

TEORÍA CELULAR.

TIPOS DE ORGANIZACIÓN CELULAR

TEORIA CELULAR. ANTECEDENTES Y DESARROLLO

SIGLO XVII

1632-1723

Anton van Leeuwenhoek. Construye el primer microscopio óptico y realiza las primeras observaciones.

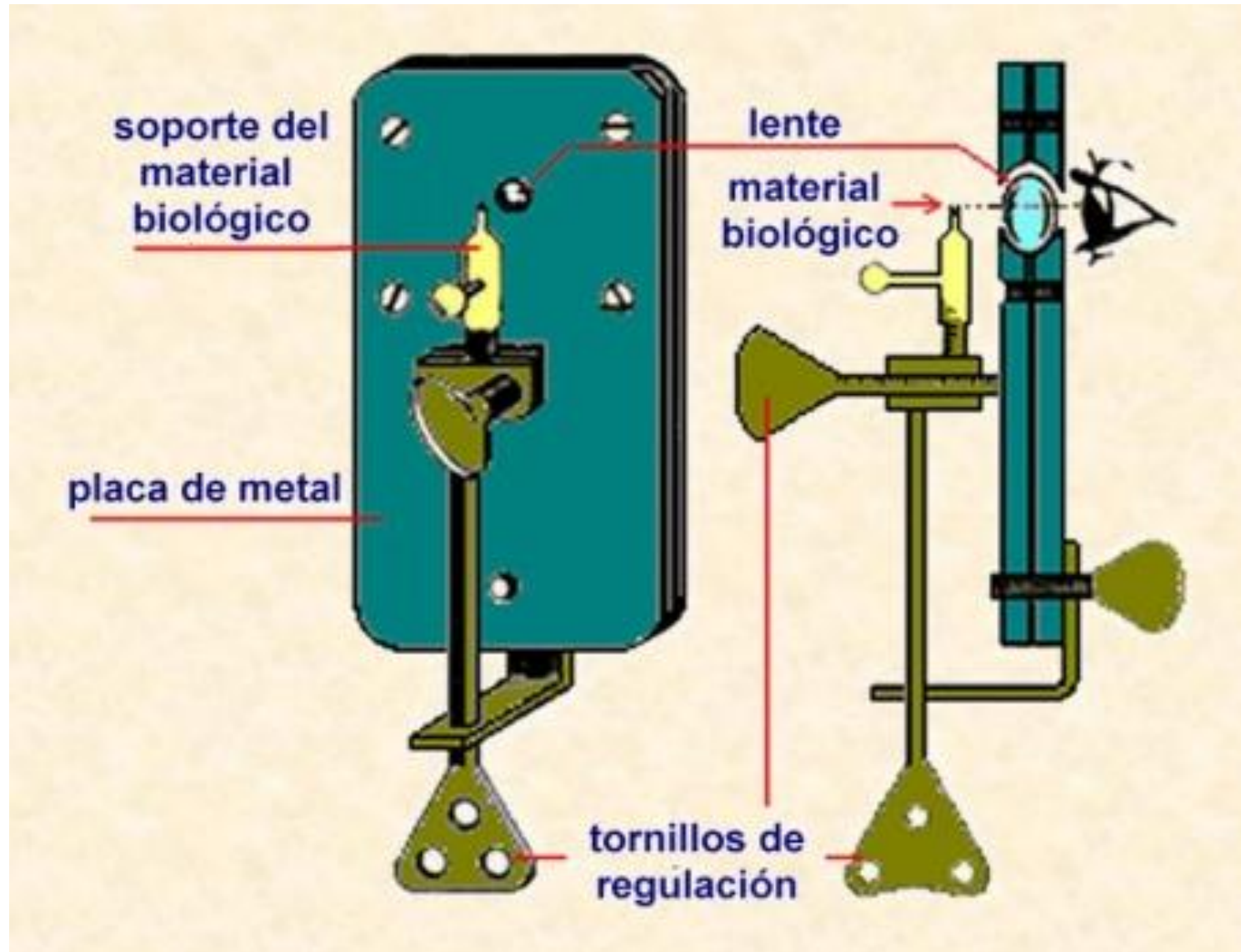
Anton van Leeuwenhoek, rico comerciante y naturalista aficionado, construyó microscopios simples de hasta 200 aumentos. Gracias a ellos pudo observar protozoos en el agua de las charcas y espermatozoides o glóbulos rojos procedentes de fluidos internos de los animales. Incluso pudo observar bacterias.



PLATE XXIV

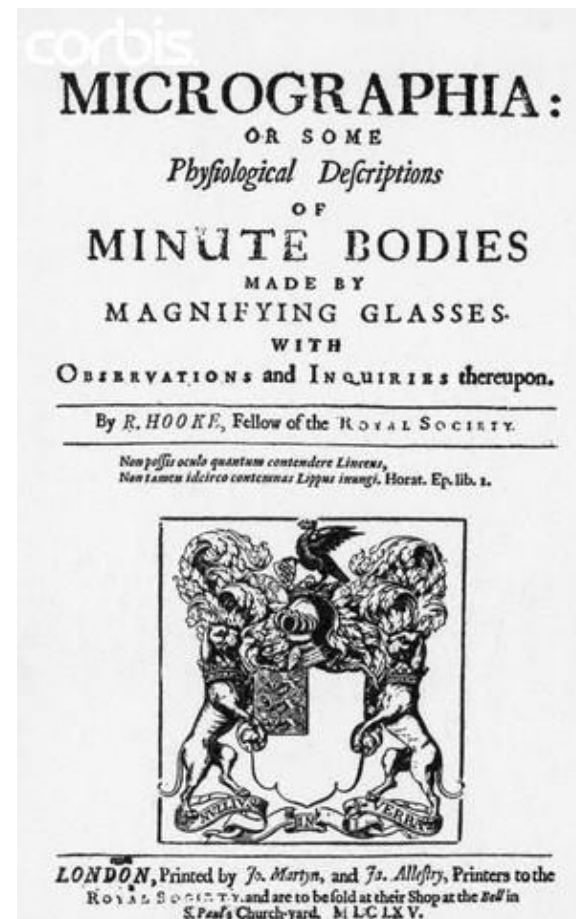


El microscopio de Anton van Leeuwenhoek



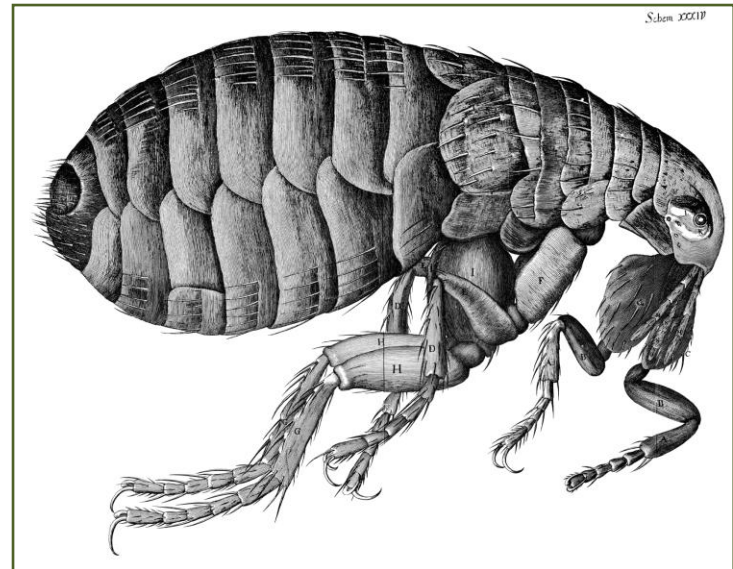
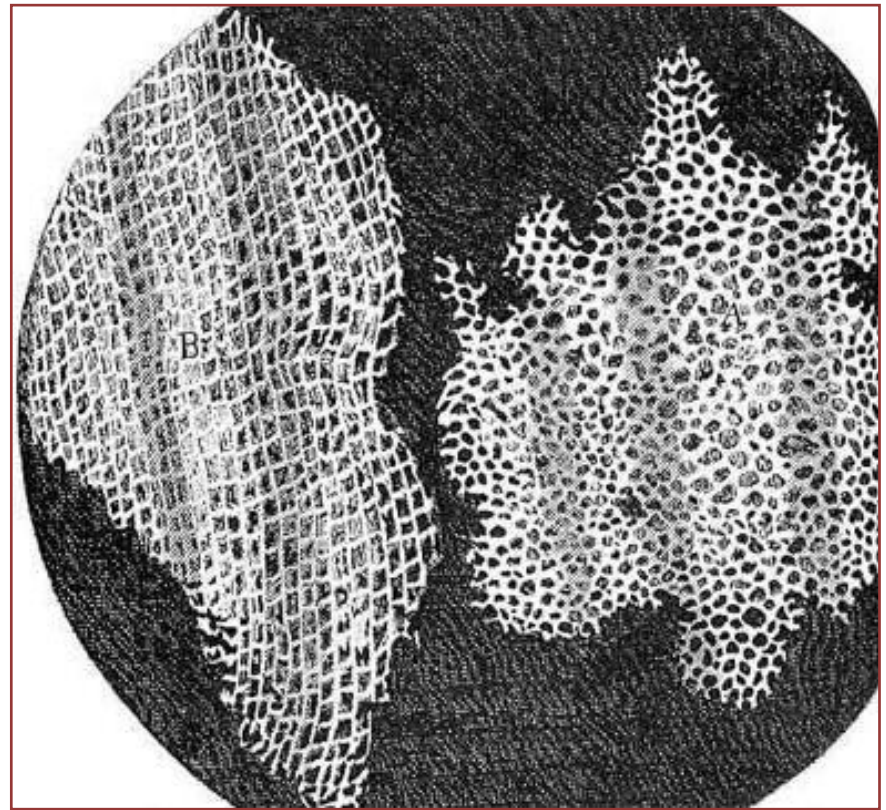
Robert Hooke. Describe una lámina de corcho y utiliza por primera vez el término célula para referirse a las celdillas que observa.

Hooke empleó un sencillo microscopio, construido por él mismo, para observar una lámina de corcho y ver que estaba formado por una serie de celdillas similares a un panel de abejas a las que llamó CELULAS





Microscopio empleado por R. Hooke en sus observaciones. Representaciones realizadas por Hooke de las celdillas observadas en el corcho y de una pulga.



SIGLO XVIII

Durante el S.XVIII apenas hubo avances en el estudio de la célula porque no se conseguía perfeccionar las lentes de aumento y, por tanto, no se podía mejorar la calidad de las observaciones.

SIGLO XIX

Gracias a las mejoras en óptica y al perfeccionamiento de las técnicas de preparación microscópica se pudo estudiar con más detalle las células y observar estructuras en su interior y establecer los postulados de la TEORÍA CELULAR.

J. M. Schleiden, T. Schwann y R. Virchow

ENUNCIADOS DE LA TEORÍA CELULAR

- 1.- Todos los organismos se encuentran formados por una o más células (Schleiden, 1838)***
- 2.- La célula es la unidad fisiológica de los seres vivos (Schwann, 1839)***
- 3.- Toda célula procede por división de otra ya existente (Virchow, 1855)***
- 4.- El material hereditario conteniendo las características genéticas de una célula pasa de la célula madre a la hija (S.XX)***

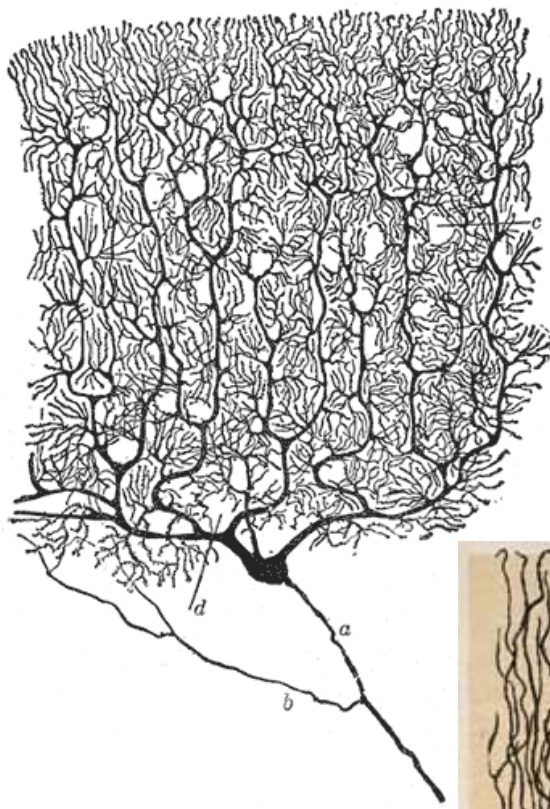
Otras aportaciones a la teoría celular

- ❑ *Johannes Purkinje* (1839) describe el citoplasma
- ❑ *Eduard Strasburger* (1879) describe la división celular en células vegetales
- ❑ *Walter Flemming* (1880) describe la división celular en células animales y la denominó MITOSIS.
- ❑ *Wilhelm Waldeyer* (1890) describe unos filamentos nucleares durante la mitosis y los denominó CROMOSOMAS
- ❑ *Santiago Ramón y Cajal* (1899) descubre que el tejido nervioso también estaba constituido por células individuales y no por una red de fibras como sostenían la mayoría de científicos de la época (Premio Nobel de Medicina en 1906)

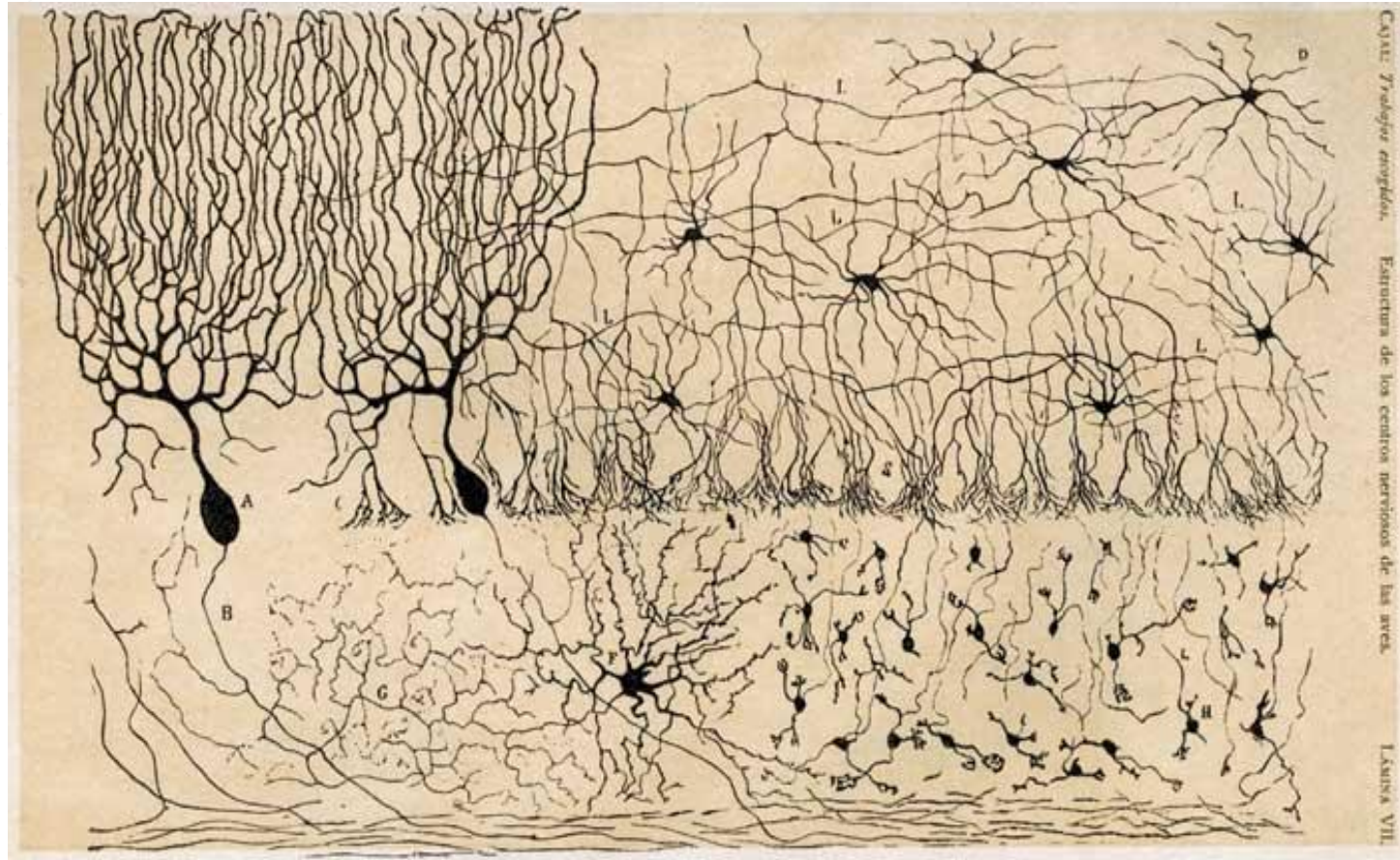


FRASES CÉLEBRES:

- ✓ *Hay pocos lazos de amistad tan fuertes que no puedan ser cortados por un pelo de mujer*
- ✓ *Se tienen muchas ideas y pocos amigos o muchos amigos y pocas ideas.*



Dibujos realizados por Ramón y Cajal sobre el sistema nervioso a partir de las observaciones realizadas al microscopio.



Microscopía óptica y electrónica



Microscopio del S.XVIII

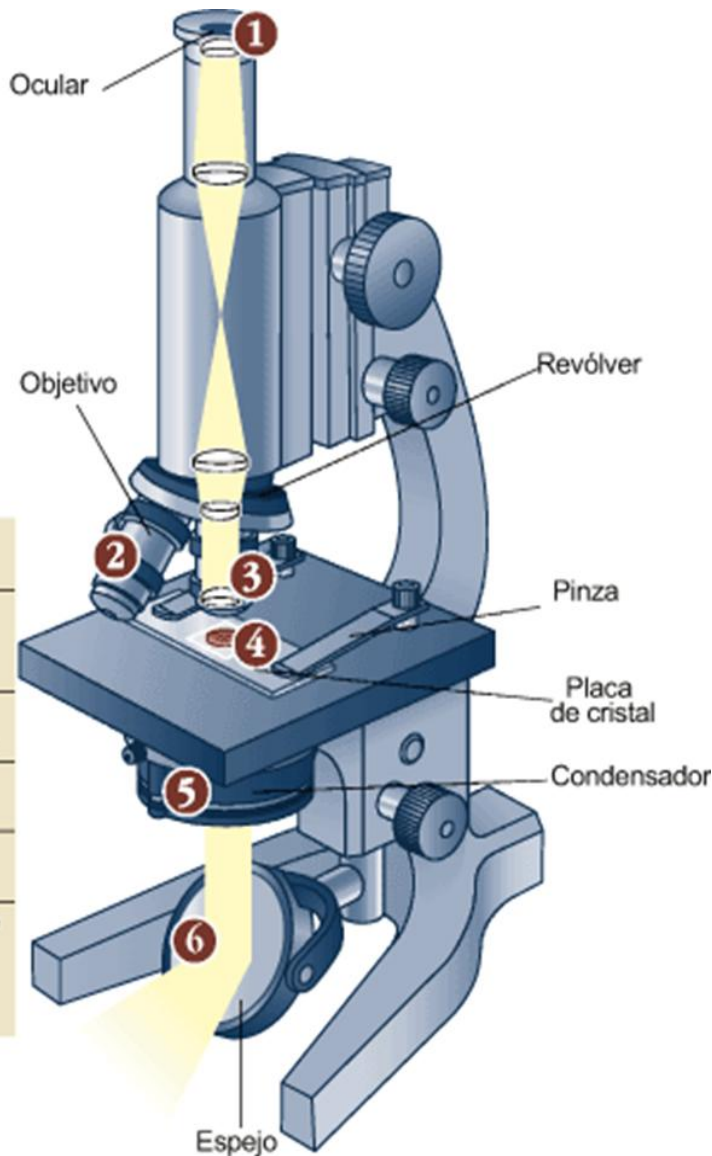


Microscopio del S.XIX

Observando lo invisible

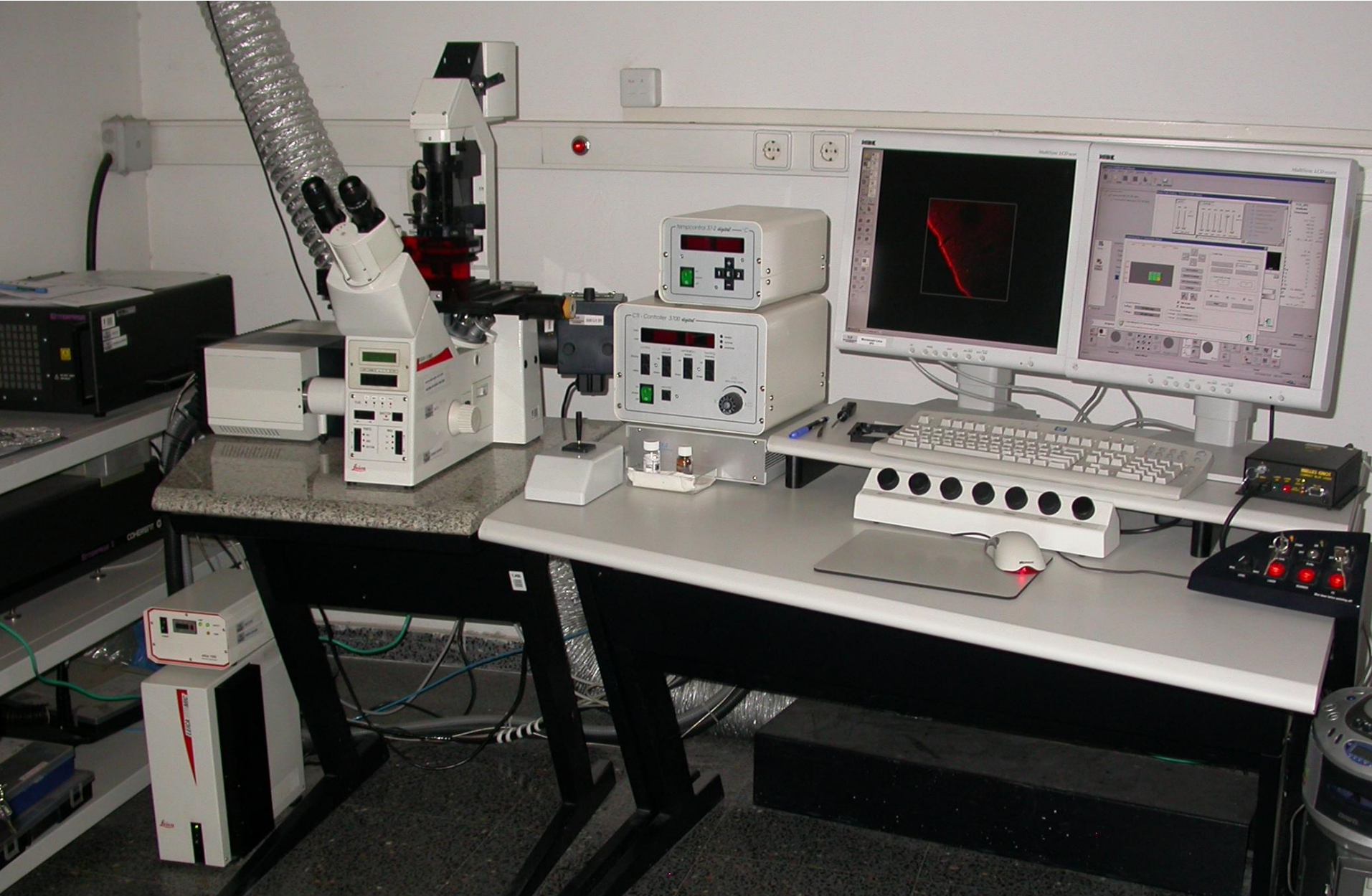
Gracias a los microscopios es posible conocer los más pequeños detalles del mundo que nos rodea. El microscopio óptico o de luz tiene dos lentes principales: el objetivo y el ocular.

- (1) El observador mira a través del ocular.
- (2) Objetivos de diferentes aumentos que pueden combinarse como convenga.
- (3) El objetivo produce una imagen que luego es aumentada por el ocular.
- (4) El objeto que se va a estudiar se coloca sobre una placa de cristal.
- (5) El condensador es una lente que enfoca un rayo de luz sobre el objeto.
- (6) Un potente rayo de luz actúa sobre el espejo situado debajo del microscopio, con el fin de iluminar el objeto.

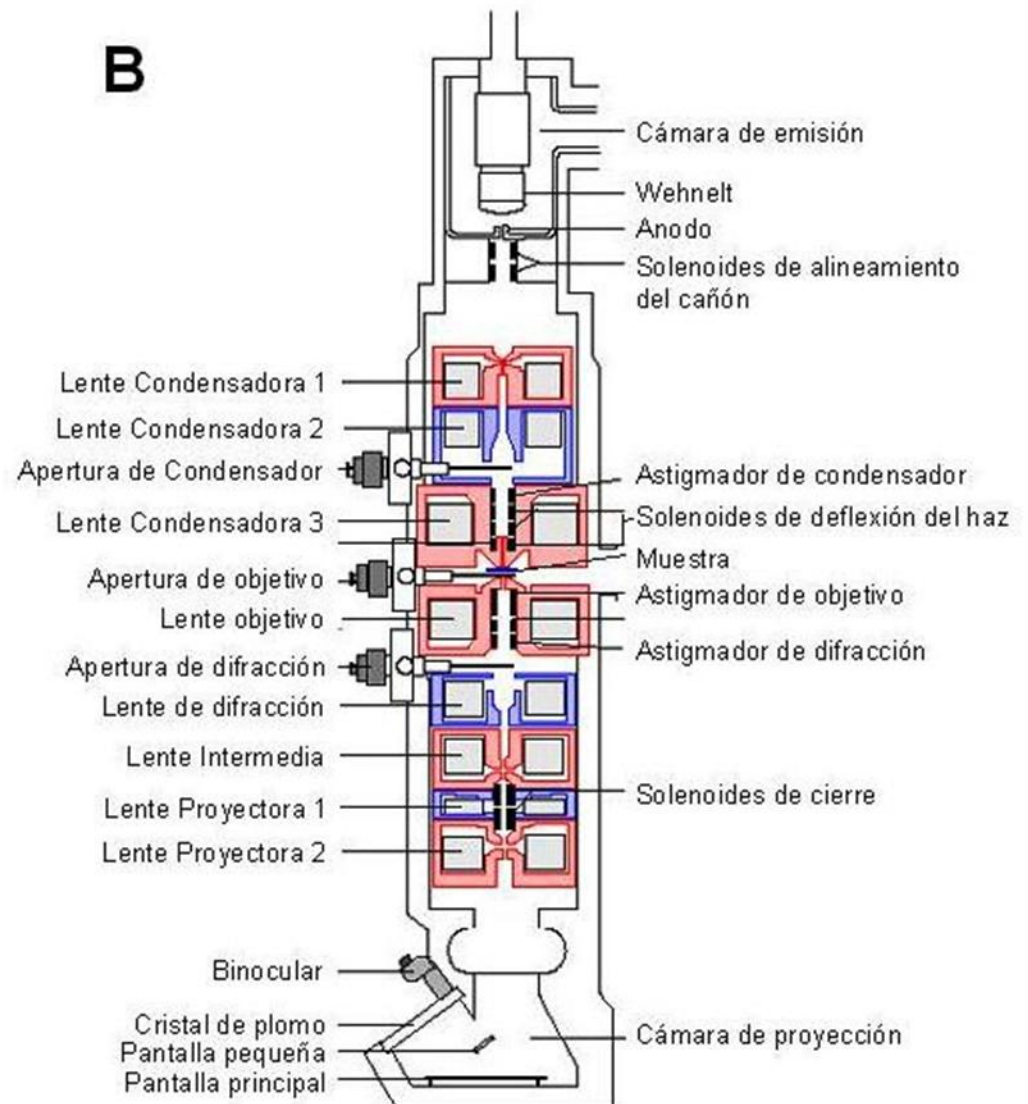


Microscopios ópticos actuales





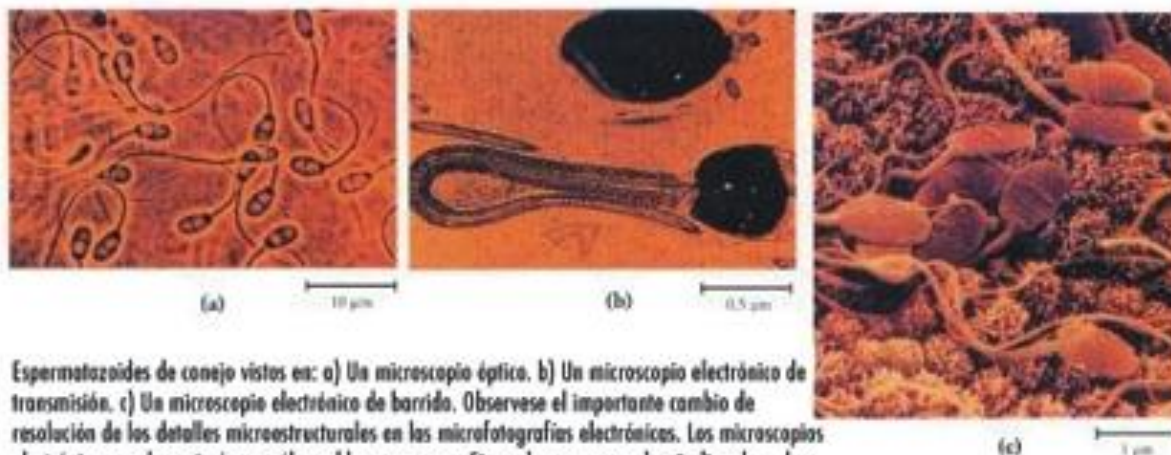
Microscopio electrónico



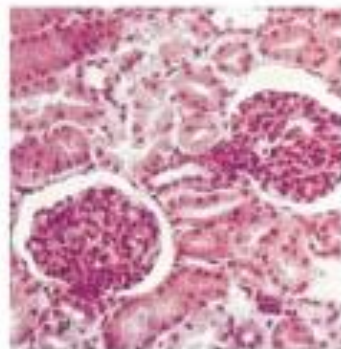
DIFERENCIAS ENTRE MICROSCOPIO ÓPTICO Y MICROSCOPIO ELECTRÓNICO

MICROSCOPIO OPTICO	MICROSCOPIO ELECTRÓNICO
Haz de luz	Haz de electrones
Aumento máximo X 2000	Aumento X 50.000 a 400.000
Menor resolución	Mayor resolución
Lentes ópticas	Electroimanes
Muestras finas (5-10 micras) 1 micra= 10^{-3} mm	Muestras ultrafinas (25 a 100 nm) 1 nm= 10^{-6} mm

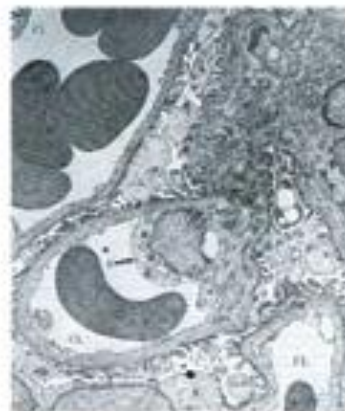
COMPARACIÓN DE IMÁGENES OBTENIDAS CON MICROSCOPIA ÓPTICA, ELECTRÓNICA DE TRANSMISIÓN Y DE BARRIDO



Espermatozoides de conejo vistos en: a) Un microscopio óptico. b) Un microscopio electrónico de transmisión. c) Un microscopio electrónico de barrido. Obsérvese el importante cambio de resolución de los detalles microestructurales en las microfotografías electrónicas. Los microscopios electrónicos producen imágenes sólo en blanco y negro. Sin embargo, se puede añadir color a las microfotografías electrónicas para mejorar el aspecto visual (como en este caso) o para resaltar ciertos detalles estructurales.



