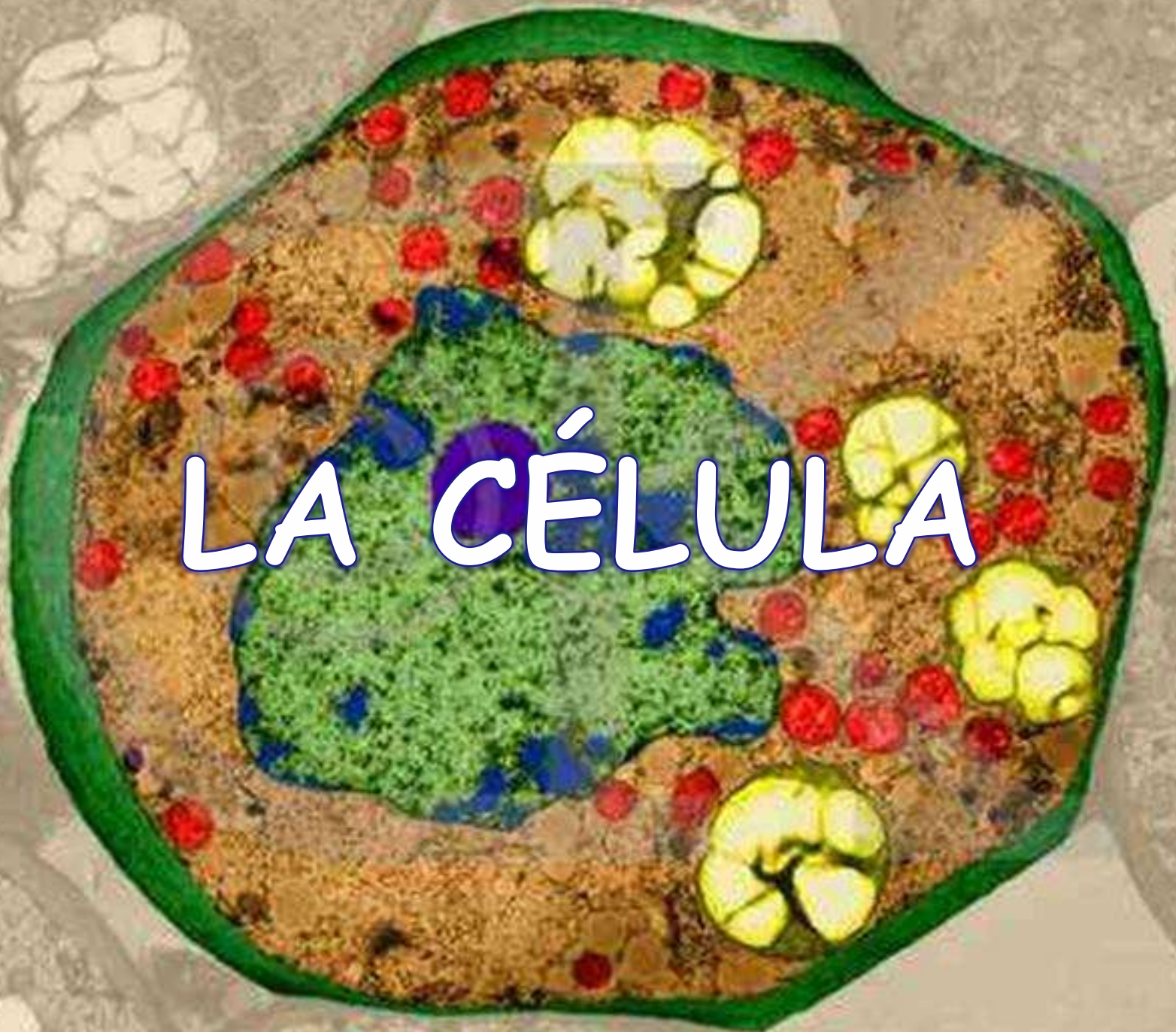


LA CÉLULA

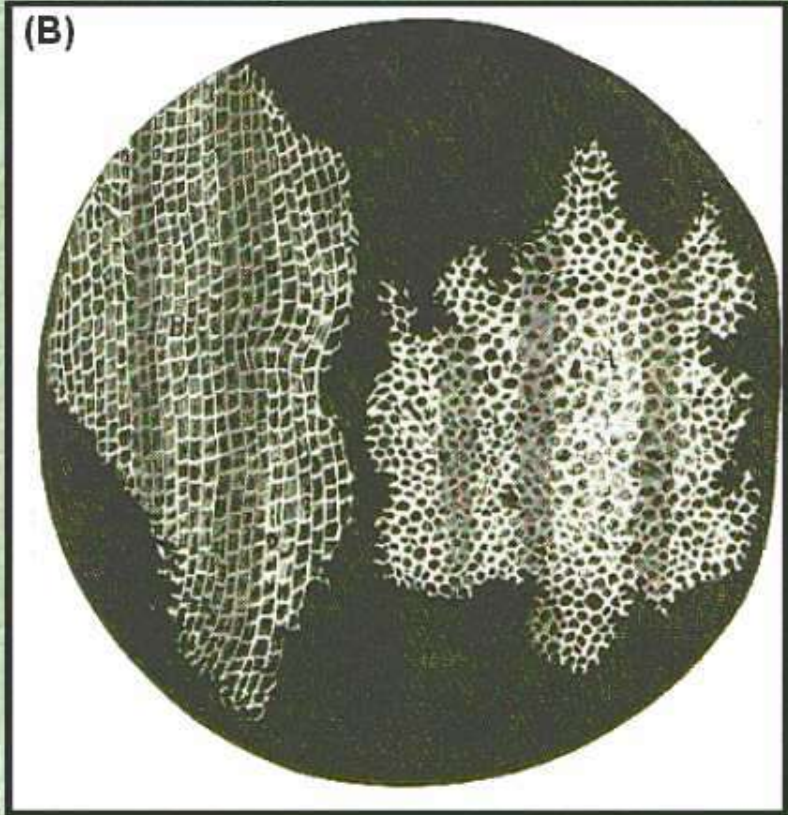




Teoría celular

Robert Hooke

(A) Dibujo hecho por **Robert Hooke** (1665) de su microscopio, reproducido del libro que se publicó en 1665. La luz de lámpara de aceite se dirige a la muestra gracias a una esfera de cristal llena de agua que actúa de condensador. La muestra se montaba sobre una aguja, debajo del microscopio. El microscopio se enfocaba moviéndose arriba y abajo con un tornillo unido al soporte por una abrazadera. Entre las numerosas ilustraciones del libro hay la de dos láminas de un pedacito de corcho (B).



TEORÍA CELULAR

(Schleiden & Schwann, 1839)



La célula es la unidad:

Vital	Es el ser vivo más pequeño.
