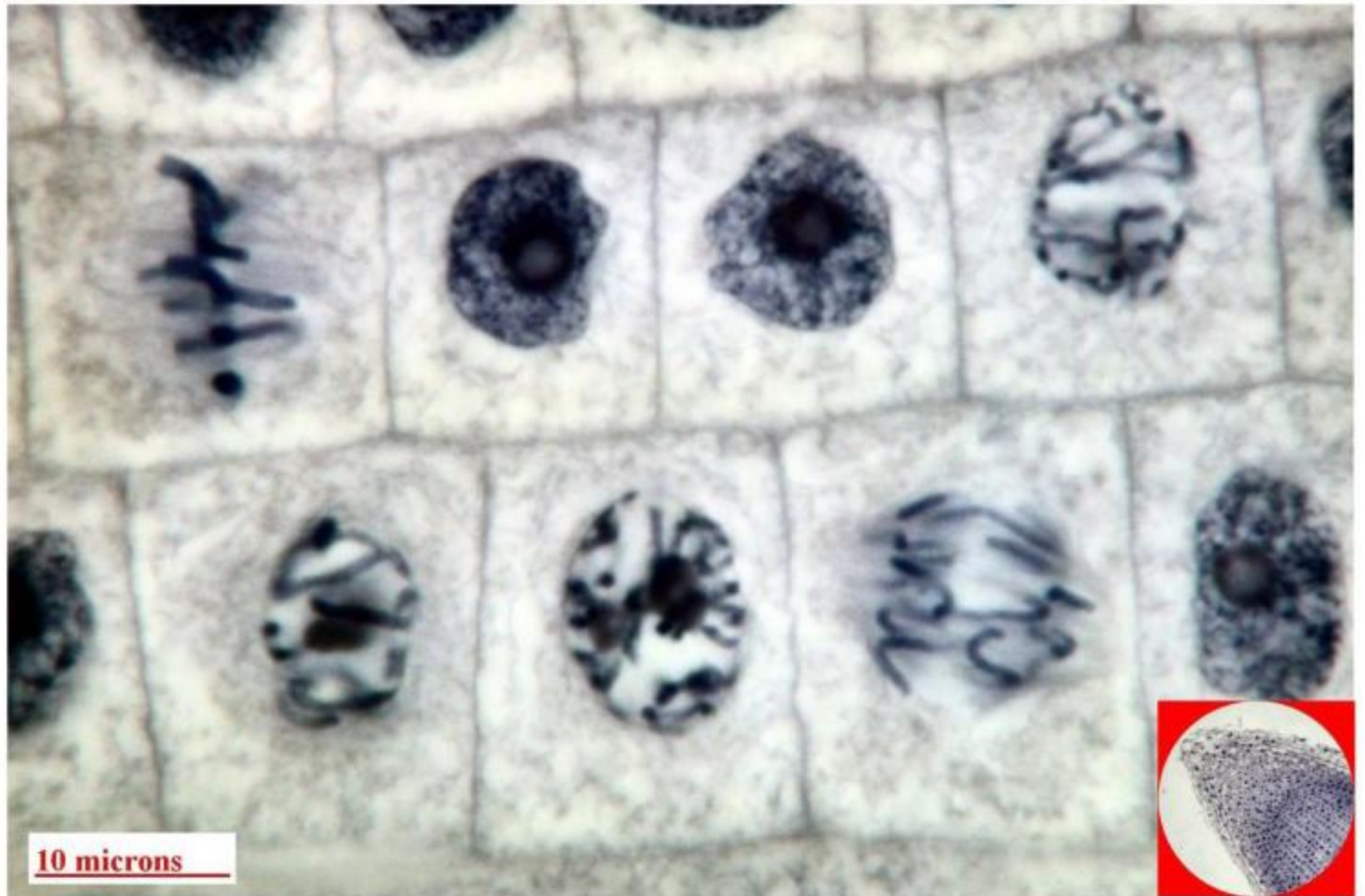


la mitosis



La mitosis (Mac Graw Hill)

Células en diversos estadios del ciclo celular en la raíz de ajo.



LA DIVISIÓN CELULAR

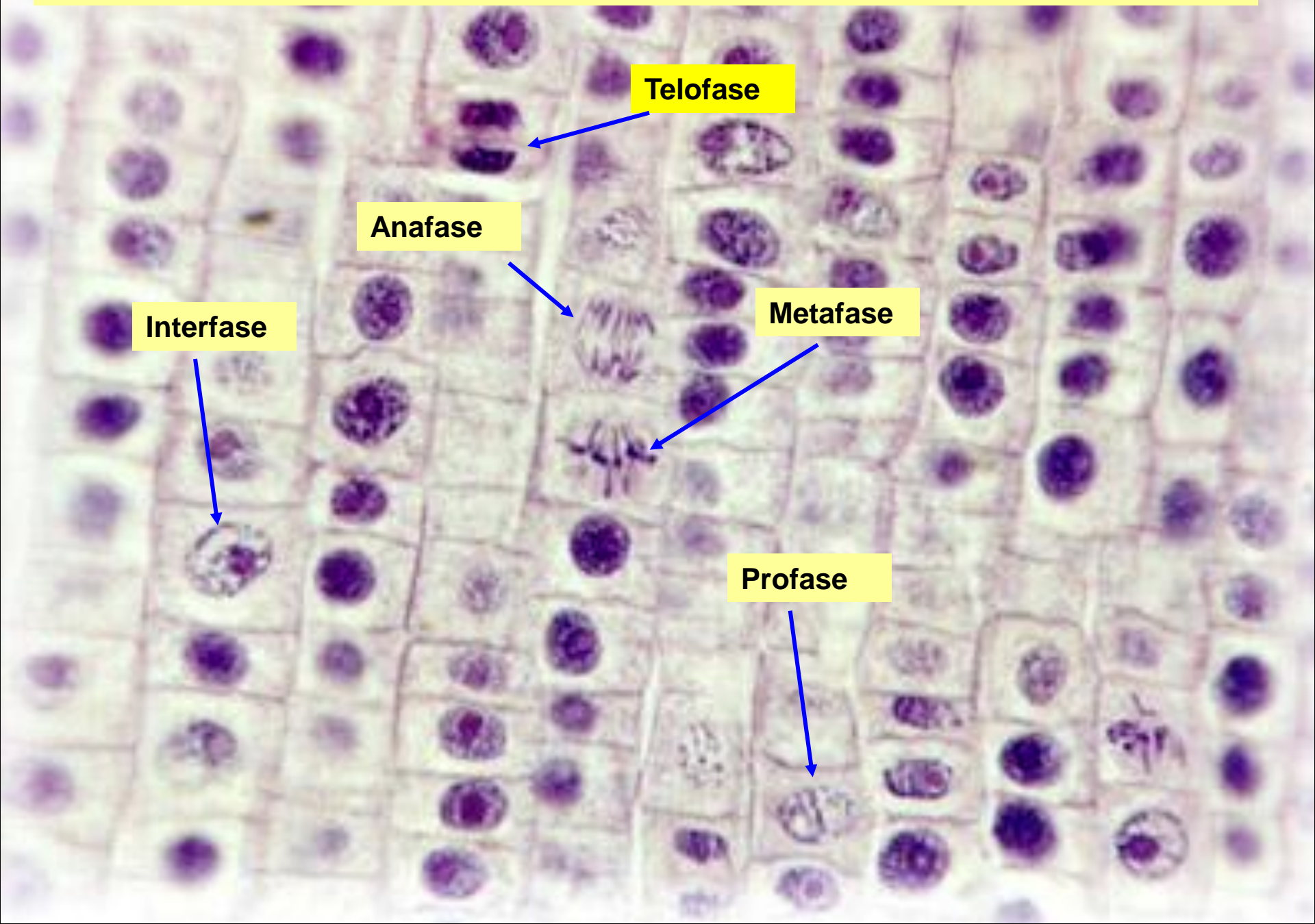
La división celular es un proceso biológico que en los seres unicelulares permite su **multiplicación** y en los pluricelulares el **crecimiento**, el **desarrollo**, la **regeneración** de órganos y tejidos y las funciones de **reproducción**.

En una división celular, la célula inicial, **célula madre**, divide su núcleo en dos núcleos hijos con la misma información genética que, además, es la misma que tenía la célula madre. El hialoplasma y los diferentes orgánulos celulares quedan repartidos y durante la posterior interfase se producirán nuevos orgánulos a partir de los que cada célula hija ha recibido. En una división celular tendremos:

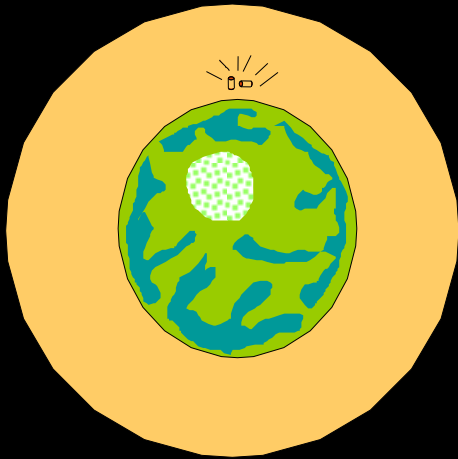
- División del núcleo: **cariocinesis** o **mitosis**.
- División del citoplasma: **citocinesis** o **citodiéresis**.

Después de la división, la célula puede entrar de nuevo en la fase G1 y volver a dividirse o en entrar en la llamada fase G0 en la que una serie de transformaciones conducirán a la **diferenciación celular**. Así, las células epiteliales se dividen continuamente pero las células que dan lugar a las neuronas entran en fase G0 se diferencian, se transforman en neuronas y ya no se dividen. Otros tipos celulares como los hepatocitos están en fase G0 pero debidamente estimulados pueden recuperar la capacidad de división y pasar de G0 a G1.

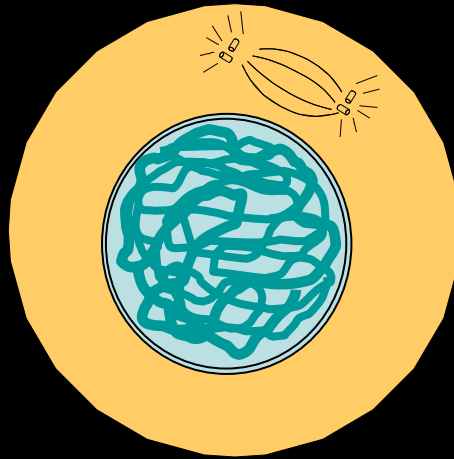
Células en diversos estadios de la división en el ápice de la raíz de cebolla.



