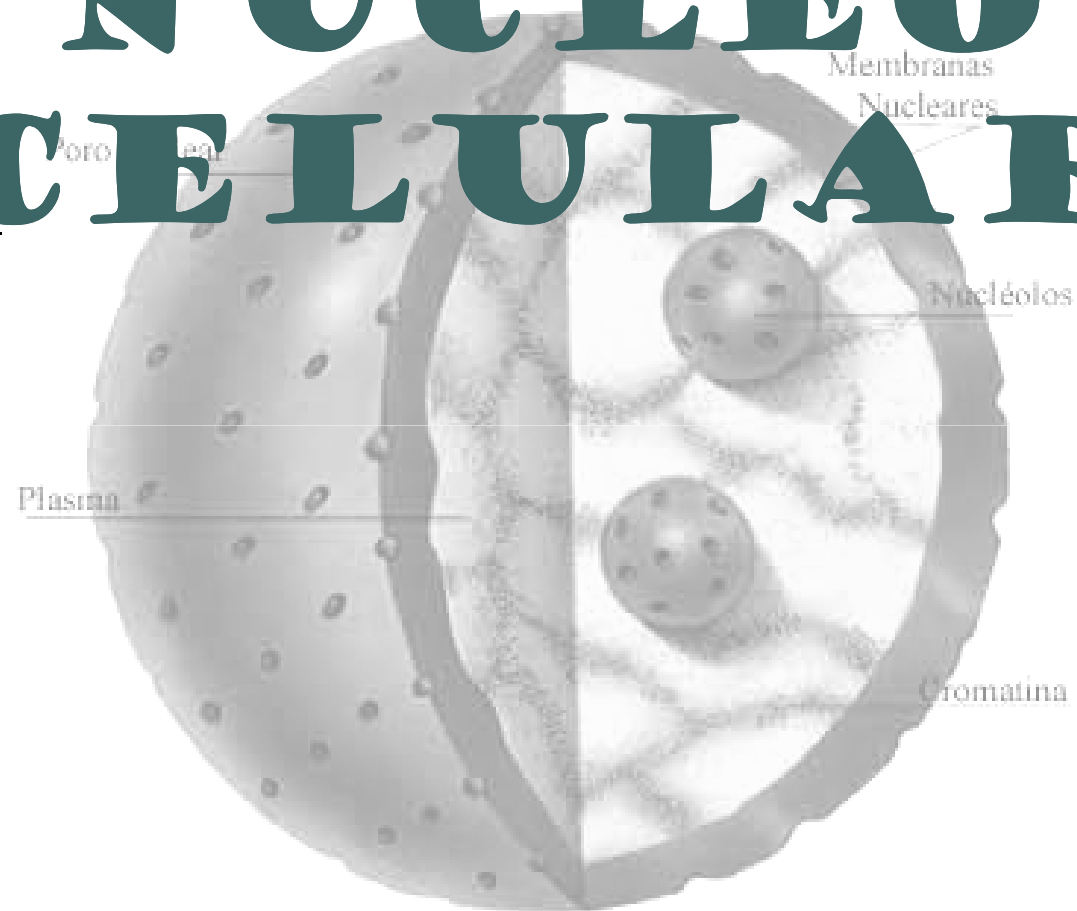
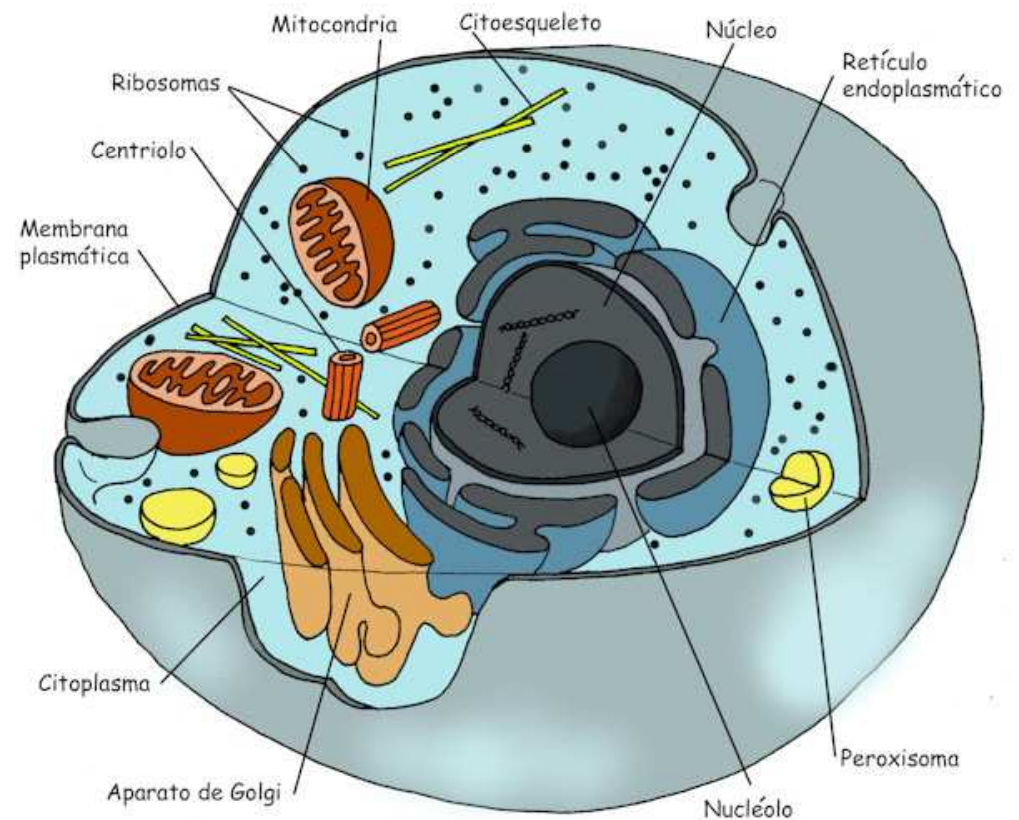



NÚCLEO CELULAR

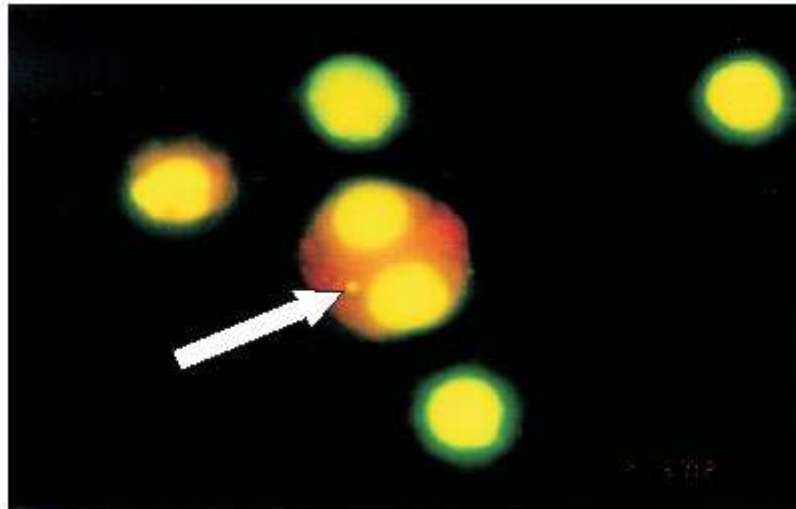


El núcleo está presente solo en células eucariotas





Casi todas las células son mononucleadas, pero existen también binucleadas (algunas células hepáticas y cartilagosas) y polinucleadas.

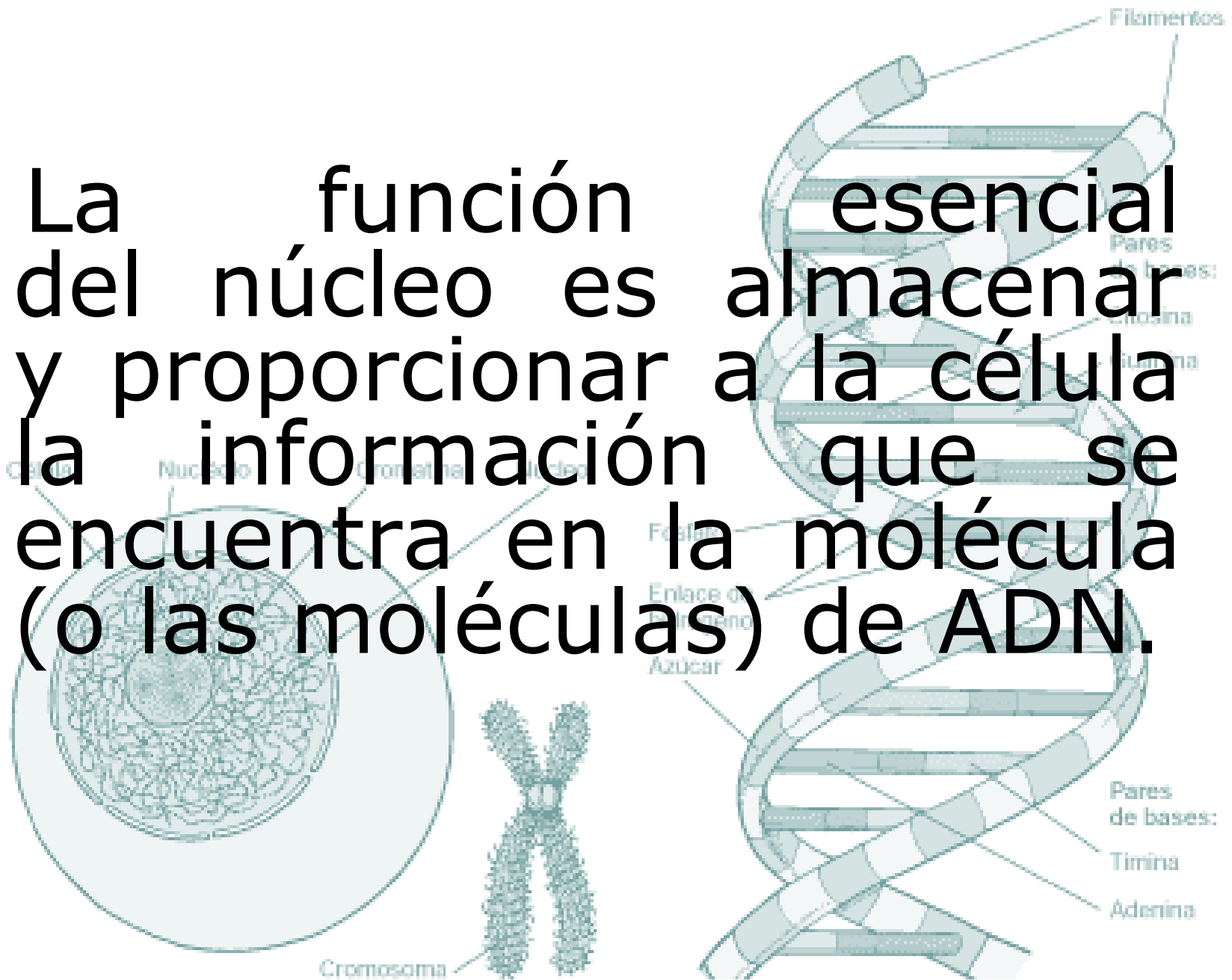




NÚCLEO CELULAR

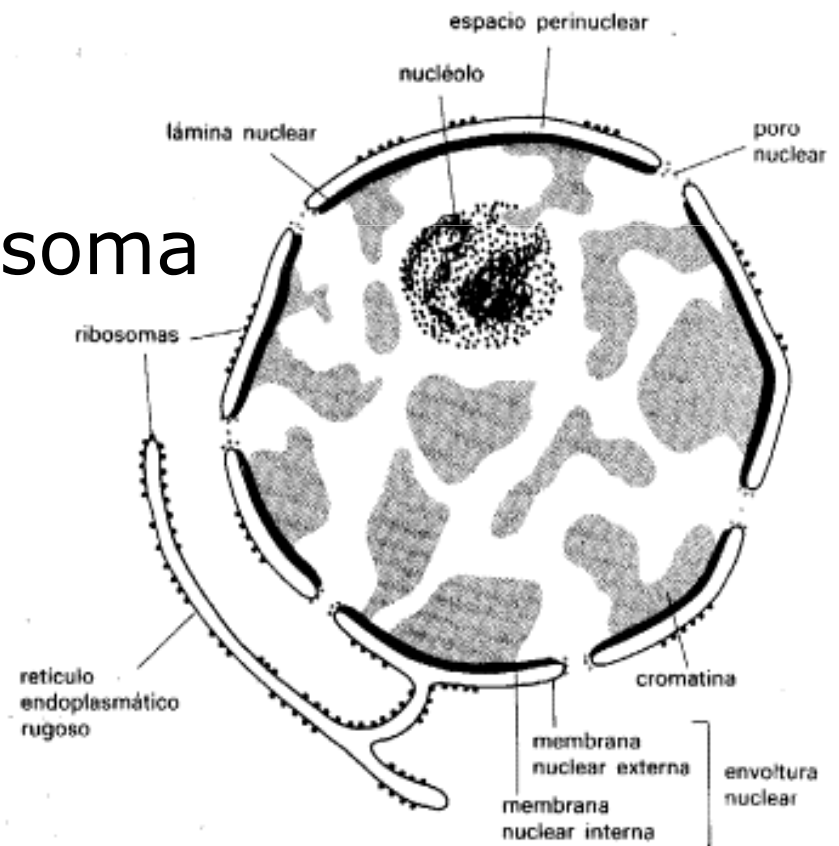
- ❑ El núcleo es un centro de control. Controla directa o indirectamente la actividad celular.
- ❑ Contiene los factores hereditarios (genes) que fijan los rasgos característicos del organismo.

La función esencial del núcleo es almacenar y proporcionar a la célula la información que se encuentra en la molécula (o las moléculas) de ADN.



Estructura del núcleo

- a. Envoltura nuclear
- b. Nucleoplasma
- c. Cromatina - cromosoma
- d. Nucleolo



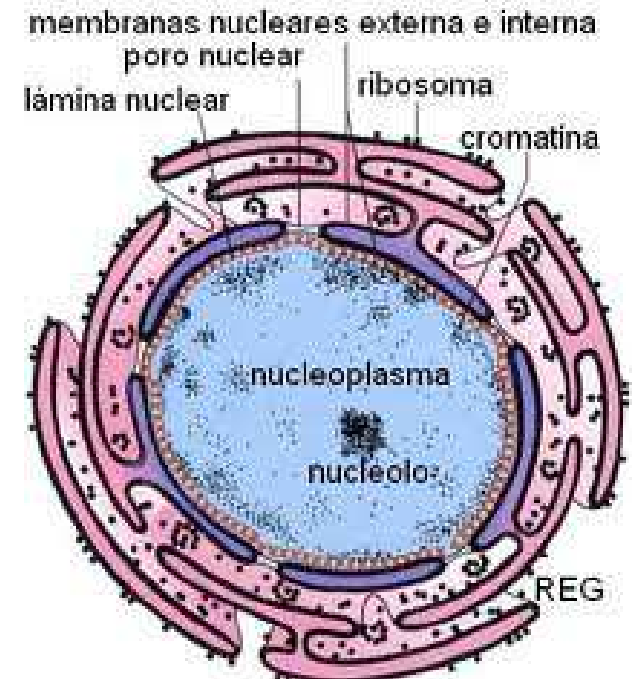
- Es una doble membrana que rodea al núcleo y separa al nucleoplasma del citoplasma.

- La membrana exterior se continúa con el retículo endoplásmico rugoso, y tiene ribosomas pegados a ella.

- Por debajo de la membrana interna de la envoltura nuclear se encuentra la *lamina nuclear*, una red de filamentos intermedios que conforman una capa delgada que sostiene a la envoltura.

