



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

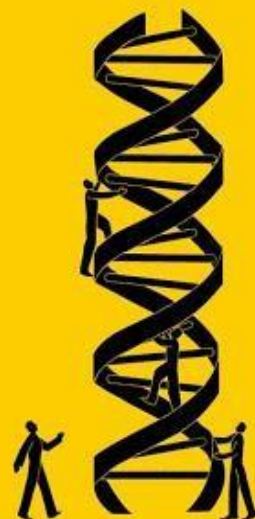
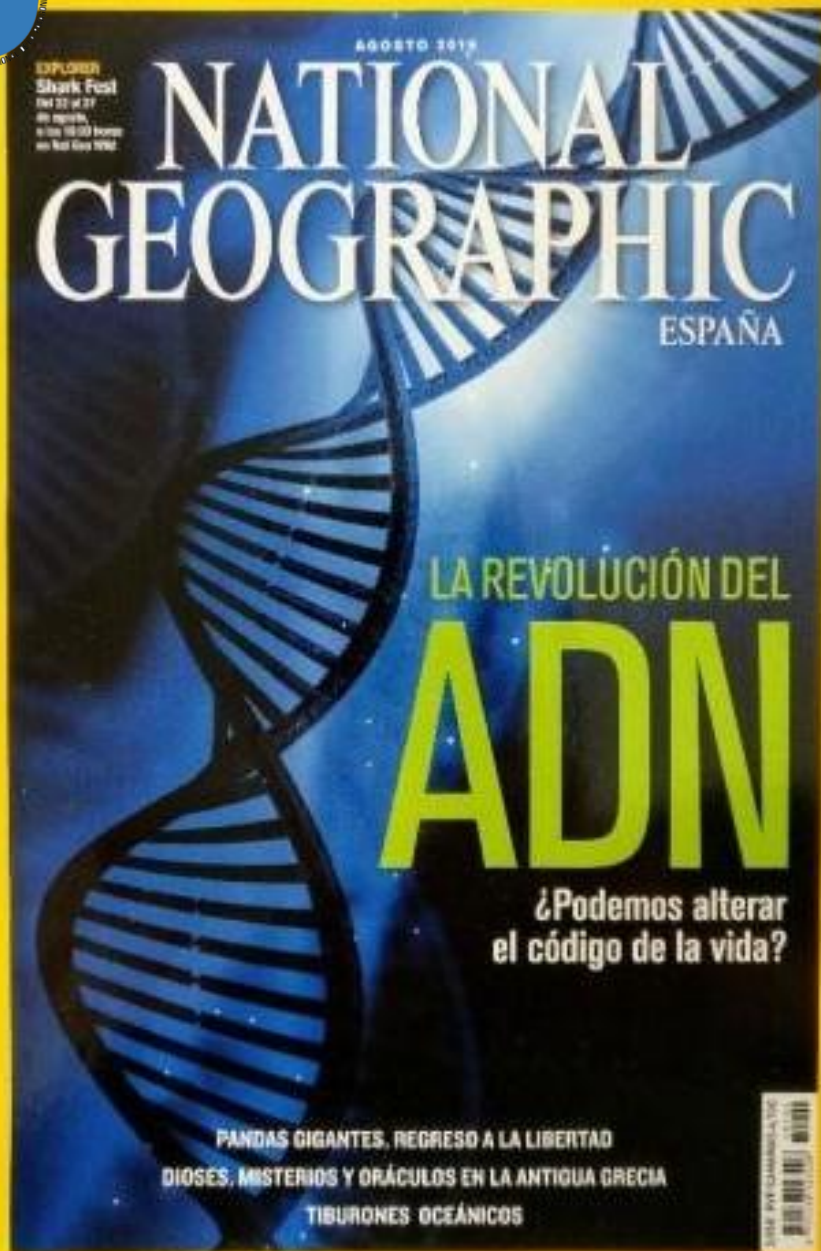


BIOLOGÍA

MEDICINA

Primer Cuatrimestre 2026

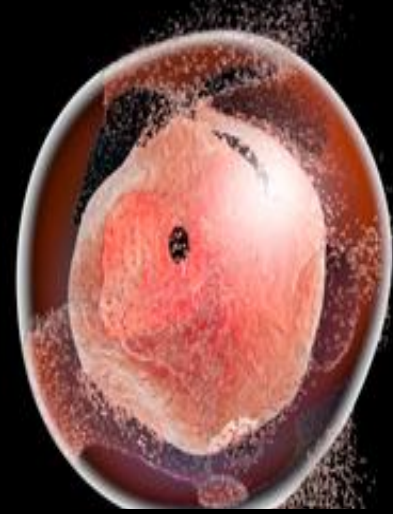




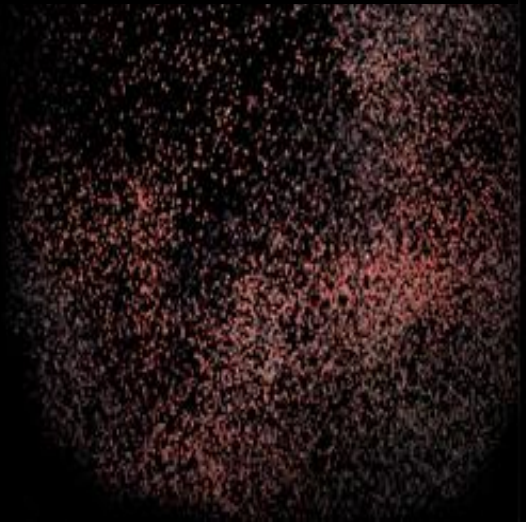
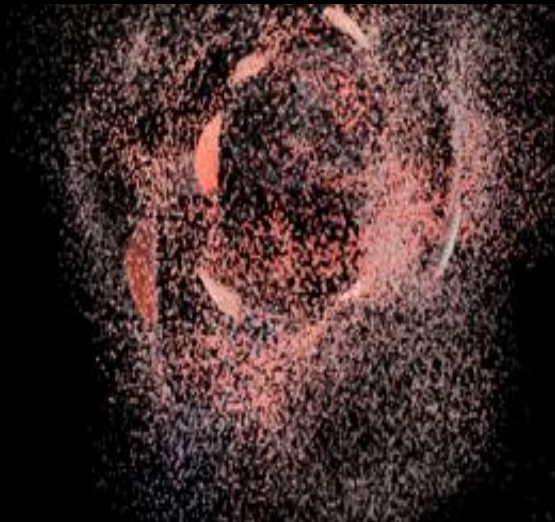
HEMOS DESCUBIERTO EL SECRETO DE LA VIDA

LA FUNCIÓN DEL ADN

HOY....
REPASAMOS



LA MUERTE CELULAR





MUERTE CELULAR

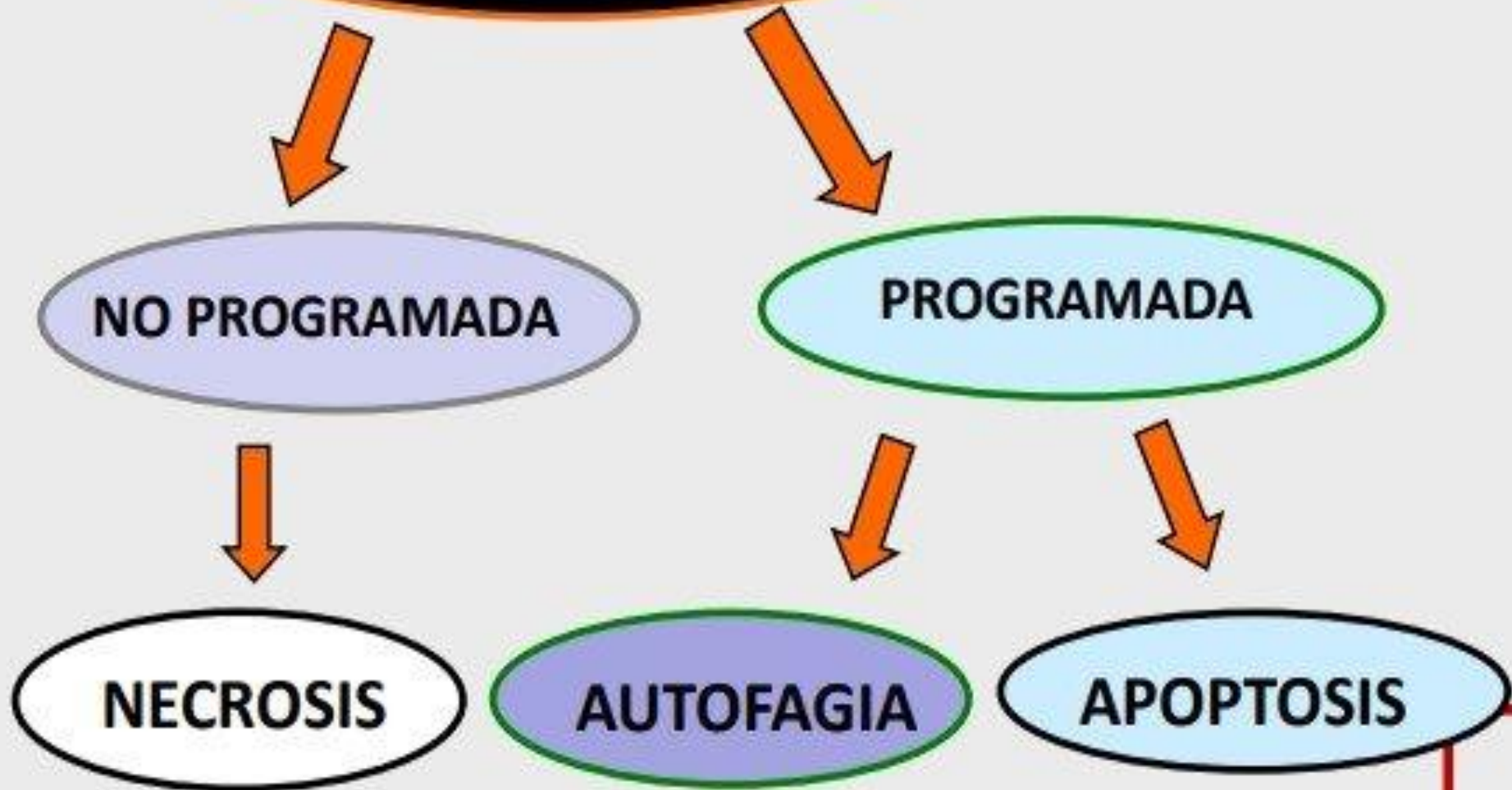
NO PROGRAMADA

PROGRAMADA

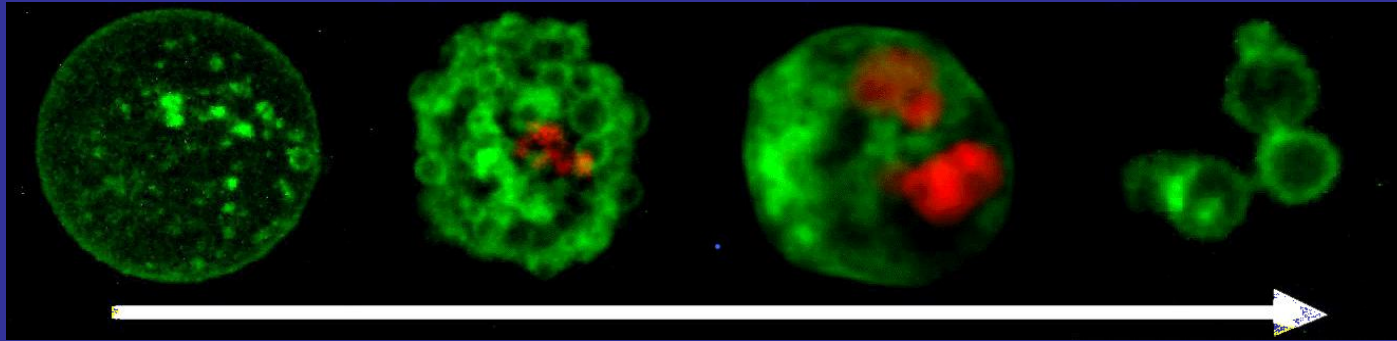
NECROSIS

AUTOFAGIA

APOPTOSIS



APOPTOSIS (MUERTE CELULAR PROGRAMADA I)



