



U.N.P.S.J.B.



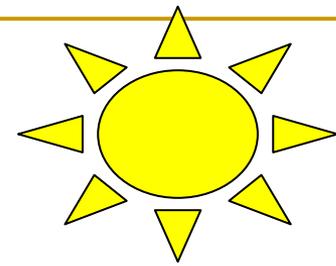
# BIOLOGÍA

**MEDICINA**

**Primer Cuatrimestre 2023**



# Aviso!!!!



- Informamos a los estudiantes de **comisión 8** que el día **viernes 09/06** no tendremos disponibles los laboratorios, por lo que el trabajo práctico se realizará el **sábado 10/06 en el mismo horario y lugar.**



# Ciclo Celular Eucariota

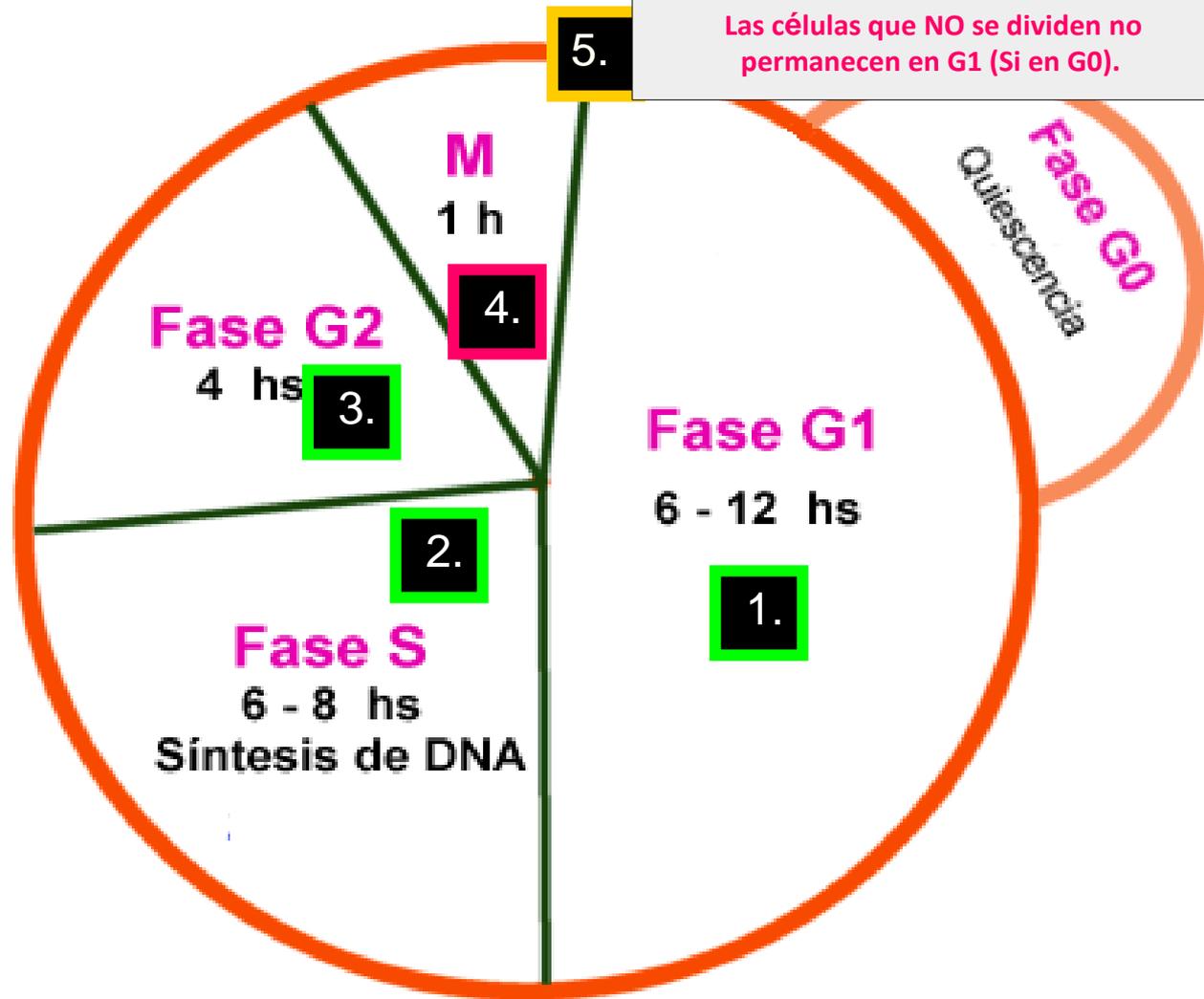
Comprende:

1.  $G_1$
2. **S (síntesis)**
3.  $G_2$

I  
n  
t  
e  
r  
f  
a  
s  
e

4. M (mitosis) o (meiosis):

5. C (citocinesis)



La duración del ciclo celular varía ampliamente según el tipo celular



# Importante!

TANTO UNA CROMÁTIDA; CROMATIDE,  
cromatida hermana, CROMOSOMA simple  
o CROMOSOMA “HIJO”

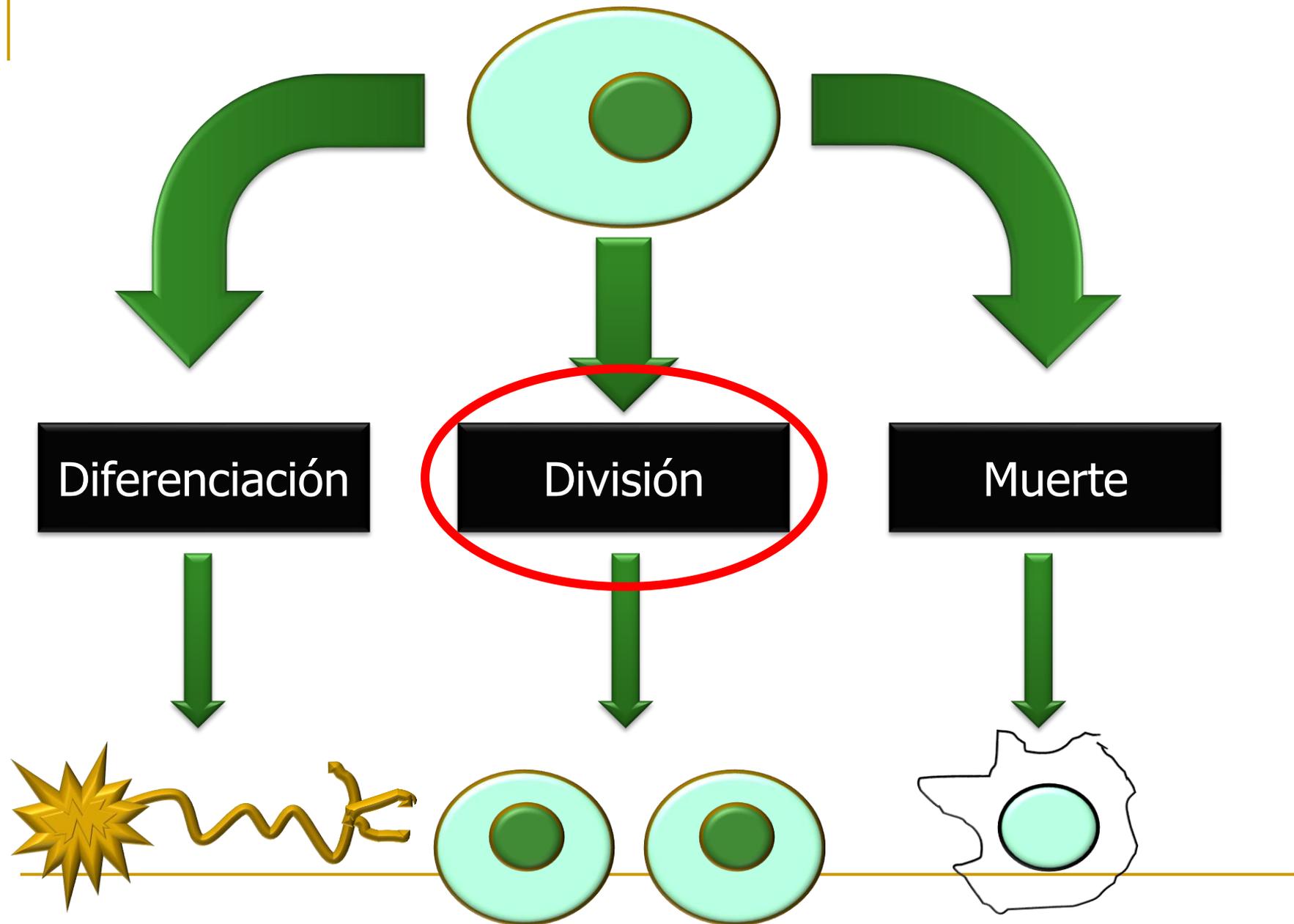
=

1 (una) MOLÉCULA DE ADN

(con su doble cadena de nucleótidos)

# Ejercicios:

- **1. Dada la siguiente cadena de ADN: 5' GAGCTATCTG 3' seleccione la opción que indica la cadena complementaria:**
  - a. 3' AGATCGCTCA 5'
  - b. 5' CTCGATAGAC 3'
  - c. 3' CUCGAUAGAC 5'
  - d. 5' CTCGUTUGUC 3'
  - e. 3' CTCGATAGAC 5'
  
- **2. Las bases nitrogenadas adenina y guanina:**
  - a. Poseen dos anillos
  - b. Son bases púricas
  - c. Forman parte de los ácidos nucleicos
  - d. Los incisos A, B y C son ciertos
  - e. Los incisos A, B y C son falsos
  
- **3. Con respecto al ciclo celular:**
  - a. en G<sub>0</sub> se produce la duplicación exacta de cada cromosoma
  - b. en G<sub>1</sub> se aparean los cromosomas homólogos
  - c. en S es el estado habitual de las células estables
  - d. en G<sub>2</sub> existe el doble de cantidad de ADN