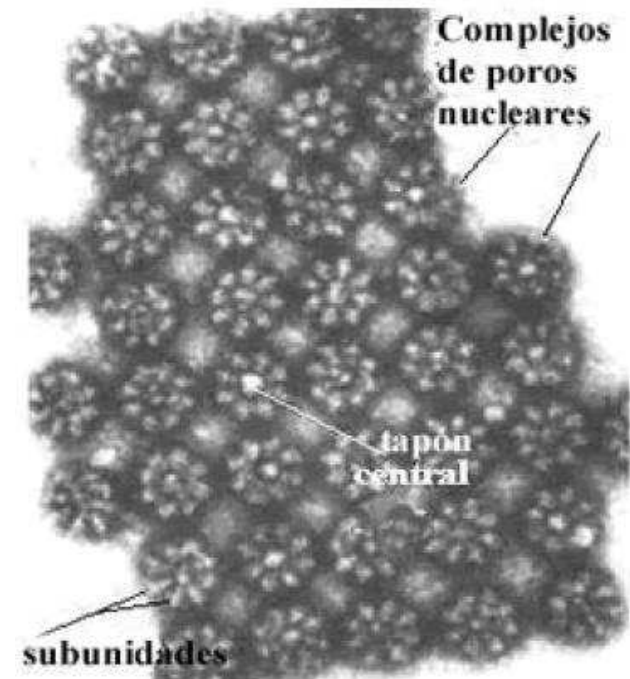
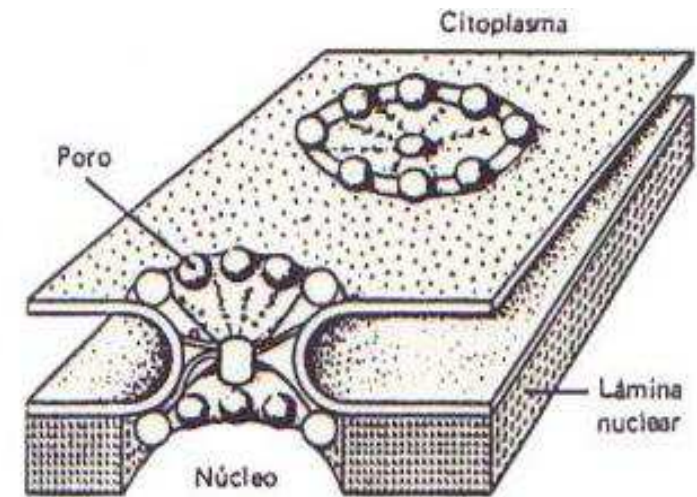
- La naturaleza química de la membrana es lipoproteica y se caracteriza por poseer poros, que permiten el intercambio de sustancias entre el núcleo y el citoplasma.

ENVOLTURA NUCLEAR

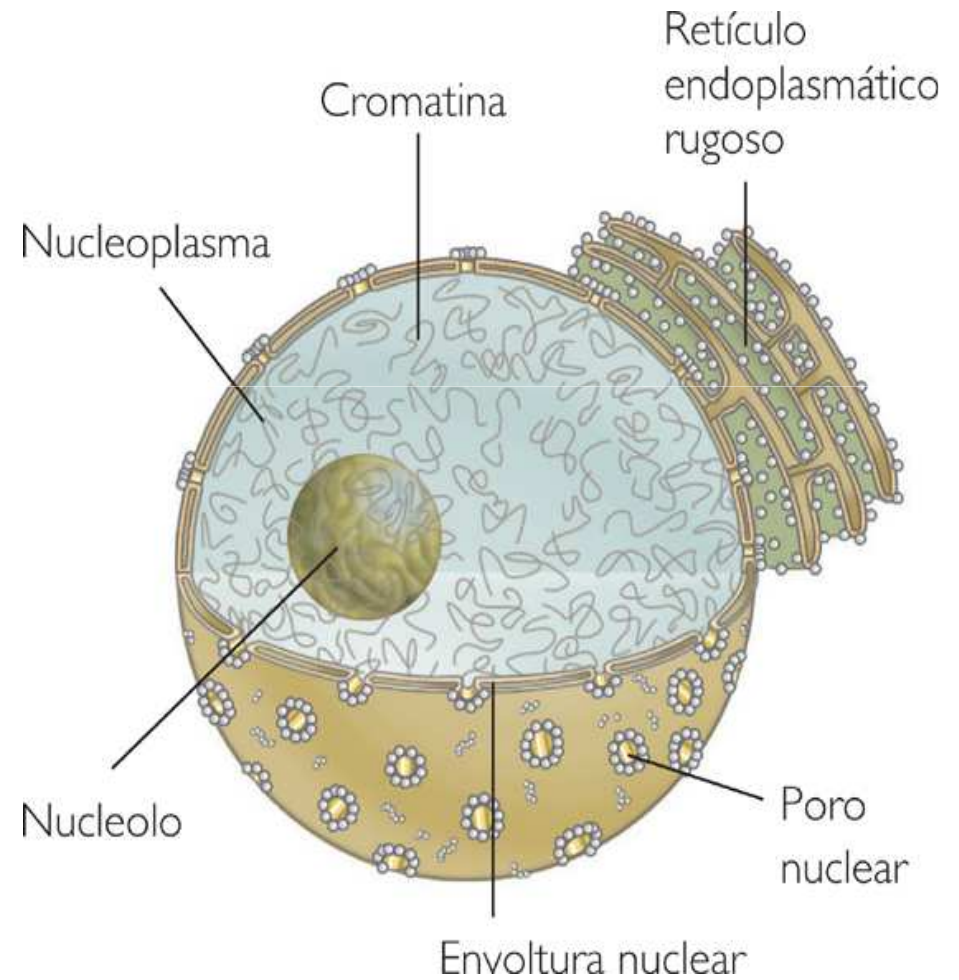


❖ El **poro** esta formado proteínas que se pegan sobre una región donde las membranas internas y externa se fusionan y forman un anillo que junto con el poro forman el complejo de poro.

❖ Los poros nucleares constituyen una barrera de **DIFUSIÓN SELECTIVA** entre el núcleo y el citoplasma. Este intercambio es muy selectivo, permitiendo el paso de algunas moléculas.



El **nucleoplasma** corresponde a la matriz nuclear, pudiendo tener en estado soluble minerales, nucleótidos u otro componente necesario para la conformación de cromatina.





NUCLEOLO

Es un cuerpo esférico.

Es una región del núcleo que carece de membrana.

La función principal del nucleolo es la producción y ensamblaje de los componentes ribosómicos.

El nucleolo es aproximadamente esférico y las células pueden contener mas de uno.

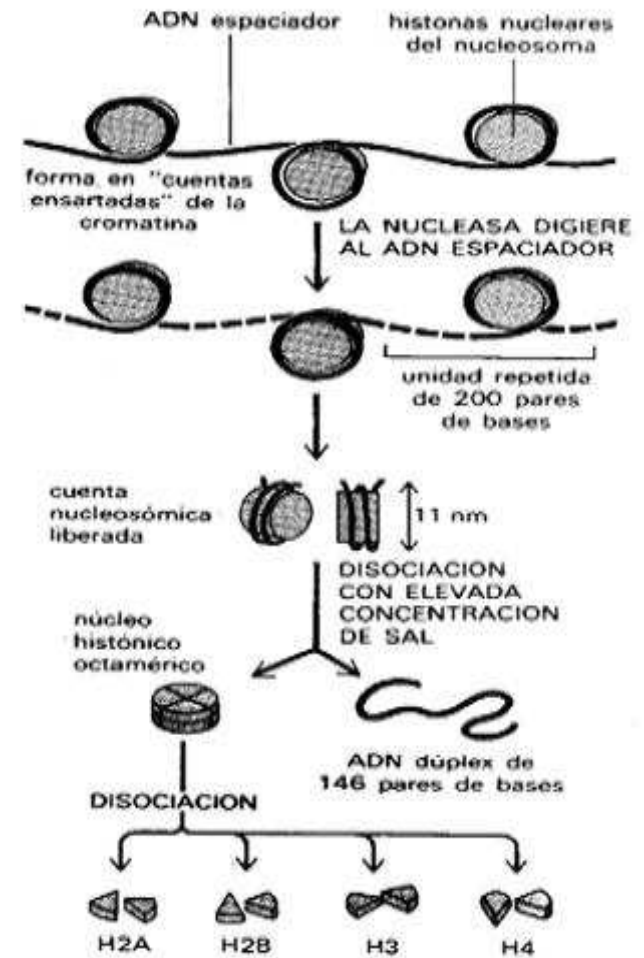
MATERIAL GENETICO: ADN

El ADN es el principal componente genético de la célula.

Es el responsable de llevar la información codificada de una célula a otra y de un organismo a otro.

En células eucariotas, el ADN no se encuentra suelto sino unido a proteínas específicas llamadas **histonas** con las que forma una compleja estructura denominada **cromatina**.

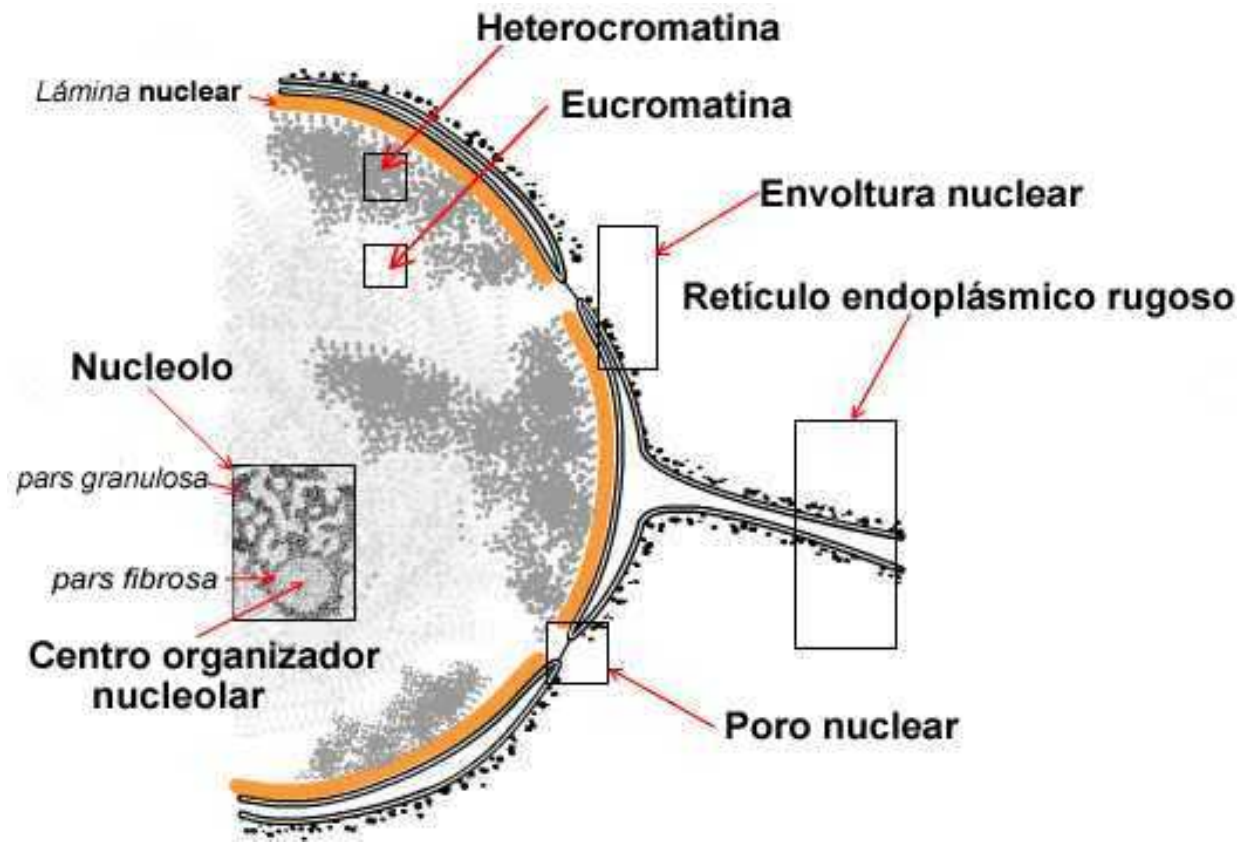
Las proteínas **histonas** ayudan a organizar el ADN.





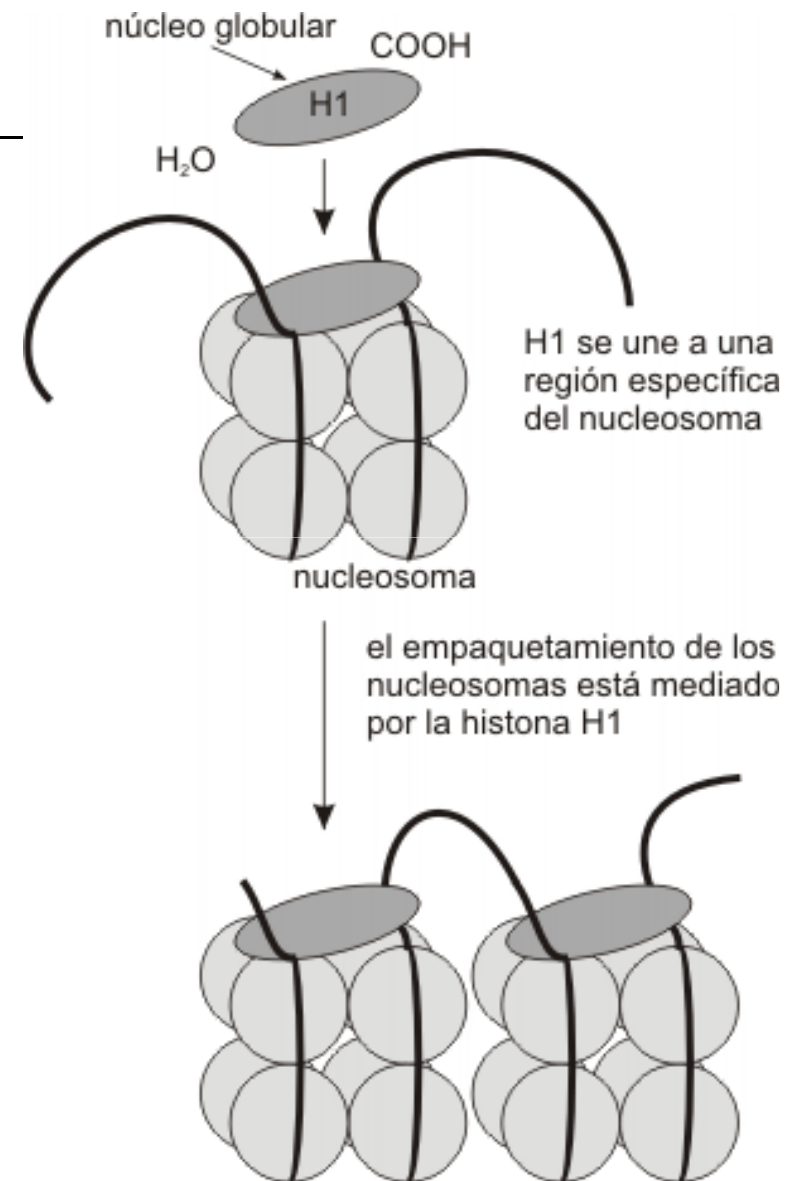
cromatina

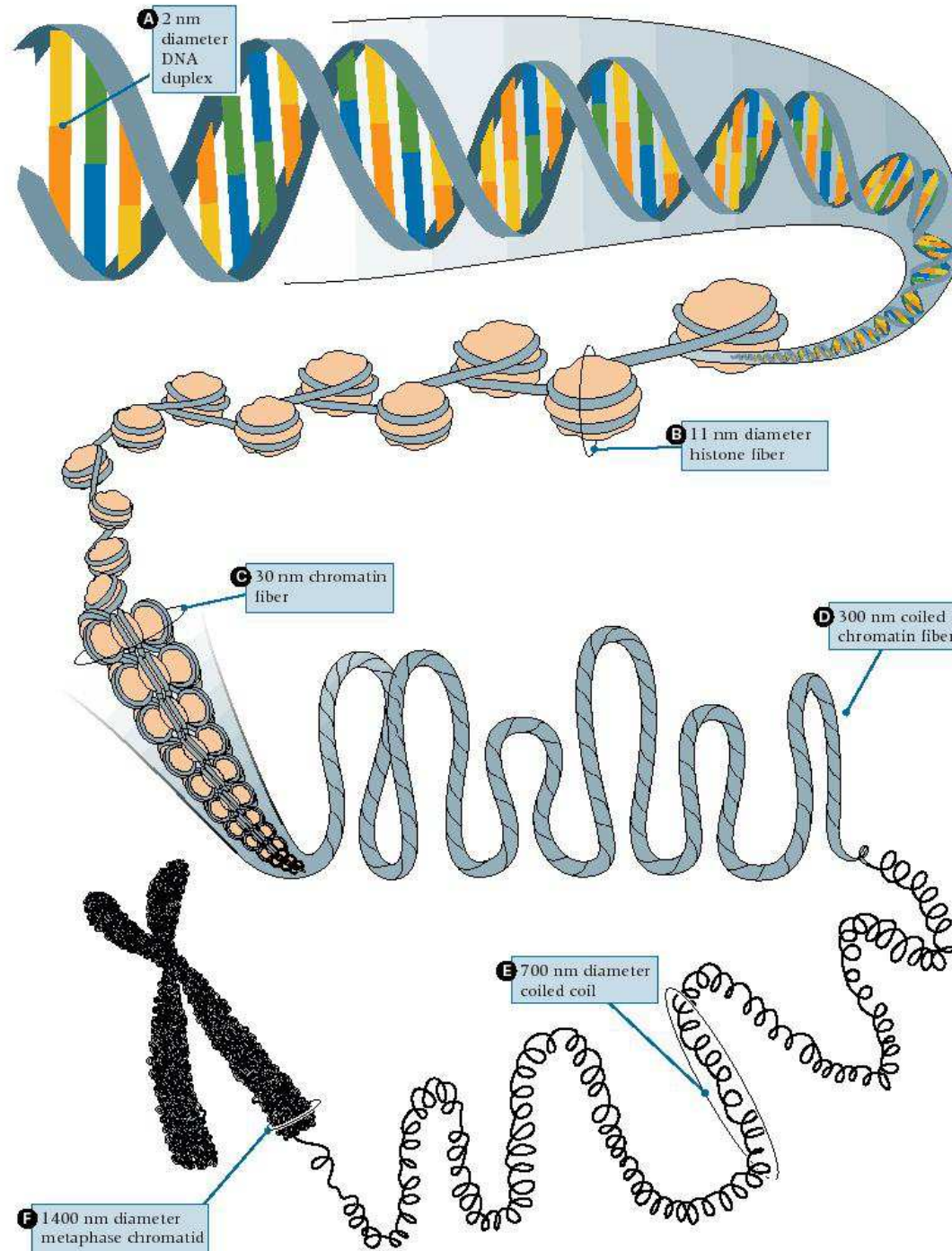
- Puede encontrarse en estado condensado (heterocromatina) o en forma dispersa (eucromatina). Estas regiones condensadas de heterocromatina se encuentran frecuentemente cerca de la membrana nuclear y también adherida al nucléolo.
- Las histonas son cinco proteínas diferentes básicas, de carga positiva, esta propiedad hace que se unan fuertemente al ADN que es ácido, de carga negativa.