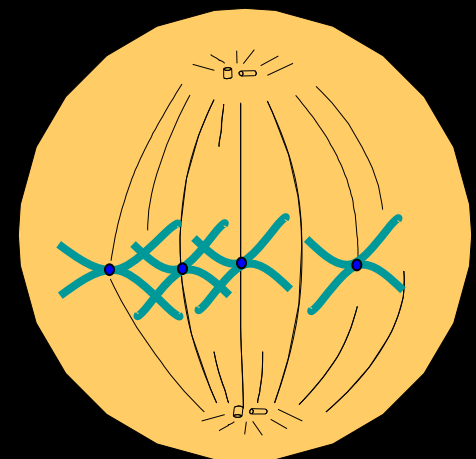
La Mitosis



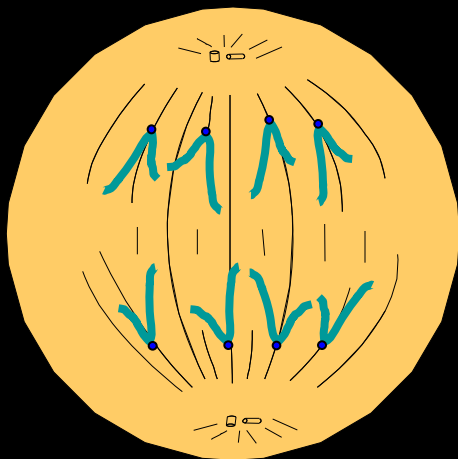
Interfase



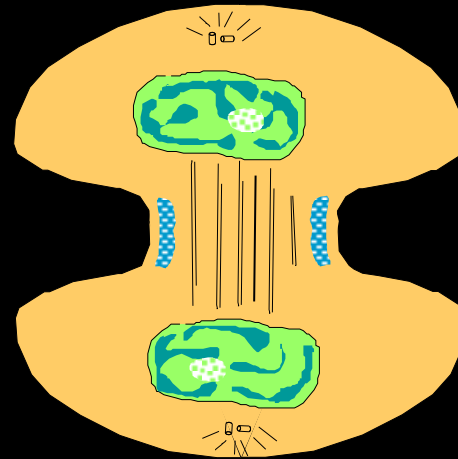
Profase



Metafase



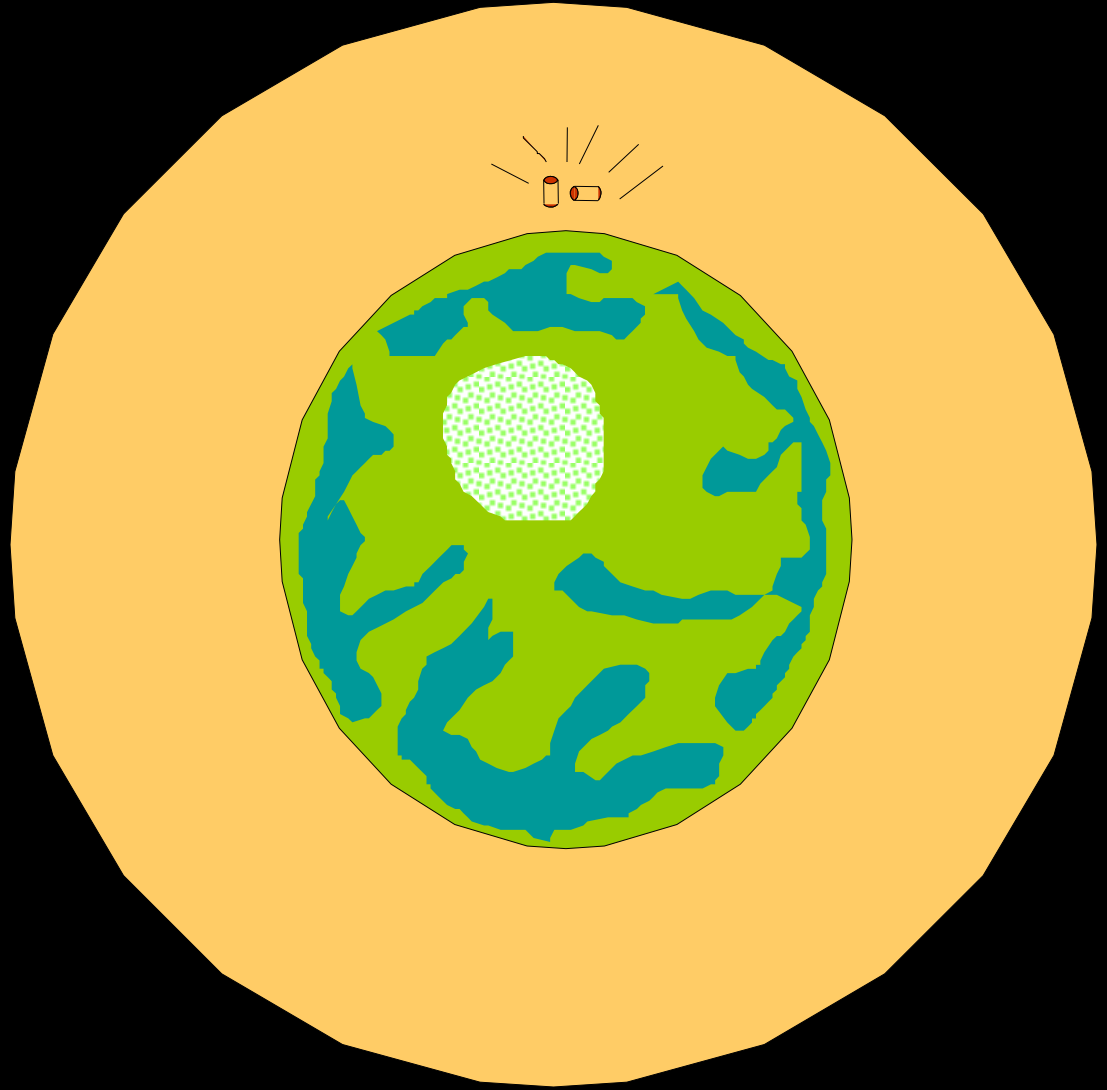
Anafase



Telofase

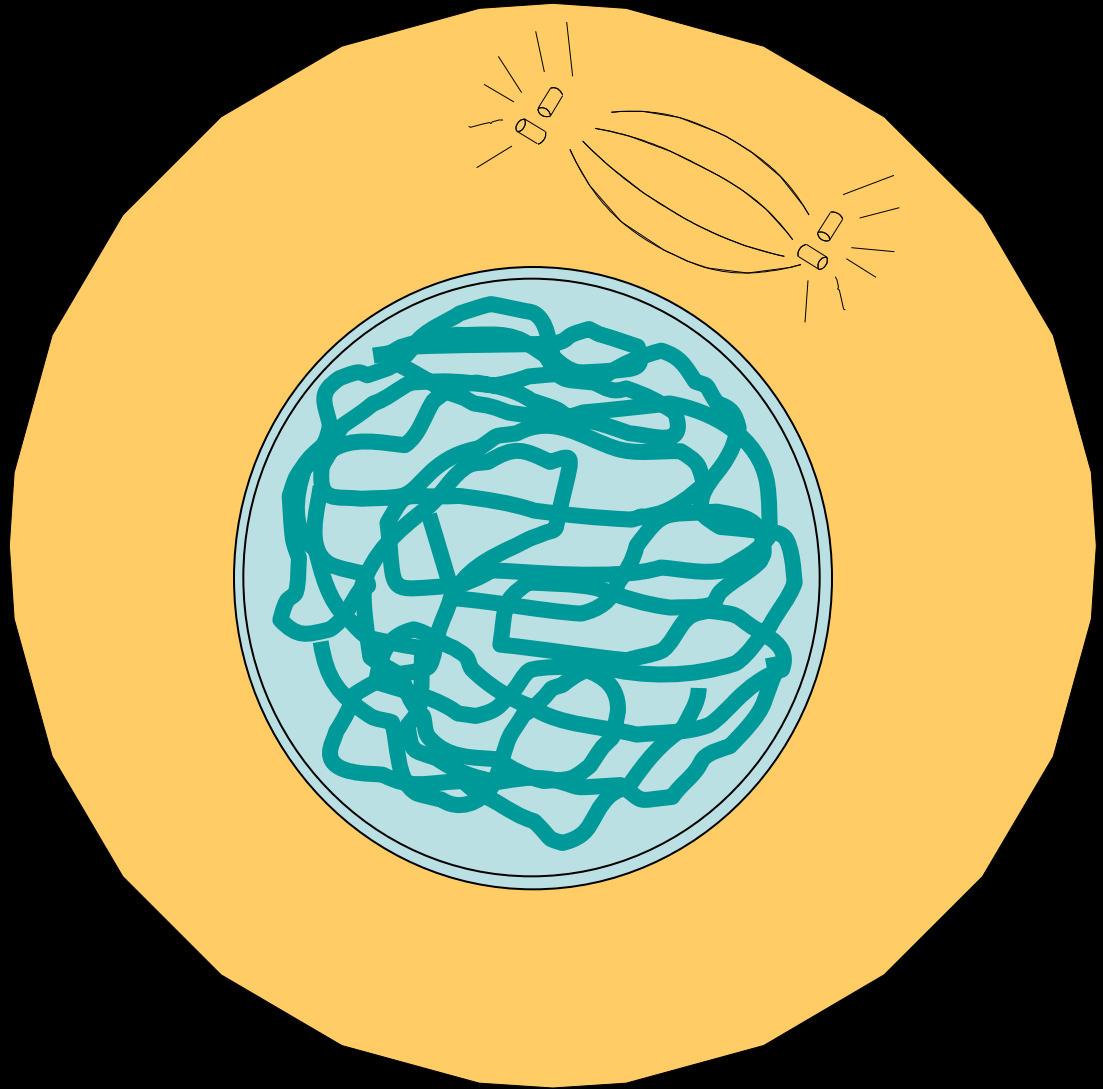
Interfase:

- Se observa el nucléolo.
- La cromatina aparece dispersa.
- La envoltura nuclear está intacta.
- Sólo se observa una pareja de centriolos.



Profase:

- El nucléolo ha desaparecido.
- La cromatina se condensa y aparecen unos filamentos gruesos que darán lugar a los cromosomas.
- La envoltura nuclear va desapareciendo
- Los centriolos se dividen y aparece el huso acromático.



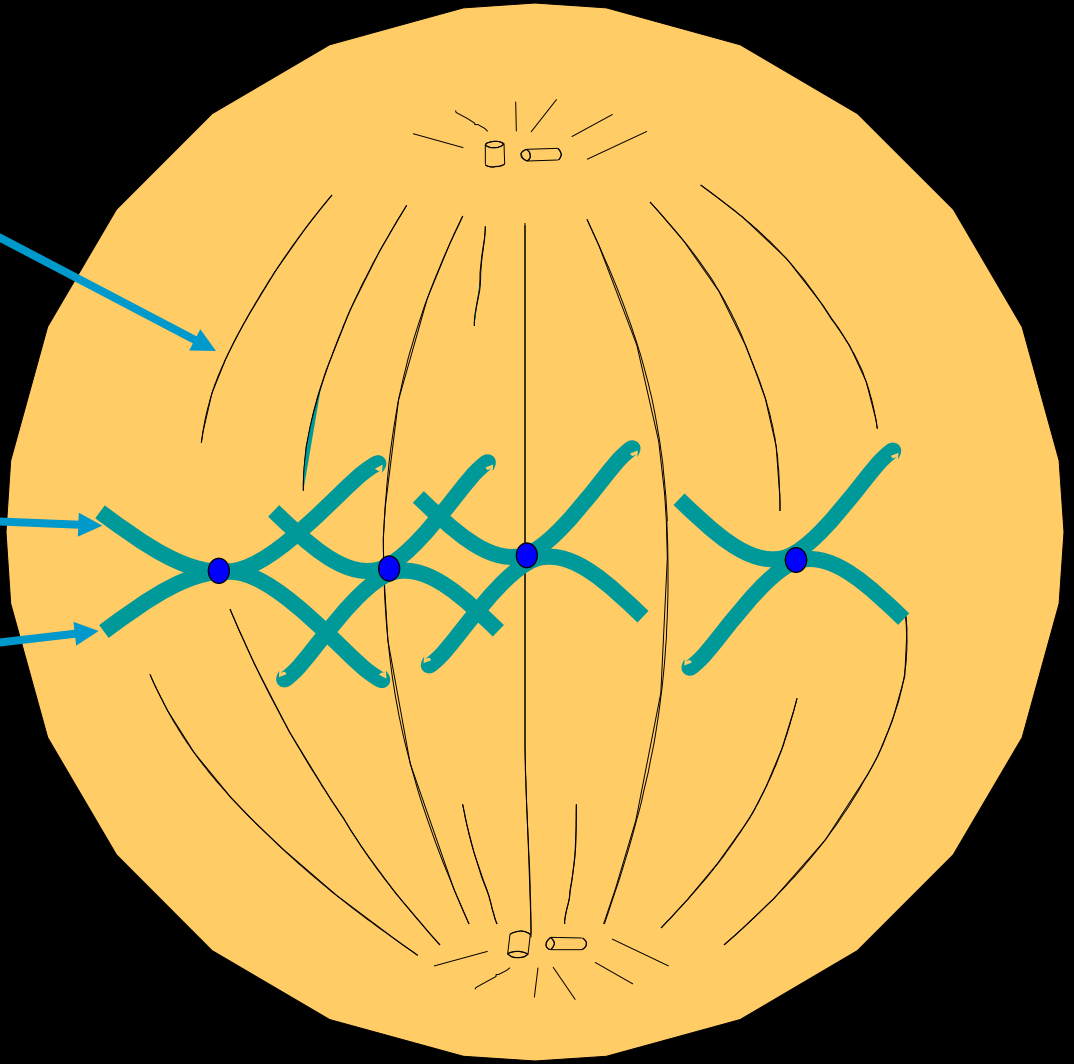
Metafase:

-El huso acromático está ya formado.

- La envoltura nuclear ya ha desaparecido.

- Los cromosomas metafásicos están ya constituídos.

- Los cromosomas se ordenan en el plano ecuatorial con sus cinetocoros dirigidos a polos opuestos.



Dos cromátidas 2x10
vueltas de espiral

1 vuelta de espiral
(30 rosetones)

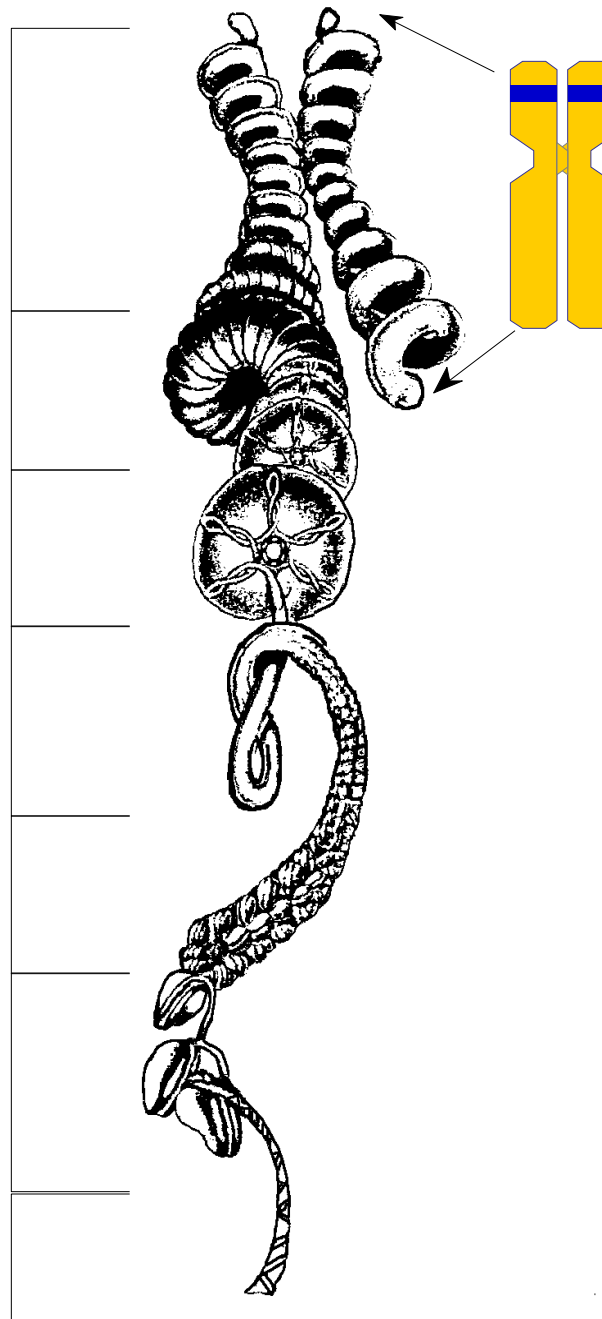
1 rosetón (6 bucles)

1 bucle

Fibra de 30 nm

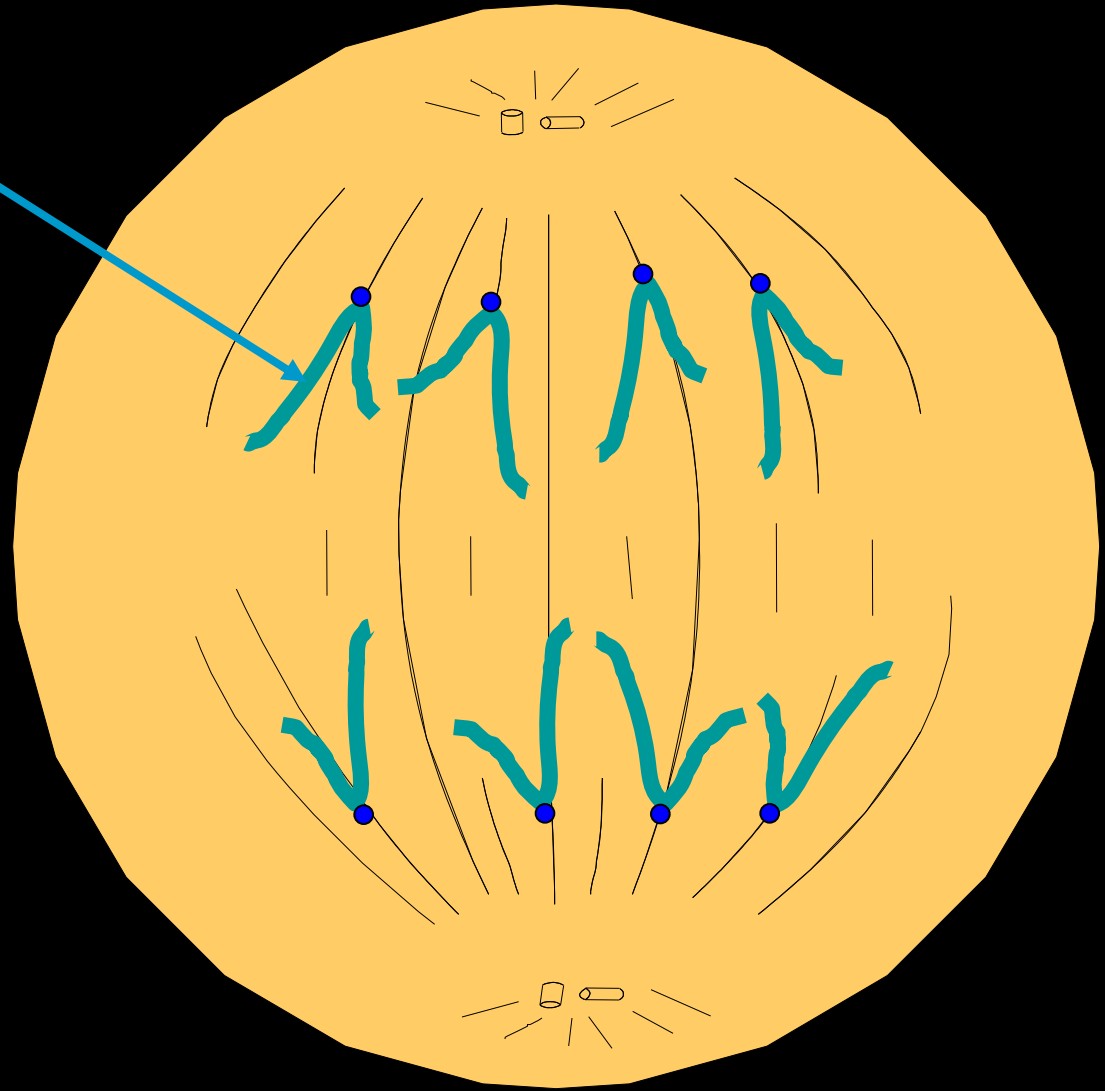
Collar de perlas
(nucleosoma)

ADN



Anafase:

- Las cromátidas se separan a polos opuestos de la célula arrastradas por los filamentos que salen de los cinetocoros que interaccionan con los del huso acromático.