División

# La Reproducción Celular es la base del crecimiento de los organismos



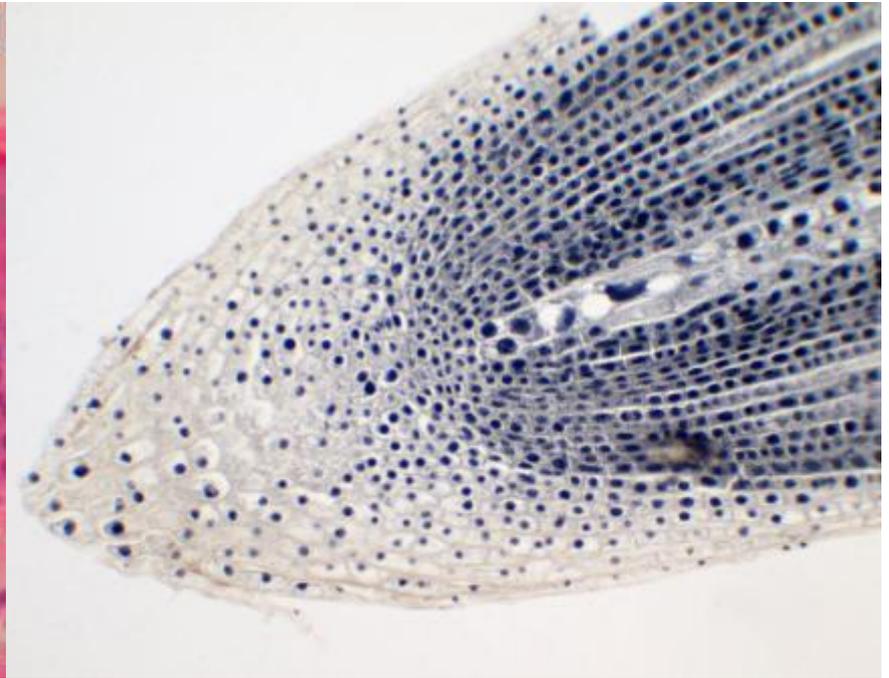
**Cual?**

**MITOSIS**



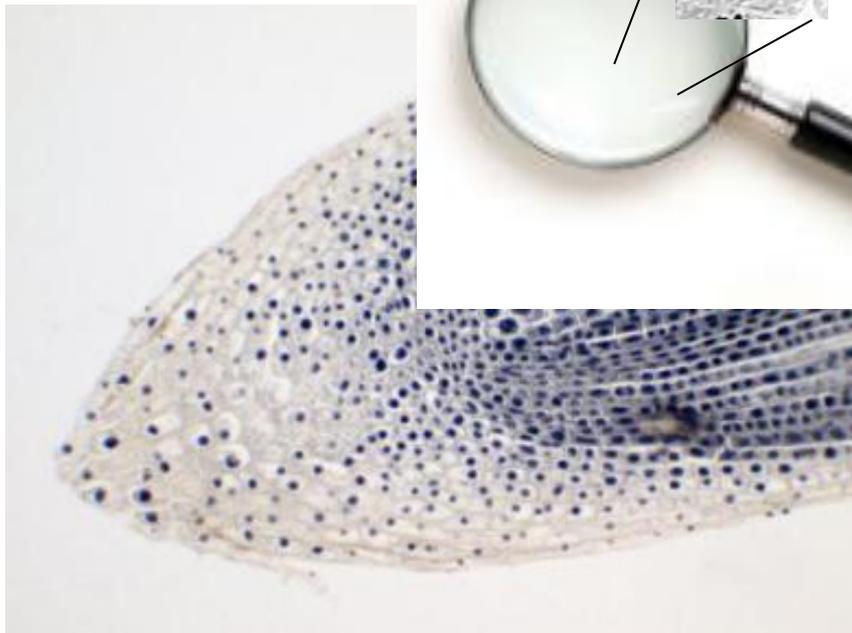
# Los Seres Vivos crecen y renuevan los tejidos constantemente

- La piel humana se regenera completamente cada 28 días
- Las raicillas de cebolla crecen varios milímetros diarios



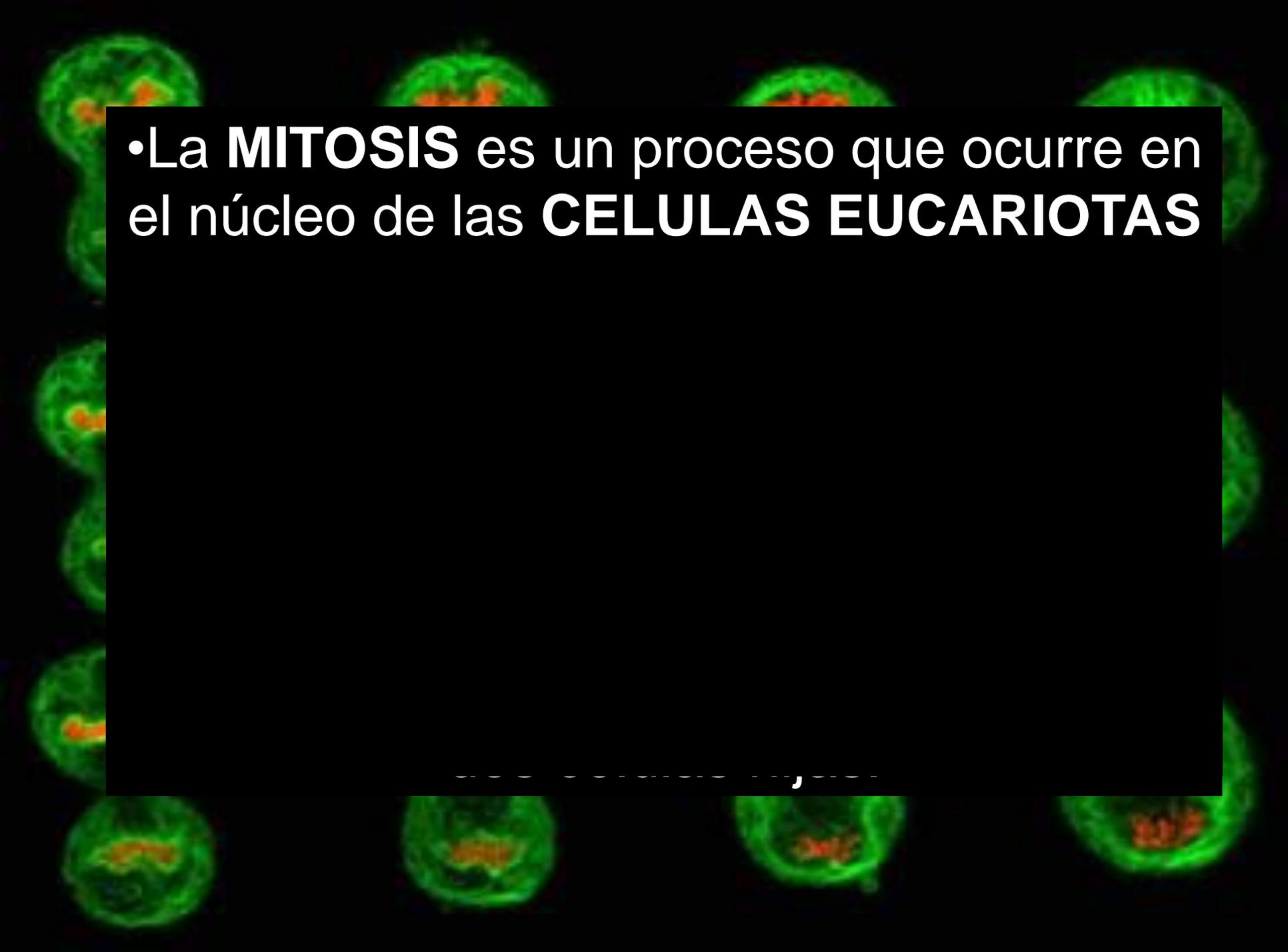


# En el núcleo de la célula EUCARIOTA está la información que regula este proceso





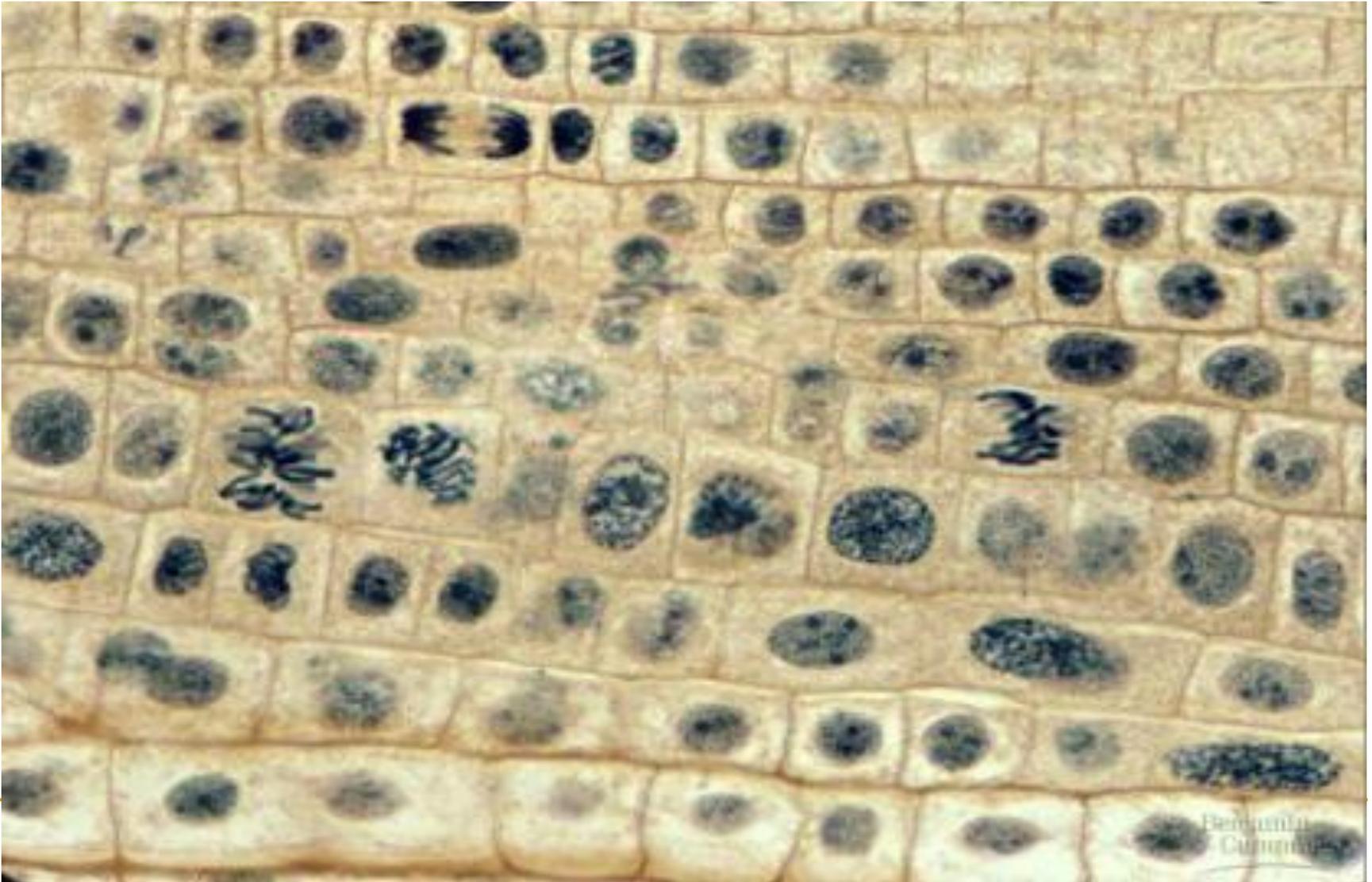
# MITOSIS



• La **MITOSIS** es un proceso que ocurre en el núcleo de las **CELULAS EUCARIOTAS**