Las histonas pueden ser agrupadas en dos:

- *Histonas nucleosómicas* H2A, H2B, H3, H4 que son las responsables del plegado del ADN en los nucleosomas.
- *Histonas H1* responsables del plegado de los nucleosomas en la fibra cromatínica de 30 nm.





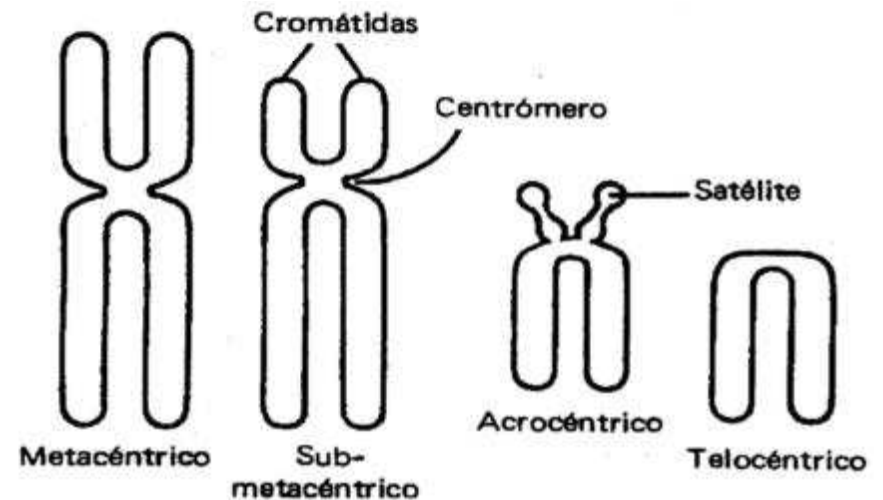
Los cromosomas pueden clasificarse según su forma que depende de la ubicación del centrómero en:

➤ Metacéntrico: los brazos son iguales, centrómero en el centro.

➤ Submetacéntrico: centrómero en medio de dos brazos desiguales.

➤ Acrocéntrico: brazos desiguales, poseen constricción primaria, secundaria y satélite.

➤ Telocéntrico: un solo brazo, centrómero en uno de sus extremos.





Replicación del ADN

El material genético tiene la capacidad de hacer copias de sí mismo.

Este proceso es necesario para la reproducción celular.

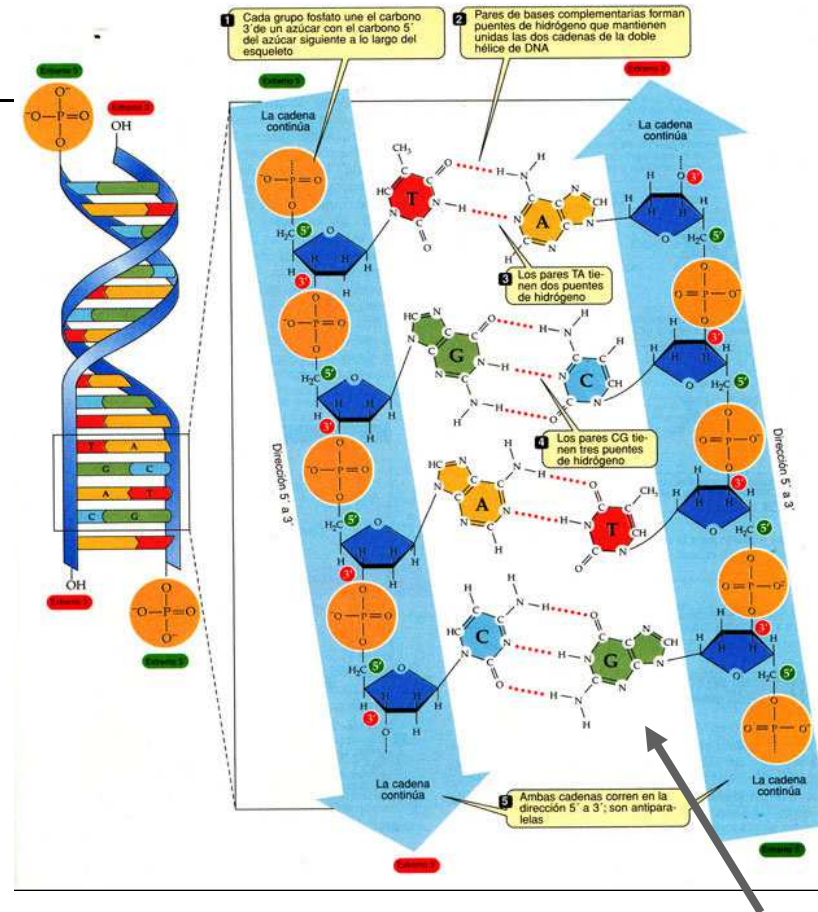
B. Este proceso requiere de energía (ATP) y la participación de varias enzimas:

- 1. ADN helicasa
- 2. ADN polimerasa
- 3. ADN ligasa

El modelo de Watson-Crick de la estructura del ADN

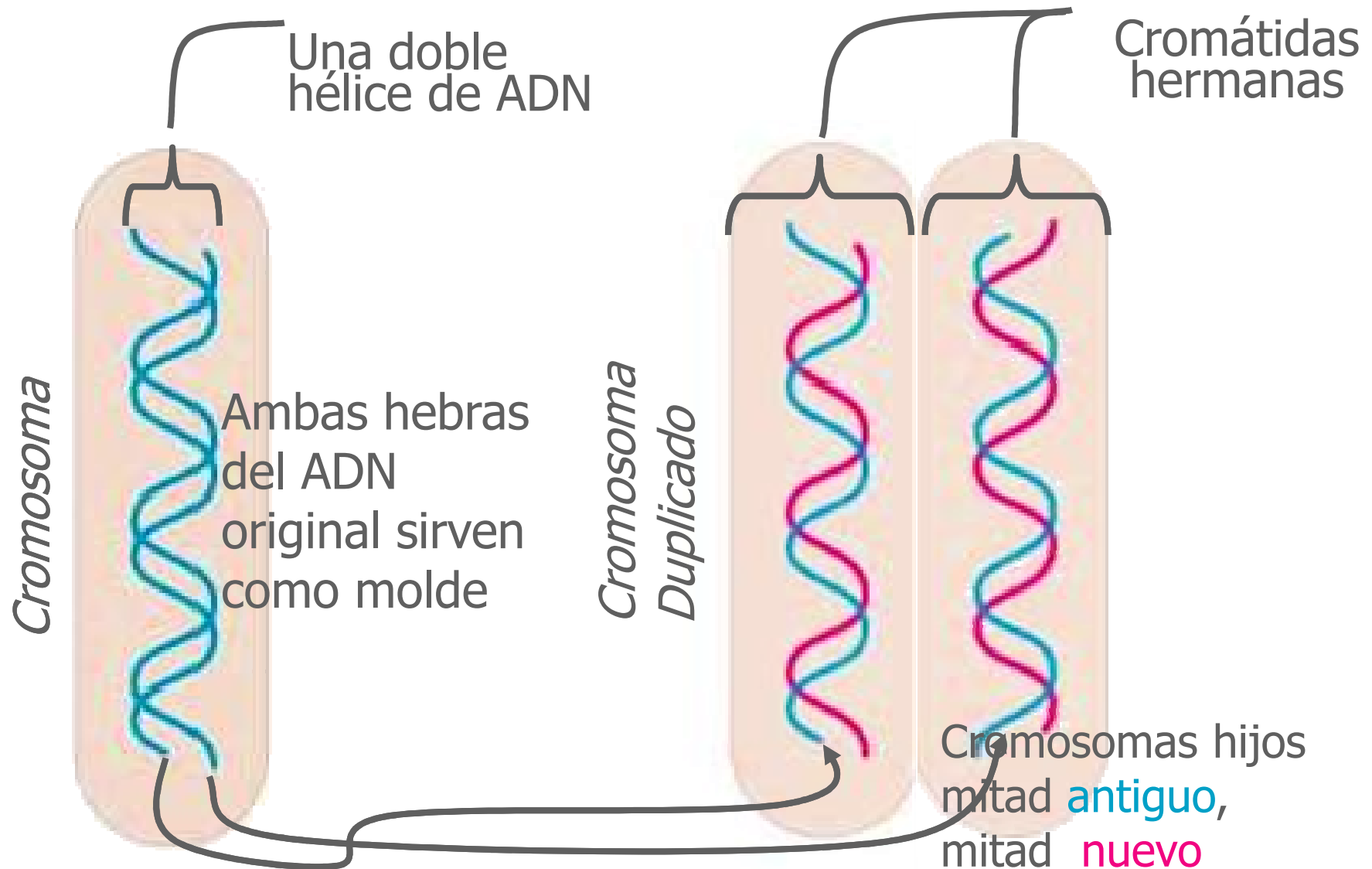
El ADN es una doble hélice de dos cadenas de nucleótidos