Corte histológico de riñón observado con MO



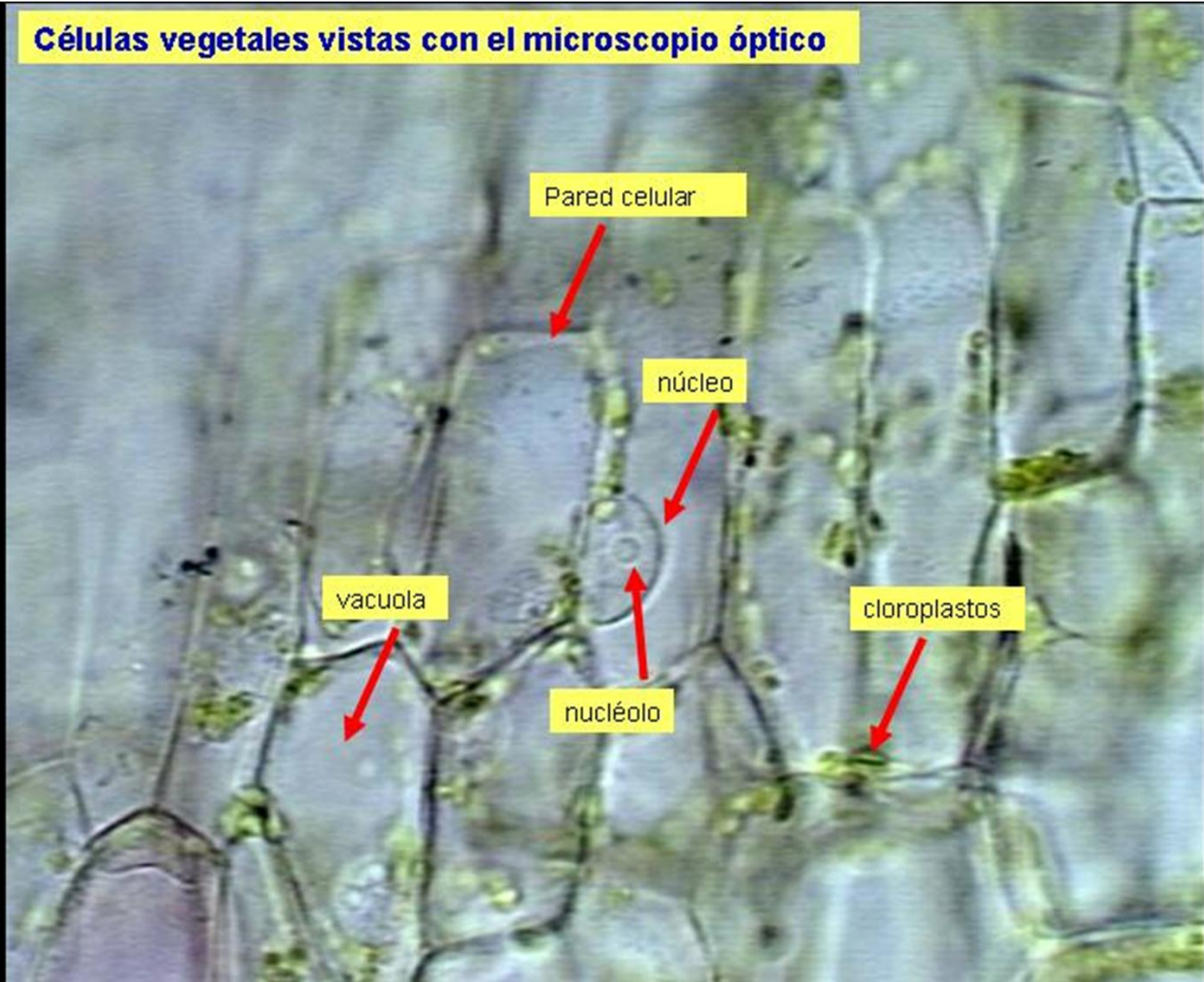
Region de glomérulo de riñón observado con MET

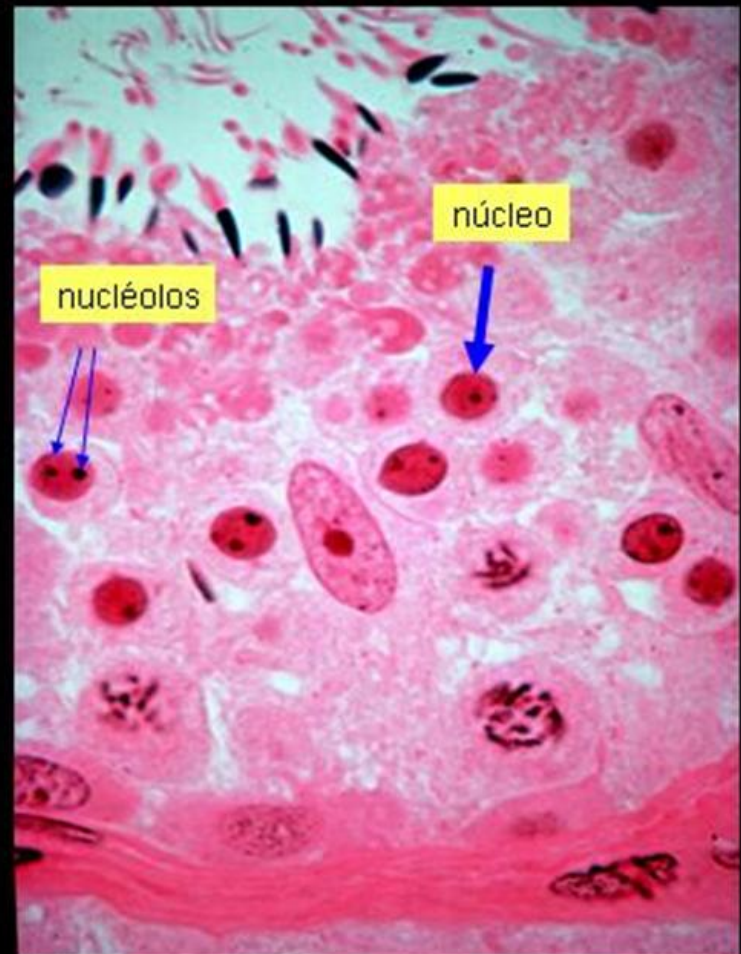


Podocitos y sus prolongaciones del riñón de rata, observado con MEB

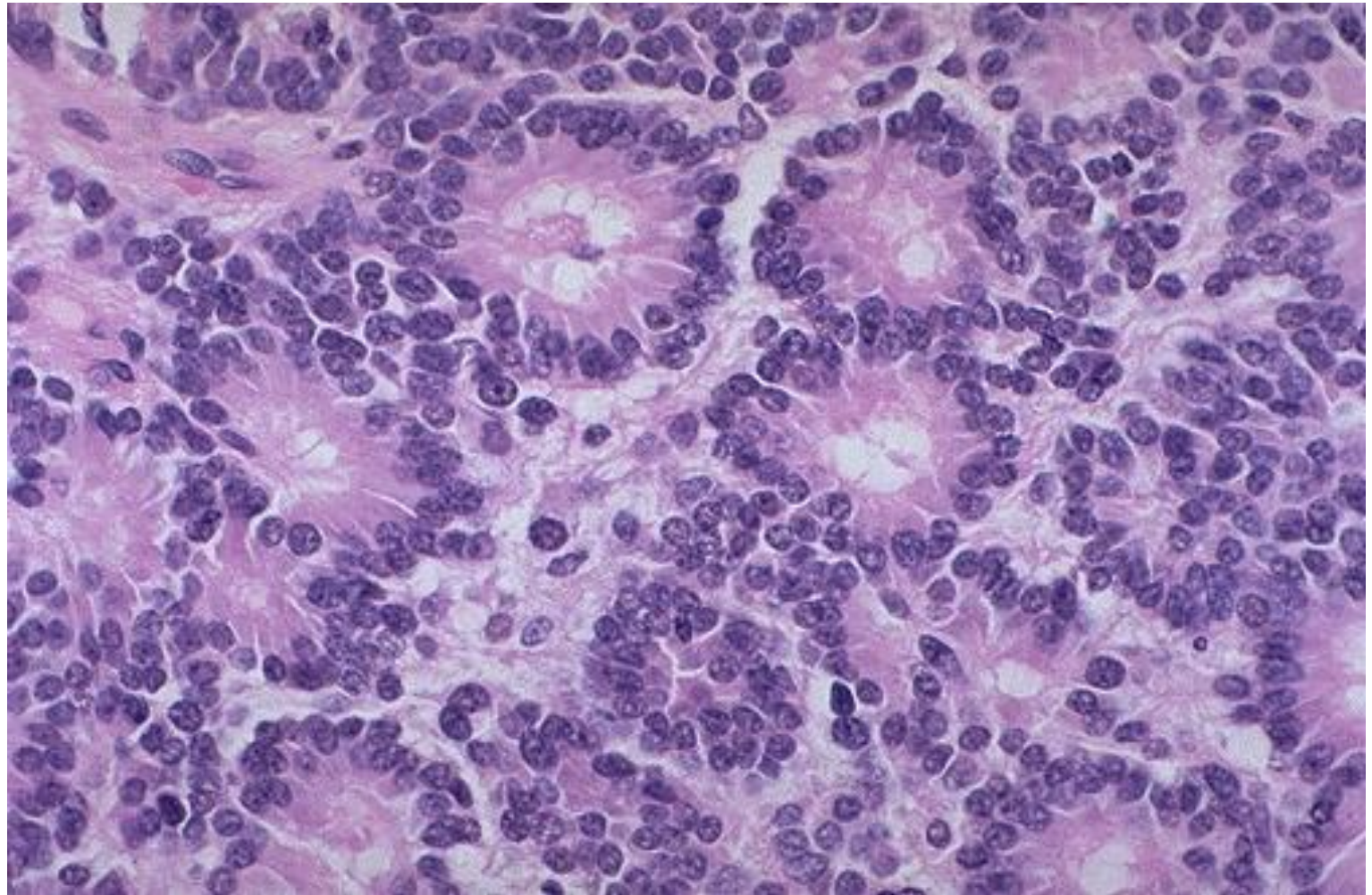
IMÁGENES DE MICROSCOPIA ÓPTICA

Células vegetales vistas con el microscopio óptico

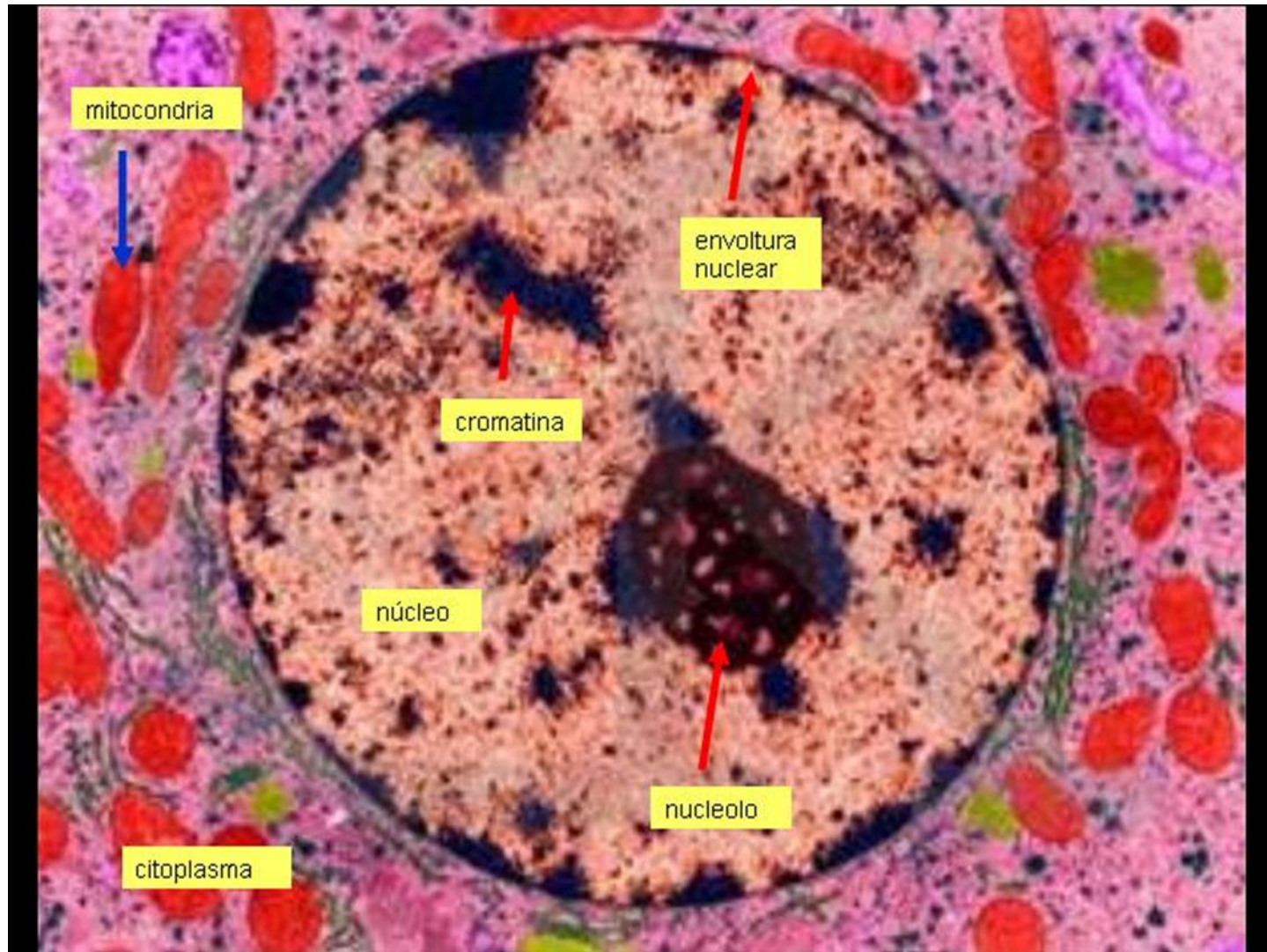




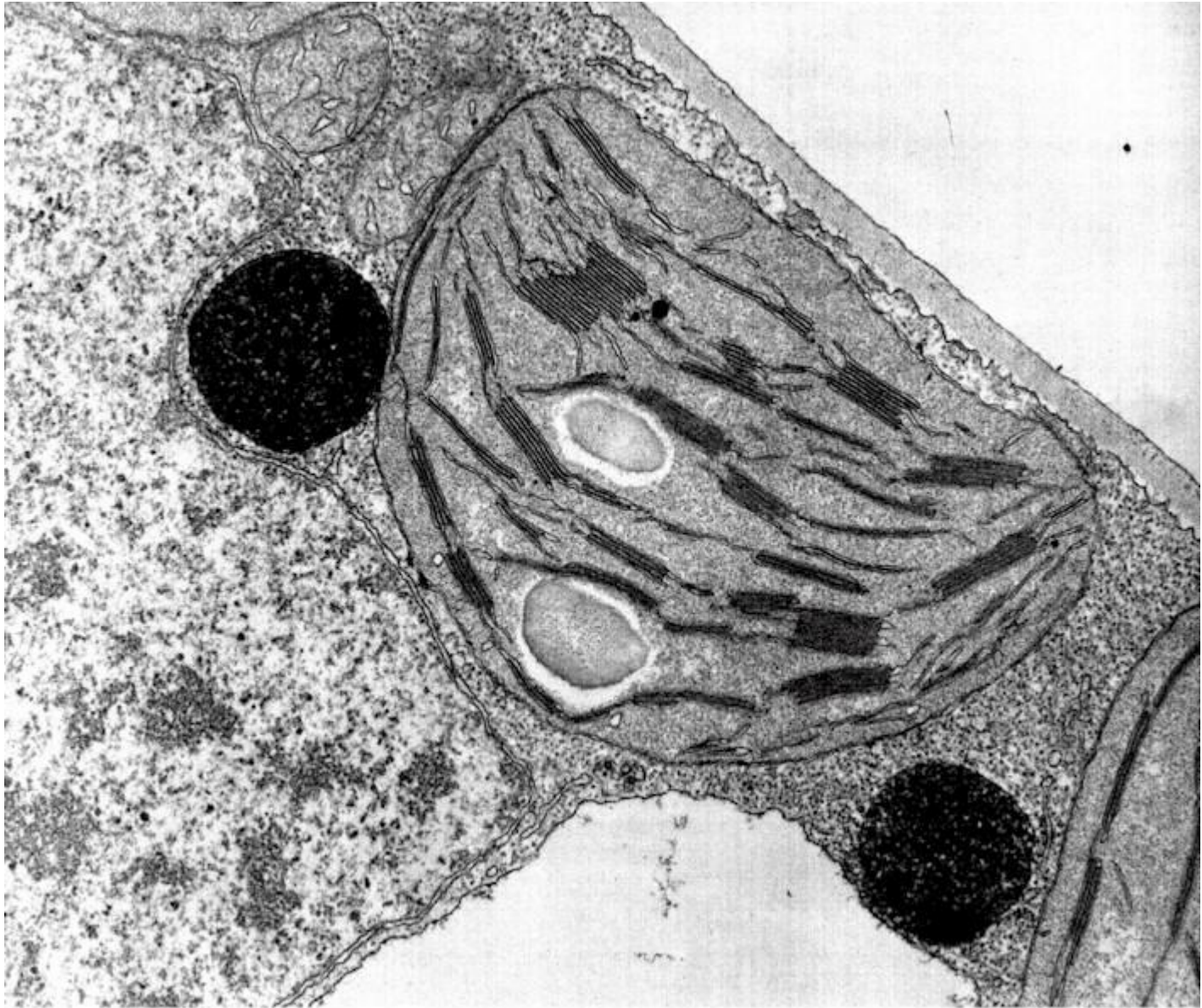
Células animales (células de los testículos productoras de espermatozoides y de hormonas) vistas con el microscopio óptico.

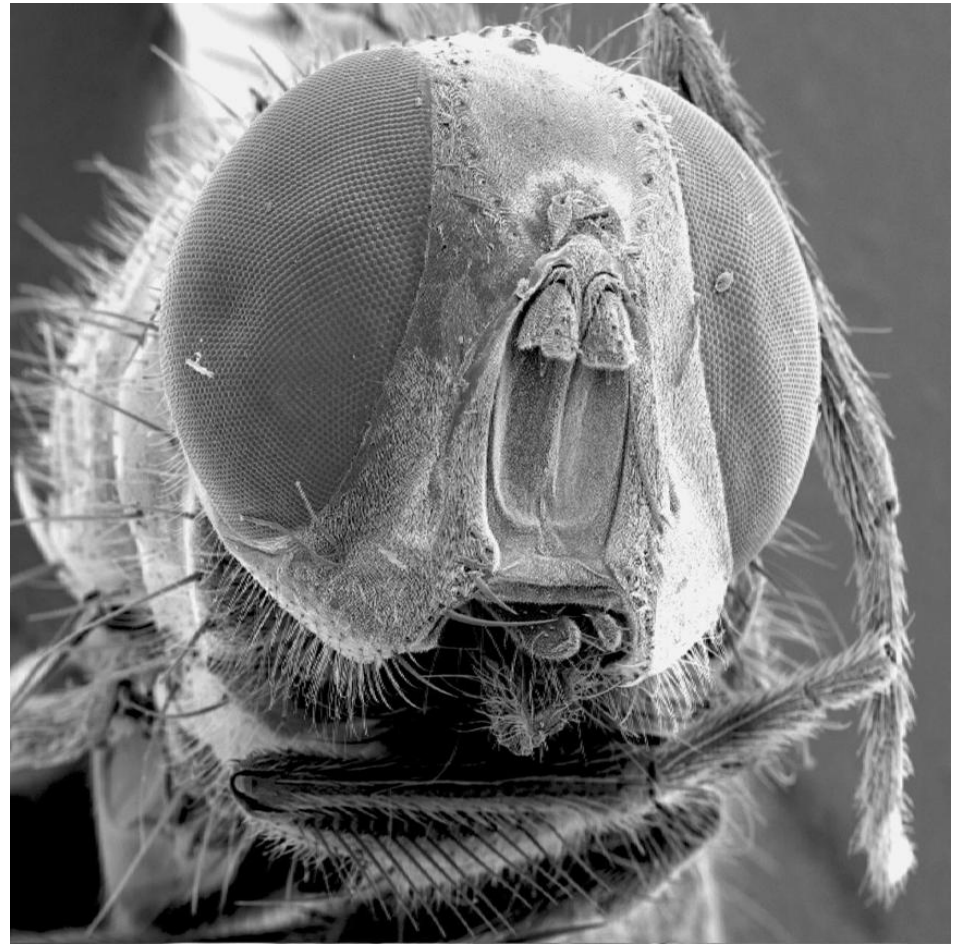
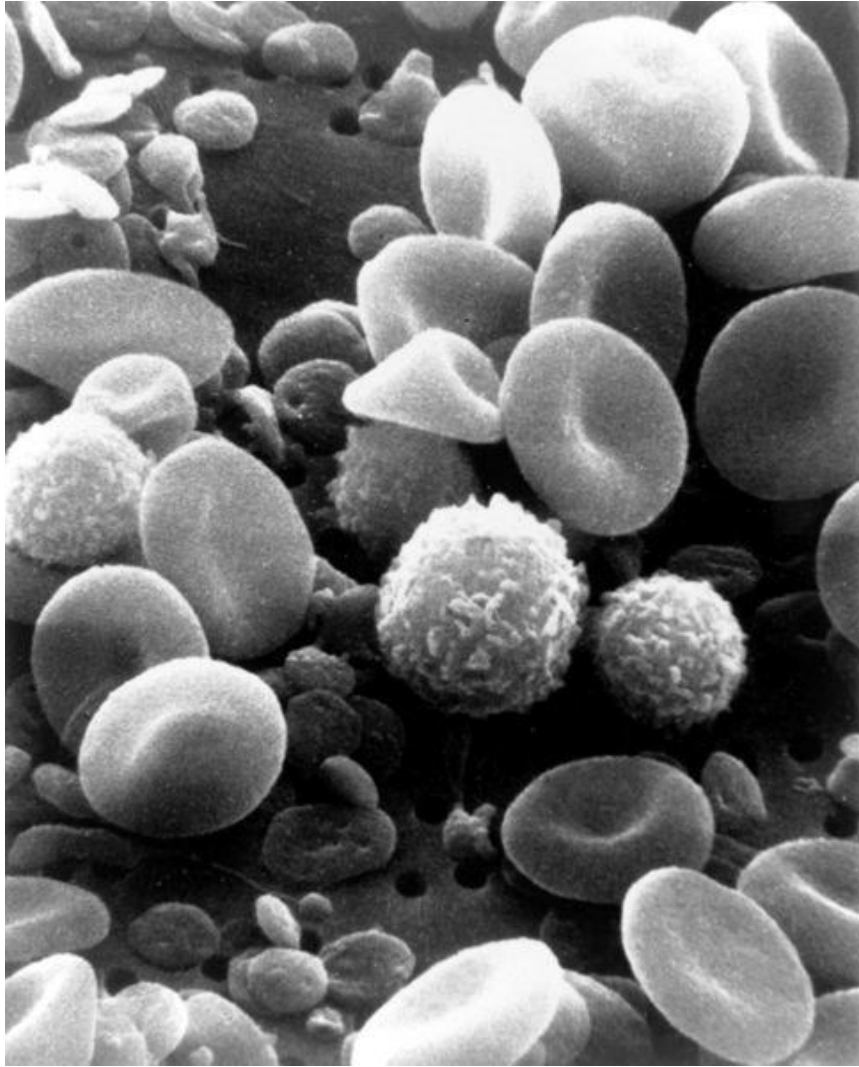


IMÁGENES DE MICROSCOPIA ELECTRÓNICA





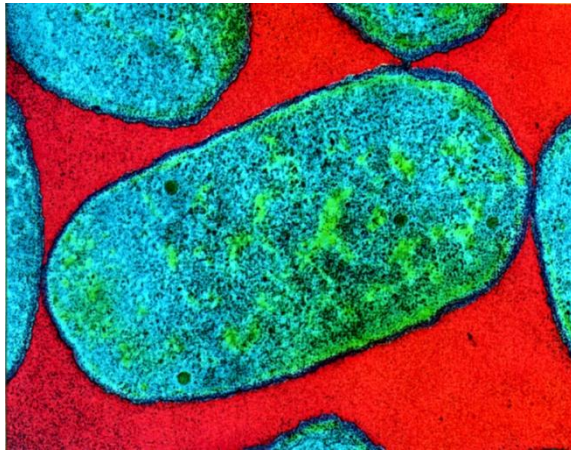




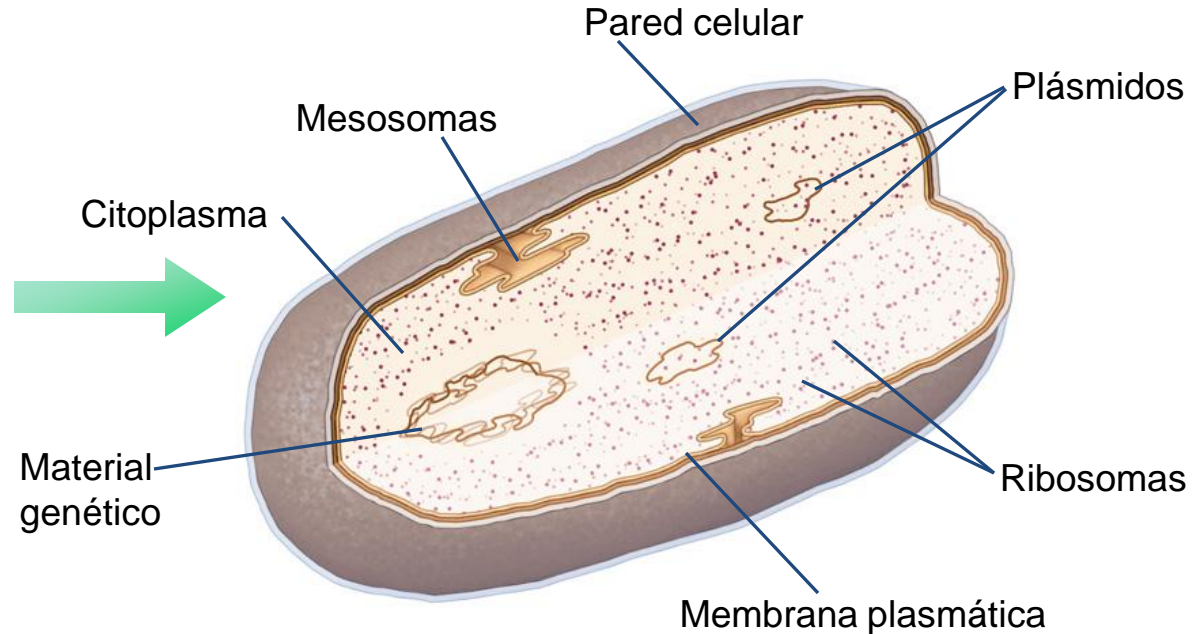
2. La organización de lo seres vivos

Las bacterias también son células

Las bacterias son células de organización procariótica que se presentan bajo aspectos diferentes.



Escherichia coli (x61000)



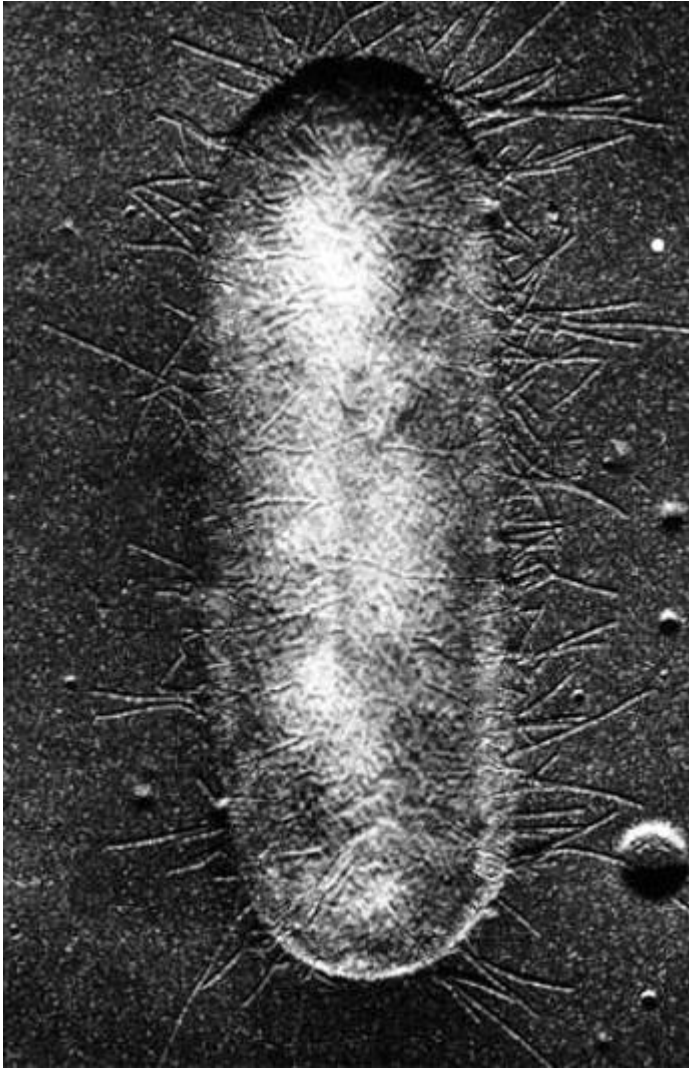
DIFERENCIAS CON LAS CÉLULAS EUCARIOTAS

- No tienen un verdadero núcleo.
- Carecen de orgánulos como el aparato de Golgi, la mitocondrias o el retículo endoplasmático.
- No poseen citoesqueleto y, por eso, carecen de movilidad intracelular.
- Son más pequeñas que las células eucariotas.