# Funciones de la Mitosis

- Crecimiento y
- Reproducción asexual o vegetativa

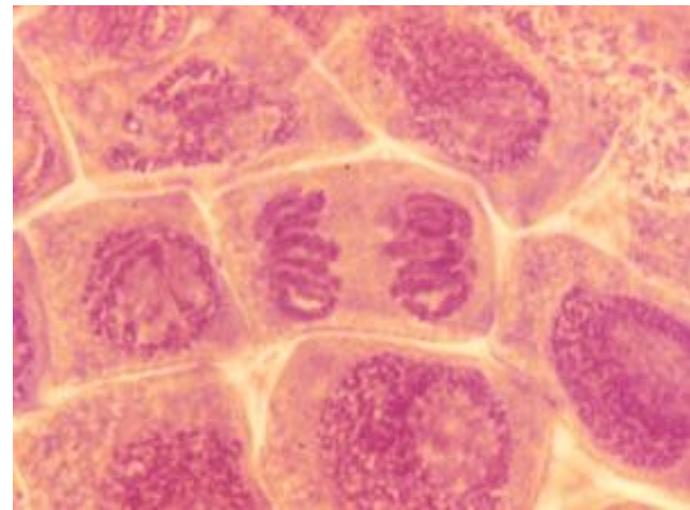
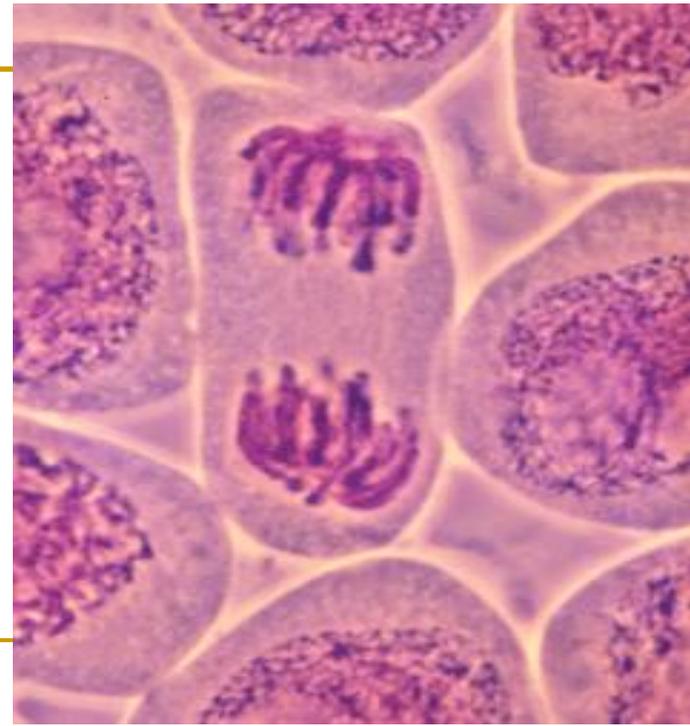




# Mitosis

■ Ocorre en células  
**EUCARIOTAS**

■ Las células de  
partida pueden ser  
haploides o  
diploides

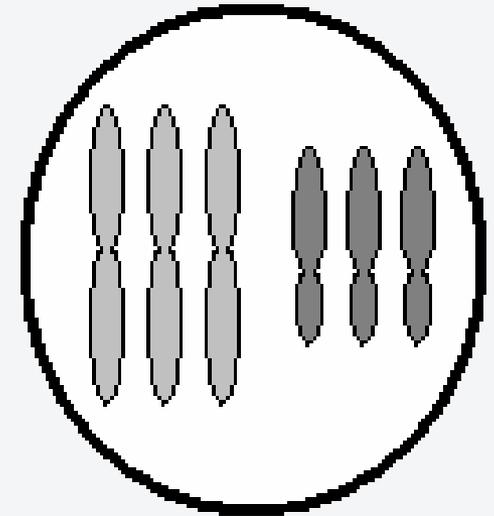
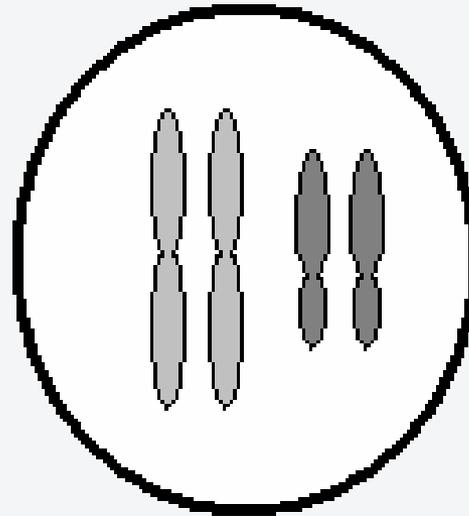
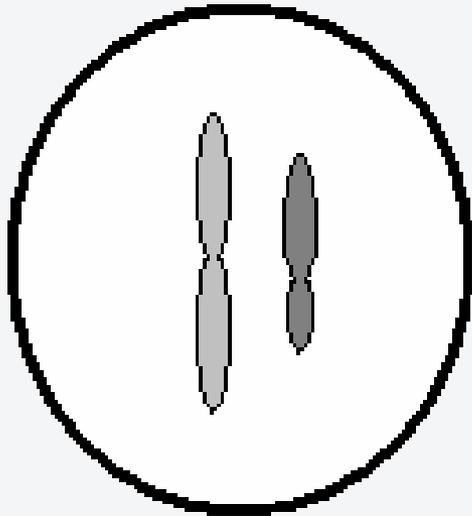


# ¡¡ IMPORTANTE! PLOIDIA

---

**Tipos de células según su dotación cromosómica :**

# ¿EN QUE ETAPA DEL CICLO CELULAR??



un juego de cromosomas  
**haploide**

$N = ?$

¿MOLECULAS DE ADN?

dos juegos de cromosomas  
**diploide**

$2N = ?$

MOLECULAS DE ADN?

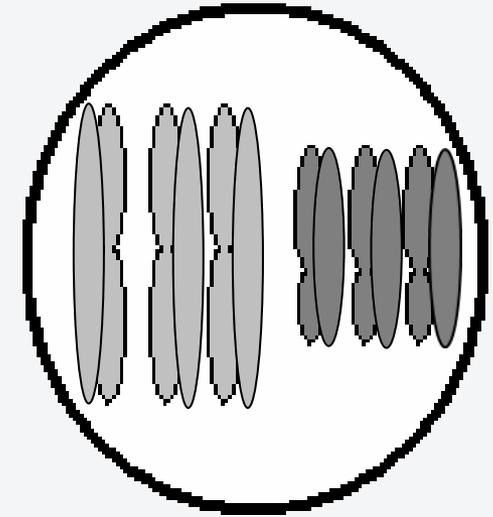
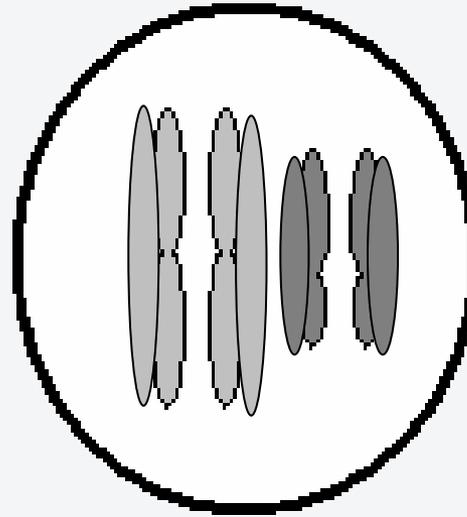
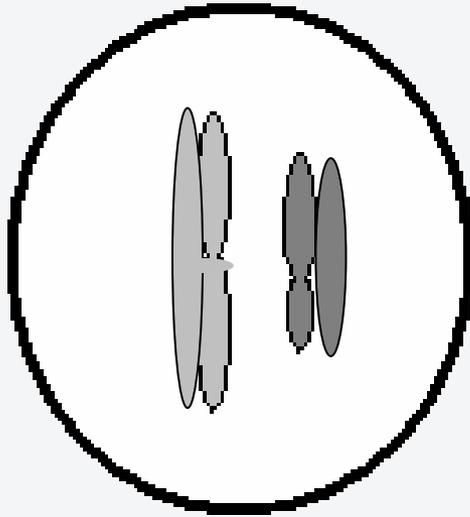
tres juegos de cromosomas  
**triploide**

$3N = ?$

MOLECULAS DE ADN?

**EN G1 ANTES DE S**

# ¿EN QUE ETAPA DEL CICLO CELULAR??



un juego de cromosomas  
**haploide**

$$N = \square ?$$

¿MOLECULAS DE ADN

dos juegos de cromosomas  
**diploide**

$$2N = \square ?$$

MOLECULAS DE ADN

tres juegos de cromosomas  
**triploide**

$$3N = \square ?$$

MOLECULAS DE ADN

**En G2 después de S antes de la división celular!!!**

# Ejercicio:

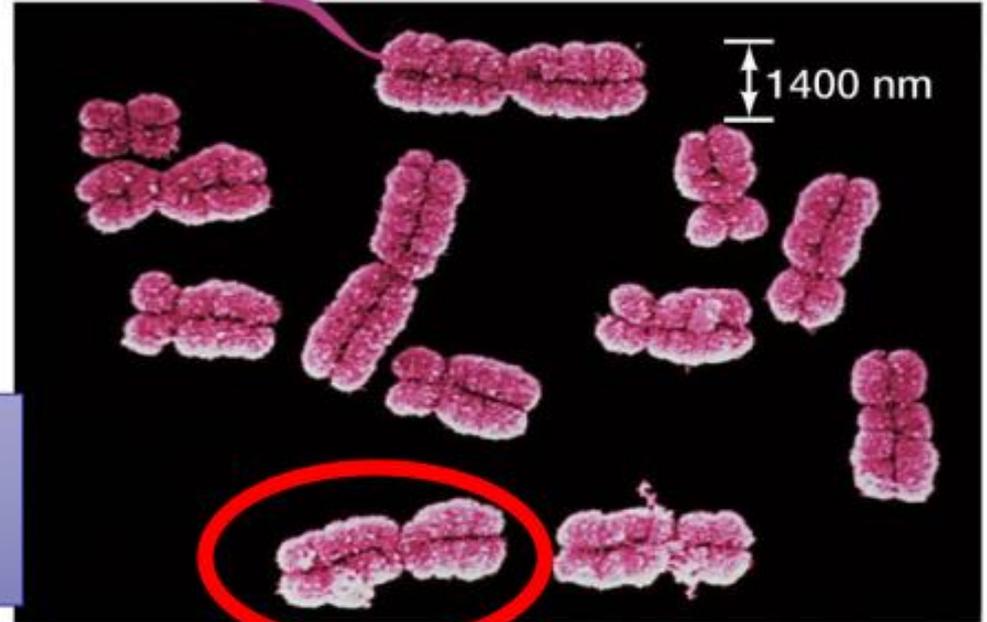
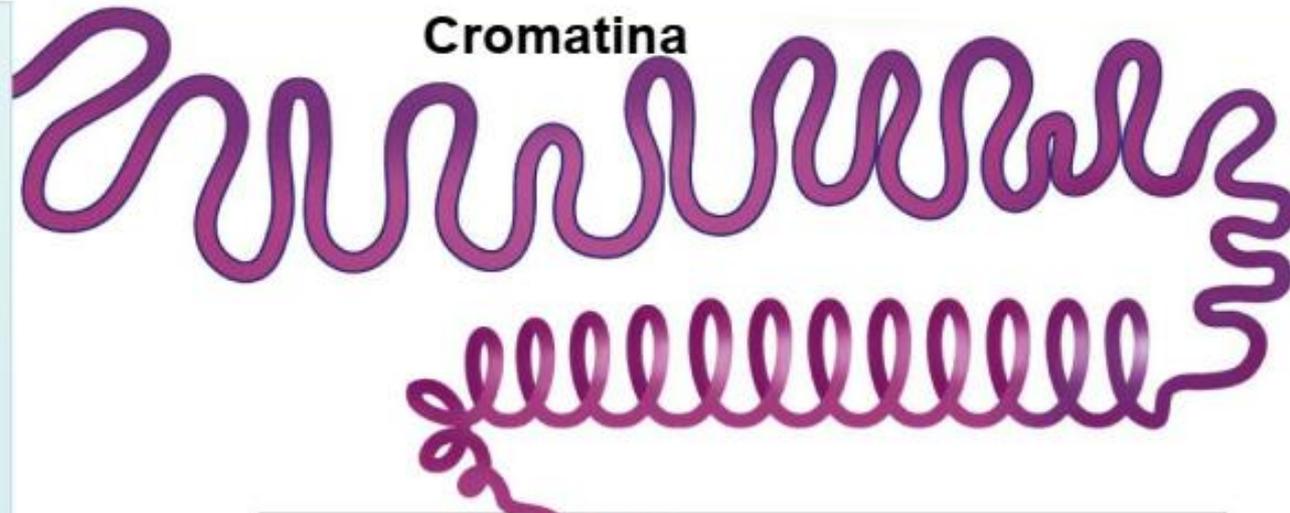
El contenido nuclear de las células somáticas del Chimpancé es  $2N=48$  cromosomas. Complete el siguiente cuadro con relación a cada etapa del ciclo celular que se presenta