Los pares de bases complementarias mantienen unidas las dos cadenas de ADN



Se forman puentes de hidrógeno entre las bases complementarias

El modelo de replicación semiconservativa

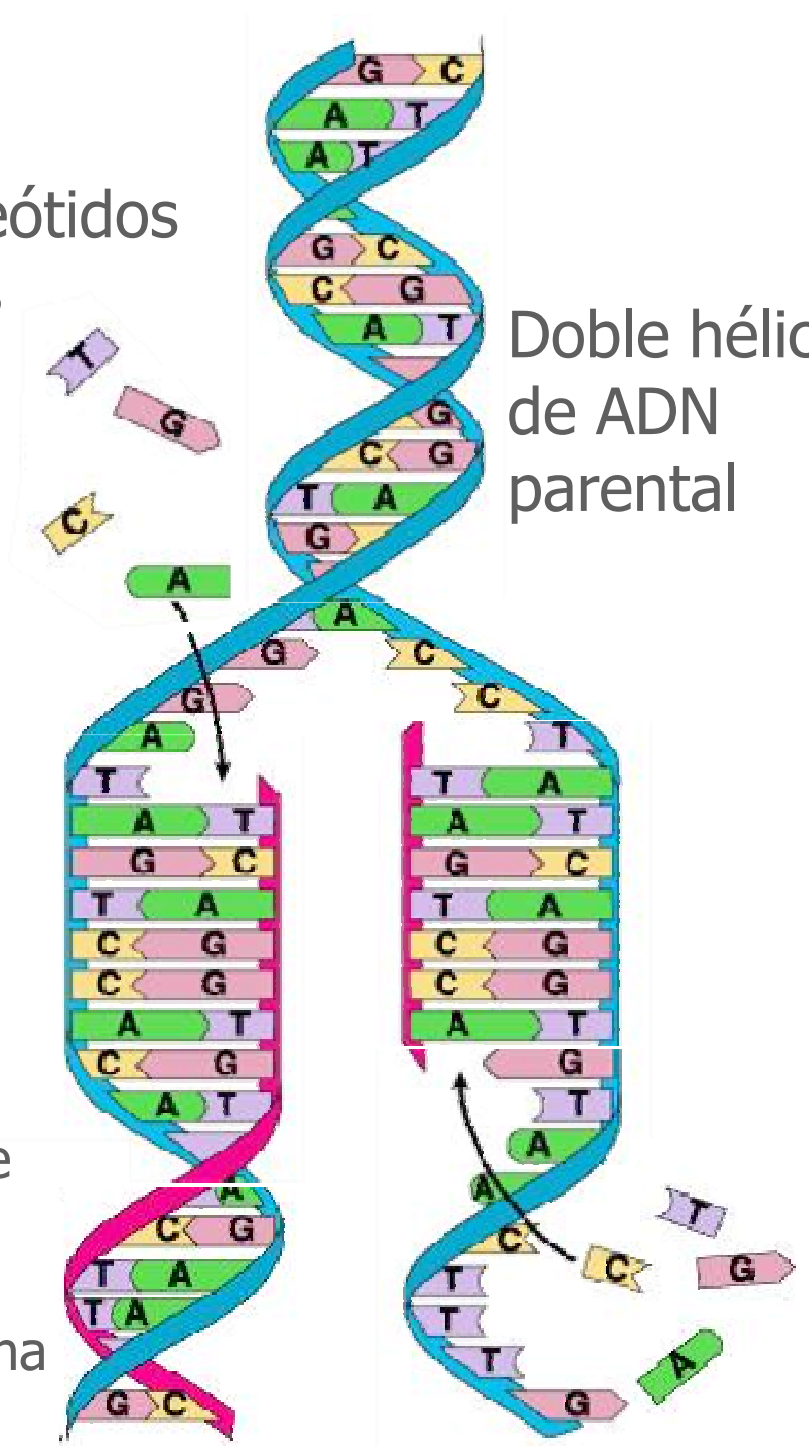


Nucleótidos
libres

Doble hélice
de ADN
parental

Replicación del ADN

Doble hélice
nueva con
una cadena
antigua y una
nueva

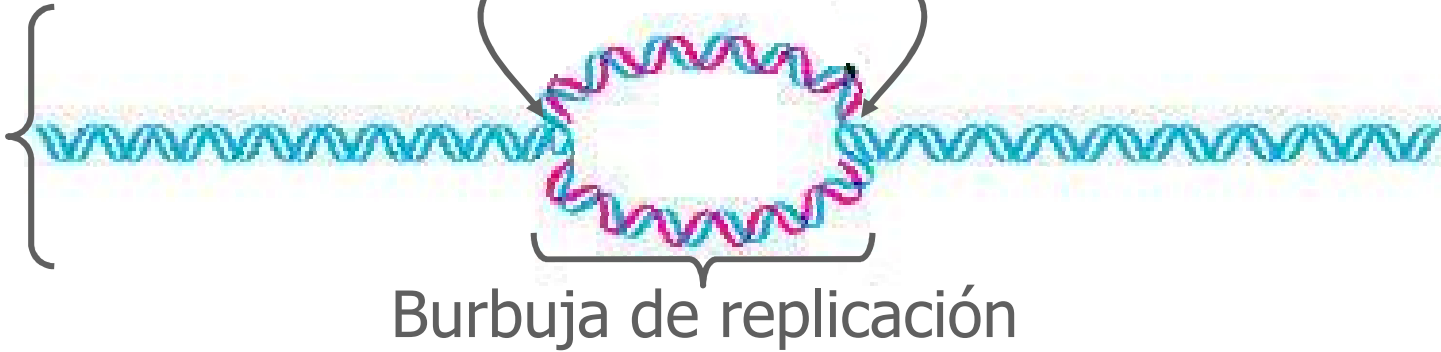


— Parental
— Hija

Horquillas de replicación

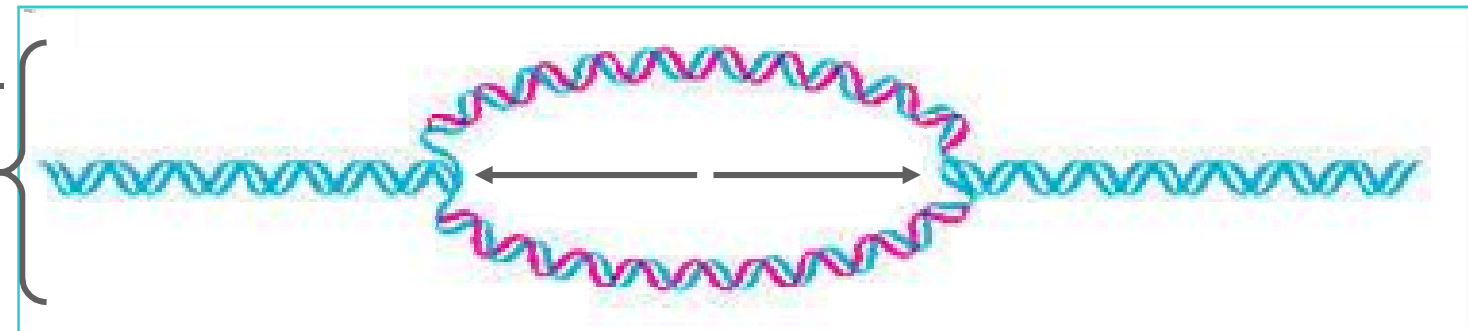
Burbuja de replicación

Comienza la replicación del ADN



Las horquillas de replicación se desplazan en sentidos opuestos

La replicación del ADN avanza



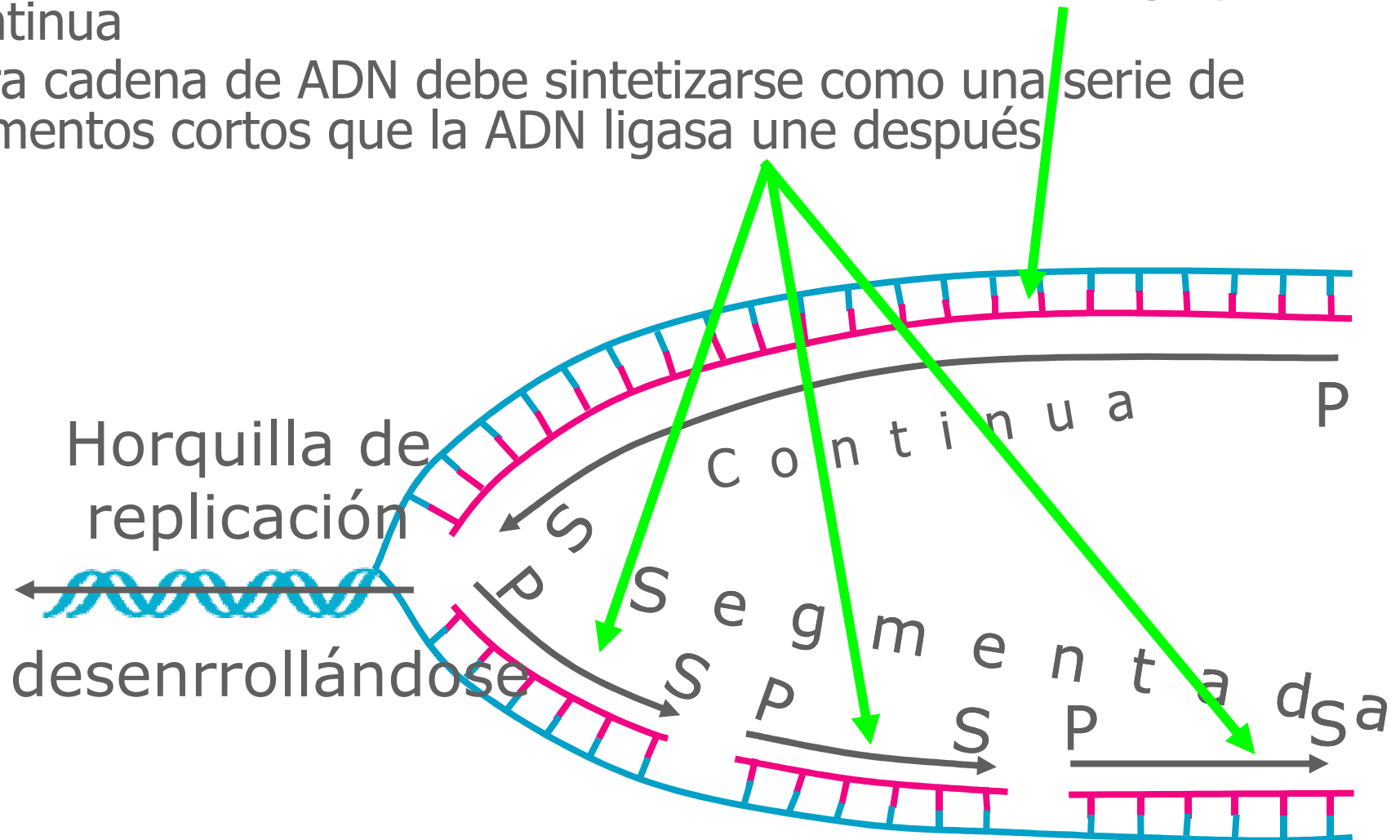
La replicación del ADN ha terminado



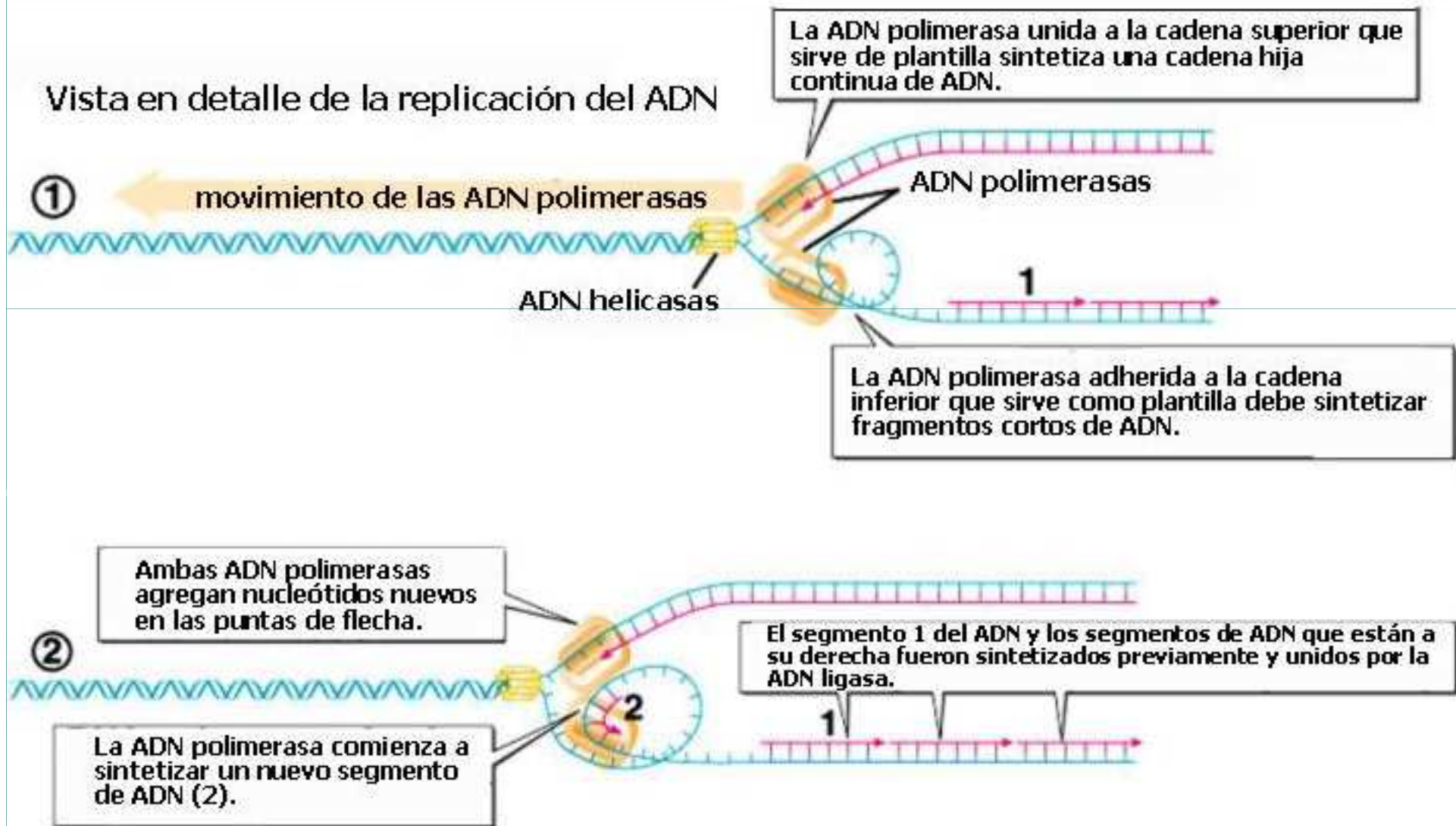
Detalles de la replicación (1)

Una de las cadenas se sintetiza en forma de cadena larga y continua

La otra cadena de ADN debe sintetizarse como una serie de segmentos cortos que la ADN ligasa une después



Vista en detalle de la replicación del ADN

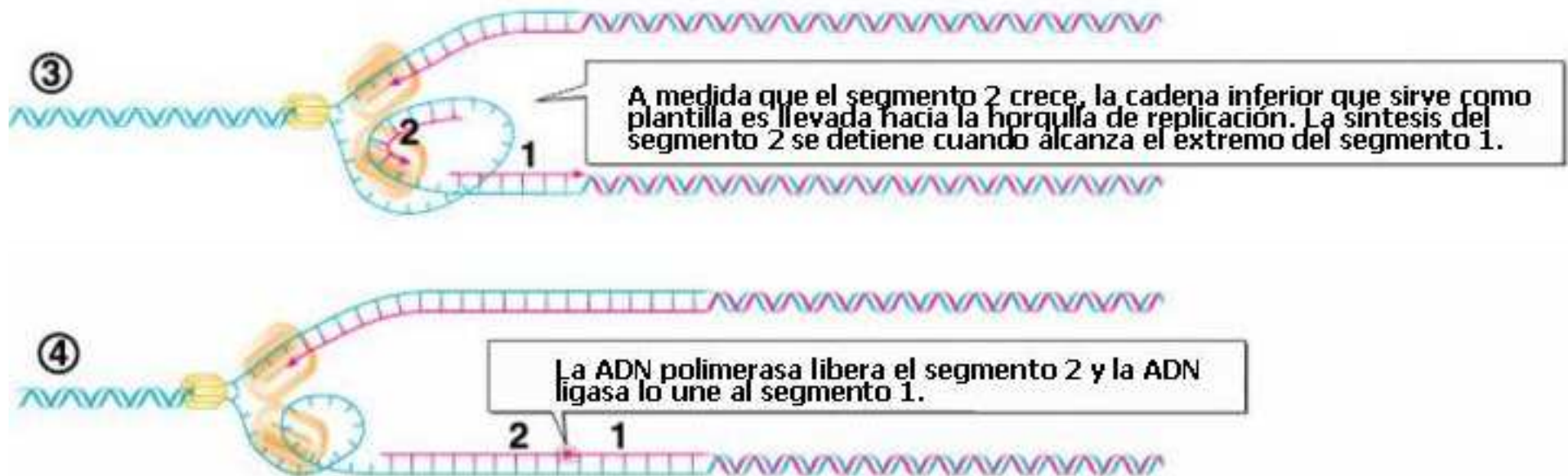


Detalles de la replicación (3)

La helicasa desenrolla el ADN

Las ADN polimerasas agregan nucleótidos para hacer crecer las cadenas

La ADN ligasa une segmentos cortos adyacentes





Errores en la replicación pueden producir mutaciones del ADN

A. Cambios en la molécula de ADN

- 1. Substitución de nucleótido
- 2. Delección de nucleótido
- 3. Inserción de nucleótido

B. Las mutaciones que resultan de los errores de la replicación pueden causar serias consecuencias para la salud.

C. Los errores en la replicación son una fuente de variabilidad genética

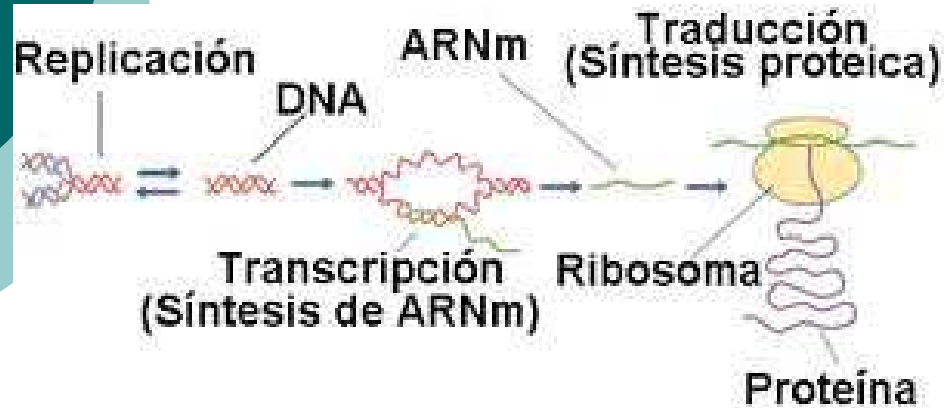


A. Errores en la replicación del ADN

- 1. Un error por cada 10.000 pares de bases se ve reducido a un error por cada un billón de pares de bases

B. Varias enzimas reparadoras

DOGMA CENTRAL



La información fluye del ADN a las proteínas en una sola dirección



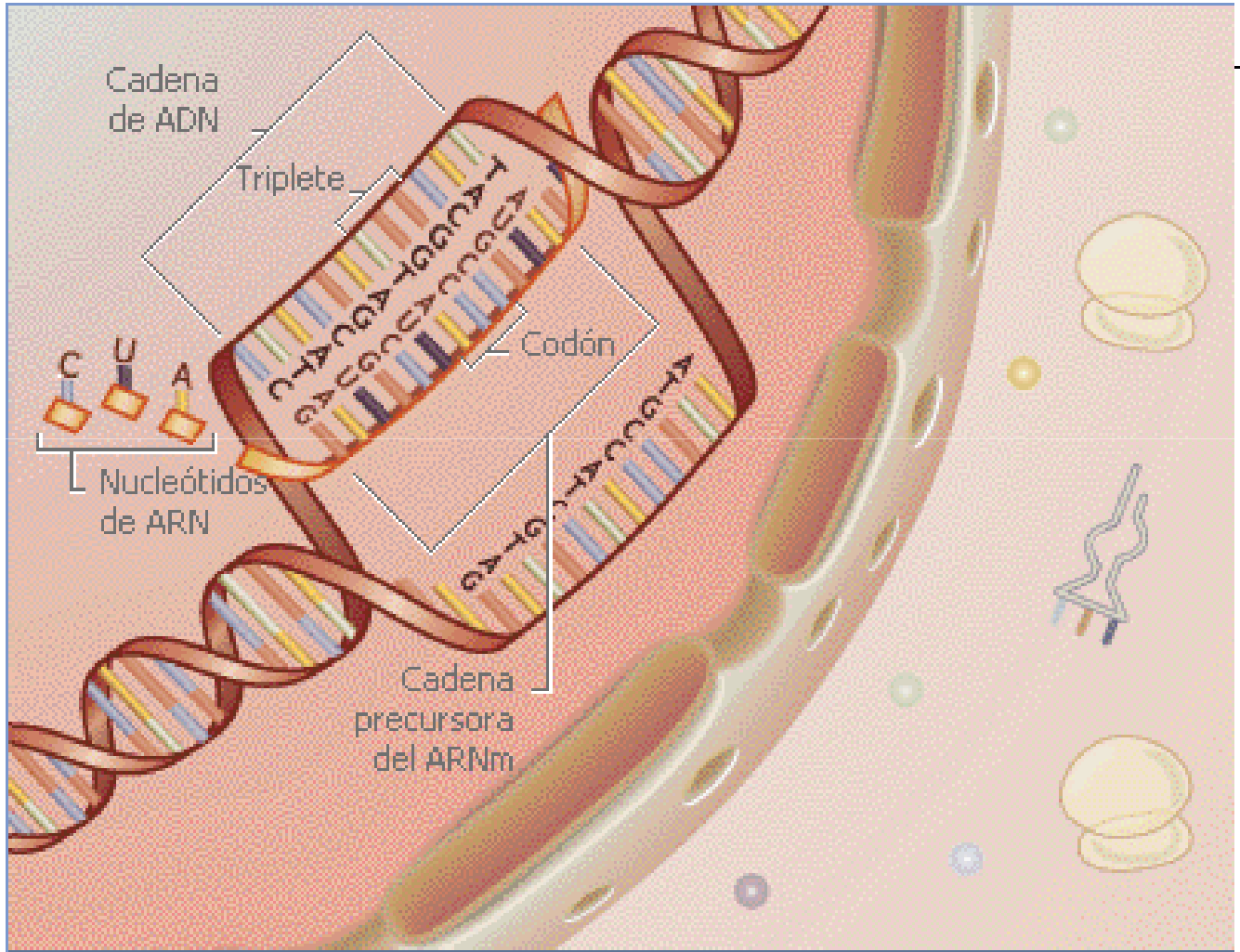
Modificaciones posteriores





TRASCRIPTIÓN

- La **transcripción del ADN** es el primer proceso de la transferencia la información contenida en la secuencia del ADN hacia la secuencia de proteína utilizando diversos como intermediarios a los ARN.
- Durante la transcripción genética, las secuencias de ADN son copiadas a ARN mediante una enzima llamada ARN polimerasa que sintetiza un ARN mensajero que mantiene la información de la secuencia del ADN.