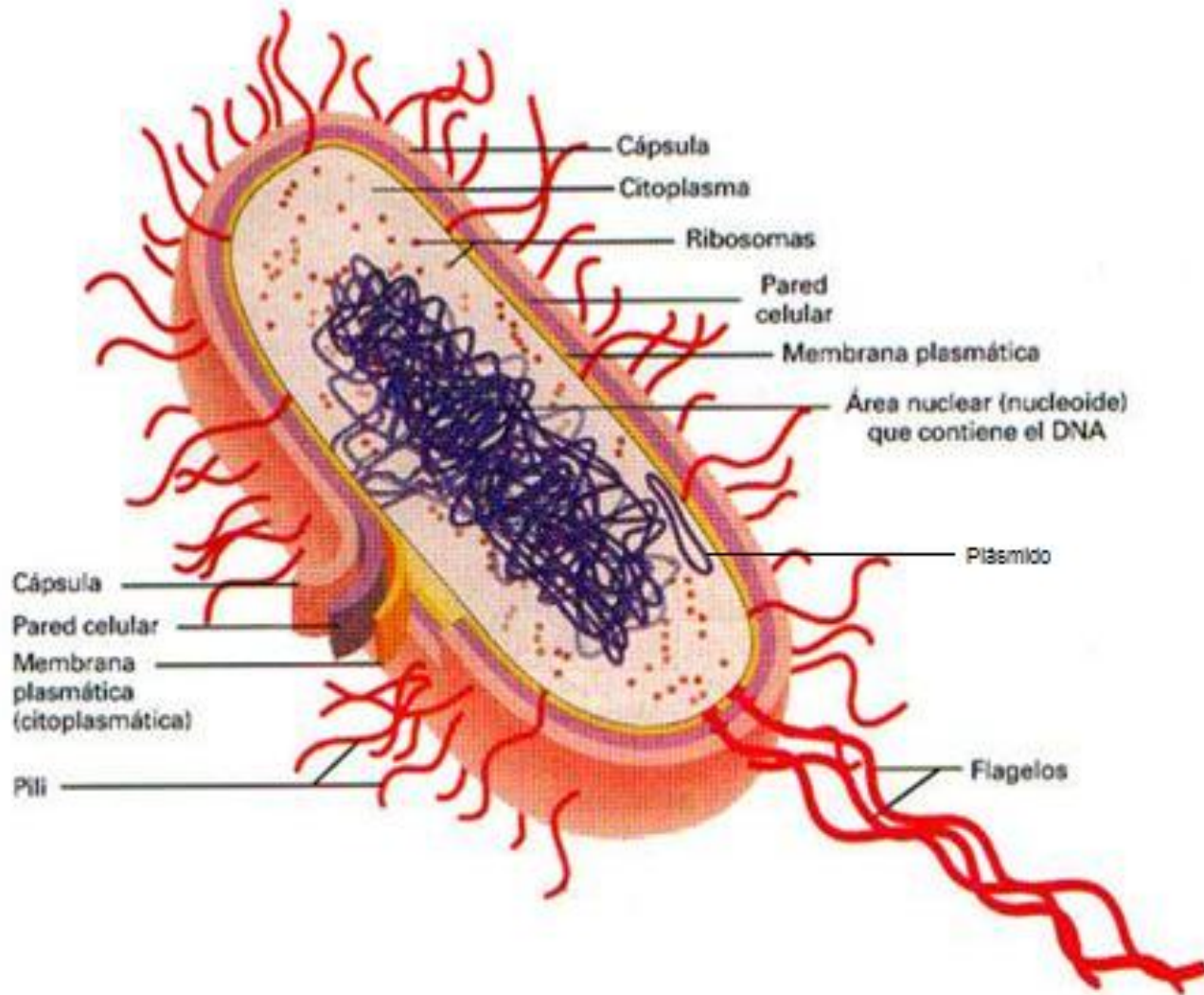
TIPOS DE ORGANIZACIÓN CELULAR

CÉLULA PROCARIOTA	CÉLULA EUCARIOTA
ADN localizado en una región DE LA célula llamada <i>nucleoide</i> , no rodeada por una membrana. No existe un núcleo diferenciado.	ADN localizado en el interior de un núcleo diferenciado, rodeado por una membrana.
Material genético: una sola molécula de ADN bicatenario y circular, no asociado a proteínas.	Material genético: varias moléculas de ADN bicatenario y lineal asociado a proteínas (histonas) formando los cromosomas.
Células pequeñas 1-10 μm	Por lo general células grandes, (10-100 μm),
No hay orgánulos (salvo los ribosomas) y la célula no presenta compartimentos internos.	Presencia de diferentes orgánulos con funciones celulares concretas y de sistemas de membranas internos que crean compartimentos en la célula.
Paredes celulares de peptidoglucano	Paredes celulares (sólo células vegetales) de celulosa
Flagelos simples formados por flagelina (proteína)	Flagelos complejos formados por tubulina y otras proteínas
Ausencia de mitocondrias: las enzimas necesarias para la espiración celular están asociadas a la membrana plasmática	Las enzimas están en las mitocondrias
Ausencia de cloroplastos: las enzimas necesarias para la fotosíntesis están asociadas a la membrana plasmática	Las enzimas están en los cloroplastos
Membranas celulares sin colesterol	Membranas celulares con colesterol

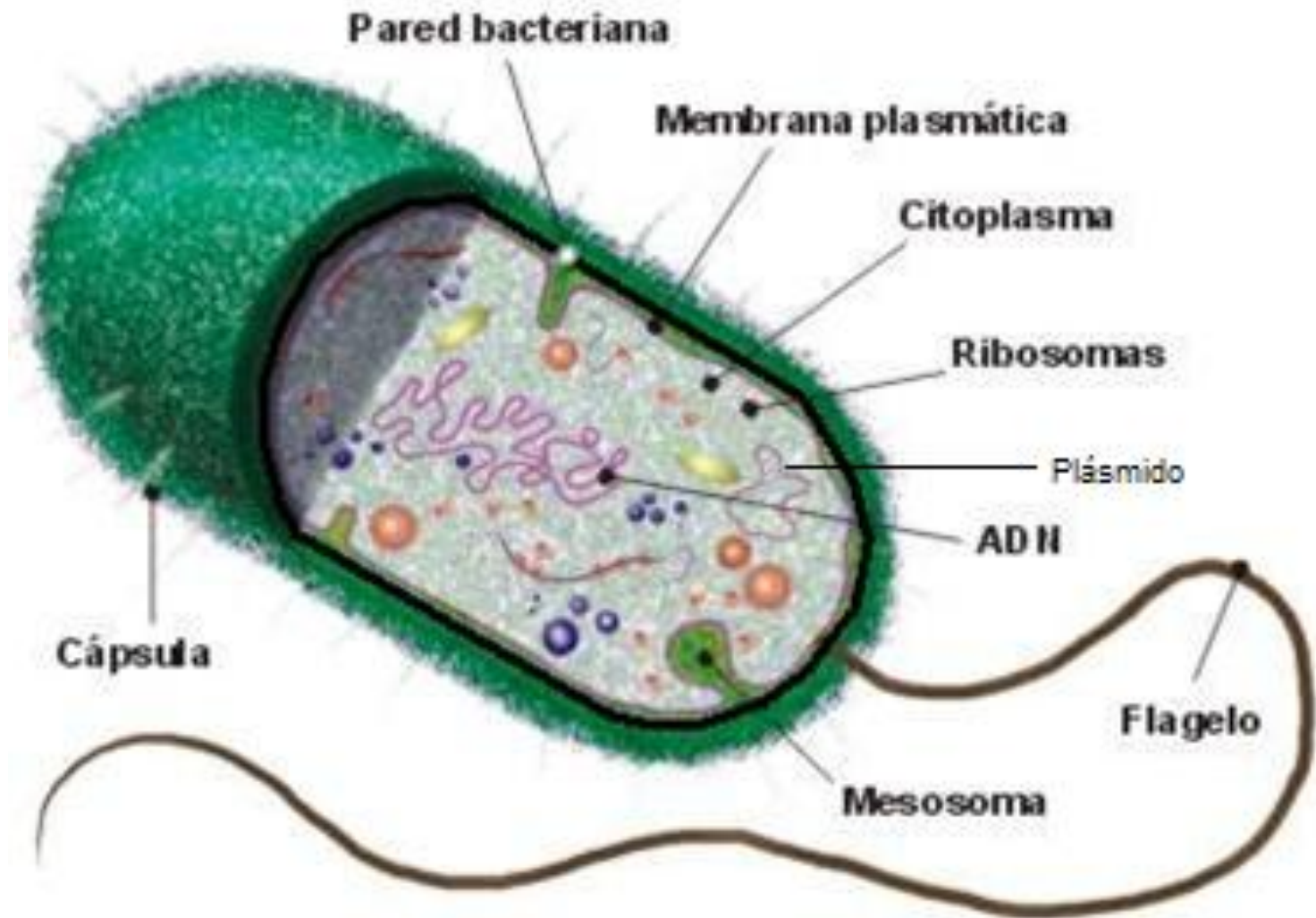
Células procariotas

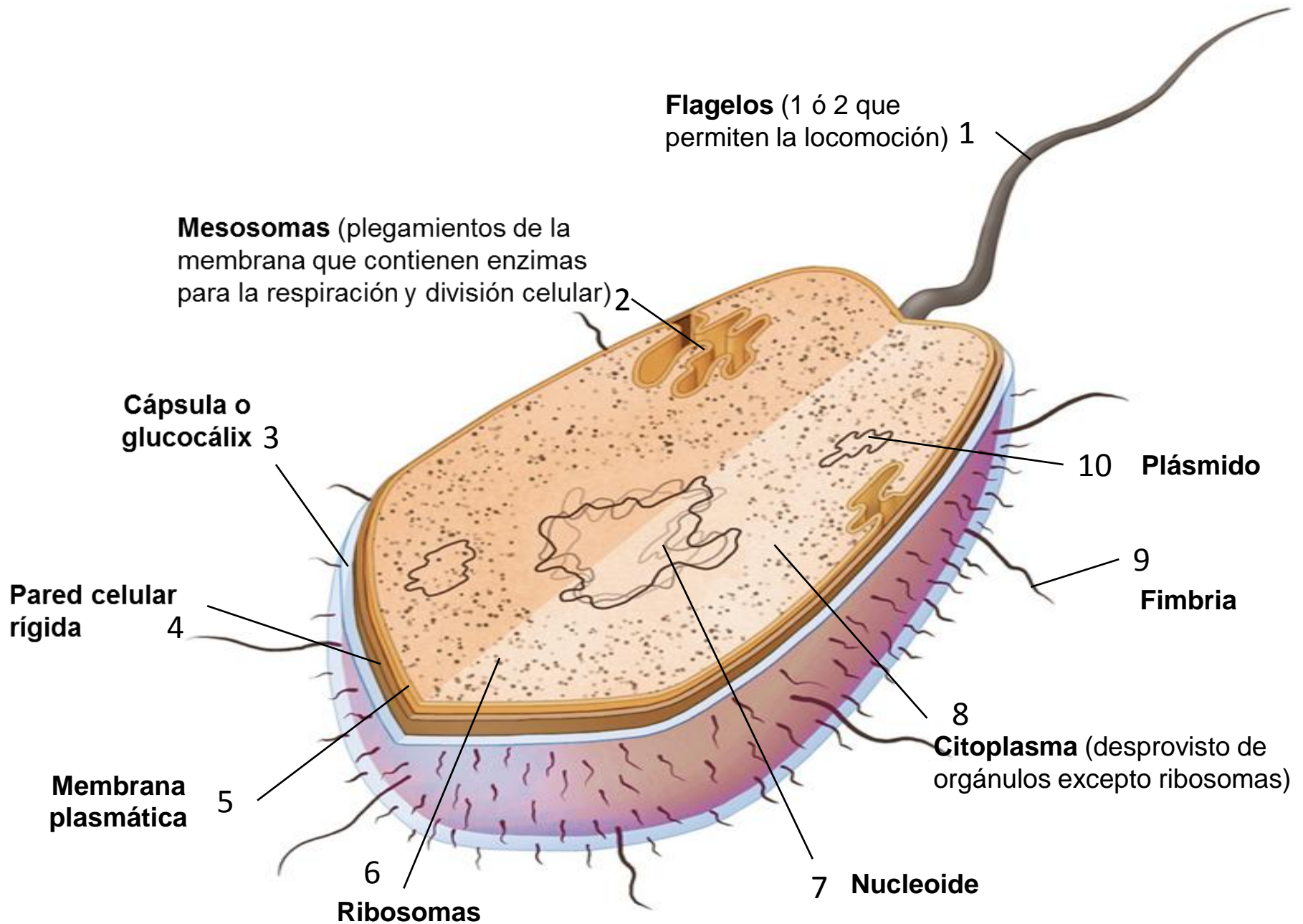


ESTRUCTURA GENERAL DE UNA CÉLULA PROCARIOTA



ESTRUCTURA GENERAL DE UNA CÉLULA PROCARIOTA





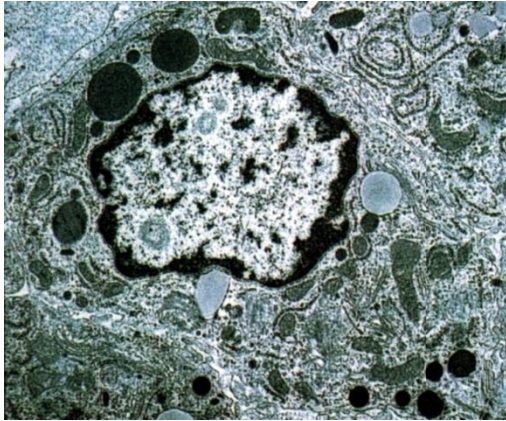
Células EUCARIOTAS

En su interior se distinguen 4 tipos de estructuras diferentes:

1. Estructuras carentes de membranas. Son los **ribosomas**, los **centrosomas** y el **citoesqueleto**, formado por filamentos de distinto tipo (microtúbulos, filamentos intermedios y microfilamentos)
2. Sistema de endomembranas. Conjunto de estructuras membranosas intercomunicadas entre sí. Las principales son: **retículo endoplasmático**, **aparato de Golgi**, **vacuolas** y **lisosomas**.
3. Orgánulos de doble membrana. Son los **cloroplastos** y **mitocondrias**
4. **Núcleo**. Consta de: **nucleoplasma**, **membrana nuclear** con abundantes **poros** nucleares, el material genético o **cromatina** y el **nucleolo**.

2. La organización de lo seres vivos

Estructura de una célula eucariótica animal



Célula epitelial humana (x6400)

La **membrana plasmática** es el límite externo de la célula.

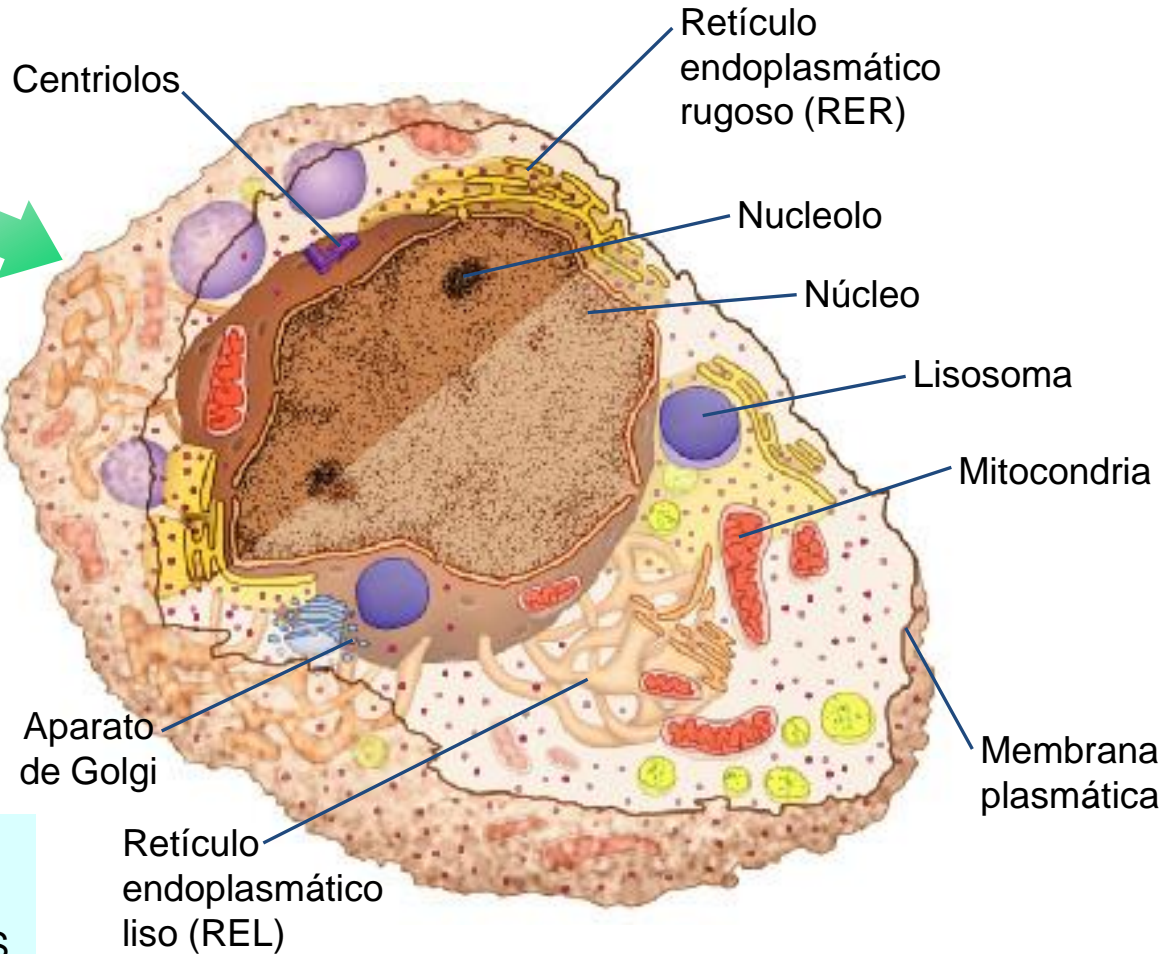
Lo que queda en su interior constituye el **citoplasma**.

CITOPLASMA

ORGÁNULOS MEMBRANOSOS

ESTRUCTURAS NO MEMBRANOSAS

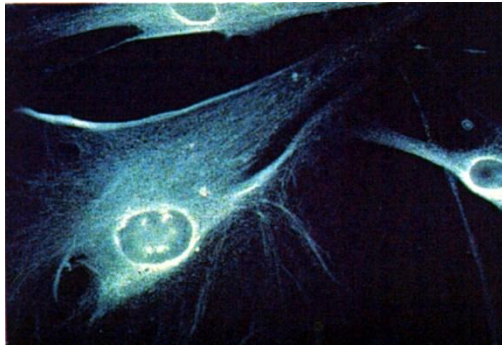
CITOSOL



2. La organización de lo seres vivos

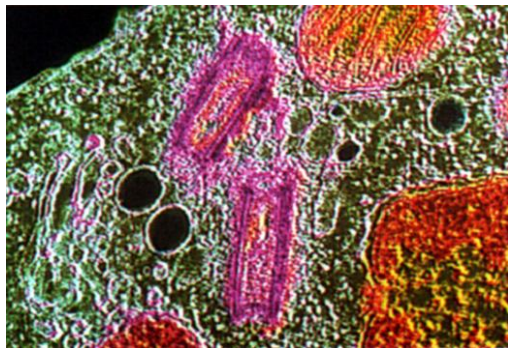
Estructuras celulares (I)

ESTRUCTURAS NO MEMBRANOSAS



CITOESQUELETO

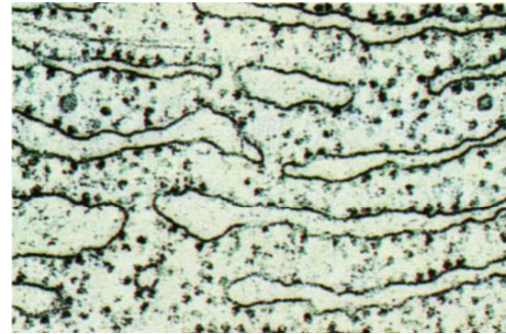
Conjunto de filamentos de proteínas que da forma a la célula y es responsable de sus movimientos.



CENTROSOMA

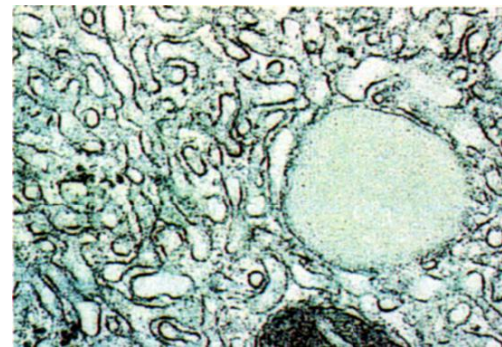
Zona cercana al núcleo que se encarga de organizar el citoesqueleto.

ESTRUCTURAS MEMBRANOSAS



RETÍCULO ENDOPLASMÁTICO
RUGOSO

Con ribosomas. Interviene en la síntesis de proteínas.



RETÍCULO ENDOPLASMÁTICO
LISO

Sin ribosomas. Sintetiza los lípidos de membrana.

2. La organización de lo seres vivos

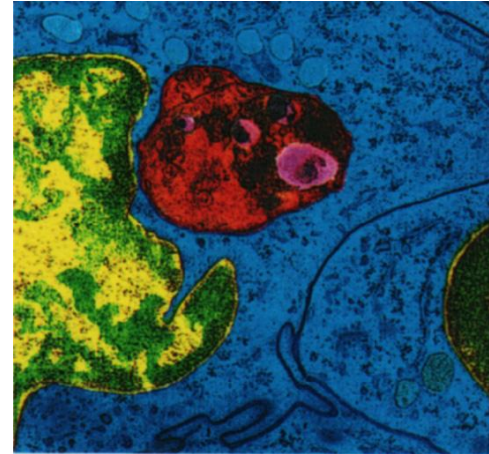
Estructuras celulares (II)

ESTRUCTURAS MEMBRANOSAS



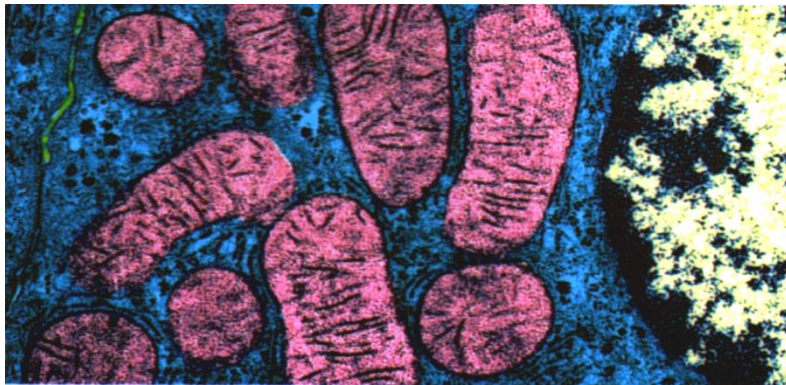
APARATO DE GOLGI

Pilas de sacos membranosos que almacenan macromoléculas para la secreción o el transporte.



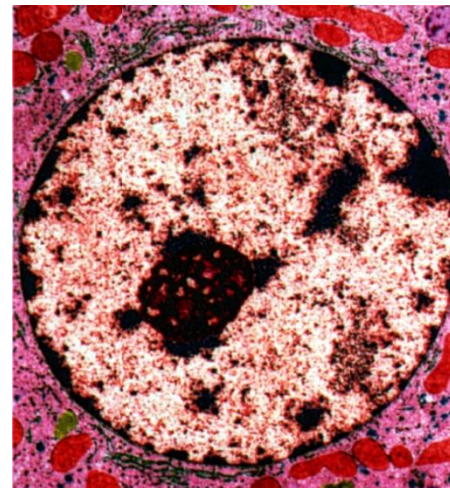
LISOSOMAS

Vesículas membranosas que contienen enzimas digestivas.



MITOCONDRIAS

Orgánulos ovalados rodeados de doble membrana dónde se obtiene energía por oxidación de moléculas orgánicas.

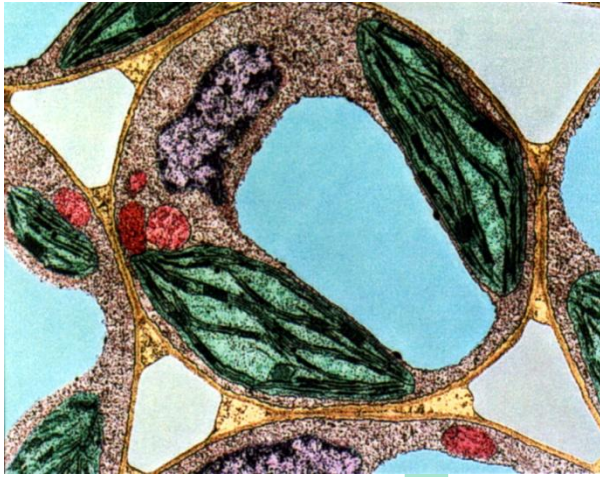


NÚCLEO

Orgánulo voluminoso de doble membrana que contiene el ADN.

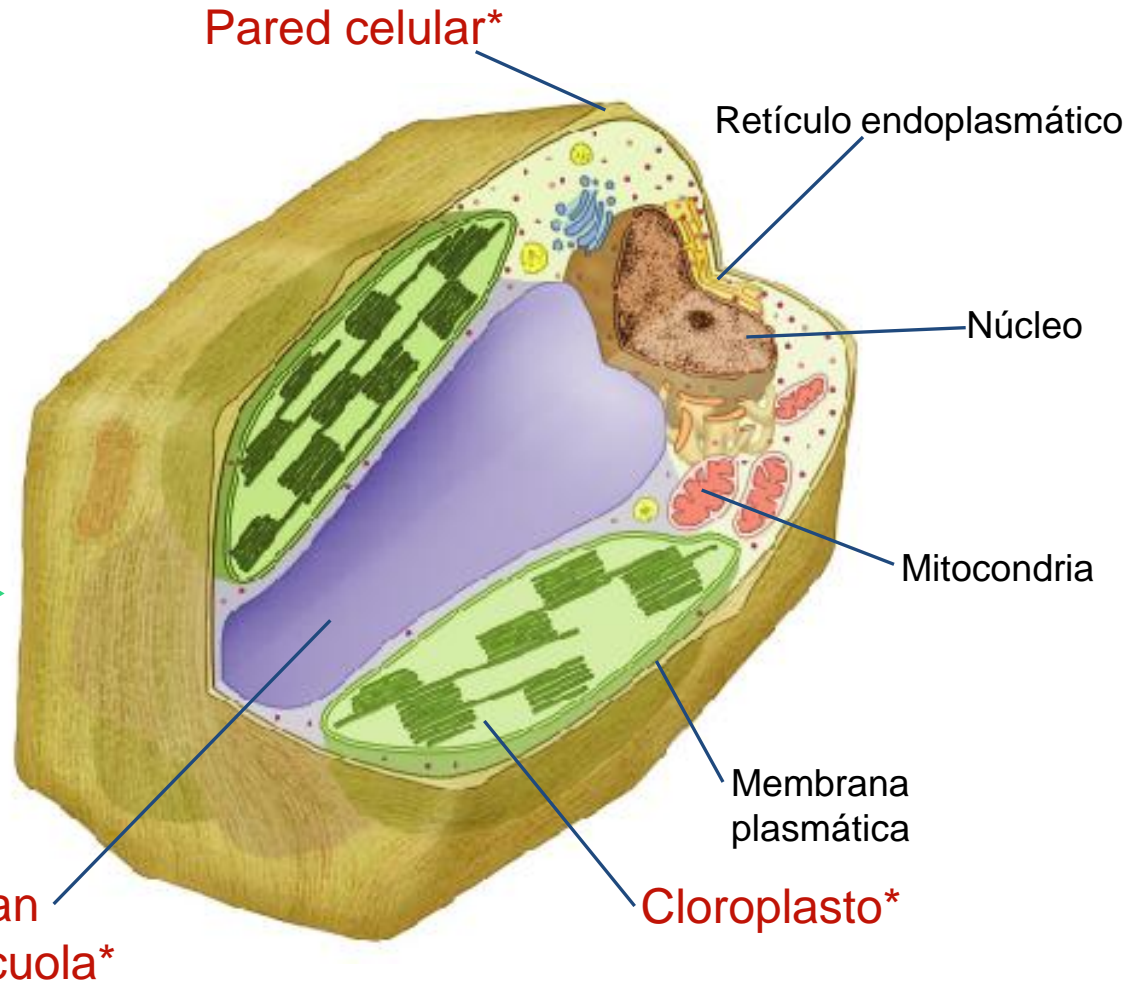
2. La organización de lo seres vivos

Estructura de una célula vegetal

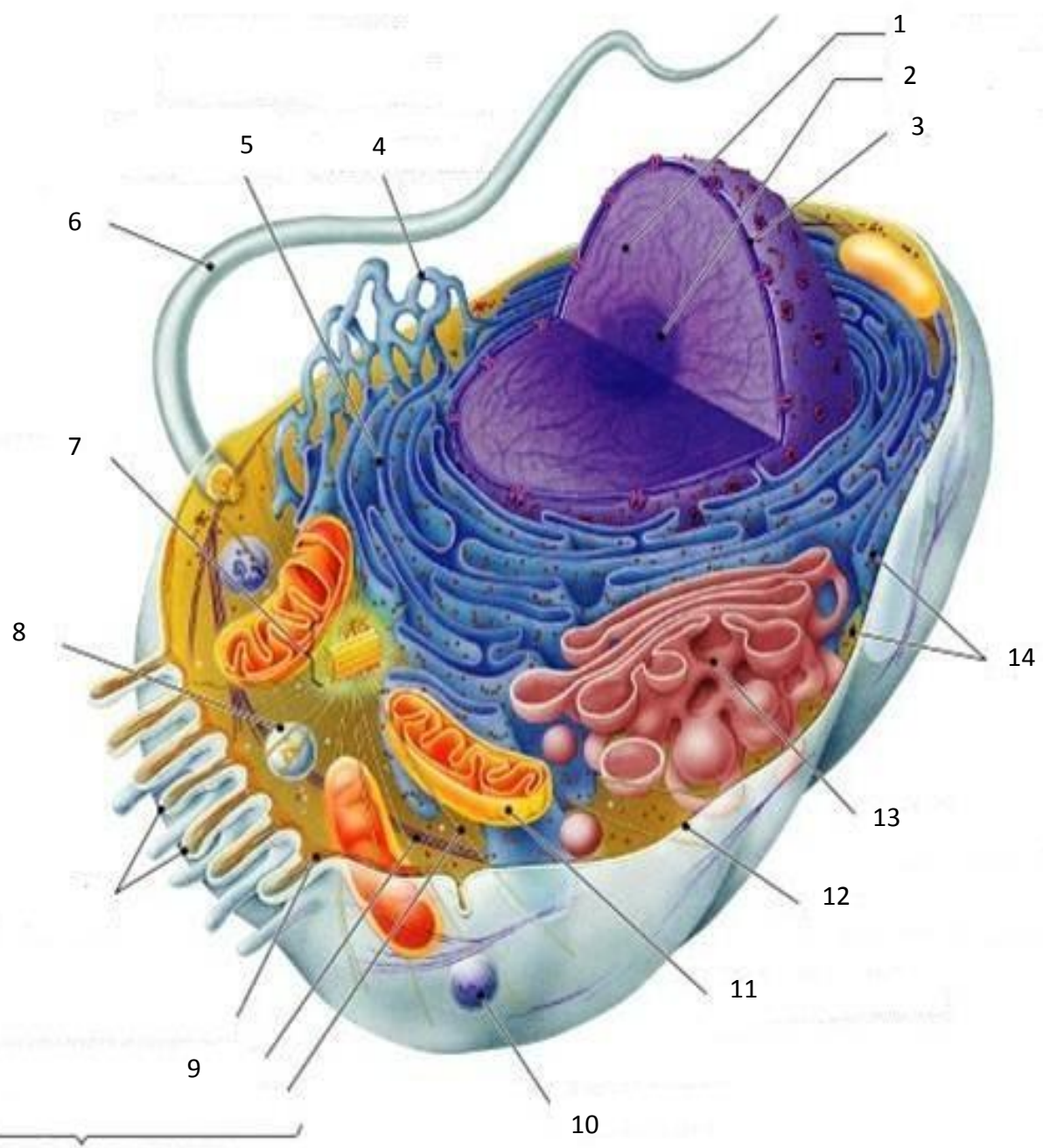


Célula vegetal (x7700)

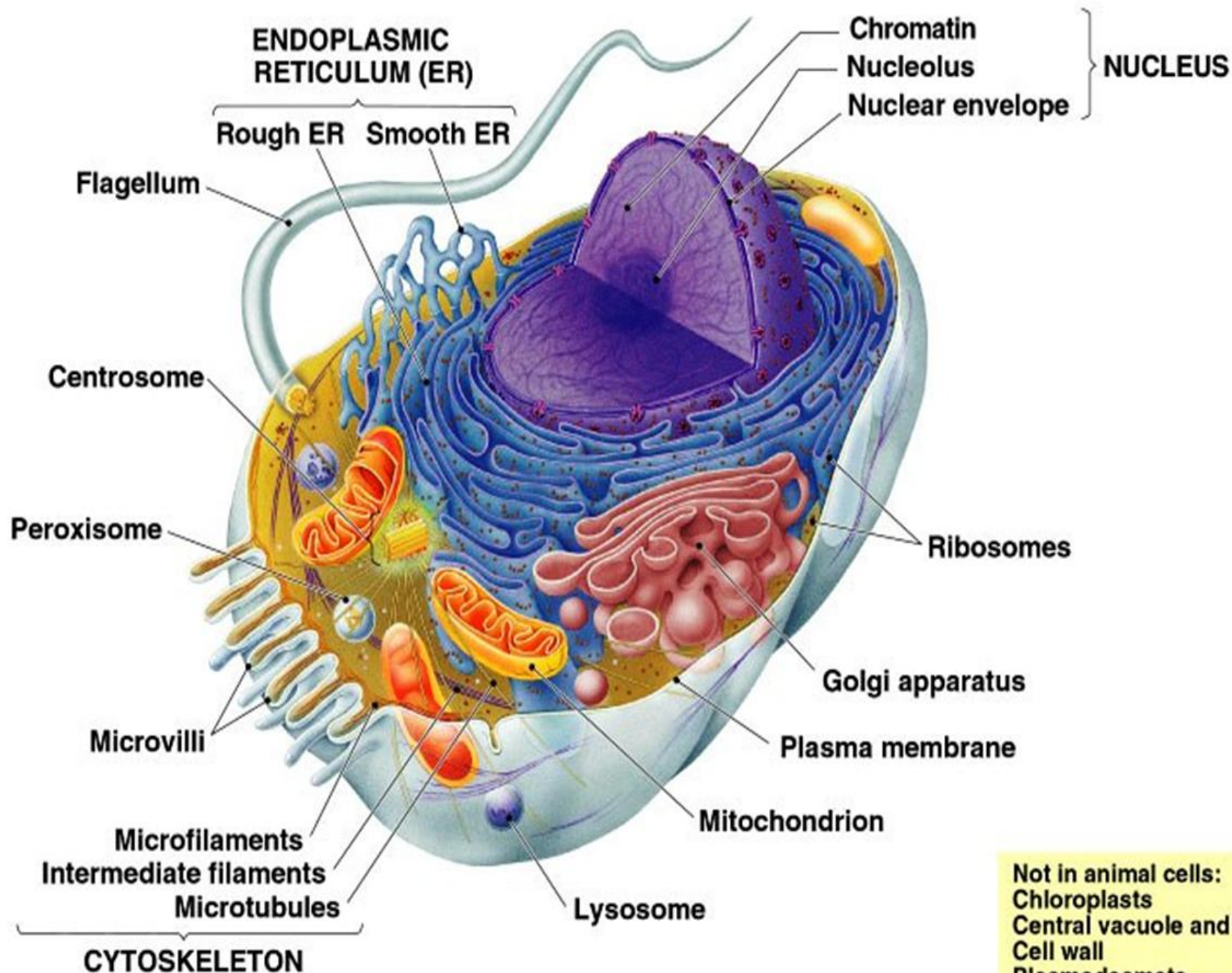
Las células vegetales carecen de centríolos y tienen algunos **orgánulos exclusivos**.