	Interfase			Final Meiosis I	Final Meiosis II	Final Mitosis
	G1	<b>S</b>	G2			
NÚMERO CROMOSOMAS TOTAL EN CADA CELULA.						
NÚMERO MOLÉCULAS ADN TOTAL EN CADA CELULA						
CROMOSOMAS (S) SIMPLES O (D) DOBLES						
PLOIDÍA (n) o (2n)						

Durante la mitosis y meiosis la cromatina se condensa y organiza con la ayuda de proteínas hasta formar

cromosomas

Cromatina



Cromosomas dobles: cada uno esta constituido por dos cromátidas hermanas

Figure 9.8 (Part 2)

Un CROMOSOMA DOBLE



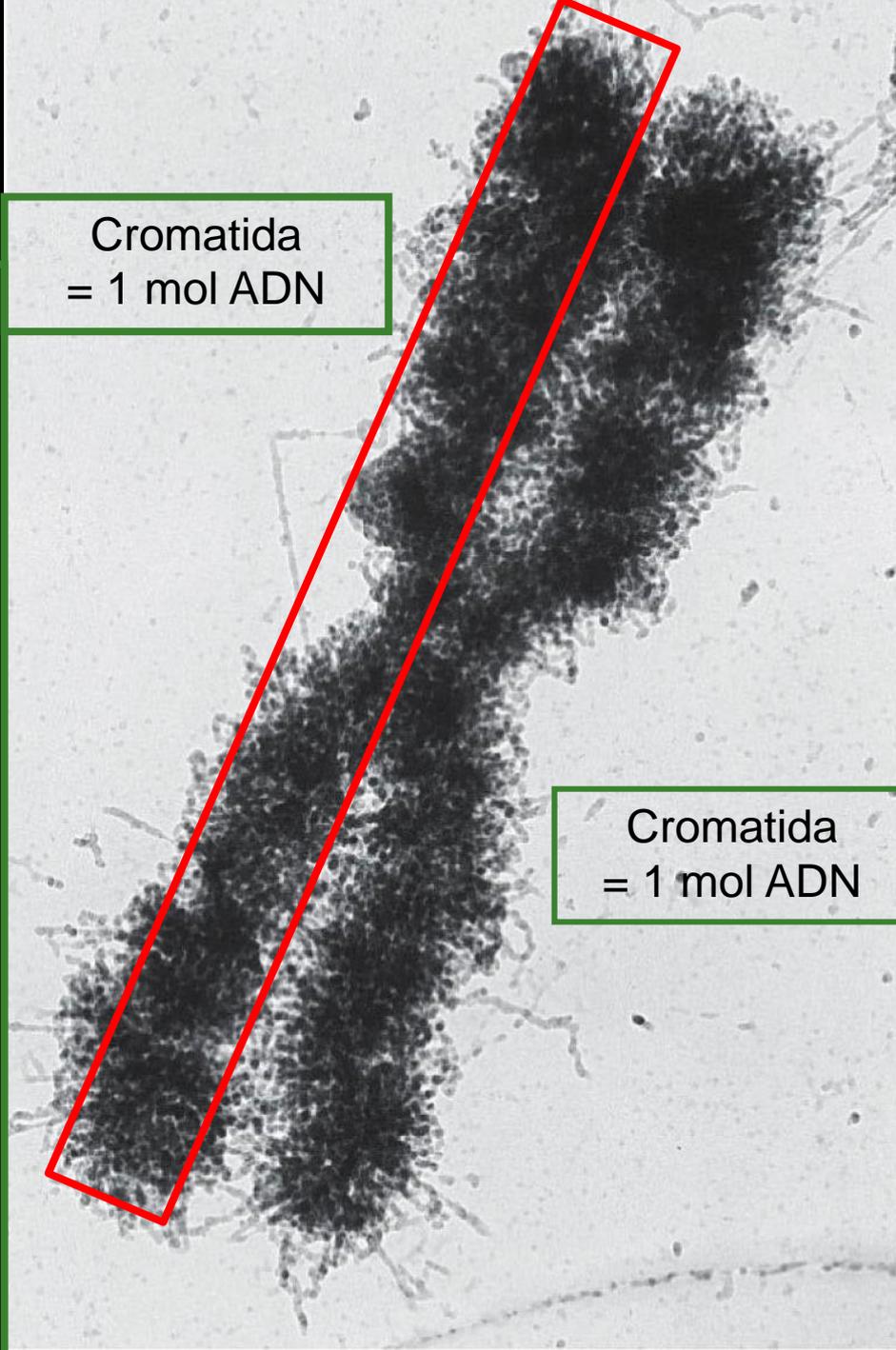
## FIN ETAPA S:

*Cromosoma  
con dos-2-  
cromatidas  
hermanas  
identicas, dos  
moleculas de  
ADN  
desenrolladas*

**RECIEN EN  
PROFASE de  
MITOSIS/  
MEIOSIS SE  
CONDENSA**

Cromatida  
= 1 mol ADN

Cromatida  
= 1 mol ADN

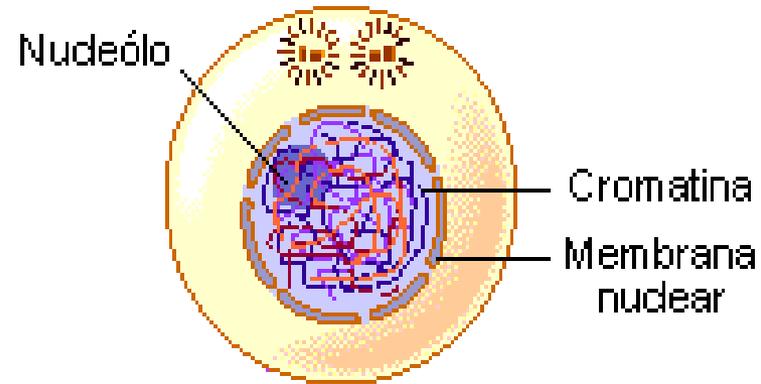


HHMI

Condensación de cromatina – nucleosomas -

## ■ Interfase (G1-S-G2):

El NUCLEOLO y la membrana NUCLEAR se distinguen y los cromosomas están en forma de cromatina (ADN desenrollado o desespiralizado)

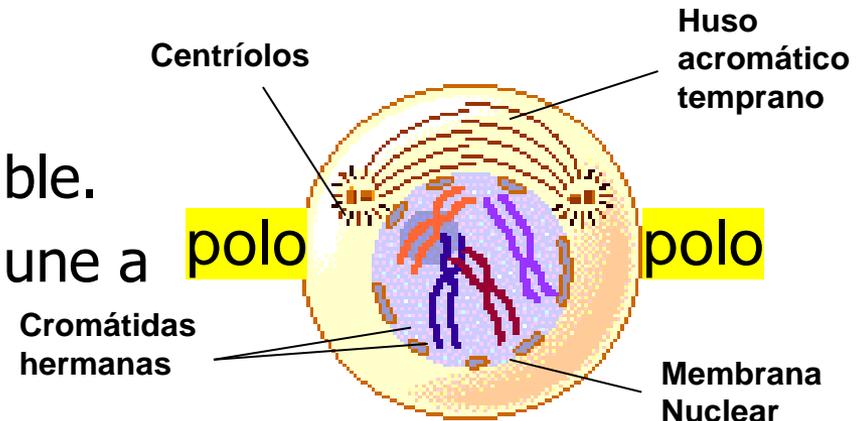


## ■ Profase:

■ El ADN se enrolla y se condensa – cromosomas-

■ La membrana nuclear ya no es visible.

■ Aparece el huso acromático y se une a los polos



■ Los centriolos comienzan a migrar hacia los polos

## Metafase:

Los cromosomas enrollados, cada uno con dos cromátidas, se alinean en la placa ecuatorial de la célula

## Anafase:

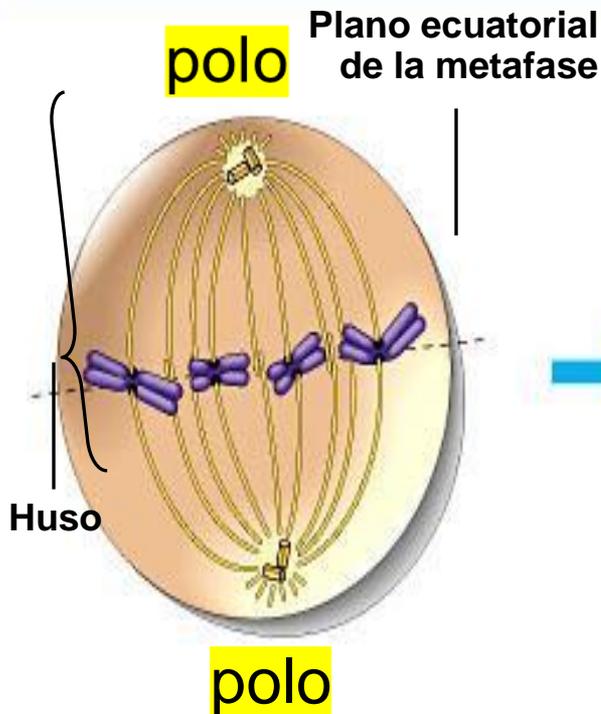
Las cromátidas hermanas de cada cromosoma doble, se separan y migran hacia los polos.

