



# BIOLOGY

## Chapter 3

VERANO  
SAN  
MARCOS

CICLO  
CELULAR



 **SACO OLIVEROS**

## Henrietta Lacks, la mujer con células inmortales que ha salvado innumerables vidas:

En 1951 marcó el inicio de un gran avance en la biotecnología. Todo empezó con la llegada de una afroestadounidense pobre a un hospital de EE.UU. Sus células revolucionarían la ciencia médica. Las tomaron de su cuerpo poco antes de que muriera. Han estado creciendo y multiplicándose desde entonces. Hoy en día hay billones de estas células en laboratorios de todo el mundo.

El 1º de febrero de 1951 Henrietta Lacks fue llevada al hospital John Hopkins. "Nunca había visto algo similar, ni lo he vuelto a ver jamás", le dijo en 1997 Howard Jones, el ginecólogo que la examinó, a Adam Curtis de la BBC. "Era un tipo muy especial de lo que resultó ser un tumor".

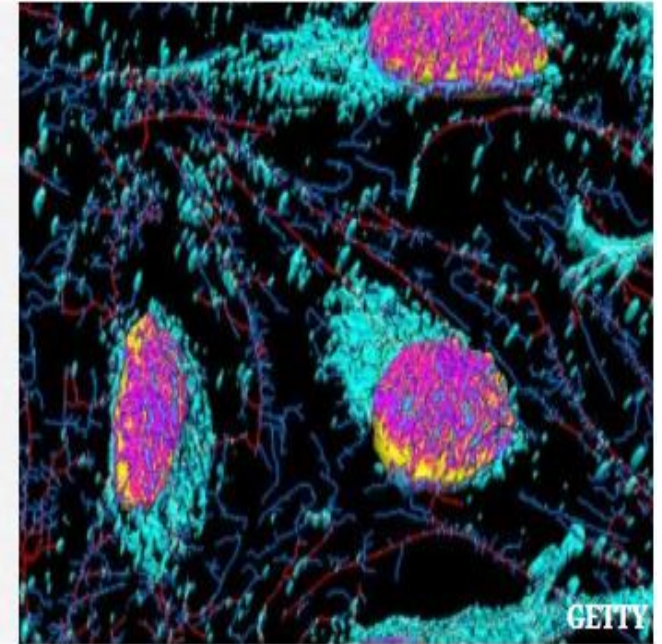
"Su historia era muy simple: había estado sangrando entre menstruaciones y tenía dolor abdominal, lo que no necesariamente es señal de cáncer", recuerda el doctor. "Cuando examiné el cérvix me sorprendí pues no era un tumor normal. Era púrpura y sangraba muy fácilmente al tocarlo". El tumor no respondió bien al tratamiento y Henrietta Lacks murió de cáncer cervical en octubre de 1951, cuando tenía apenas 31 años de edad.

Las células de parte de su tumor fueron retenidas en la unidad de cáncer del hospital pues el doctor George Gey había descubierto que éstas podían cultivarse en el laboratorio indefinidamente, llamándolas: la línea celular HeLa, por las dos iniciales del nombre y apellido de Henrietta Lack. "En cuestión de horas, las HeLa se multiplicaban prolíficamente", dice John Burn, profesor de Genética de la Universidad de Newcastle, Reino Unido. Efectivamente, las células de Henrietta reproducían una generación entera en 24 horas, y nunca dejaban de hacerlo. Fueron las primeras células humanas inmortales que crecieron en un laboratorio.

“

*No hay cómo saber cuántas células de Henrietta hay. Un científico estima que juntas pesarían 50 millones de toneladas métricas, algo inconcebible, pues cada una pesa casi nada"*

*Rebecca Skloot, autora de "La vida inmortal de Henrietta Lacks".*



**Con ayuda de la línea de cultivo de células HeLa se han producido la vacuna contra la poliomielitis y las primeras células híbridas entre ser humano y ratón, además del desarrollo del medicamento trastuzumab contra el cáncer de mama.**

**Con ayuda de las células HeLa se han desarrollado también terapias génicas y medicamentos para tratar enfermedades como la enfermedad de Parkinson y la leucemia.**



