



# **CITOLOGIA:**

## **LAS CELULAS EUCARIOTAS**

### **EL NÚCLEO**

# **LAS CELULAS EUCARIOTAS**

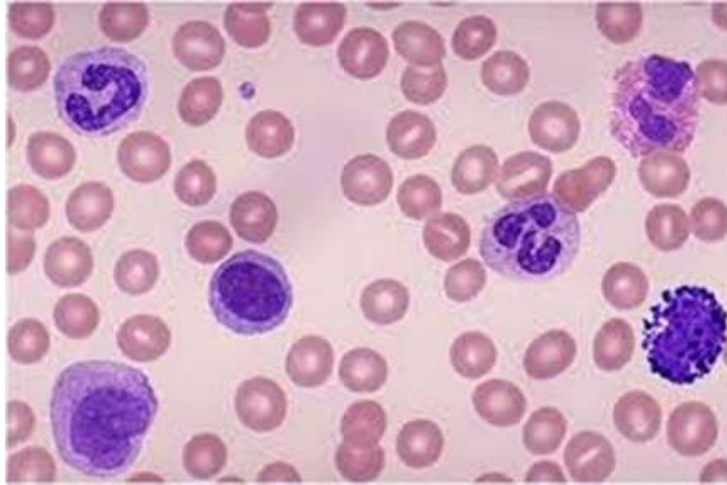
## **EL NÚCLEO**

- Orgánulo membranoso característico de las células eucariotas.
- Permite compartimentar el material genético, sintetizar y procesar el ARN antes de su salida al citoplasma para participar en la síntesis de proteínas.
- Interviene en el desarrollo y división de la célula.
- Regula todos los procesos relativos a la organización, diferenciación y especialización celular.



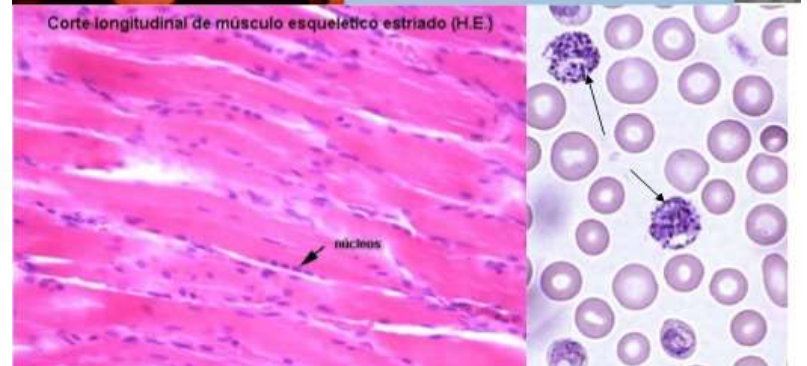
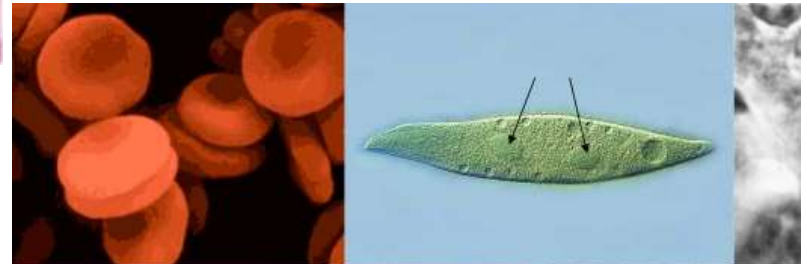
# LAS CELULAS EUCARIOTAS

## EL NÚCLEO



DIVERSAS FORMAS

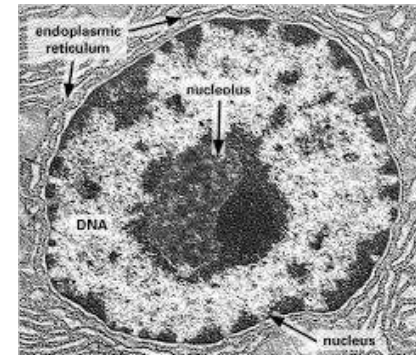
DISTINTOS NÚMEROS



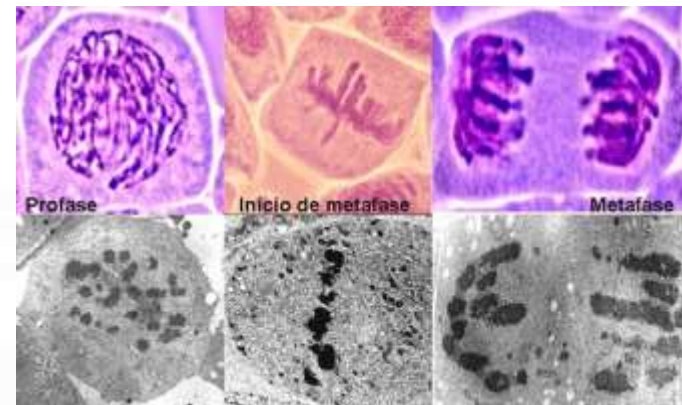
# LAS CELULAS EUCARIOTAS

## EL NÚCLEO

A) Núcleo interfásico. Propio de la interfase ( período que transcurre entre dos divisiones celulares).



B) Núcleo en división o mitótico. Propio de la célula cuando se está dividiendo.





