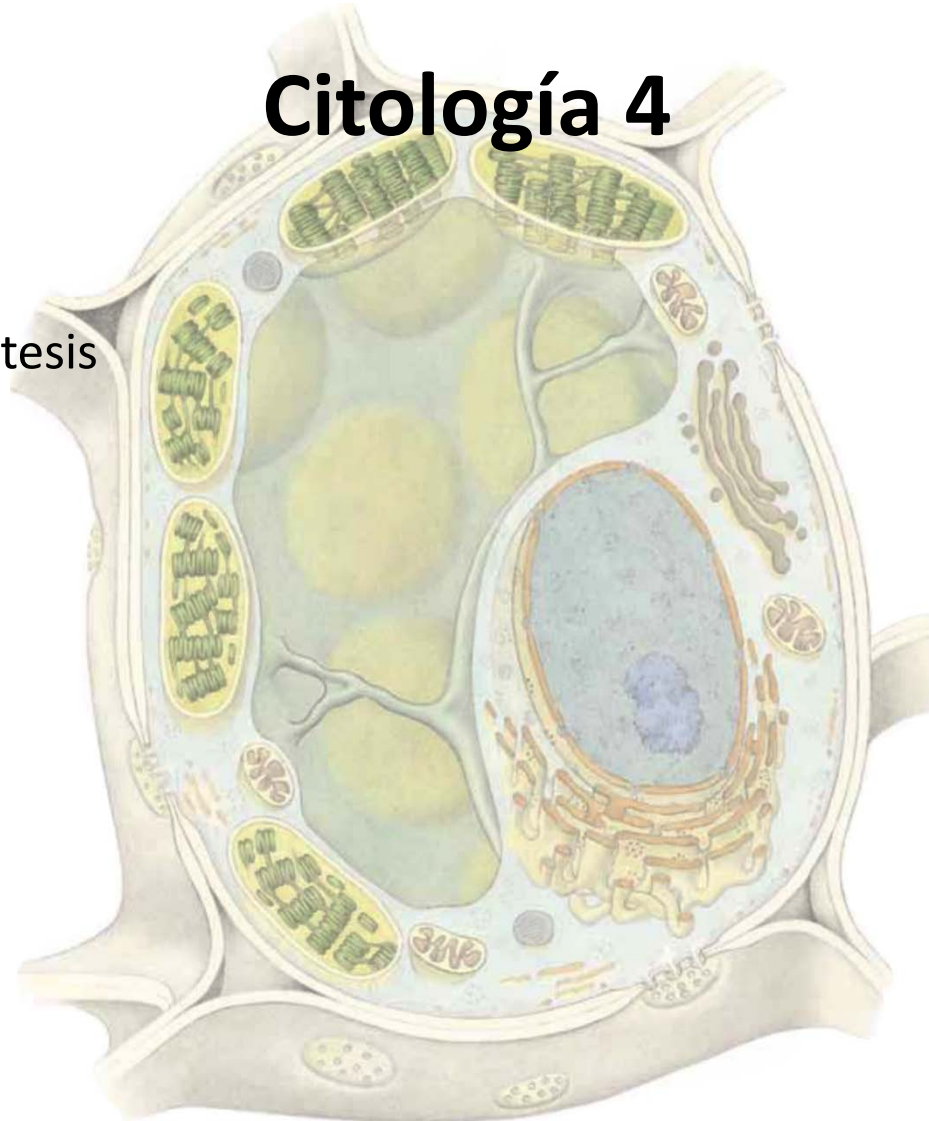


## Citología 4

- Núcleo
- Resumen - síntesis

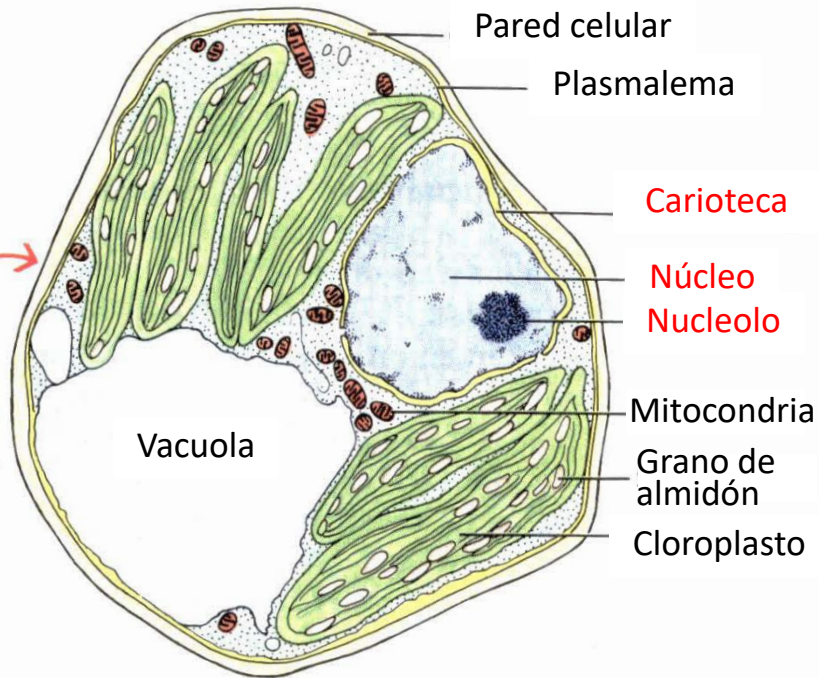
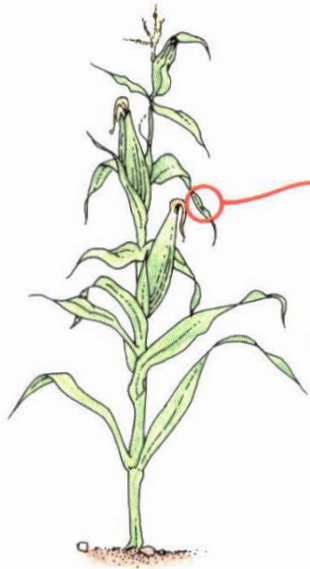


# Célula vegetal: estructuras

<p><b>PARED CELULAR</b></p>	<p>Laminilla media Pared primaria Pared secundaria Plasmodesmos</p>	
<p><b>PROTOPLASTO o PROTOPLASMA</b></p>	<p><b>Núcleo</b></p>	<p><b>Envoltura nuclear (Carioteca)</b> <b>Nucleoplasma</b> <b>Cromatina</b> <b>Nucleolo</b></p>
	<p><b>Citoplasma</b></p>	<p>Membrana citoplasmática (Plasmalema)</p>
		<p>Citosol</p>
		<p>Organelas rodeadas por dos membranas: <b>Plastos o plastidios</b> <b>Mitocondrias</b></p>
		<p>Organelas rodeadas por una membrana: <b>Peroxisomas</b> <b>Vacuolas (rodeadas por tonoplasto)</b></p>
		<p>Sistema endomembranoso: <b>Retículos endoplasmáticos</b> <b>Aparato de Golgi o Dictiosomas</b> <b>Vesículas</b></p>
		<p>Citoesqueleto: <b>Microtúbulos</b> <b>Microfilamentos</b></p>
		<p><b>Ribosomas</b></p>
		<p><b>Cuerpos o gotas lipídicas</b></p>

# Núcleo celular

*Zea mays*  
"maíz"



3.0  $\mu\text{m}$

# Núcleo celular: funciones y forma

- Es la estructura más notable de las células eucariotas
- Importantes funciones:
  - Controla la actividad celular, determina **qué tipo de moléculas proteicas sintetizar y en qué momento**.
  - Almacena la **información genética**, pasándolas a las células hijas durante la división celular, y regula la duplicación y transcripción de ADN.
- **Forma esférica o elipsoidal** (tamaño proporcional al número de cromosomas).
- En las células meristemáticas el núcleo es muy activo y alcanza un gran volumen en proporción con el tamaño celular.
- Generalmente **mononucleadas**.
- En células jóvenes generalmente se ubica en el **centro** (en adultas la vacuola lo desplaza a una **posición parietal**)