### ETAPAS DEL CICLO CELULAR:

#### INTERFASE:

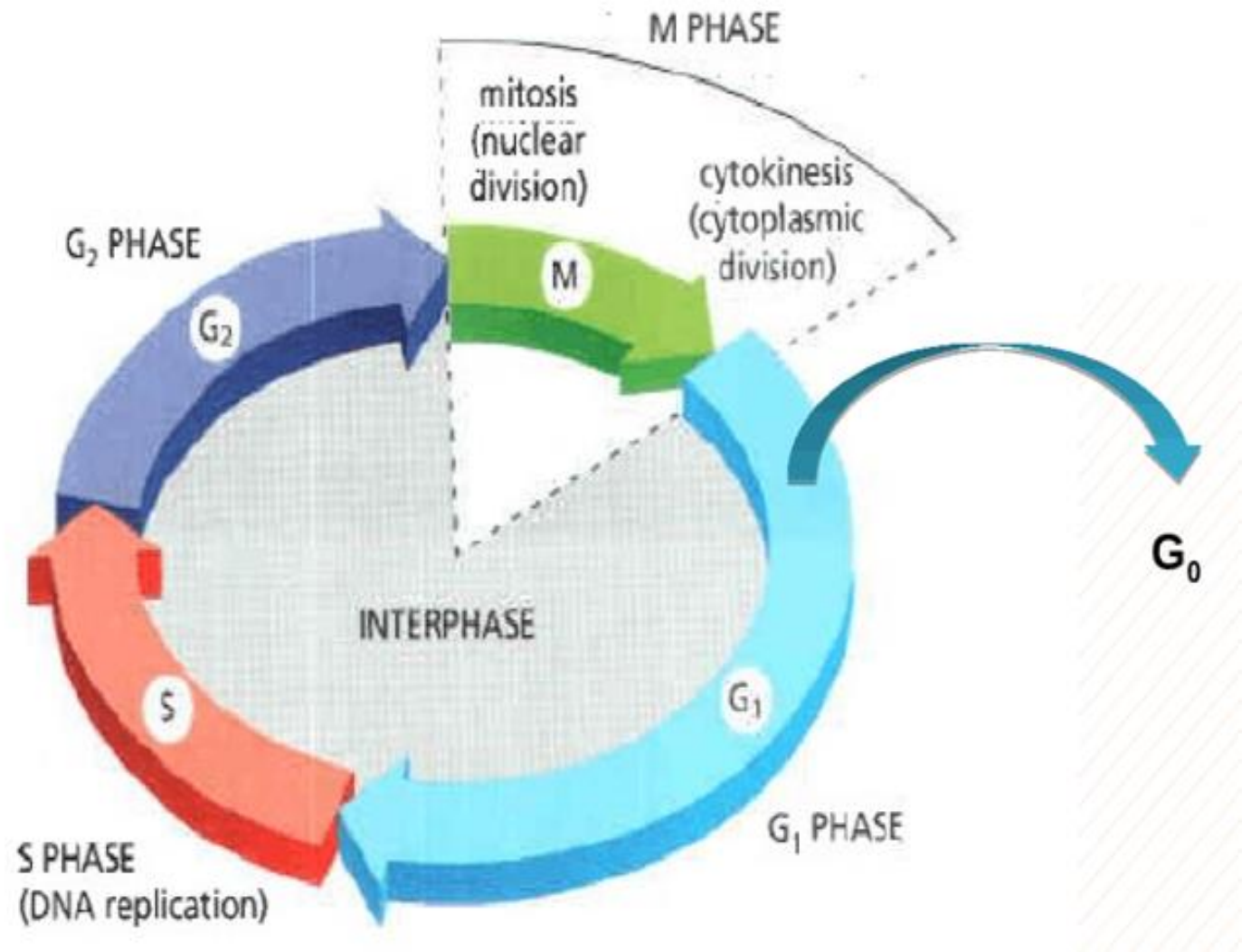
- Etapas: G<sub>1</sub>, S, G<sub>2</sub>
  - **G<sub>1</sub>:**
    - Duplicación de organelas.
    - Crecimiento celular
  - **G<sub>0</sub>:**
    - Diferenciación y especialización celular.
    - La célula no se divide.
    - Estado de quiescencia o de reposo.
    - Células metabólicamente activa.
  - **S:**
    - Duplicación del ADN.
    - Duplicación de los centriolos
  - **G<sub>2</sub>:**
    - Incremento de la síntesis de proteínas.

#### DIVISIÓN CELULAR:

- Cariocinesis: División del núcleo.
- Citocinesis: División del citoplasma.