## Telofase y Citocinesis:

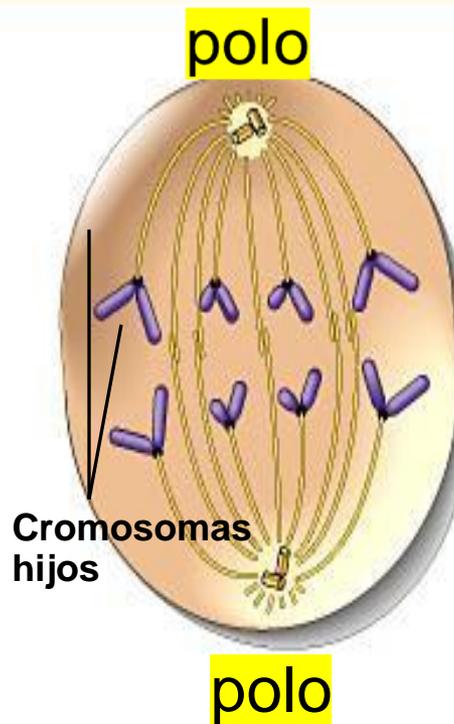
Los cromosomas están en los polos y son cada vez más difusos

La membrana nuclear se vuelve a formar y el citoplasma se divide.

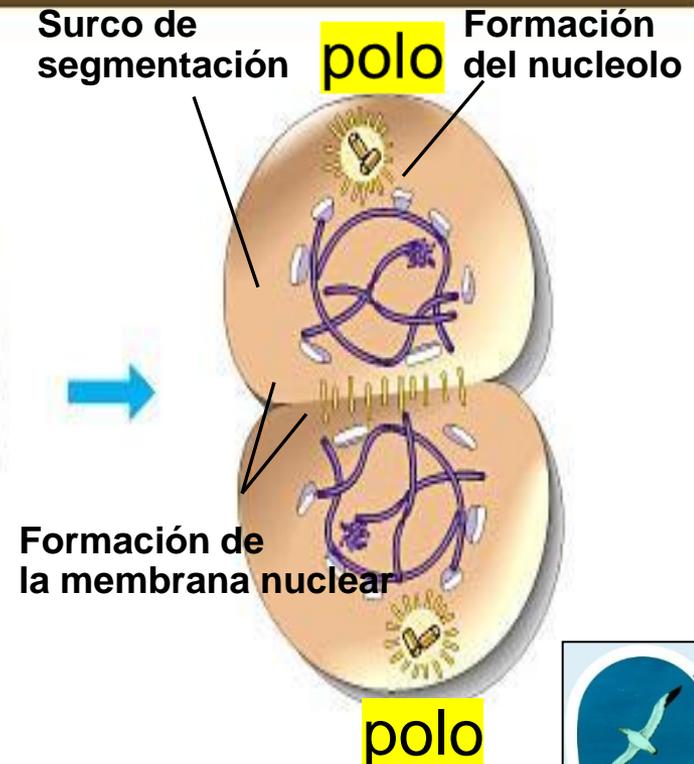
### METAFASE



### ANAFASE



### TELOFASE Y CITOCINESIS



Complejo proteico que mantiene juntas a las cromátidas hermanas después de la replicación del ADN (FASE S) en el ciclo celular

**COHESINAS**

**Cinetocoro**

complejo proteico, placa donde se insertan los microtubulos del huso

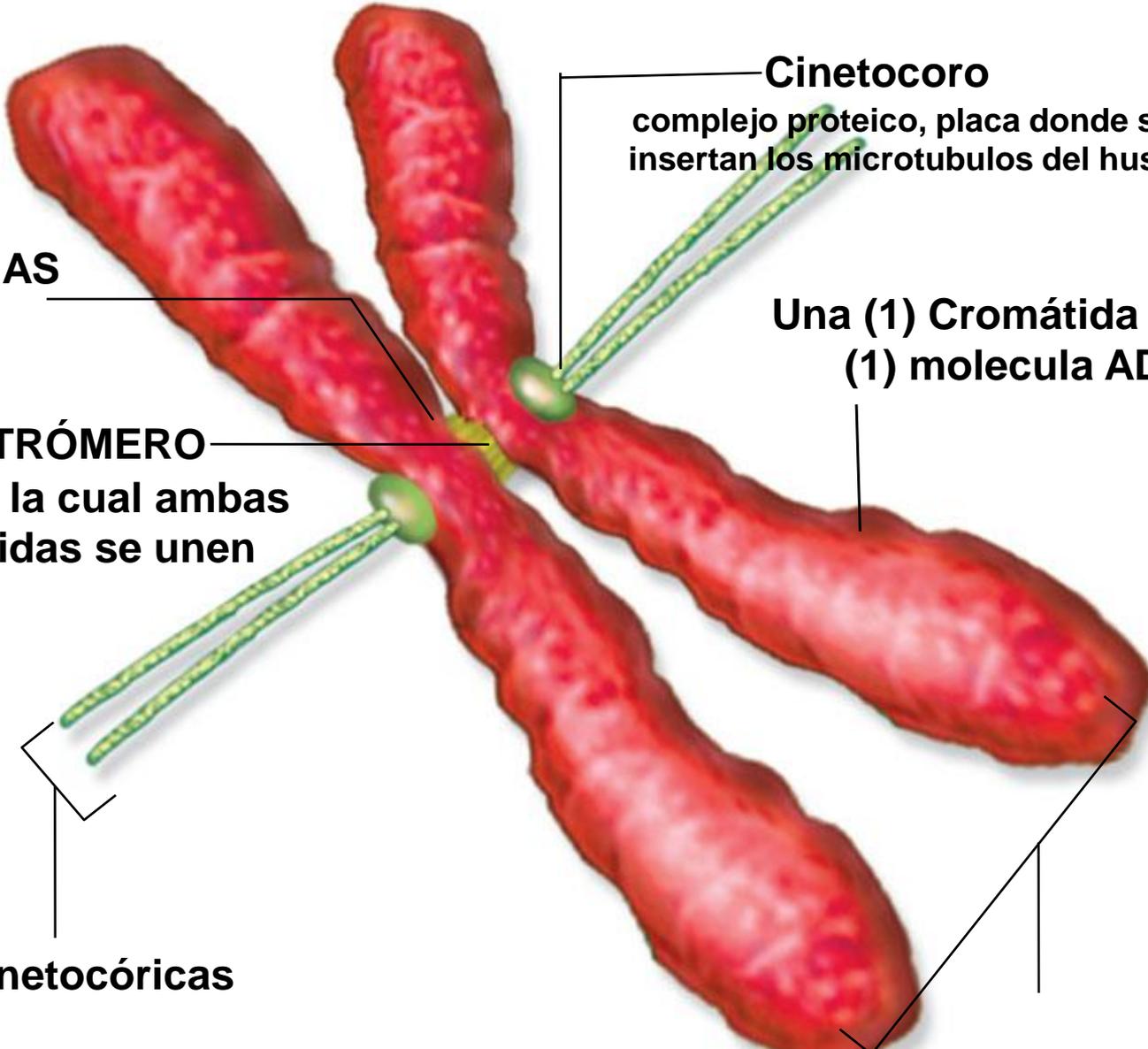
Una (1) Cromátida = Una (1) molecula ADN

**CENTRÓMERO**

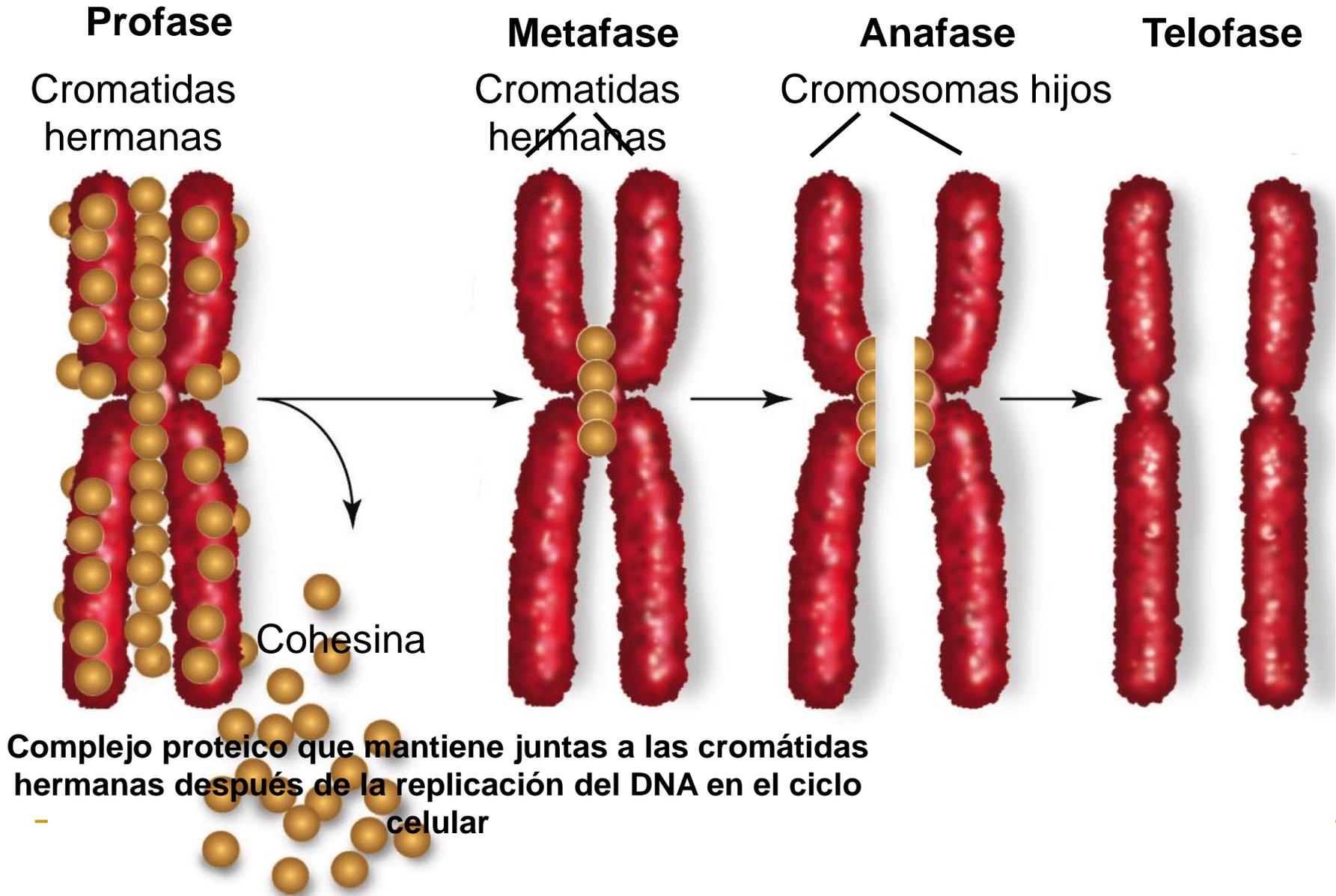
Área por la cual ambas cromátidas se unen

**Fibras cinetocóricas**

**CROMOSOMA METAFÁSICO!**



# UNIÓN Y SEPARACIÓN DE CROMÁTIDAS





# Fases de la Mitosis

# MITOSIS

**Interfase**  
Se duplica el ADN y la célula aumenta su tamaño y masa

DOS CELULAS HIJAS IGUALES A LA CELULA MADRE (EN G1!)