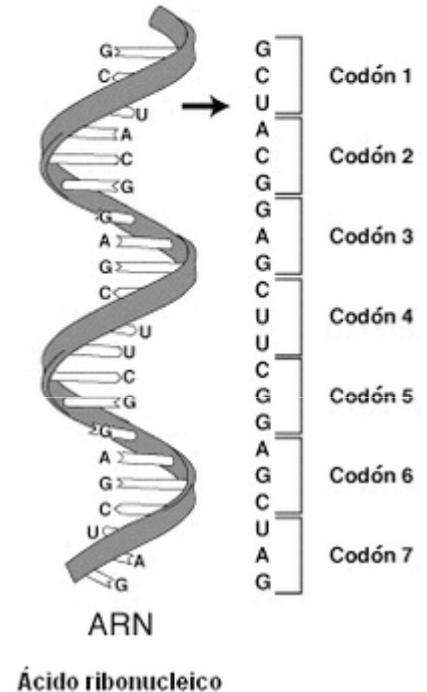
Traducción

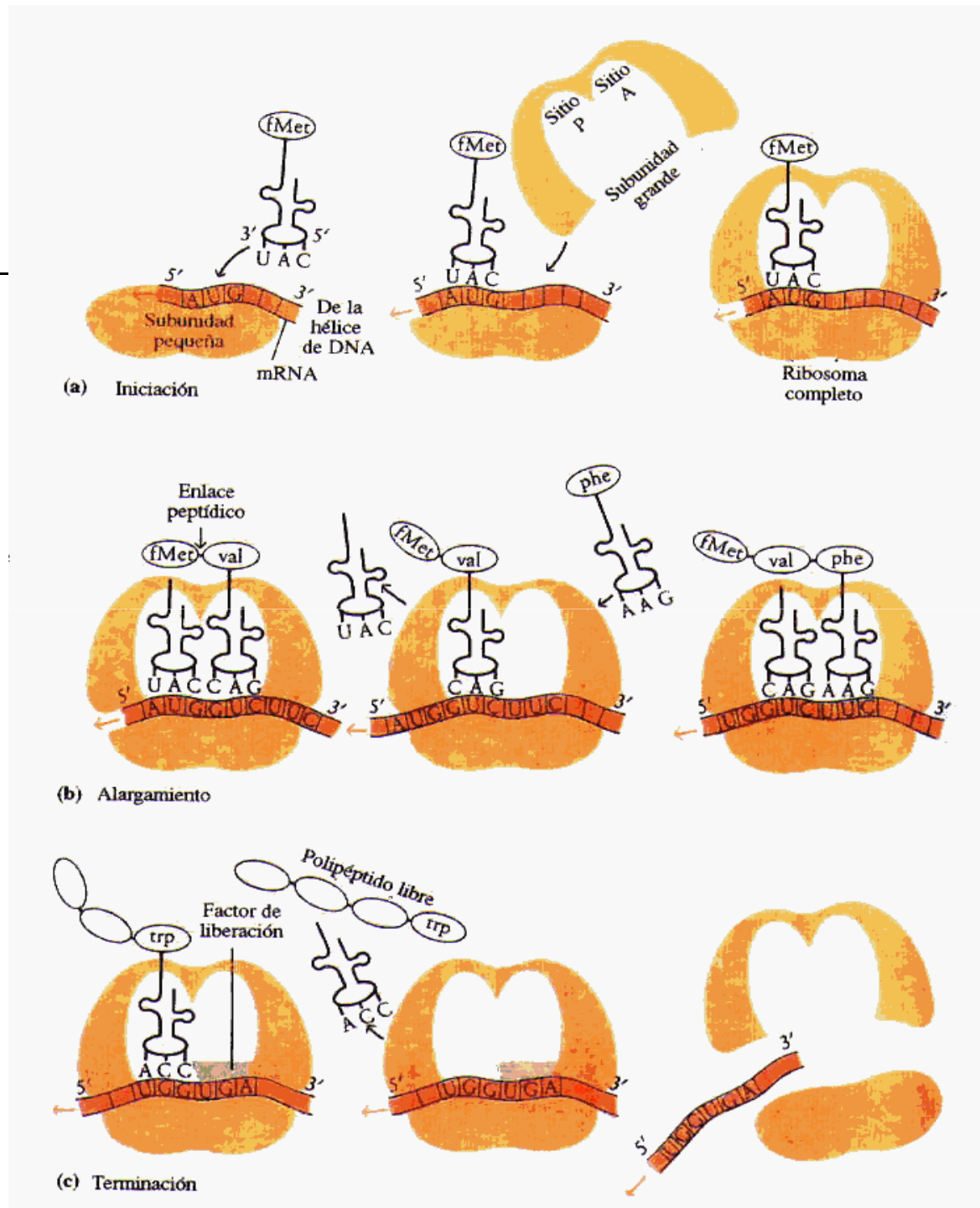
- La traducción ocurre en el citoplasma, donde se encuentran los ribosomas.
- Es el proceso que convierte una secuencia de ARNm en una cadena de aminoácidos para formar una proteína.
- Intervienen también el ARNr y el ARNt.
- En la traducción, el ARN mensajero se decodifica para producir un polipéptido específico de acuerdo con las reglas especificadas por el código genético.

CÓDIGO GENÉTICO

Define la relación entre secuencias de tres nucleótidos, llamadas codones, y aminoácidos. De ese modo, cada codón se corresponde con un aminoácido específico.

Codón: Secuencia de tres nucleótidos consecutivos en una molécula de ARNm determinada por sus bases nitrogenadas, que especificará la posición de un aminoácido en una proteína.





CODIGO GENETICO

		Segunda letra					
		U	C	A	G		
Primera letra (extremo 5')	U	UUU] phe	UCU] ser	UAU] tyr	UGU] cys	U	
		UUC]		UCC]	UAC]	UGC]	C
		UUA] leu		UCA]	UAA detención	UGA detención	A
		UUG]		UCG]	UAG detención	UGG detención	G
	C	CUU] leu	CCU] pro	CAU] his	CGU] arg	U	
		CUC]		CAC]	CGC]	C	
		CUA]		CAA] gln	CGA]	A	
		CUG]		CCG]	CGG]	G	
	A	AUU] ile	ACU] thr	AAU] asn	AGU] ser	U	
		AUC]		AAC]	AGC]	C	
		AUA]		AAA] lys	AGA] arg	A	
		AUG] met		ACG]	AAG]	G	
	G	GUU] val	GCU] ala	GAU] asp	GGU] gly	U	
		GUC]		GAC]	GGC]	C	
		GUA]		GAA] glu	GGA]	A	
		GUG]		GCG]	GAG]	G	
						Tercera letra (extremo 3')	

GEN

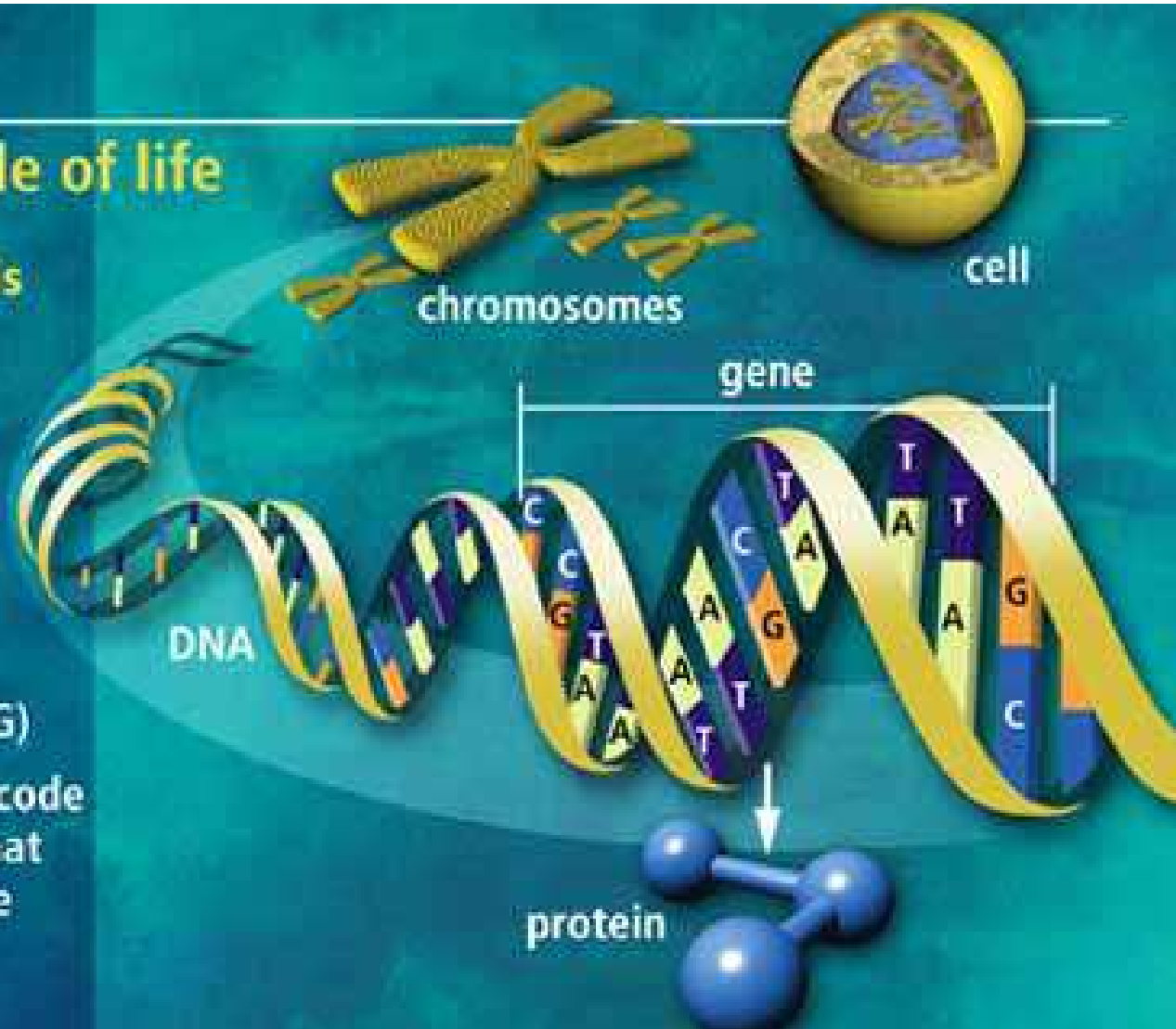
DNA

the molecule of life

Trillions of cells

Each cell:

- 46 human chromosomes
- 2 m of DNA
- 3 billion DNA subunits (the bases: A, T, C, G)
- 80,000 genes code for proteins that perform all life functions



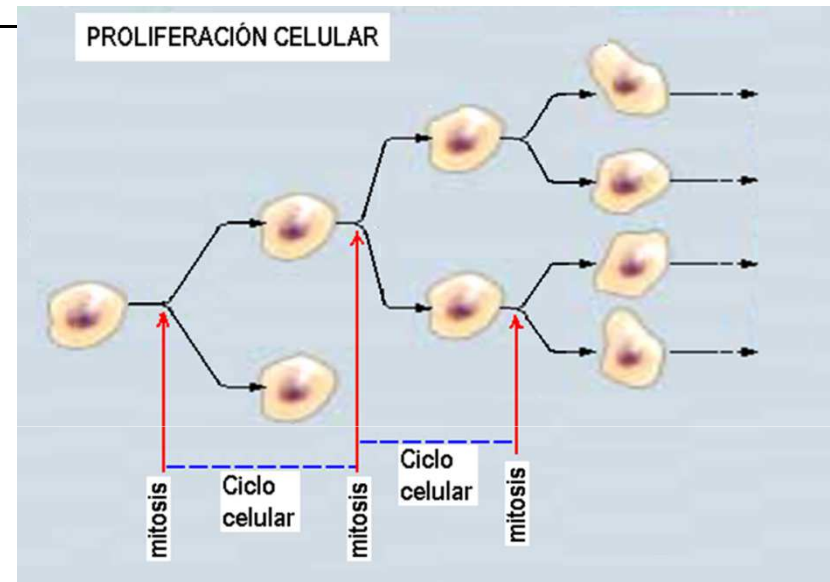


GEN

Un **gen** es una secuencia ordenada de nucleótidos en la molécula de ADN, que contiene la información necesaria para la síntesis de una macromolécula con función celular específica, habitualmente proteínas pero también ARNr y ARNt.



Para que surja una célula debe haber una preexistente, así como los animales solo pueden nacer de otros animales y los vegetales de otros vegetales.



Rudolf Virchow, 1858

Las células eucariotas se reproducen mediante una secuencia ordenada y repetitiva en donde la célula crece, replica su ADN y se divide en dos células hijas.



CICLO CELULAR



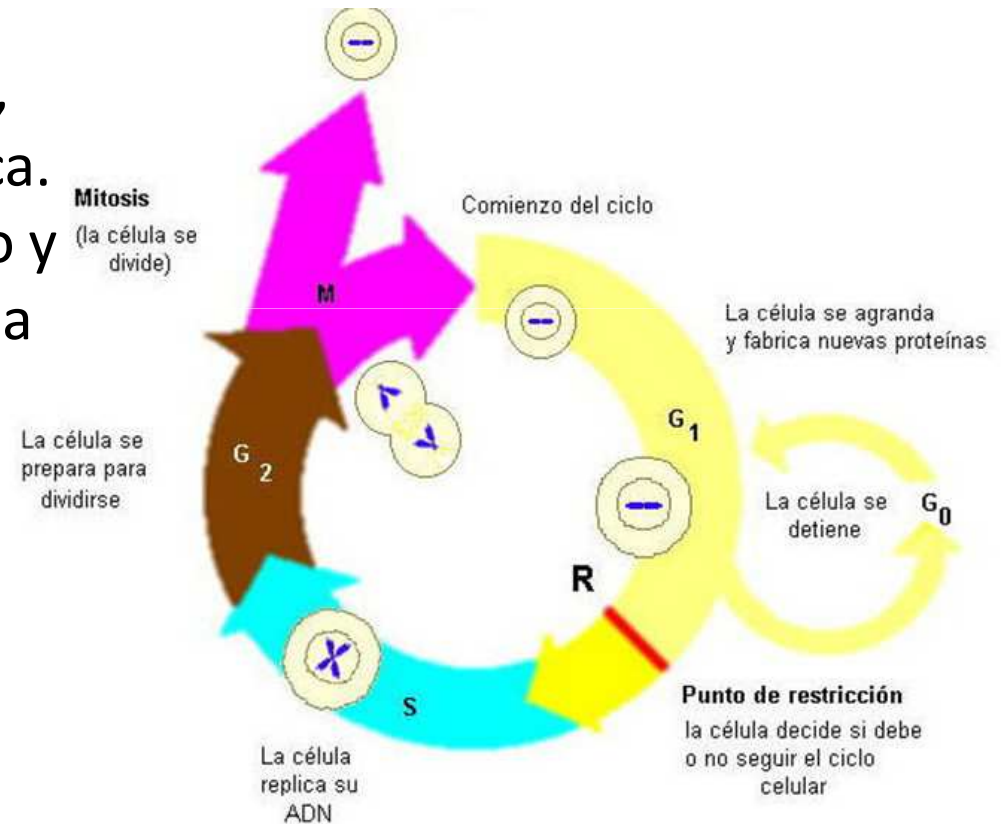
Desde un punto de vista funcional.....

El ciclo celular : conjunto de procesos esenciales que tiene por finalidad copiar y transmitir la información genética a la próxima generación de células.