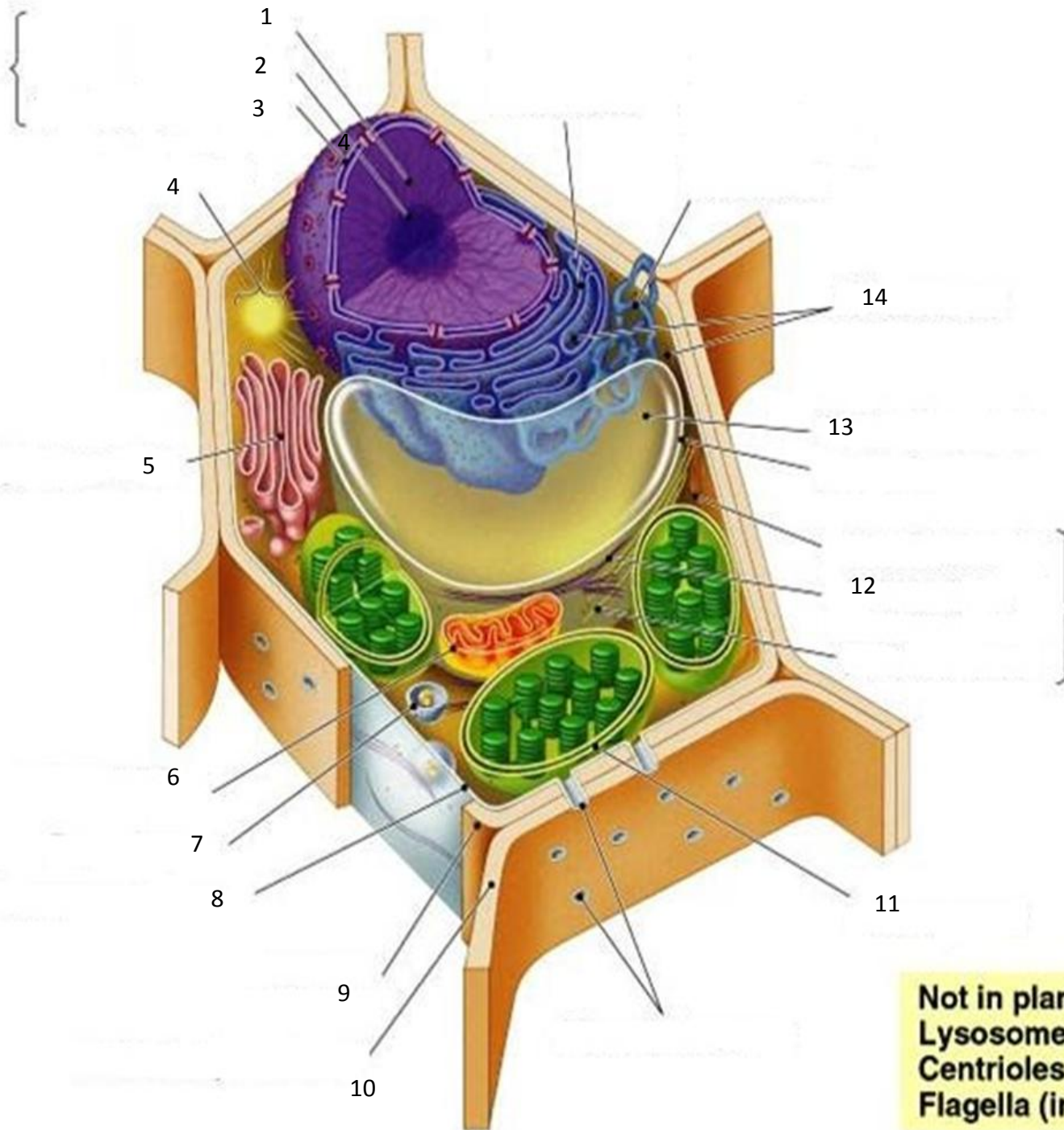


* Estructuras y orgánulos exclusivos de células vegetales

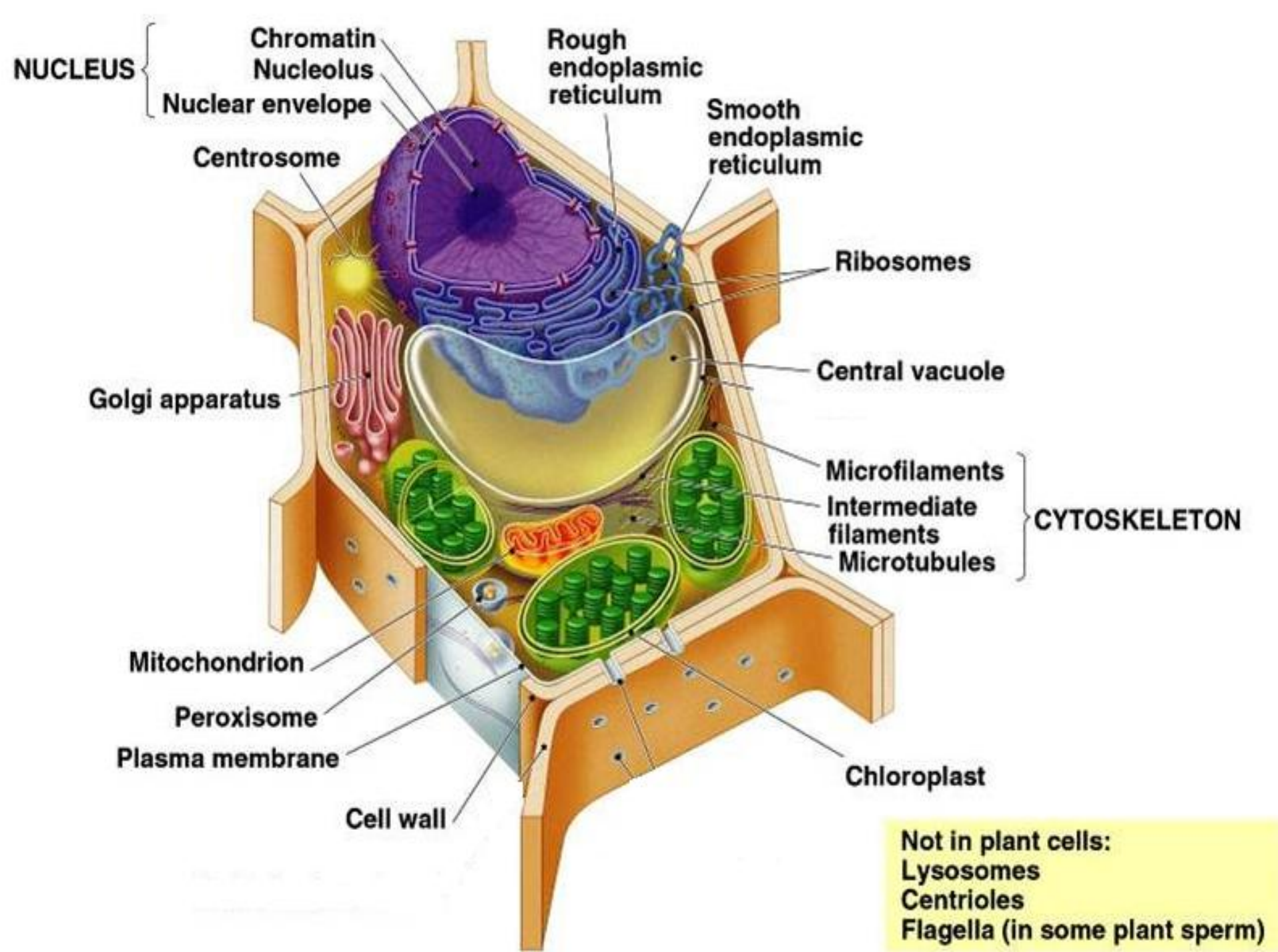


Not in animal cells:
Chloroplasts
Central vacuole and tonoplast
Cell wall
Plasmodesmata





Not in plant cells:
 Lysosomes
 Centrioles
 Flagella (in some plant sperm)



Célula eucariota
animal vista con el
microscopio
electrónico.

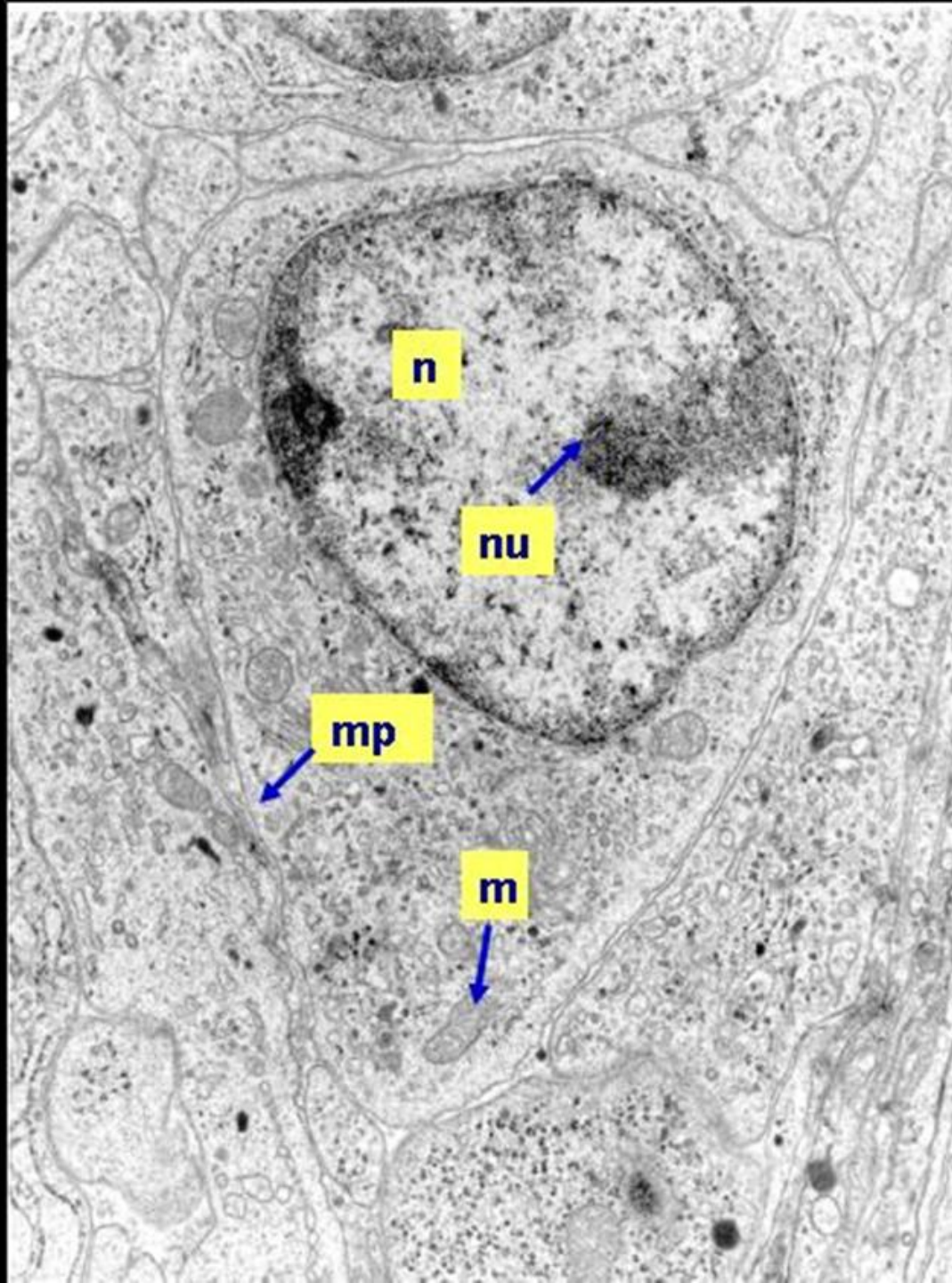
(20 000 X)

n = núcleo

nu = nucleolo

m = mitocondria

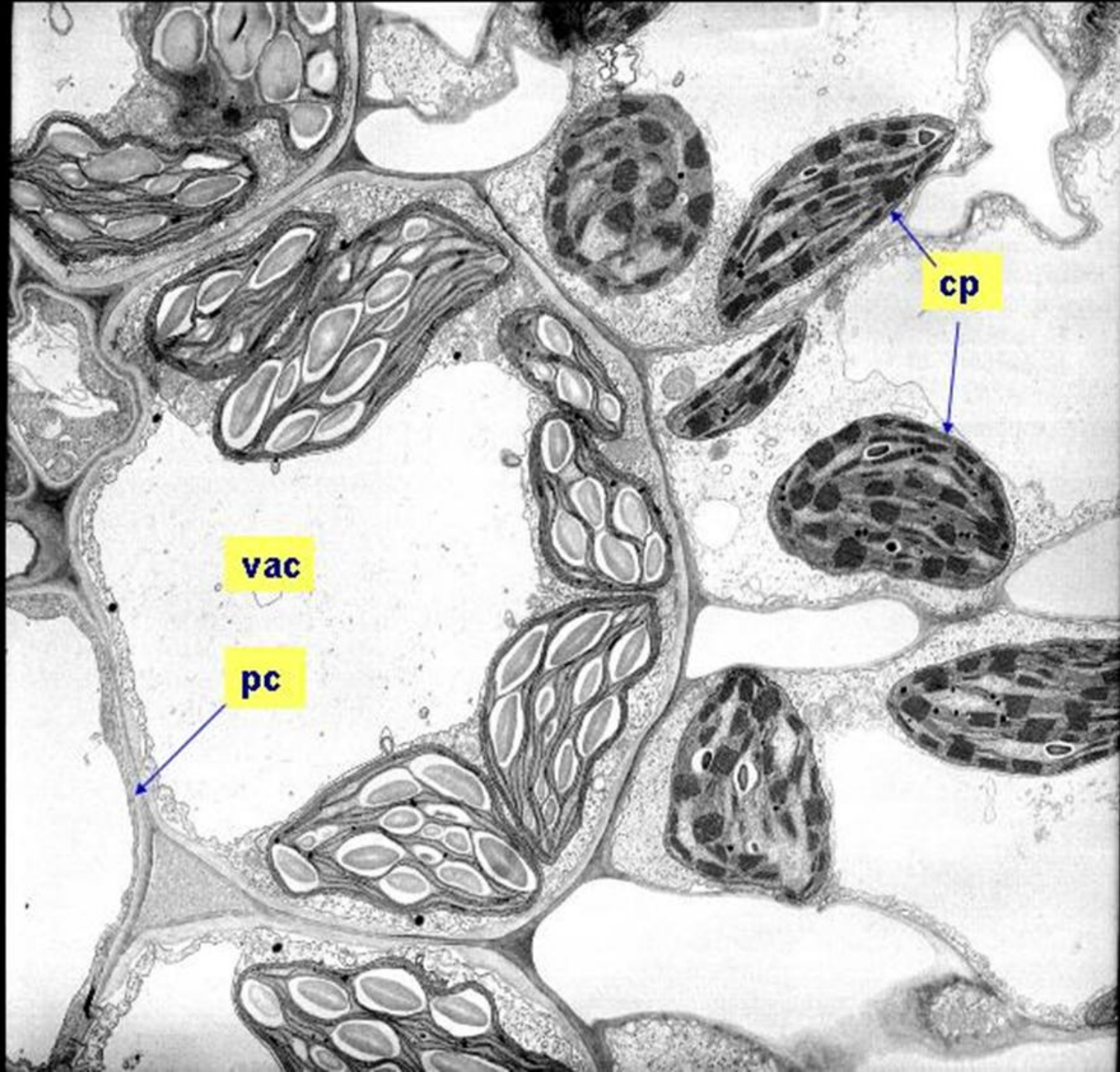
mp = membrana plasmática



Células
vegetales
vistas con el
microscopio
electrónico

8 000 X

vac= vacuola
cp=cloroplasto
pc=pared celular



Célula vegetal vista
con el microscopio
electrónico

10000X

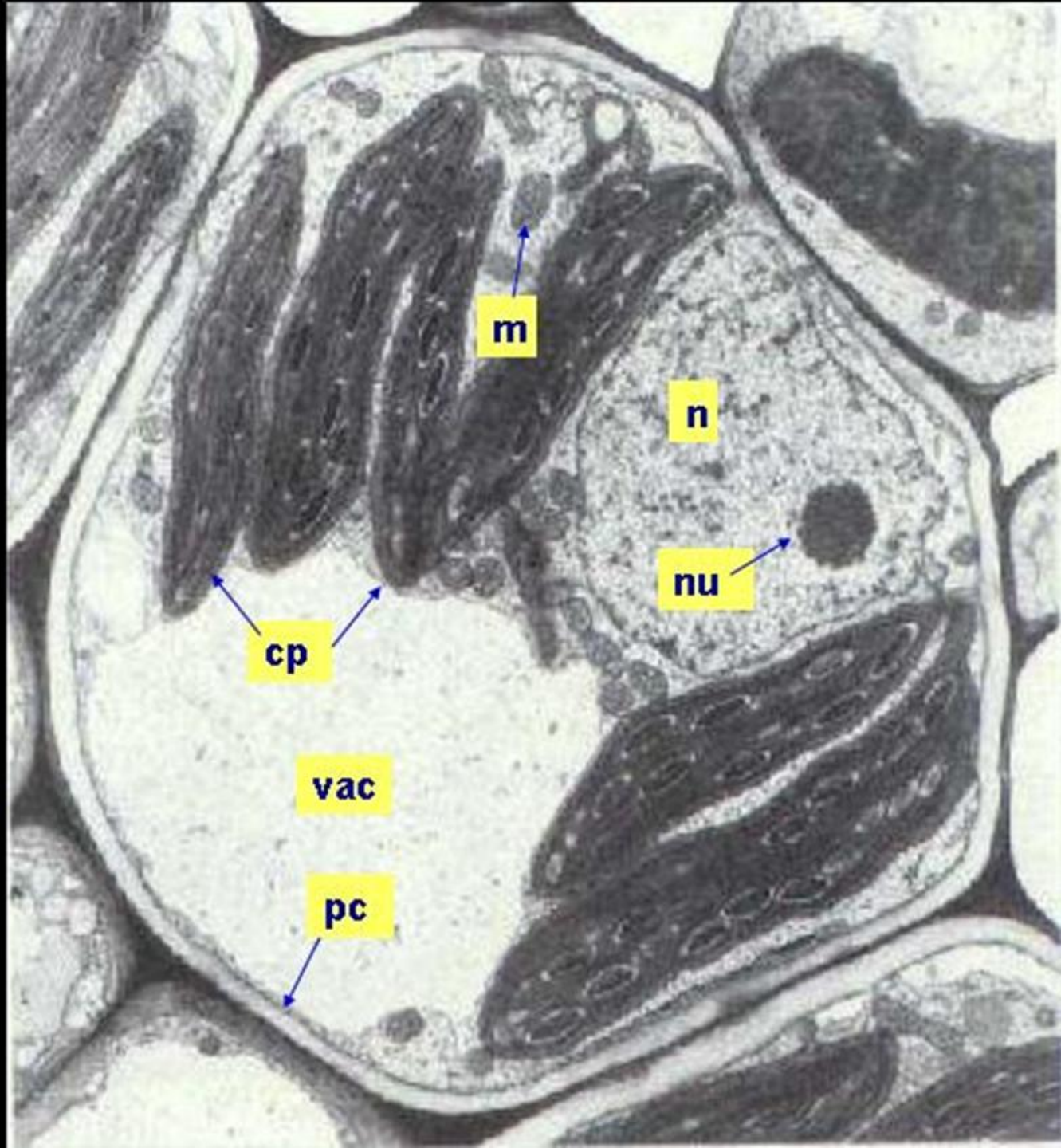
n = núcleo

nu = nucleolo

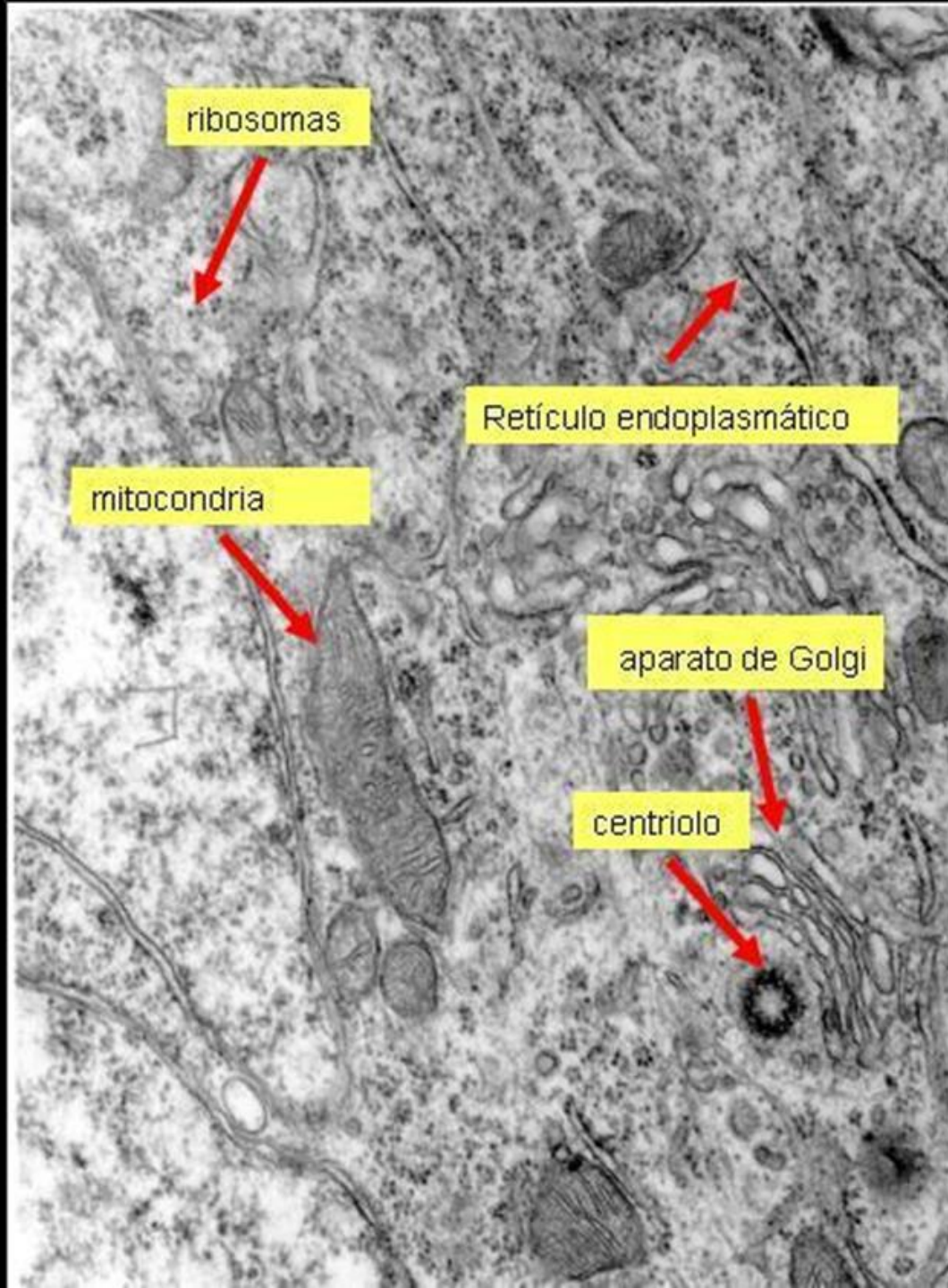
vac = vacuola

cp = cloroplasto

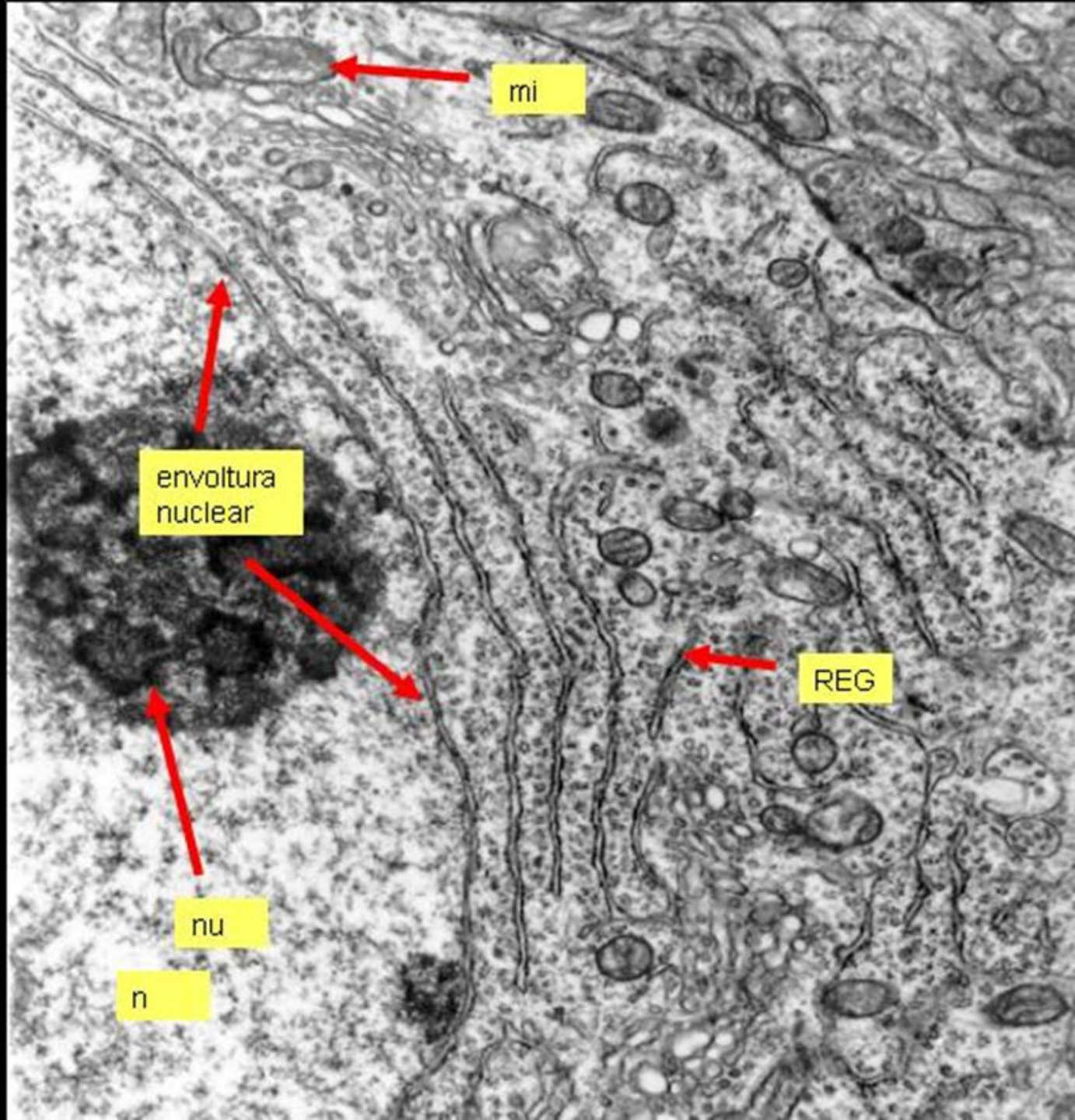
pc = pared celular



Detalle del interior de la célula visto con el microscopio electrónico.