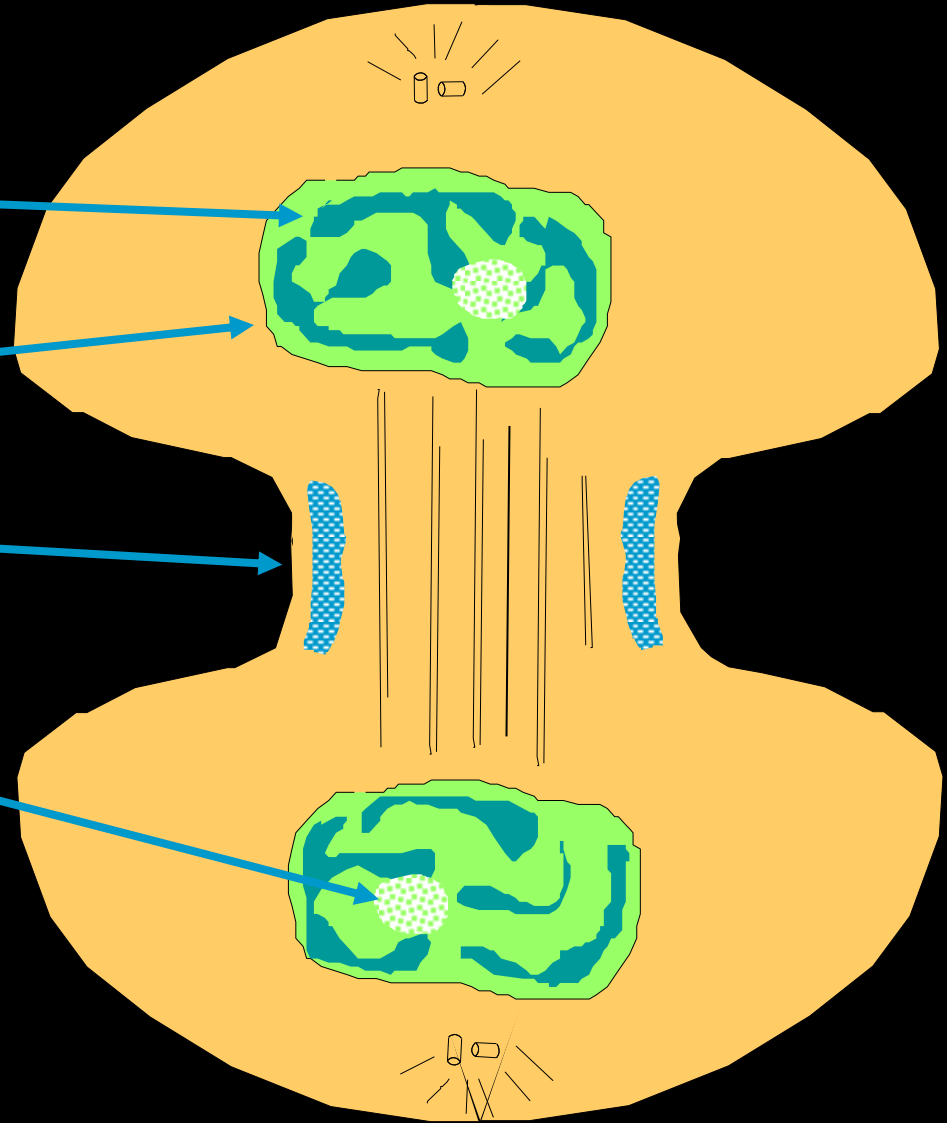
Telofase:

- Los cromosomas se desespiralizan y la cromatina se observa dispersa.

- La envoltura nuclear se reconstruye a partir del REG.

- La célula se divide en dos.

- Reaparece el nucléolo.



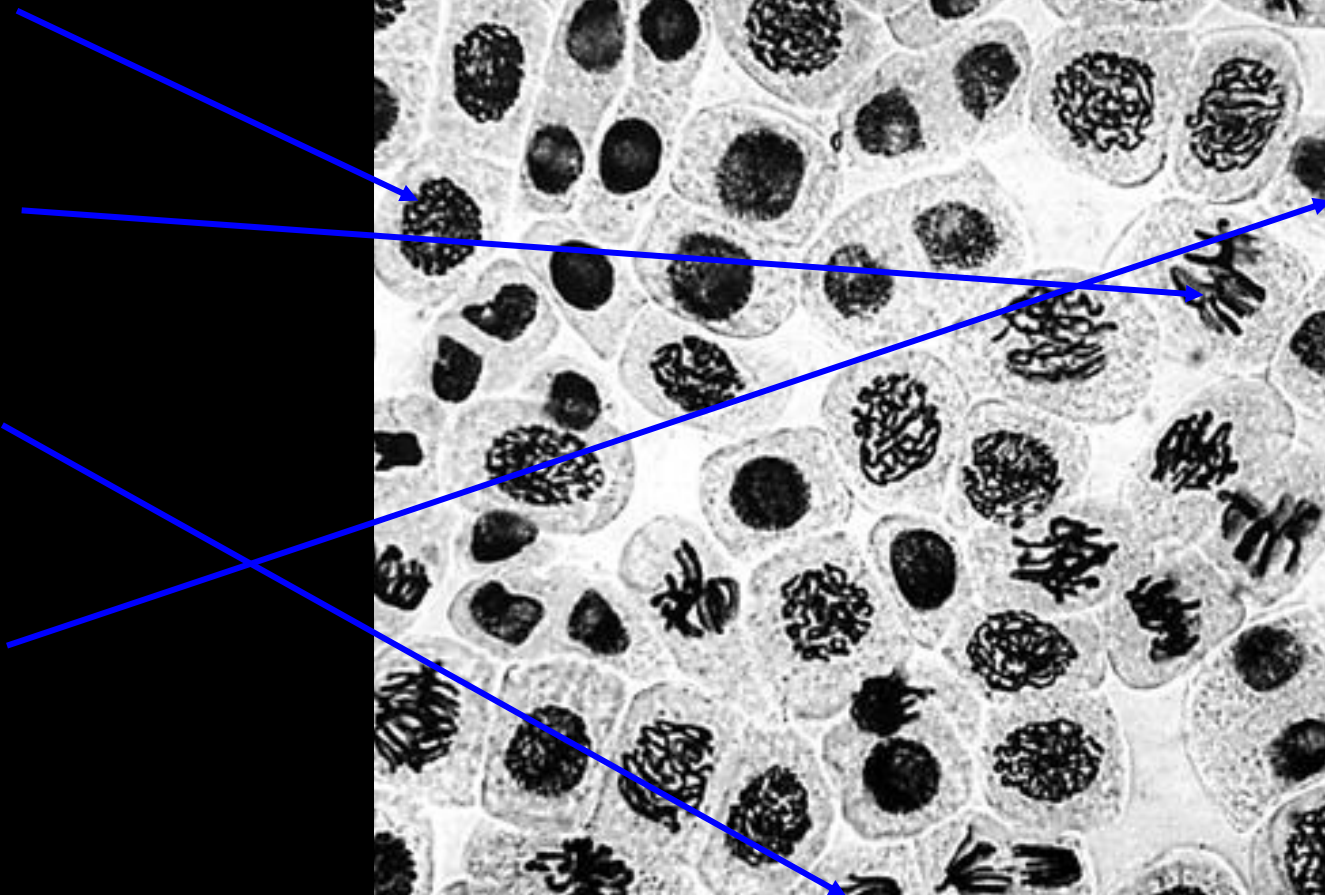
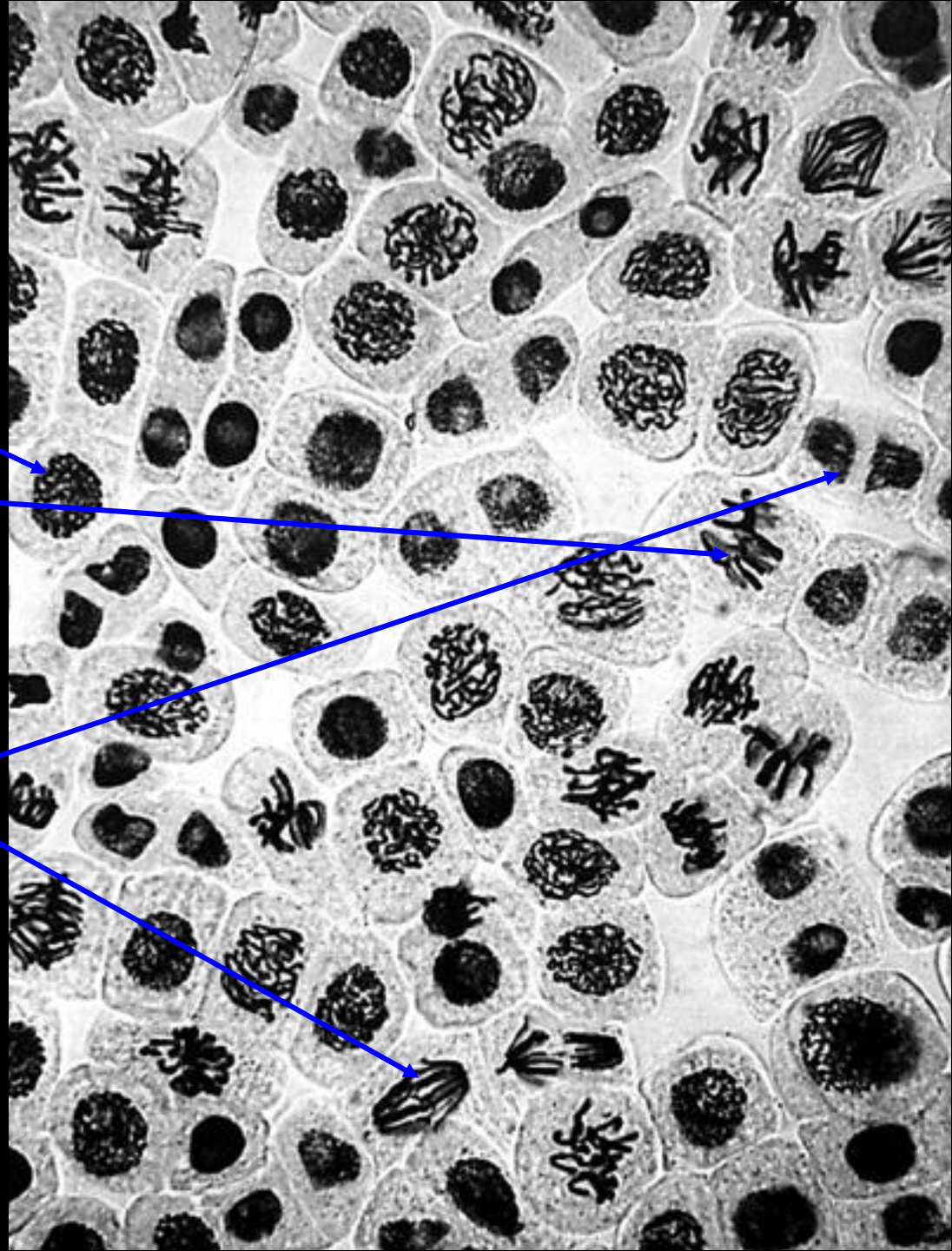
Células en diversos estadios de la división del ápice de la raíz de cebolla.

Profase

Metafase

Anafase

Telofase



La Mitosis

a) interfase.

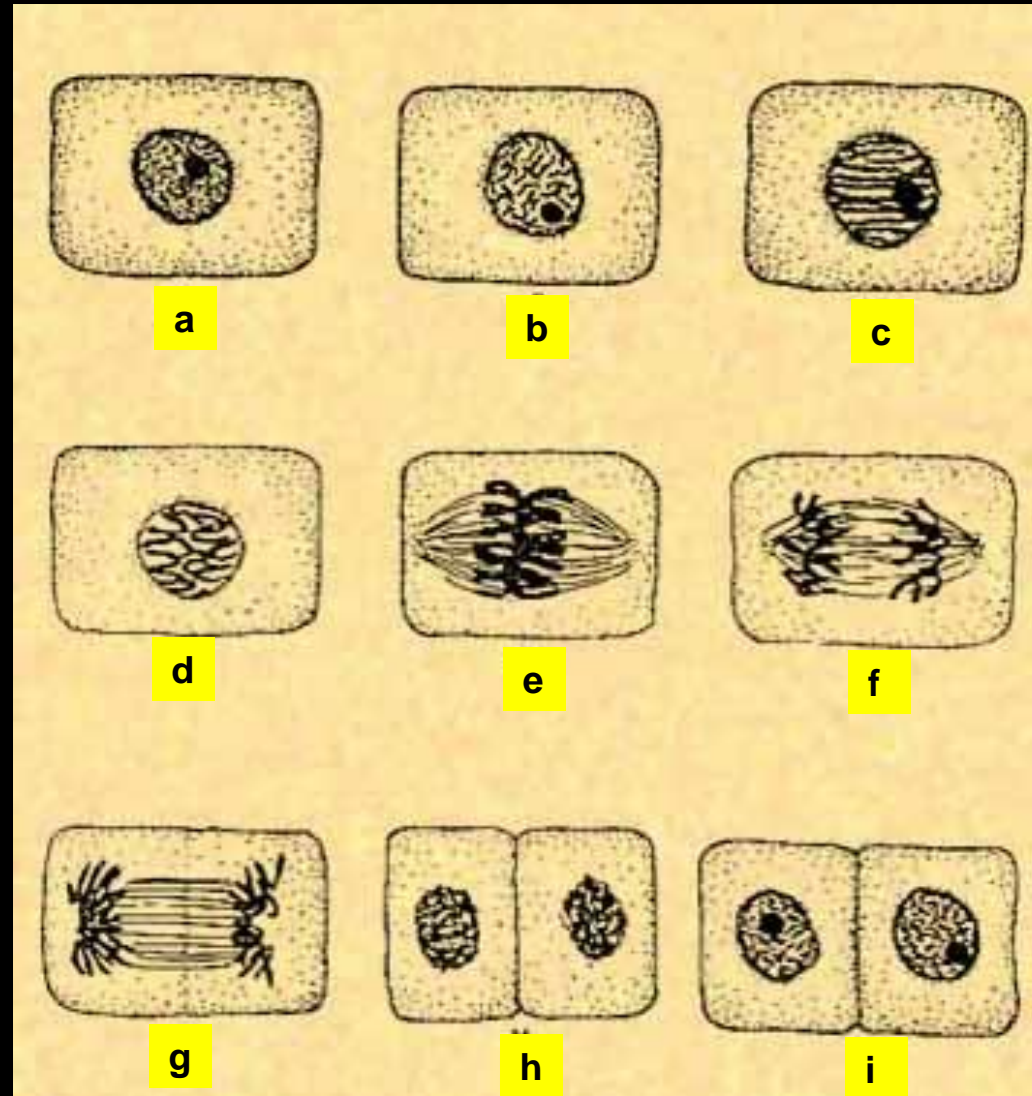
b, c y d) profase

e) metafase

f) anafase

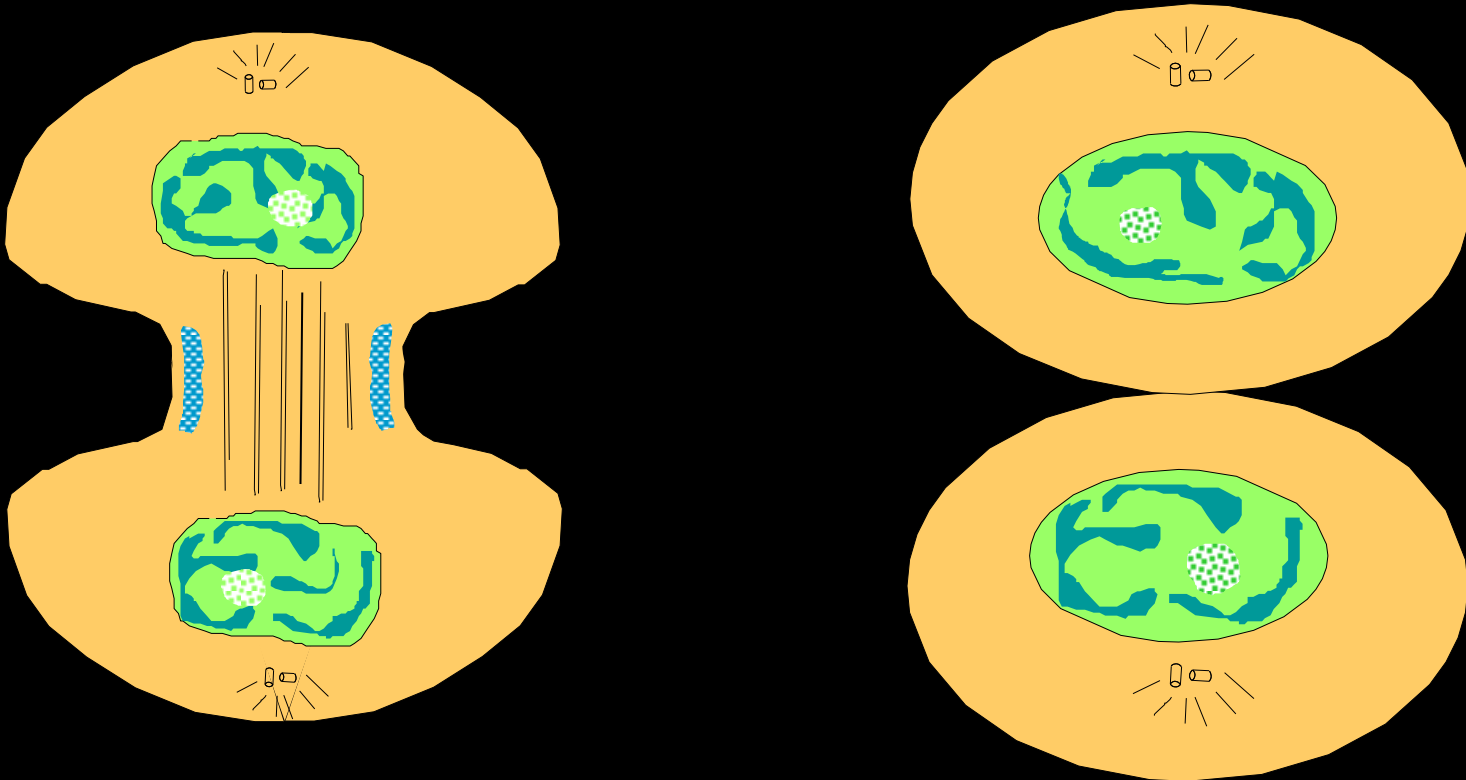
g y h) telofase

i) interfase.