# Núcleo celular: partes

## Envoltura nuclear (Carioteca)

- **doble membrana** que presenta discontinuidades o poros de 30-100 nm de diámetro
- membranas interna y externas están unidas alrededor de cada poro.
- se la considera **parte del Retículo Endoplasmático.**

## Nucleoplasma o matriz nuclear

- ocupa gran parte del núcleo.
- allí se encuentra la cromatina y el o los nucléolos

## Cromatina

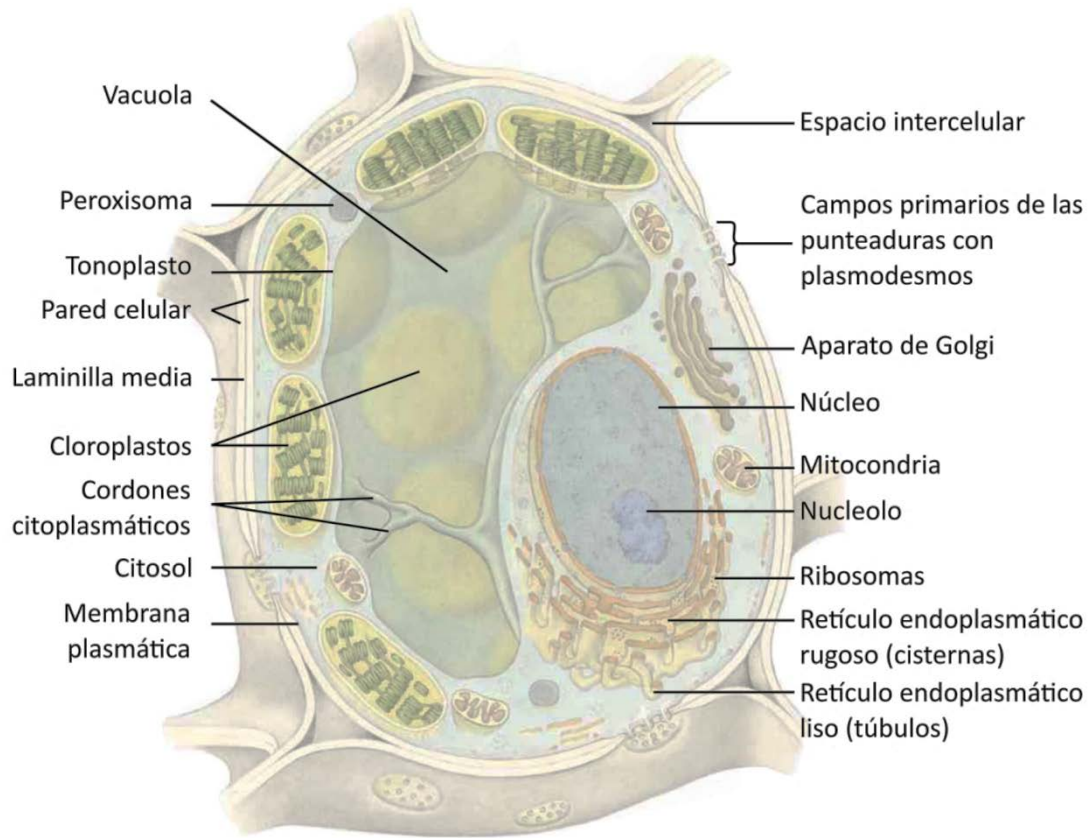
- compuestas de ácido dextribonucleico (ADN) y proteínas (histonas).
- el enrollamiento y empaquetamiento de la cromatina forma a los cromosomas durante la división celular

## Nucléolo

- puede ser único o múltiple
- su rol es **sintetizar las moléculas de ARN ribosómico**