#### Tipos de división:

- Mitosis
- Meiosis

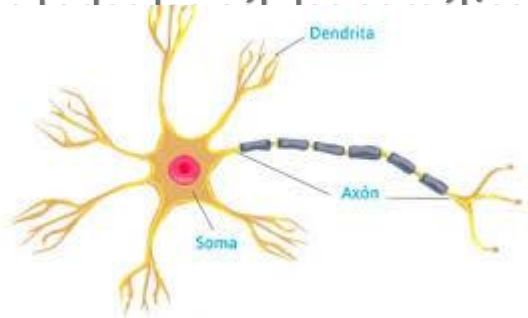




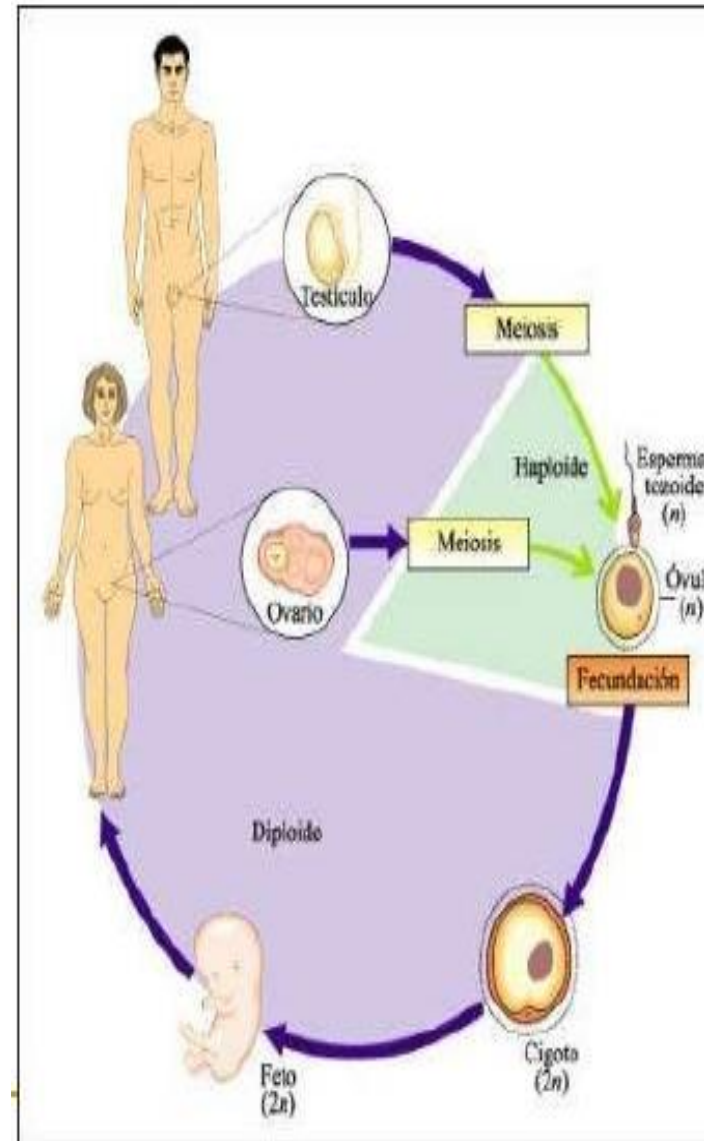
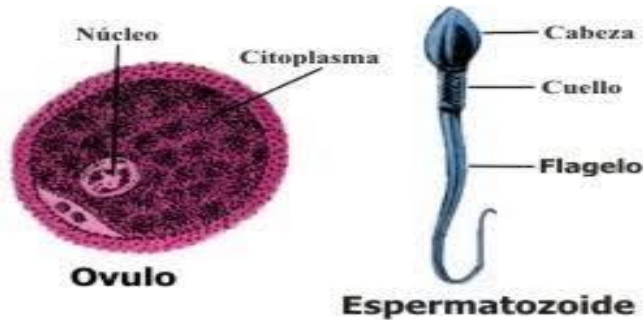
## CÉLULAS DIPLOIDES y HAPLOIDES:

Las células diploides son aquellas que poseen dos juegos de cromosomas ( $2n$ ), Ej: En el ser humano:

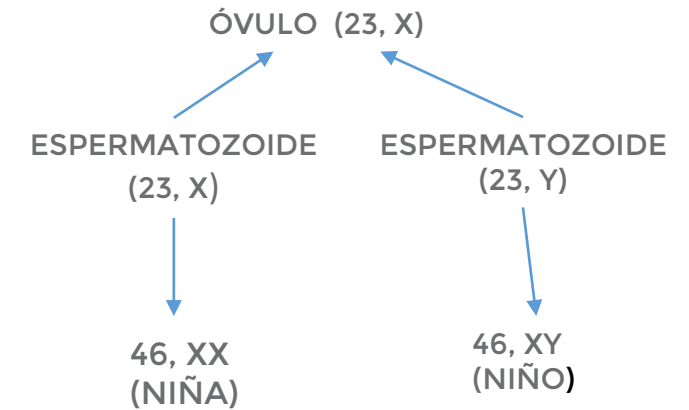
$2n = 46$  cromosomas.



Las células haploides son aquellas que poseen un juego de cromosomas ( $n$ ). Las células sexuales o gametos son haploides. Ej: En el ser humano:  $n = 23$  cromosomas.



MUJER NORMAL 46, XX  
ÓVULOS : 23, X  
VARÓN NORMAL: 46, XY  
ESPERMATOZOIDES: 23, X; 23, Y

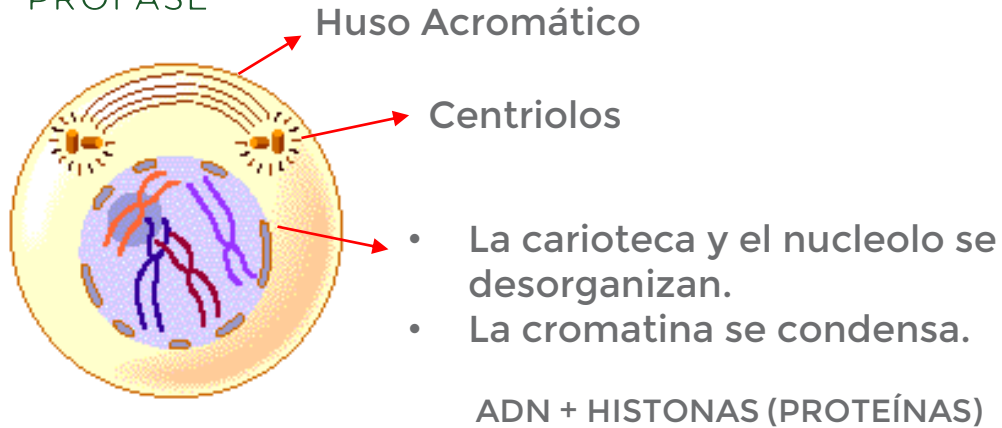


# MITOSIS

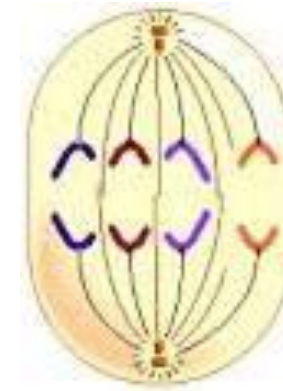
- División de células somáticas.
- Resultan dos células hijas idénticas.
- Sin recombinación genética.