**Detalle del interior
de la célula visto
con el
microscopio
electrónico:
mitocondrias (mi),
retículo
endoplasmático
con ribosomas
(REG), núcleo (n)
y nucleolo (nu).**



Tamaño celular

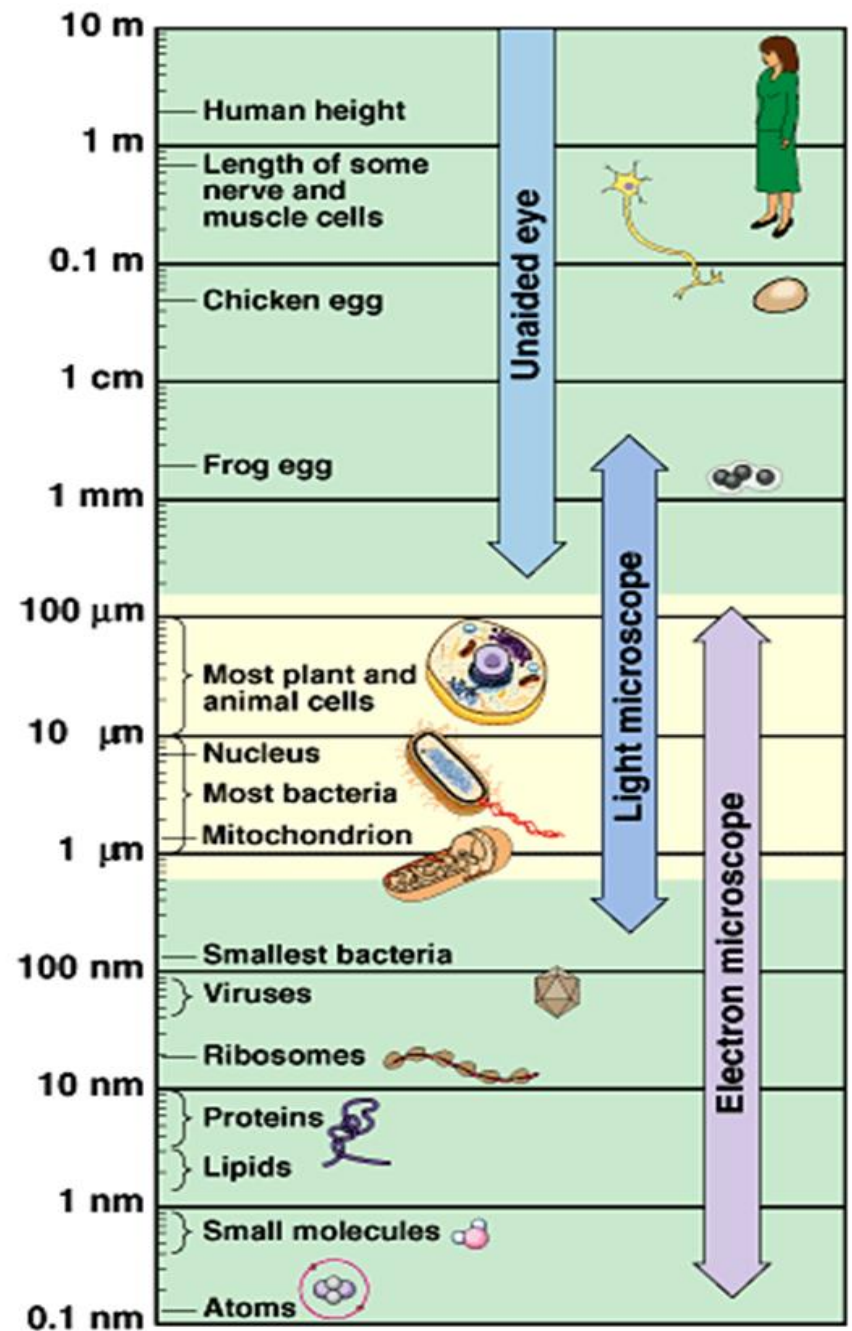
En microscopía óptica se emplea fundamentalmente la MICRA (μ).

$$1 \mu = 10^{-3} \text{ mm}$$

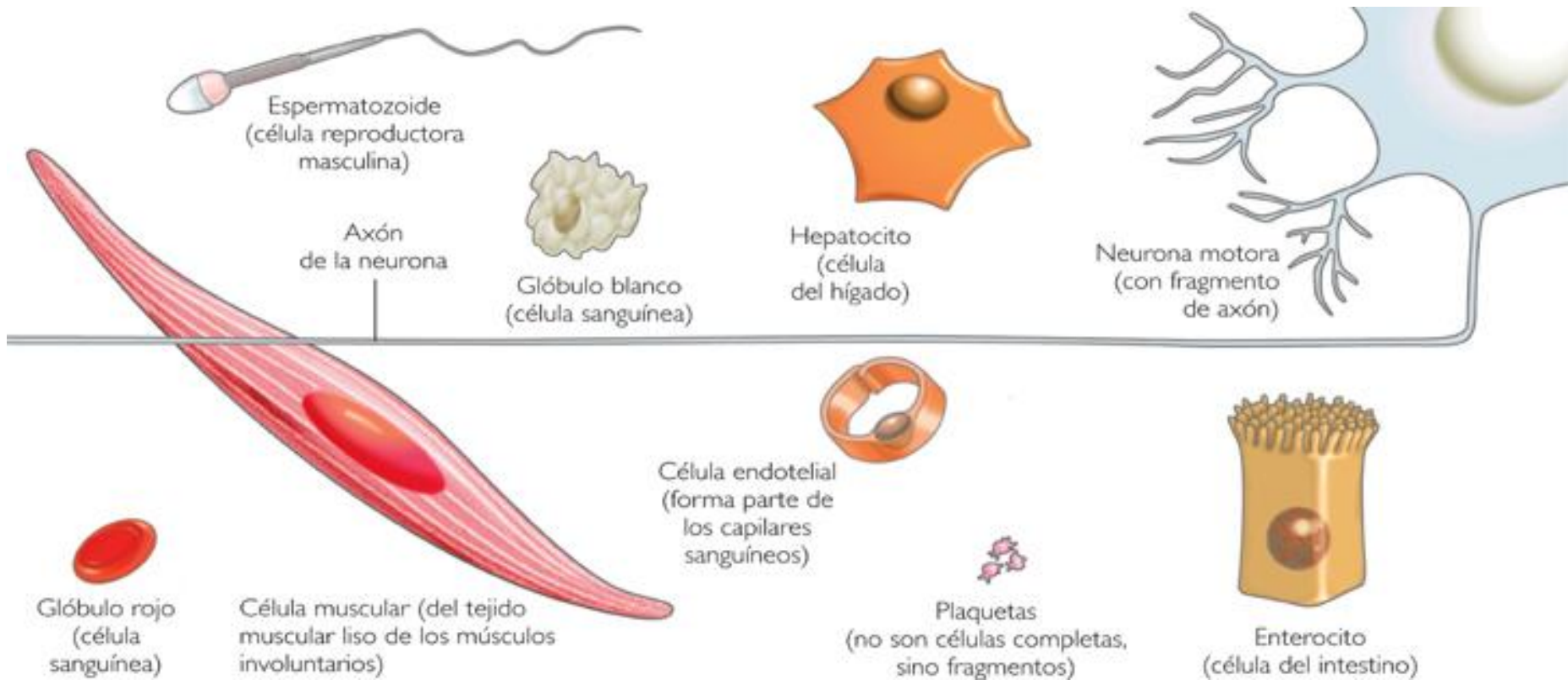
En microscopia electrónica se emplea el NANÓMETRO (nm) y el ANGSTROM (\AA)

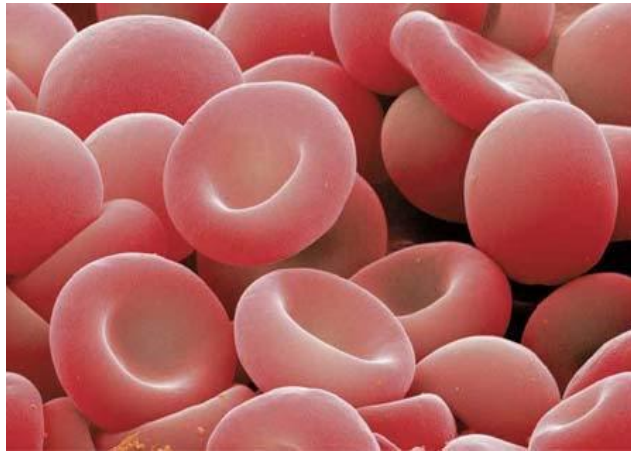
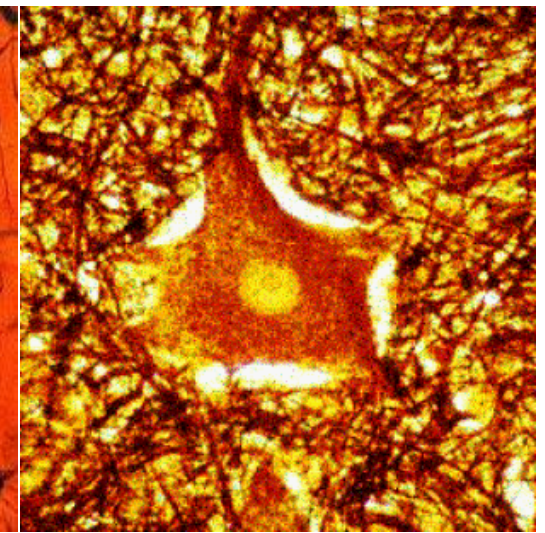
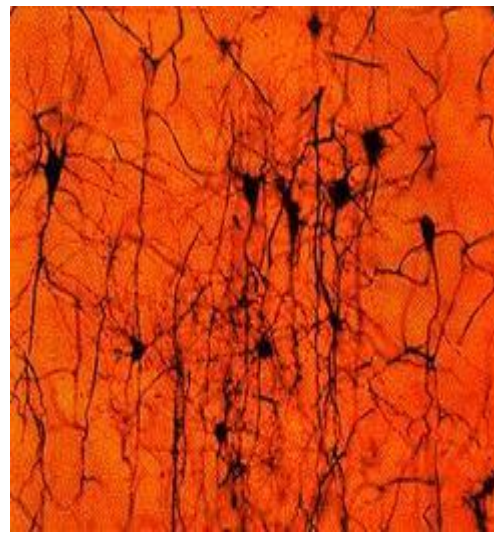
$$1 \text{ nm} = 10^{-3} \mu = 10^{-6} \text{ mm}$$

$$1 \text{ \AA} = 10^{-7} \text{ mm} = 0.1 \text{ nm} = 10^{-4} \mu$$

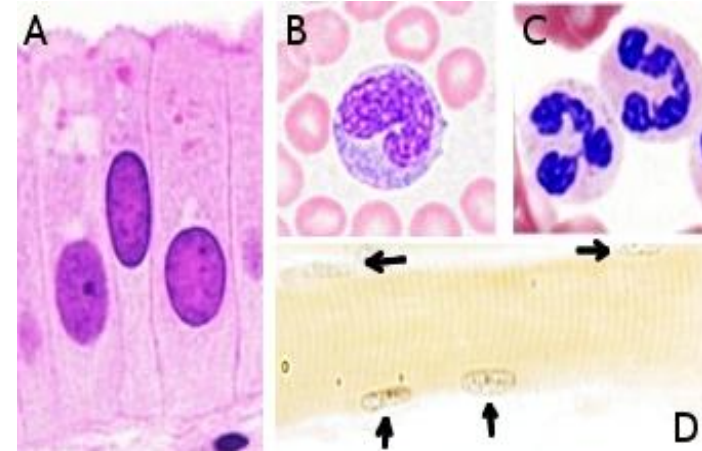
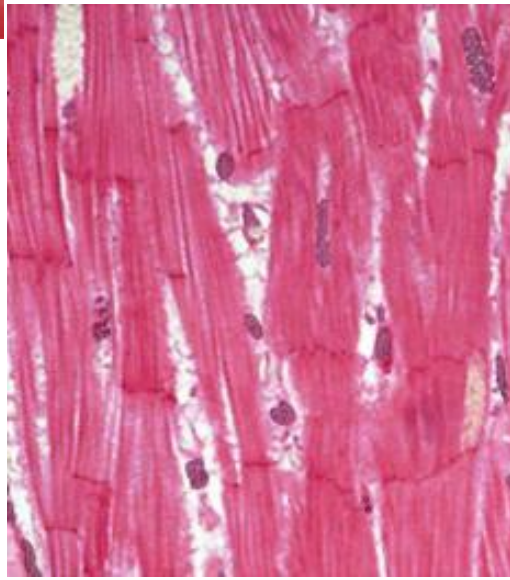
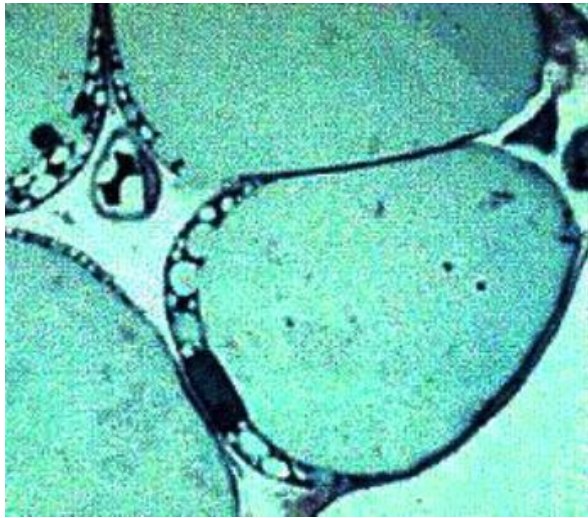
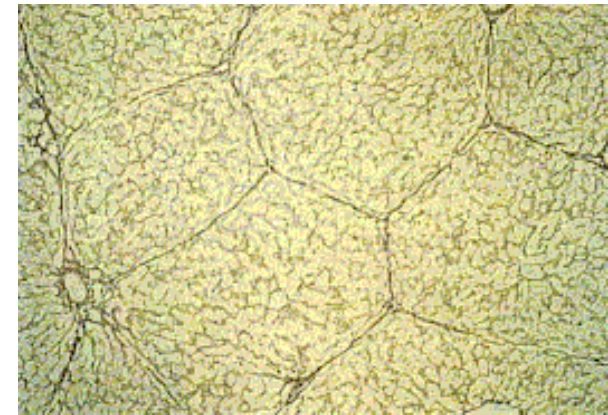


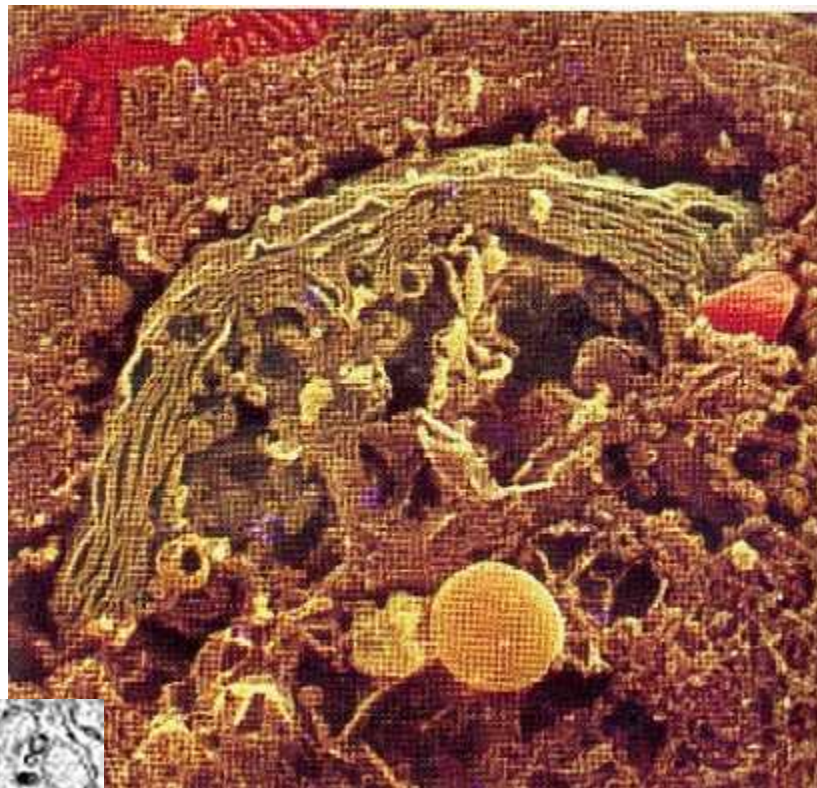
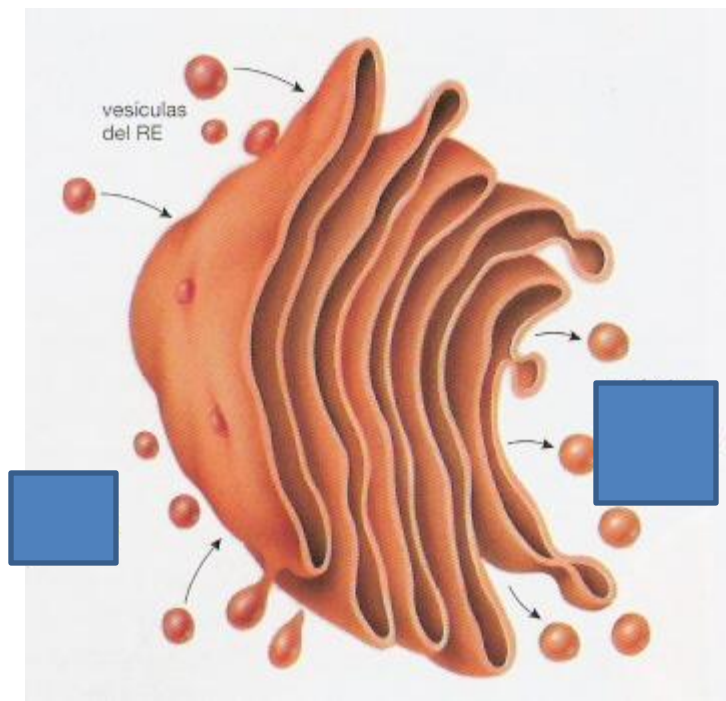
FORMA celular

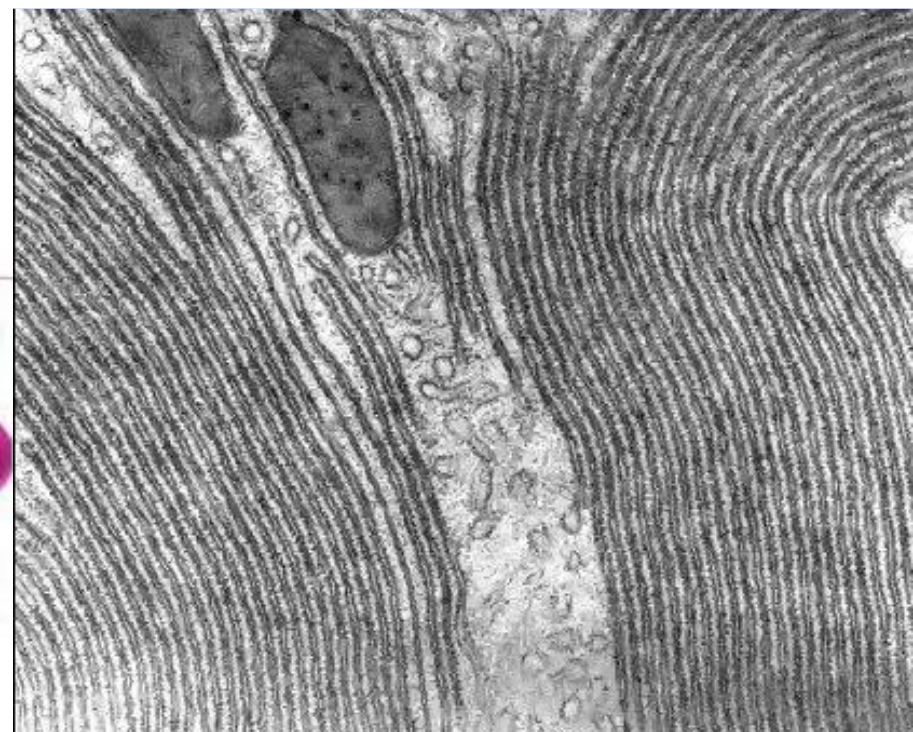
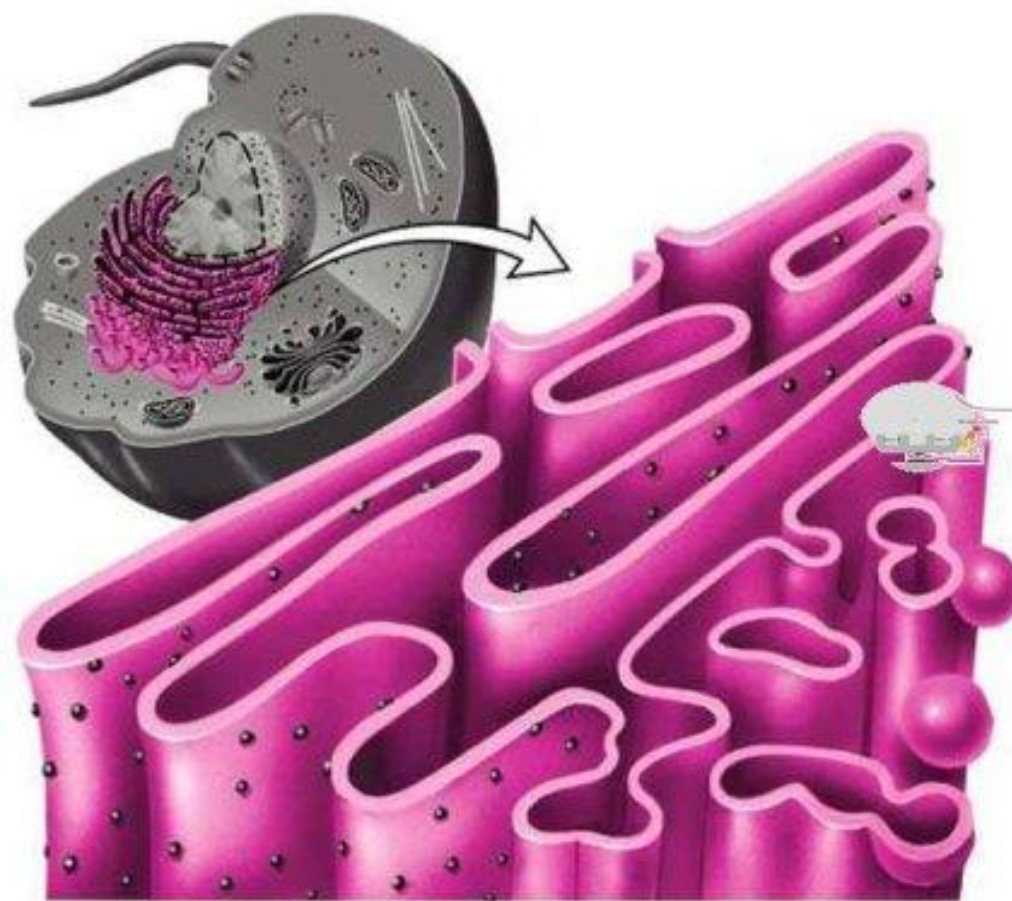


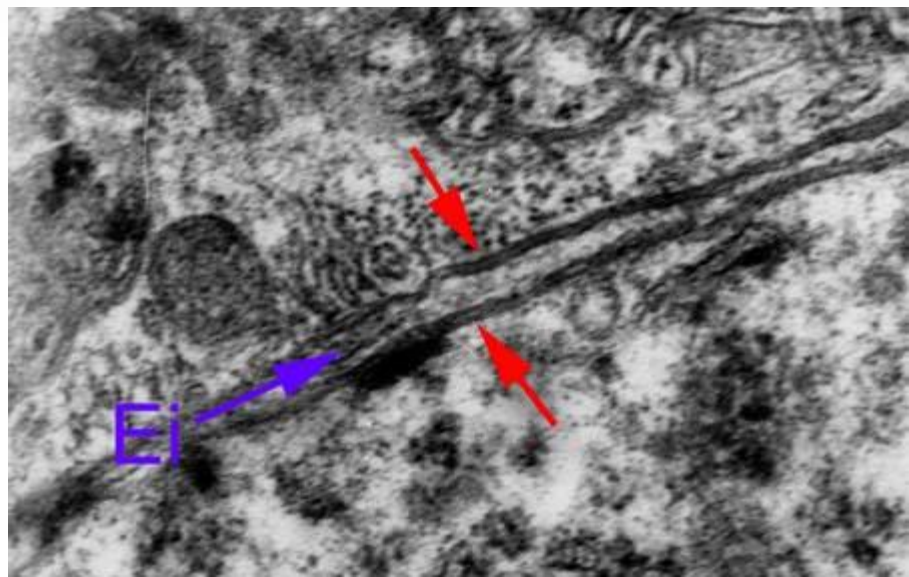
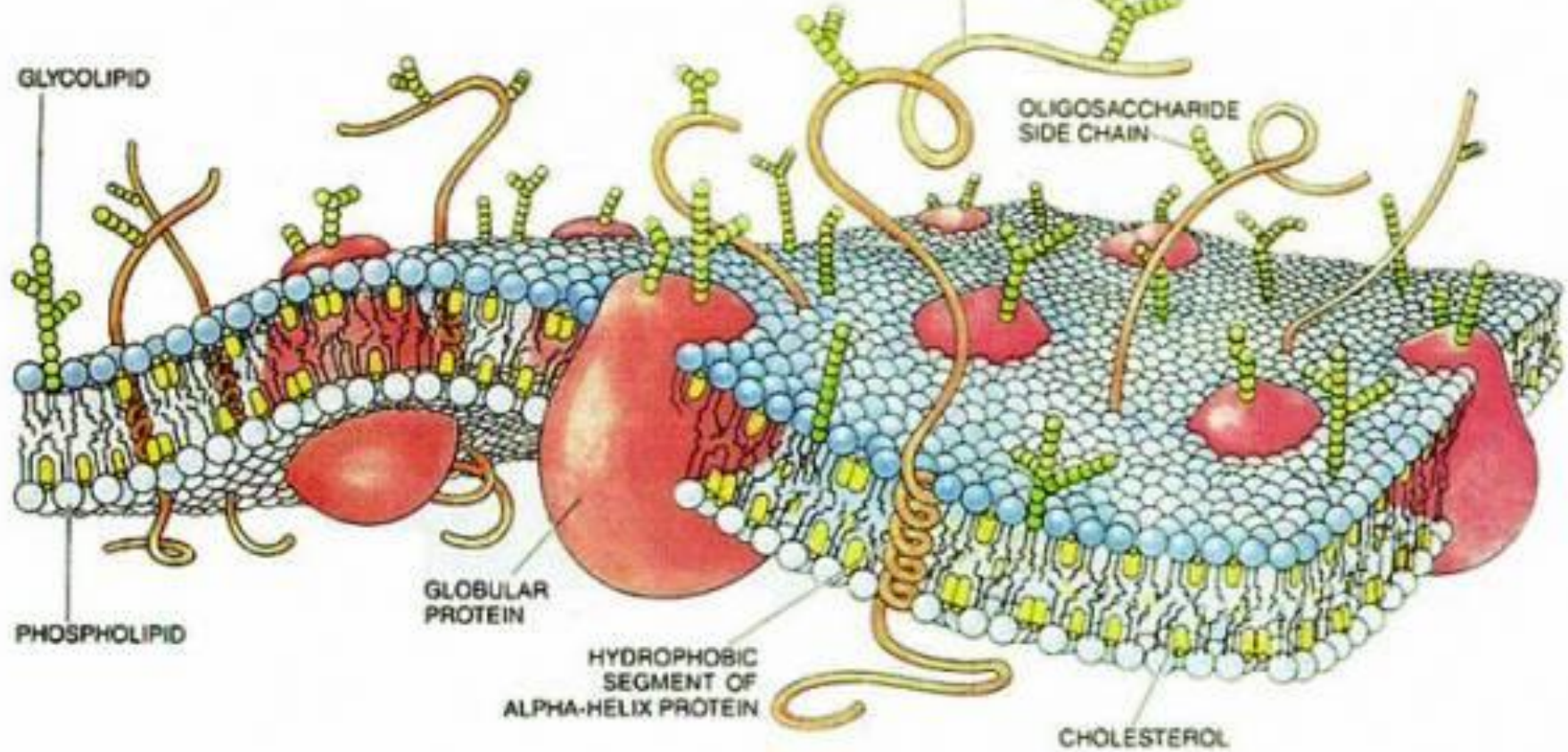


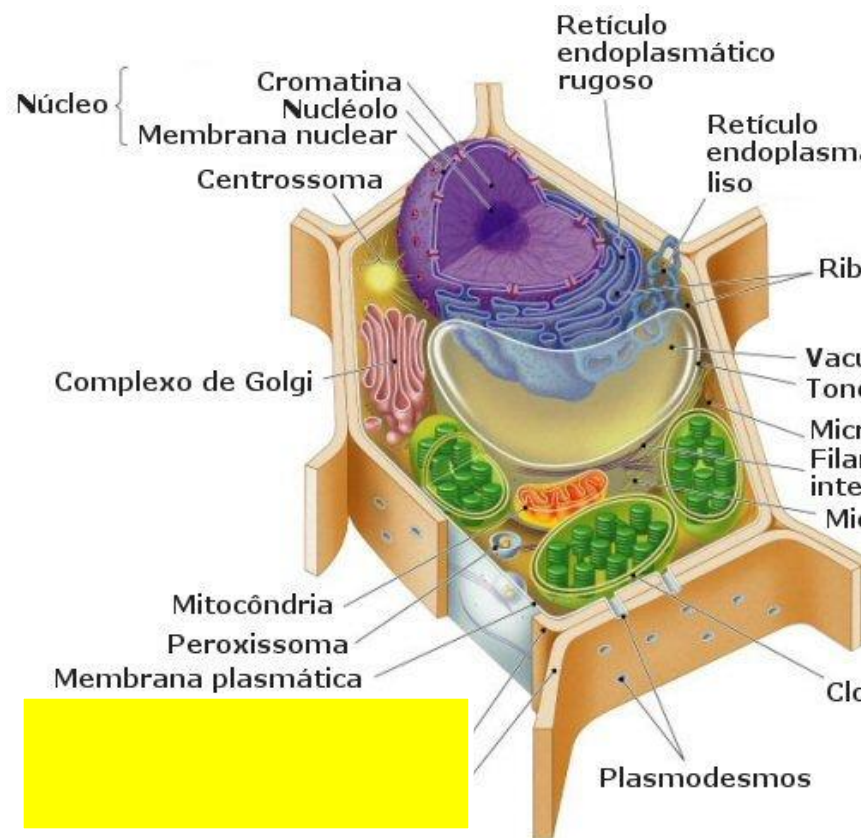
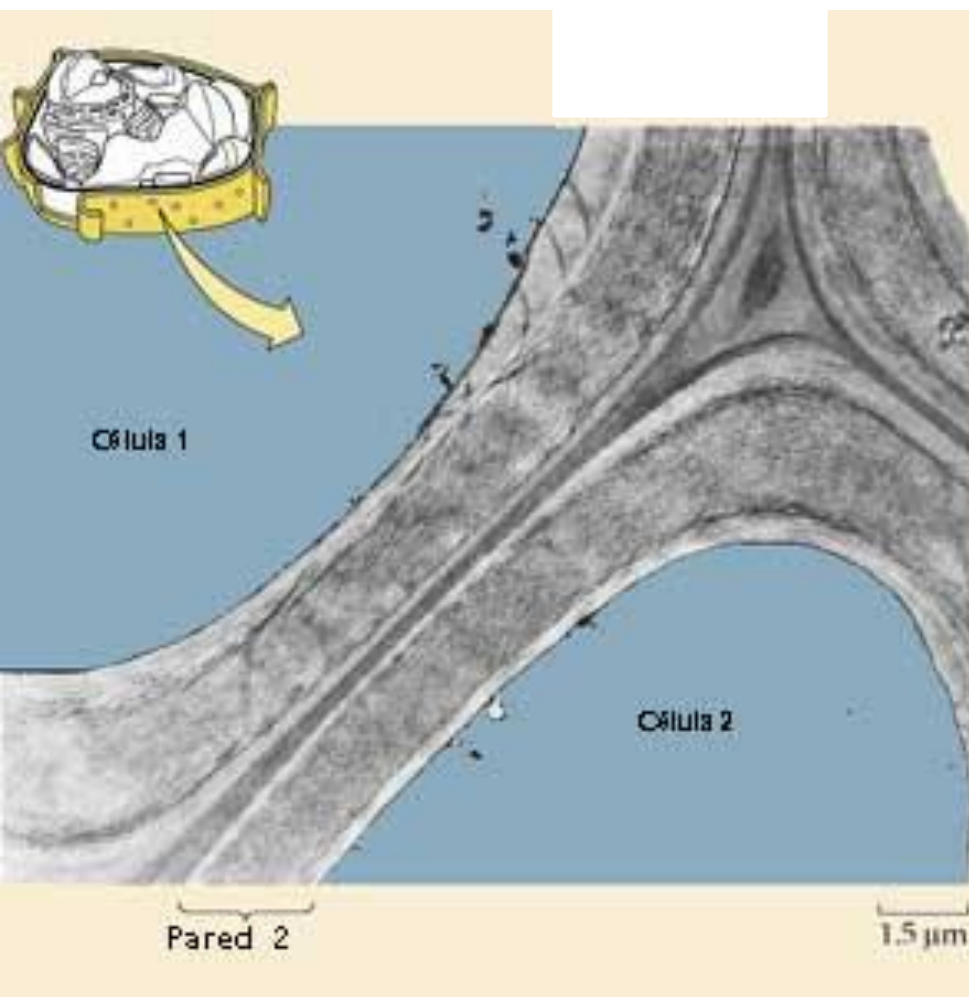
**DIVERSIDAD DE
FORMAS CELULARES**