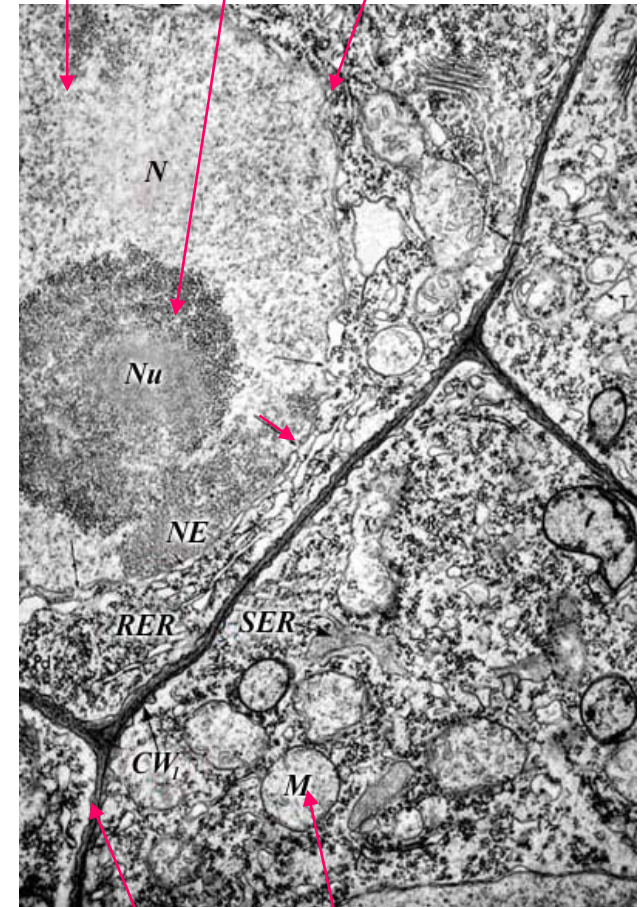


# Núcleo celular: partes



Esquema modificado de Evert y Eichhorn 2013

Núcleo Nucleolo Carioteca

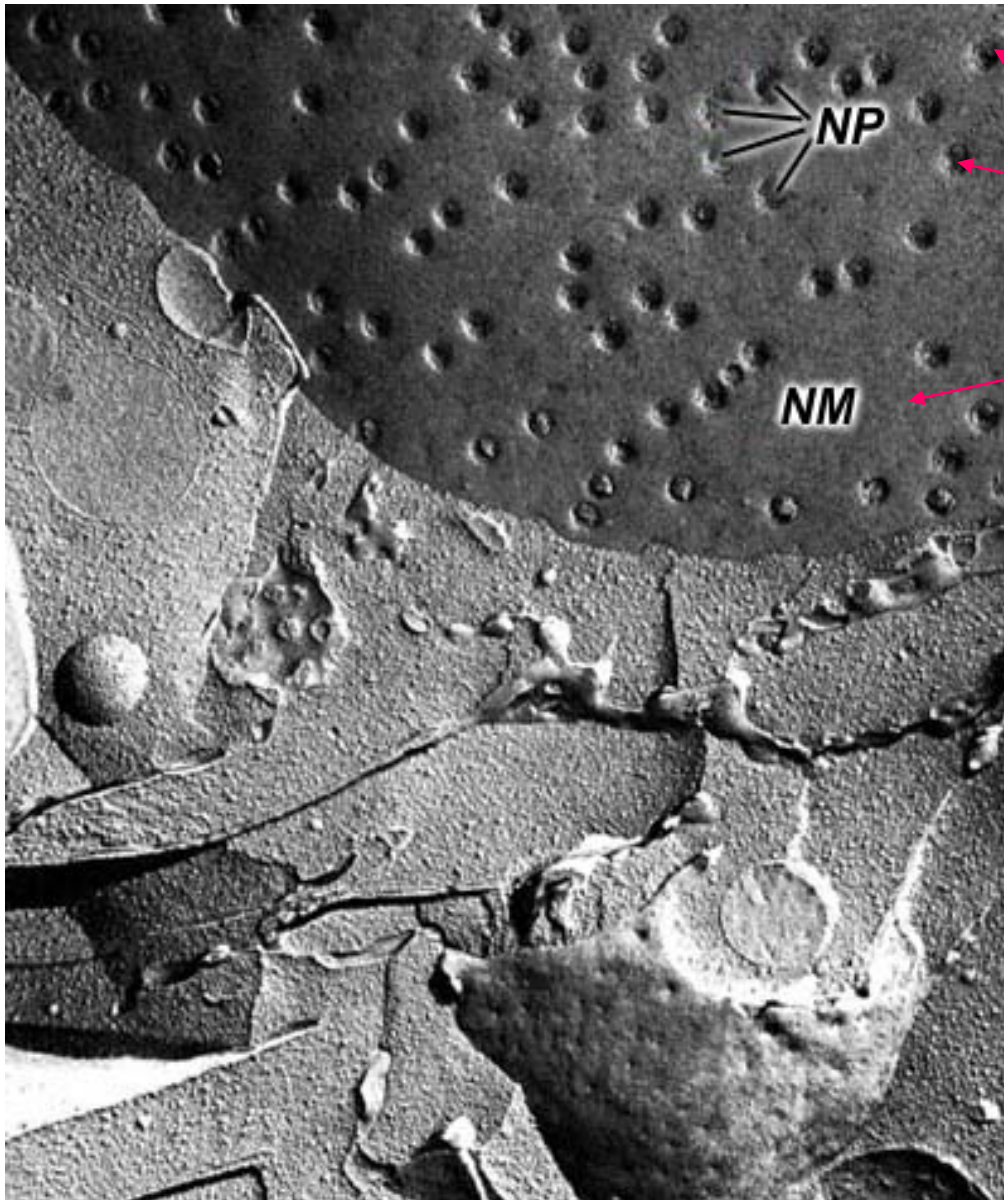


Fotografía ME

Pared celular

Mitocondria

# Núcleo celular: partes



Poros de la membrana

Membrana nuclear

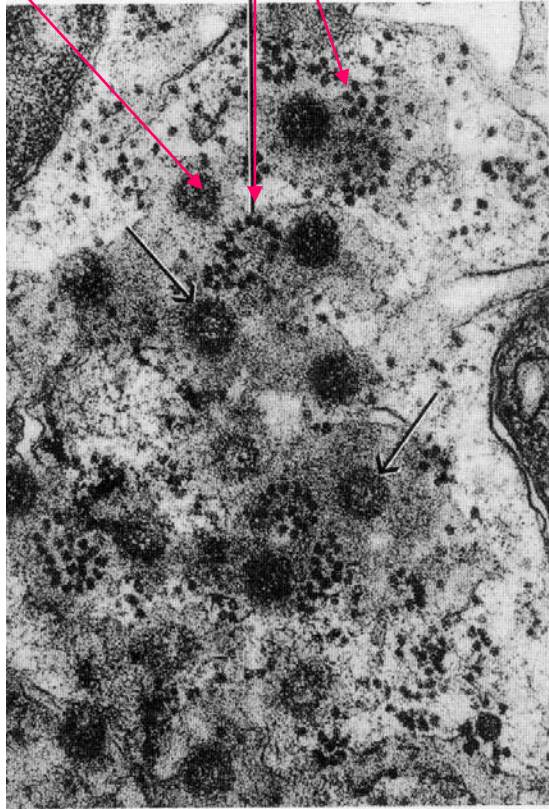
Fotografía ME



# Núcleo celular: partes

Poros de la carioteca

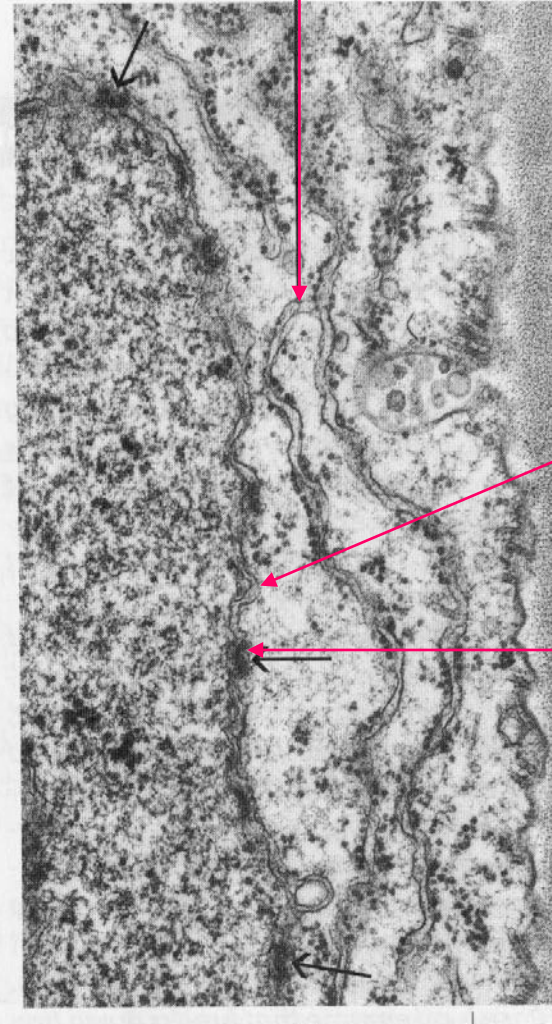
Polirribosomas



(a)

0.2  $\mu\text{m}$

Retículo endoplasmático



carioteca

Poros de la carioteca

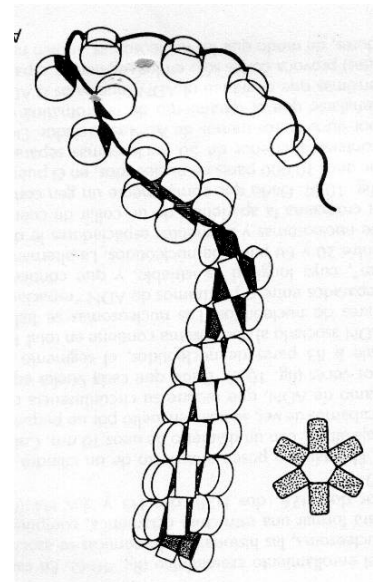
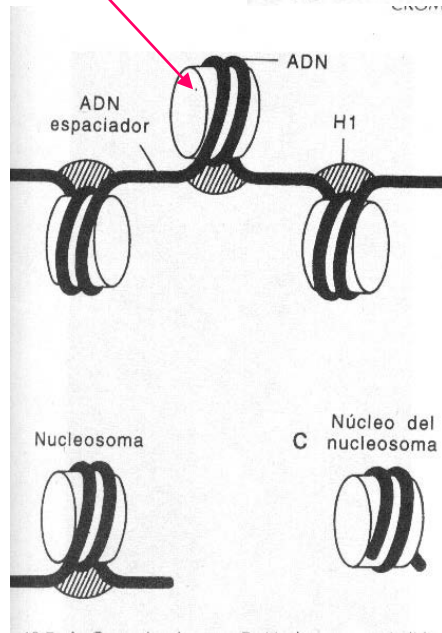
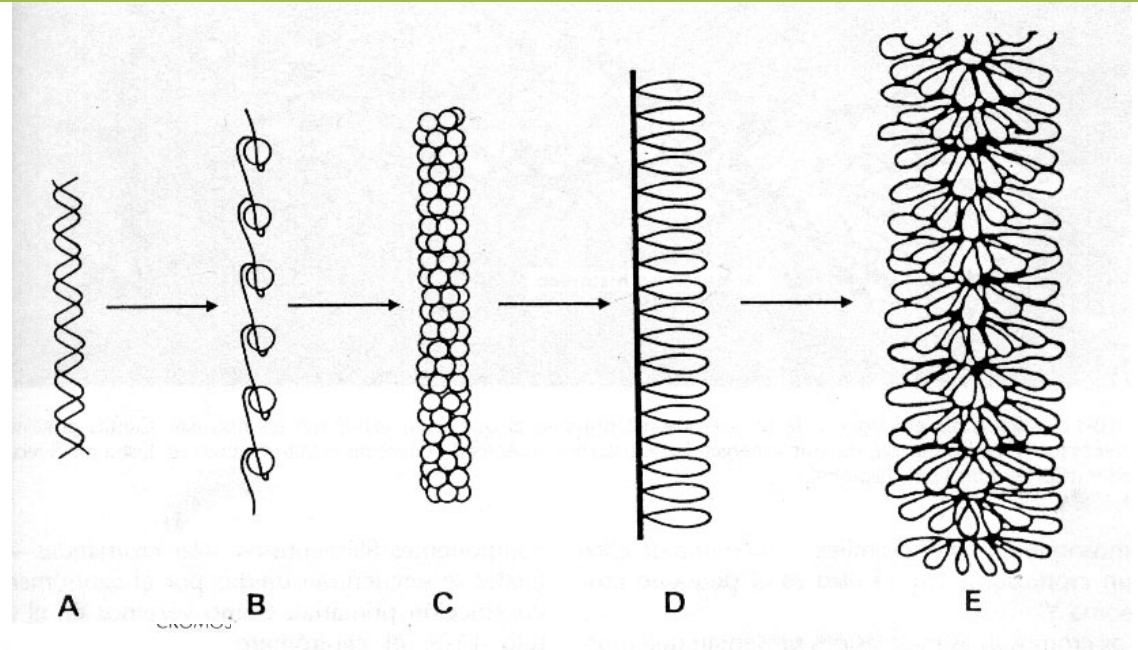
Fotografías ME