## PROFASE

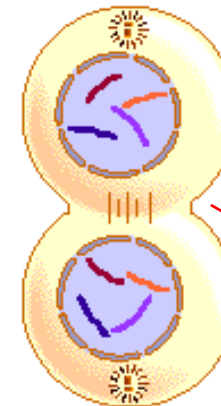


## ANAFASE



- Las cromátides hermanas migran a los polos de la célula.

## TELOFASE

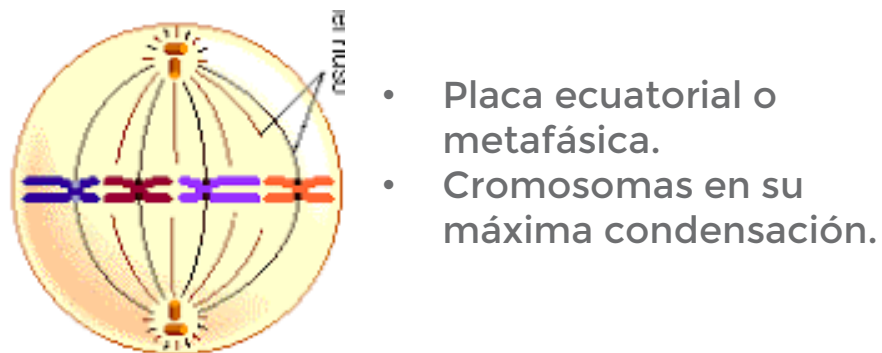


- Las cromátides se descondensan.
- La carioteca y el nucleolo se reorganizan.

Citocinesis

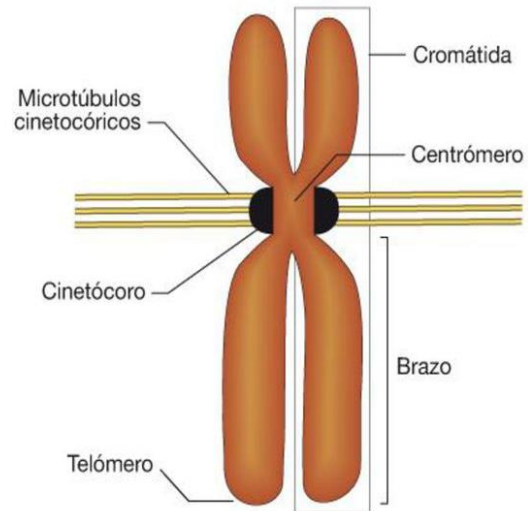


## METAFASE





CROMOSOMA METAFÁSICO



### CITOCINESIS ANIMAL



Existe estrangulamiento del citoplasma.

### CITOCINESIS VEGETAL



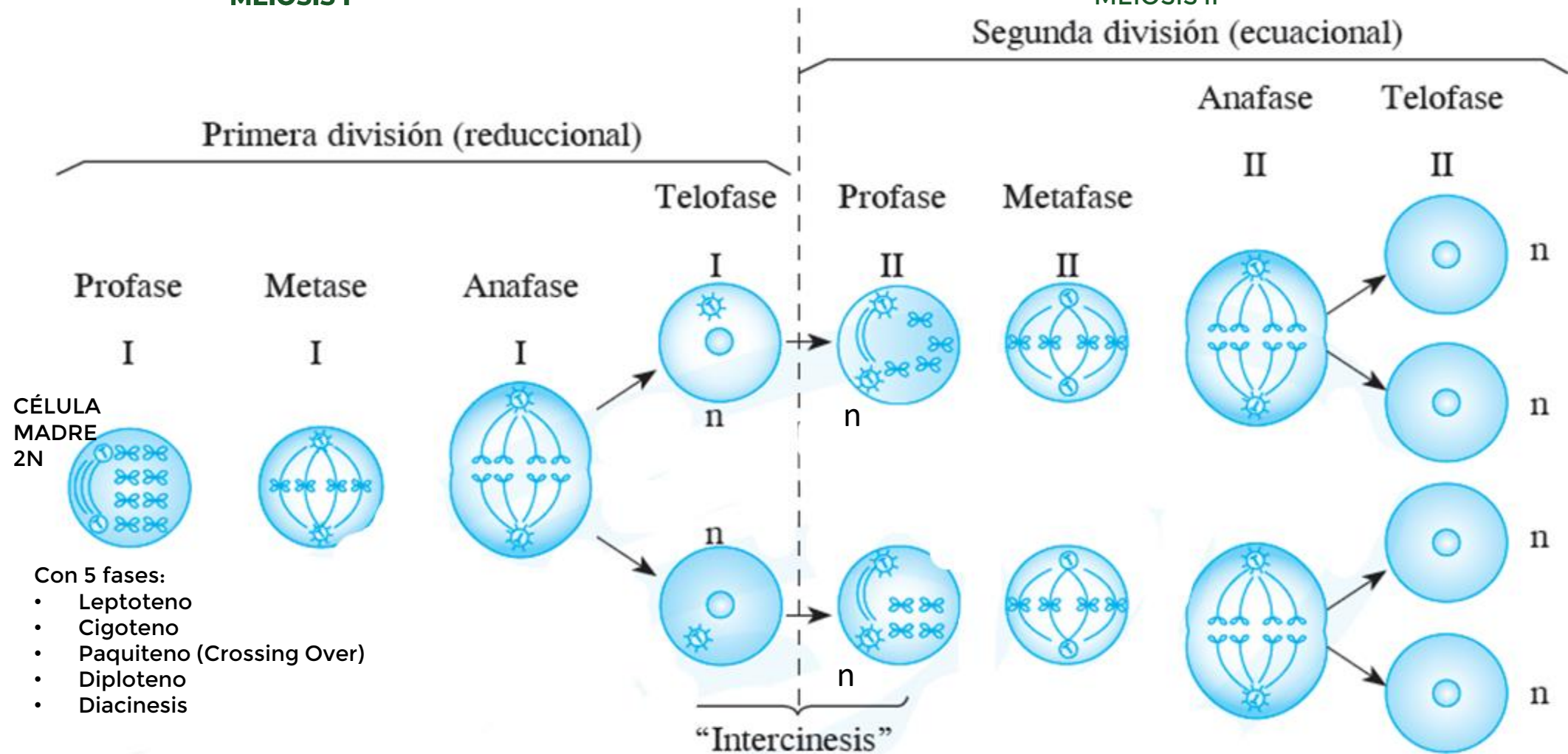
No existe estrangulamiento del citoplasma.