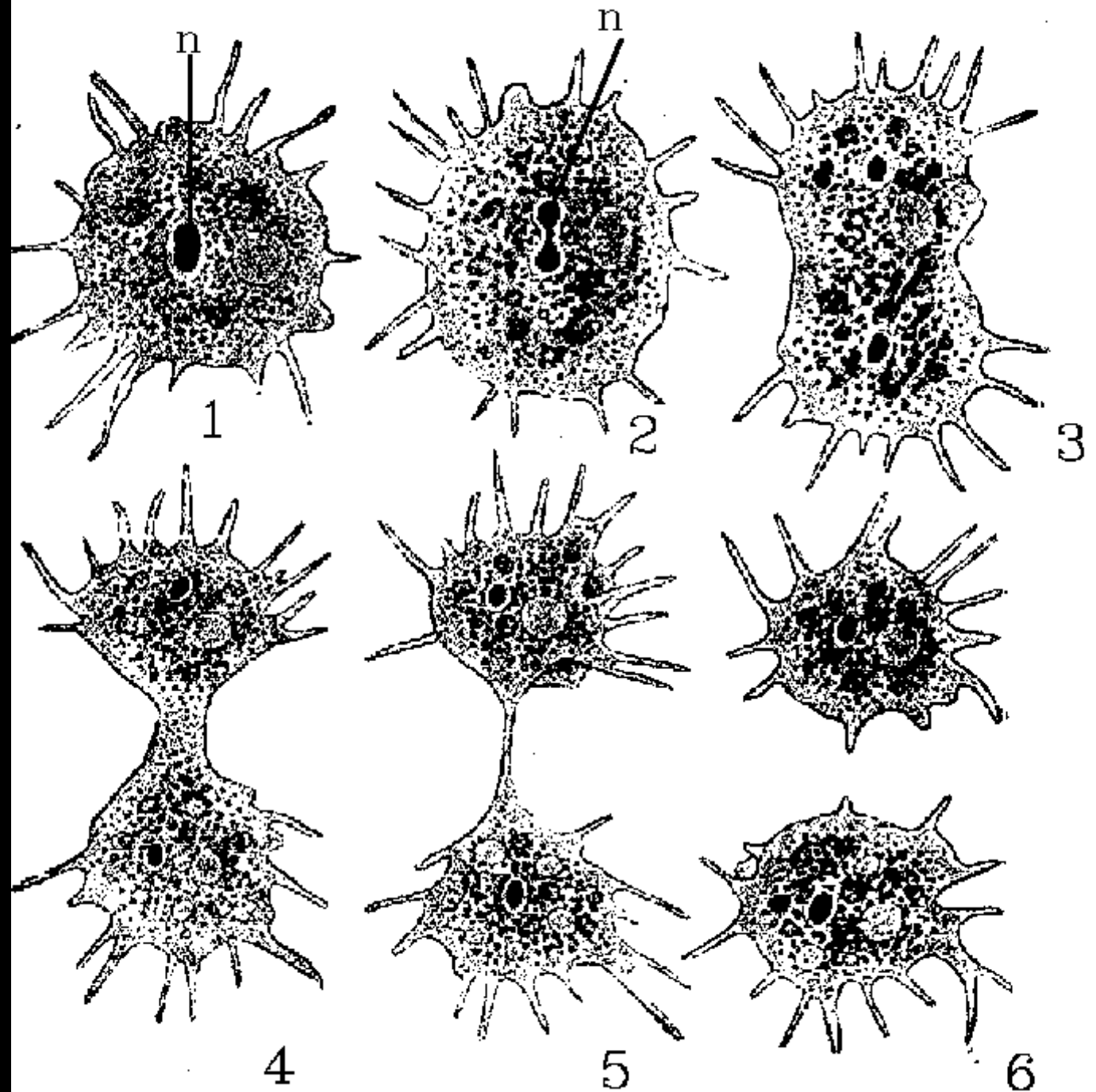


CITOCINESIS:

La división del citoplasma se inicia ya al final de la anafase y continúa a lo largo de la telofase. Se produce de manera distinta en las células animales y en las vegetales. En las células animales tiene lugar por simple estrangulación de la célula a nivel del ecuador del huso. La estrangulación se lleva a cabo gracias a proteínas ligadas a la membrana que formarán un anillo contráctil.

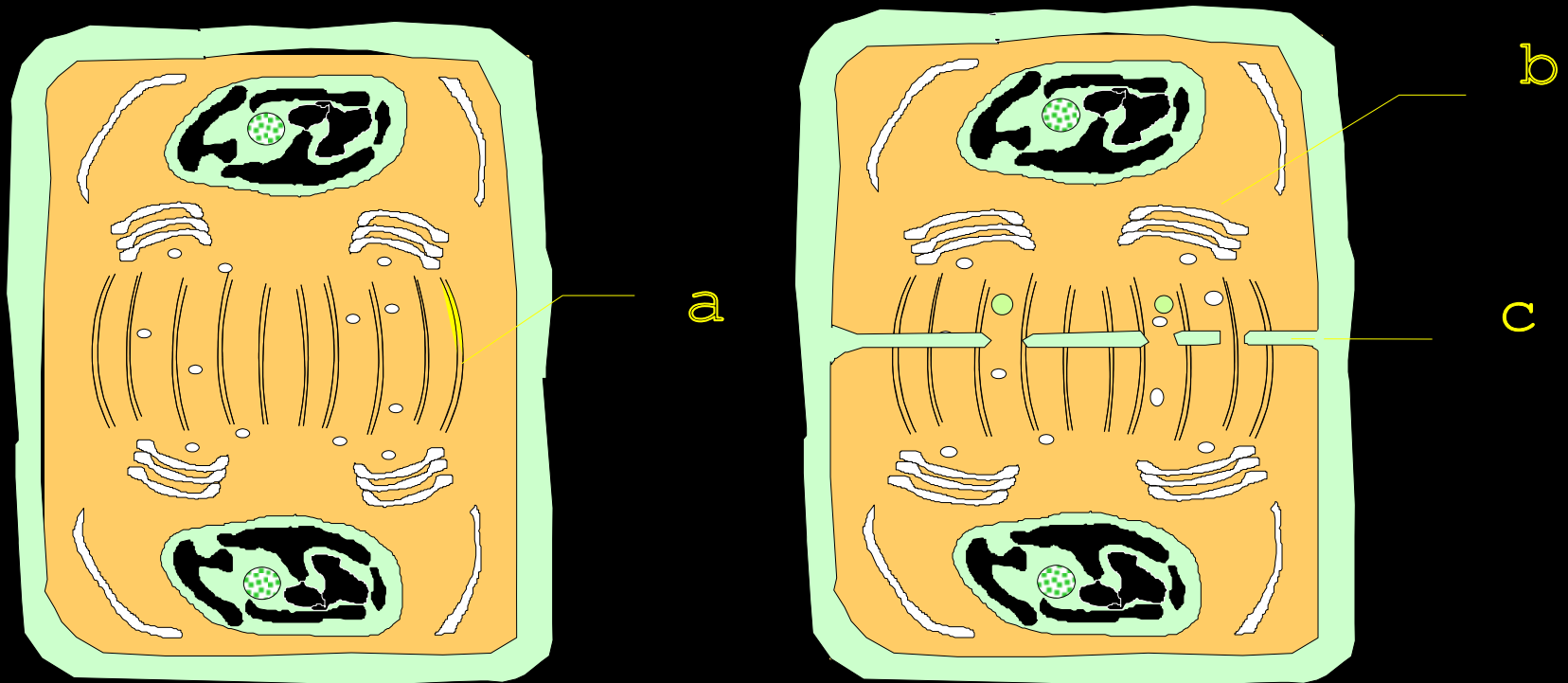


Citocinesis en una célula animal

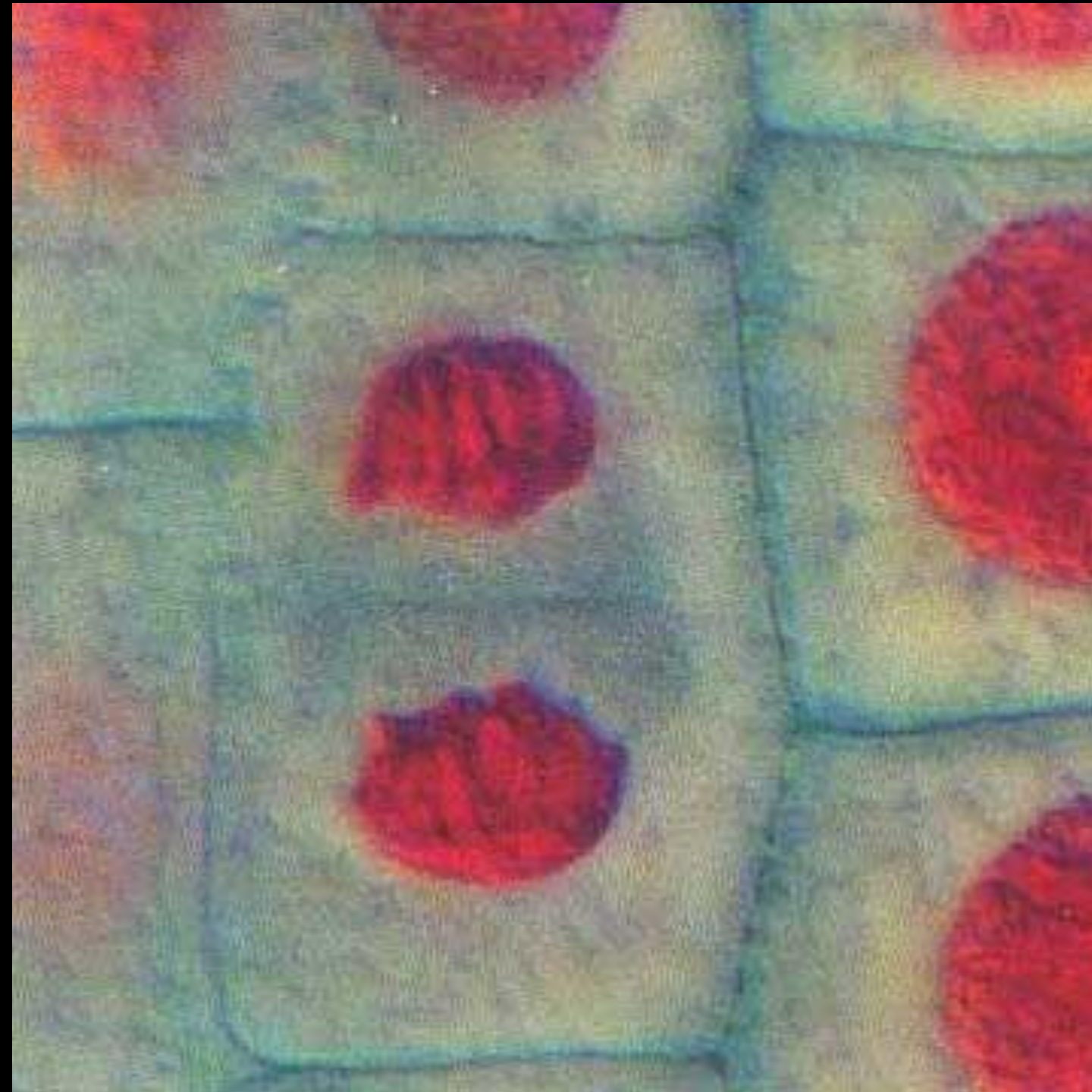


CITOCINESIS:

En las células vegetales aparece un sistema de fibras formado por microtúbulos en forma de barril: el **fragmoplasto (a)**. En su plano ecuatorial se depositan pequeñas vesículas que provienen de los dictiosomas del **aparato de Golgi (b)**. Estas vesículas contienen sustancias pécticas que formarán la **lámina media (c)**. La división no es completa entre ambas células hijas, manteniéndose algunos poros de comunicación: los **plasmodesmos**,



Citocinesis en una célula vegetal.



la mitosis en una célula vegetal



Mitosis

Interfase:

- Se observa el nucléolo.
- La cromatina aparece dispersa.
- La envoltura nuclear está intacta.

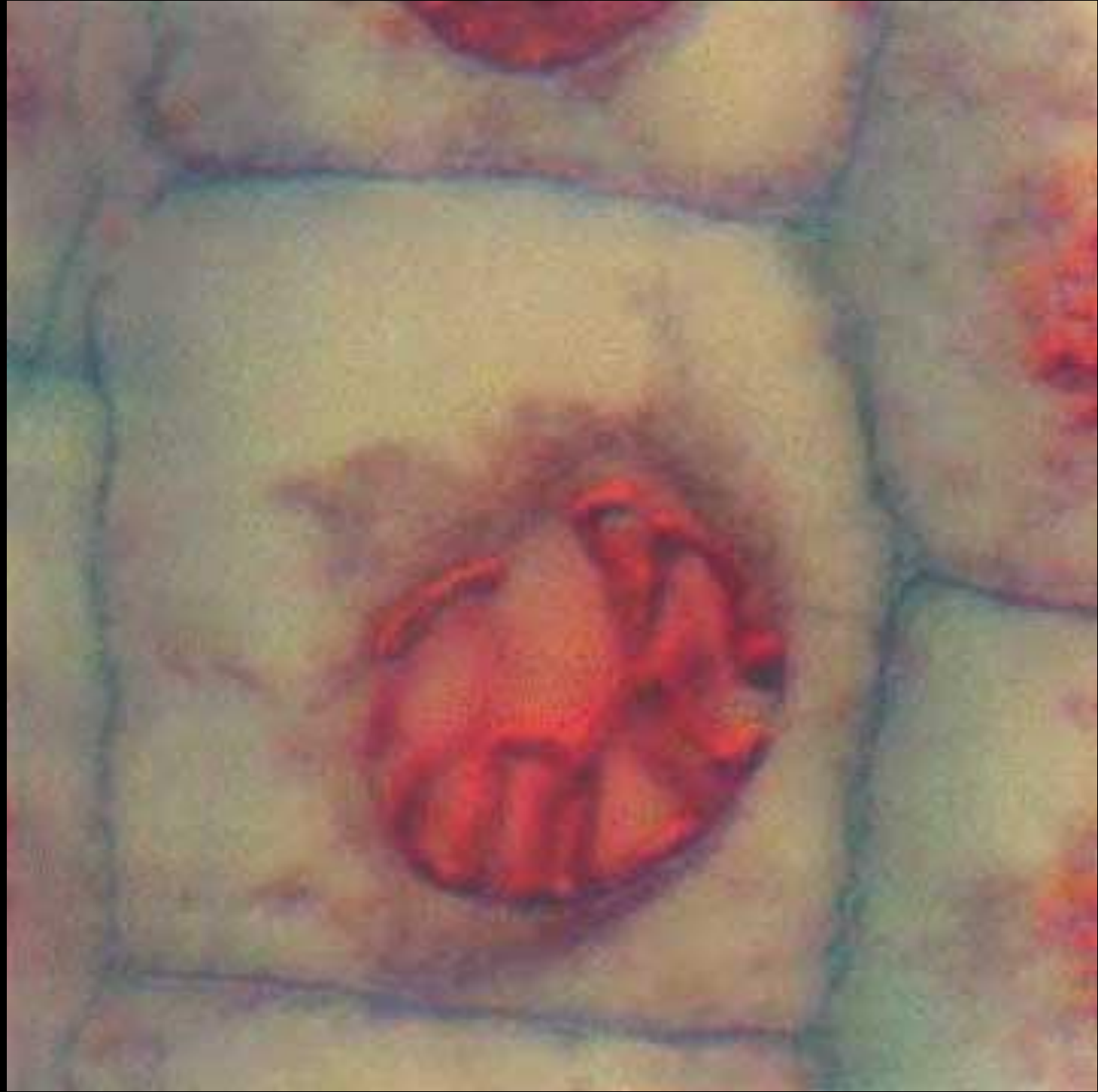
(cel. vegetal)



Profase:

- El nucléolo ha desaparecido.
- La cromatina se condensa y aparecen unos filamentos gruesos que darán lugar a los cromosomas.
- La envoltura nuclear va desapareciendo

(cel vegetal)



Metafase:

-El huso acromático está ya formado.