LA CELULA ES PARTICIPANTE ACTIVA DE SU PROPIA MUERTE



"Suicidio celular"

CASPASAS

Familia de enzimas que degradan proteínas de la lámina nuclear y del citoesqueleto, entre otras, y provocan la muerte celular

Son controladas por otras proteínas que activan o suprimen su actividad (control que a su vez está modulado por factores extracelulares)

- Factor de crecimiento nervioso
(Antiapoptótico)

- Factor de necrosis tumoral (TNF)
(Proapoptótico)



Las células mueren
debido a lesiones.

se hincha y explota

Se produce una INFLAMACIÓN

❖ TOXICOS VEGETALES

❖ FALTA DE APOORTE DE OXIGENO

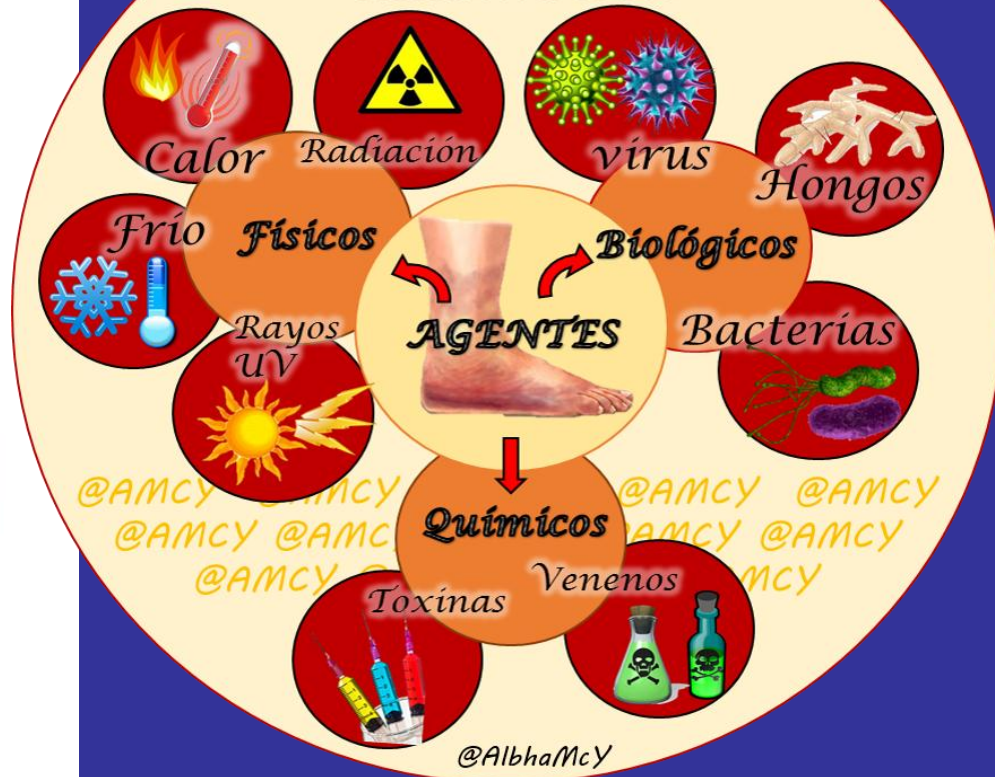
❖ LESIONES MECANICAS

❖ CAMBIOS TERMICOS

❖ TOXICOS Y METABOLITOS DE
PARASITOS Y BACTERIAS

❖ VIRUS

Causas de la Inflamación





Comparación APOPTOSIS/NECROSIS

CARACTERISTICA	APOPTOSIS	NECROSIS
Número de células		
Volumen celular		
Efecto en integridad de membrana plasmática		
Efecto en citoplasma		
Efecto en núcleo		
Procesos de inflamación tisular		

- El científico belga **Christian de Duve** **Ganó el premio Nobel de Medicina de 1974** por el descubrimiento del **LISOSOMA**



Su equipo había descrito un nuevo orgánulo **celular** que contenía enzimas que digerían proteínas, azúcares y grasas.

Utilizo el vocablo **AUTOFAGIA**.

Durante varios años no se supo mas de ese proceso



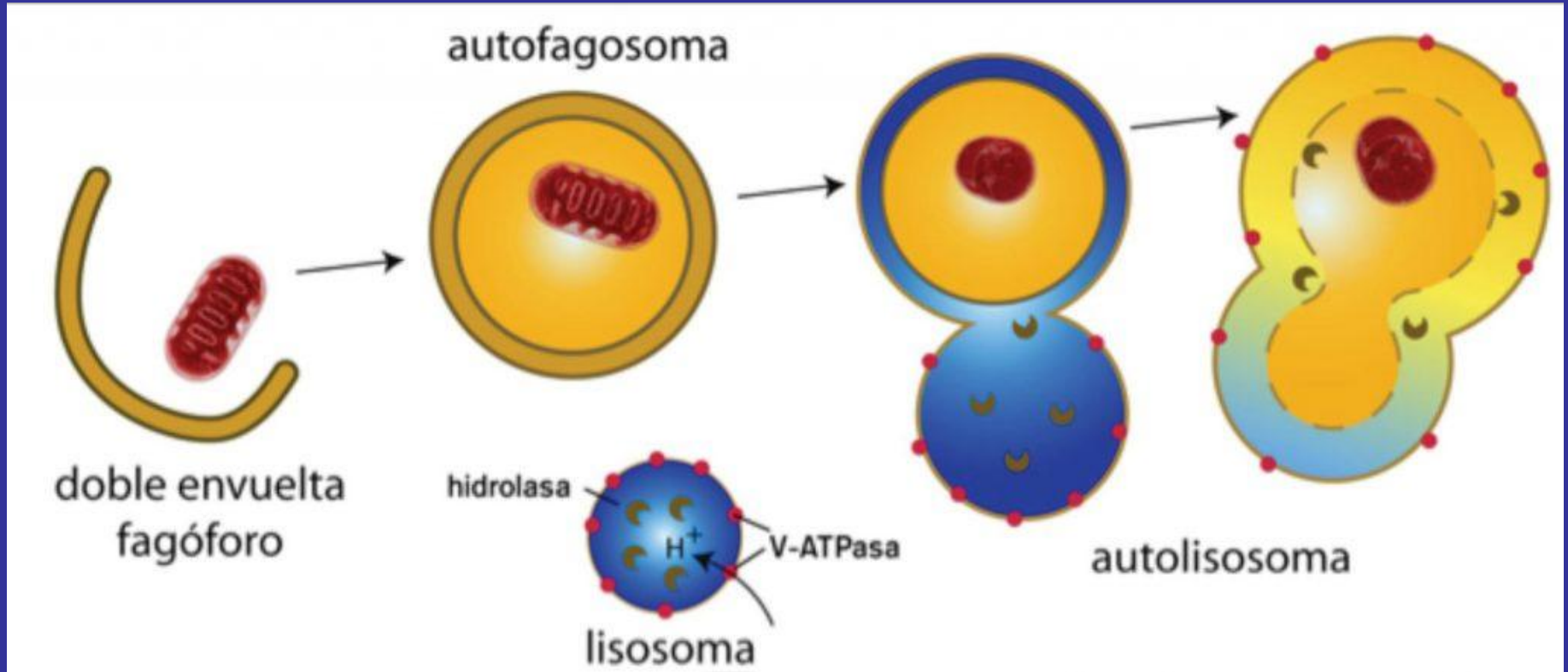
LA AUTOFAGIA ES ESENCIAL CUANDO LA CÉLULA "TIENE HAMBRE" O NECESITA ENERGÍA.

En los años 90 Oshumi
comenzó a usar células
de levadura de pan para
entender mejor el
"canibalismo celular"
AUTOFAGIA.

Logró identificar 15 GENES y LOS
MECANISMOS que regulan el proceso
en los hongos. Similar en las células
humanas



AUTOFAGIA



Se trata de "**digerir**" orgánulos celulares y **RECICLAR** los desechos para convertirlos en material útil.

EL CICLO CELULAR





Ciclo Celular Eucariota

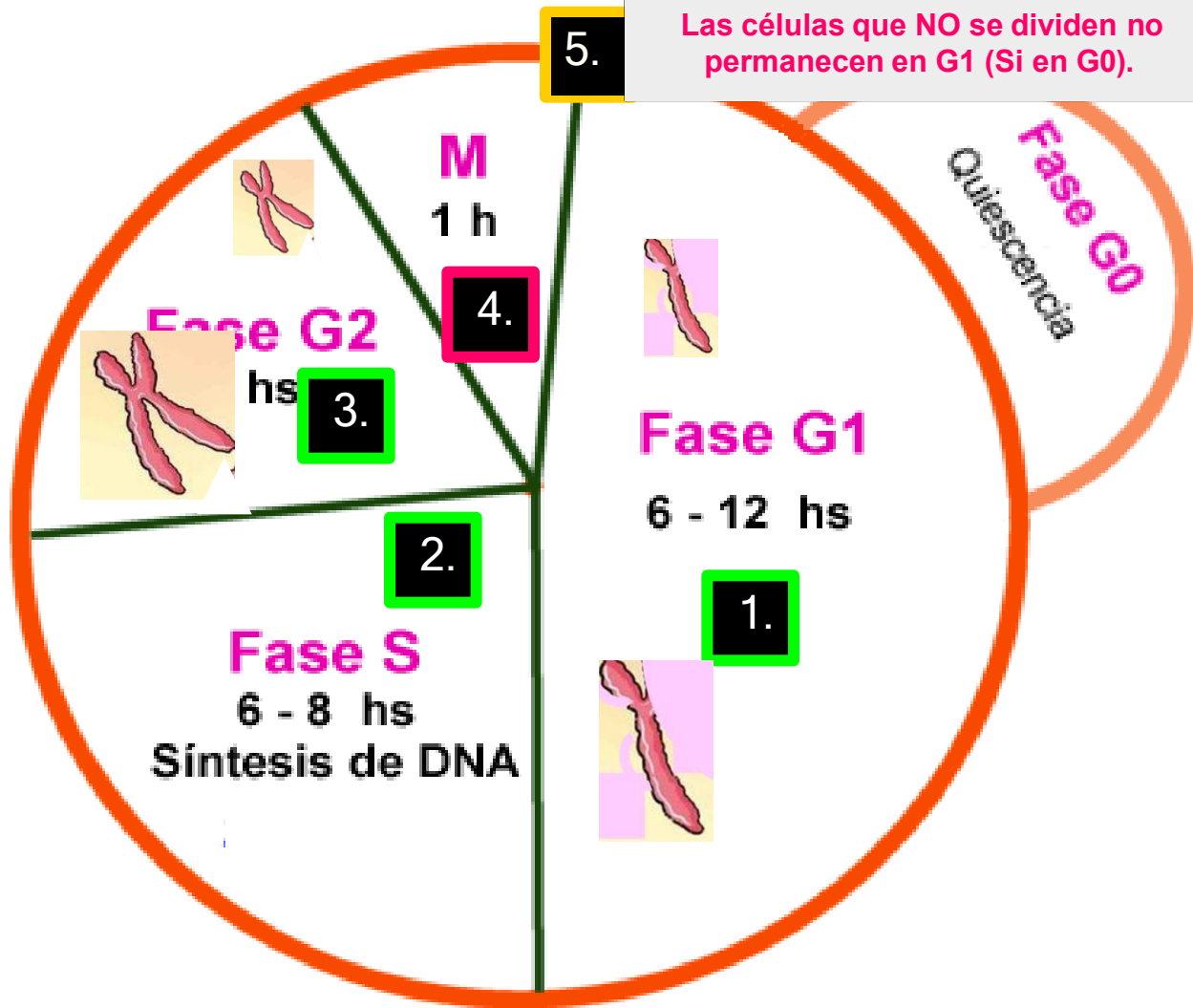
Comprende:

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

I
n
t
e
r
f
a
s
e

4. M (mitosis) o
(meiosis):

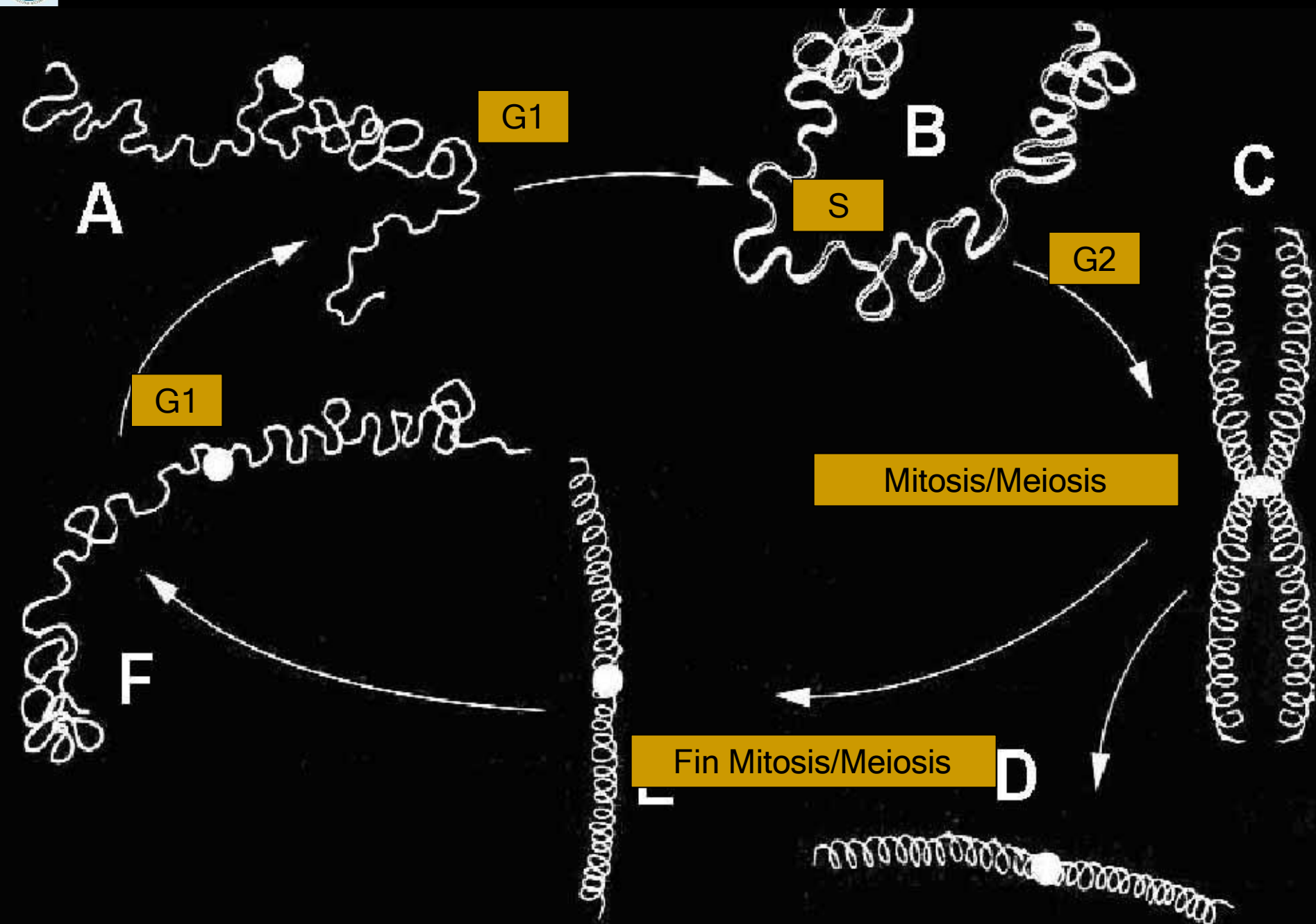
5. C (citocinesis)



La duración del ciclo celular varía ampliamente según el tipo celular



Ciclo Celular ADN



INTERFASE: Abarca alrededor del 80-90% del total del ciclo. (ANTECEDE A MITOSIS y MEIOSIS I; NO a MEIOSIS II) Tres momentos

G1:

- Hay una intensa actividad biosintética.
- Se incrementa la síntesis de proteínas
- El centriolo se duplica.
- La célula crece en número de orgánulos y volumen. Se duplican mitocondrias y cloroplastos (cloroplastos – plástidos - en células eucariotas vegetales)
- Cada cromosoma es SIMPLE: con una molécula de ADN
- En las células que no entran en mitosis o meiosis, esta fase es permanente y se llama G0 (estado de reposo o quiescencia).

Fase S:

- Duplicación del material hereditario (ADN), el cromosoma pasa de tener una cromátida (1 mol de ADN) (cromosoma simple) a tener dos cromátidas (2 mol de ADN) (cromosoma doble)

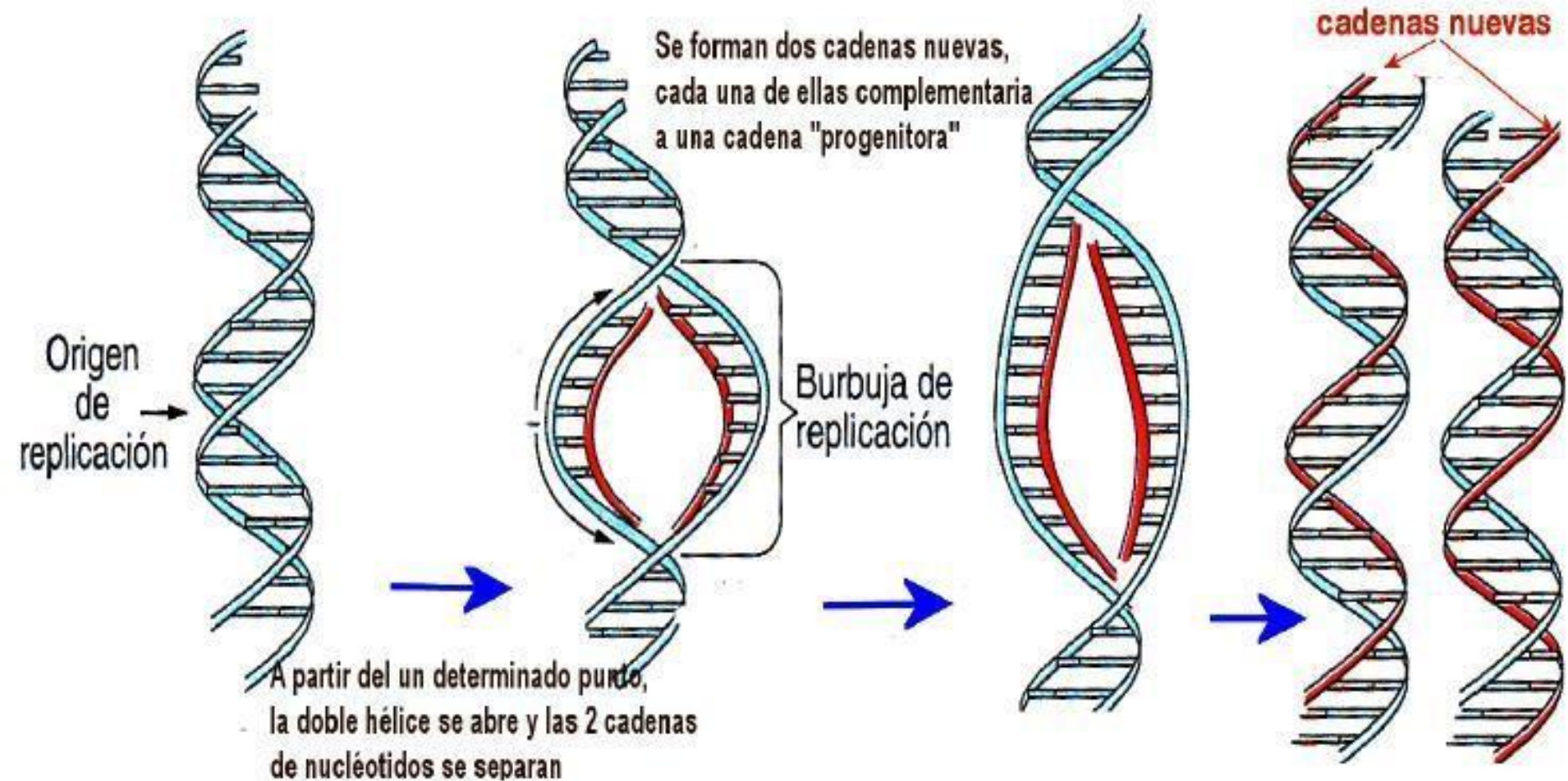


G2:

- Es la fase más corta de la interfase, se sintetizan otras proteínas que desestabilizan la membrana nuclear, histonas que compactan el ADN y otras del Huso.
- La célula sigue aumentando de volumen



Fase S: REPLICACIÓN DEL ADN



FIN ETAPA S: Cromosoma *Doble*, con dos cromatidas hermanas idénticas, con dos moléculas de ADN (aun desenrollado)

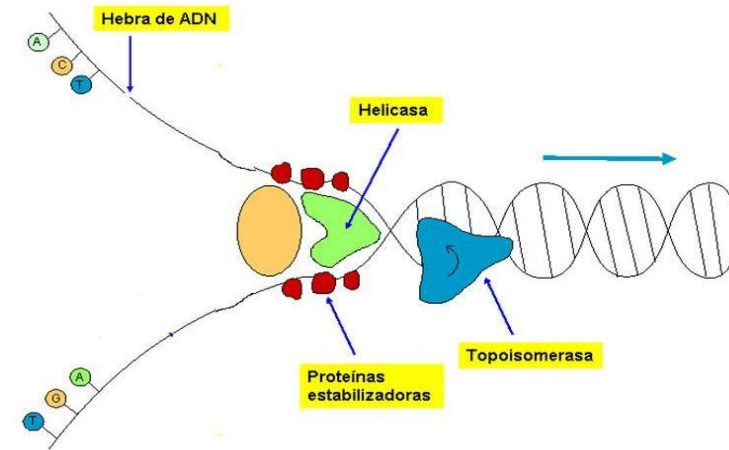
Interfase: S

■ 1. INICIACIÓN

Desenrollamiento ADN

Apertura de la doble hélice en una región del ADN llamada punto de iniciación.