# LAS CELULAS EUCARIOTAS

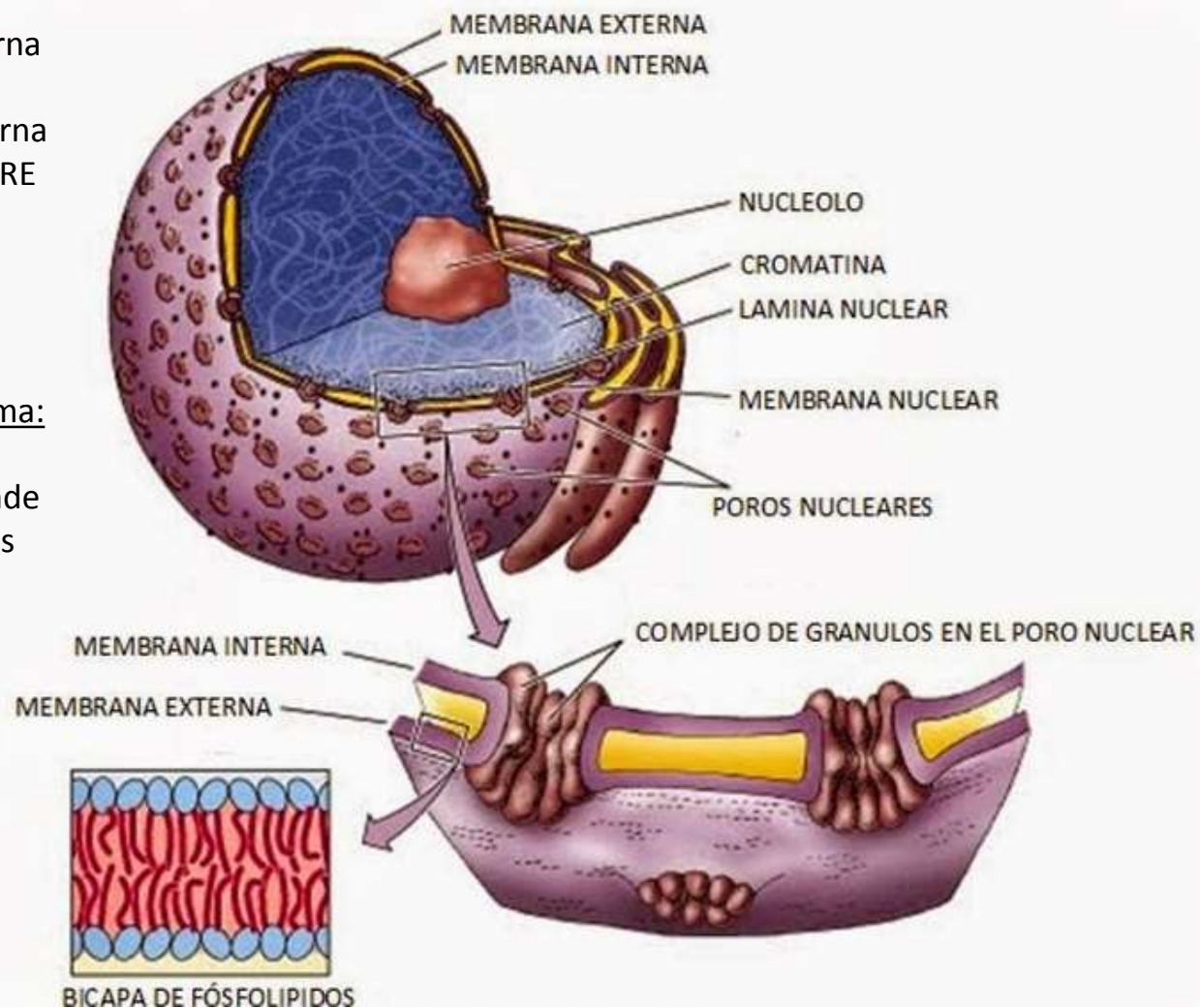
## EL NÚCLEO INTERFÁSICO

### ○ Envoltura o membrana nuclear.

- membrana nuclear interna
- espacio perinuclear
- membrana nuclear externa que continúa con la del RE rugoso.
- Posee poros.

### Nucleoplasma o carioplasma:

Medio interno acuoso donde se encuentran inmersos los demás componentes nucleares.

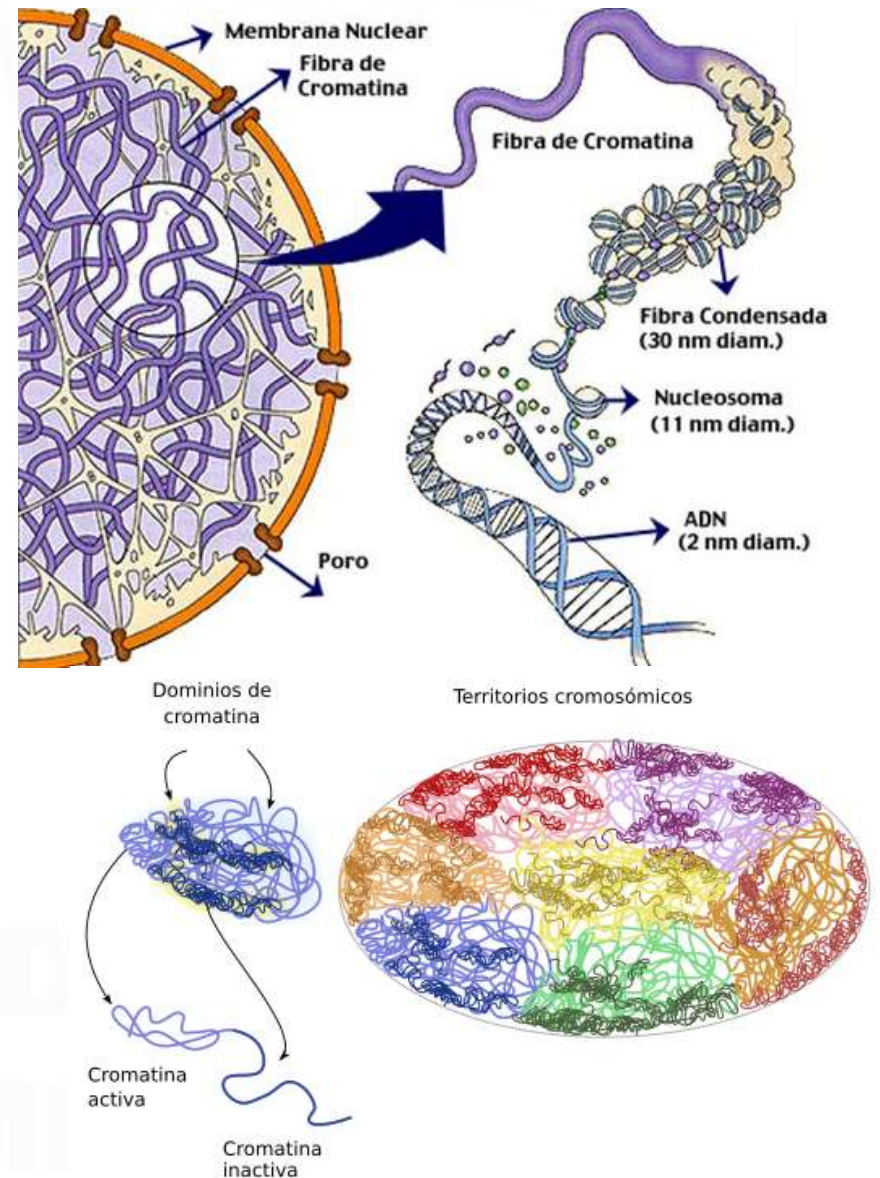


# LAS CELULAS EUCARIOTAS

## EL NÚCLEO INTERFASICO

Cromatina. Es ADN asociado a unas proteínas llamadas histonas.

- Eucromatina: Zonas de cromatina activa, se están transcribiendo. Color claro.
- Heterocromatina: Zonas de cromatina inactiva, no se están transcribiendo. Son más densas.

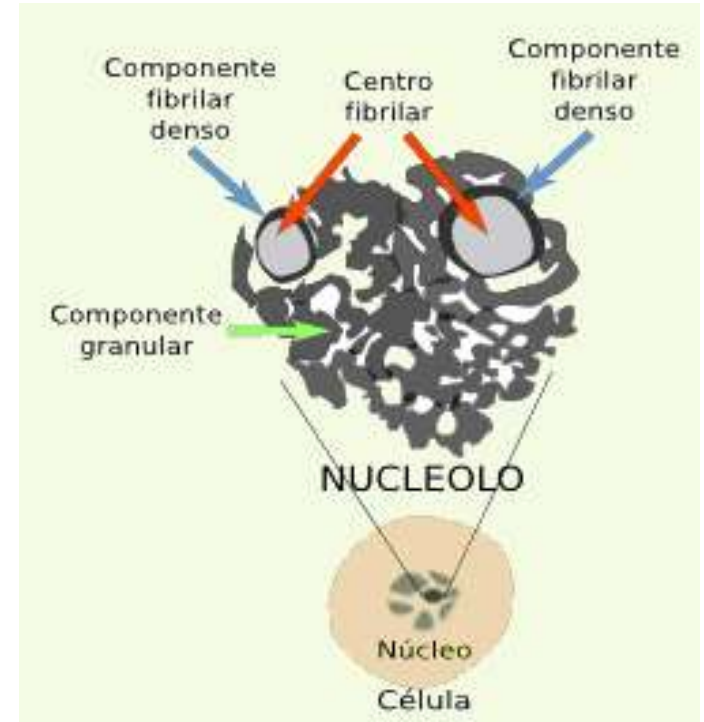


# LAS CELULAS EUCARIOTAS

## EL NÚCLEO INTERFASICO

### Nucleolos.

- Estructuras esféricas dentro del núcleo.
- Su función es la síntesis y ensamblaje de las subunidades ribosómicas.
- Formados por proteínas y ácidos nucleicos, sobre todo ARN.