- La envoltura nuclear ya ha desaparecido.

- Los cromosomas metafásicos están ya constituídos.

- Los cromosomas se ordenan en el plano ecuatorial con sus cinetocoros dirigidos a polos opuestos.

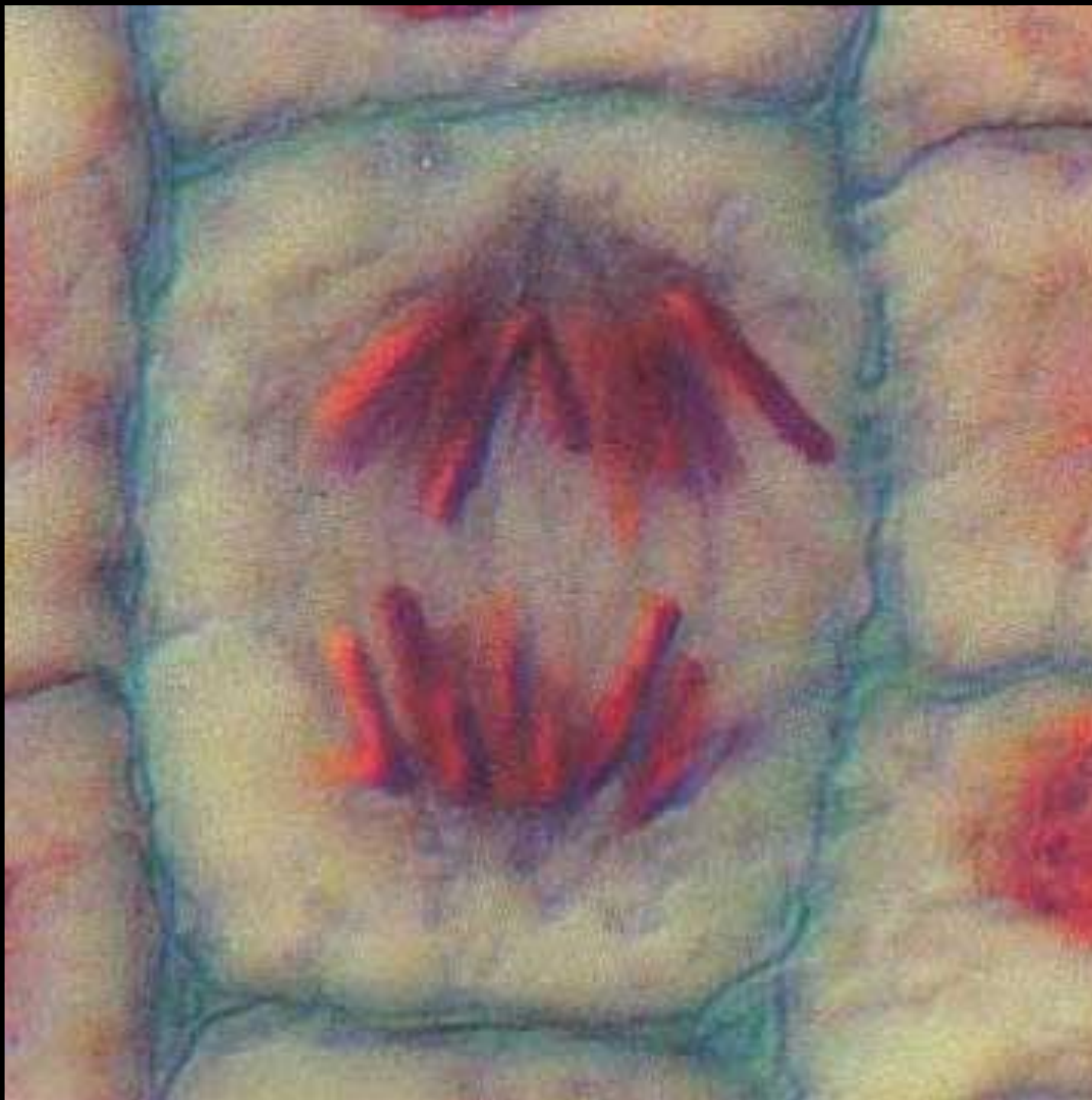
(cel. vegetal)



Anafase:

-Las cromátidas se separan a polos opuestos de la célula arrastradas por los filamentos que salen de los cinetocoros que interaccionan con los del huso acromático.

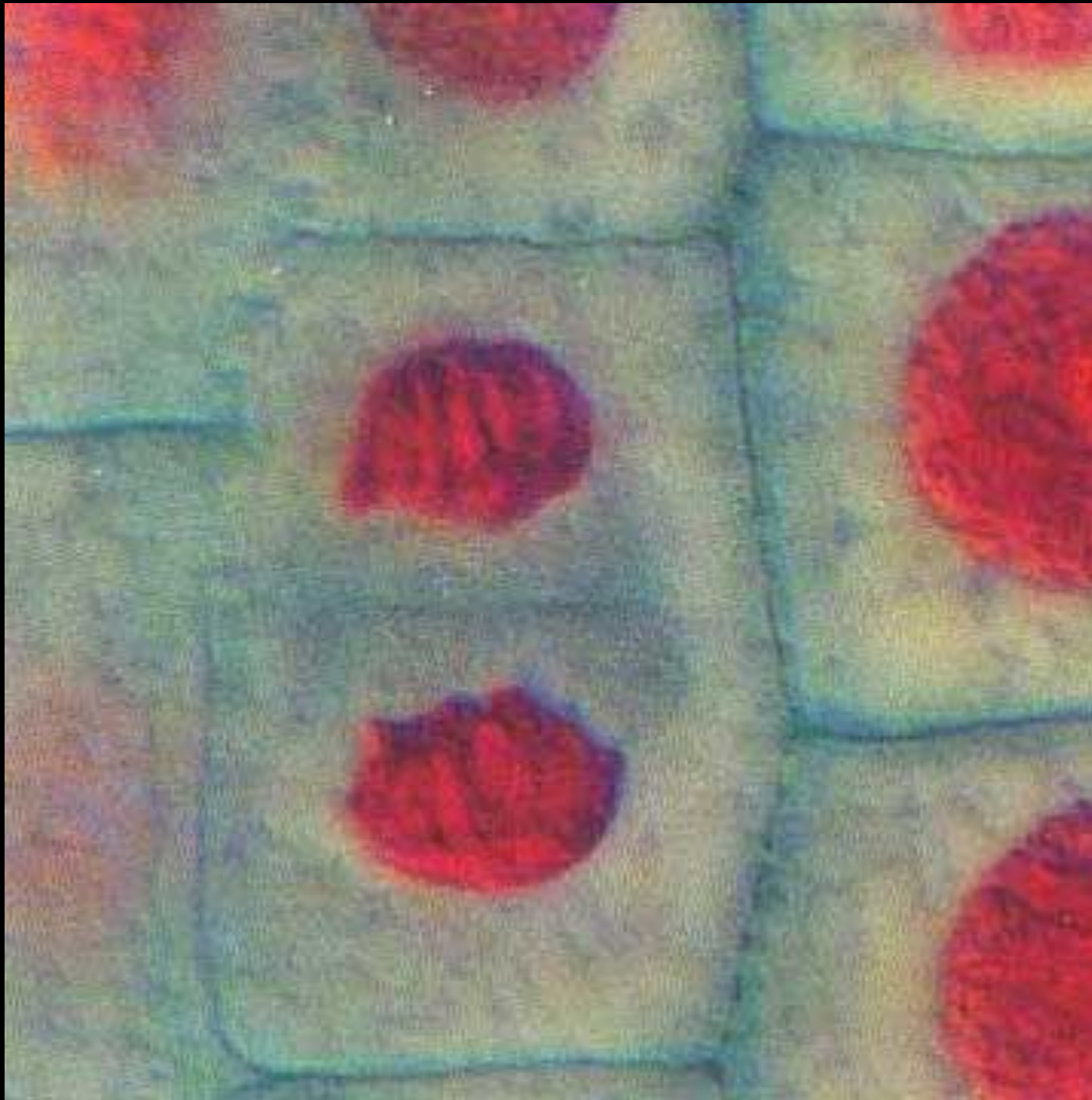
(cel. vegetal)



Telofase:

- Los cromosomas se desespiralizan y la cromatina se observa dispersa.
- La envoltura nuclear se reconstruye a partir del REG.
- La célula se divide en dos.
- Reaparece el nucléolo.

(cel. vegetal)



la mitosis en una célula animal

Interfase:

- La cromatina aparece dispersa.
- La envoltura nuclear está intacta.
- Se observa el nucléolo.

(cel. animal)



Profase:

- El nucléolo ha desaparecido.
- La cromatina se condensa y aparecen unos filamentos gruesos que darán lugar a los cromosomas.
- La envoltura nuclear va desapareciendo

(cel animal)



Metafase:

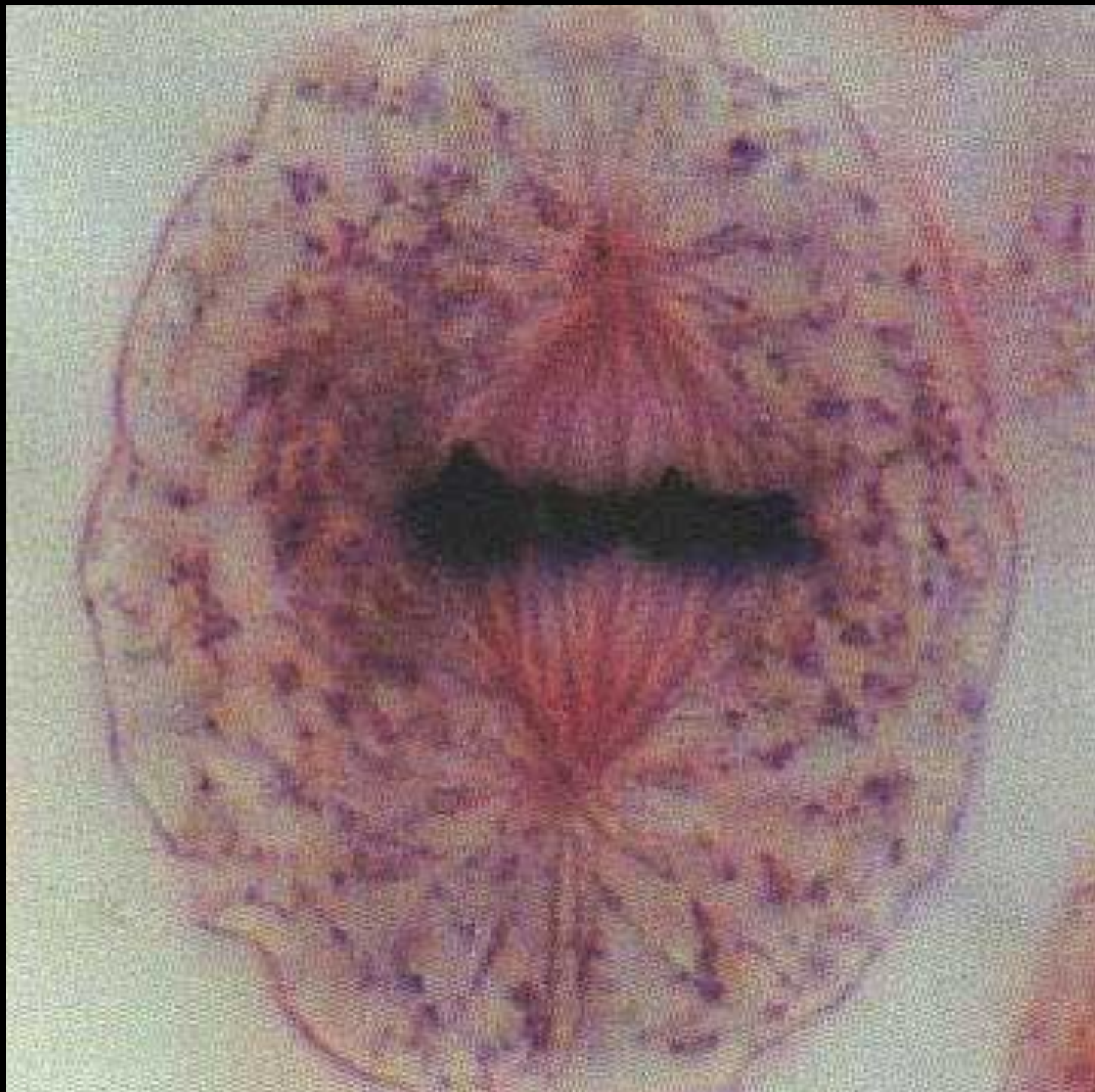
-El huso acromático está ya formado.

- La envoltura nuclear ya ha desaparecido.

- Los cromosomas metafásicos están ya constituídos.

- Los cromosomas se ordenan en el plano ecuatorial con sus cinetocoros dirigidos a polos opuestos.

(cel. animal)



Anafase:

-Las cromátidas se separan a polos opuestos de la célula arrastradas por los microtúbulos que salen de los cinetocoros que interaccionan con los del huso acromático.