Anatómica o estructural	Todos los organismos están compuestos por una o más células.
Funcional o fisiológica	Cada célula tiene su propia actividad vital. Las funciones del org. son el resultado de las funciones de sus células. Las reacciones químicas del metabolismo tienen lugar en sus células.
Genética o reproductora	Toda célula procede de otra célula. La información genética se transmite de una generación a la sig.

HISTORIA DE LA TEORÍA CELULAR

SIGLO XVII

1632-1723 **Anton van leeuwenhoek.** Construyó el primer microscopio óptico y realiza las primeras observaciones.

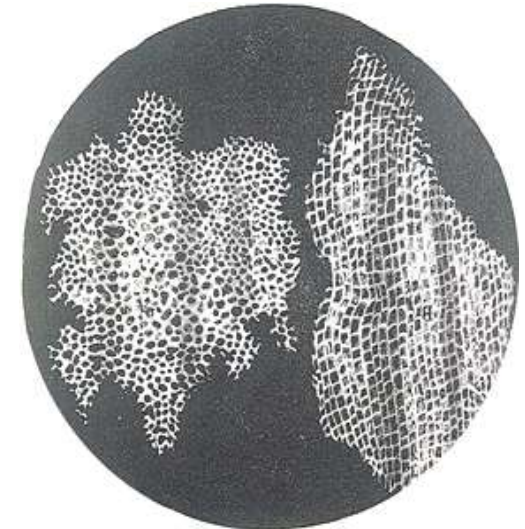
1635-1702 **Robert Hooke.** Describe una lámina de corcho y utiliza por primera vez el término célula para referirse a las celdillas que observa.