- **Replicación exacta del material genético**
- **Separación y distribución precisa de los cromosomas**
- **Adecuado crecimiento celular**

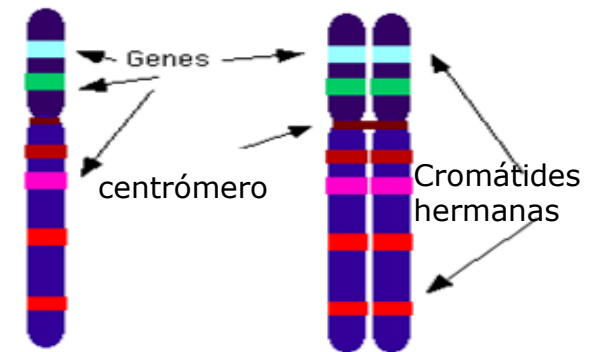
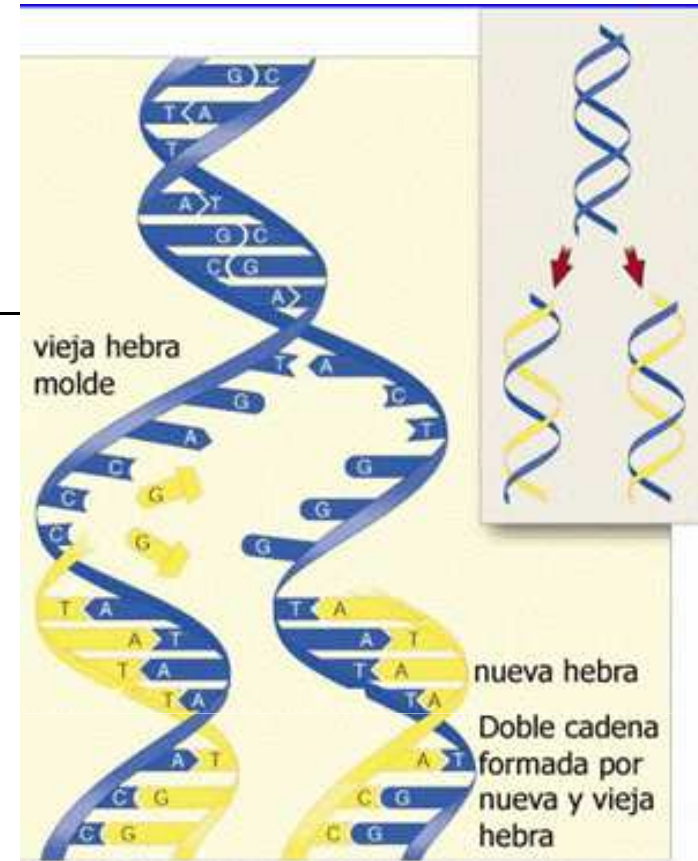
Fase G1 (Gap 1):

- Incremento del material enzimático
- Replicación de organelas, estructuras citoplasmática.
- la célula dobla su tamaño y masa debido a la continua síntesis de todos sus componentes .
- G0: estado de reposo.



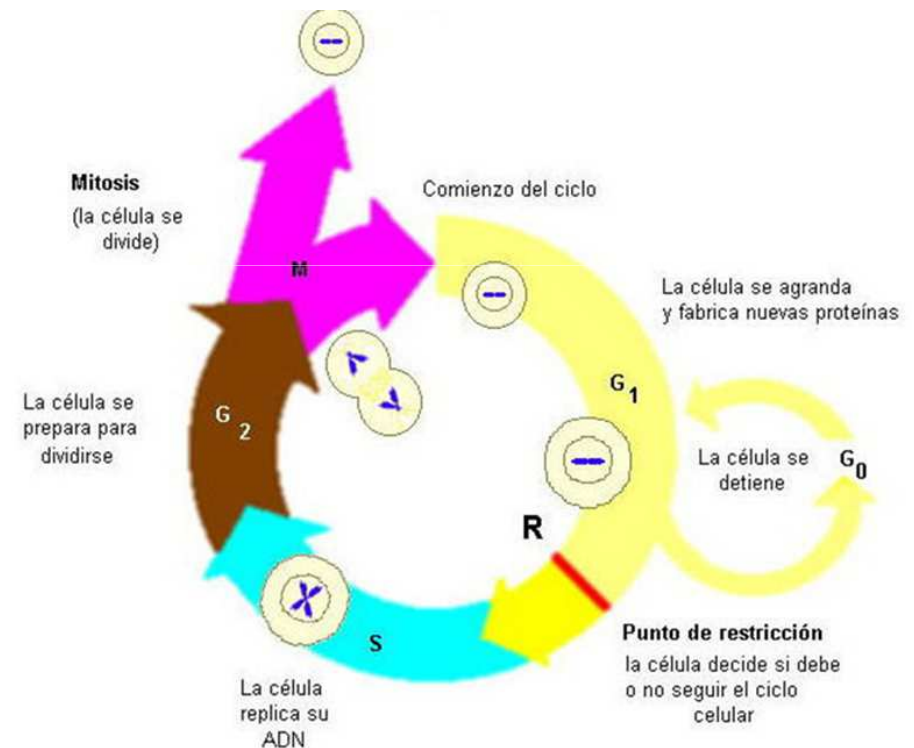
Fase S:

- Se produce la replicación o síntesis del ADN. Como resultado cada cromosoma se duplica (4c) y queda formado por dos cromátidas idénticas. Con la duplicación del DNA, el núcleo contiene el doble de proteínas nucleares y de DNA que al principio.
- Síntesis de histonas: H1, H2A, H2B, H3, H4.
- Síntesis de las proteínas asociadas con la replicación del ADN.



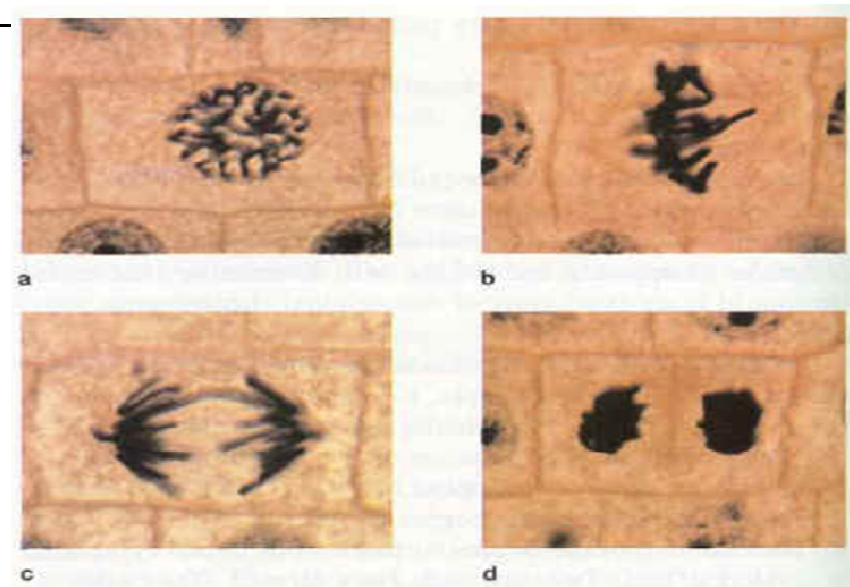
Fase G2 (Gap 2):

- Es la segunda fase de crecimiento del ciclo celular.
- Comienza la condensación de ADN.
- Ensamblaje de estructuras especiales requeridas (huso mitótico)
- Duplicación del par de centriolos y disposición perpendicular de los mismos.

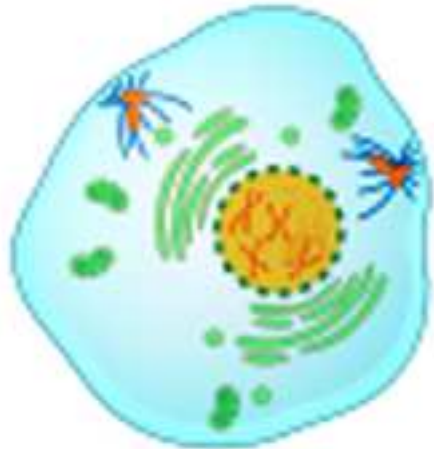


MITOSIS

- La mitosis es la división del núcleo celular, y la correspondiente segregación de los cromosomas, en dos núcleos hijos, que irá seguida de la división del citoplasma.
- En la mitosis, a partir de una célula madre se obtienen dos células hijas, genéticamente idénticas a la madre.
- **Este proceso sucede en células eucariotas (porque son las que tienen núcleo verdadero).**

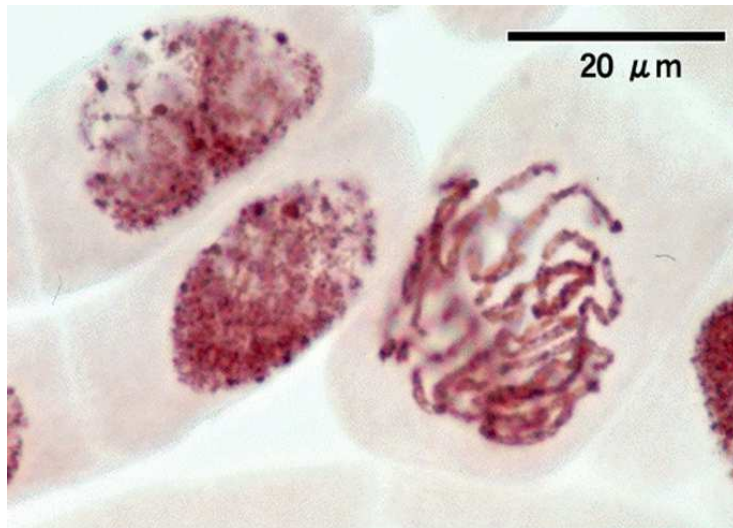


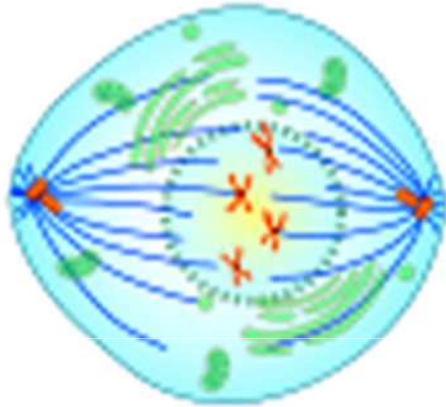
Etapas de la mitosis



PROFASE

- Se continúa con la condensación del material genético. Se forman los cromosomas. Cada cromosoma está formado por dos cromátides hermanas.
- Migración de dos pares de centriolos hacia extremos opuestos de la célula.
- Desarticulación del citoesqueleto para la formación del huso.

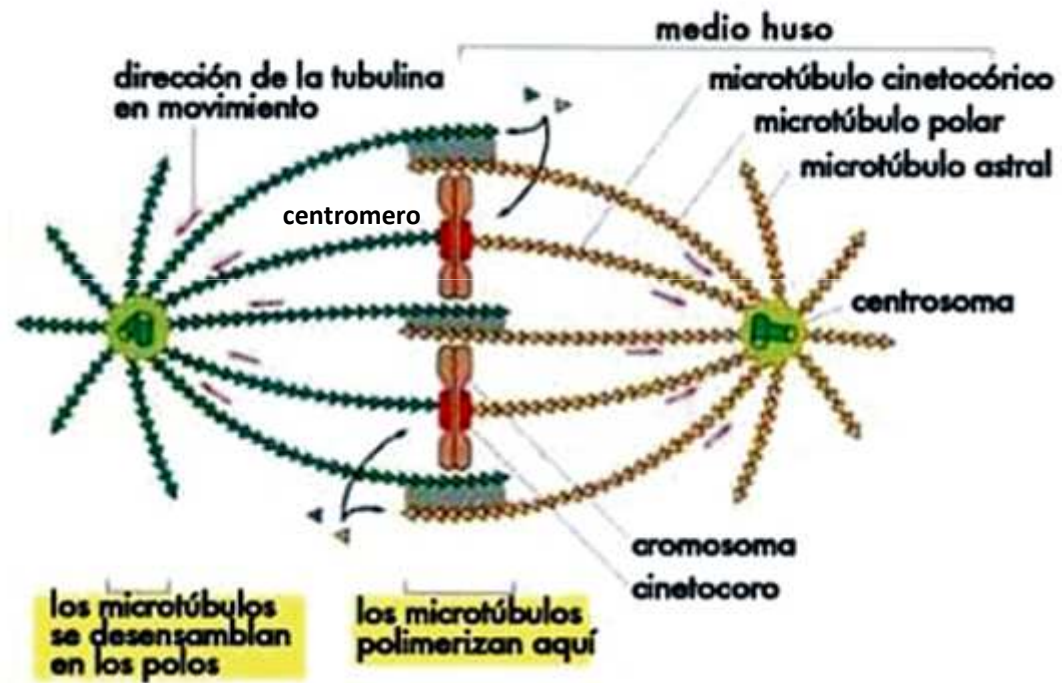




PROMETAFASE

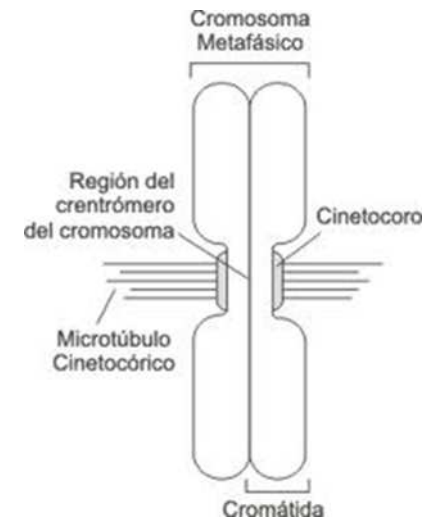
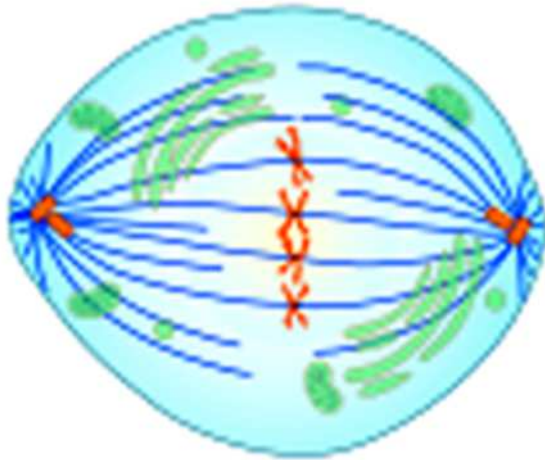
- Fosforilación de los filamentos intermedios de la lamina nuclear.
- La envoltura nuclear se desorganiza por desintegración
- Los microtubulos del huso en formación entran a la región nuclear

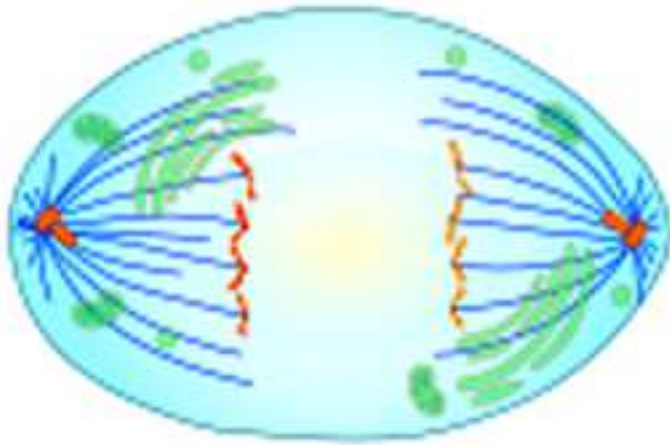
HUSO MITÓTICO EN LA METAFASE



METAFASE

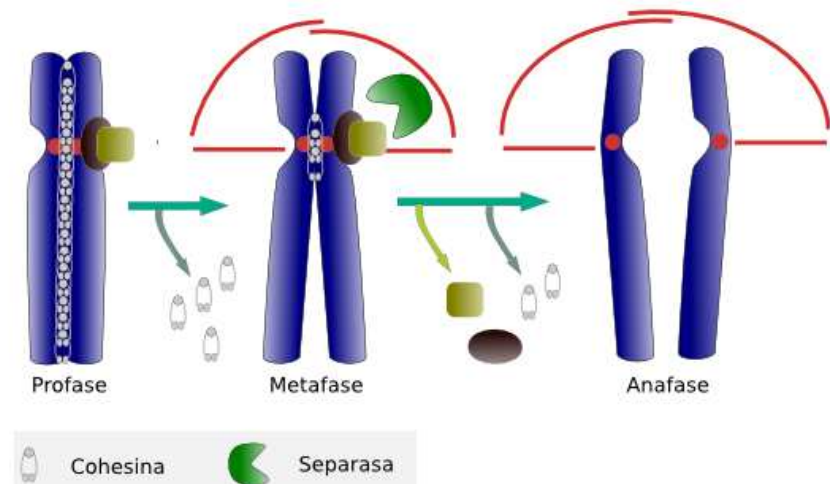
- A nivel de los centrómeros de los cromosomas se ubican complejos proteicos especiales (cinetocoro).
- Los microtúbulos del huso mitótico, se une a los cromosomas por el centrómero.
- Los cromosomas se desplazan hacia el plano ecuatorial, formando la placa ecuatorial (o metafásica).