# LAS CELULAS EUCARIOTAS

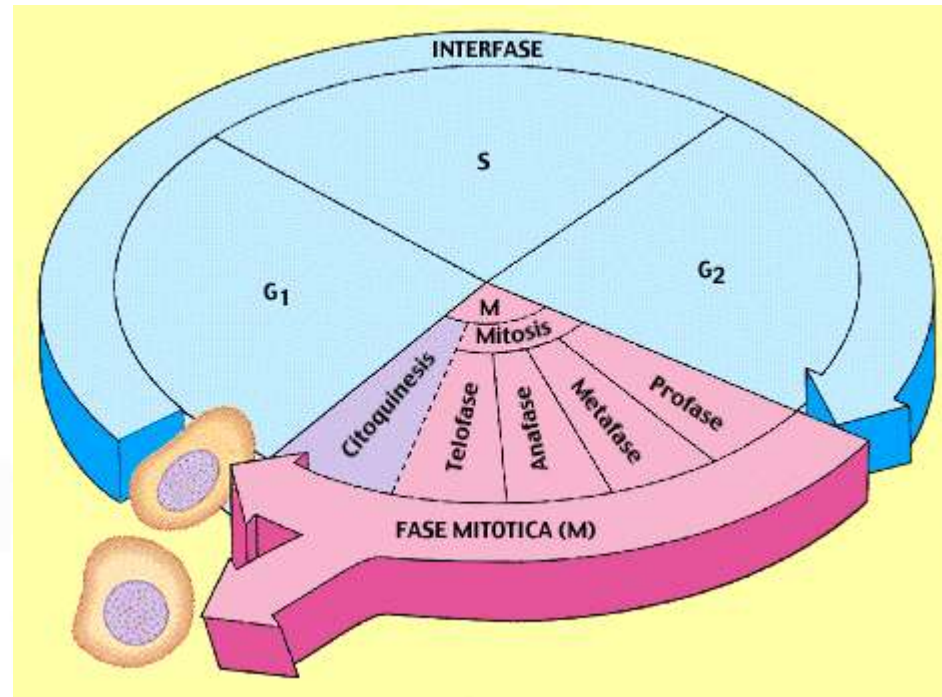
## EL CICLO CELULAR

### 1.- Interfase:

- G1. La célula aumenta de tamaño. Se forman la mayor parte de los orgánulos. Se sintetiza ARN y proteínas.
- S. Se duplica el ADN y los cromosomas forman dos cromátidas idénticas.
- G2. El ADN se empieza a condensar y se visualizan los cromosomas.

### 2.- Fase Mitótica:

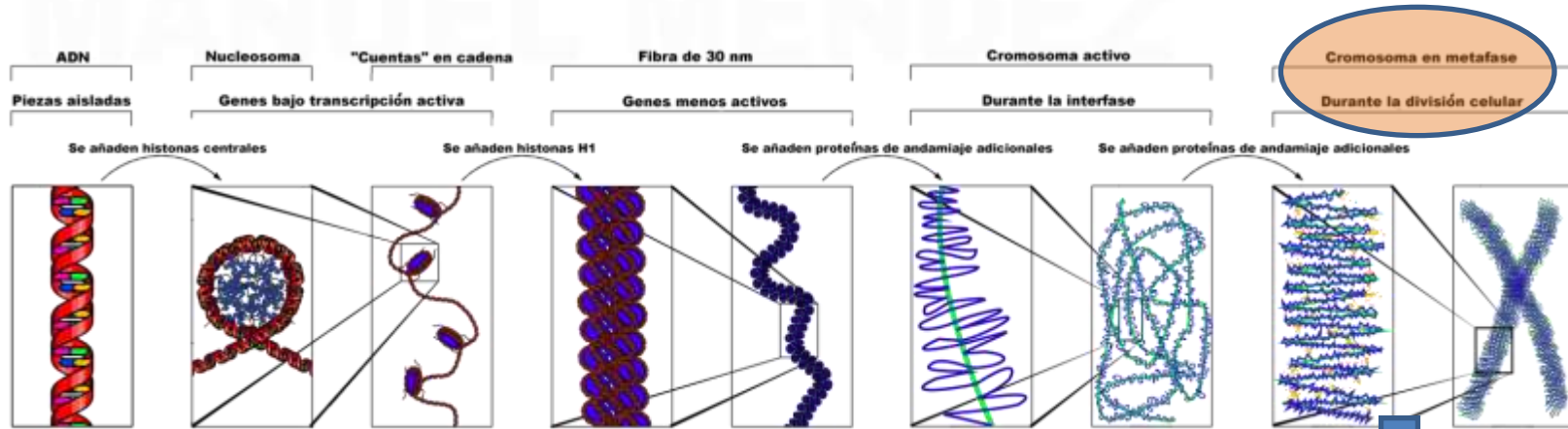
- Mitosis o división nuclear o cariocinesis.
- Citocinesis o división del citoplasma.



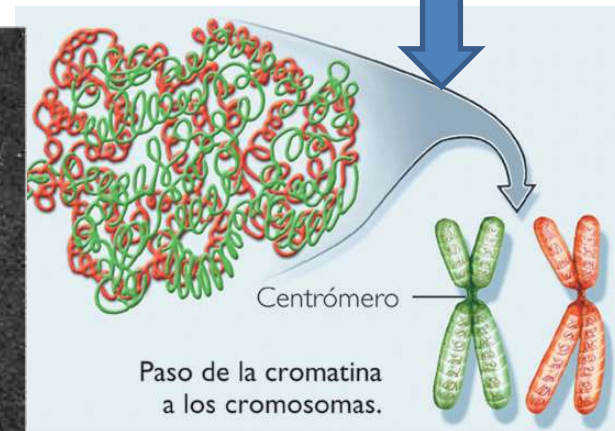
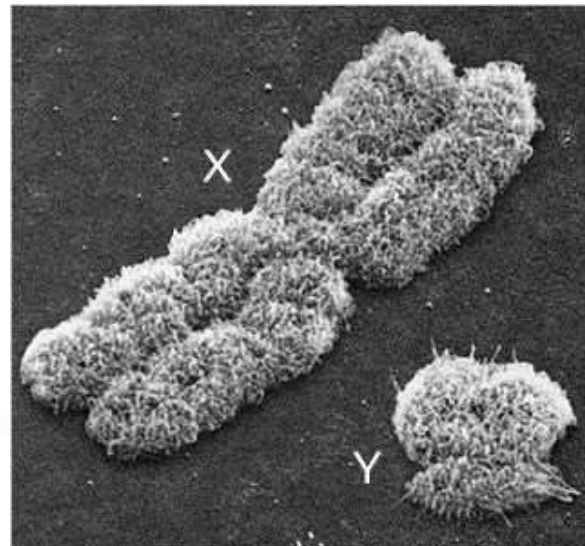


# LAS CELULAS EUCARIOTAS

## EL NÚCLEO MITÓTICO



- Preparado para la división
- La transcripción cesa
- El nucléolo desaparece
- La cromatina pasa a cromosomas