- División de células sexuales.
- Resultan 4 células hijas, con la mitad de cromosomas que la madre.
- Hay recombinación genética.



## MEIOSIS I

## MEIOSIS II





**MEIOSIS I o DIVISI3N REDUCCIONAL:** Se reduce el n3mero de cromosomas.



Cromosomas hom3logos en crossing over



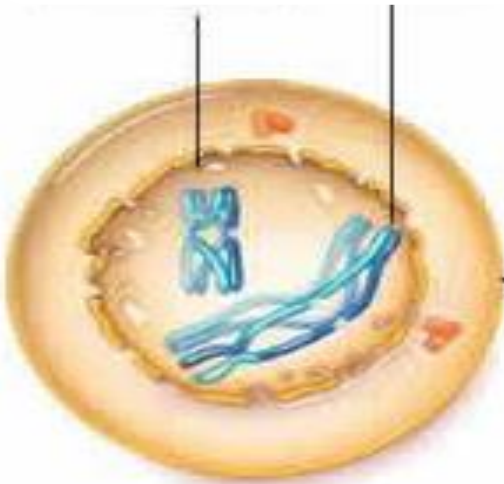
Cromosomas hom3logos alineados. Doble placa ecuatorial.



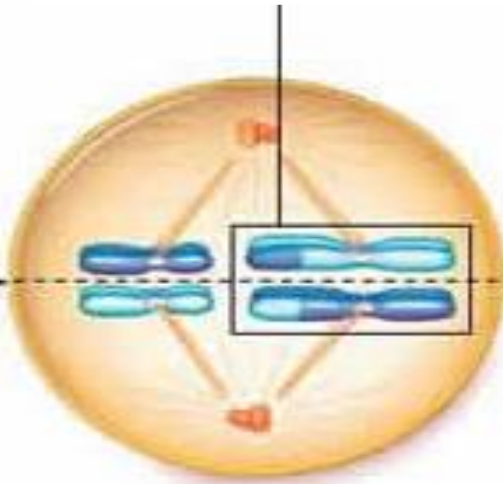
Disyunci3n de Cromosomas hom3logos



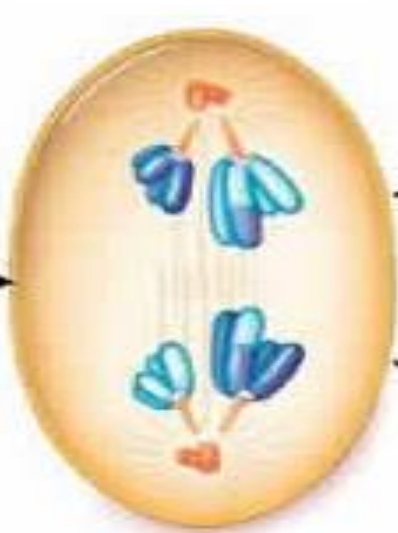
C3lulas hijas haploides



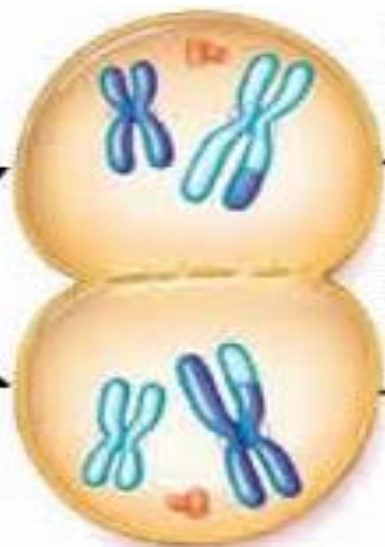
PROPHASE I



METAPHASE I



ANAPHASE I



TELOPHASE I

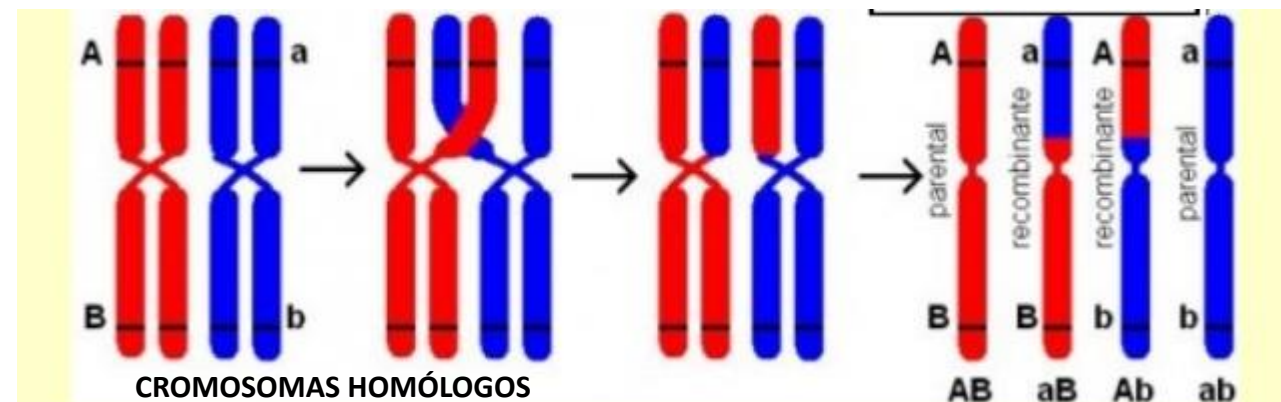
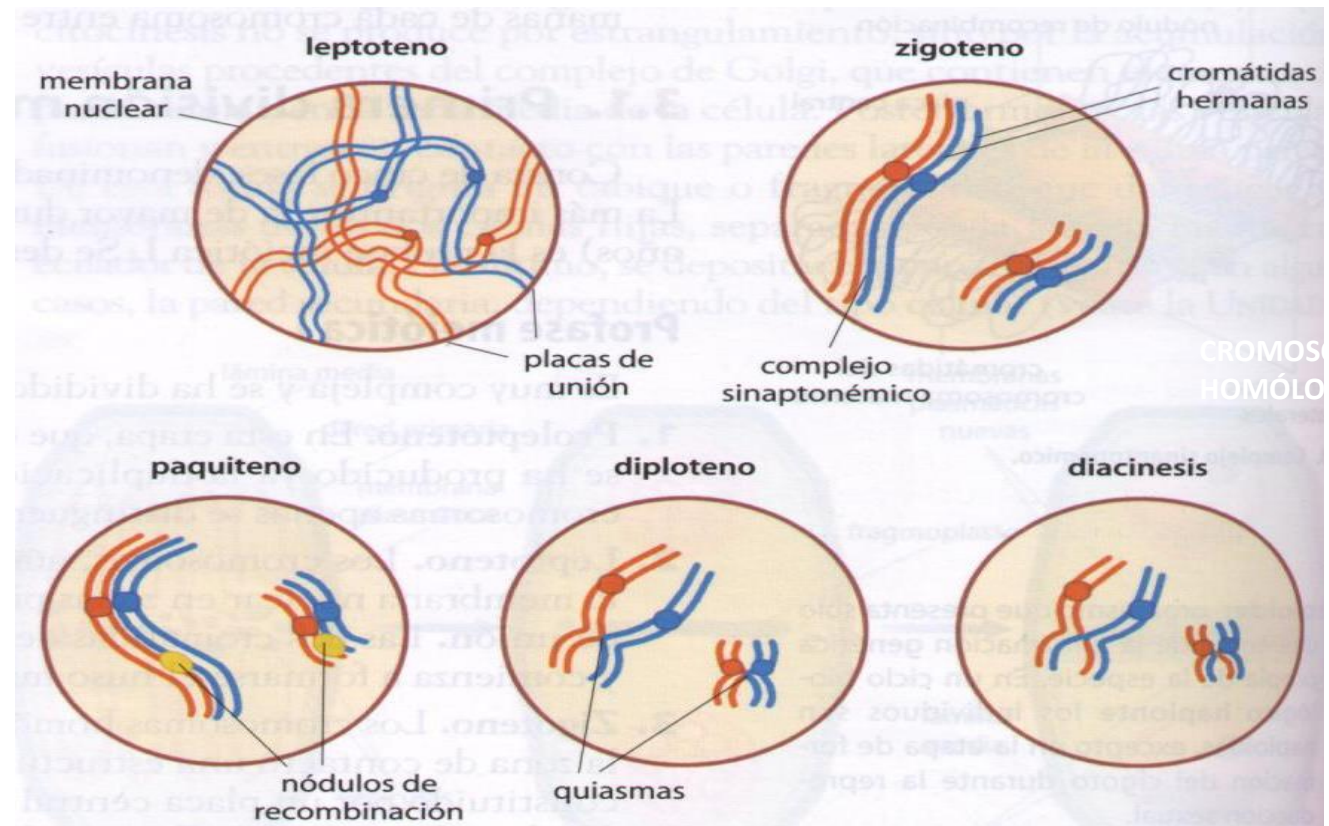