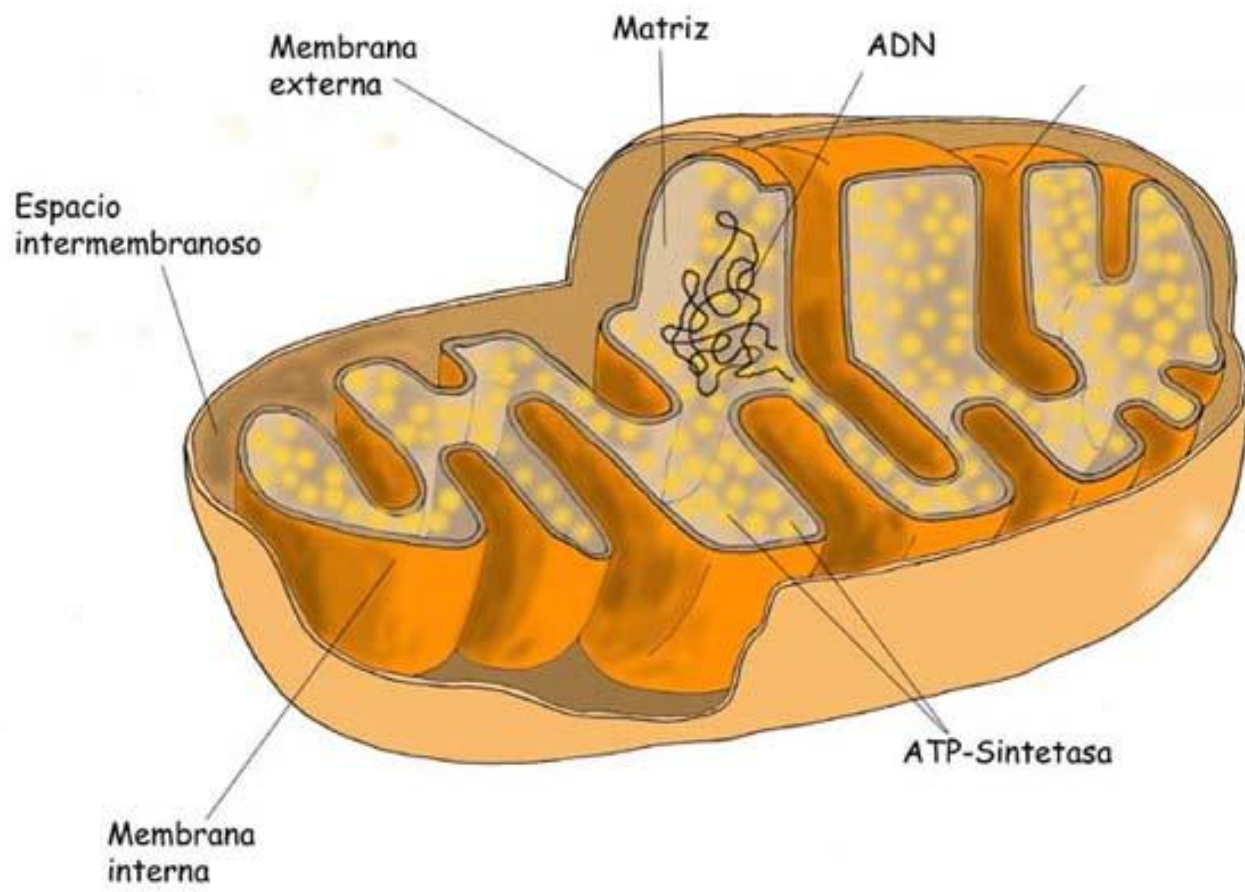
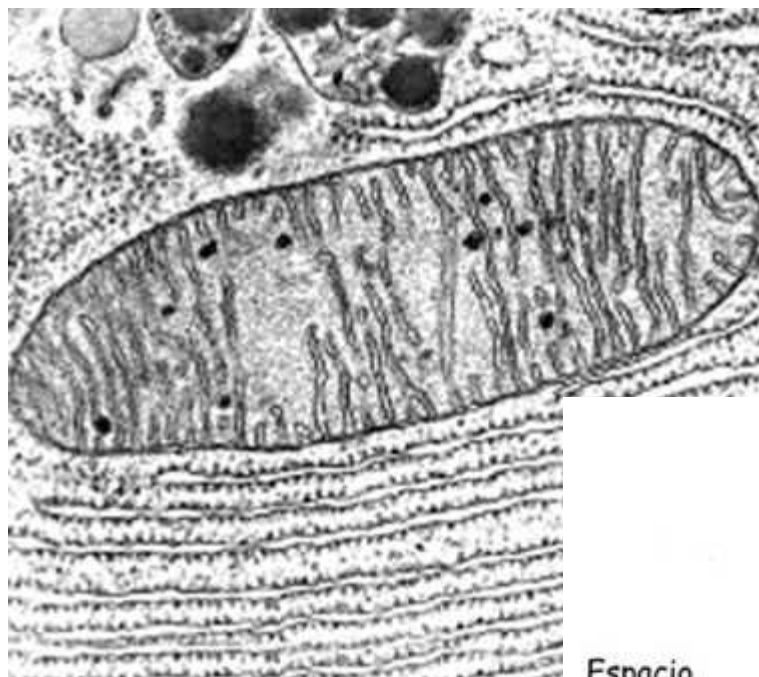


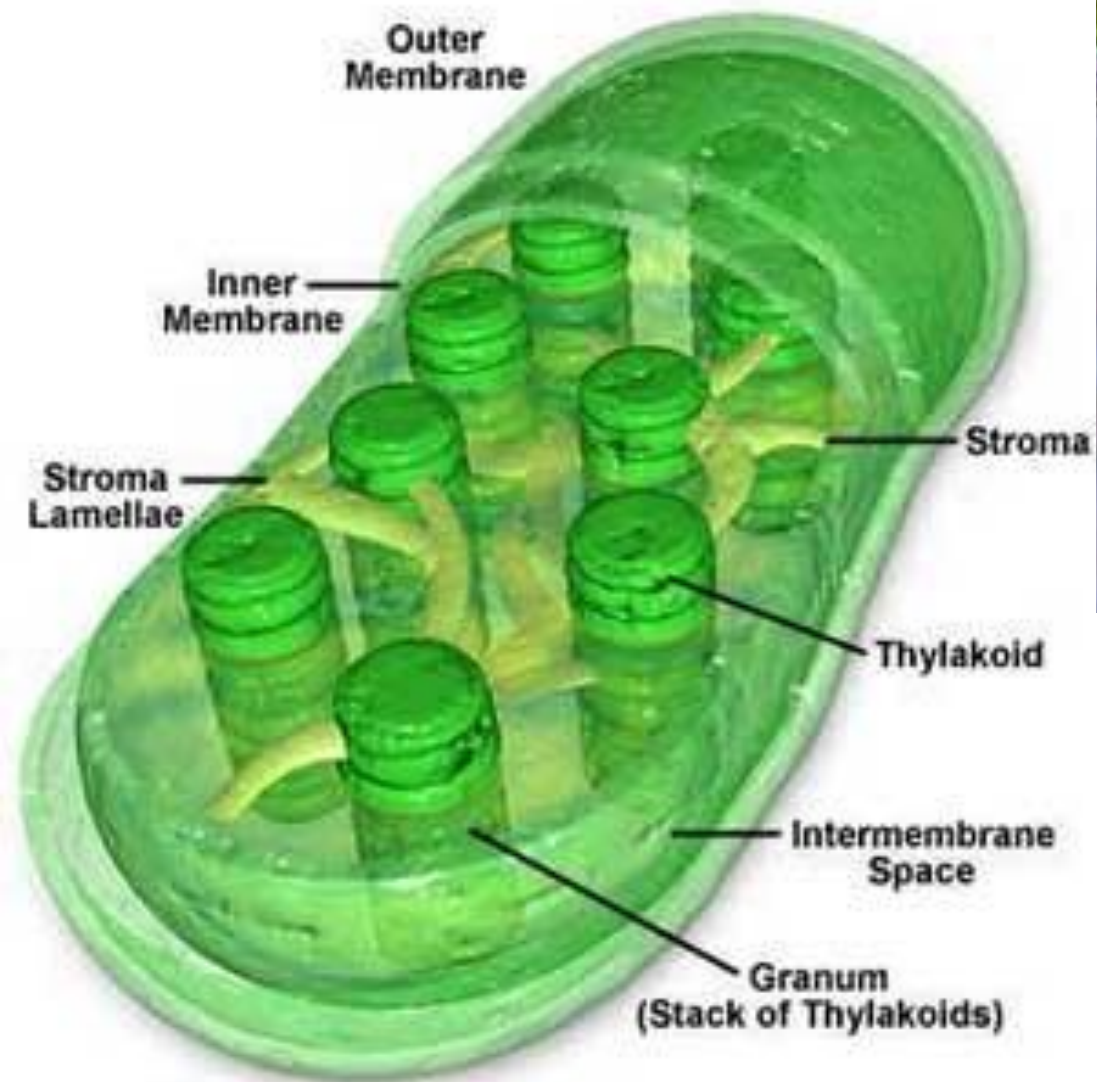


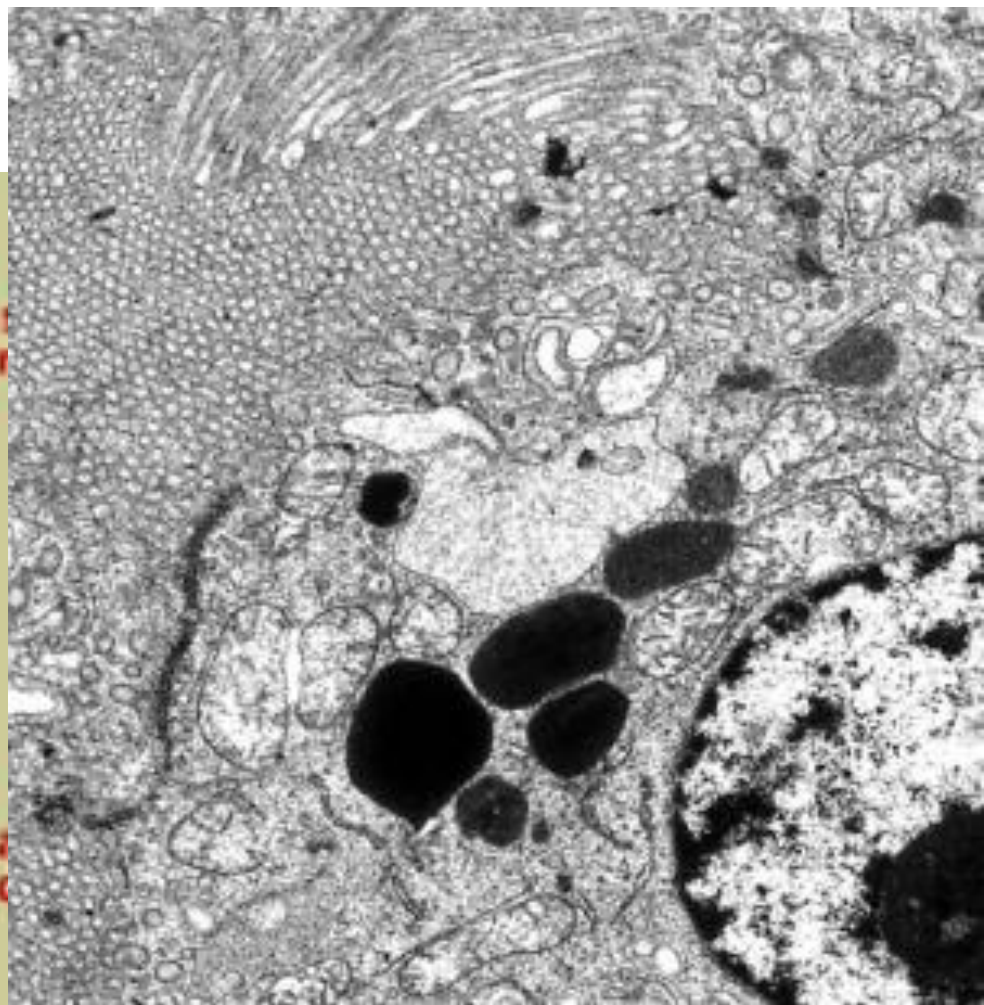
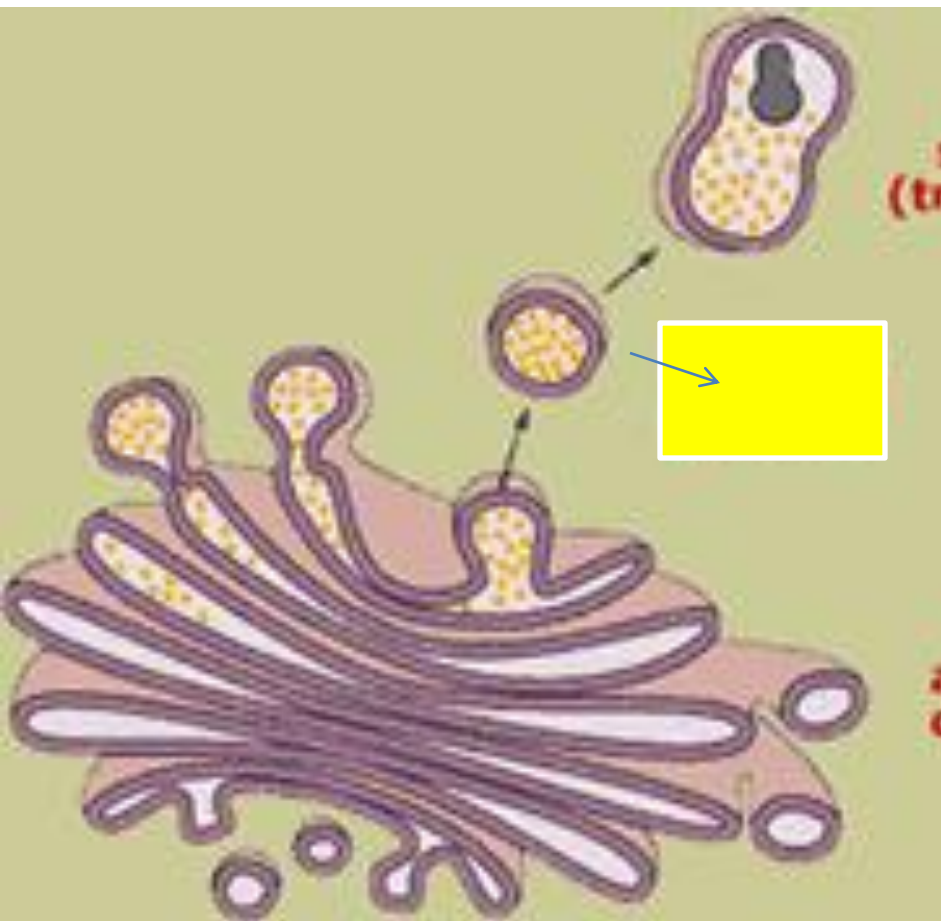


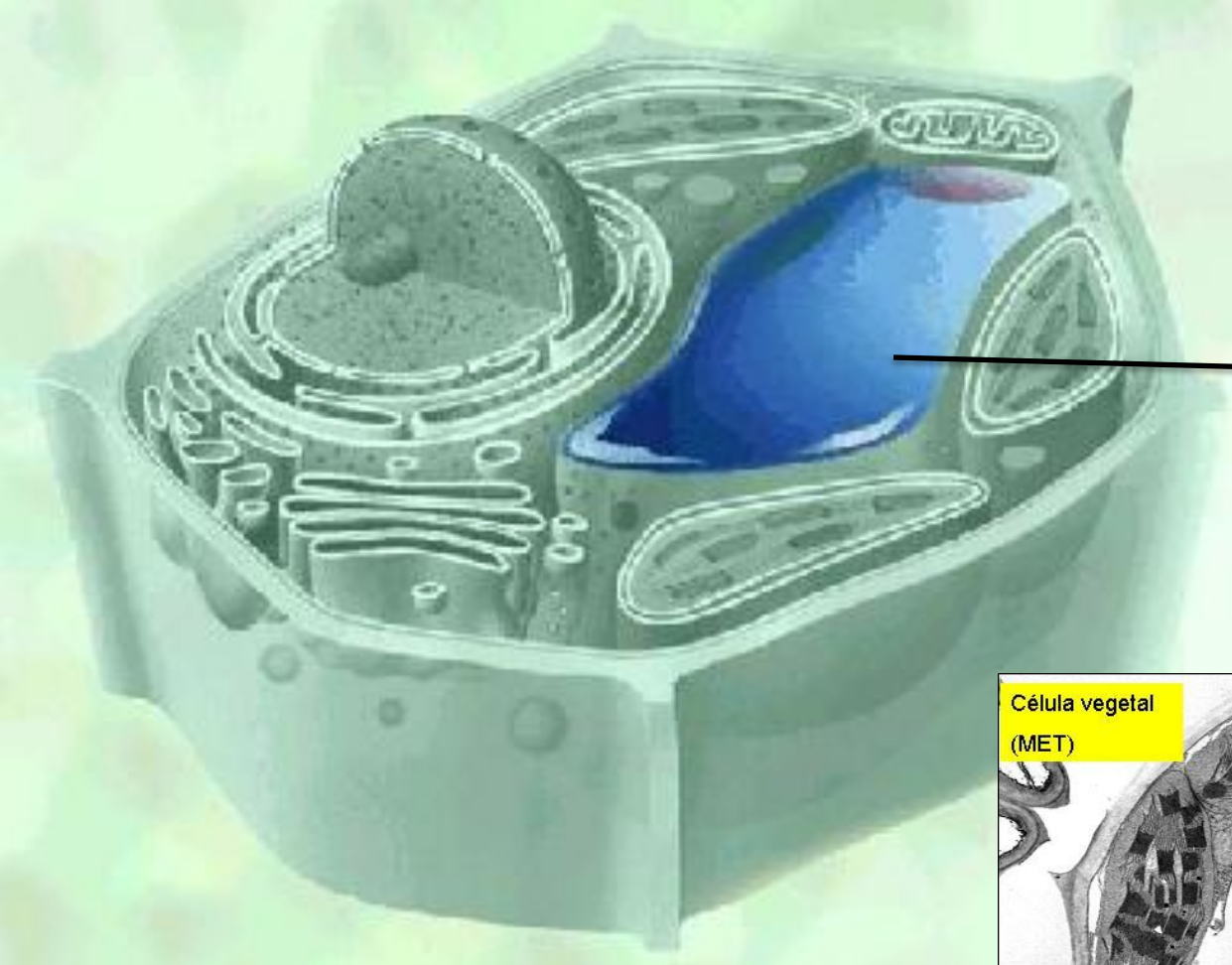




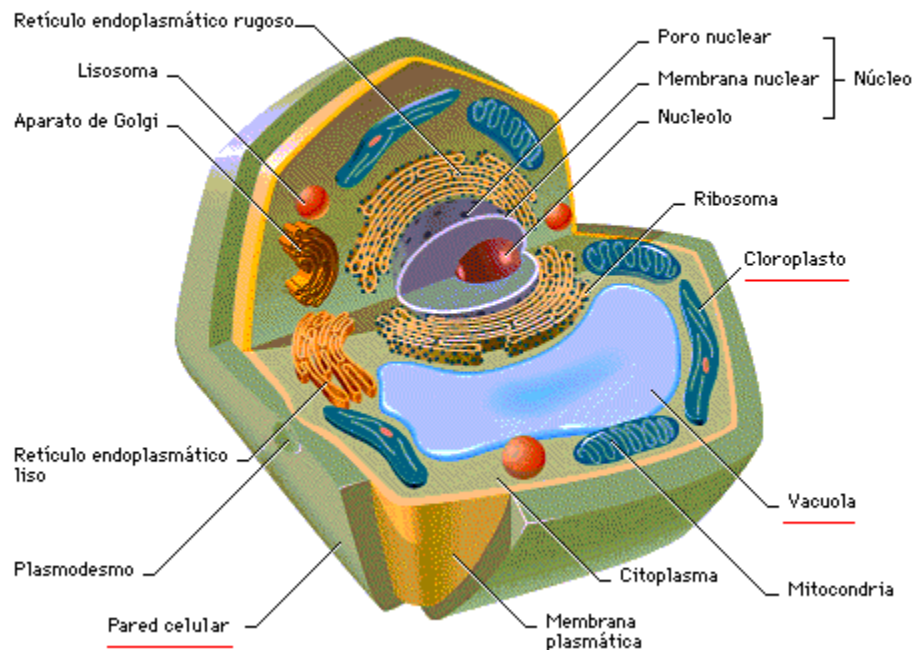




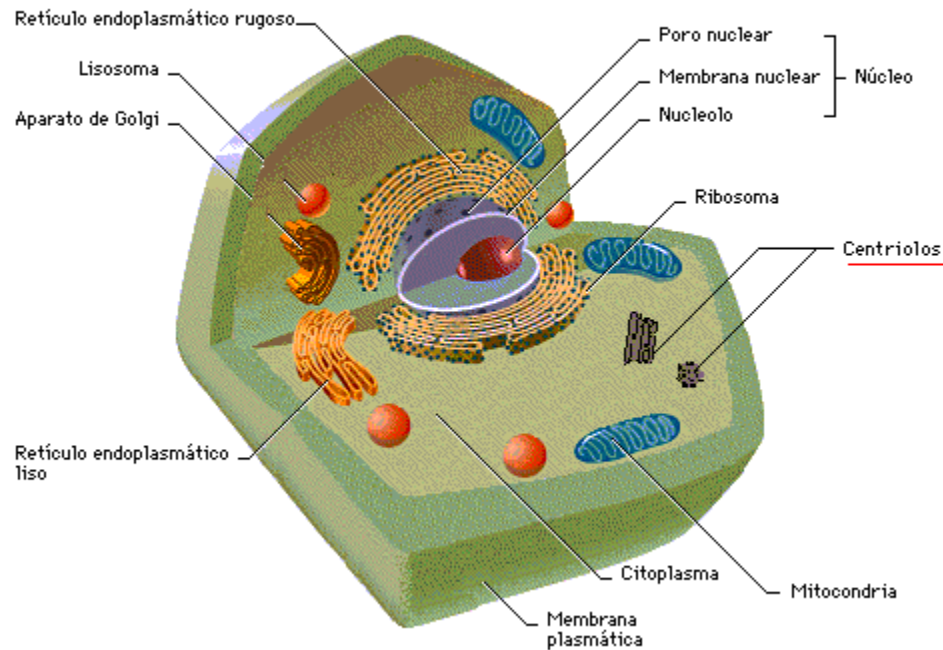


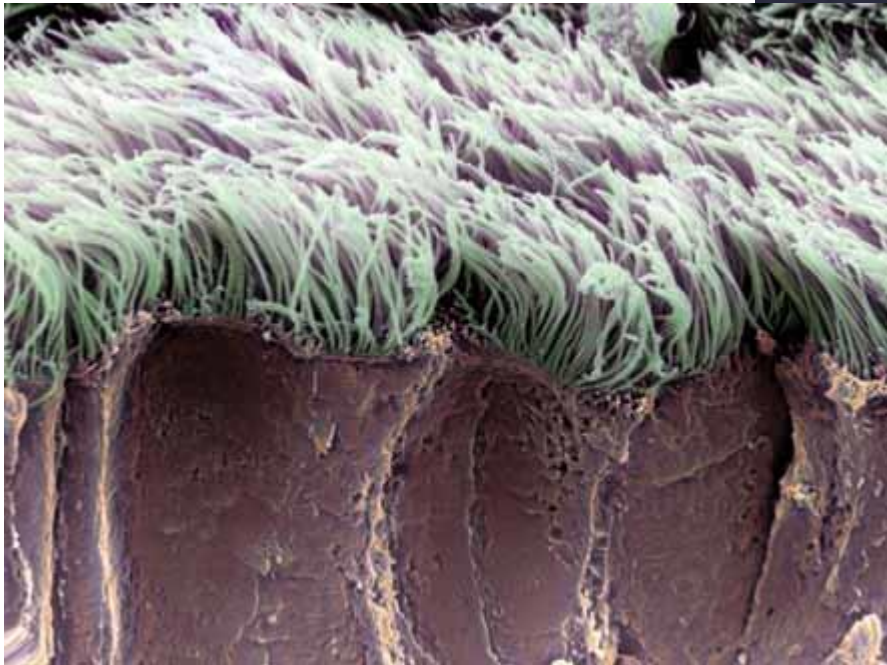


Organización básica célula vegetal

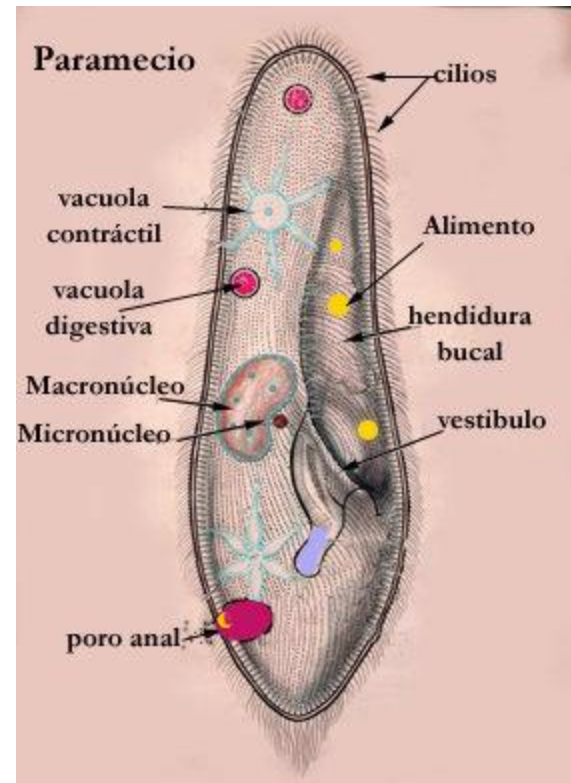
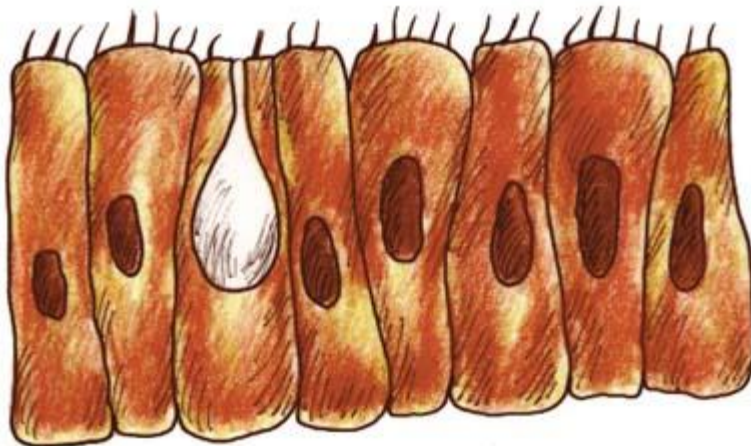


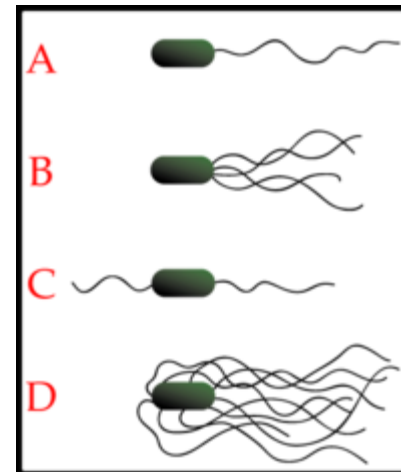
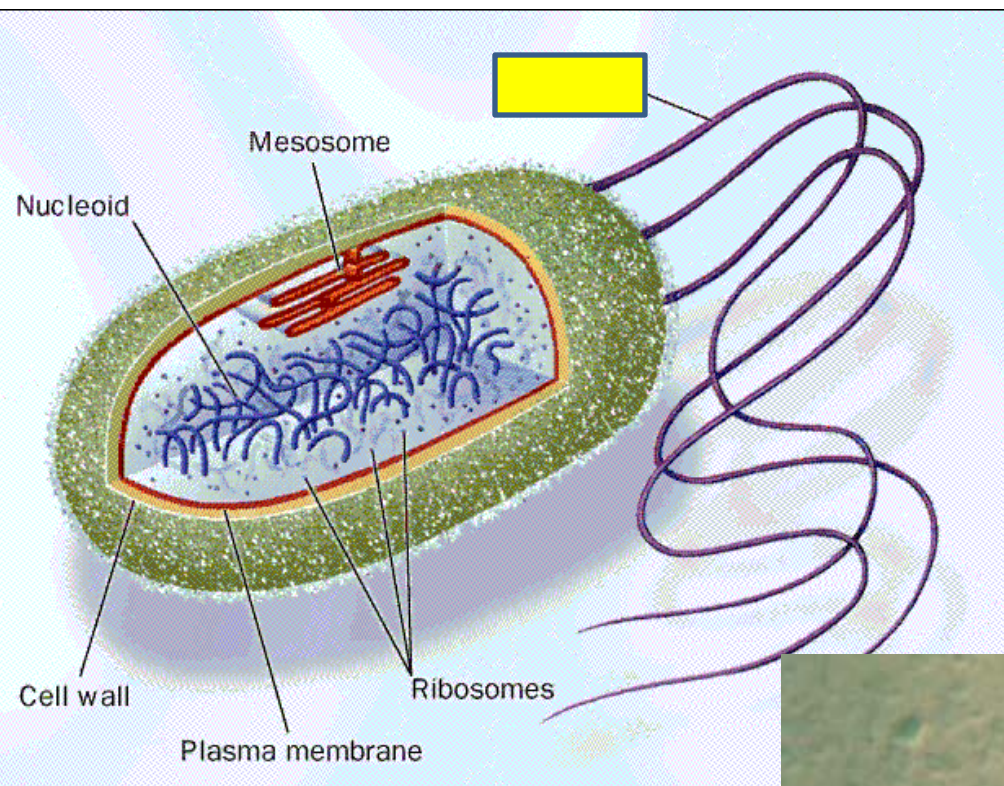
Organización básica célula animal