# Núcleo celular: cromatina

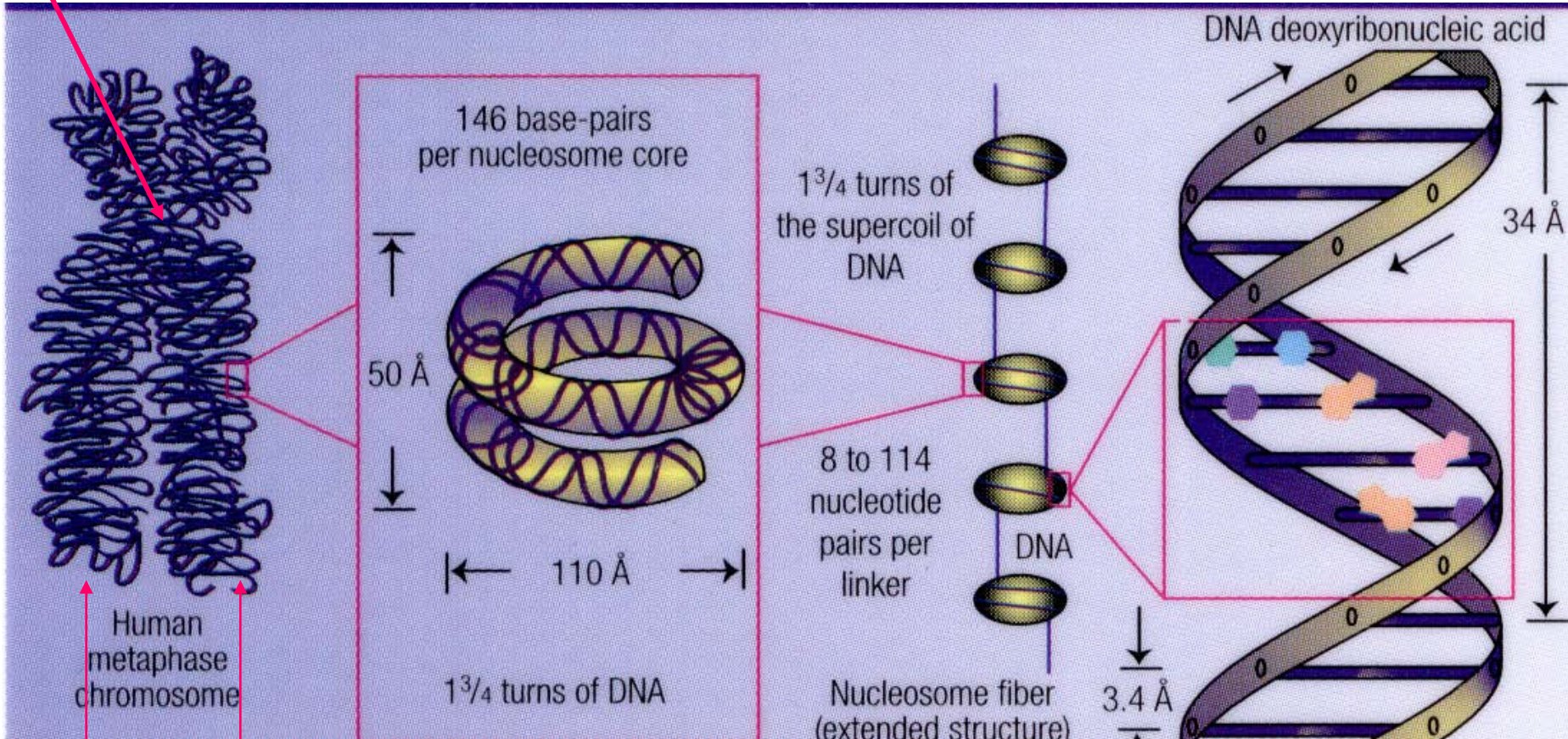
Enrollamiento de las hebras de cromatina

Nucleosomas (histonas) y hebras de ADN enrolladas



# Núcleo celular: cromosomas

centrómero



Human metaphase chromosome

cromátidas

DNA deoxyribonucleic acid

34 Å

146 base-pairs per nucleosome core

50 Å

110 Å

1 3/4 turns of DNA

1 3/4 turns of the supercoil of DNA

8 to 114 nucleotide pairs per linker

DNA

Nucleosome fiber (extended structure)

3.4 Å

Doble hélice de ADN



# Núcleo celular: división celular

La **división celular** en los eucariotas consiste en dos estados que se solapan:

1. la **mitosis**, proceso por el cual el núcleo da origen a dos núcleos hijos,
2. y la **citocinesis**, que consiste en la división de la porción citoplasmática de las células y separación de los núcleos hijos en células distintas.