## PROFASE I:

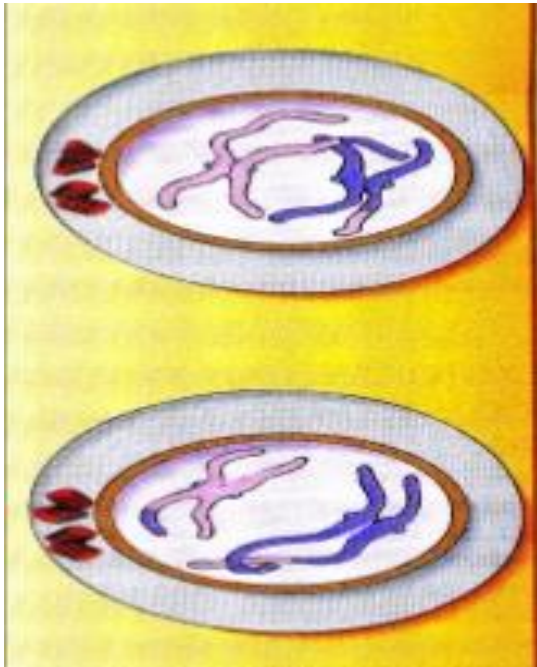
### Etapas:

- Leptoteno
  - Cigoteno
  - Paquitenio
- Crossing over:  
Entrecruzamiento  
cromosómico.  
Base de la variabilidad  
genética.
- Diploteno
  - Diacinesis



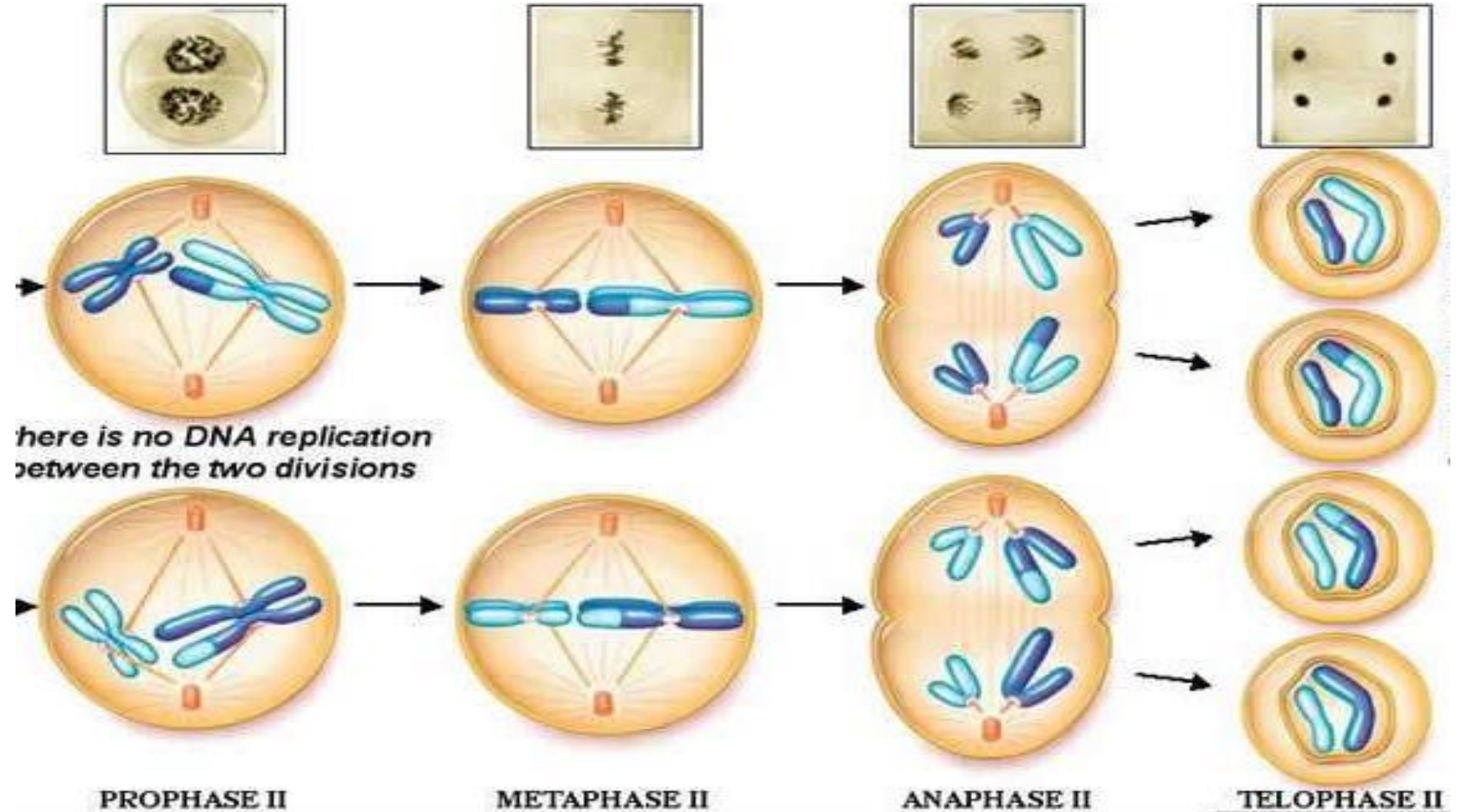
## INTERCINESIS:

- Es el periodo comprendido entre el final de la meiosis I y el inicio de la meiosis II.
- No hay duplicación del ADN.
- Los cromosomas se alargan y se hacen difusos y se forma una nueva membrana nuclear.
- Duplicación de lo centriolos.