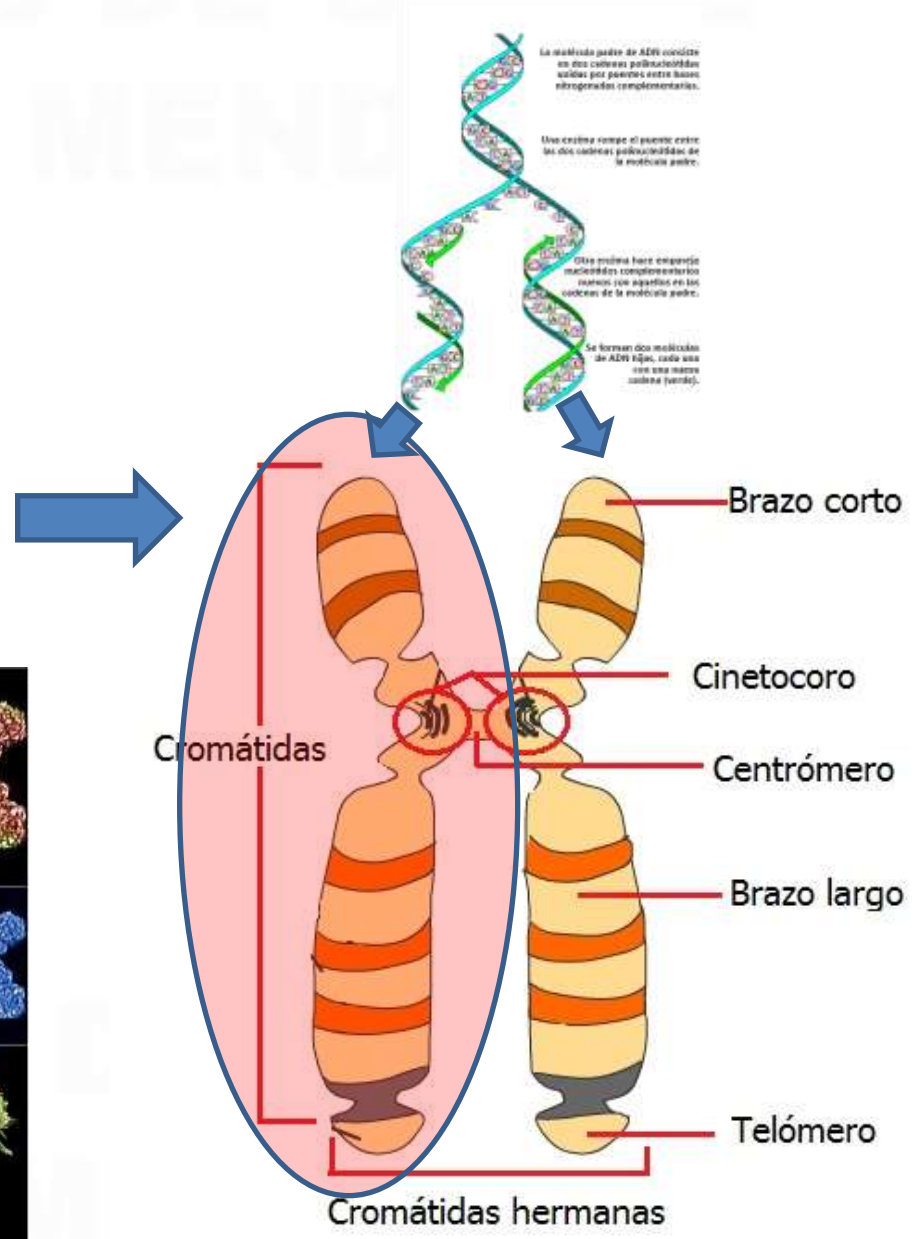
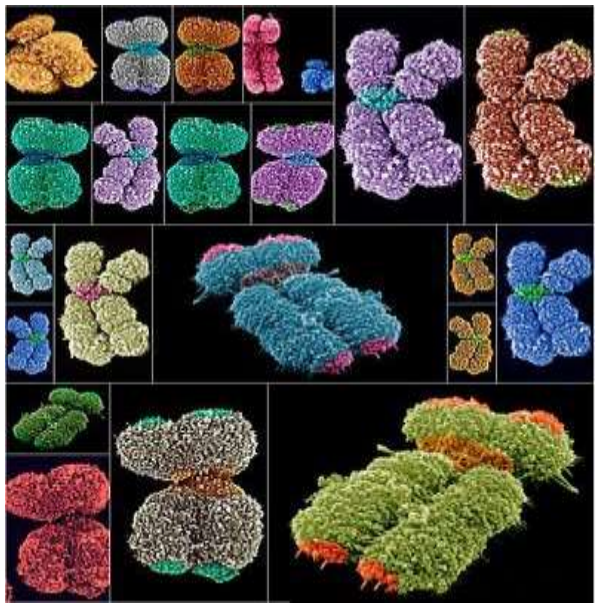
# LAS CELULAS EUCARIOTAS

## EL NÚCLEO MITÓTICO

### CROMOSOMAS

En interfase sólo existe una de las cromátidas.

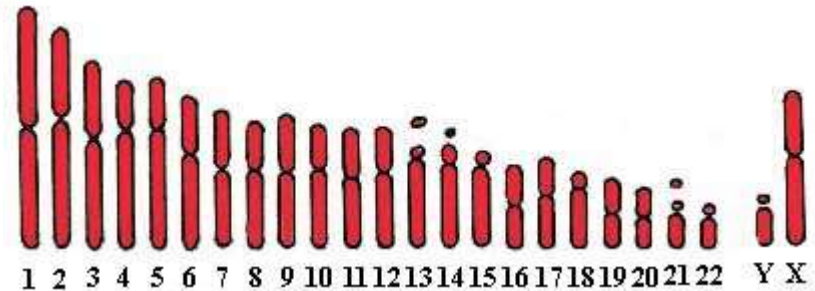
La otra cromátida se crea a partir de replicación semiconservativa para la mitosis



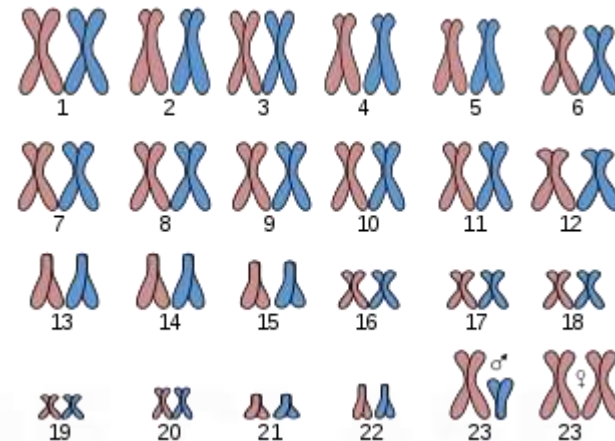
# LAS CELULAS EUCARIOTAS

## EL NÚCLEO MITÓTICO

Cariotipo humano  
23 cromosomas...



En interfase



En mitosis

... o mejor dicho  
23 *pares* de  
cromosomas...





# LAS CELULAS EUCARIOTAS

## EL NÚCLEO MITÓTICO

### CELULAS DIPLOIDES Y HAPLOIDES

- **CELULAS DIPLOIDES (2n):** Son las células que poseen o tienen el numero completo de cromosoma de la especie y dicho numero se representa con 2n
- **CELULA HAPLOIDES (n):** Son las células que solo contienen la mitad del numero de cromosoma de la especie; dicho numero se representa con la letra n



Célula haploide



Célula diploide



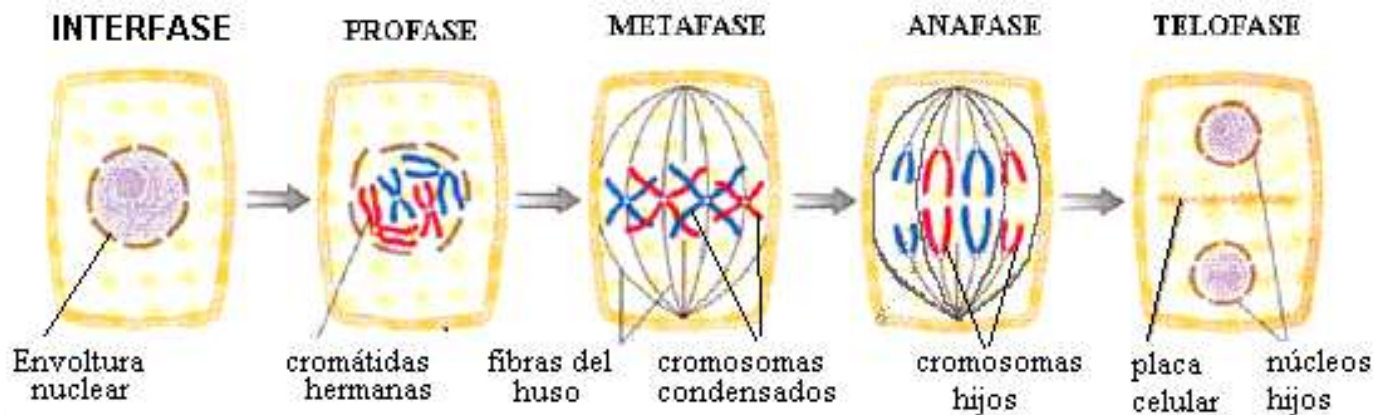
# LAS CELULAS EUCARIOTAS

## EL NÚCLEO MITÓTICO

### Mitosis

A partir de una célula  $2n$  (diploide) se obtienen dos células hijas idénticas genéticamente a la célula madre, también  $2n$ .

Consta de 4 etapas o fases: Profase, metafase, anafase y telofase.