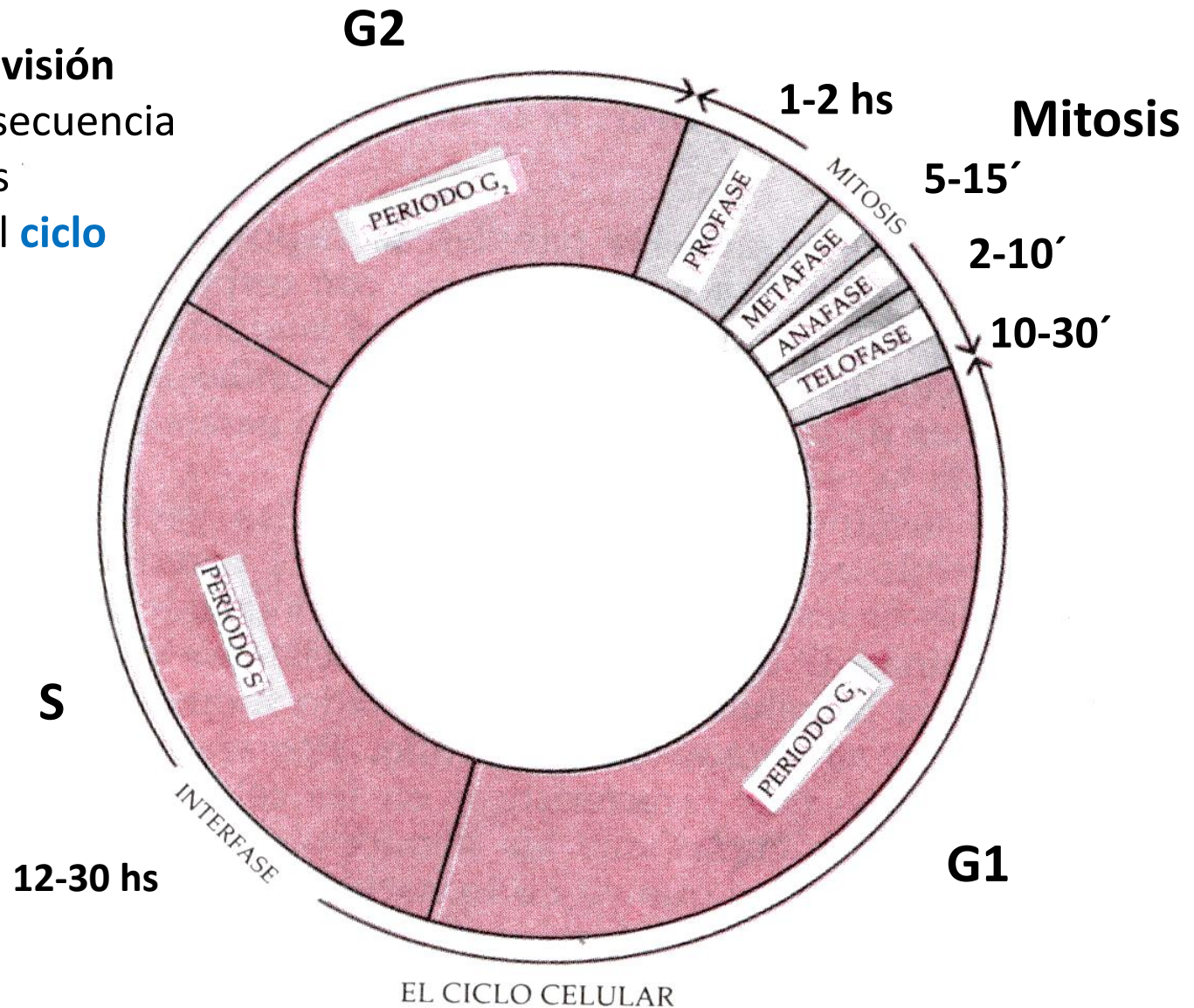


# Núcleo celular: ciclo celular

El proceso de la **división celular** sigue una secuencia regular de eventos conocidos como el **ciclo celular**

**Interfase**

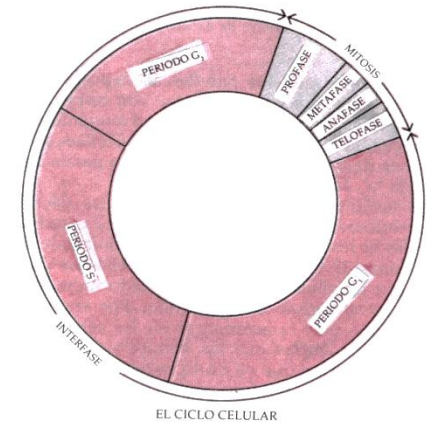
el ciclo se divide **interfase** y en las cuatro fases de la **mitosis**



# Núcleo celular: ciclo celular

## Mitosis (o división nuclear)

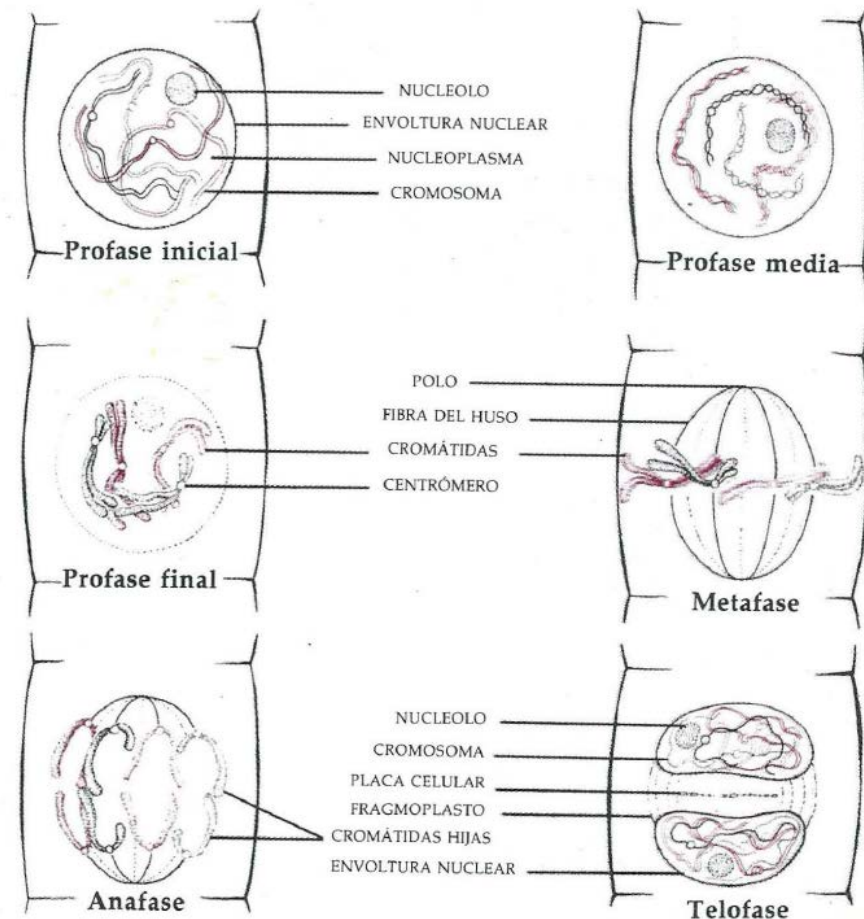
- proceso continuo
- dividido de manera convencional en cuatro fases principales:
  - 1. profase,
  - 2. metafase,
  - 3. anafase ;y
  - 4. telofase
- el material genético duplicado en la interfase se divide equitativamente entre dos núcleos hijos



# Núcleo celular: ciclo celular

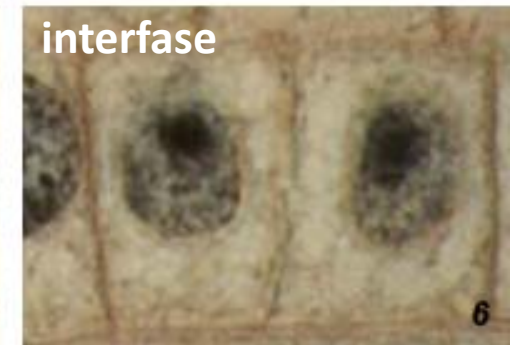
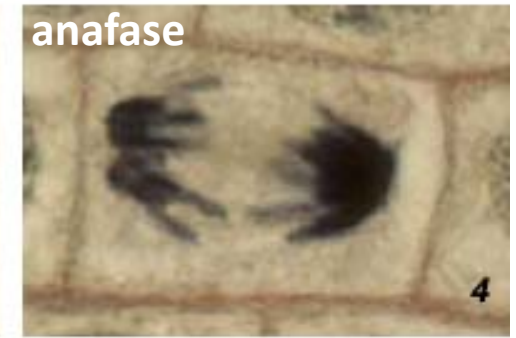
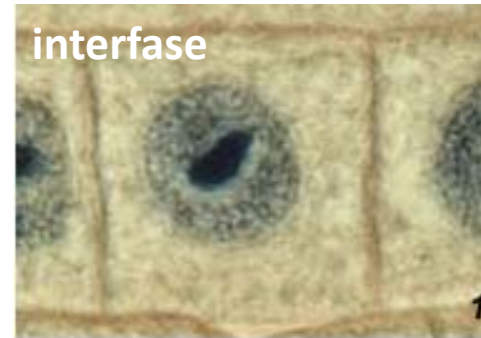
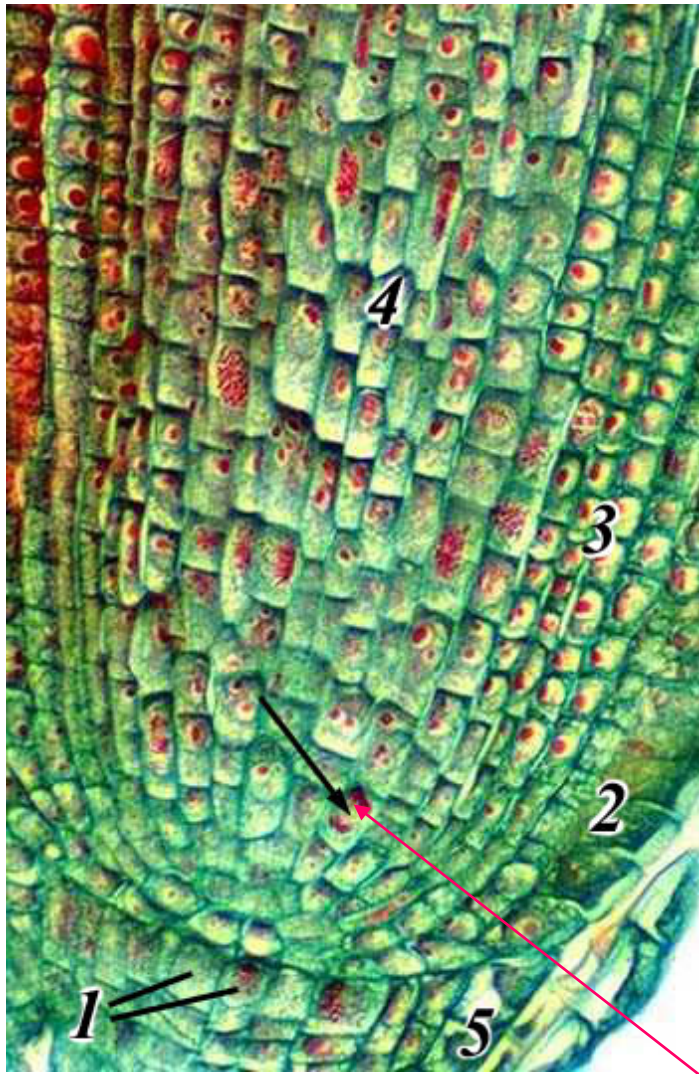
## Mitosis (o división nuclear)