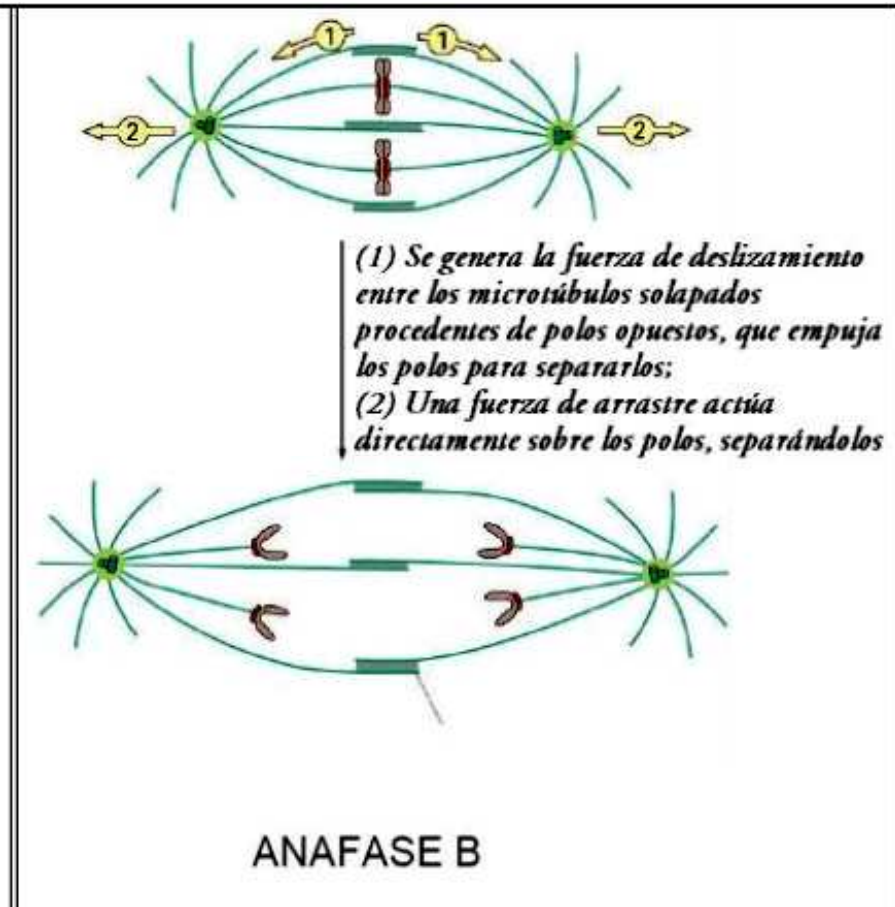
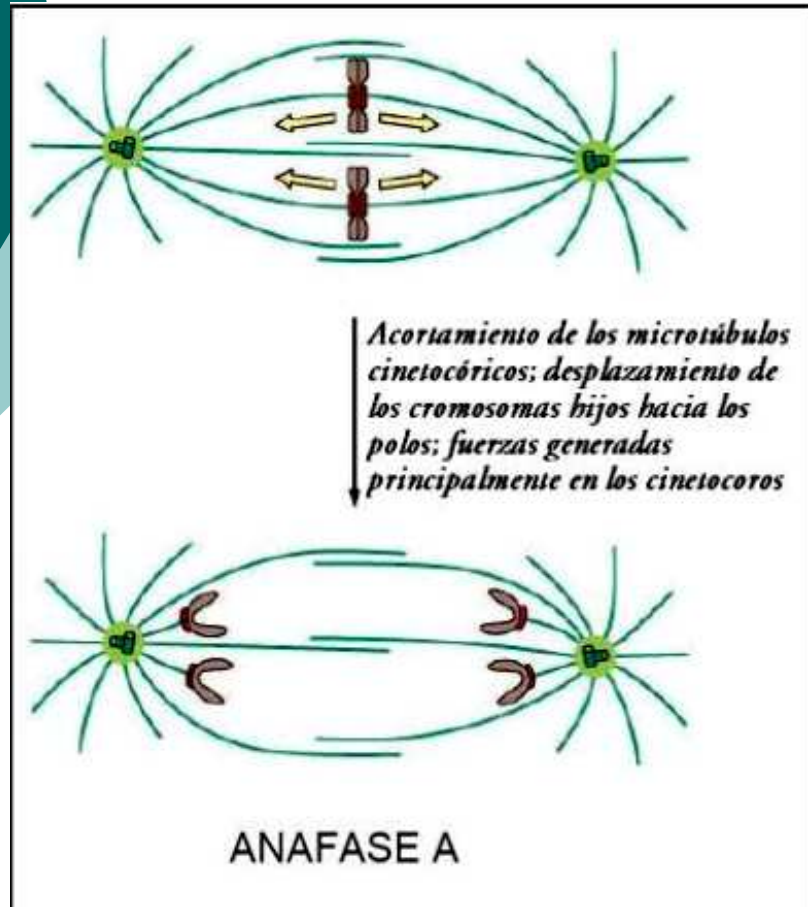


ANAFASE

- Las cromátidas hermanas se separan y se dirigen a polos opuestos .
- Se alargan las fibras polares del huso y los polos celulares se alejan uno de otro.
- Los microtúbulos del huso dirigen a las cromatides hermanas (cromosomas) hacia los polos de la célula.

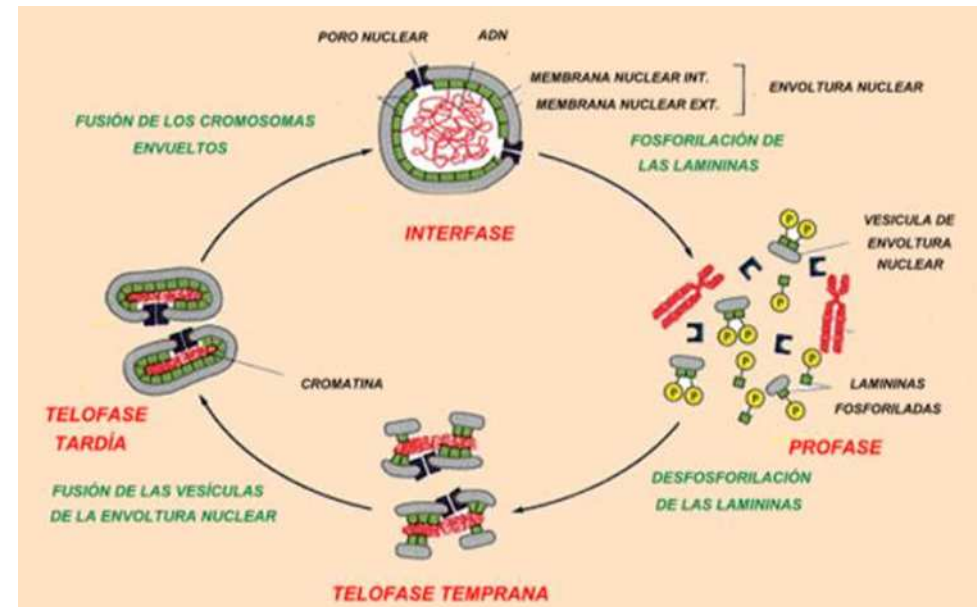
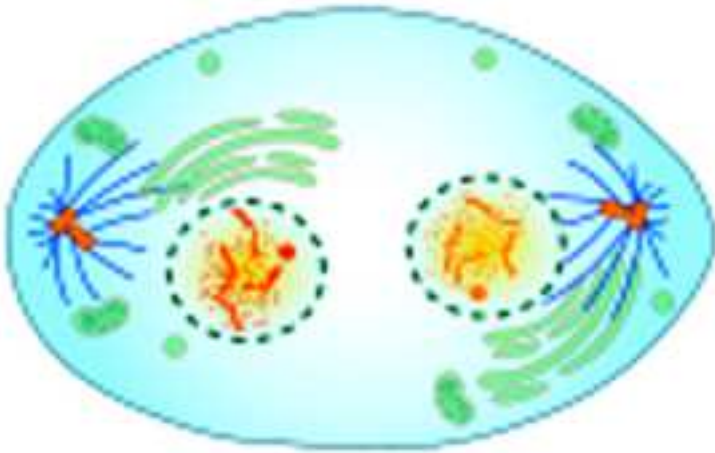


DESPLAZAMIENTO DE LOS CROMOSOMAS HIJOS



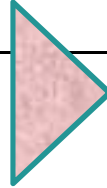
TELOFASE

- Los cromosomas hijos separados llegan a los polos y se reconstituye la cromatina.
- Las laminillas nucleares se desfosforilan.
- Se reconstruye la doble membrana nuclear sobre los cromosomas.
- Aparece el nucléolo.



CITOCINESIS

ANIMAL

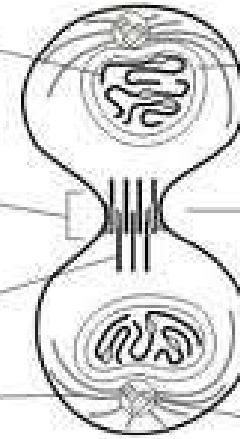


6- CINETOCINESIS
reparación del nucléolo

cuerpo medio: región de solapamiento de microtúbulos

restos comprimidos de los microtúbulos polares del huso

nueva formación del conjunto de microtúbulos interfásicos nucleados por el centrosoma

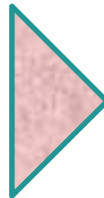


envoltura nuclear completa que rodea las cromosomas en descondensación

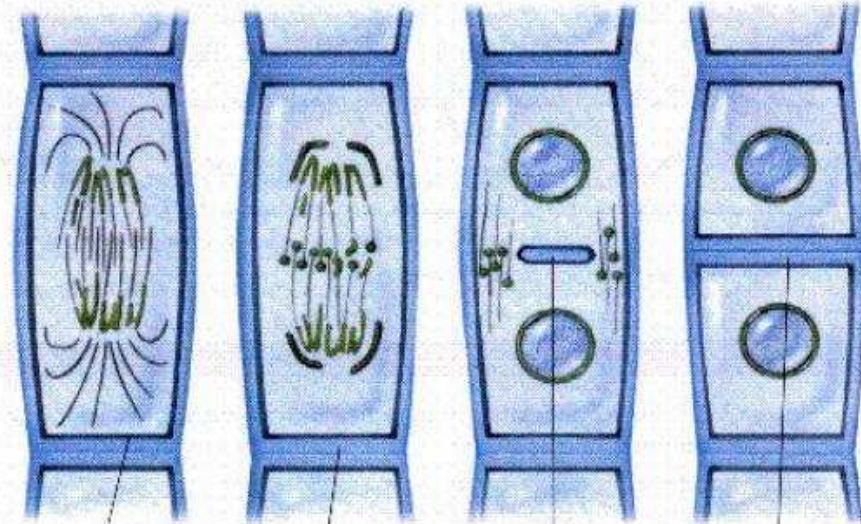
anillo contráctil que genera el surco de segmentación

par de centriolos que identifican la localización del centrosoma

VEGETAL



CITOCINESIS EN CÉLULAS VEGETALES



Membrana celular

Pared celular

Placa celular

Nueva pared celular



AL FINAL DE LA MITOSIS..

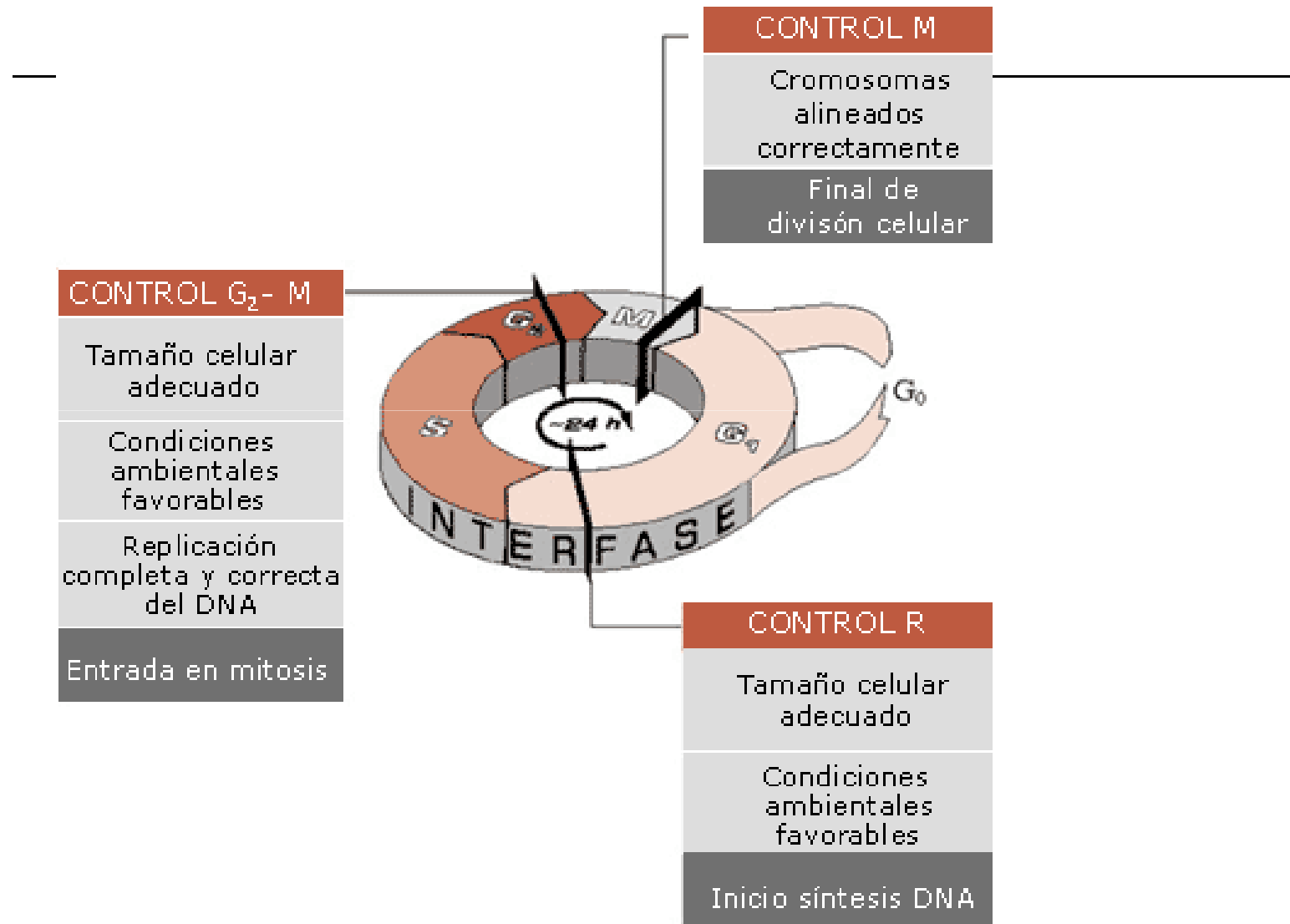
- Cada célula hija recibe una dotación completa de cromosomas.
- Cada célula hija debe heredar el resto de los componentes celulares esenciales.



IMPORTANCIA BIOLÓGICA DE LA MITOSIS

- En los organismos unicelulares, la mitosis tiene como finalidad la reproducción asexual del propio organismo.
- Los organismos pluricelulares la mitosis permite crecimiento del organismo, renovación de células y para reparación de tejidos dañados.