Se forma una burbuja de replicación

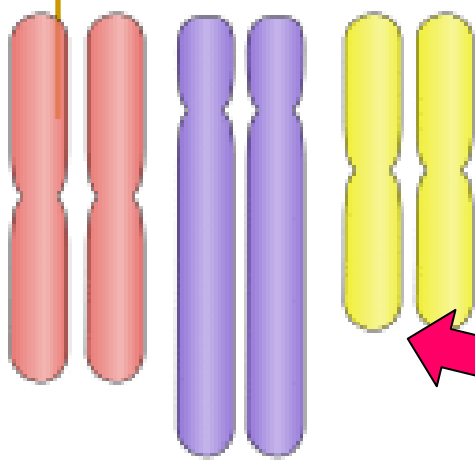


■ 2.-ELONGACION SE AÑADEN NUCLEOTIDOS

■ 3.-FINALIZACION Se separa la maquinaria de replicación

RECORDAMOS: haploides o diploides

DIPLOIDE $2N$



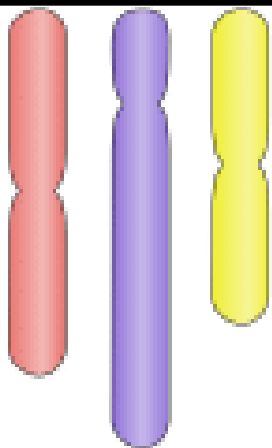
Tipos de células según su dotación

cromosómica :

PLOIDIA

-*Diploides* ($2n$): tienen cada cromosoma representado 2 veces, es decir, tienen parejas de cromosomas. Los dos cromosomas de cada pareja se dicen que son **homólogos** (igual forma, tamaño y el mismo tipo de información genética)

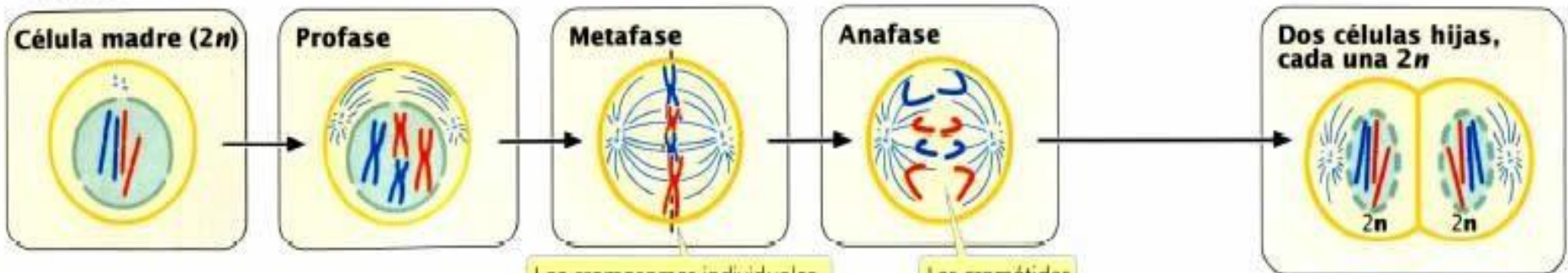
HAPLOIDE (N)



-*haploides* (n): tienen cada cromosoma representado una vez.

COMPARAMOS MITOSIS Y MEIOSIS

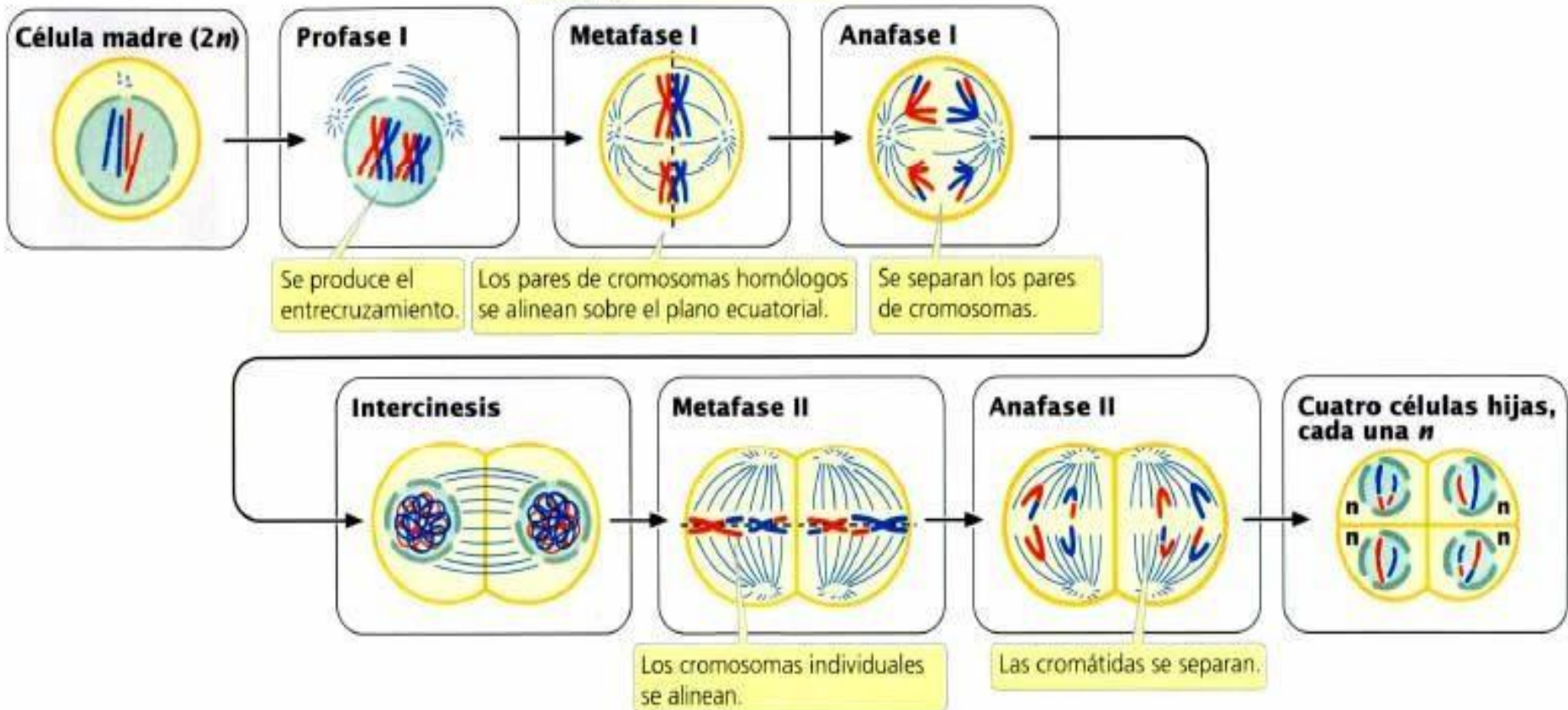
MITOSIS



Los cromosomas individuales se alinean sobre el plano ecuatorial.

Las cromátidas se separan.

MEIOSIS



Se produce el entrecruzamiento.

Los pares de cromosomas homólogos se alinean sobre el plano ecuatorial.

Se separan los pares de cromosomas.

Los cromosomas individuales se alinean.

Las cromátidas se separan.

EJERCICIOS



Sobre el proceso de autoduplicación del ADN, señala las afirmaciones verdaderas con una **V** y la falsas con una **F**:

1. La molécula de ADN se abre como una cremallera por ruptura de las uniones covalentes entre las bases complementarias ☐
2. En células Eucariotas, las proteínas iniciadoras reconocen secuencias de nucleótidos específicas en puntos determinados: los orígenes de replicación ☐
3. La replicación se lleva a cabo bidireccionalmente, es decir, a partir de cada origen se sintetizan las dos cadenas en ambos sentidos. ☐
4. La doble cadena, unida por puentes de hidrogeno, se separa durante la iniciación gracias a las exonucleasas ☐



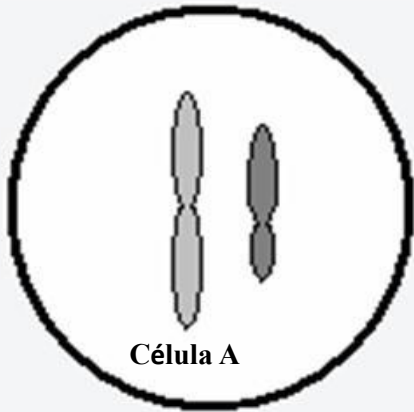
Sobre el proceso de autoduplicación del ADN, señala las afirmaciones verdaderas con una **V** y la falsas con una **F**:

- 5.- El genoma de las células humanas es un replicón único circular. ☐
6. En organismos eucarióticos, la replicación del ADN se inicia en múltiples orígenes a la vez ☐
- 7.-La replicación siempre se produce en sentido $3' \rightarrow 5'$, siendo el extremo $5'$ -OH libre el punto a partir del cual se produce la elongación del ADN. ☐
8. La cadena que se sintetiza en el mismo sentido que avanza la horquilla de replicación se denomina hebra retardada ☐
9. La ADN polimerasa es la enzima que cataliza la síntesis de la nueva cadena de ADN a partir de desoxirribonucleótidos ☐
- 10.-La enzima helicasa une los puentes de hidrógeno de la doble hélice, permitiendo el avance de la horquilla de replicación. ☐

A) ¿En qué etapa del ciclo celular se encuentra cada una de las tres células?

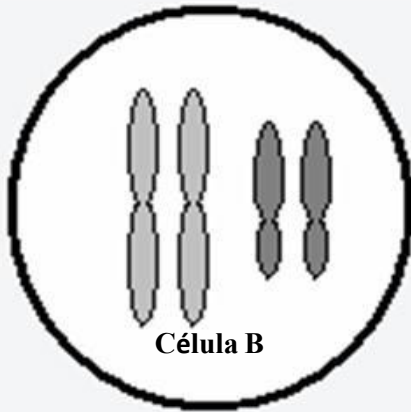
B) ¿Cuántas moléculas de ADN tiene cada célula?