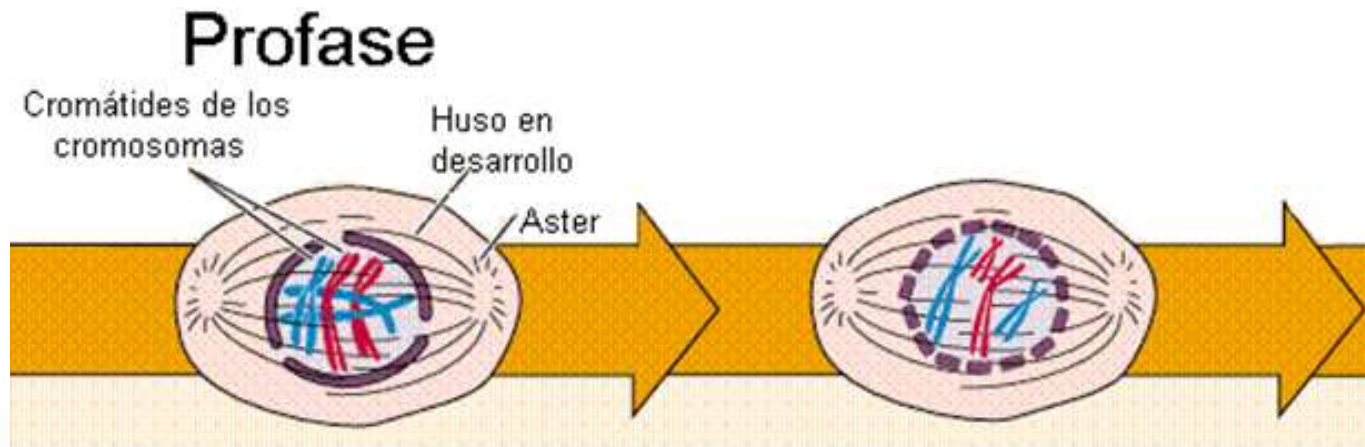


# LAS CELULAS EUCARIOTAS

## EL NÚCLEO MITÓTICO

### Profase

- Se forman los cromosomas
- Desaparece la membrana nuclear y los nucléolos.
- Los centriolos migran a los polos de la célula.
- Se forma el huso mitótico
- Cada cromosoma se ancla a las fibras del huso mitótico por el *cinetocoro*.



La cromatina continúa enrollándose y superenrollándose, y por lo tanto compactándose cada vez más. El cromosoma consiste en dos cromátidas idénticas

La membrana nuclear se rompe. Los microtúbulos del cinetocoro interactúan con los del huso, y el resultado es el movimiento de los cromosomas





# LAS CELULAS EUCARIOTAS

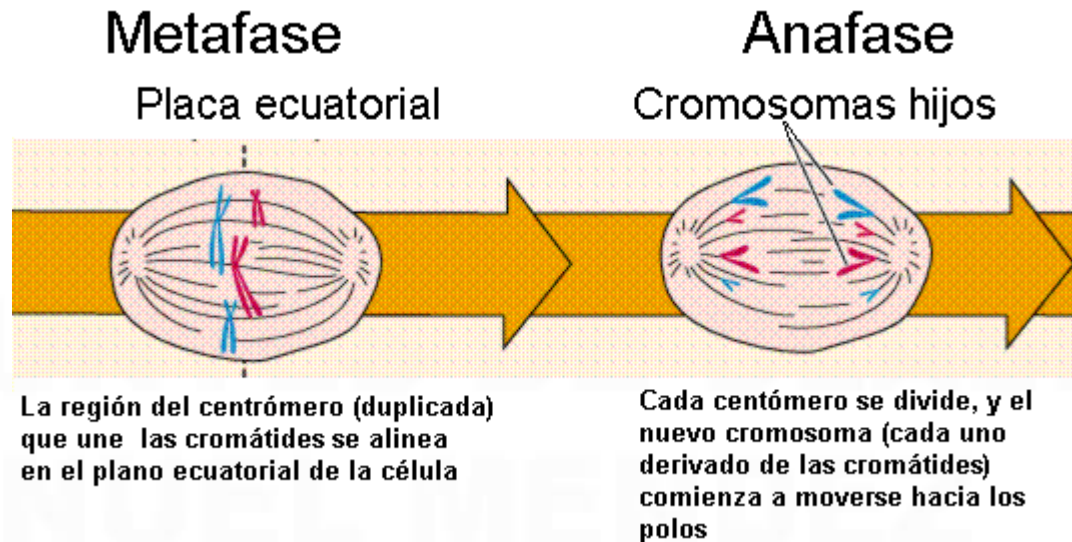
## EL NÚCLEO MITÓTICO

### Metafase

Los cromosomas se disponen en la zona ecuatorial del huso.

### Anafase

Las cromátidas hermanas de cada cromosoma se separan. Las fibras del huso se acortan y las transportan hasta los polos celulares.



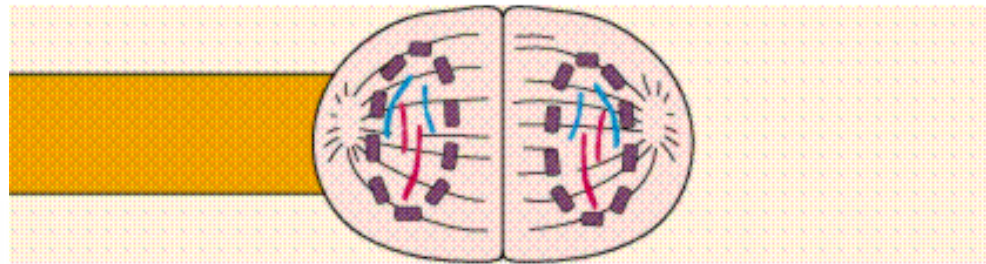
# LAS CELULAS EUCARIOTAS

## EL NÚCLEO MITÓTICO

### Telofase

- Los cromosomas se encuentran en los polos celulares.
- Desaparece el huso mitótico.
- Comienzan a formarse las nuevas membranas nucleares alrededor de los cromosomas.
- Los cromosomas se desespiralizan y forman cromatina.
- Reaparecen los nucléolos.

### Telofase



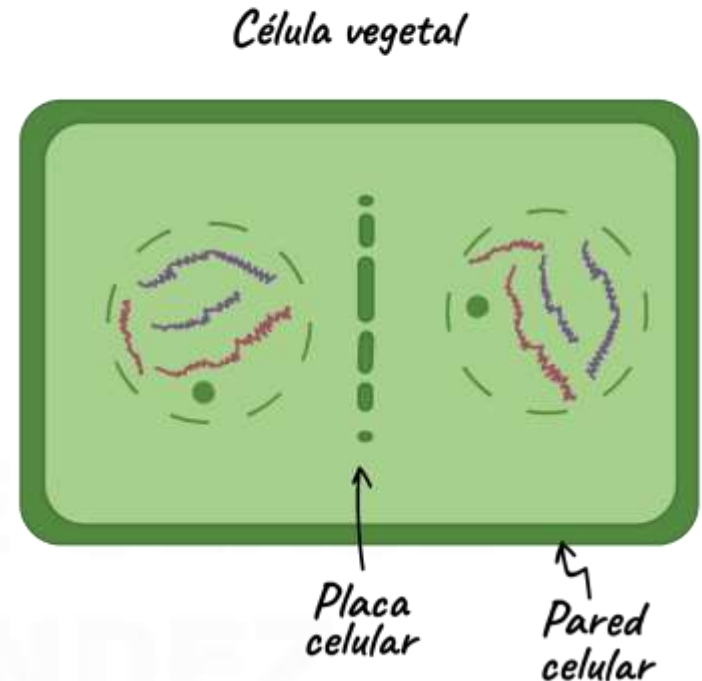
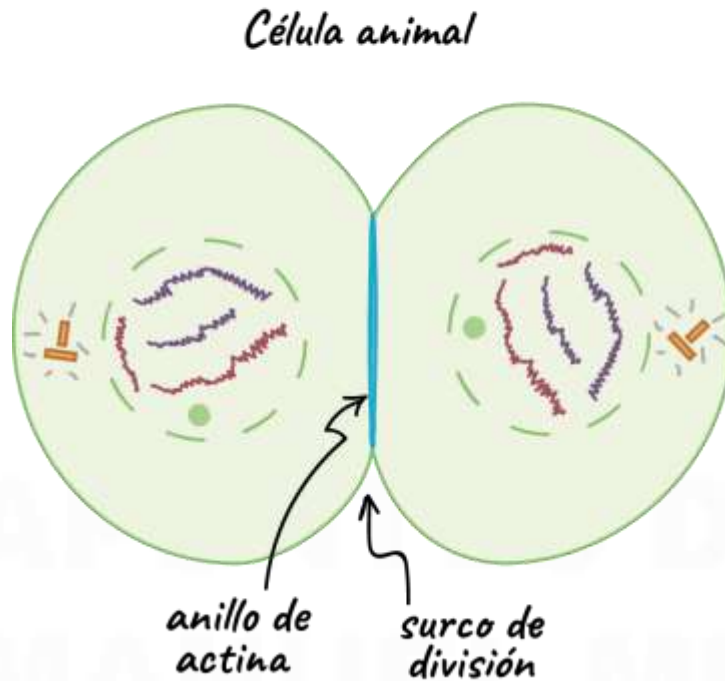
Los cromosomas llegan a los polos.  
Se pasa a la próxima interfase, mientras se reconstituye la membrana nuclear y el nucleolo y la cromatina se vuelve difusa

# LAS CELULAS EUCARIOTAS

## EL NÚCLEO MITÓTICO

### Citocinesis.

- Es la división del citoplasma y comienza en la telofase.
- Se produce un reparto de citoplasma y de orgánulos celulares y la célula comienza a sufrir una constricción ecuatorial.
- En organismos unicelulares se considera una reproducción asexual.