REGULACION DEL CICLO CELULAR



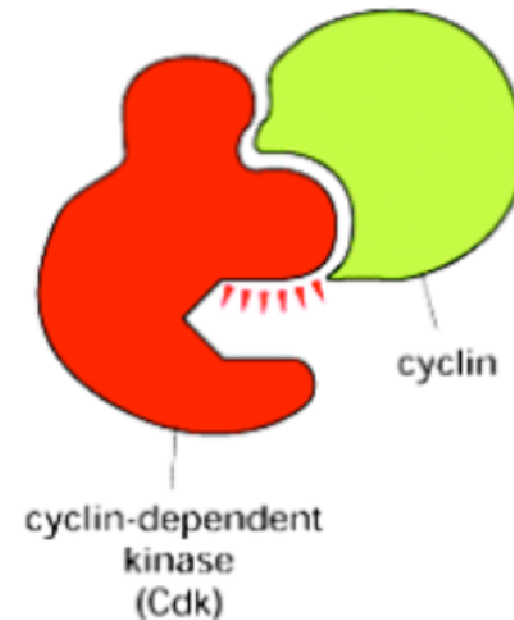
PROTEÍNAS REGULADORAS ENCARGADAS DEL PASAJE DE LA CÉLULAS A TRAVÉS DEL CICLO CELULAR

■ PROTEINQUINASAS DEPENDIENTES DE CICLINAS (CDK)

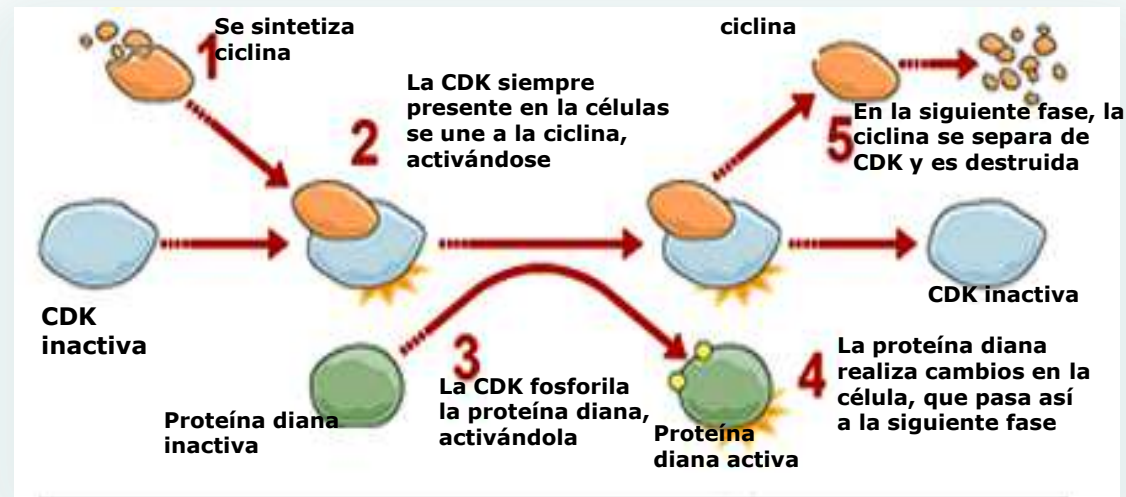
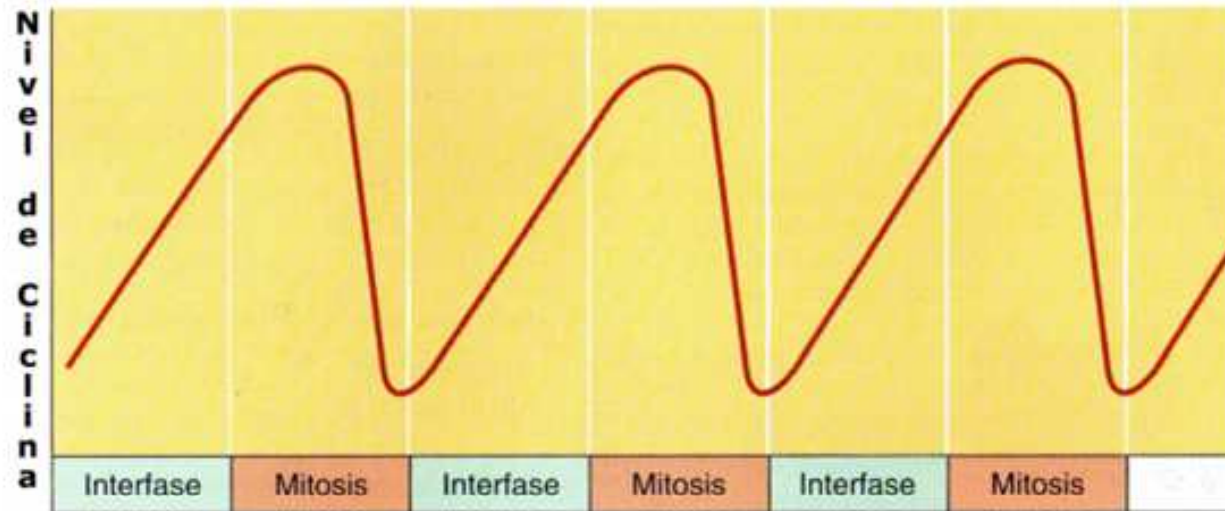
- ✓ Enzimas que mediante la fosforilación de determinadas proteínas desencadenan los procesos subordinados del ciclo celular.
- ✓ Están presentes a concentración constante durante todo el ciclo celular.
- ✓ Su actividad enzimática depende de otras proteínas (ciclinas)

■ CICLINAS

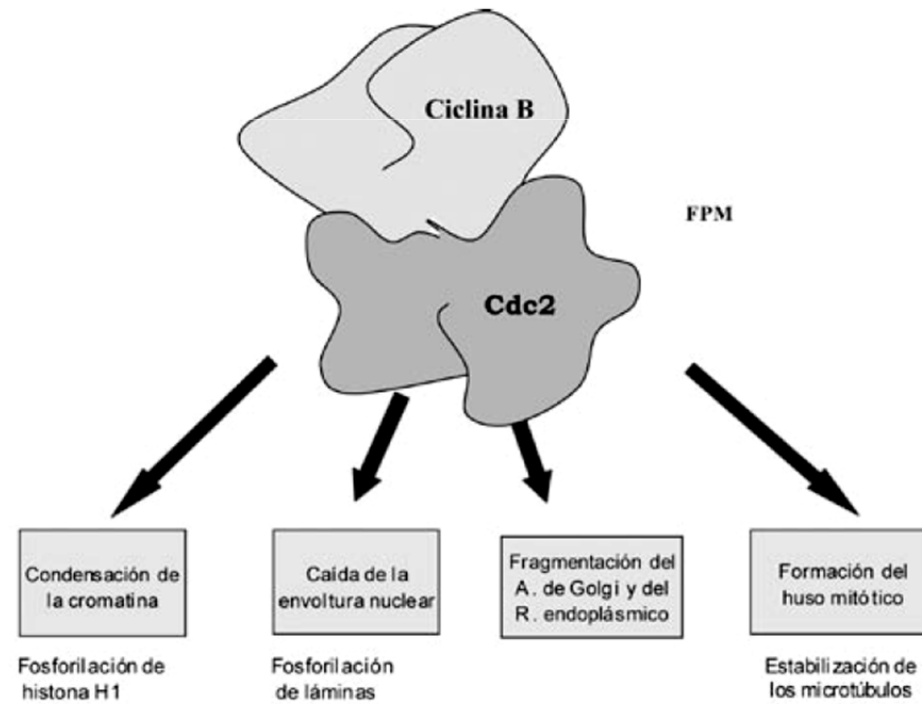
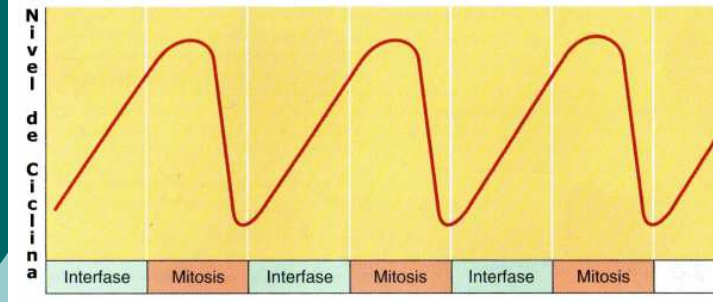
- ✓ Proteínas que controlan la actividad de sus proteinquinasas dependientes.
- ✓ La concentración de ciclinas varía en forma cíclica, aumentando o disminuyendo durante el transcurso del ciclo celular.
- ✓ Presentan una velocidad de síntesis constante durante todo el ciclo pero variaciones en la velocidad de degradación .

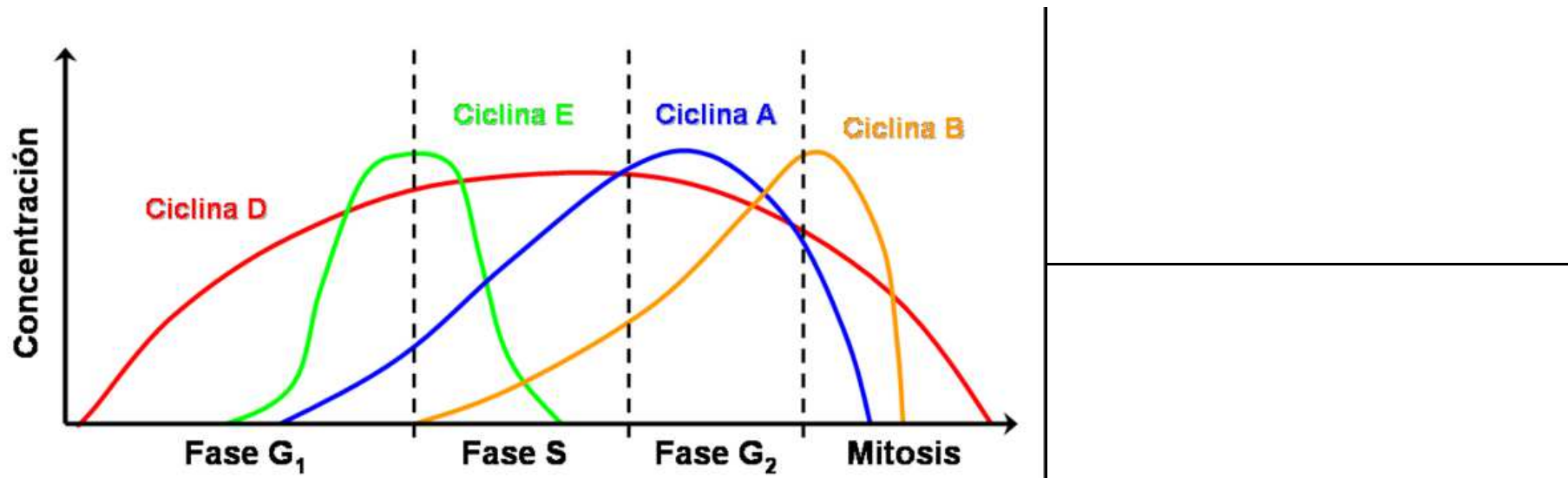


MECANISMO DE ACCION DE LAS CICLINAS: Factor Promotor de la Mitosis

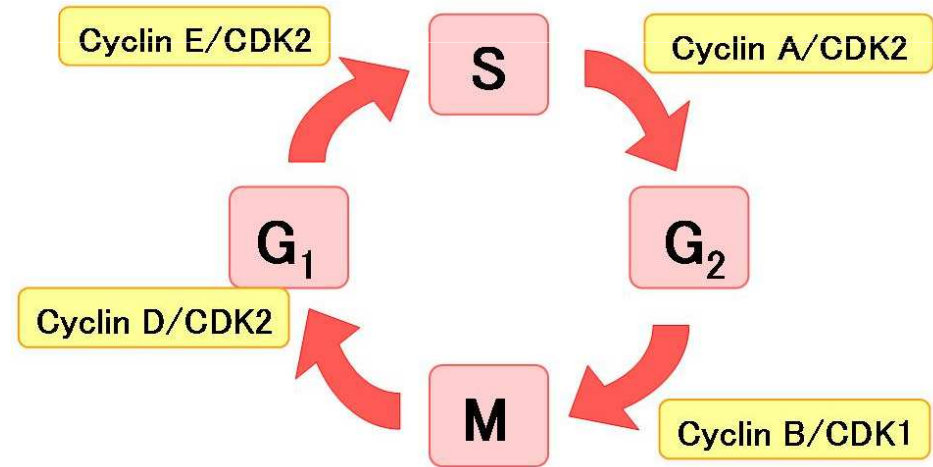



FACTOR PROMOTOR DE LA MITOSIS



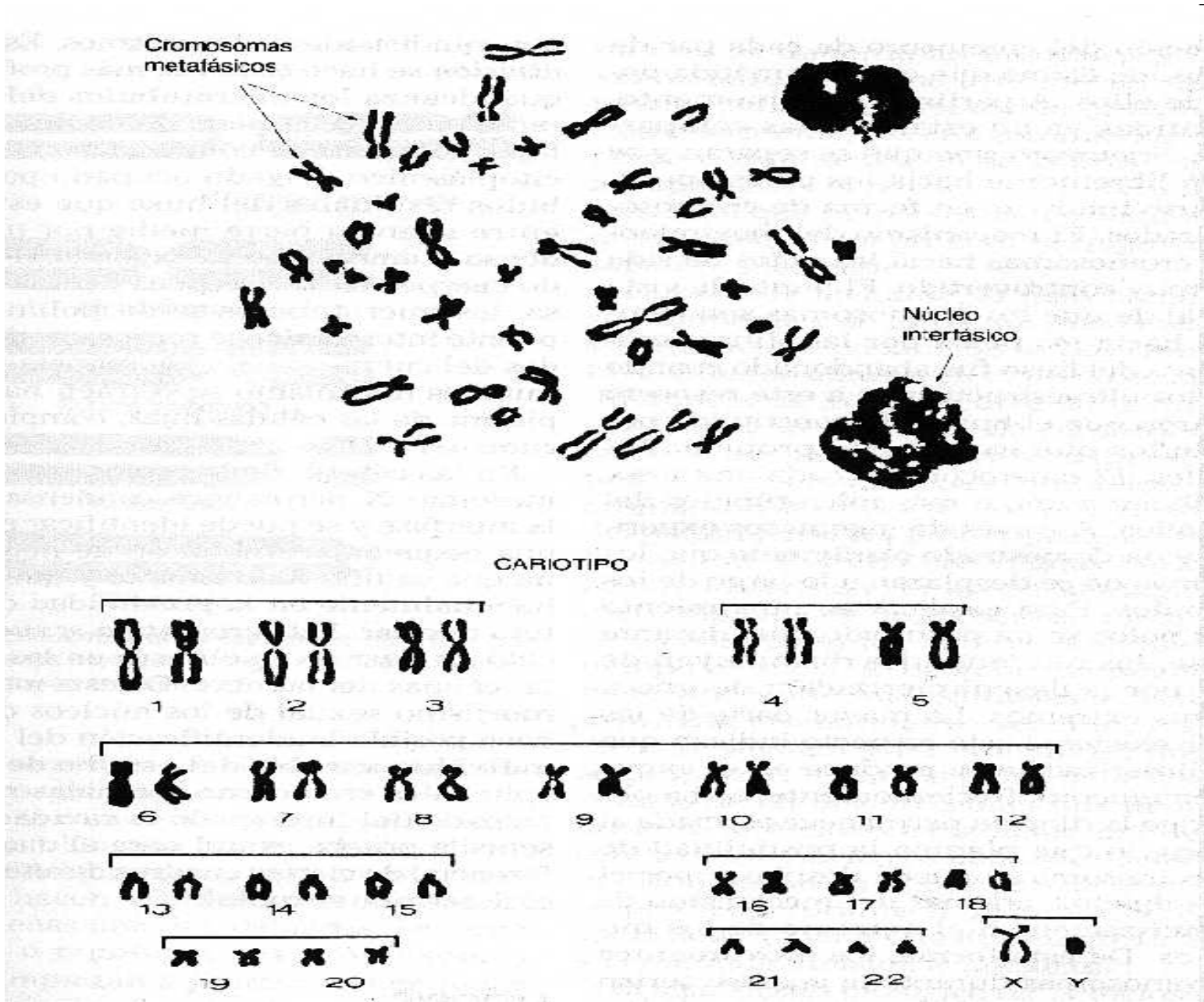



Cell Cycle and Cyclin-CDK complex





Cada tipo de organismo tiene un número característico de cromosomas en cada una de sus células constitutivas. Los 46 cromosomas de cada célula humana incluyen 23 grupos diferentes de dos cromosomas cada uno. Difieren en longitud, forma y presencia de nudos o constricciones a lo largo de los mismos. En la mayor parte de las especies, incluyendo al hombre las características morfológicas de los diferentes cromosomas son distintivas, y permiten que se distingan los diferentes pares cromosómicos.





Una célula con dos series completas se dice que es *diploide*. Las que tienen una de cada clase de cromosoma, una serie completa de cromosomas, se dice que son haploides. Tienen exactamente la mitad de cromosomas que las células somáticas de la misma especie. Cuando el óvulo es fecundado por el espermatozoide (ambos *haploides*), se unen las dos series haploides de cromosomas y se restaura el número diploide.