	Célula A	Célula B	Célula C
A- ETAPA DE CICLO			
B- MOLECULAS ADN			



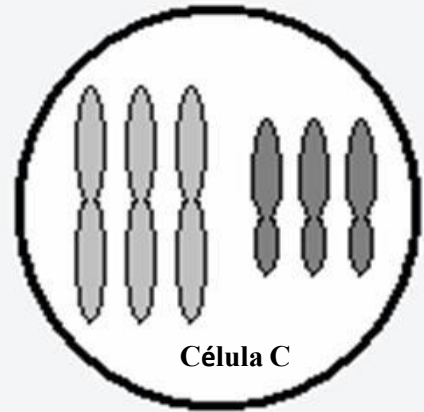
Célula A

un juego de cromosomas
haploide



Célula B

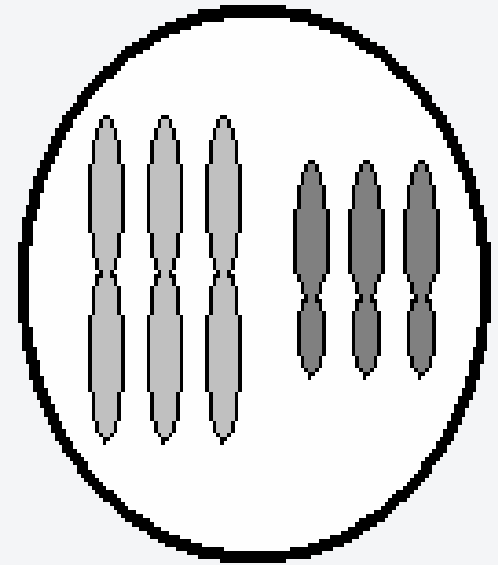
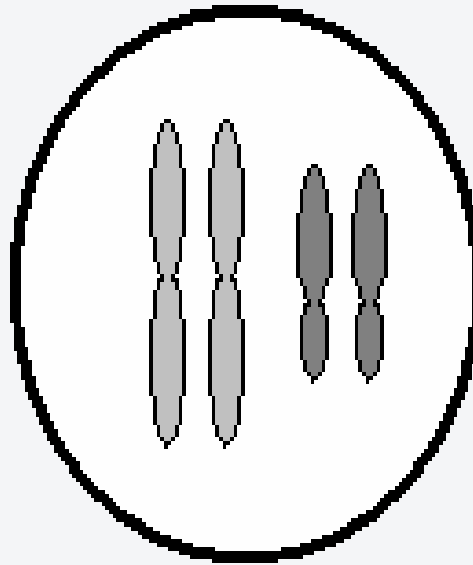
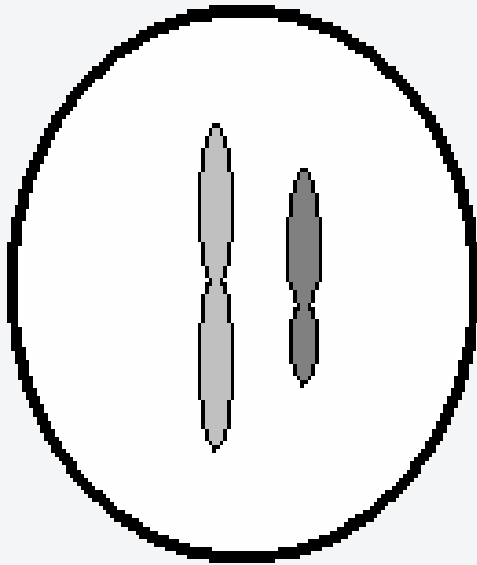
dos juegos de cromosomas
diploide



Célula C

tres juegos de cromosomas
triploide

¿EN QUE ETAPA DEL CICLO CELULAR SE REPRESENTAN??



un juego de cromosomas
haploide

$$N = 2$$

¿MOLECULAS DE ADN? 2

dos juegos de cromosomas
diploide

$$2N = 4$$

MOLECULAS DE ADN? 4

tres juegos de cromosomas
triploide

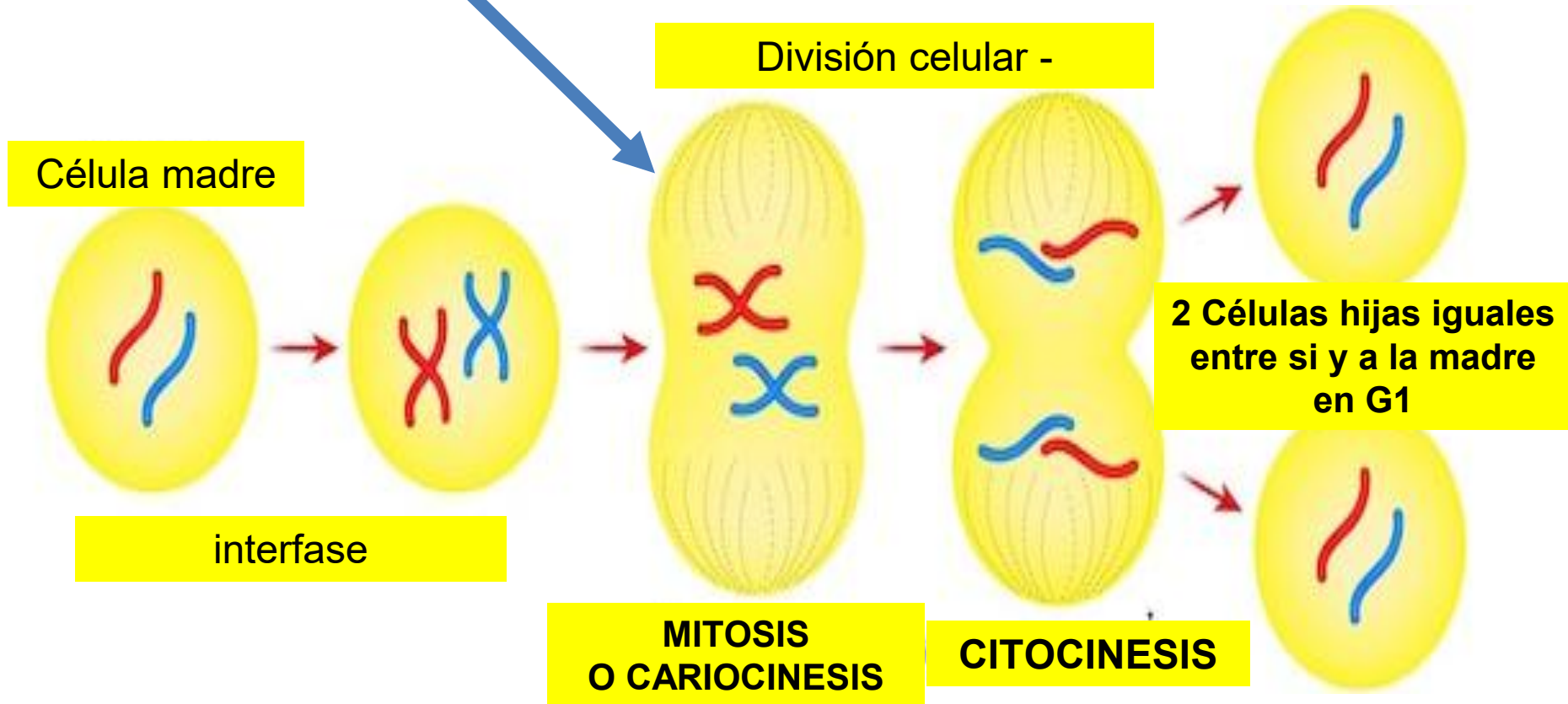
$$3N = 6$$

MOLECULAS DE ADN? 6

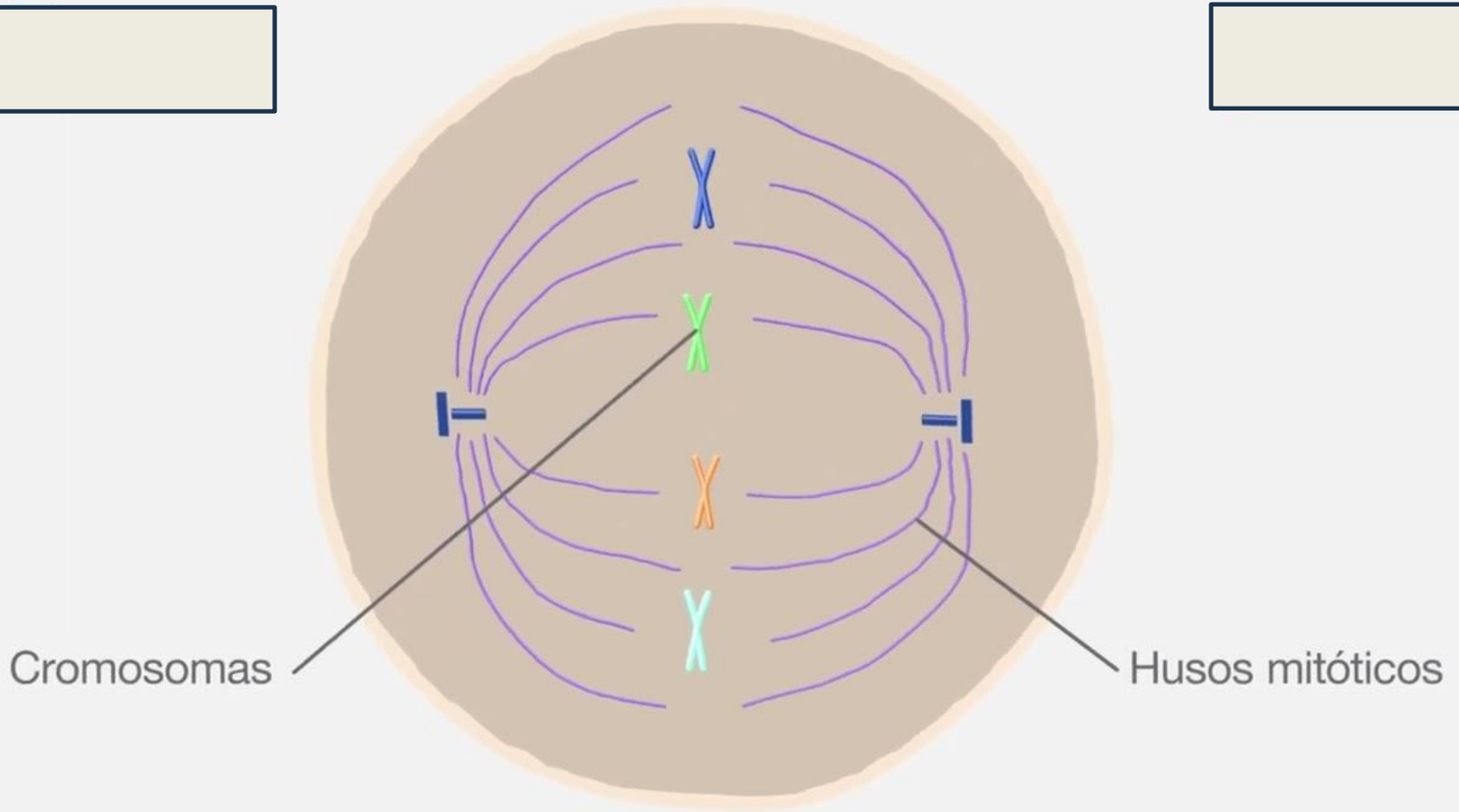
EN **G1** (lo veríamos de esa manera si el ADN estuviera espiralizado).