- los dos núcleos producidos son genéticamente equivalentes entre sí y con el núcleo del que proceden.
- la duración varía según el tejido o el organismo implicado.
- la profase es el período más largo y la anafase el más corto.
- En el ápice de la raíz, la duración relativa de cada uno de los cuatro períodos puede ser la siguiente:
  - profase, 1 a 2 horas;
  - metafase, 5 a 15 minutos;
  - anafase, 2 a 10 minutos;
  - telofase 10 a 30 minutos ;y
  - la interfase de 12 a las 30 horas.





# Núcleo celular: ciclo celular



**Apice de una raíz**

Célula meristemática  
en mitosis

**MITOSIS**

# Núcleo celular: citocinesis

- Al inicio de la telofase, un sistema de fibrillas (compuestas por microtúbulos) en forma de barril, el llamado **fragmoplasto**, se forma entre los dos núcleos hijos.
- Aparecen pequeñas vesículas derivadas del aparato de Golgi a través del plano ecuatorial del fragmoplasto que se fusionan gradualmente formando la **placa celular**.
- La placa celular **crece hacia fuera hasta que alcanza la pared de la célula en división**, completándose la separación de las dos células hijas.
- Las vesículas contienen **sustancias pécticas que forman la lámina media** y con sus membranas contribuyen a la formación de la membrana citoplasmática a cada lado de la placa.
- Los **plasmodesmos se forman en este momento** como segmentos del retículo endoplasmático tubular "capturados" entre los contenidos en fusión de las vesículas



# Núcleo celular: citocinesis

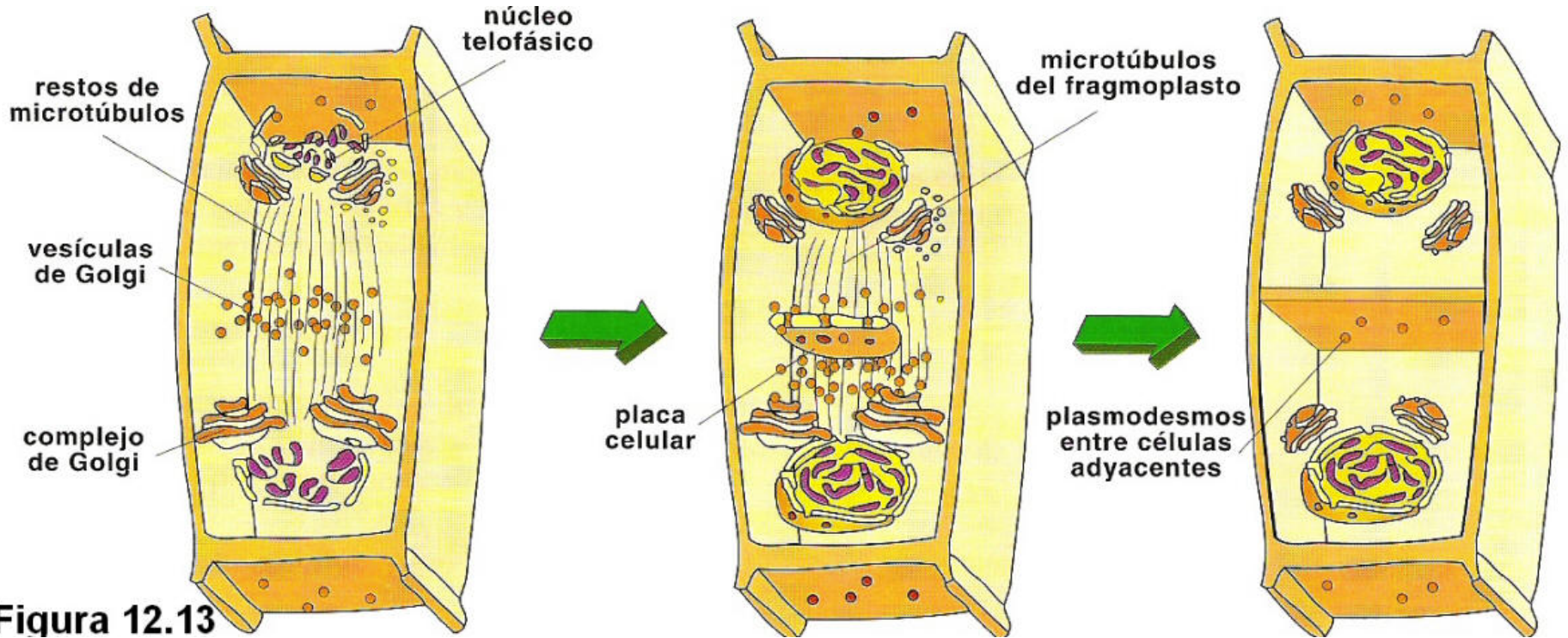
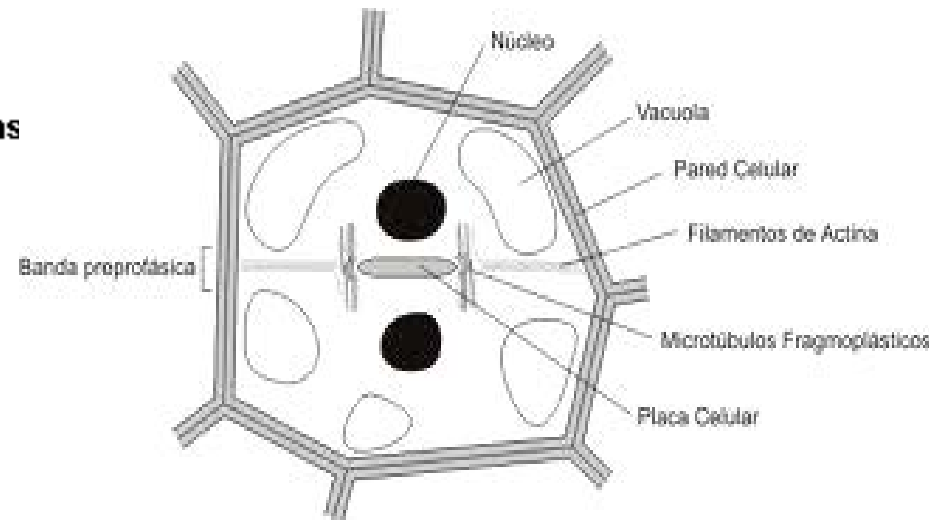
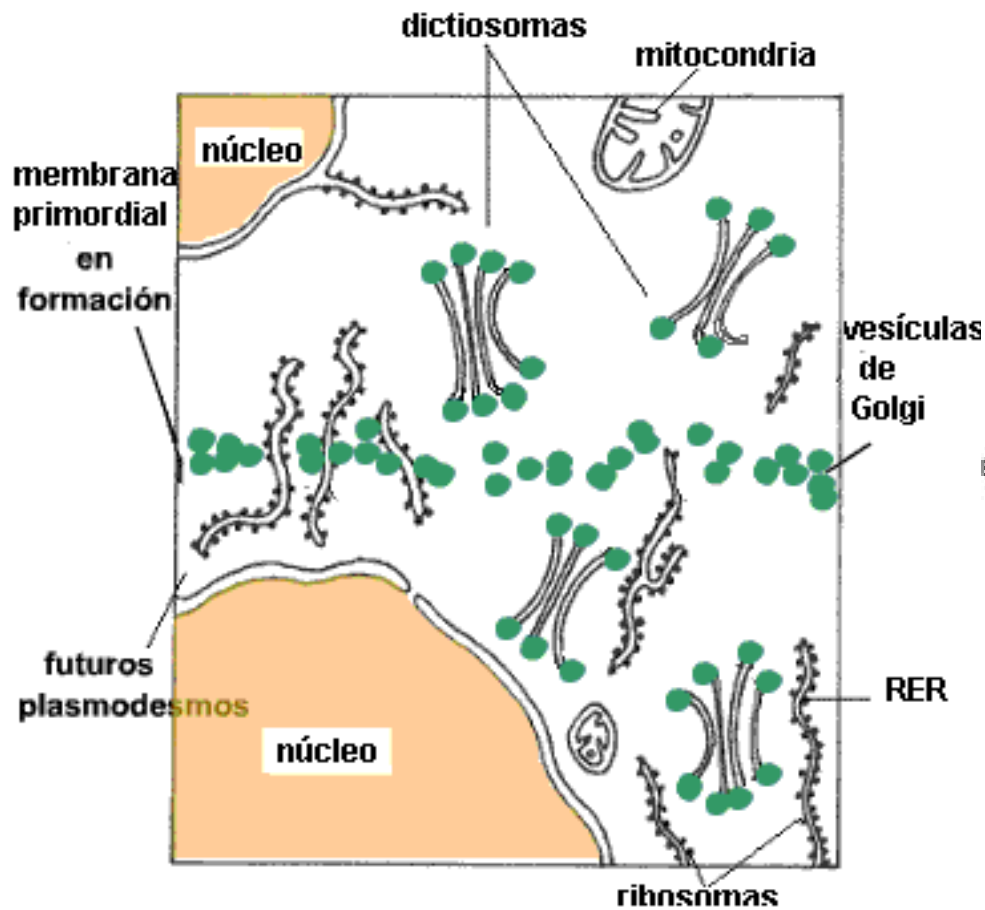