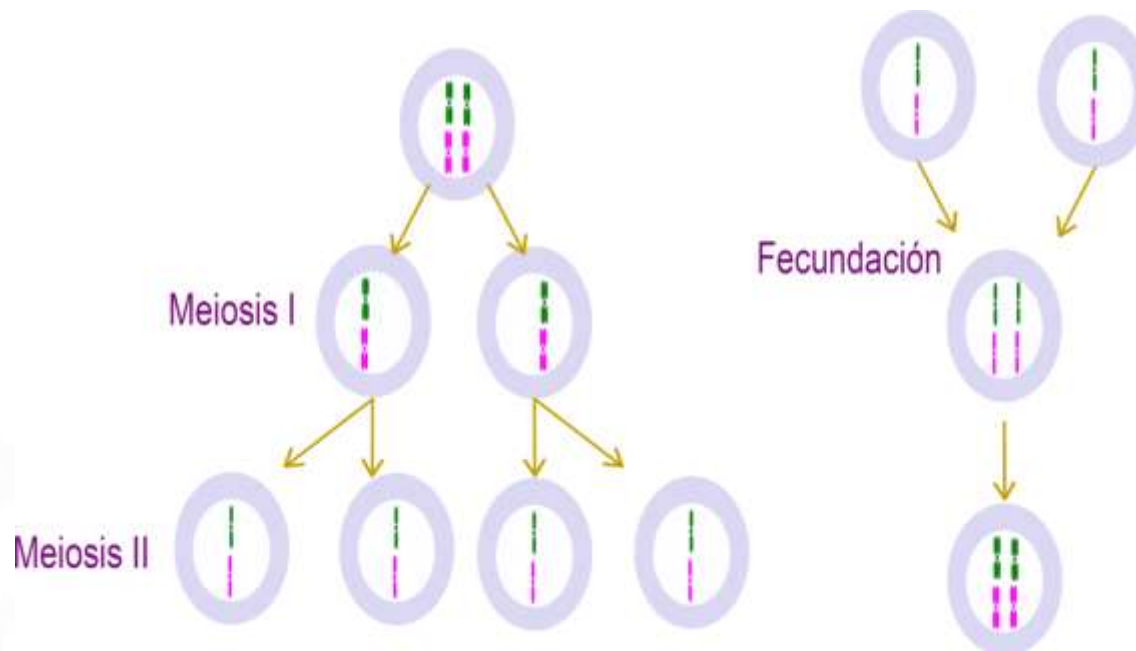


# LAS CELULAS EUCARIOTAS

## EL NÚCLEO MEIÓTICO

### MEIOSIS: DIVISIÓN REDUCTORA

- Se realiza en las glándulas sexuales para la producción de gametos.
- Una célula diploide ( $2n$ ) experimenta dos divisiones sucesivas, con la capacidad de generar cuatro células haploides ( $n$ ).
- Es el mecanismo por el que se producen óvulos y espermatozoides (**gametos**).
- Se lleva a cabo en dos divisiones nucleares y citoplasmáticas, llamadas primera y segunda división meiótica o simplemente **meiosis I** y **meiosis II**.

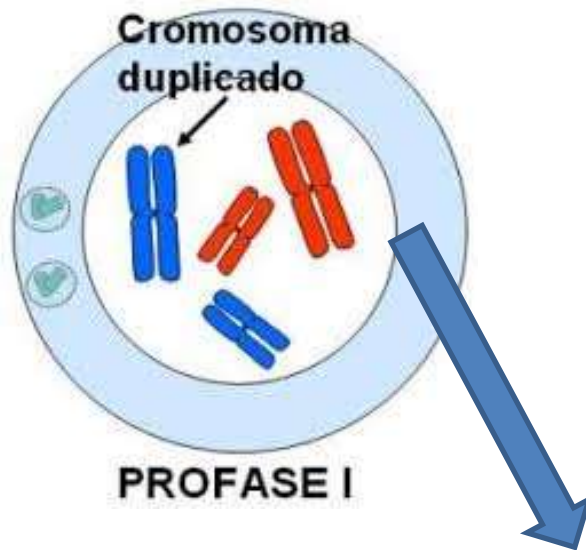


# LAS CELULAS EUCARIOTAS

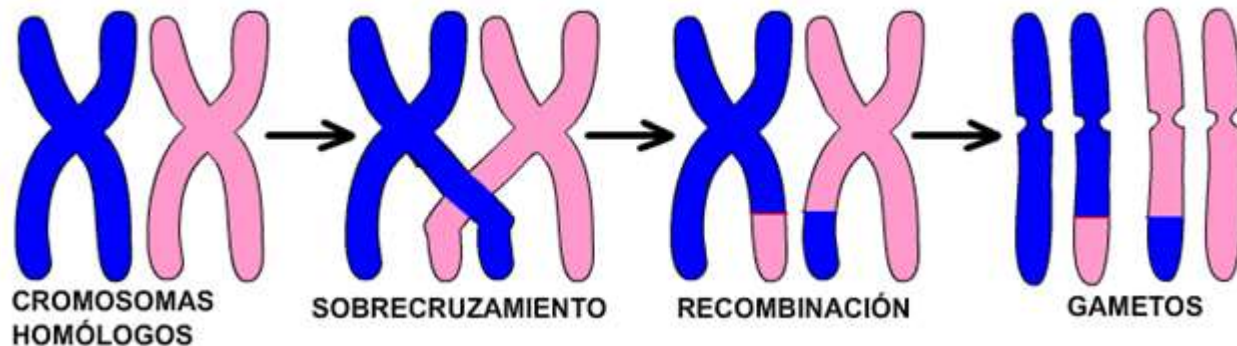
## EL NÚCLEO MEIÓTICO: MEIOSIS I

### Profase I.

Los cromosomas homólogos se aparean, gen a gen, formándose pares de cromosomas llamados bivalentes o **tétradas**.



- Se produce el **sobrecruzamiento** o intercambio de genes entre ellos.
- El resultado es la **recombinación genética**.
- Este proceso se detiene en el ovario fetal y se queda así **años...!**

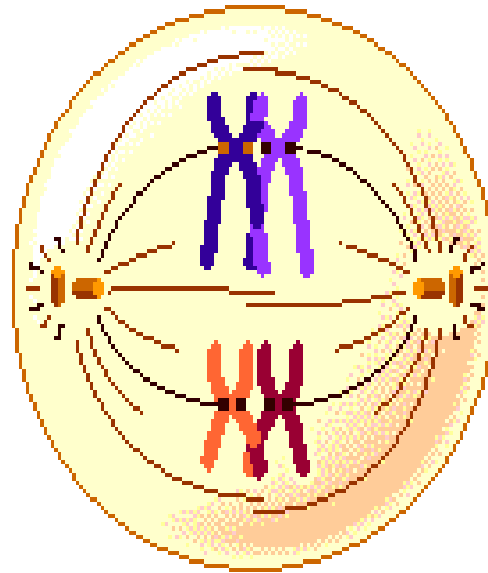


# LAS CELULAS EUCARIOTAS

## EL NÚCLEO MEIÓTICO: MEIOSIS I

### ◦ Metafase I

Los bivalentes, (pares de cromosomas homólogos) se sitúan en el ecuador de la célula unidos a las fibras del huso acromático.