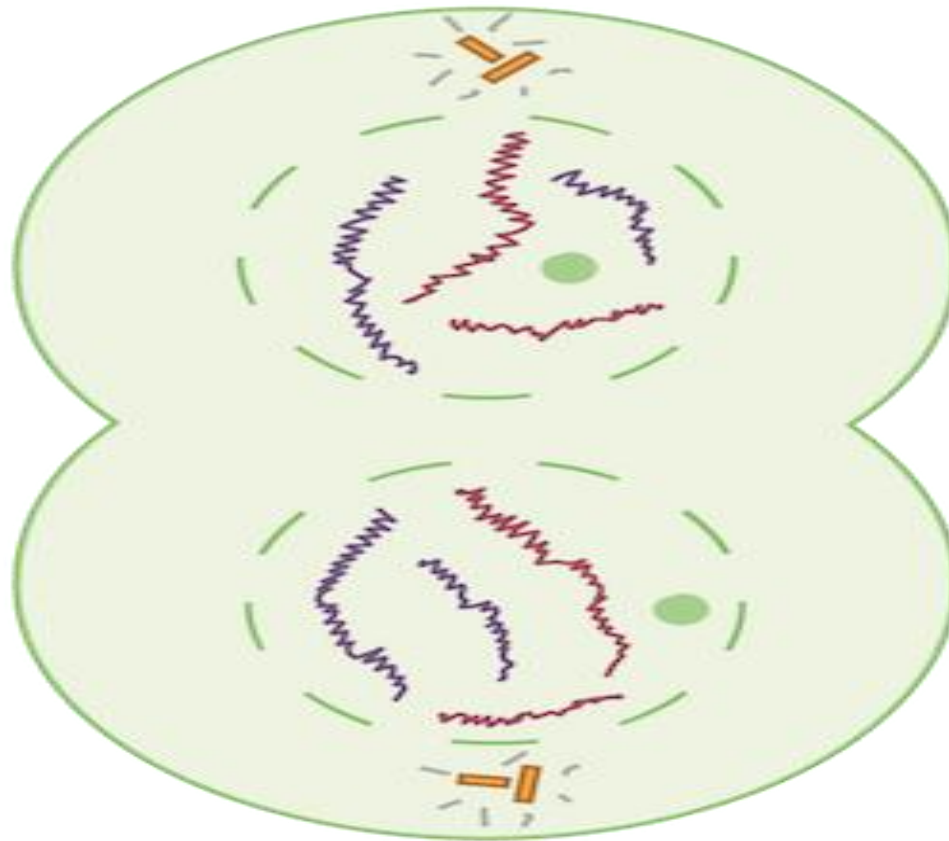
Sabemos que el ADN esta como cromatina, desenrollado

¿En qué tipo de división está ésta célula?



¿En qué tipo de división y fase está ésta célula?

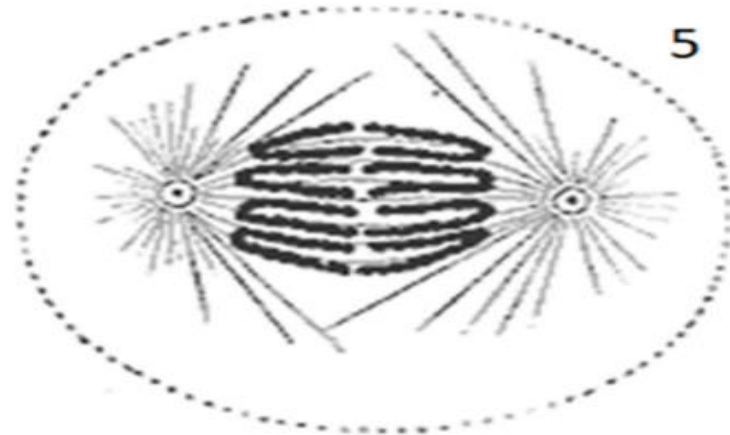
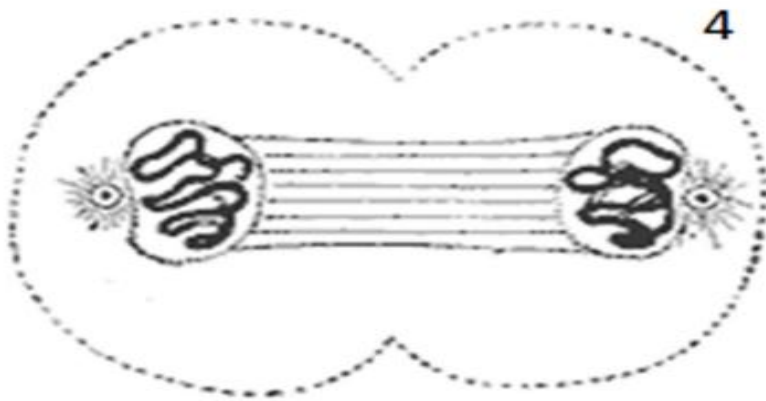
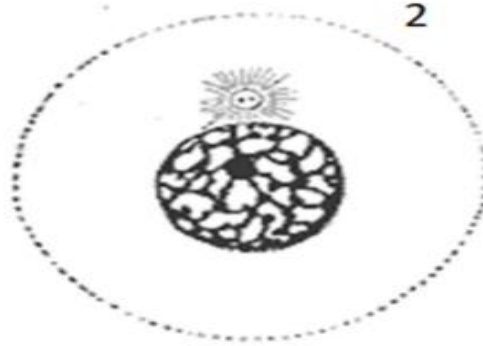
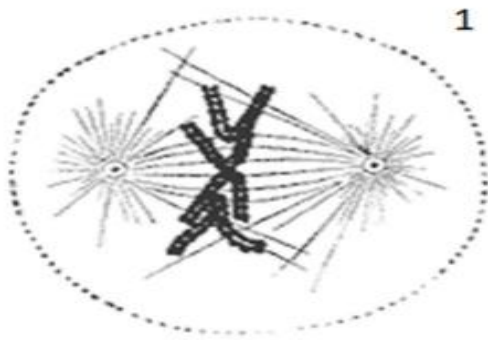




¿En qué fase de Mitosis está esta célula?

Fin Telofase/Interfase G1 inicio Citocinesis

Relaciona cada número con la fase de la mitosis que corresponde:



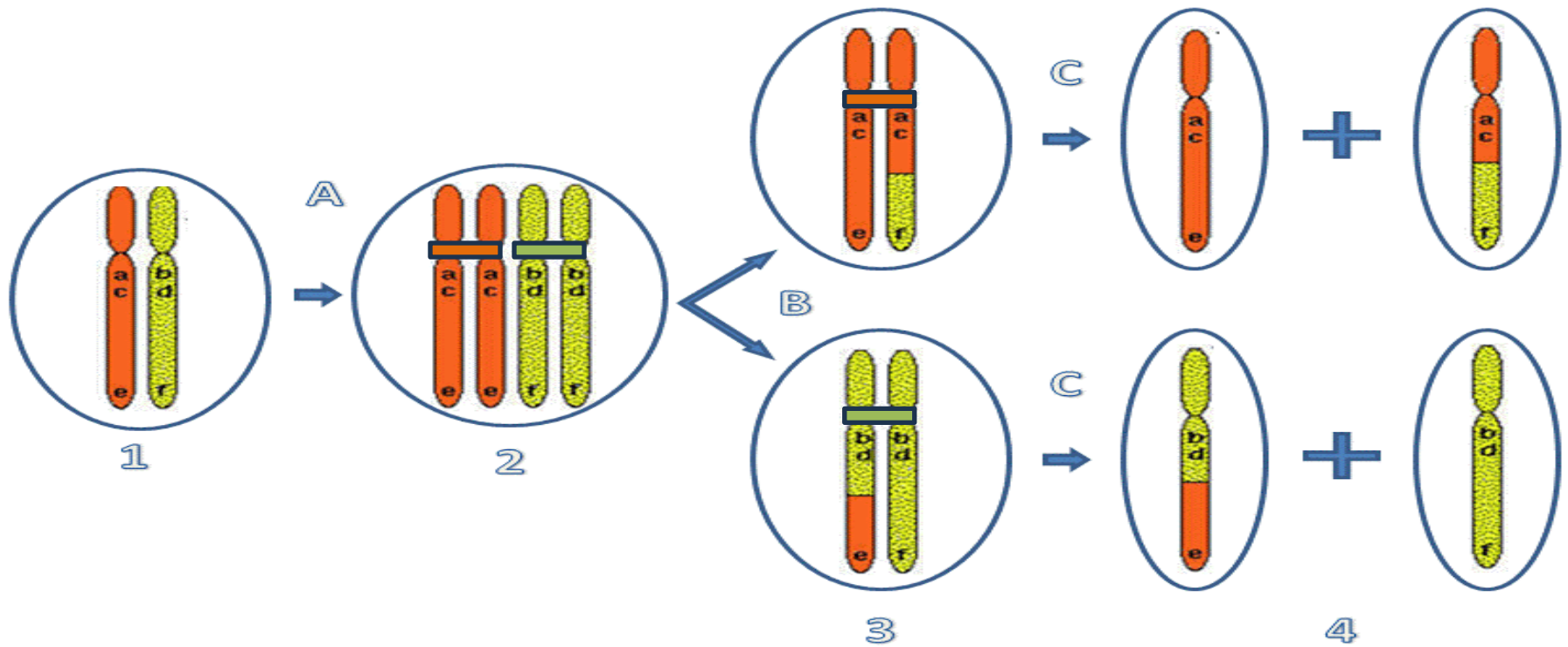
La interfase es el número

La profase es el número

La metafase es el número

La anafase es el número

La telofase es el número



1. ¿De qué tipo de división se trata?
2. ¿Cuántos cromosomas tienen las células representadas con los números 1, 2, 3 y ¿Cuántas cromátidas tiene cada uno de ellos?

1

2

3

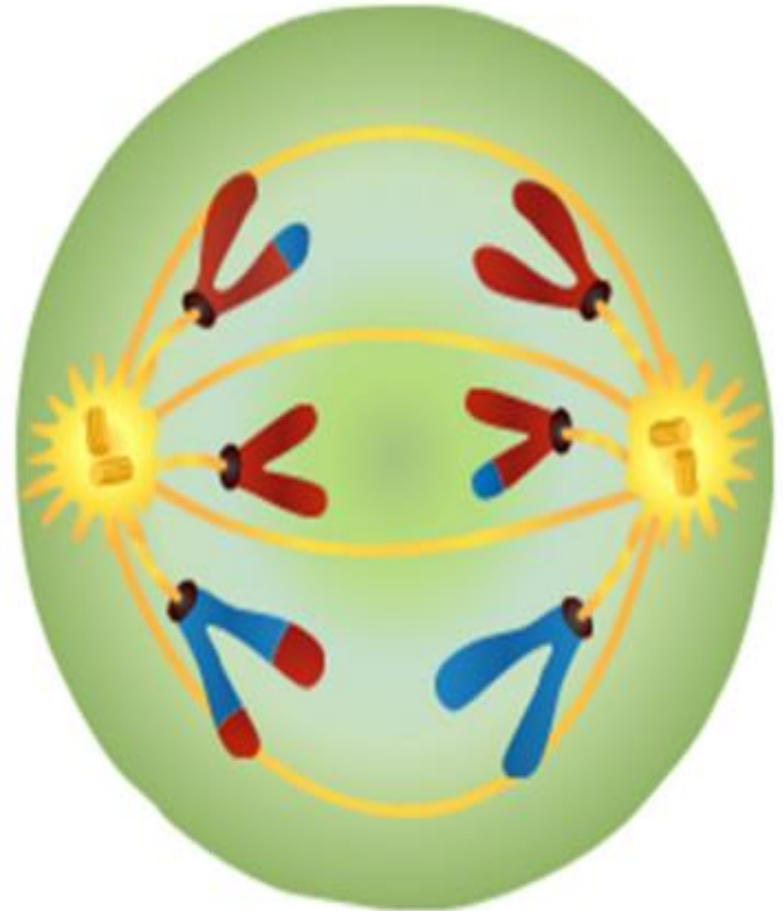
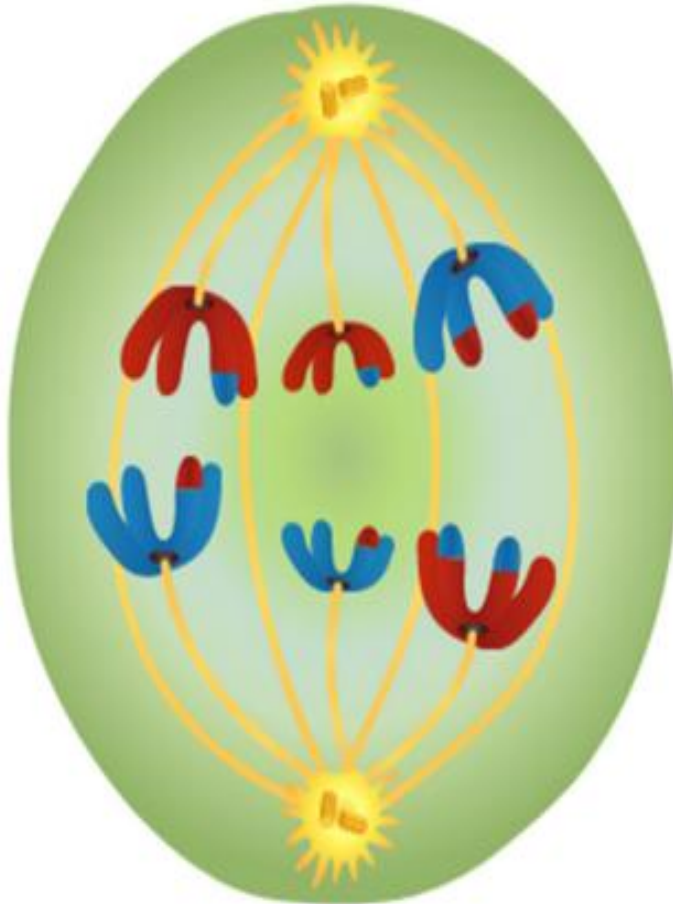
4