Figura 12.13

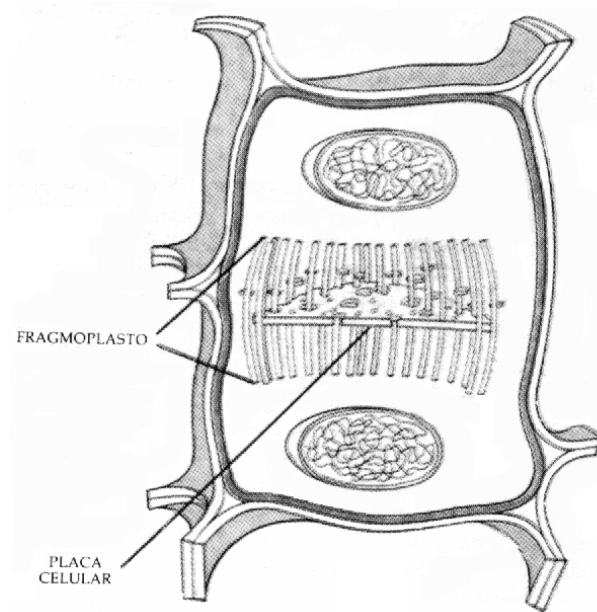


# Núcleo celular: citocinesis



# Núcleo celular: citocinesis

## ORIGEN DE LA PARED



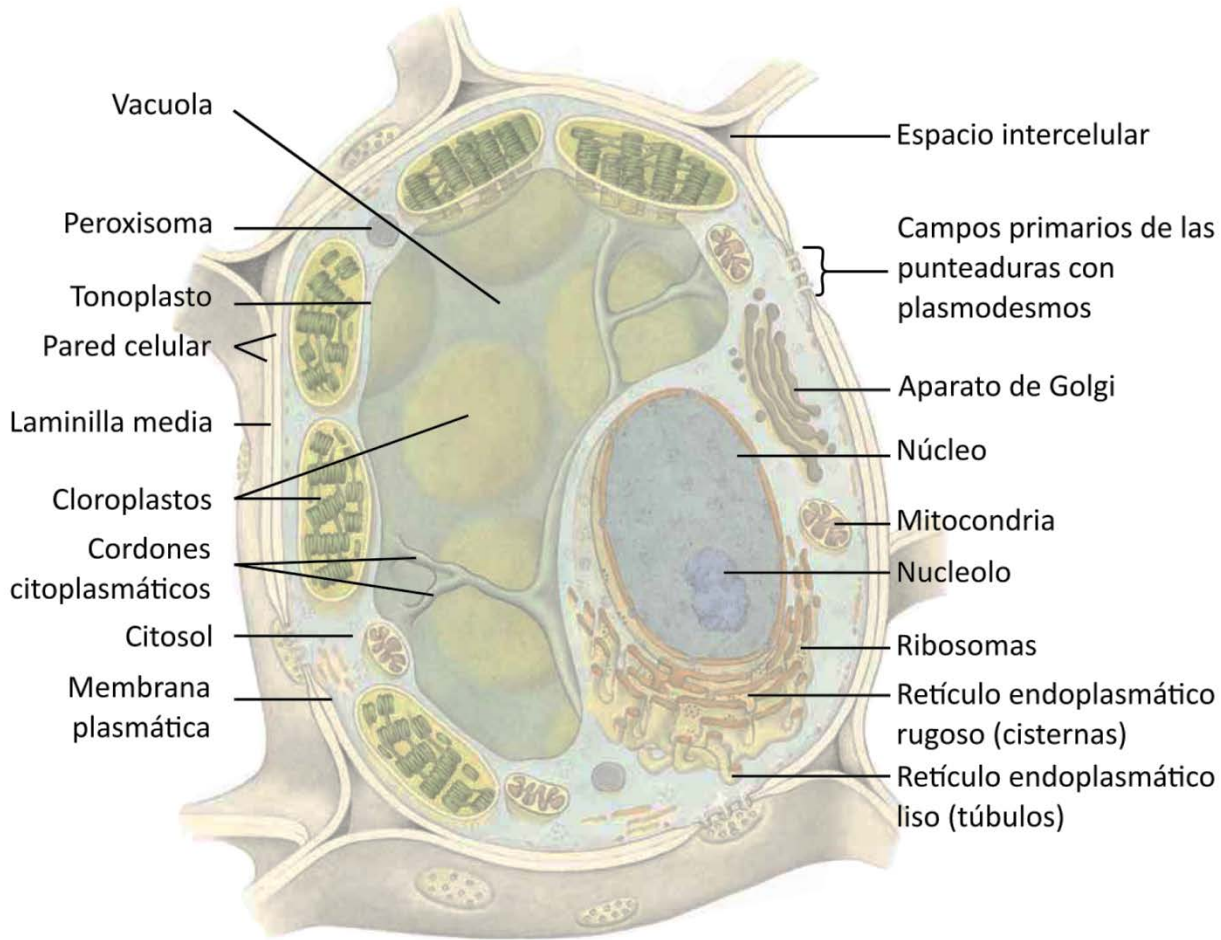
microtúbulos + vesículas → fragma-plasto