APUNTES DE CLASE  
MANUEL MENDEZ



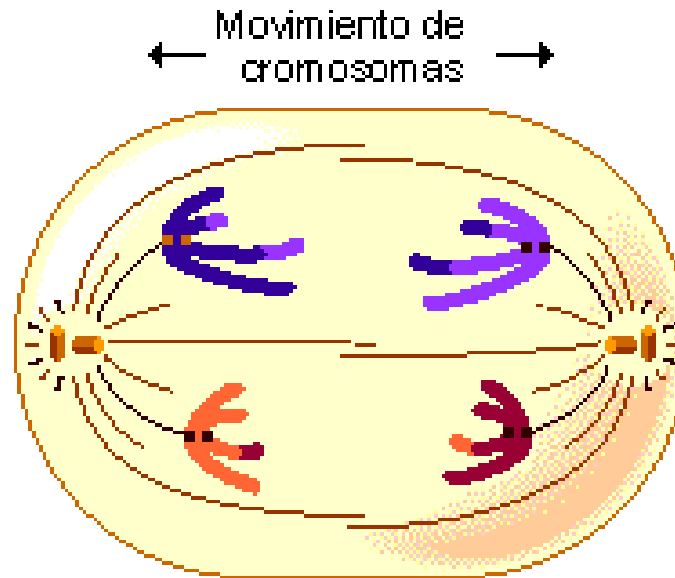


# LAS CELULAS EUCARIOTAS

## EL NÚCLEO MEIÓTICO: MEIOSIS I

### Anafase I

Cada cromosoma se separa de su homólogo y se dirige a un polo de la célula.



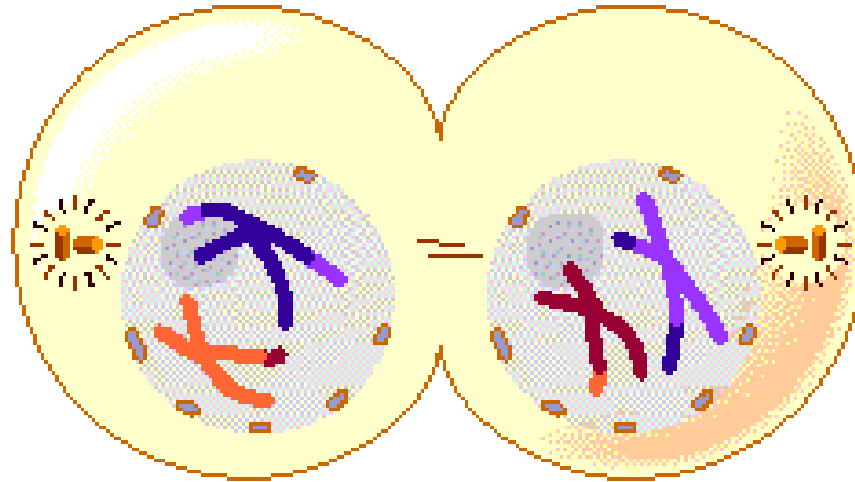
ES MUY IMPORTANTE TENER EN CUENTA QUE EN MITOSIS SE SEPARAN CROMÁTIDAS, Y EN LA MEIOSIS I CROMOSOMAS

# LAS CELULAS EUCARIOTAS

## EL NÚCLEO MEIÓTICO: MEIOSIS I

### • Telofase I.

- Los cromosomas homólogos alcanzan los polos de la célula.
- Cada grupo contiene la mitad de cromosomas que el núcleo original.
- Se produce una **citocinesis** y se obtienen dos células hijas haploides (con un único juego de cromosomas, pero *cada uno* con dos cromátidas).
- Acaba la fase reductora



# LAS CELULAS EUCARIOTAS

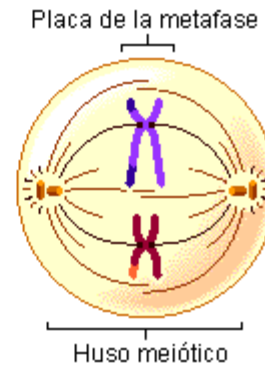
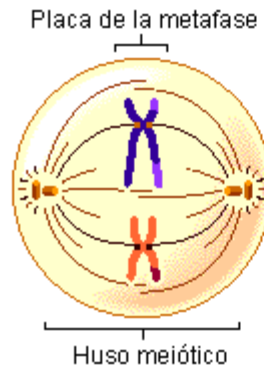
## EL NÚCLEO MEIÓTICO: MEIOSIS II

### Profase II

- Se produce en las dos células resultantes de la división anterior.
- No se pasa de nuevo por una interfase.
- Se forman de nuevo los husos , desaparece la membrana nuclear y los cromosomas se condensan.

### Metafase II

- Los cromosomas se sitúan en el ecuador de cada célula y forman la placa ecuatorial.

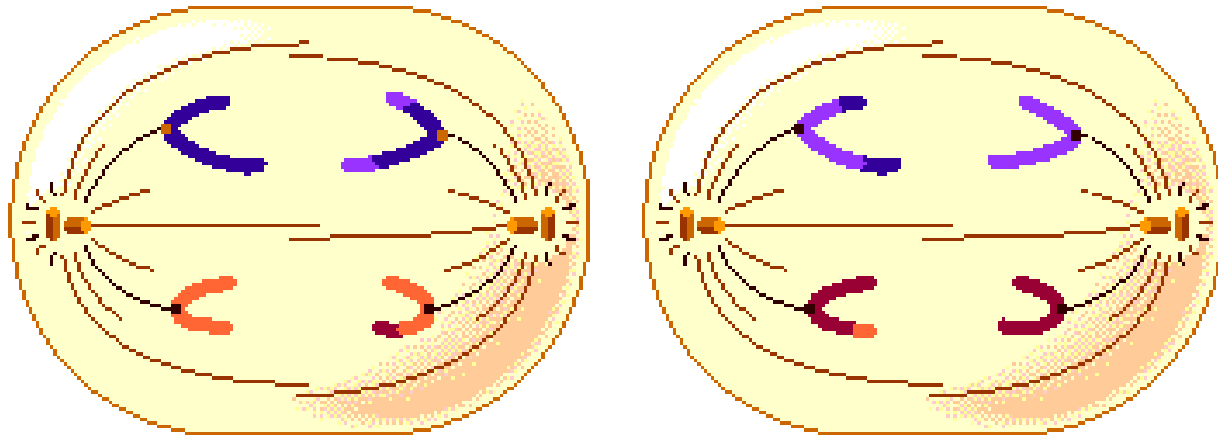


# LAS CELULAS EUCARIOTAS

## EL NÚCLEO MEIÓTICO: MEIOSIS II

### Anafase II.

- Las dos cromátidas de cada cromosoma se separan, arrastradas por las fibras del huso.
- Cada cromátida que constituye un cromosoma hijo se dirige a un extremo de la célula.



**Anafase II**



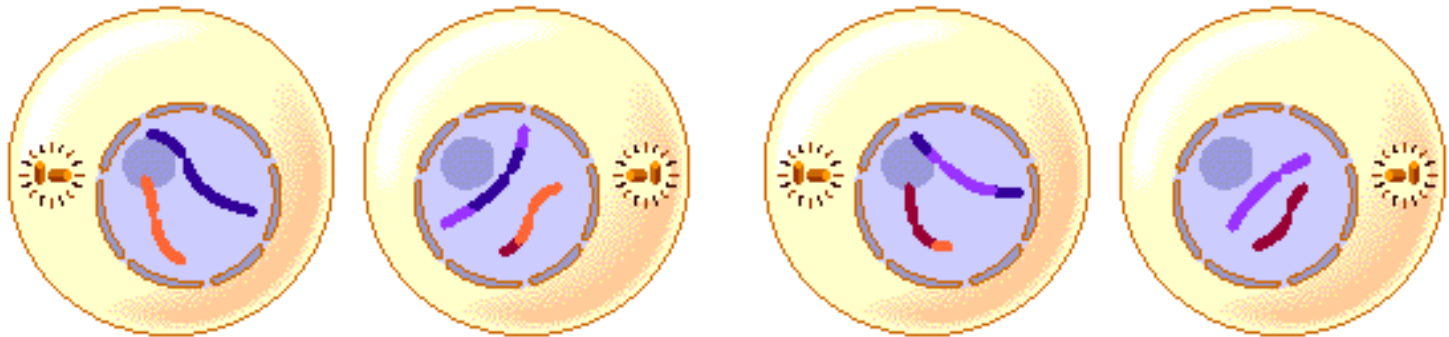


# LAS CELULAS EUCARIOTAS

## EL NÚCLEO MEIÓTICO: MEIOSIS II

### ◦ Telofase II.

- Los cromosomas se condensan y se forma la cromatina.
- Se crean las membranas nucleares y desaparecen los husos.