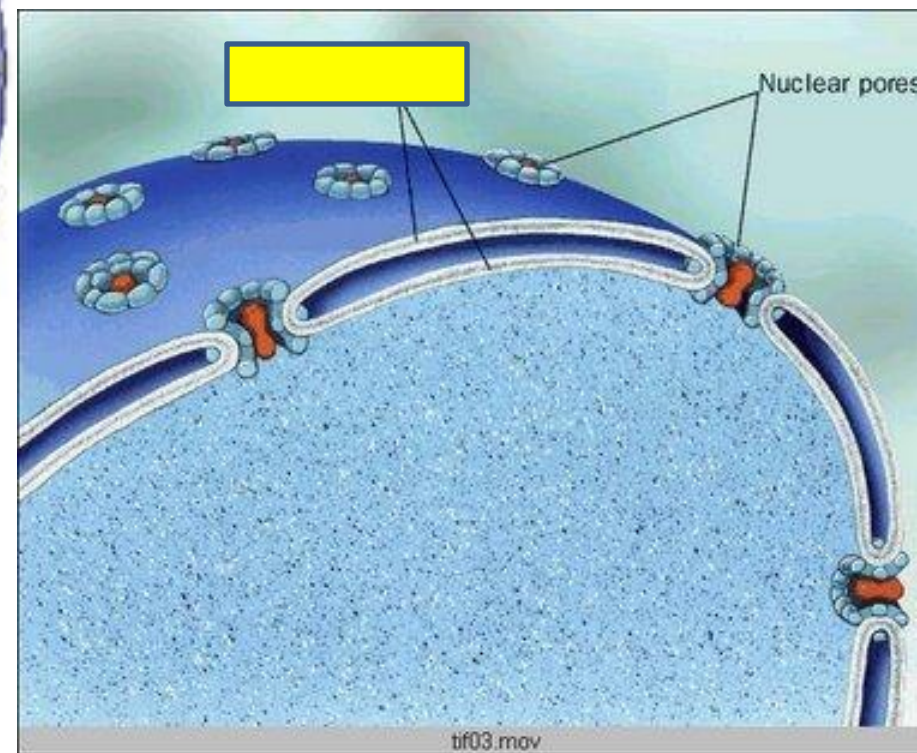
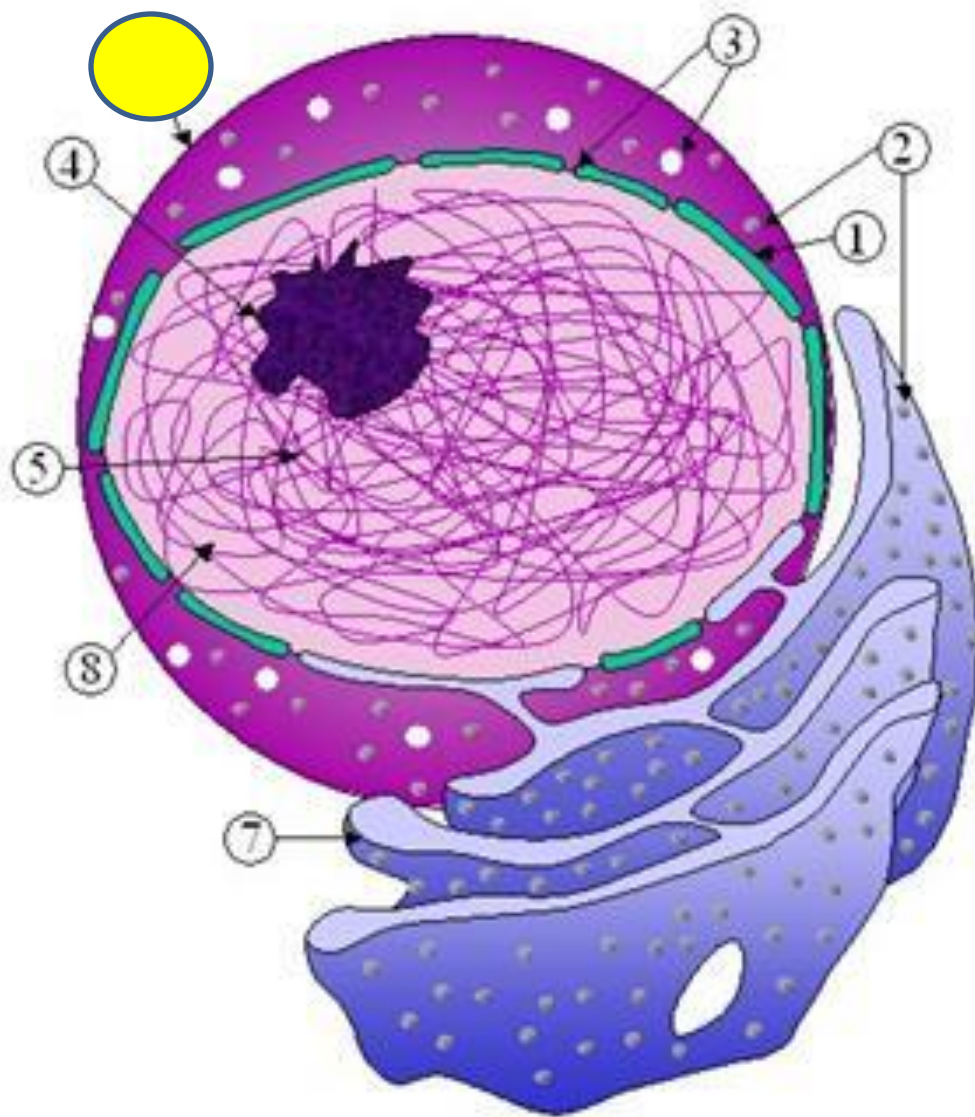


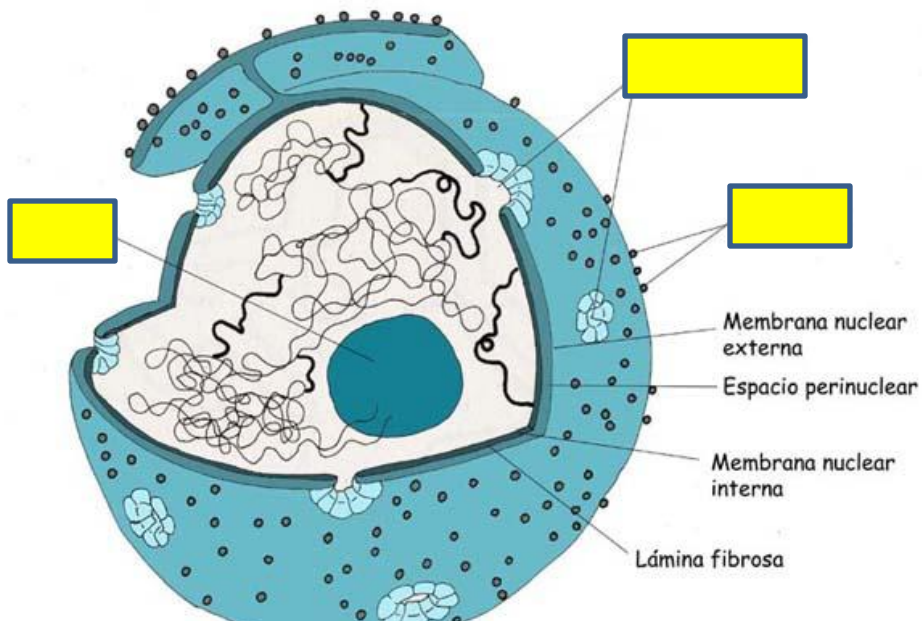
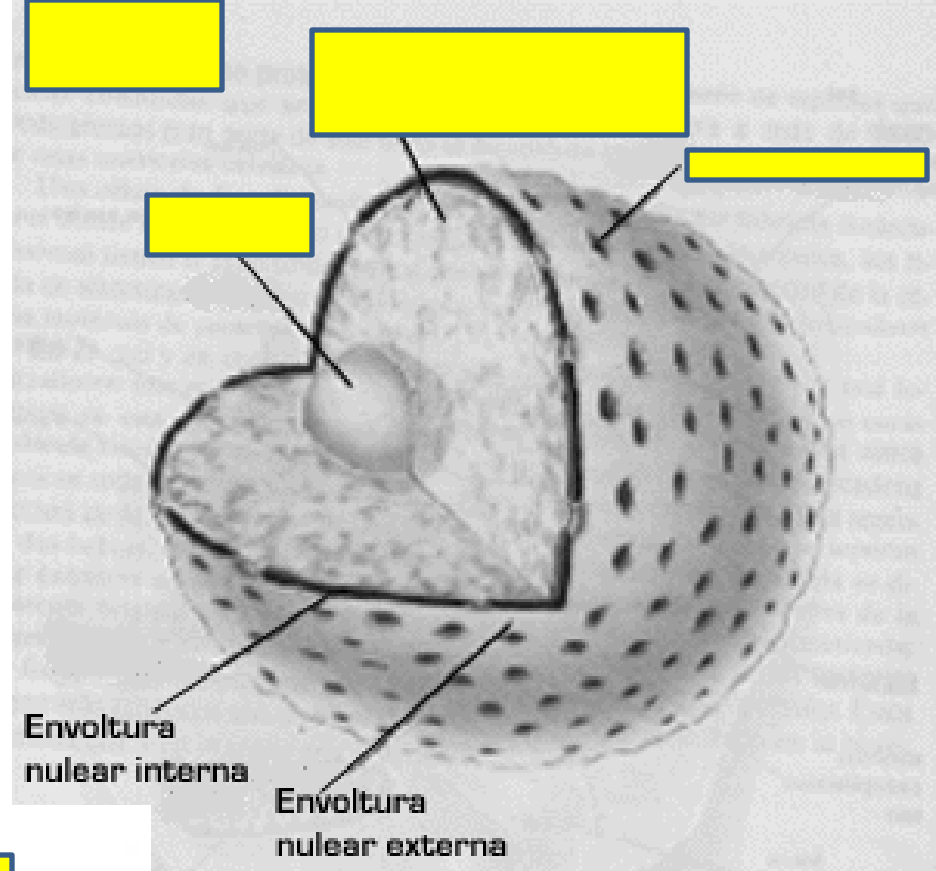
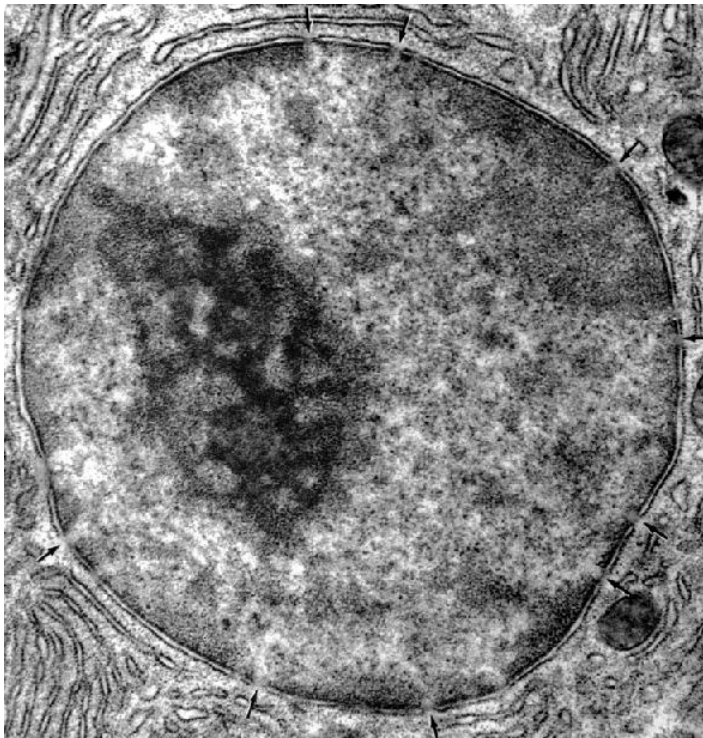


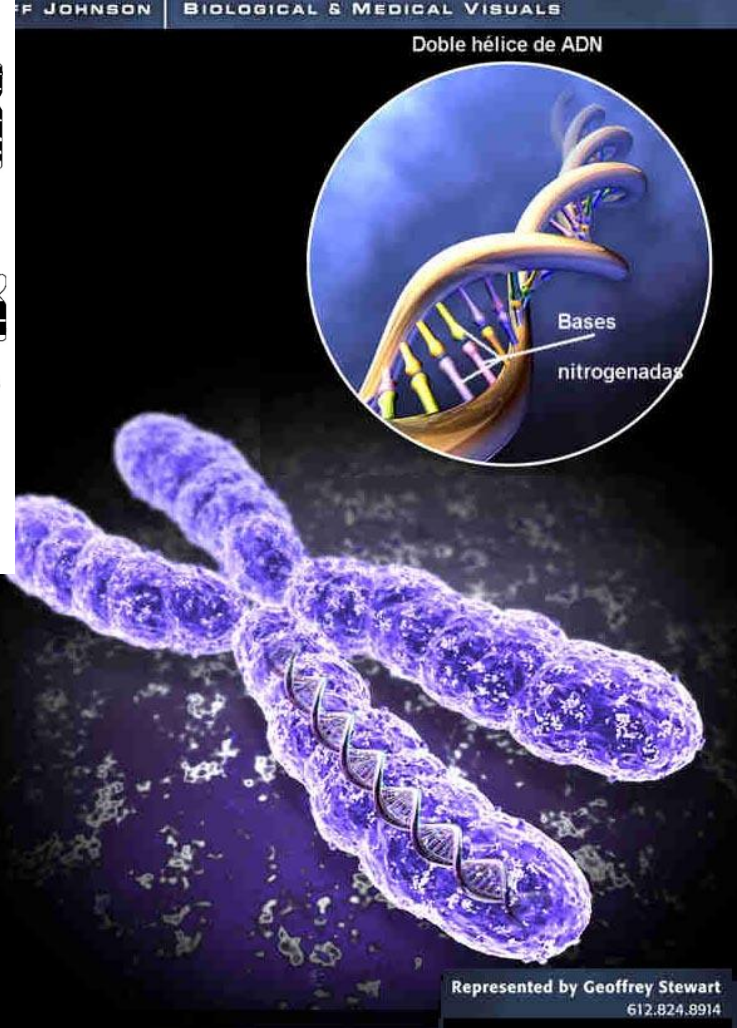
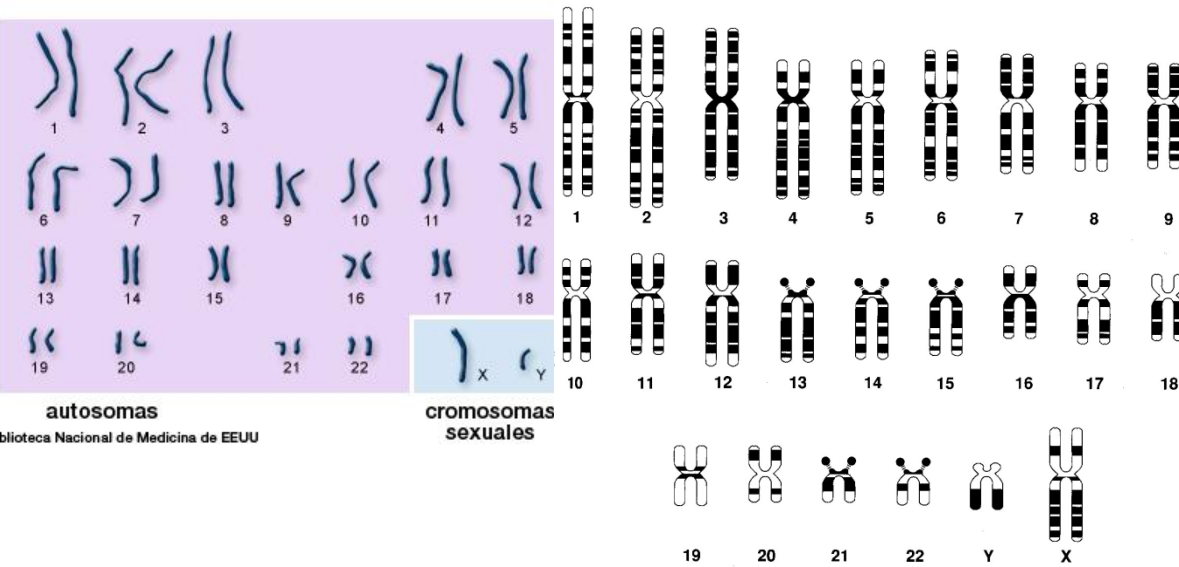
Epitelio respiratorio



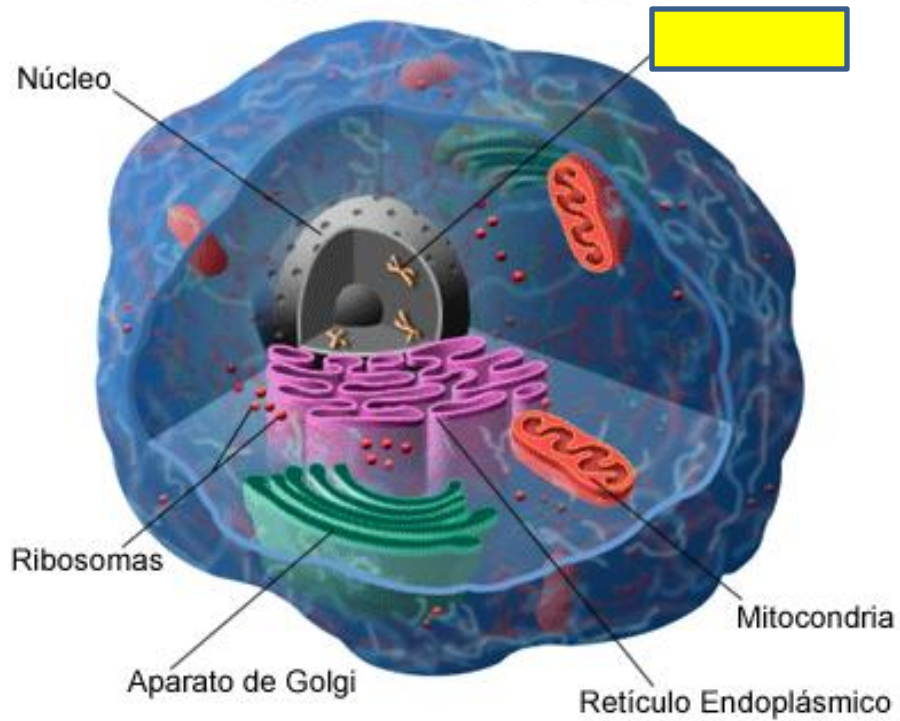






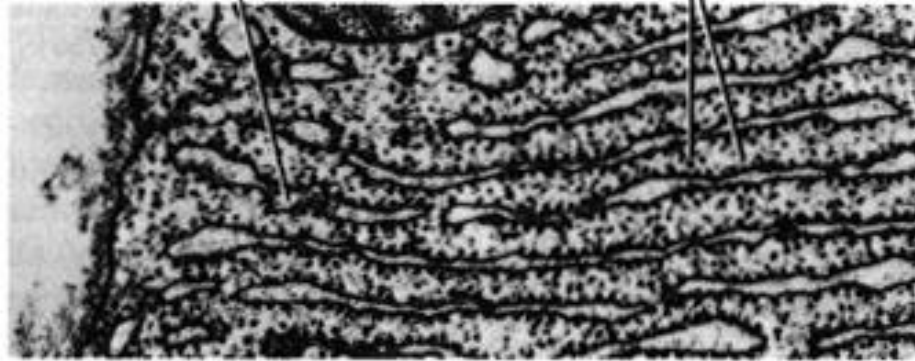


Anatomía de una Célula

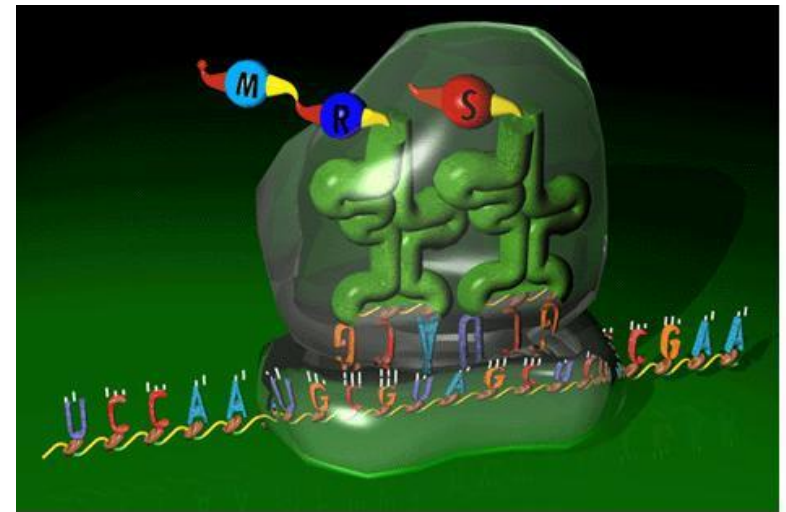


Reticulo endoplásmico
recubierto de

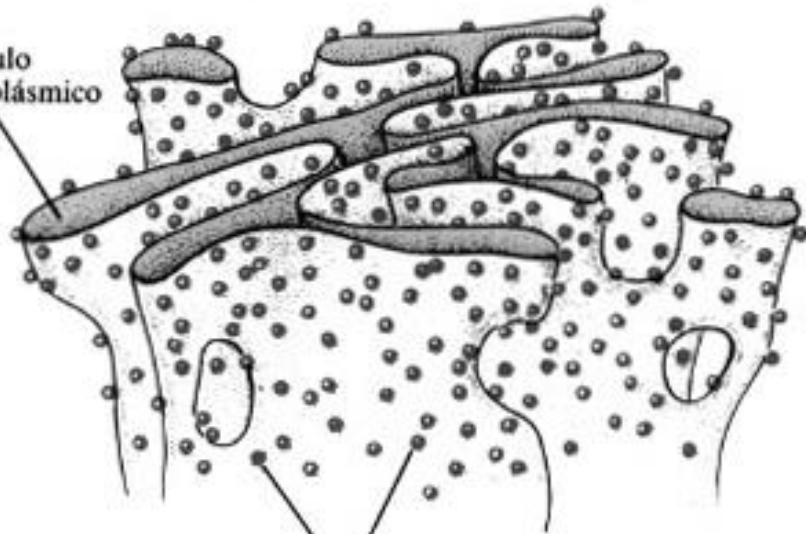
libres
en el citoplasma



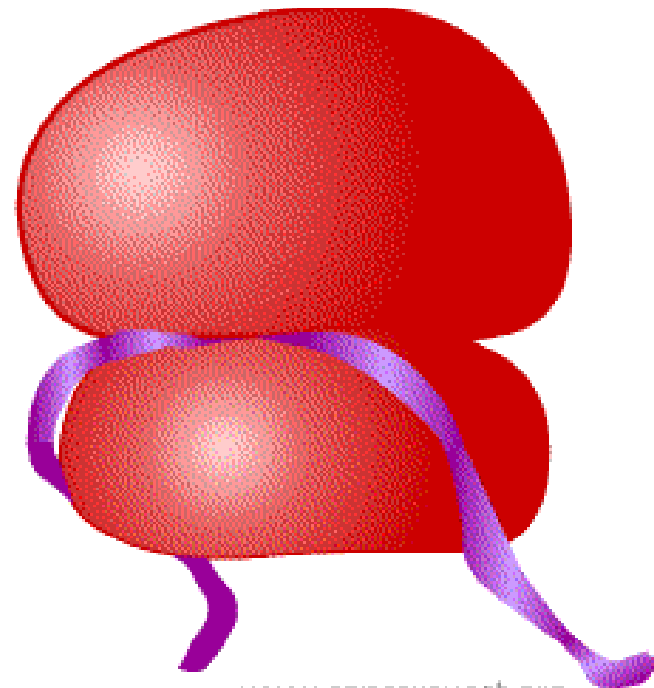
(a)

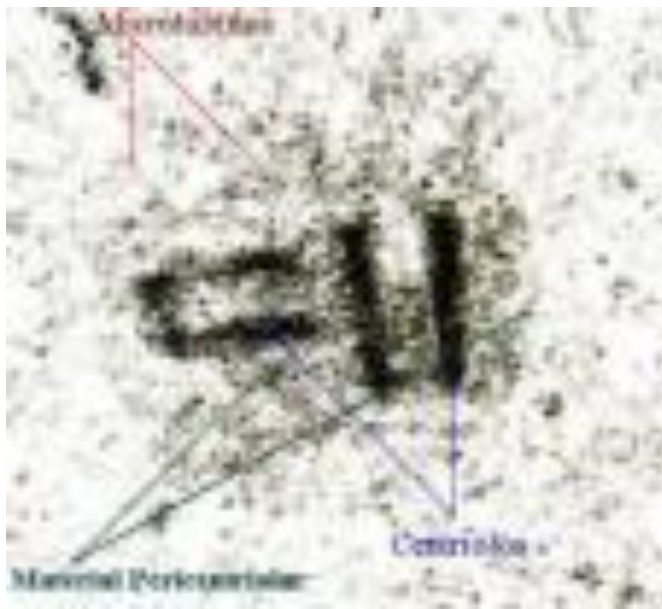
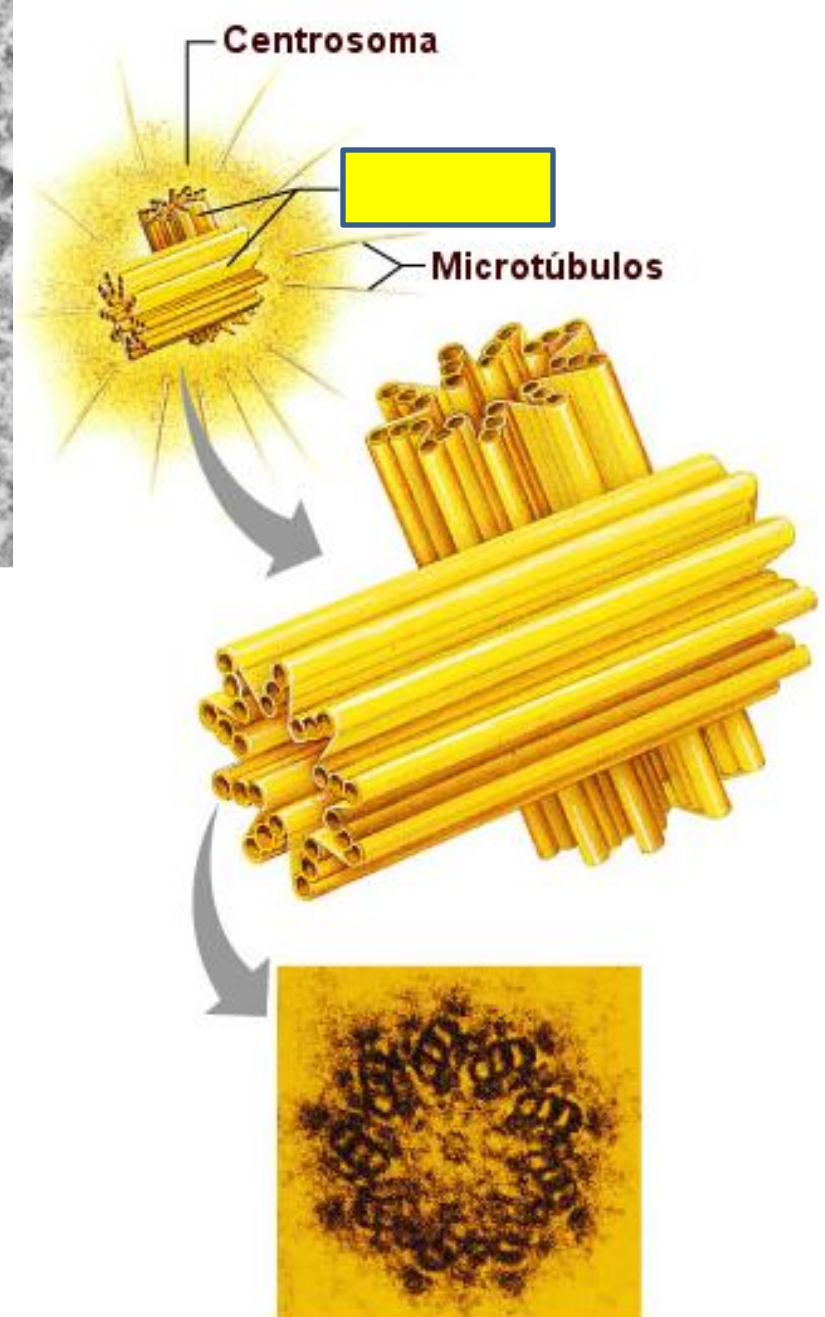
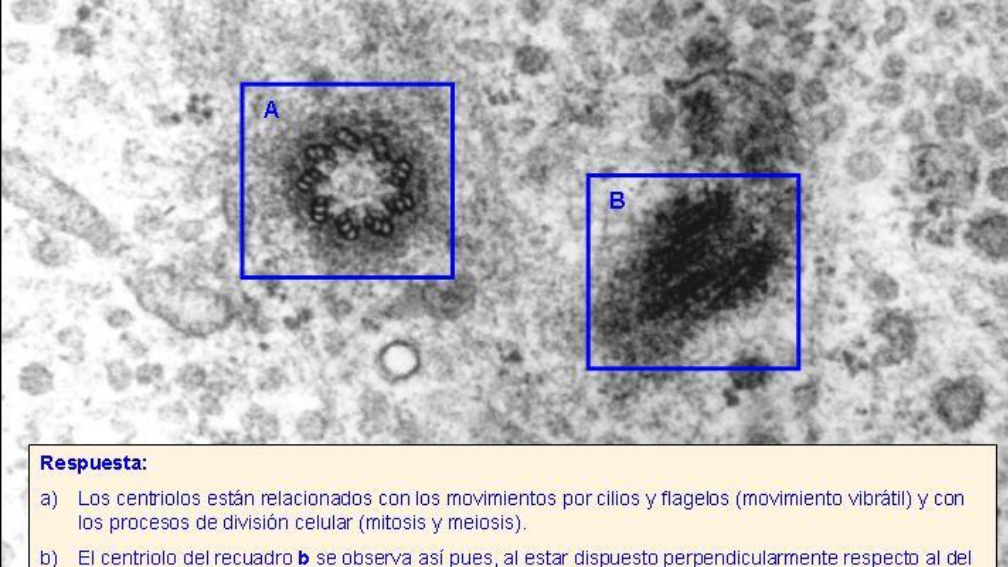