**Citocinesis:**  
el citoplasma se divide.

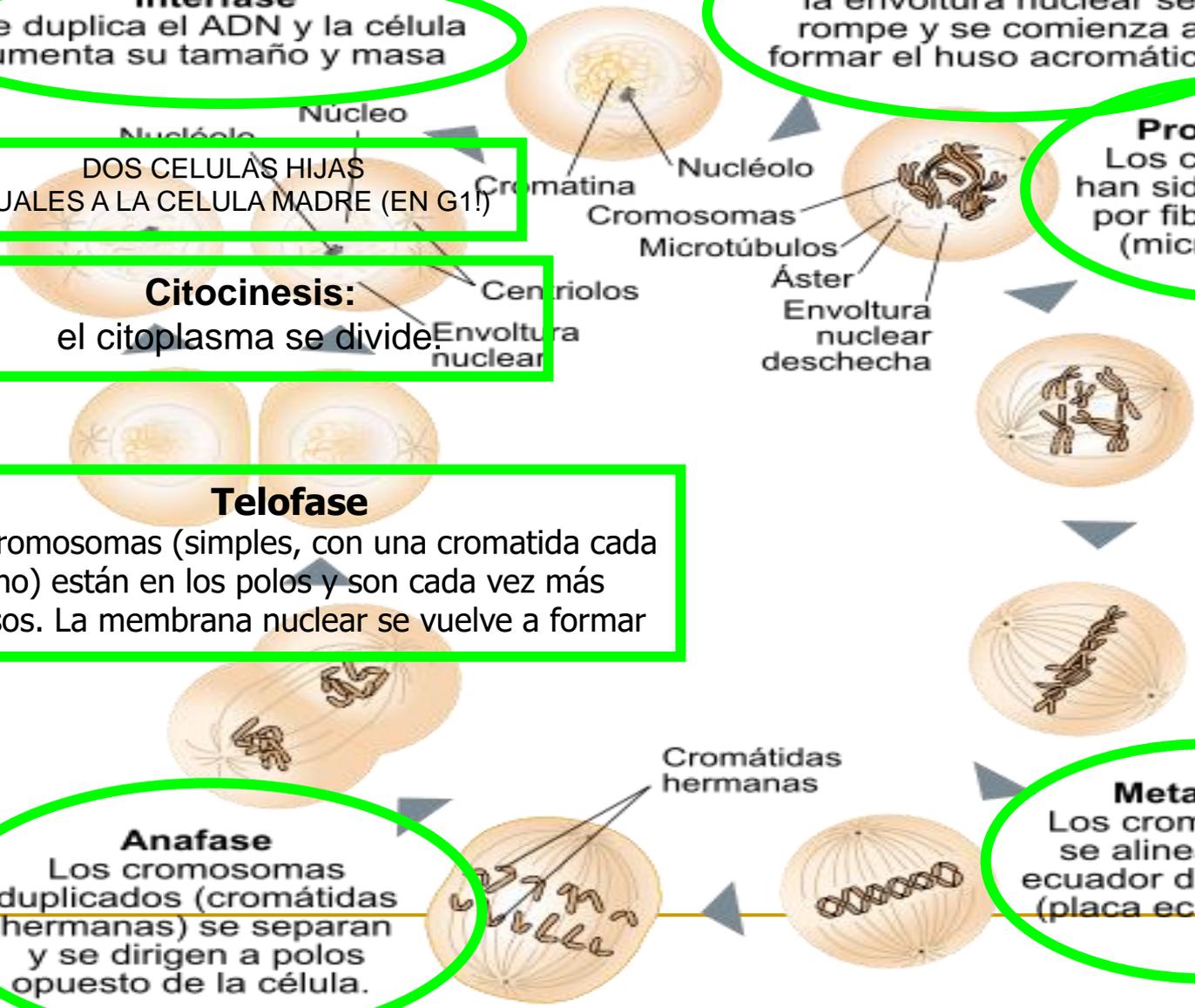
**Telofase**  
Los cromosomas (simples, con una cromatida cada uno) están en los polos y son cada vez más difusos. La membrana nuclear se vuelve a formar

**Anafase**  
Los cromosomas duplicados (cromátidas hermanas) se separan y se dirigen a polos opuesto de la célula.

**Profase**  
la envoltura nuclear se rompe y se comienza a formar el huso acromático.

**Prometafase**  
Los cromosomas han sido alcanzados por fibras del huso (microtúbulos).

**Metafase**  
Los cromosomas se alinean en el ecuador de la célula (placa ecuatorial).



Núcleo  
Nucléolo  
Cromatina  
Cromosomas  
Microtúbulos  
Áster  
Envoltura nuclear deschecha  
Centriolos  
Envoltura nuclear

Cromátidas hermanas

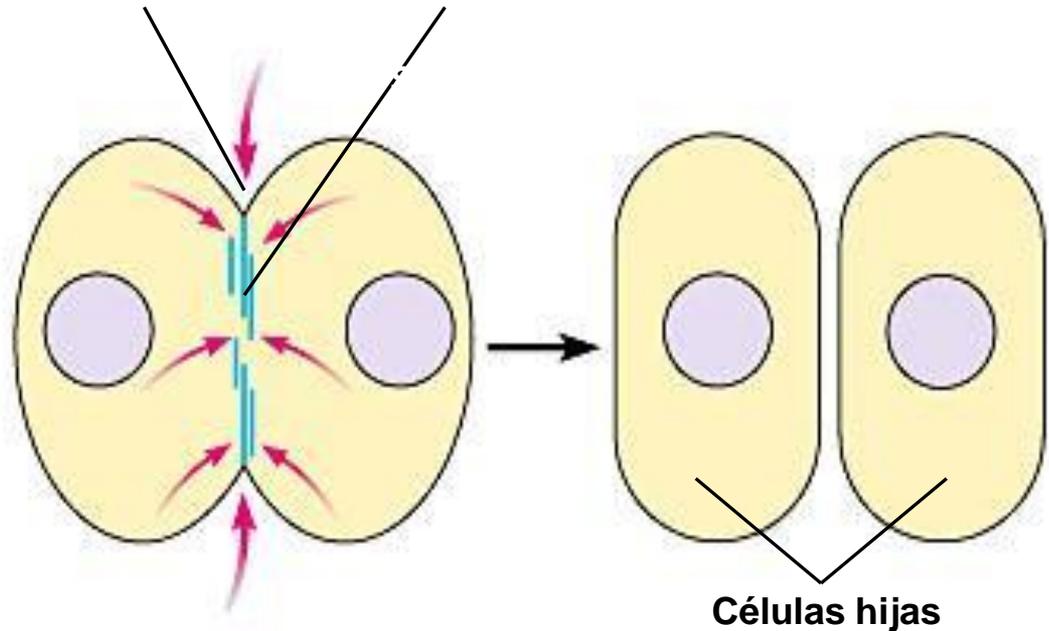


# La Citoquinesis o Citocinesis es diferente en vegetales y animales

- En animales, ocurre por un proceso de segmentación, con la aparición de un surco de segmentación

Surco de segmentación

Anillo de contracción hecho de microfilamentos



Células hijas

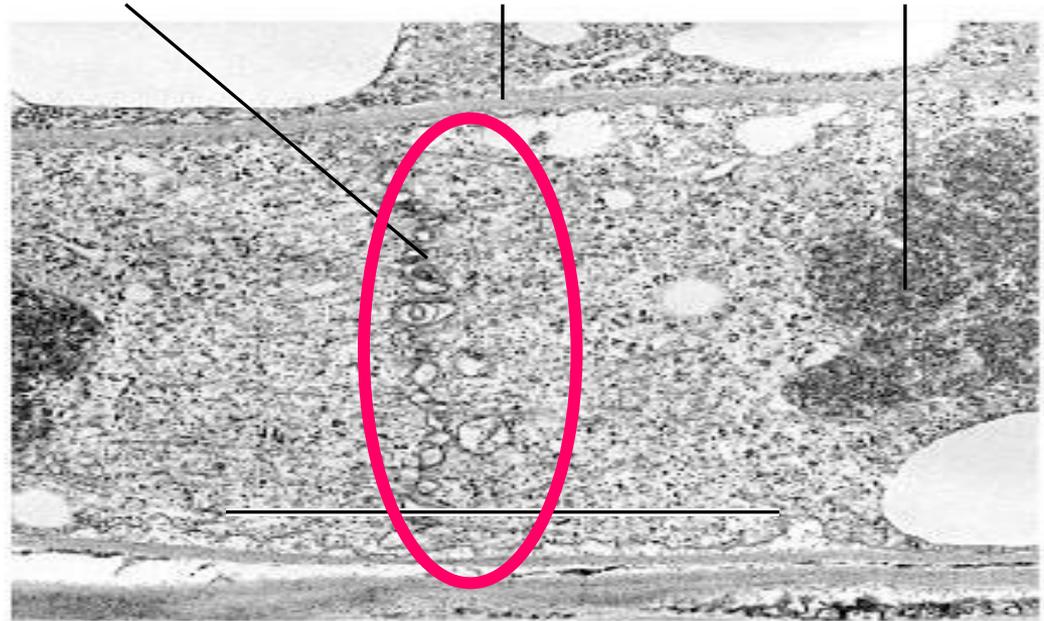


- En plantas, se forma la **placa celular** que luego se convierte en **pared celular**

Formación de la placa celular

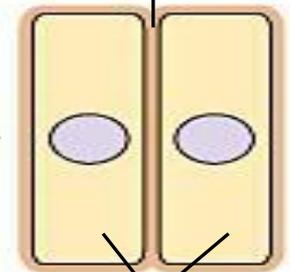
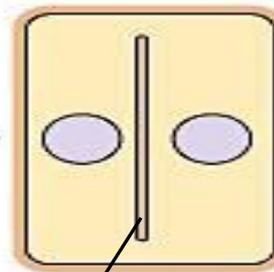
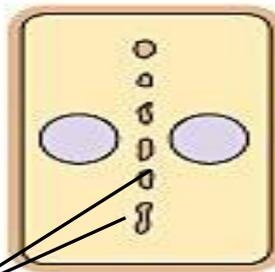
Pared de la célula parental

Núcleo hijo



Pared celular

Nueva pared



Vesículas conteniendo material de la pared

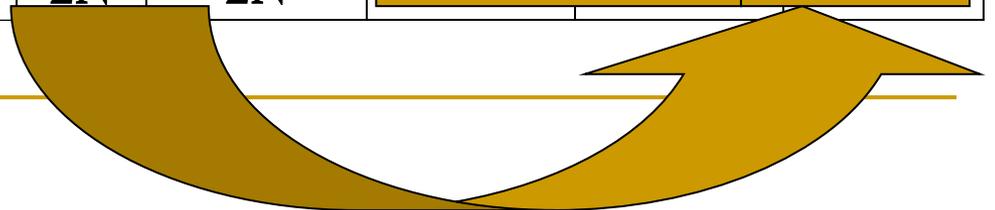
Placa celular

Células hijas

# Ejercicio:

El contenido nuclear de las células somáticas del Chimpancé es  $2N=48$  cromosomas. Complete el siguiente cuadro con relación a cada etapa del proceso de división celular que se presenta (MEIOSIS o MITOSIS)

	Interfase		Final Meiosis I	Final Meiosis II	Final Mitosis
	G1	G2			
NÚMERO CROMOSOMAS TOTAL EN CADA CELULA.	48	48			
NÚMERO MOLÉCULAS ADN TOTAL EN CADA CELULA	48	96			
CROMOSOMAS (S) SIMPLES O (D) DOBLES	S	D			
PLOIDÍA (n) o (2n)	2N	2N			