(cel. animal)

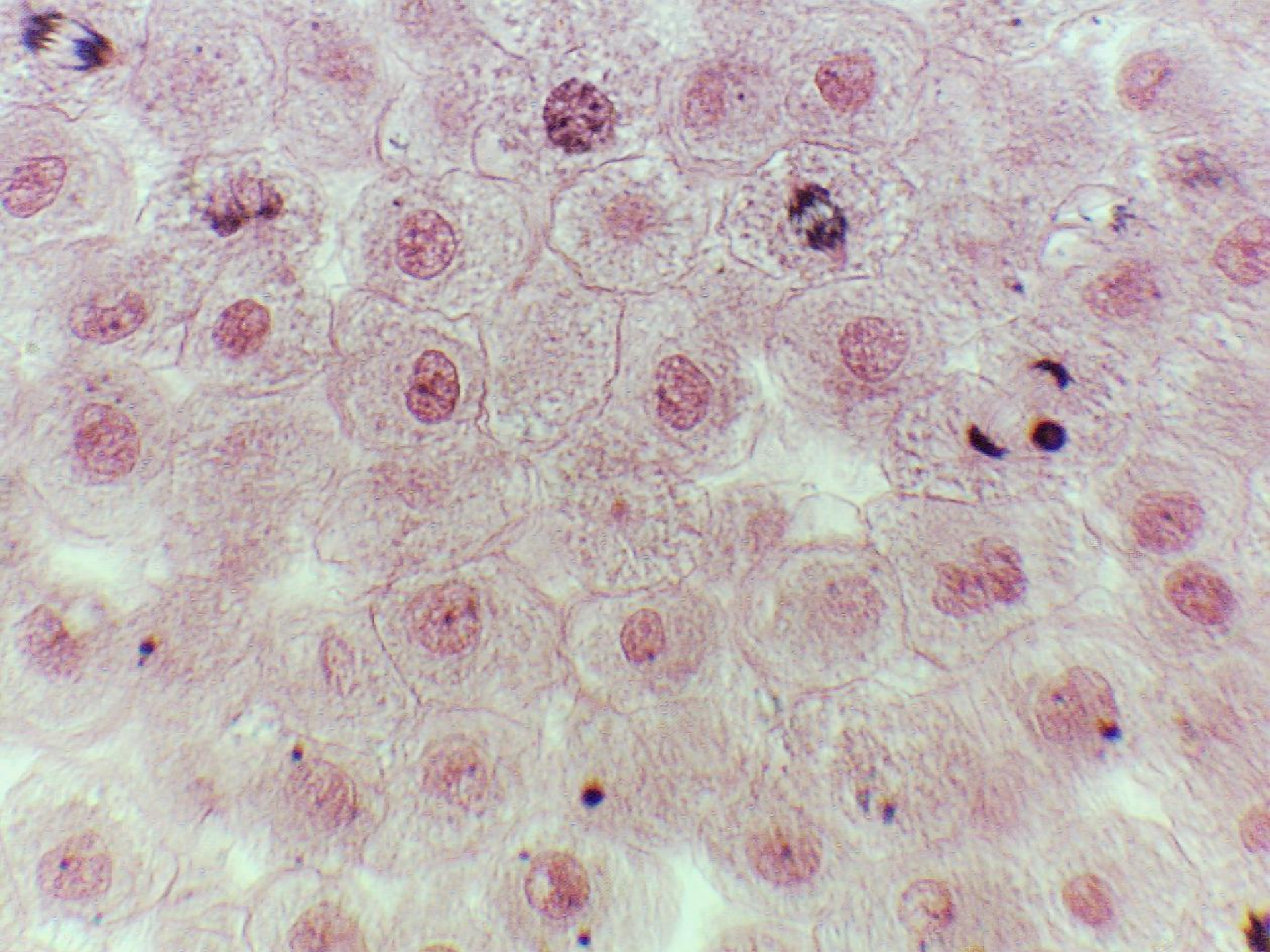


Telofase:

- Los cromosomas se desespiralizan y la cromatina se observa dispersa.
- La envoltura nuclear se reconstruye a partir del REG.
- La célula se divide en dos.
- Reaparece el nucléolo.

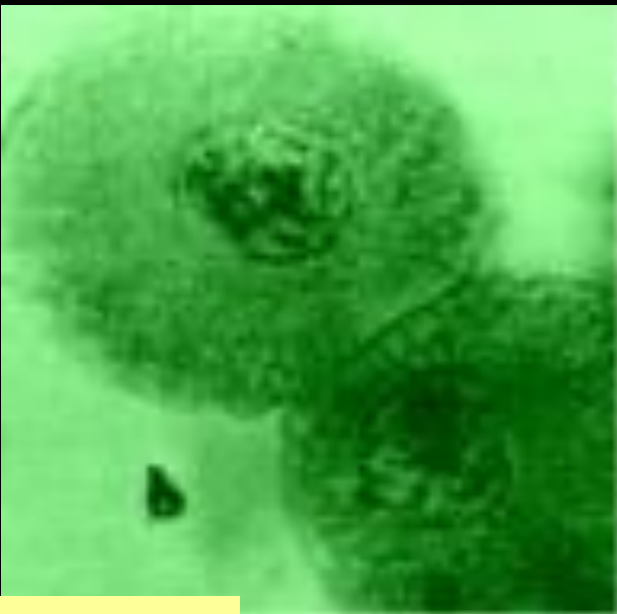
(cel. animal)





Figuras de mitosis en células animales y vegetales

Figuras de mitosis en células animales.



Interfase



Profase



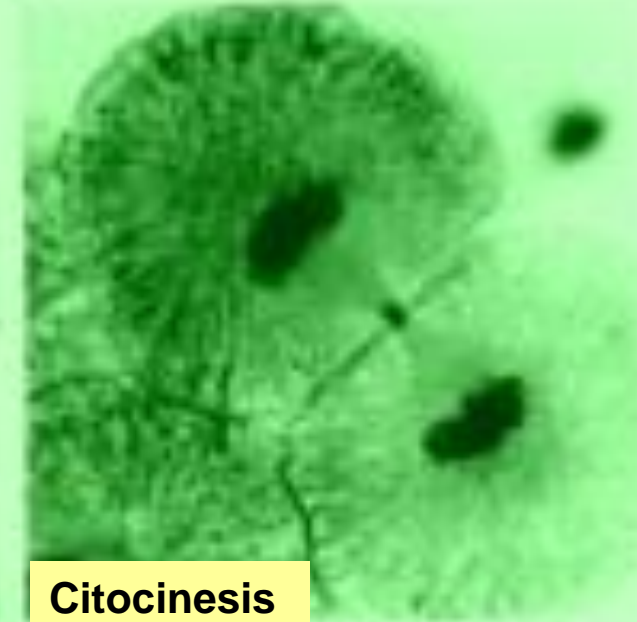
Metafase



Anafase



Telofase



Citocinesis

Diferentes aspectos de la cromatina durante la mitosis.



Profase

Metafase

Anafase

Telofase

Mitosis en células vegetales:

- Interfase
- Profase
- Metafase
- Anafase
- Telofase

Interfase



Profase



Metafase

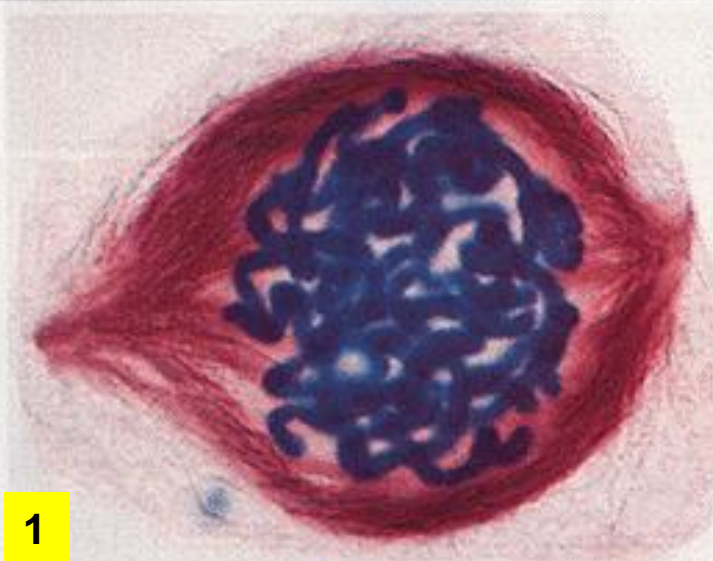


Anafase

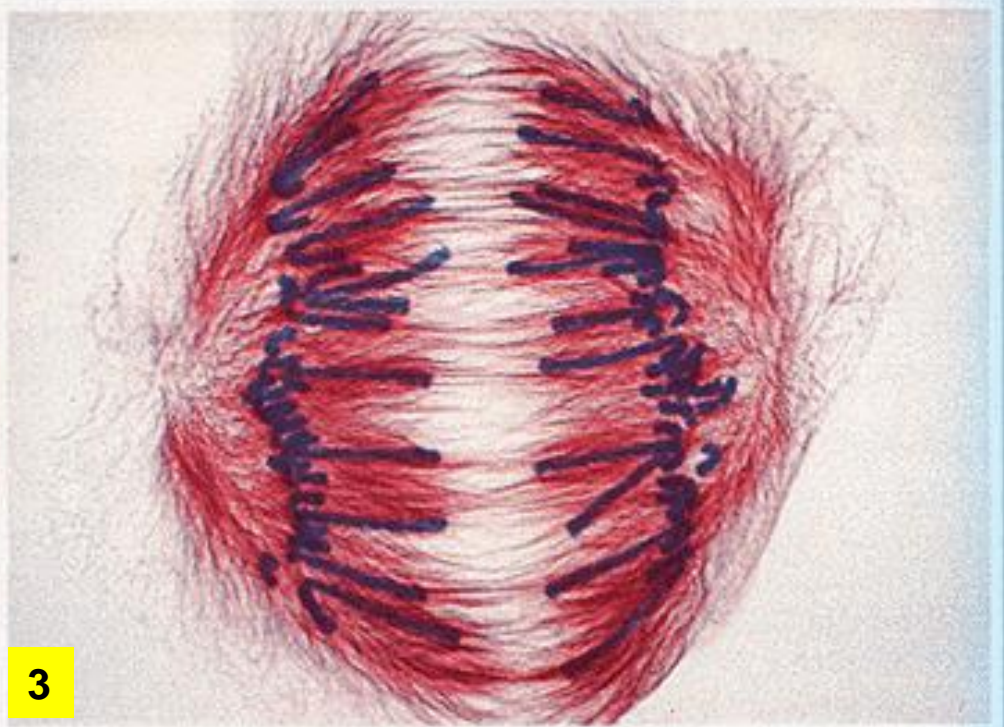


Telofase

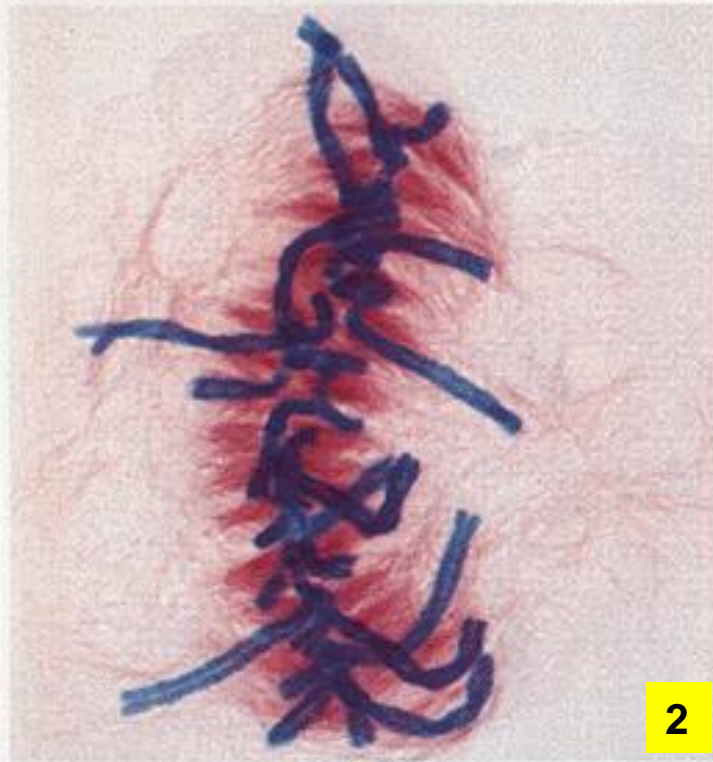




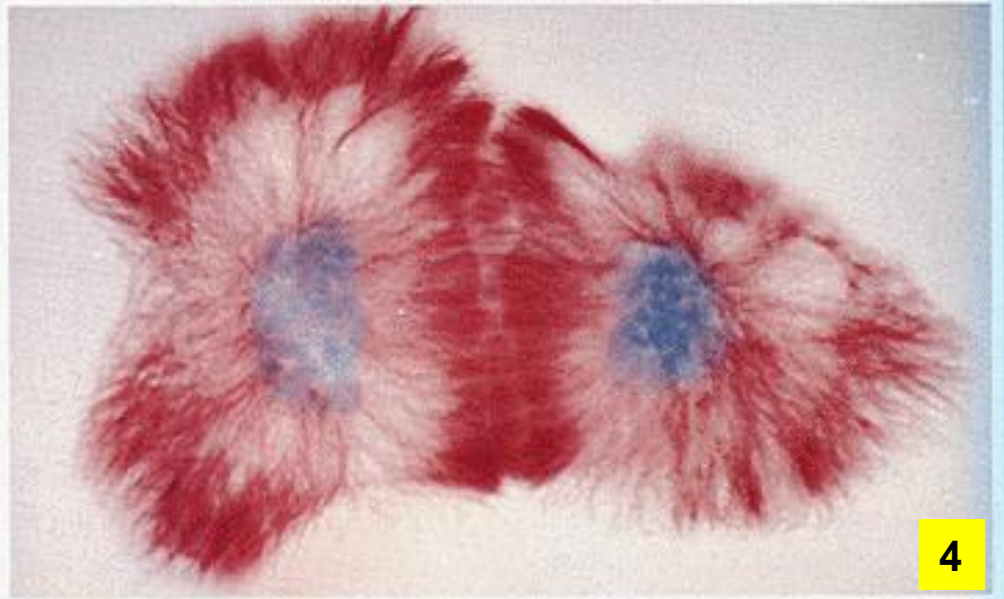
1



3

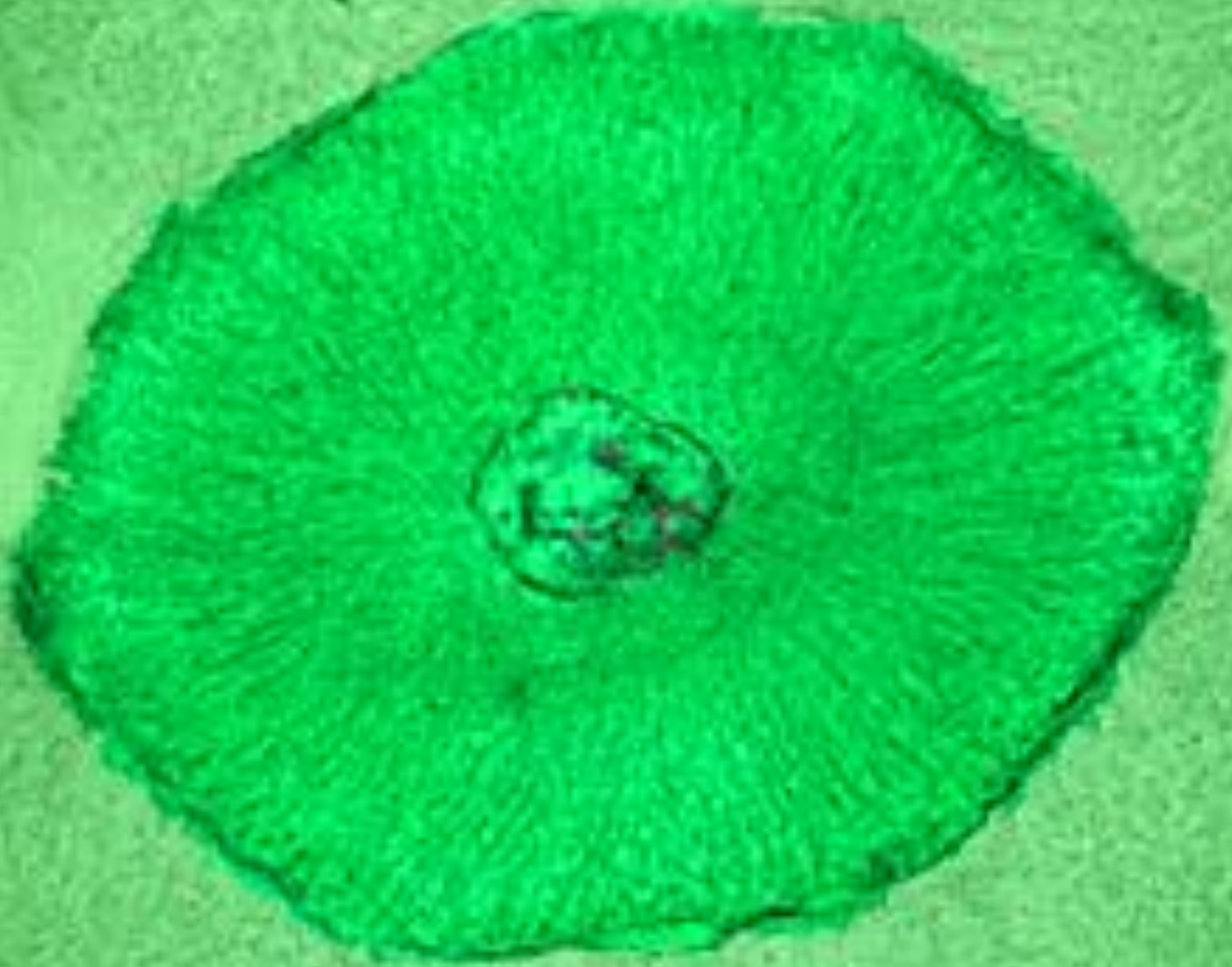


2

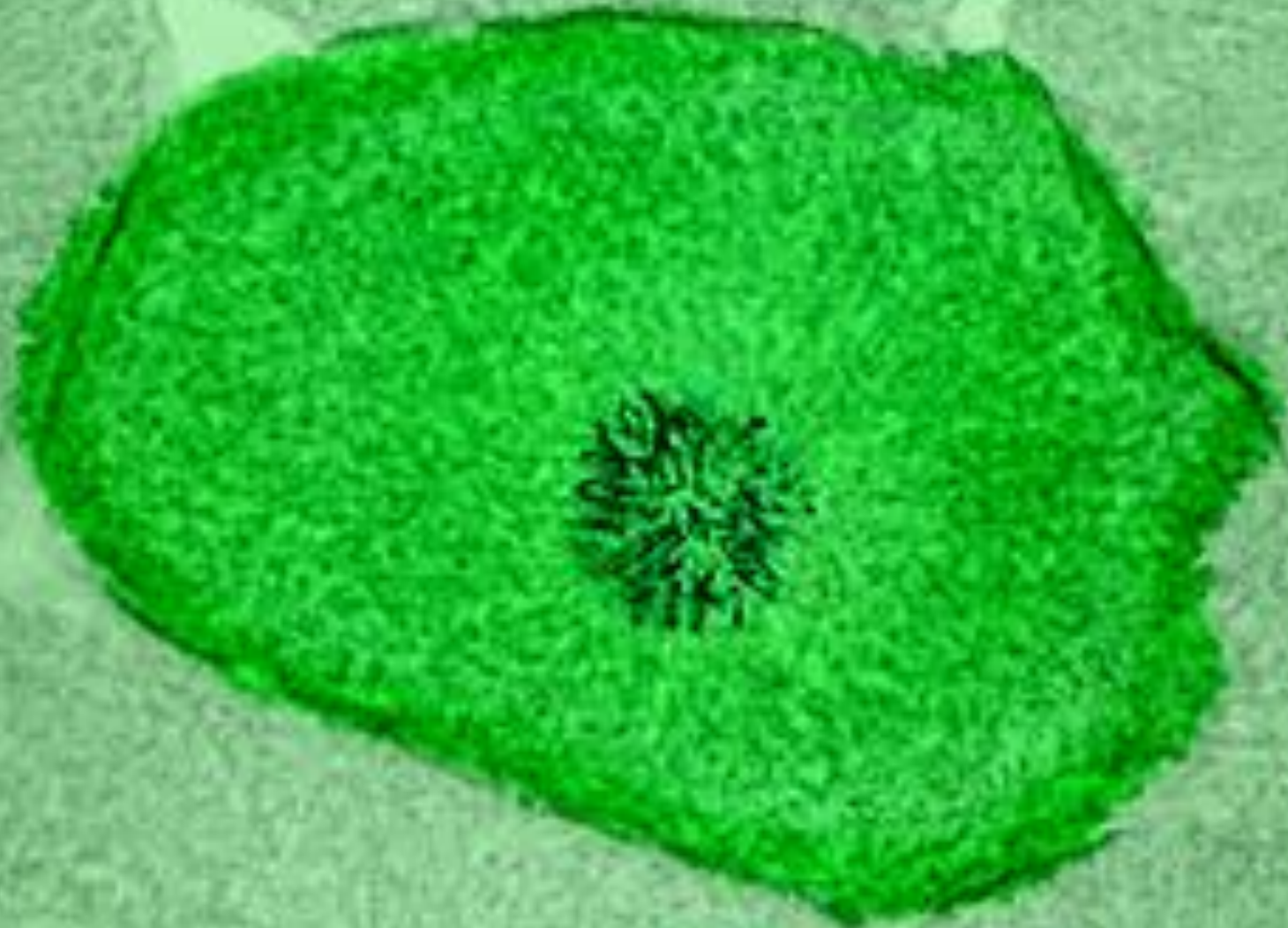


4

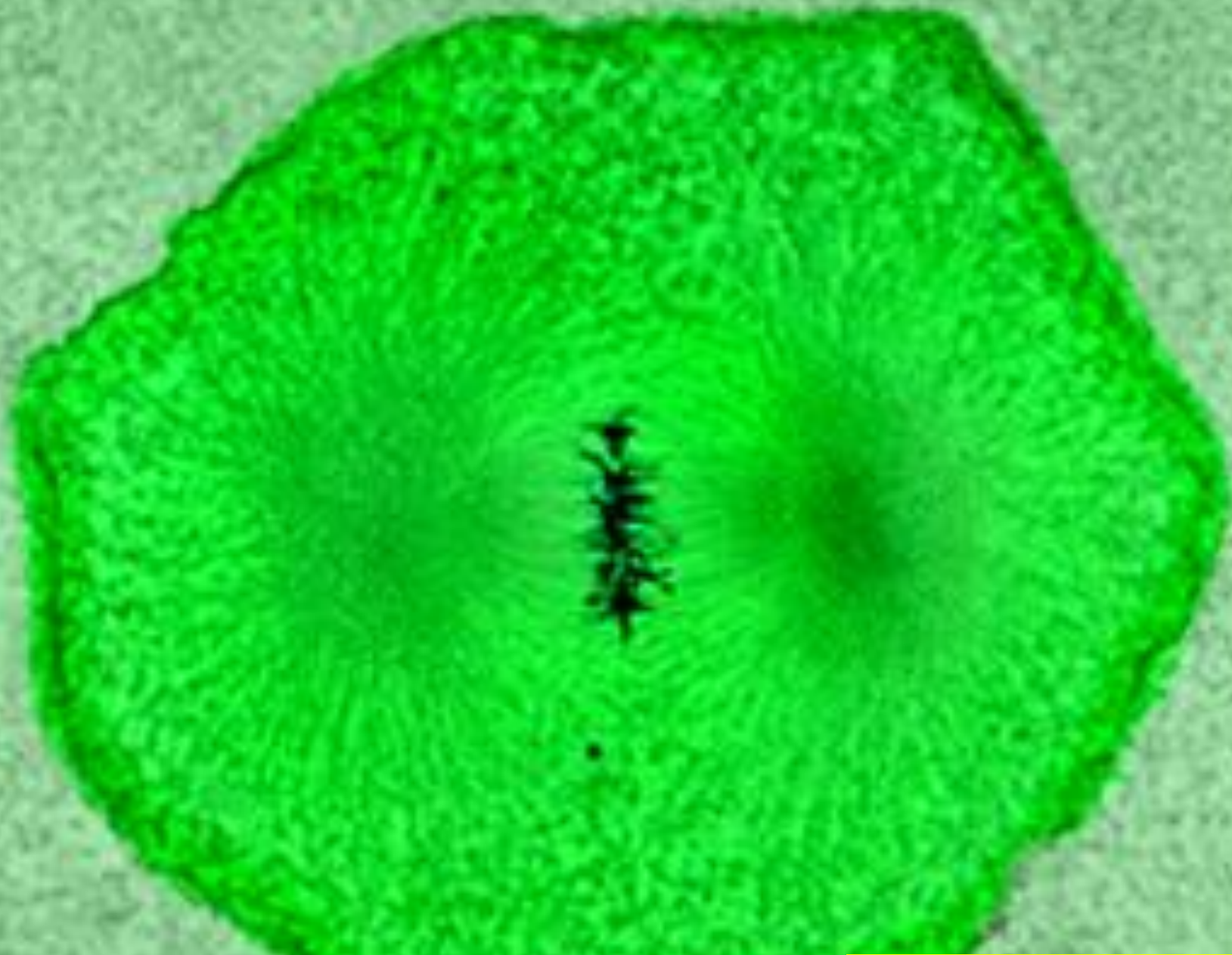
Mitosis: 1) profase; 2) metafase; 3) anafase; 4) telofase.



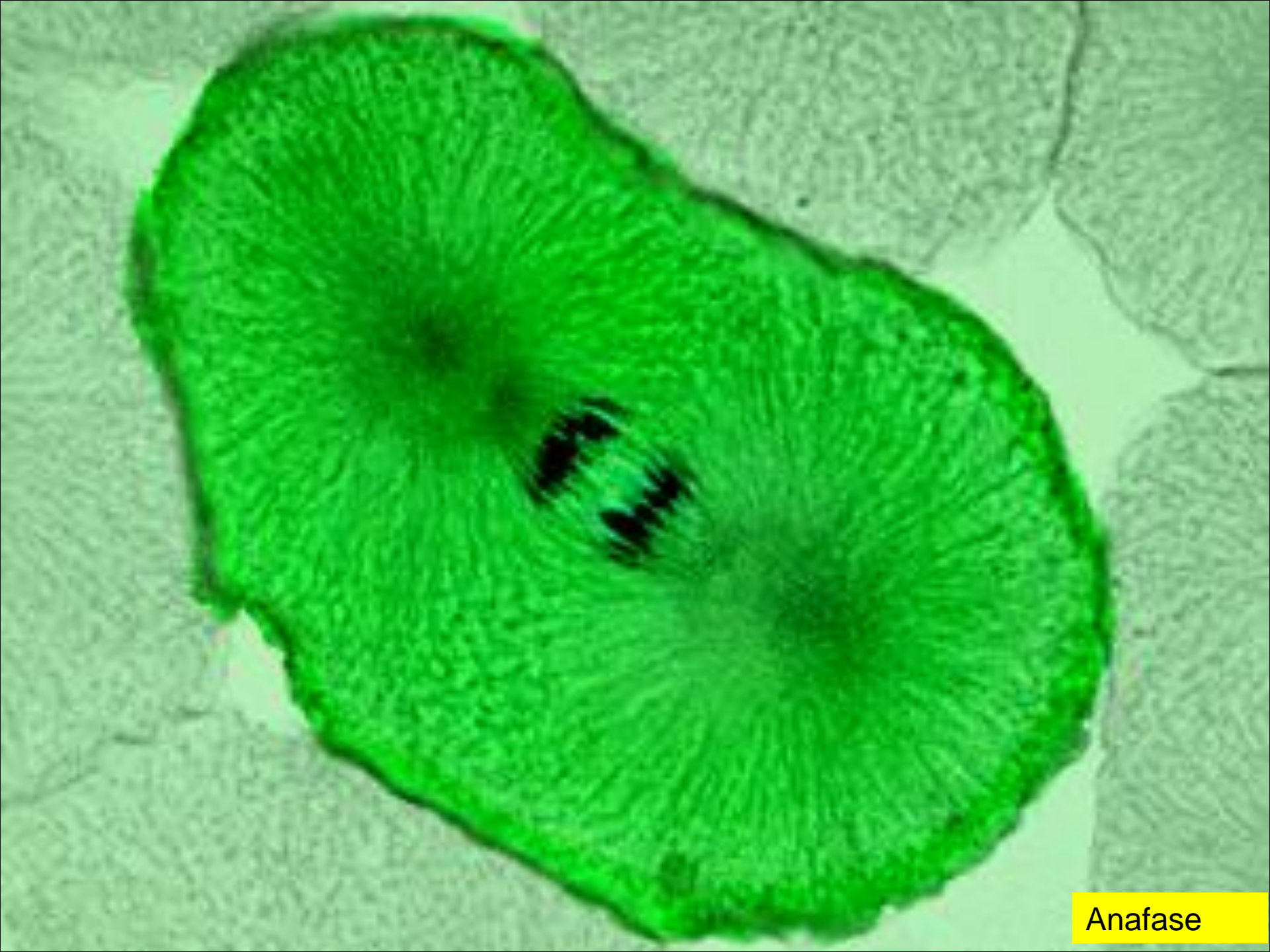
Profase



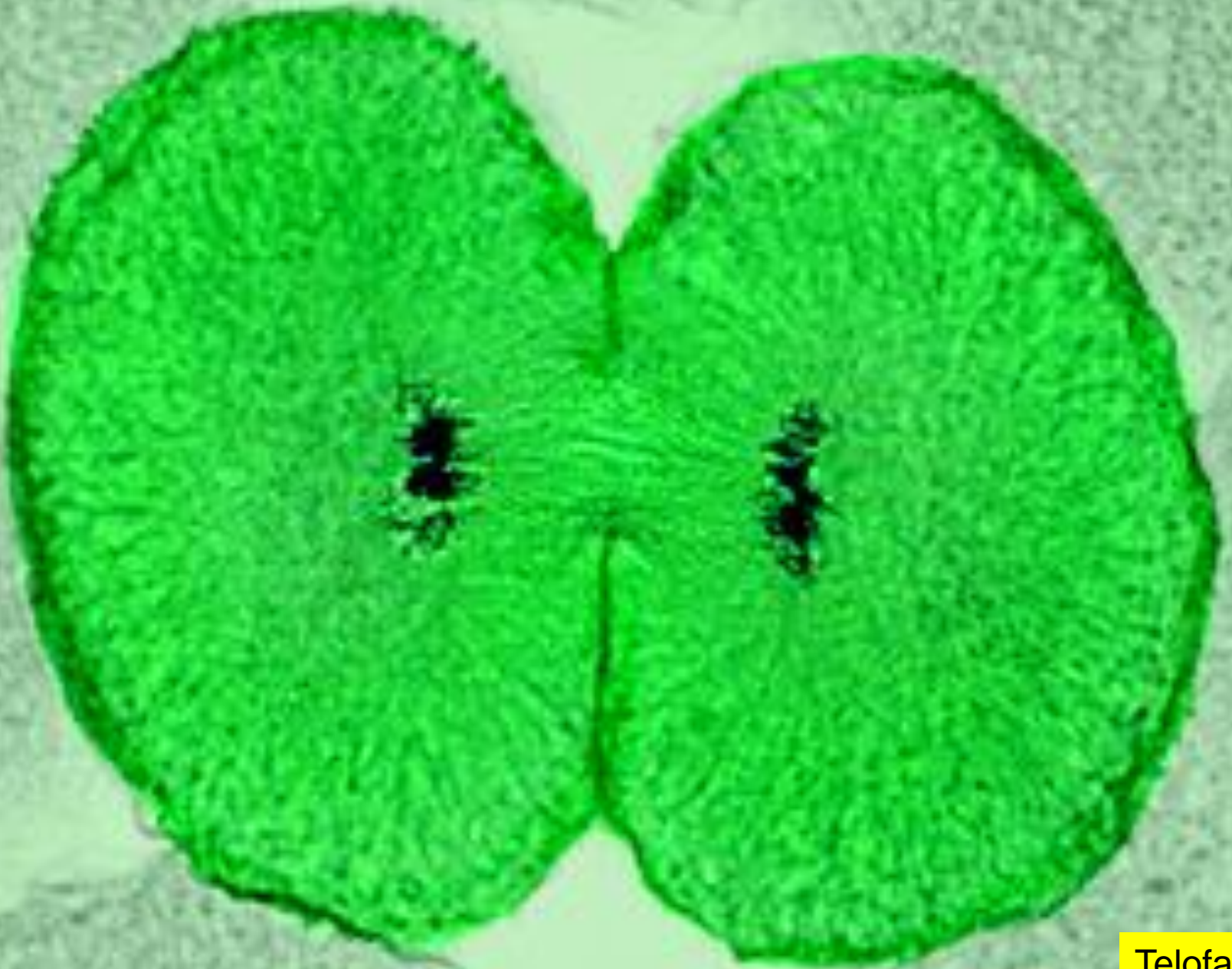
Metafase (visión polar).