## MEIOSIS II o DIVISIÓN ECUACIONAL:

Se mantiene el número de cromosomas.



1. El evento básico y fundamental que garantiza el resultado de la división mitótica es la:

- A) división del nucleolo.
- B) duplicación de las proteínas.
- C) duplicación de las membranas.
- D) condensación de los cromosomas.
- ~~E) replicación del ADN.~~

2. ¿En cuál o cuáles de las siguientes etapas del ciclo celular la cromatina está descondensada?

I. G1 II. S III. Metafase

- A) Solo I
- B) Solo II
- C) Solo III
- ~~D) I y II~~
- E) II y III

3. ¿En cuál o cuáles de las siguientes etapas del ciclo celular de una célula somática la célula es diploide (2n) ?

I. G1 II. S III. G2

- A) Solo I
- B) Solo II
- C) Solo III
- D) II y III
- ~~E) Todas~~

## PREGUNTAS PARA LA CLASE

4. ¿Qué evento se produce en la anafase de la mitosis?

- A) Desorganización de la membrana nuclear.
- B) Condensación de la cromatina.
- ~~C) Segregación de cromátidas hermanas.~~
- D) Segregación de cromosomas homólogos.
- E) Formación del huso mitótico.

5. En un organismo multicelular que se reproduce sexualmente; luego de la unión de las células sexuales que lo originan; las células no sexuales comienzan a reproducirse rápidamente hasta organizarse para conformar los sistemas que constituyen al organismo. El proceso para la formación de estas células no sexuales consiste en:

- A) la unión de dos células madres con igual cantidad de información genética.
- ~~B) la división de una célula madre que origina dos células hijas con igual cantidad de información genética.~~
- C) la unión de una célula padre y una célula madre con la mitad de la información genética.
- D) la división de una célula madre que origina dos células hijas con la mitad de la información genética.
- E) la unión de todas las células para formar una célula gigante multinucleada.

6. Del problema anterior, las células sexuales producidas por este organismo multicelular se caracterizarán por:

- A) poseer la misma cantidad de cromosomas que las células no sexuales.
- B) poseer el doble de la cantidad de cromosomas que las células somáticas.
- ~~C) poseer la mitad de la cantidad de cromosomas que las células no sexuales.~~
- D) no poseen cromosomas en sus núcleos.
- E) poseer núcleos con cromosomas dobles y simples.

7. La mitosis y la meiosis se diferencian en que:

- I. la mitosis produce dos células.
- II. la meiosis produce cuatro células.
- III. las células resultantes de la mitosis tienen la misma cantidad de ADN que la célula inicial.
- IV. las células resultantes de la meiosis tienen la mitad de ADN que la célula inicial.

- A) I, II y III
- B) I, III y IV
- C) II y III
- D) I y IV
- ~~E) I, II, III y IV~~



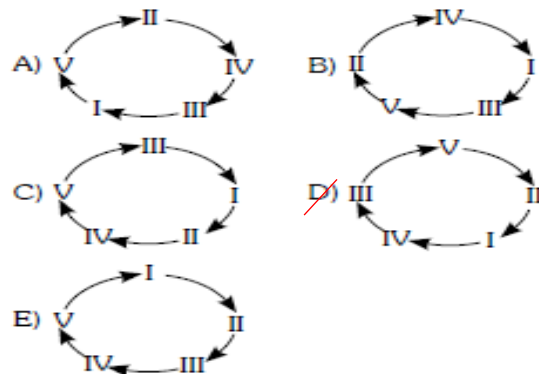




8. En la siguiente tabla se muestran diferentes fases del ciclo celular sin especificar su orden:

Fase	Actividad
I	Duplicación de ADN
II	Aumento del tamaño celular y alta producción de enzimas y organelos celulares
III	Se asigna un conjunto completo de cromosomas a cada una de las células hijas
IV	Compactamiento del ADN duplicado para formar los cromosomas
V	División del citoplasma en dos células hijas

Teniendo en cuenta la actividad que se realiza en cada una de las fases, el diagrama que las ordena correctamente es



9. Del problema anterior, ¿en qué fase se duplicará el ADN de las mitocondrias y los cloroplastos?

- A) I
- ~~B) II~~
- C) III
- D) IV
- E) V

10. Una célula con 98 cromosomas se divide por meiosis al final de la división se forman:

- A) 4 células con 98 cromosomas cada una.
- ~~B) 2 células con 98 cromosomas cada una.~~
- C) 4 células con 49 cromosomas cada una.
- D) 2 células con 49 cromosomas cada una.
- E) 3 células con la misma cantidad de cromosomas.