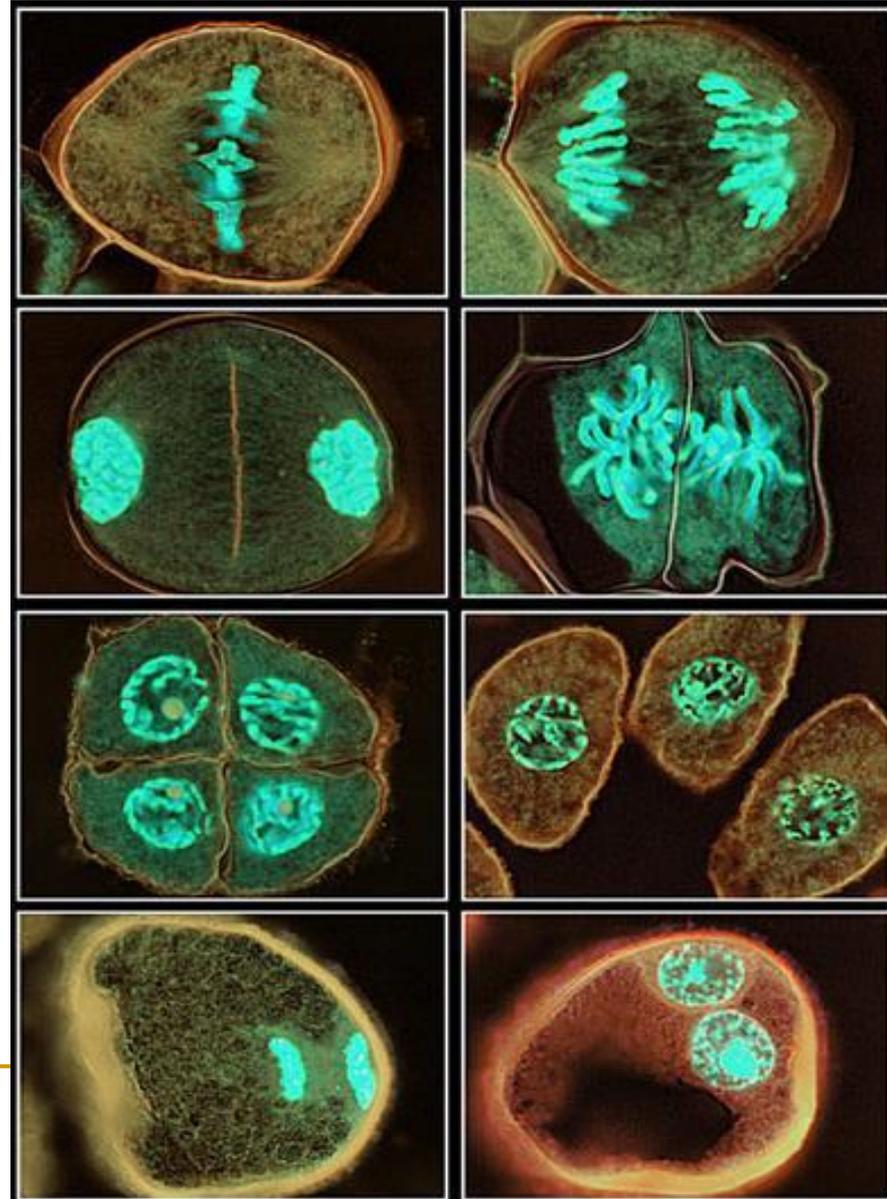
# Meiosis



# Funciones de la Meiosis

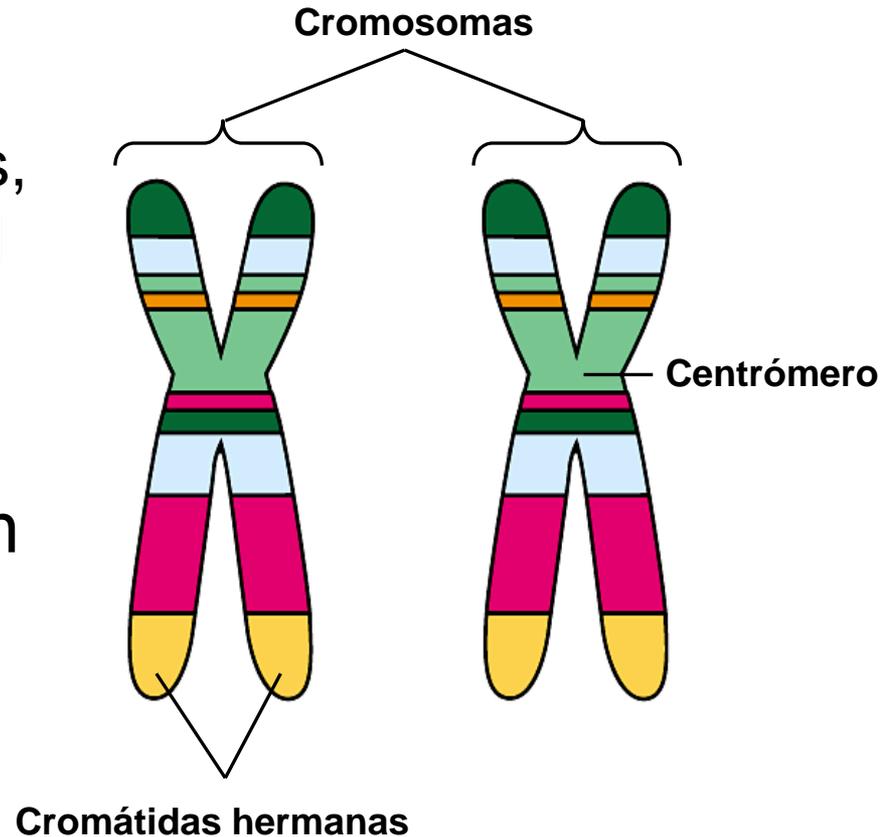
- Reducir el número de cromosomas ( $2N$ =diploide a  $N$ =haploide).
- Promover e incrementar la variabilidad genética

SOLO OCURRE EN CÉLULAS  $2N$ ,  
EUCARIOTAS, CON  
CROMOSOMAS HOMÓLOGOS



Previo a la división por meiosis, es necesaria la duplicación del ADN

- **Interfase:** Duplicación del ADN.



**Cromosomas homólogos (duplicados durante la fase S del ciclo celular) unidos por pares durante la división celular**

## Meiosis:

comprende dos divisiones celulares (meiosis I y meiosis II)



# MEIOSIS: los cromosomas homólogos se separan

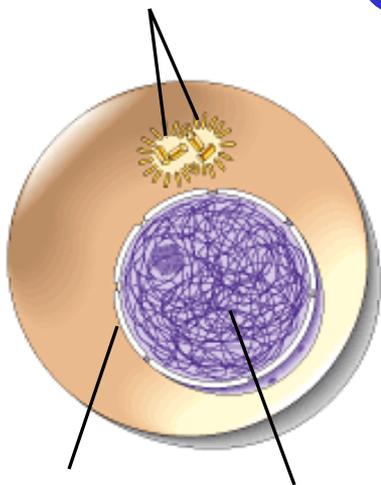
## INTERFASE

## PROFASE I

## METAFASE I

## ANAFASE I

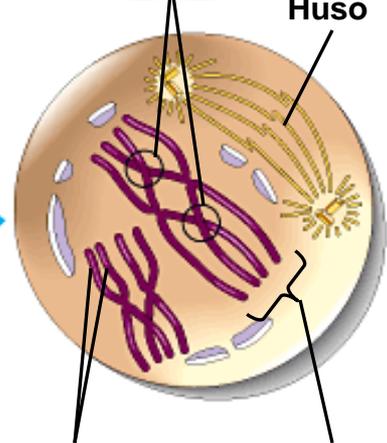
Centrosomas (con pares de centriolos)



Membrana nuclear Cromatina

Duplicación del ADN.

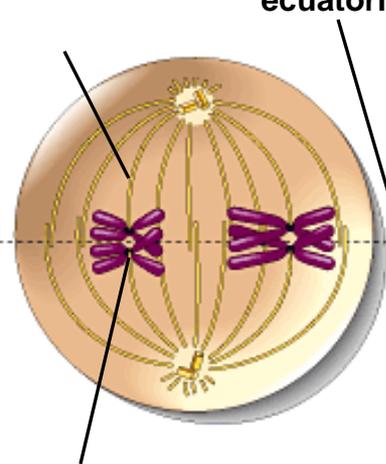
Sitio de entrecruzamiento



Cromátidas hermanas Tétrada

Profase I: Formación de cromosomas y entrecruzamiento, donde los cromosomas homólogos intercambian sectores. El núcleo se rompe.

Microtúbulos unidos

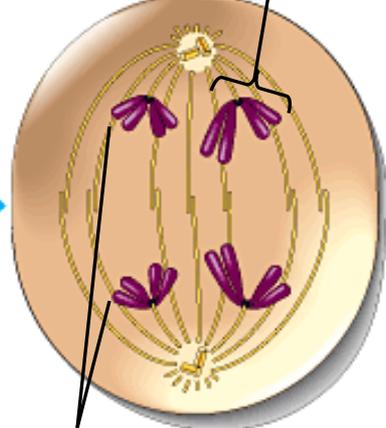


Centrómero

Metafase I: Aparece el huso acromático. Los cromosomas homólogos se fijan por el centrómero a las fibras del huso.