3. ¿Qué procesos representan las letras A, B y C?

A

4. ¿qué nombre reciben las células marcadas con el número 4 en un ciclo de vida diplonte?

¿EN QUE FASE SE ENCUENTRA CADA CELULA?





Analice los momentos que se enuncian a continuación.
Para cada uno de ellos indique proceso celular al que corresponde entre los que siguen: interfase - mitosis -
meiosis I - meiosis II

- 1- Formación de tétradas.
- 2- Generación de células hijas con la mitad del número de cromosomas.
- 3- Formación de cromátidas hermanas
- 4. Separación de cromátidas hermanas y recombinadas
- 5- Separación de los cromosomas homólogos por migración a polos opuestos.

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	G2			
NÚMERO CROMOSOMAS TOTAL EN CADA CELULA	—	—			
NÚMERO MOLÉCULAS ADN TOTAL EN CADA CELULA					
CROMOSOMAS (S) SIMPLES O (D) DOBLES					
PLOIDÍA (n) o (2n)					



Una Rana tiene 26 cromosomas en sus células somáticas.

- Indica el tipo de ciclo de vida que caracteriza a los organismos del Reino animal.
- Las células sexuales de la RANA son Haploides (N) o Diploides (2N)?
Haploides
- ¿Cuántas células hijas resultan de una meiosis completa?
- ¿Cuántos cromosomas tendrá una gameta?
- ¿Cuántas cromátidas tendrá una célula del hígado de rana en la fase G1 del ciclo celular?
- ¿Cuántas moléculas de ADN tendrá cada célula después de la fase S del ciclo celular?
- ¿Cuántas moléculas de ADN tendrá cada célula hija producto de una Mitosis?
- ¿Cuántas moléculas de ADN tendrá cada célula resultante de una Meiosis I?
- Al final de la Meiosis I, en cada célula hija ¿los cromosomas son simples o dobles?
- ¿Cuántas moléculas de ADN tendrá cada célula resultante de la Meiosis II?



Complete el siguiente cuadro acerca del contenido nuclear de una célula de un cerdo $2N=38$ que sufre meiosis para dar cuatro células sexuales:

	G1	G2	Final de Meiosis I	Final Meiosis II
	Total en cada célula			
NÚMERO DE CROMOSOMAS				
CROMOSOMAS SIMPLES (una molécula ADN) O DOBLES (dos moléculas ADN)				
NÚMERO DE MOLÉCULAS DE ADN				
PLOIDÍA (n) o (2n)				

Con Respecto al ciclo celular, considerando que una gallina tiene 78 cromosomas en sus células somáticas

A) Indica el ciclo de vida

B) Indica en las siguientes fases el N.º de cromosomas y N.º cromátidas de una célula:

Final de S G1 G2 y Final de mitosis y citocinesis

N.º cromosomas

N.º cromátidas

C) Siguiendo con la gallina contesta las siguientes cuestiones:

1.- A partir de un óvulo fertilizado (zigoto) ¿cuántas células tendría un embrión tras cinco divisiones celulares?

2.- ¿Cuántos cromosomas heredó la gallina de cada progenitor?

3.- ¿Cuántos cromosomas habrá en cada uno de sus gametos?

4.- ¿Cuántos cromosomas habrá en cada célula somática de la descendencia?

5.- ¿Cuál sería el número haploide y diploide de esta especie?

nota: una célula somática es aquella es aquella que no está destinada a producir gametos y son la mayoría de las células del organismo diplonte

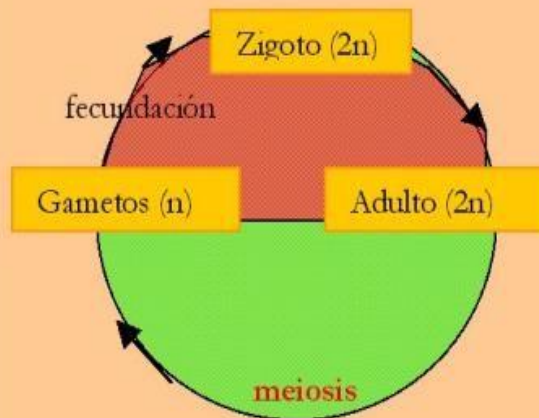
REPASAMOS CICLOS DE VIDA: dependen del momento en que ocurre la MEIOSIS

ZIGÓTICA



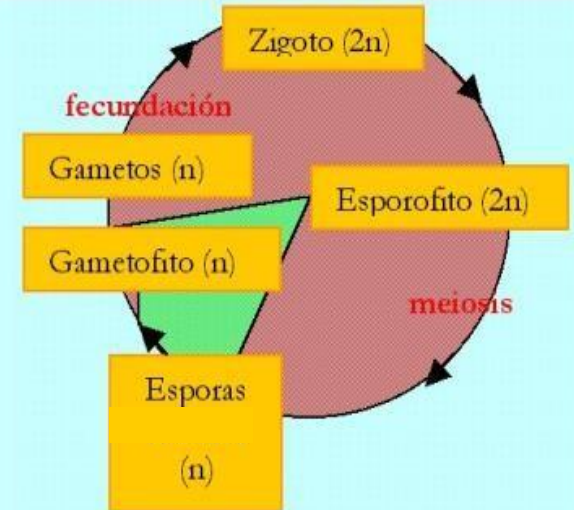
- Es el ciclo más primitivo. La fase predominante es la haploide.
- La meiosis es la primera división del huevo diploide o cigoto y da lugar a la generación haploide que se reproduce asexualmente: el esporofito.
- Se da en organismos **haplontes**: algunas algas, protozoos unicelulares, hongos inferiores.

GAMÉTICA



- La fase predominante es la diploide.
- La meiosis origina los gametos haploides.
- Se da en organismos **diplointes**: la mayoría de los animales y algún vegetal (algas del género *Fucus*, *Laminaria*, *Codium*,...) y diatomeas

ESPOROFÍTICA



- Existen dos fases delimitadas: gametofítica (n), que forma los gametos, y esporofítica (2n), que origina, por meiosis, esporas (n) que formarán, por mitosis, el gametofito.
- Se da en organismos **haplo-diplointes o diplo-haplontes**: la mayoría de los vegetales (algas superiores, hongos superiores, briófitos, pteridófitos, espermatófitos)
- La evolución ha seleccionado progresivamente el predominio de la fase diploide

Genética mendeliana y herencia no mendeliana

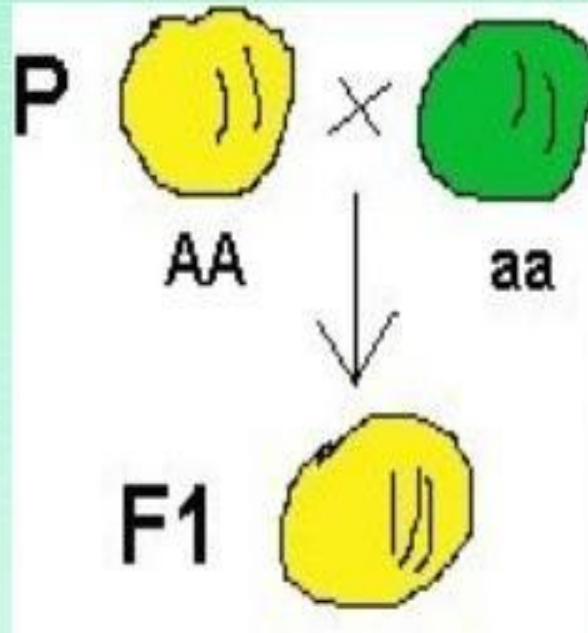


PRIMERA LEY DE MENDEL

LEY DE LA UNIFORMIDAD

HERENCIA MONOGÉNICA

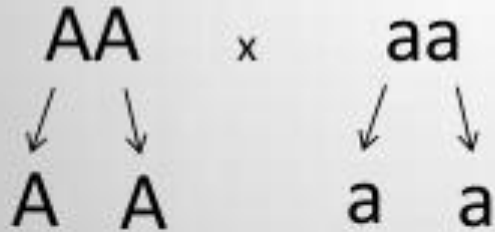
HOMOCIGOTO
DOMINANTE



HOMOCIGOTO
RECESIVO

“Cuando se cruzan individuos de raza pura, los híbridos resultantes son todos iguales entre sí y presentan el fenotipo dominante”

F₁



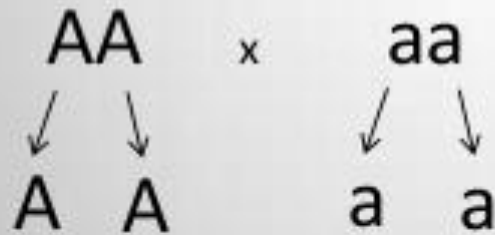
♀ \ ♂	A	A
a	Aa	Aa
a	Aa	Aa

TABLERO DE PUNNETT

Con el fin de facilitar la escritura de genotipos, se puede construir el **tablero de Punnett**,

Colocando en la línea horizontal superior los gametos de un sexo y en la columna de la izquierda los de otro sexo, y como una **tabla de doble entrada** anotar en las casillas las letras de los gametos que coinciden en cada caso.