Reticulo
endoplásmico



(b)





tículo
oplasmático
oso

Heterocromatina

Eu

Ribosomas

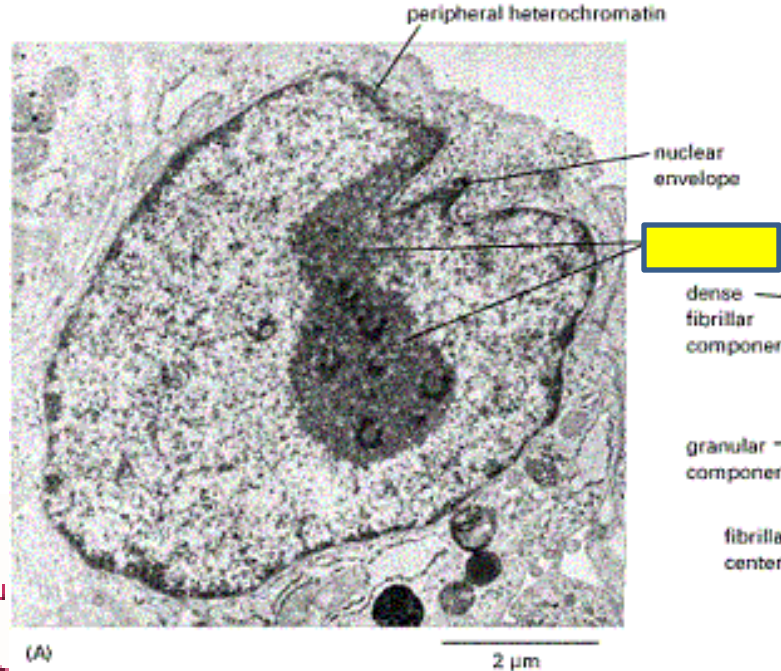
Lámina
nuclear

Membrana
nuclear interna

Espacio
perinuclear

Membrana
nuclear externa

Envoltura
nuclear



dense
fibrillar
component

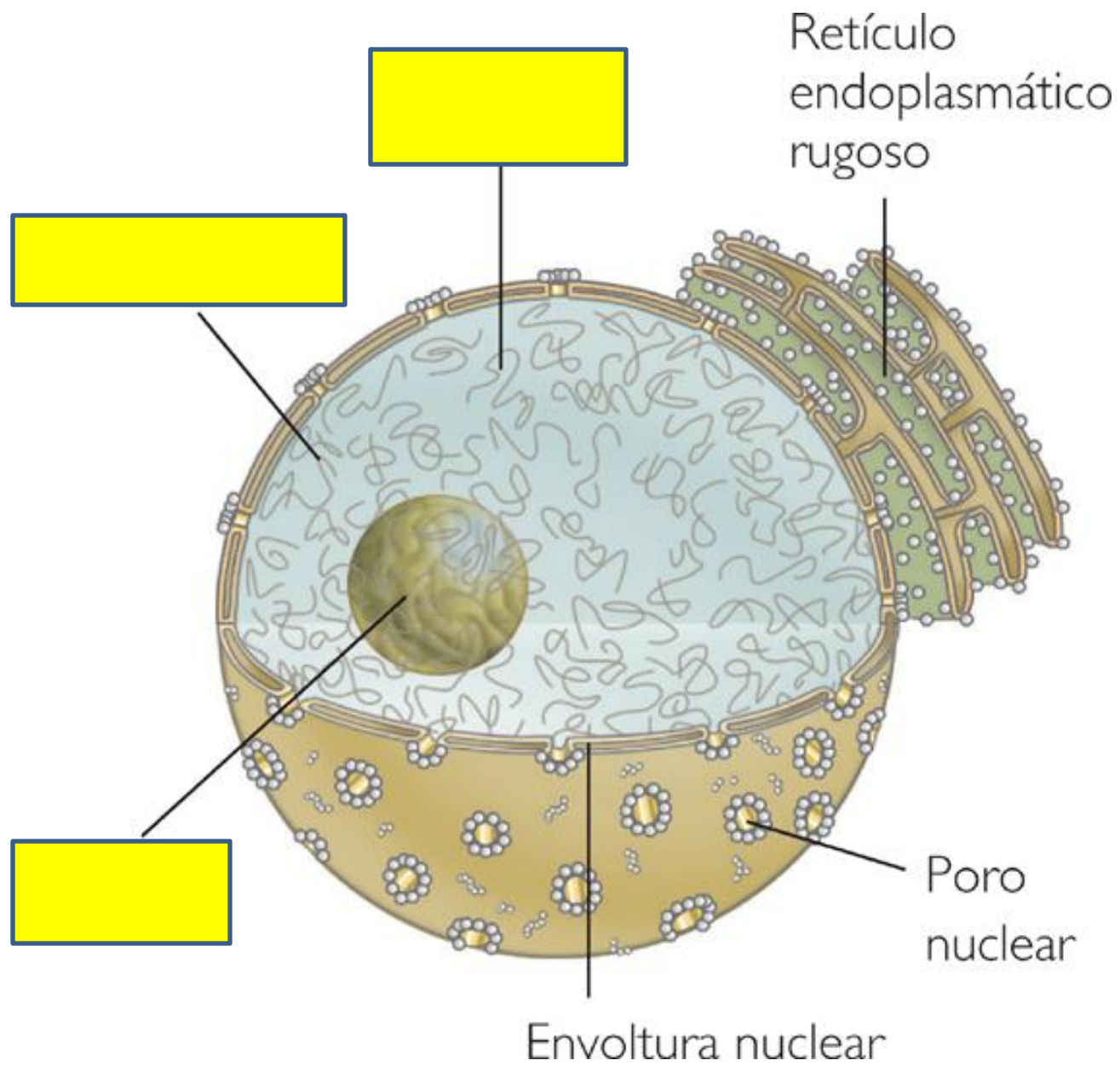
granular
component

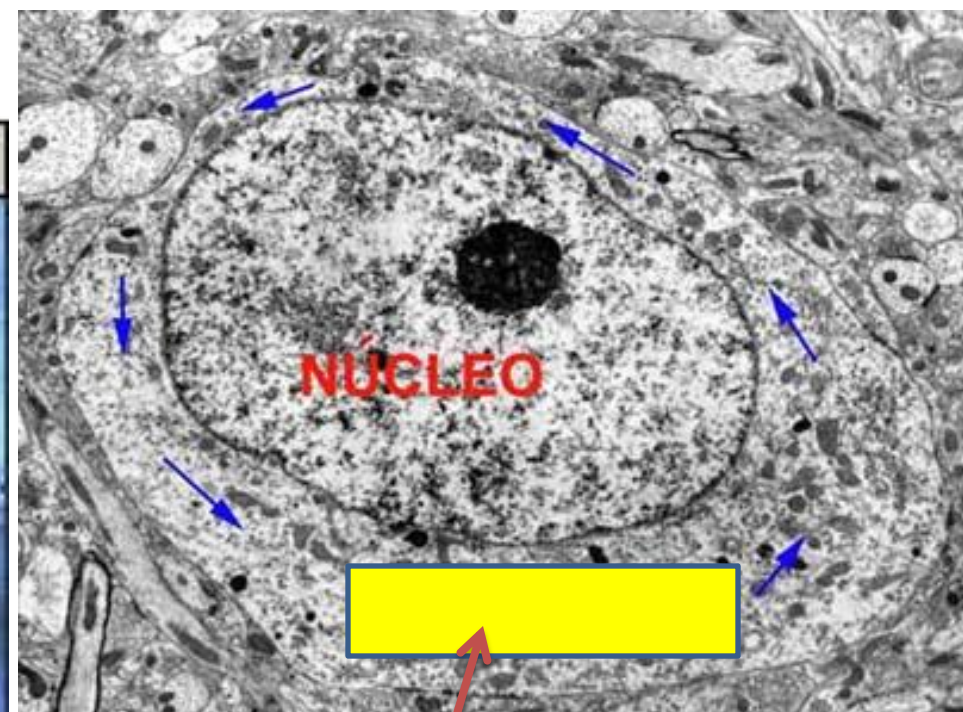
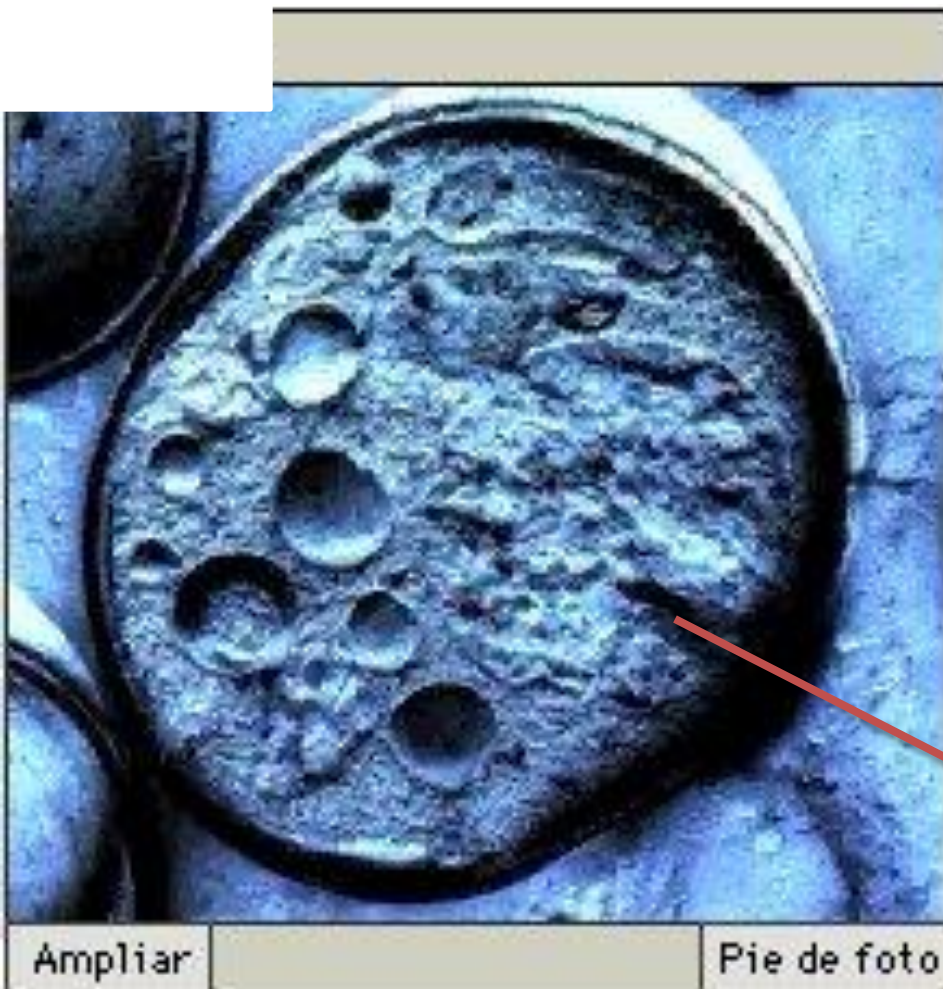
fibrillar
center

(B)

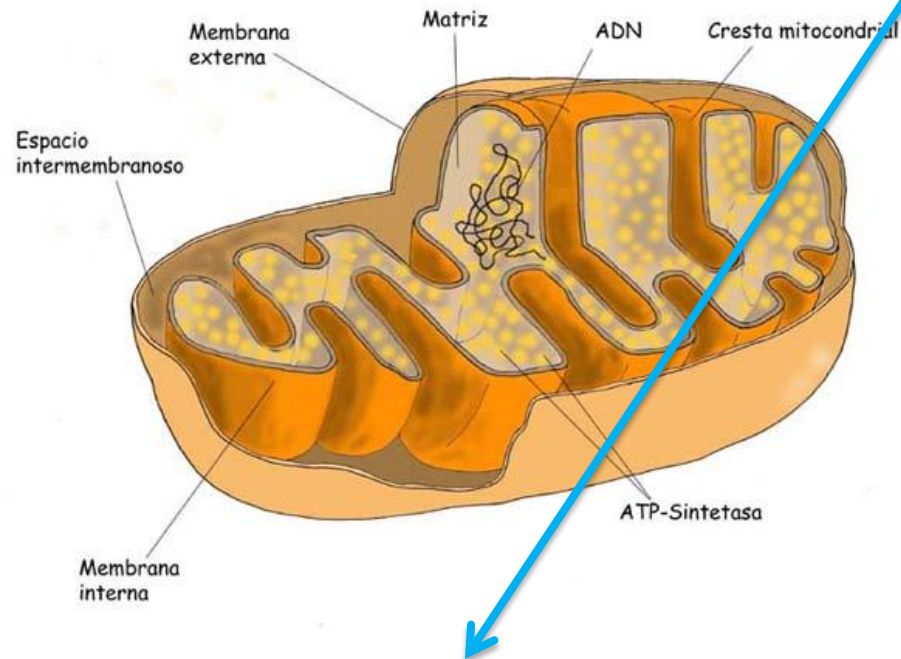
1 μ m

This electron micrograph provides a higher magnification view of a nucleolus. It shows a dense, dark region of peripheral heterochromatin and a lighter, more diffuse region of euchromatin. A scale bar indicates 1 μ m.



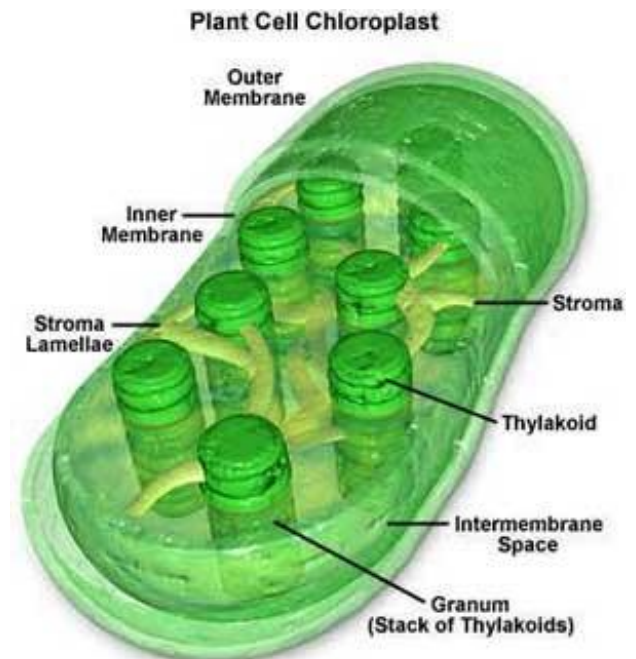


PAPEL SINGULAR DE MITOCONDRIAS Y CLOROPLASTOS



Fabrica algunas de sus proteínas empleando el ADN y los ribosomas de su **matriz**.

Fabrica sus proteínas utilizando el ADN y los ribosomas que posee en el **estroma**.



2. La organización de lo seres vivos

Metabolismo

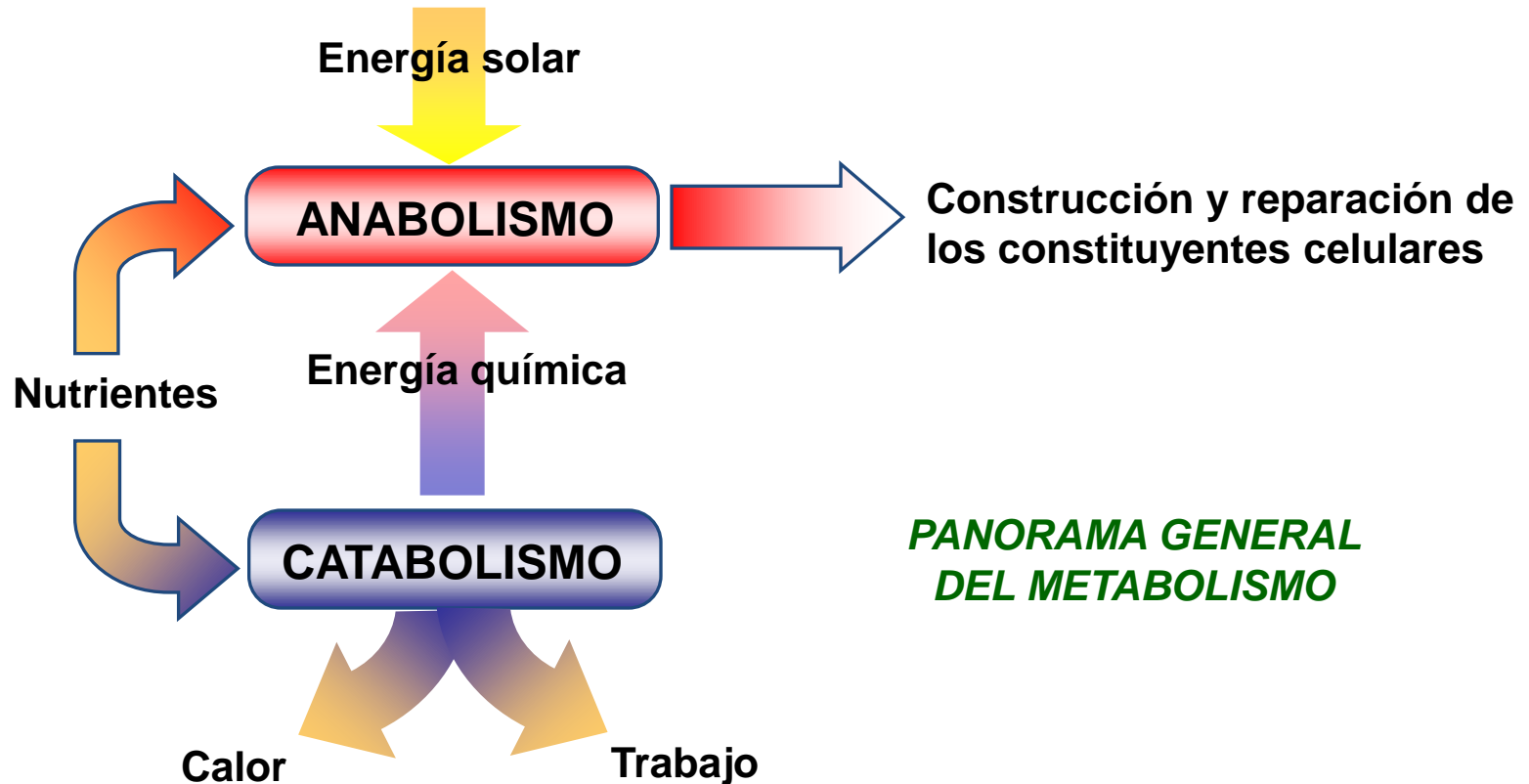
El metabolismo es el resultado de la interacción entre dos tipos de procesos:

Anabolismo

Construcción de los componentes celulares a partir de los nutrientes.

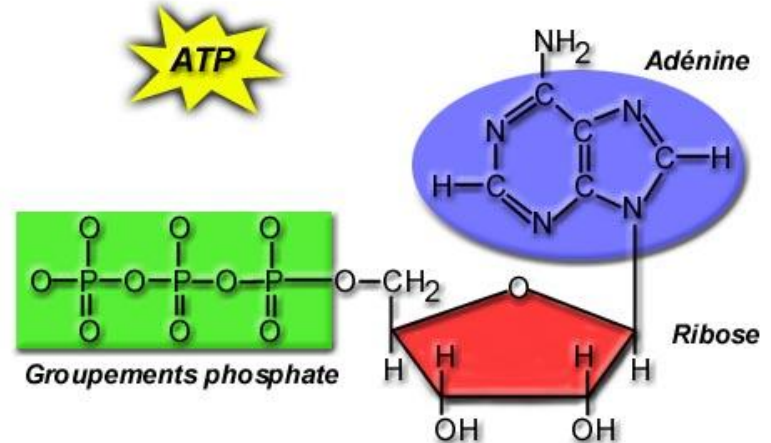
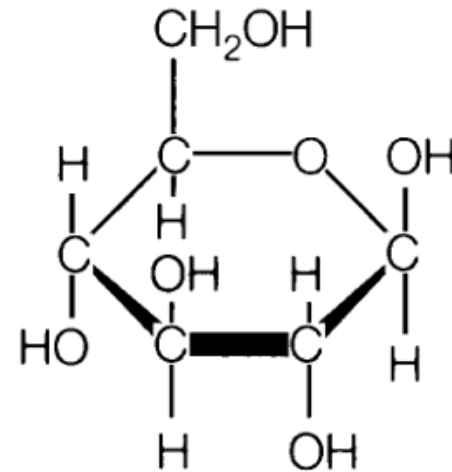
Catabolismo

Destrucción de compuestos químicos en componentes más sencillos liberando energía.

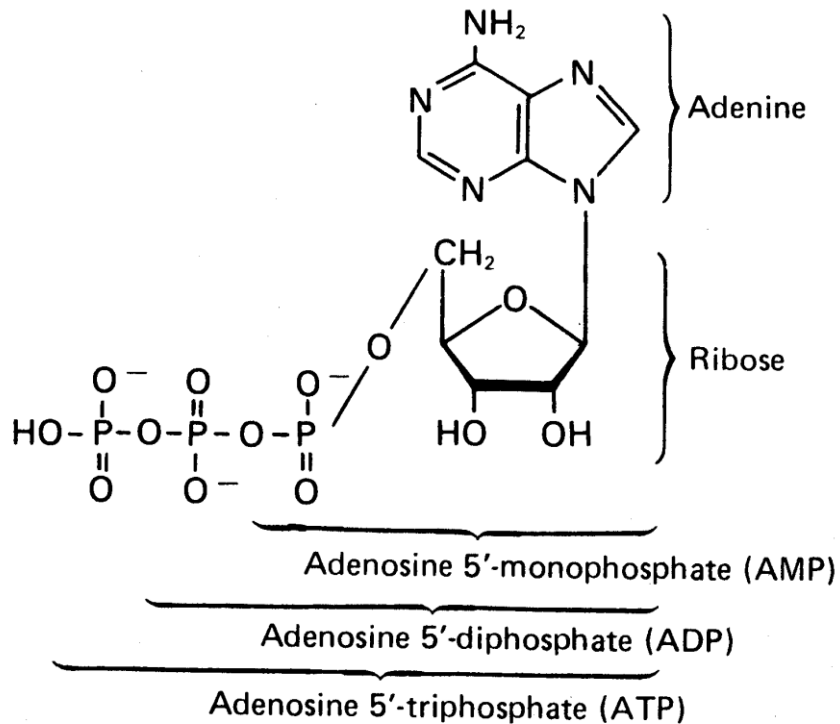


El ATP

- La fuente principal de energía para los seres vivos es la **glucosa**.
 - La energía química se almacena en la glucosa y en otras moléculas orgánicas que pueden convertirse en glucosa.
- Cuando las células degradan la glucosa, se libera energía en una serie de pasos controlados por enzimas.
 - La mayor parte de esta energía se almacena en otro compuesto químico: el **ADENOSÍN TRIFOSFATO** o **ATP**.



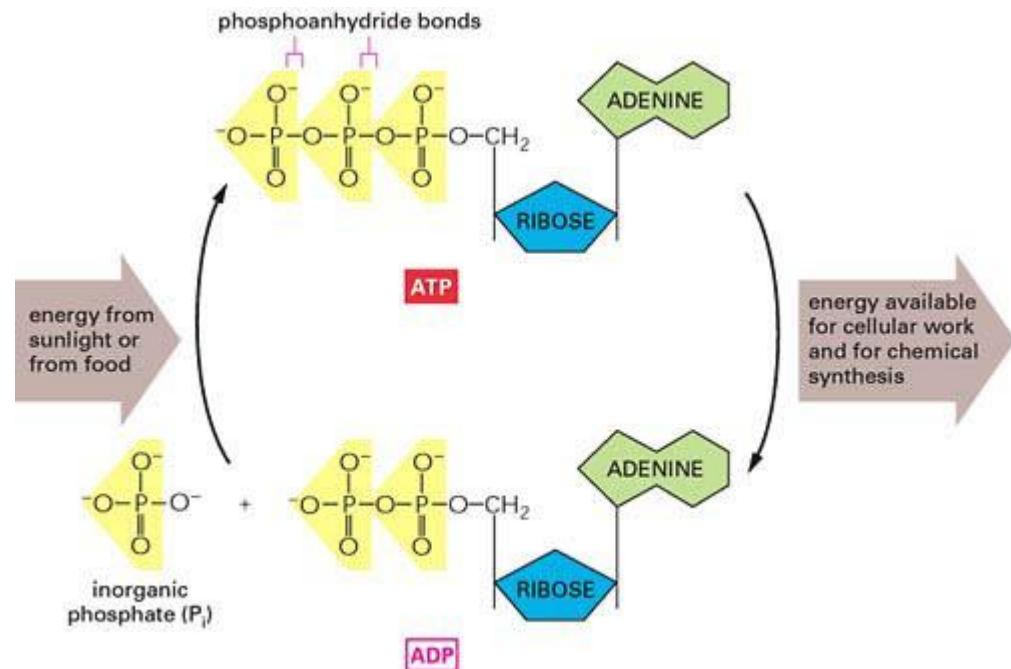
Estructura del ATP



- Adenosina:
 - Adenina
 - Ribosa
- Tres grupos fosfato:
 - Tres átomos de fósforo unidos a cuatro átomos de oxígeno.
- Enlaces de alta energía:
 - Contienen la energía almacenada.

Síntesis y degradación del ATP

- La célula necesita continuamente energía, por ello, debe producir continuamente ATP, a partir de **ADP y P_i** , los cuales están en la célula.
- La energía para formar ATP proviene del alimento, generalmente glucosa.
 - El ATP se degrada y libera energía mucho más fácilmente que el alimento.



2. La organización de lo seres vivos

Una forma de nutrición autótrofa: la fotosíntesis

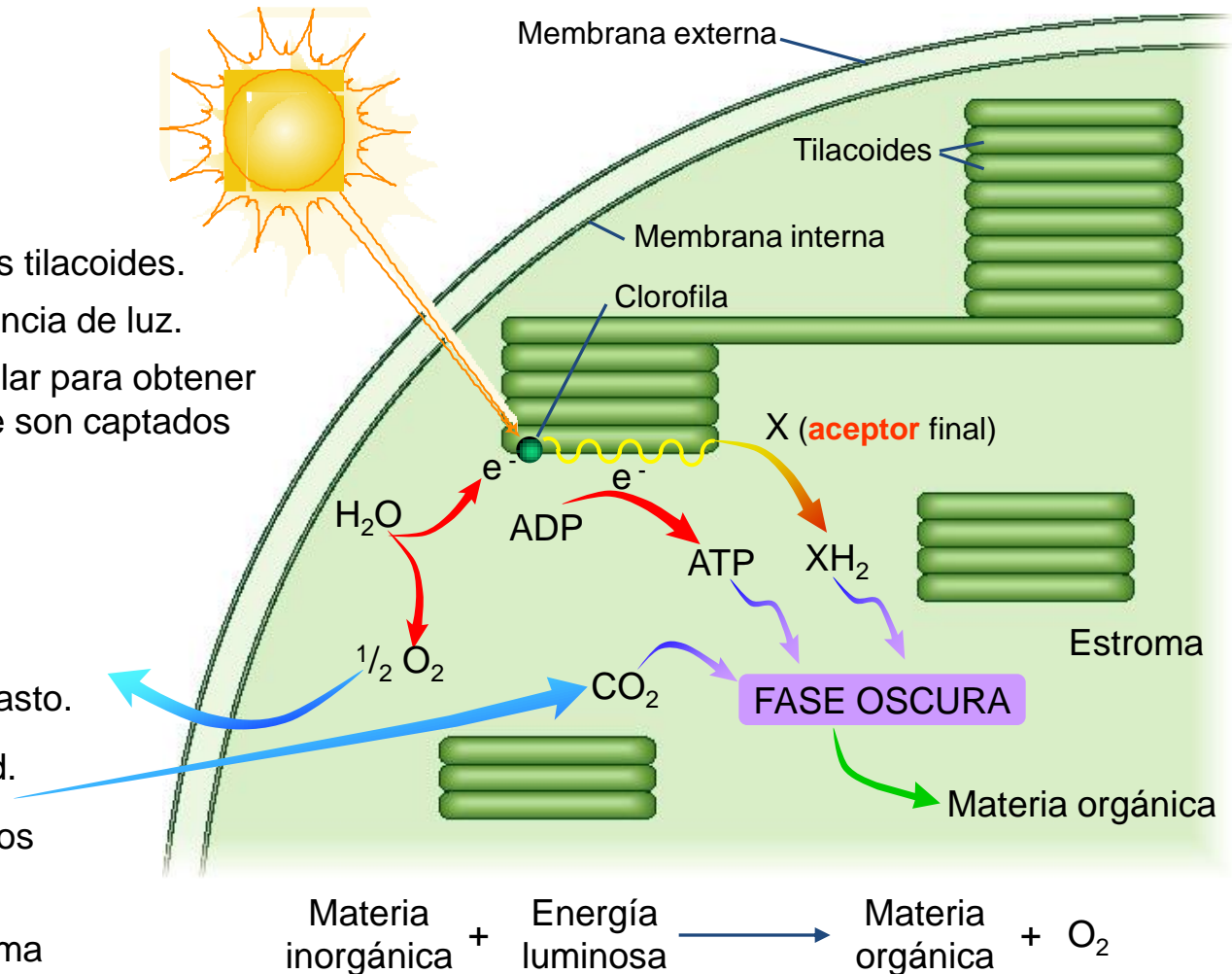
Es un proceso anabólico que ocurre en los cloroplastos y se divide en dos fases.

FASE LUMINOSA

- Ocurre en las membranas de los tilacoides.
- Solo se puede realizar en presencia de luz.
- Se utiliza la energía de la luz solar para obtener ATP y átomos de hidrógeno que son captados por un **aceptor** final.
- Se desprende oxígeno.

FASE OSCURA

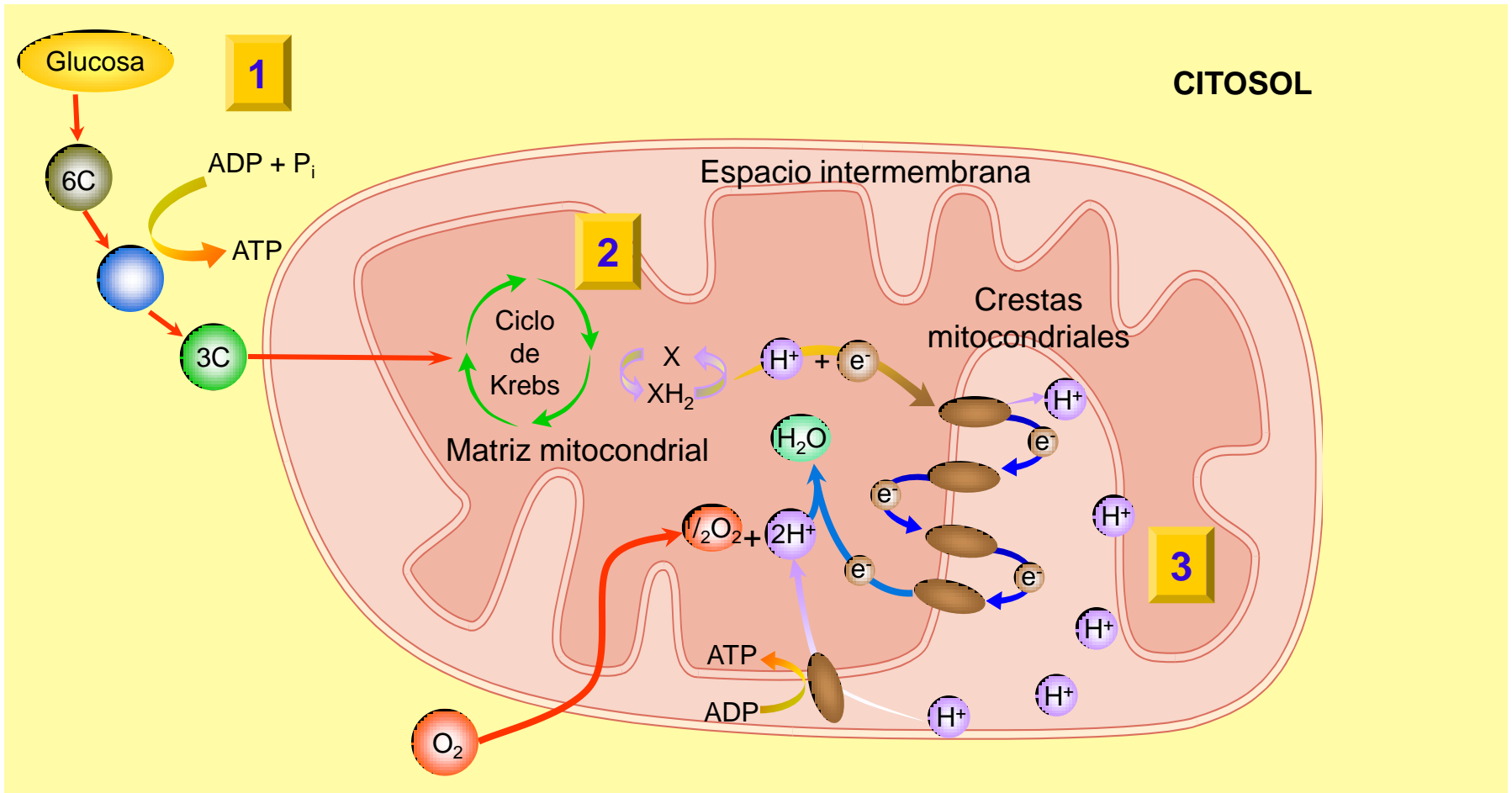
- Ocurre en el estroma del cloroplasto.
- Puede realizarse en la oscuridad.
- Depende del ATP y los hidrógenos obtenidos en la fase anterior.
- Con estos productos se transforma CO_2 en materia orgánica.



2. La organización de lo seres vivos

La respiración celular

Es un proceso catabólico que ocurre en las mitocondrias y se divide en tres fases.



La fermentación

proceso catabólico que utilizan algunas células para degradar los compuestos orgánicos y obtener ATP



- . No se utiliza oxígeno, es un proceso anaerobio.
- . Entre los productos finales hay materia orgánica, como etanol o ácido láctico.
- . El rendimiento energético es mucho menor que en la respiración.

anaerobios
estrictos



la fermentación es la única vía
posible para obtener la energía
para sus actividades vitales

algunos microorganismos



Levaduras
(fermentación láctica o alcohólica)

anaerobios
facultativos



vía alternativa que se sigue en
ausencia de oxígeno

nuestras células musculares

2. La organización de lo seres vivos

Ciclo de un virus bacteriófago

Un bacteriófago es un virus, que parasita a bacterias, formado por ADN y una cápsida compleja.