Plano ecuatorial

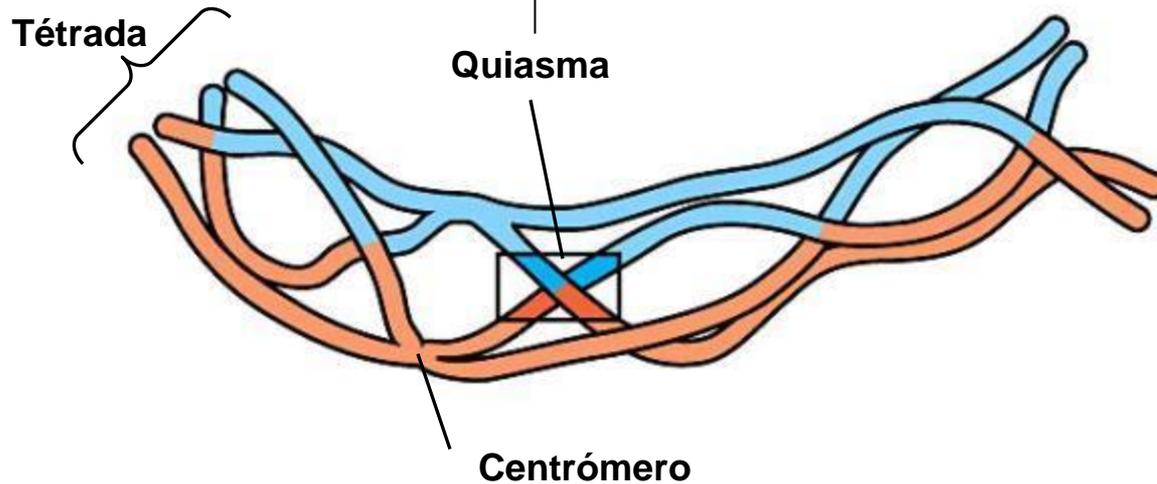
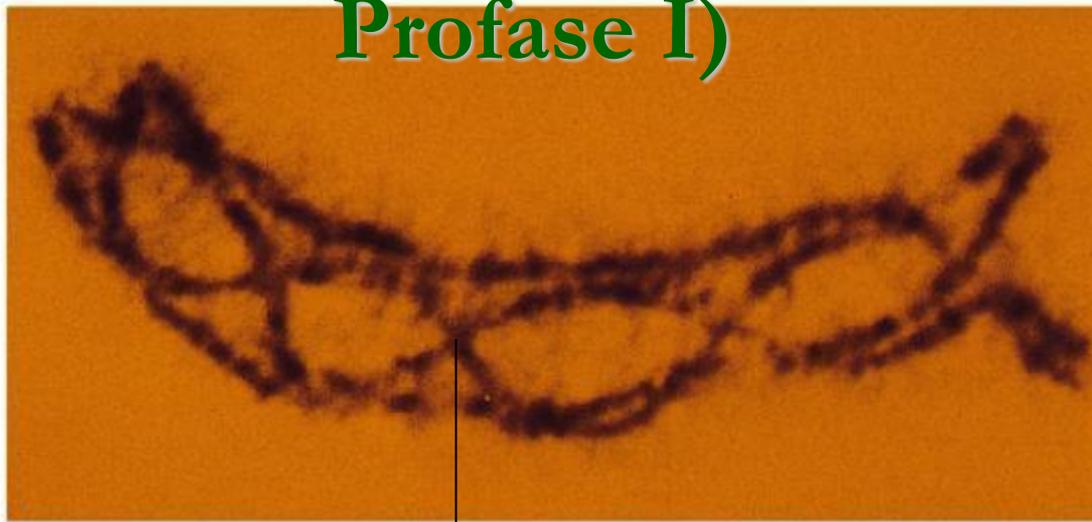
Cromátidas hermanas permanecen unidas



Los cromosomas homólogos se separan

Anafase I: Las fibras del huso se contraen separando los cromosomas y arrastrándolos hacia los polos celulares.

# Formación de Quiasmas (Meiosis-Profase I)



# Husos mitóticos

(A)

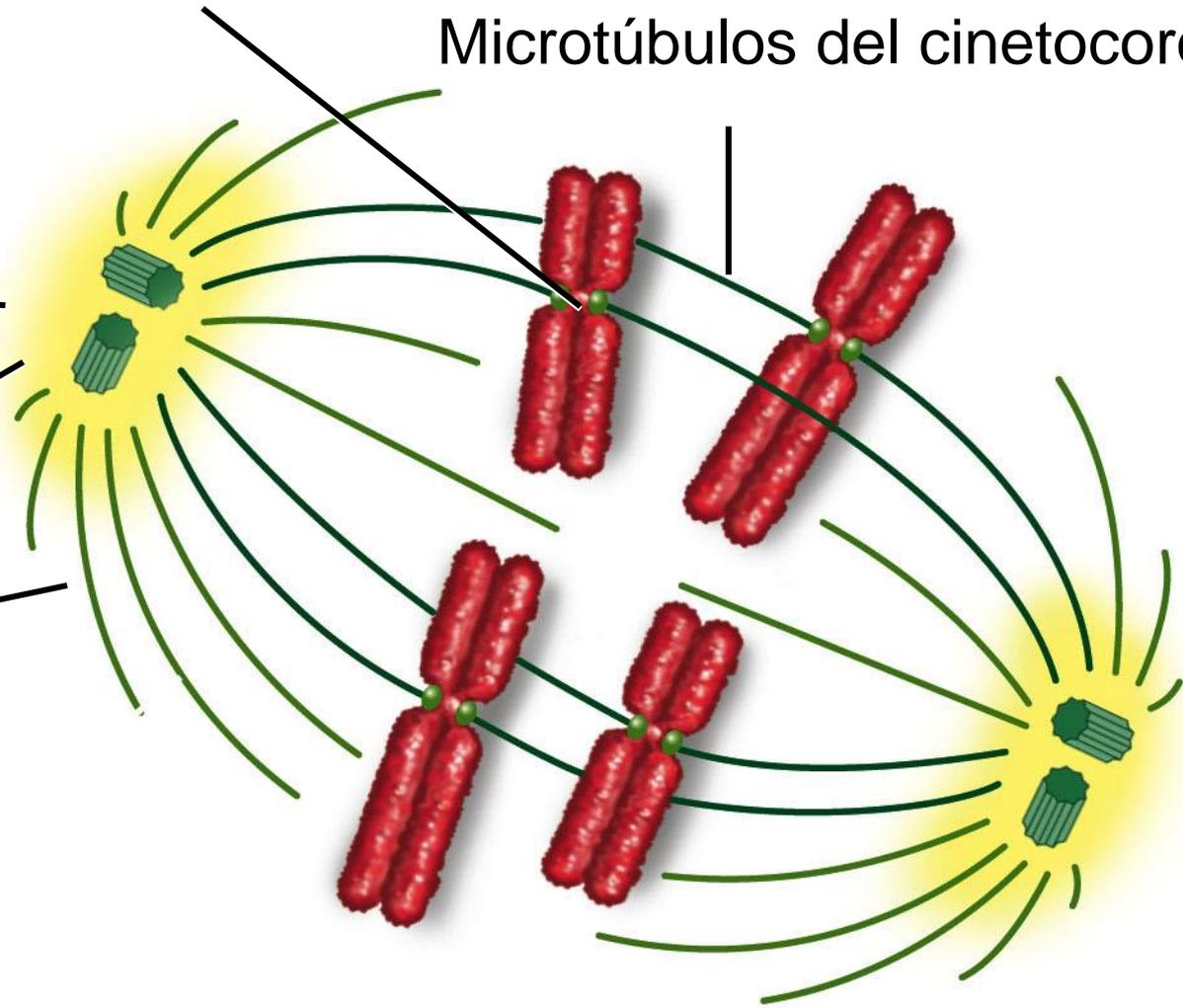
Cinetocoro

Microtúbulos del cinetocoro

Centro mitótico  
(centrosoma)

Centríolo

Microtúbulo polar



# MEIOSIS II: las cromátidas hermanas se separan

TELOFASE I y CITOQUINESIS

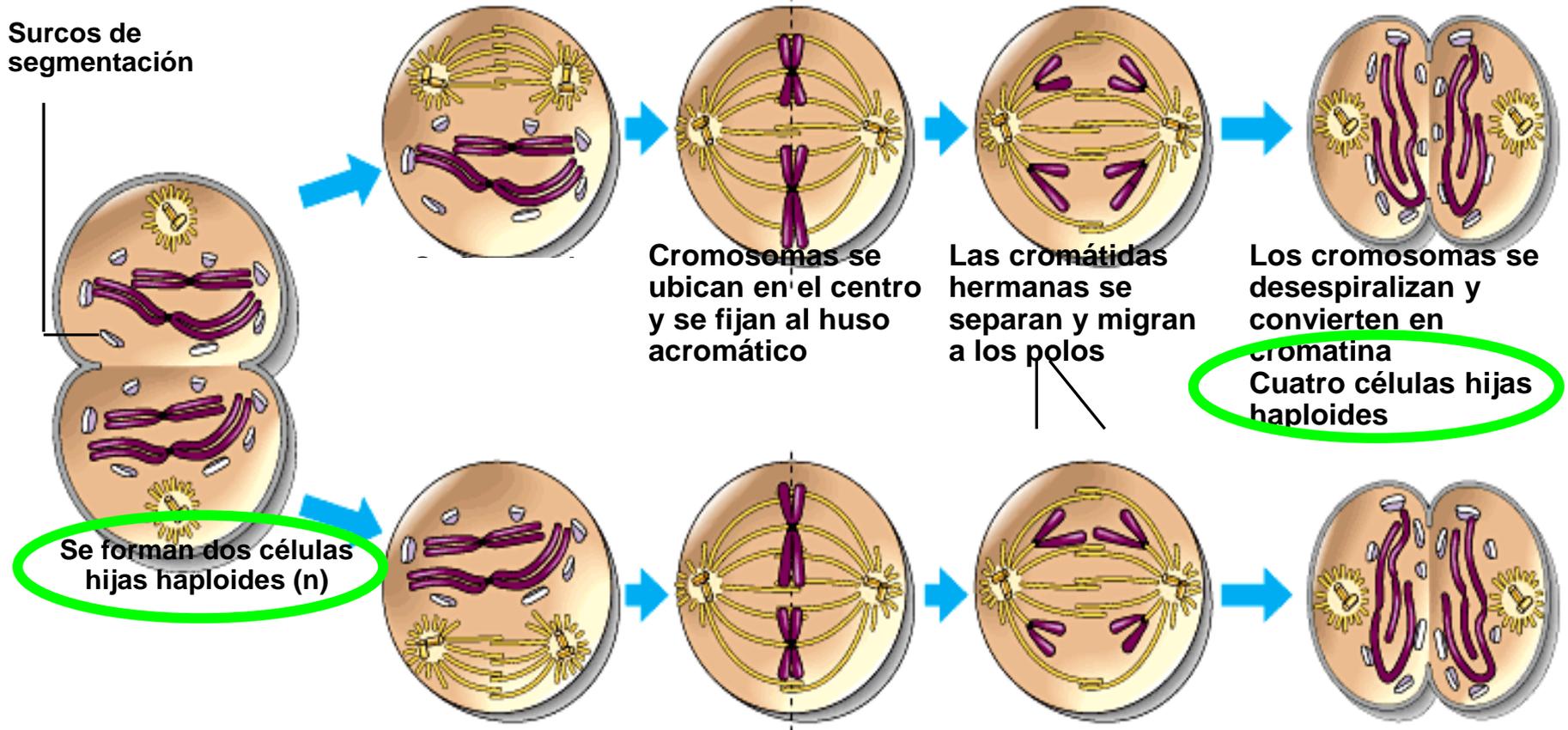
PROFASE II

METAFASE II

ANAFASE II

TELOFASE II Y CITOQUINESIS

Surcos de segmentación



Cromosomas se ubican en el centro y se fijan al huso acromático

Las cromátidas hermanas se separan y migran a los polos

Los cromosomas se desespiralizan y convierten en cromatina  
Cuatro células hijas haploides

Se forman dos células hijas haploides (n)

# Ejercicio:

El contenido nuclear de las células somáticas del Chimpancé es  $2N=48$  cromosomas. Complete el siguiente cuadro con relación a cada etapa del proceso de división celular que se presenta (MEIOSIS o MITOSIS)

	Interfase		Final Meiosis I	Final Meiosis II	Final Mitosis
	G1	G2	I	II	
NÚMERO CROMOSOMAS TOTAL EN CADA CELULA.	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>48</b>
NÚMERO MOLÉCULAS ADN TOTAL EN CADA CELULA	<b>48</b>	<b>96</b>	<b>48</b>	<b>24</b>	<b>48</b>
CROMOSOMAS (S) SIMPLES O (D) DOBLES	<b>S</b>	<b>D</b>	<b>D</b>	<b>S</b>	<b>S</b>
PLOIDÍA (n) o (2n)	<b>2N</b>	<b>2N</b>	<b>N</b>	<b>N</b>	<b>2N</b>