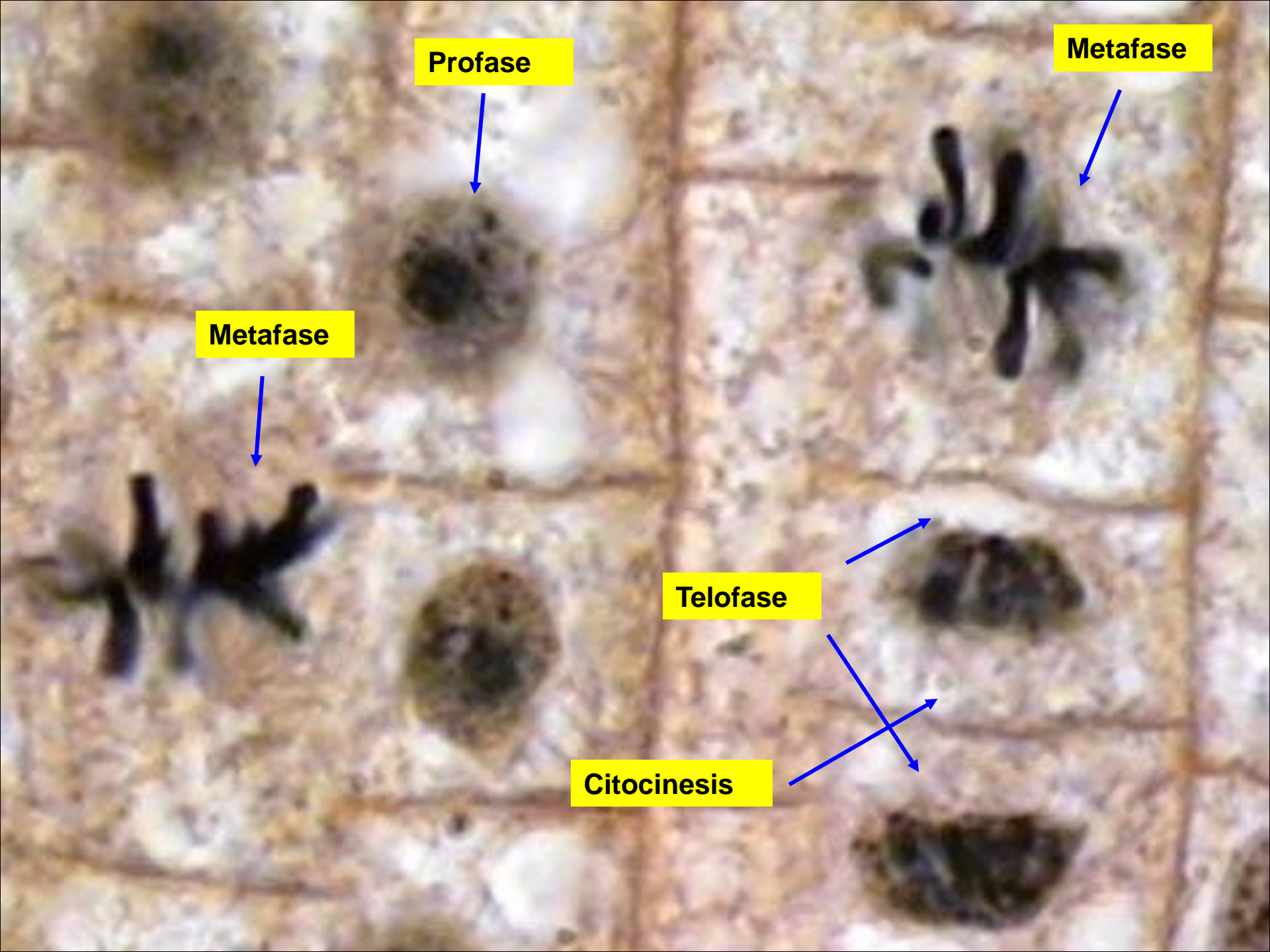
Metafase (visión ecuatorial).



Anafase



Telofase



Profase

Metafase

Metafase

Telofase

Citocinesis

Anafase temprana



Anafase tardía



Interfase



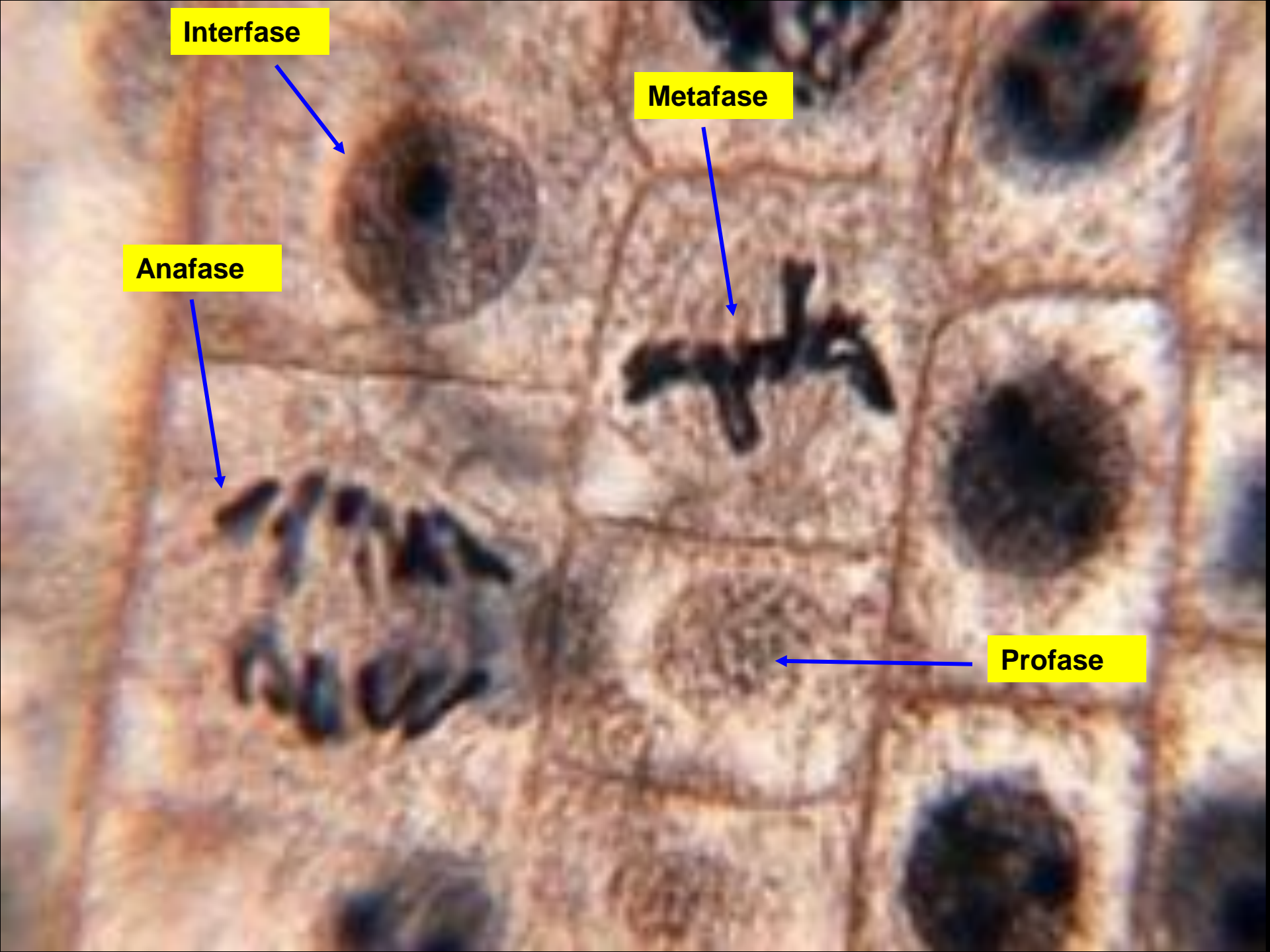
Metafase

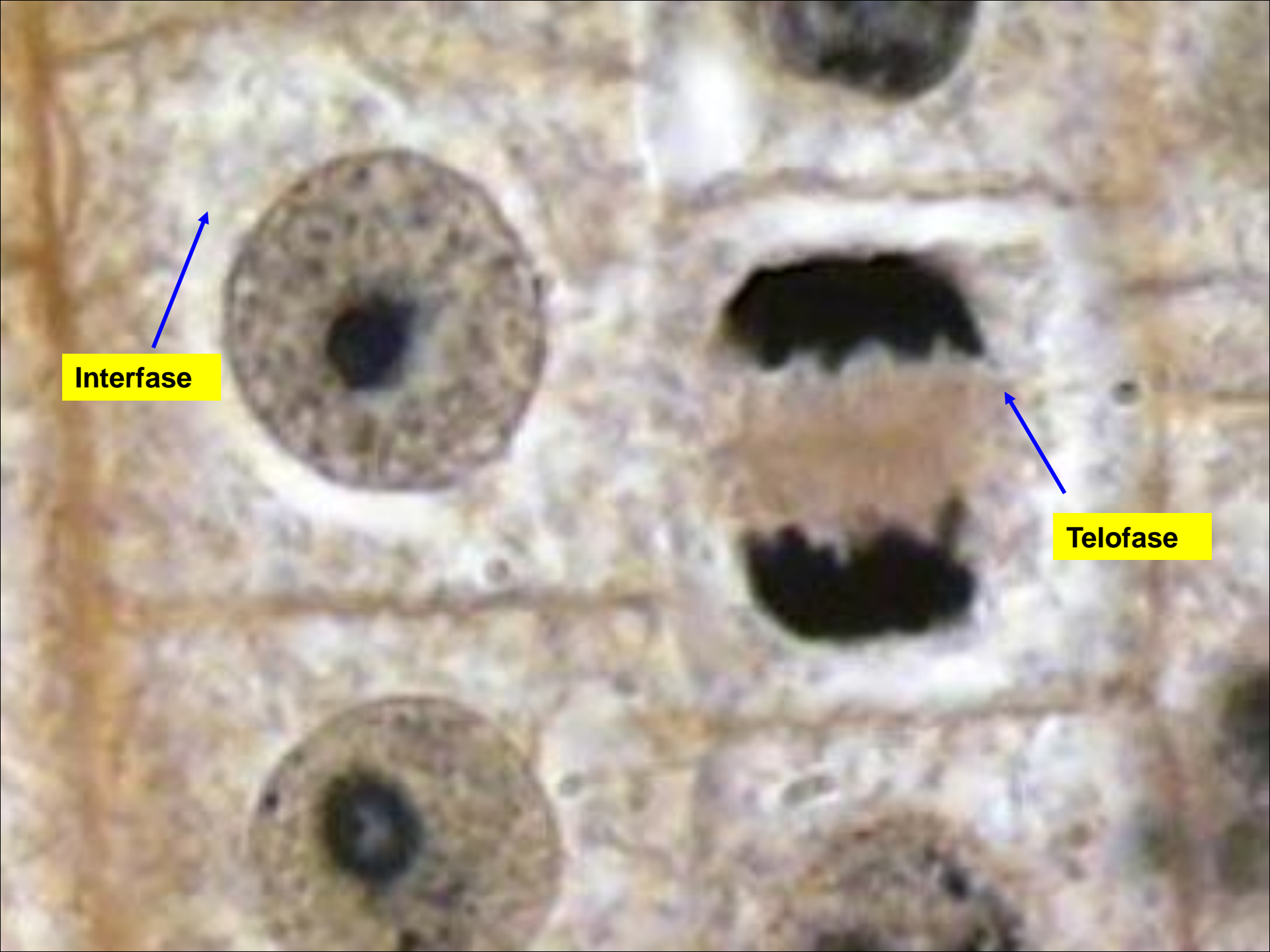


Anafase



Profase

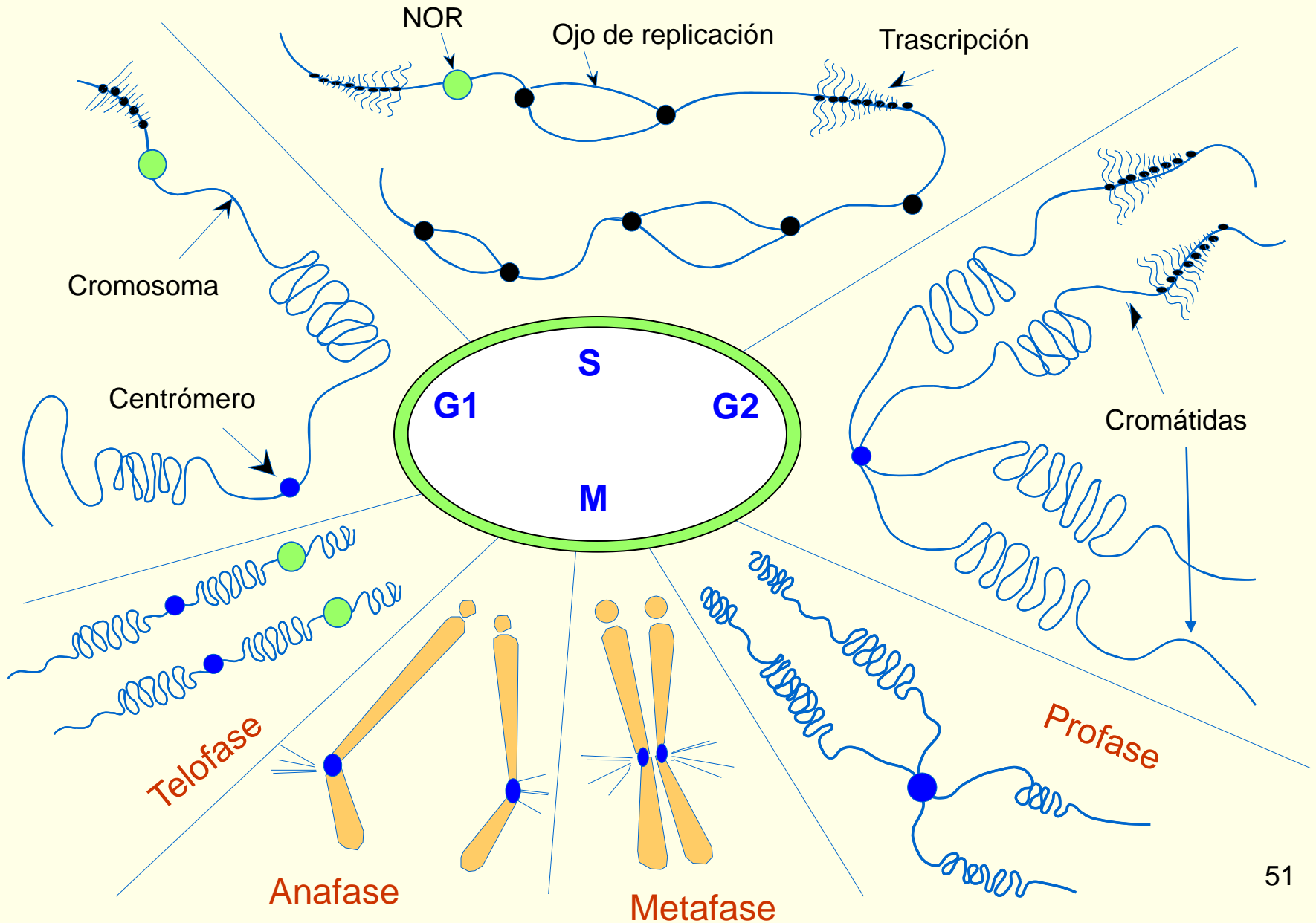




Interfase

Telofase

Trasformaciones del cromosoma durante el ciclo celular.





La mitosis: animación en 3D



La mitosis (Mac Graw Hill)

FIN