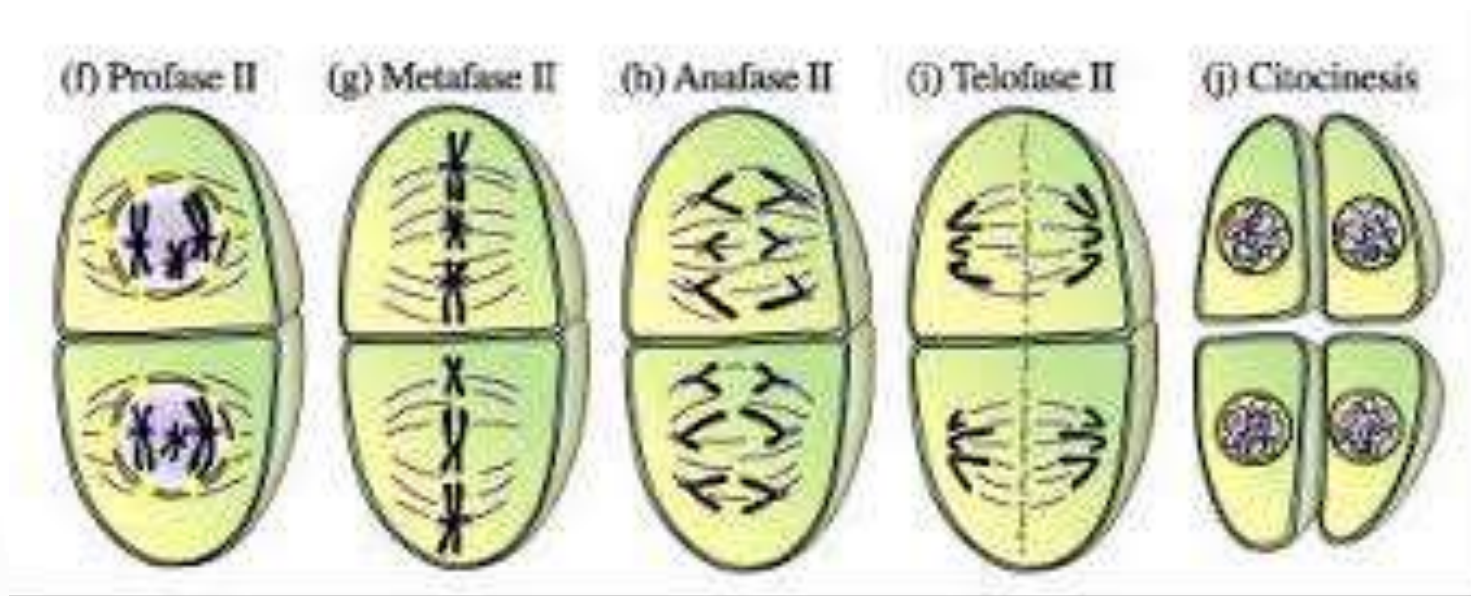


# LAS CELULAS EUCARIOTAS

## EL NÚCLEO MEIÓTICO: MEIOSIS II

### Citocinesis

- Se divide el citoplasma y se reparten los orgánulos entre las células hijas.
- Se han formado cuatro células hijas con la mitad de cromosomas que la célula madre y distinta composición genética.



# LAS CELULAS EUCARIOTAS

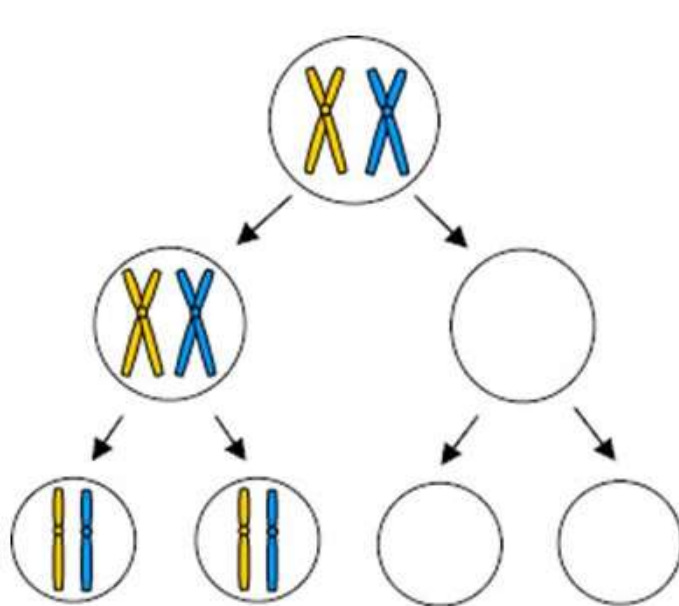
## EL NÚCLEO: DIFERENCIAS ENTRE MITOSIS Y MEIOSIS

Mitosis	Meiosis
Las células hijas tienen la misma información genética que la célula madre y el mismo número de cromosomas.	Las células hijas tienen una información genética diferente a la de la célula madre y la mitad de cromosomas.
Se obtienen dos células hijas idénticas.	Se obtienen cuatro células hijas distintas.
Es un proceso continuo.	Proceso discontinuo con largas paradas incluso de años.
No genera variabilidad genética. Se da en los procesos de crecimiento y renovación de tejidos.	Genera variabilidad genética. Se da en la formación de células reproductoras.
No tienen especial relevancia en los procesos evolutivos porque se conserva la información genética.	Junto a las mutaciones son el motor evolutivo.

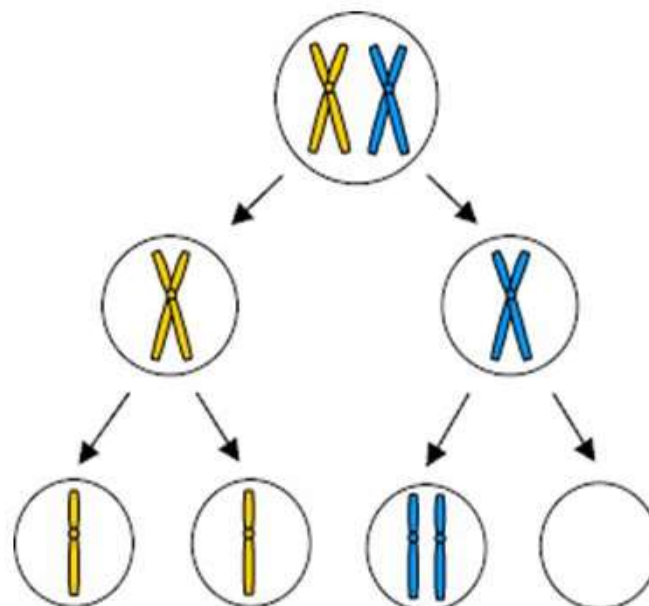
# LAS CELULAS EUCARIOTAS

## EL NÚCLEO: TRISOMIAS Y MONOSOMIAS

Se produce una no disyunción entre cromosomas o cromátidas. A mas edad, mas probabilidad (los cromosomas han estado en sobrecruzamiento demasiado tiempo)



No disyunción durante la meiosis I



No disyunción durante la meiosis II





# LAS CELULAS EUCARIOTAS

## EL NÚCLEO: TRISOMIAS Y MONOSOMIAS

La fecundación entre gametos defectuosos causa las *aneuploidías*