membranas + microtúbulos → residuales +  
vesículas placa celular

vesículas (pectinas) → laminilla media

microfibrillas → pared primaria

# Célula vegetal: estructuras



Esquema modificado de Evert y Eichhorn 2013

Fotografía obtenida con  
microscopio electrónico





# Célula vegetal: estructuras

<b>PARED CELULAR</b>	<b>Laminilla media</b> <b>Pared primaria</b> <b>Pared secundaria</b> <b>Plasmodesmos</b>	
<b>PROTOPLASTO o PROTOPLASMA</b>	<b>Núcleo</b>	<b>Envoltura nuclear (Carioteca)</b> <b>Nucleoplasma</b> <b>Cromatina</b> <b>Nucleolo</b>
	<b>Citoplasma</b>	<b>Membrana citoplasmática (Plasmalema)</b>
		<b>Citosol</b>
		<b>Organelas rodeadas por dos membranas: Plastos o plastidios</b> <b>Mitocondrias</b>
		<b>Organelas rodeadas por una membrana: Peroxisomas</b> <b>Vacuolas (rodeadas por tonoplasto)</b>
		<b>Sistema endomembranoso: Retículos endoplasmáticos</b> <b>Aparato de Golgi o Dictiosomas</b> <b>Vesículas</b>
		<b>Citoesqueleto: Microtúbulos</b> <b>Microfilamentos</b>
		<b>Ribosomas</b>
		<b>Cuerpos o gotas lipídicas</b>

# Célula vegetal: resumen

COMPONENTES PRINCIPALES	CONSTITUYENTES INDIVIDUALES	CARACTERÍSTICAS DESCRIPTIVAS CLAVE	FUNCIÓN/ES
Pared celular		Consta de microfibrillas de celulosa embebidas en una matriz de hemicelulosa, pectinas, y glicoproteínas. Lignina, cutina, suberina y ceras también pueden estar presentes.	Da sostén a la célula; determina el tamaño celular y forma.
	Laminilla media	Capa rica en pectina ubicada entre células.	Cementante de células adyacentes.
	Pared primaria	1 <sup>era</sup> pared que se forma. Contiene campos de puntuaciones primarios.	Presente en células que se encuentran dividiendo o están metabólicamente activas
	Pared secundaria	Formada en algunas células luego de la pared primaria. Situada en forma interna a la pared primaria. Contiene punteaduras.	Presente en células cuya función es el sostén y/o la conducción de agua en las plantas. Al ser rígida otorga sostén adicional.
	Plasmodesmos	Cordones citoplasmáticos que atraviesan las paredes celulares.	Conecta los protoplastos de células adyacentes proporcionando a la pared celular una vía para el transporte de sustancias entre células.
Núcleo		Rodeado por un par de membranas que constituyen la envoltura nuclear (carioteca); contiene nucleoplasma, nucleolos, y la cromatina (cromosomas) que consiste en ADN y proteínas del tipo histonas.	Controla la actividad celular. Almacena información genética
Citoplasma	Membrana plasmática (plasmalema)	Membrana simple que constituye el límite exterior del protoplasto.	Media el transporte de sustancias dentro y fuera de la célula. Sitio de la síntesis de celulosa. Recibe y transmite señales hormonales y ambientales.

# Célula vegetal: resumen

COMPONENTES PRINCIPALES	CONSTITUYENTES INDIVIDUALES	CARACTERÍSTICAS DESCRIPTIVAS CLAVE	FUNCIÓN/ES
Citoplasma	Citosol	Parte menos diferenciada de la matriz en la que están suspendidos las organelas y sistemas de membranas.	Implicados en muchos procesos, incluyendo corriente citoplasmática y el movimiento del núcleo y organelas.
	Plastidios	Rodeado de una doble membrana. Organelas semi-autónomas que contienen su propio ADN y ribosomas.	Sitios de fabricación y almacenamiento de alimentos.
	Cloroplastos	Contienen clorofila y pigmentos carotenoides incorporados en las membranas tilacoides	Sitios de la fotosíntesis. Interviene en la síntesis de aminoácidos y la síntesis de ácidos grasos. Almacenamiento temporal de almidón.
	Cromoplastos	Contienen pigmentos carotenoides	Puede funcionar en la atracción de insectos y otros animales esenciales para la polinización cruzada y la dispersión de frutos y semillas.
	Leucoplastos	Carecen por completo de pigmentos	Algunos almacenan almidón (amiloplastos), otros aceites (elaioplastos)
	Proplastos	Plastidios indiferenciados. Pueden formar cuerpos prolaminares.	Precursor de otros plástidos
	Mitocondrias	Rodeado de una envoltura de doble membrana. La membrana interna se pliega en crestas. Organela semiautónoma que contienen su propio ADN y ribosomas	Sitio de la respiración celular
	Peroxisomas	Rodeado por una sola membrana. A veces contienen cuerpos de proteínas cristalinas	Contienen enzimas para una variedad de procesos tales como la fotorrespiración y la conversión de las grasas en sacarosa.

# Célula vegetal: resumen

COMPONENTES PRINCIPALES	CONSTITUYENTES INDIVIDUALES	CARACTERÍSTICAS DESCRIPTIVAS CLAVE	FUNCIÓN/ES
Citoplasma	Vacuola	Rodeado por una sola membrana (el tonoplasto); puede ocupar la mayor parte del volumen celular.	Algunas se encuentran llenas de jugo celular que es principalmente agua. A menudo contienen: pigmentos de antocianina; metabolitos primarios y secundarios; y macromoléculas recicladas.
	Sistema de endomembranas	Sistema continuo e interconectado de membranas celulares constituido por retículo endoplasmático, aparato de Golgi, membrana plasmática, envoltura nuclear, tonoplasto, y varias vesículas.	Red dinámica en la que las membranas y diversas sustancias se transportan por toda la célula.
	Retículo endoplasmático	Sistema de membranas tri-dimensional continuo que impregna todo el citosol.	Múltiples funciones, incluyendo la síntesis de proteínas (RE rugoso) y la síntesis de lípidos (RE liso). Canaliza materiales dentro de toda la célula.
	Aparato de Golgi	Término colectivo para los cuerpos de Golgi que consisten en las pilas de sacos aplanados, membranosos.	Procesamiento y empaquetamiento de sustancias para la secreción y su uso dentro de la célula.
	Citoesqueleto	Red compleja de filamentos de proteína, constituida por microtúbulos y filamentos de actina.	Interviene en la división celular, el crecimiento y la diferenciación.
	Microtúbulos	Estructuras dinámicas y cilíndricas compuestas de tubulina	Implicados en muchos procesos, tales como la formación de placa celular, deposición de microfibrillas de celulosa, y direccionamiento del movimiento de vesículas de Golgi y cromosomas.
	Microfilamentos	Estructuras filamentosas dinámicos compuestas de actina.	Implicados en muchos procesos, incluyendo corriente citoplasmática y el movimiento del núcleo y organelas.



# Célula vegetal: resumen

COMPONENTES PRINCIPALES	CONSTITUYENTES INDIVIDUALES	CARACTERÍSTICAS DESCRIPTIVAS CLAVE	FUNCIÓN/ES
Citoplasma	Ribosomas	Estructuras muy pequeñas constituidas por ARN y proteínas	Lugar de síntesis de proteínas
	Cuerpos lipídicos	Apariencia amorfa	Sitio de almacenamiento de lípidos, especialmente triglicéridos

## Citología 4

- Núcleo
- Resumen - síntesis