F₁



♀ \ ♂	A	A
a	Aa	Aa
a	Aa	Aa

Resultados

- **Fenotipo:**
 - 100% Plantas de guisantes con semillas amarillas
 - Proporción: 4:4
- **Genotipo:**
 - 100% Individuos Heterocigotos (Aa)
 - Proporción: 4:4

“Cuando se cruzan individuos de raza pura, los híbridos resultantes son todos iguales entre sí y presentan el fenotipo dominante”



SEGUNDA LEY DE MENDEL

También conocida como la Ley de la Segregación, Ley de la Separación Equitativa, o hasta Ley de Disyunción de los Alelos.

Fuente: *leyesdemendel.com*. (s.f.). Recuperado el 08 de Abril de 2017, de <http://leyesdemendel.com/segunda-ley-de-mendel>



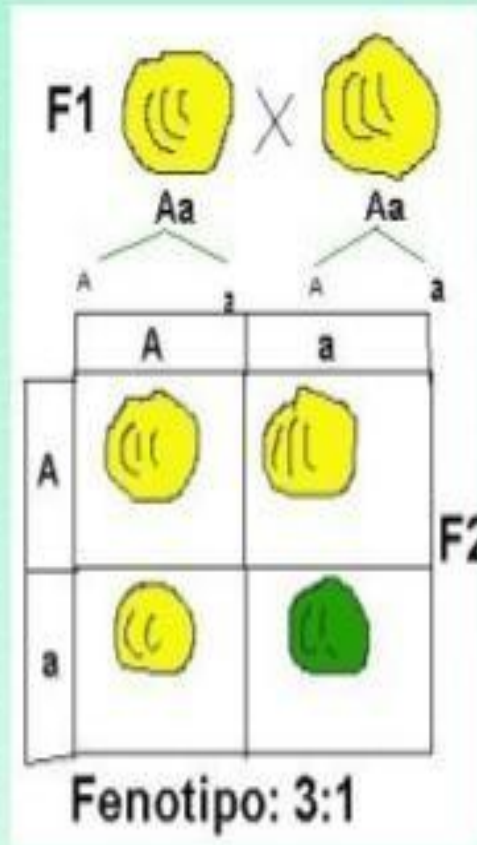
Figura 1 : Gregory Mendel

Fuente: <https://www.famousscientists.org/gregor-mendel/> Recuperado el 08 de Abril de 2017.



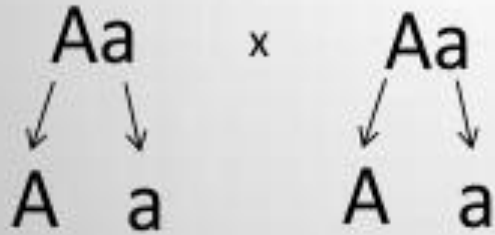
SEGUNDA LEY DE MENDEL

Los caracteres recesivos que no aparecen en la primera generación filial (F_1), reaparecen en la segunda generación filial (F_2) en la proporción de tres dominantes por un recesivo (3:1).



“Ciertos individuos son capaces de transmitir un carácter aunque en ellos no se manifieste”.

F₂



Resultados

♀ \ ♂	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

- Fenotipo:**

- 75% Plantas de guisantes con semillas amarillas
- 25% Plantas de guisantes con semillas verdes
- Proporción: 3:1

- Genotipo:**

- 50% Individuos Heterocigotos (Aa)
- 50% Individuos Homocigotos:
 - 25% Dominantes (AA)
 - 25% Recesivos (aa)
- Proporción: 2:2



TERCERA LEY DE MENDEL

Ley de la independencia de los caracteres antagónicos:

La Tercera Ley de Mendel:

Ley de la independencia de los caracteres no antagónicos.

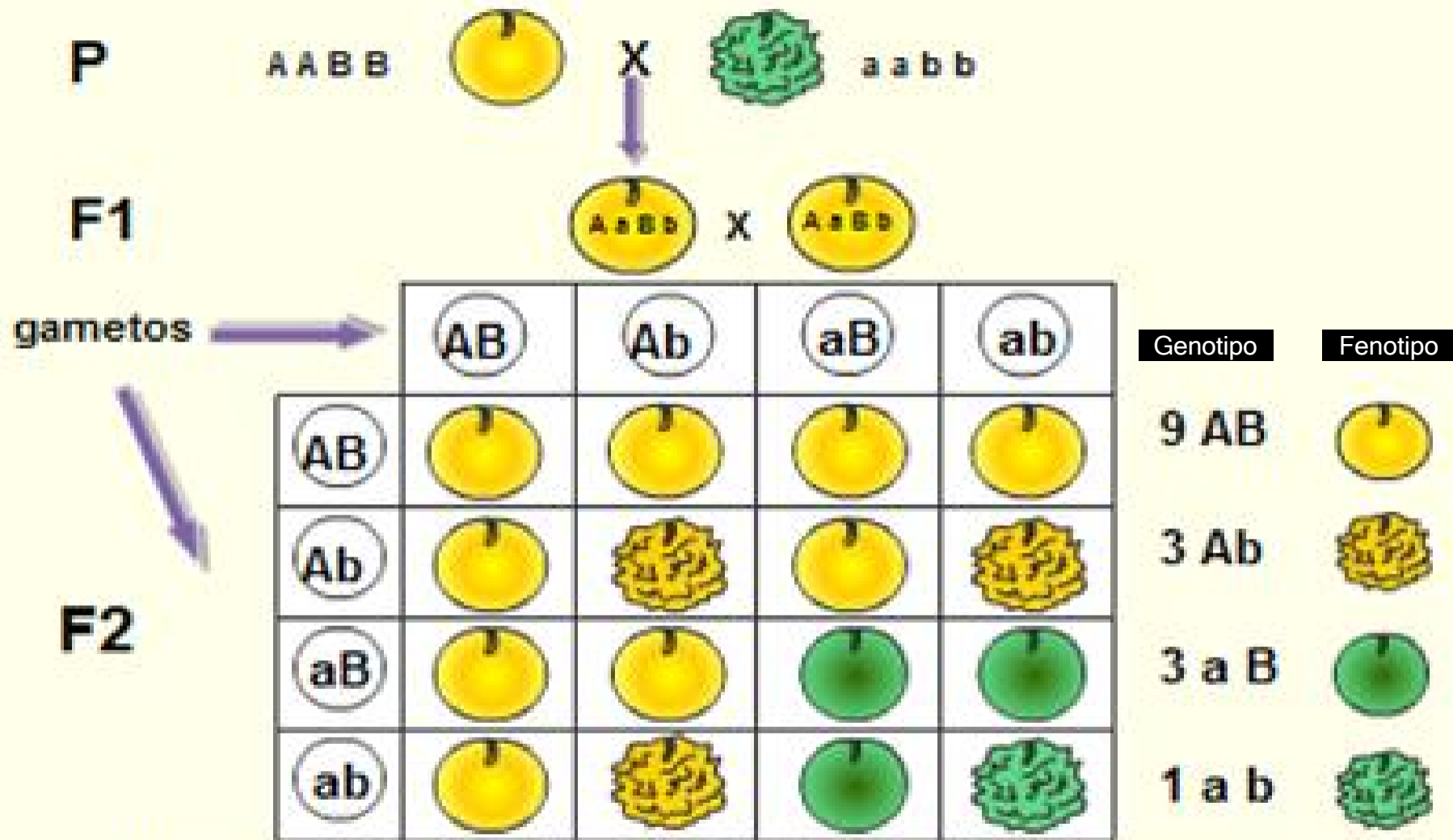
Al cruzar los guisantes amarillos lisos obtenidos dieron la siguiente segregación:

9 amarillos lisos
3 verdes lisos
3 amarillos rugosos
1 verde rugoso.

De esta manera demostró que los caracteres color y textura eran independientes.

		x		
	↓		↓	
	AB Ab aB ab		AB Ab aB ab	
	AB	Ab	aB	ab
AB	AA,BB	AA,Bb	Aa,BB	Aa,Bb
Ab	AA,Bb	AA,bb	Aa,Bb	Aa,bb
aB	Aa,BB	Aa,Bb	aa,BB	aa,Bb
ab	Aa,Bb	Aa,bb	aa,Bb	aa,bb

3ª Ley: Los genes que determinan cada carácter se transmiten independientemente



En la F2 aparecen guisantes de ambos abuelos; amarillo rugoso y verde liso

HERENCIA NO MENDELIANA

Se considera que existen genes que se comportan respondiendo a la herencia mendeliana, mientras que otros quedan incluidos en la **HERENCIA NO MENDELIANA:**

1. **Dominancia incompleta**
2. **Codominancia**
3. **Alelos múltiples**
4. **Herencia ligada al sexo**

MUTACIONES

1. Mutación: es la alteración al azar de la información que llevan los genes, se define como cambio heredable en la secuencia de ADN de un cromosoma

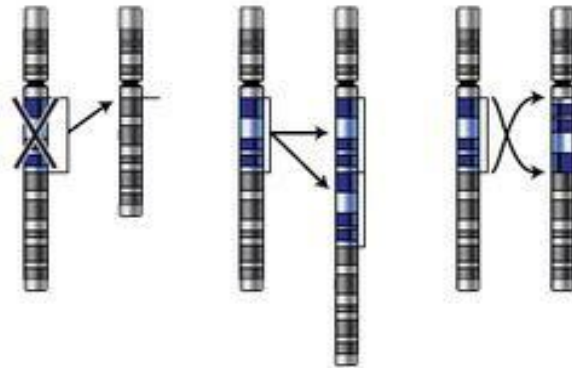


MUTACIÓN SOMÁTICA o EN LA LÍNEA GERMINAL

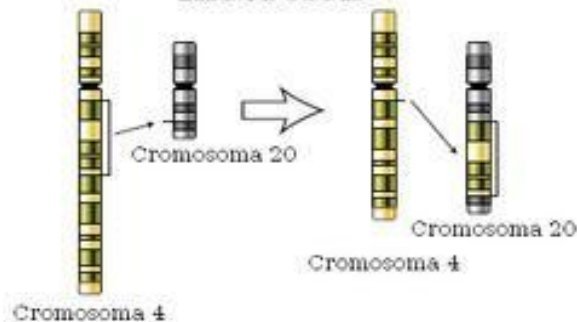
Somática: afecta a las células somáticas del individuo. **No se transmiten a la siguiente** generación.

En la línea germinal: afectan a las células productoras de células sexuales.. **Se transmiten a la siguiente** generación

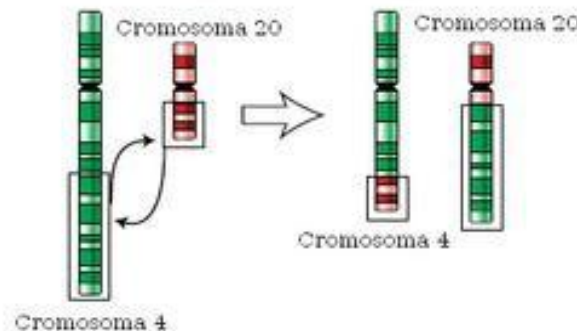
Borrado Duplicado Inversión



Inserción



Translocación



NIVELES MUTACIONALES

Mutación génica: mutación que afecta a un solo gen.

Mutación cromosómica: afecta **a un segmento** cromosómico que incluye varios genes o a **cromosomas completos** (por exceso o por defecto)



RELACIONES DE LAS CELULAS CON SU ENTORNO

TEJIDOS

DIFERENCIACIONES de la

MEMBRANA CELULAR

UNIONES CELULARES



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

Facultad de Ciencias Naturales y Ciencias de la Salud



MUCHAS
GRACIAS POR TÚ ATENCIÓN