SIGLO XIX

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

ENUNCIADOS DE LA TEORÍA CELULAR

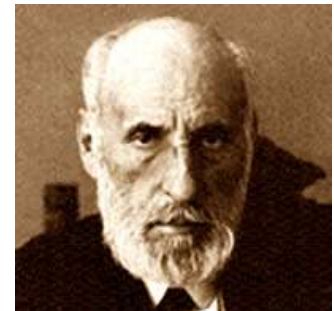
- 1.- *Todos los organismos se encuentran formados por una o más células.*
- 2.- *La célula es la unidad anatómica y fisiológica de los seres vivos.*
- 3.- *Toda célula procede por división de otra ya existente.*
- 4.- *El material hereditario conteniendo las características genéticas de una célula pasa de la célula madre a la hija.*



SIGLO XX

1933 **Santiago Ramón y Cajal**

Demuestra definitivamente la individualidad celular en el tejido nervioso concediendo validez universal a la teoría celular.



TEORÍA CELULAR

LAS CÉLULAS ESTÁN VIVAS

FUNCIÓN DE NUTRICIÓN	FUNCIÓN DE RELACIÓN	FUNCIÓN DE REPRODUCCIÓN
<p data-bbox="185 382 523 486">Agua, oxígeno y nutrientes</p> <p data-bbox="311 501 649 586">A través de la membrana celular</p> <p data-bbox="185 615 523 719">Sustancias de gran tamaño</p> <p data-bbox="417 748 629 791">Fagocitosis</p> 	<p data-bbox="736 382 958 429">Tactismos</p>  <p data-bbox="977 634 1122 676">Positivo</p>  <p data-bbox="977 876 1141 919">Negativo</p> <p data-bbox="736 948 1074 995">Enquistamiento</p> <p data-bbox="736 1038 996 1085">Secreción</p>	<p data-bbox="1273 382 1644 472">La división celular o Mitosis + meiosis</p> <p data-bbox="1572 548 1717 591">permite</p>  <p data-bbox="1360 976 1640 1048">Crecimiento de los seres vivos</p>

La **membrana plasmática** tiene receptores de mensajeros químicos (*hormonas, neurotransmisores*)

FUNCIÓN DE NUTRICIÓN

Clasificación de las células, según la forma de obtener *energía*:

AUTÓTROFAS

Fotoautótrofas (autótrofas fotosintéticas)

- Algunas procariontas (*cianobacterias*)
- Algunos protistas (eucariotas) (*algas unicelulares*)
- Vegetales → **cloroplastos** → **fotosíntesis**

Quimiolitótrofas (autótrofas quimiosintéticas)

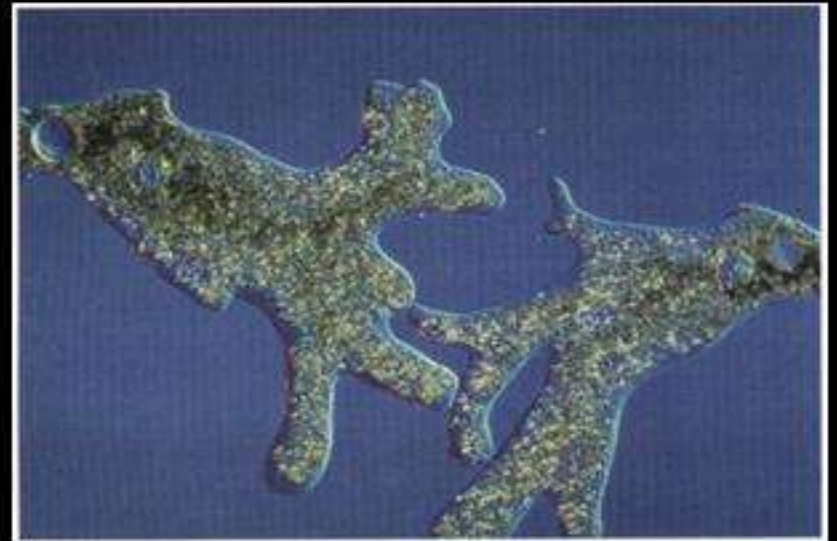
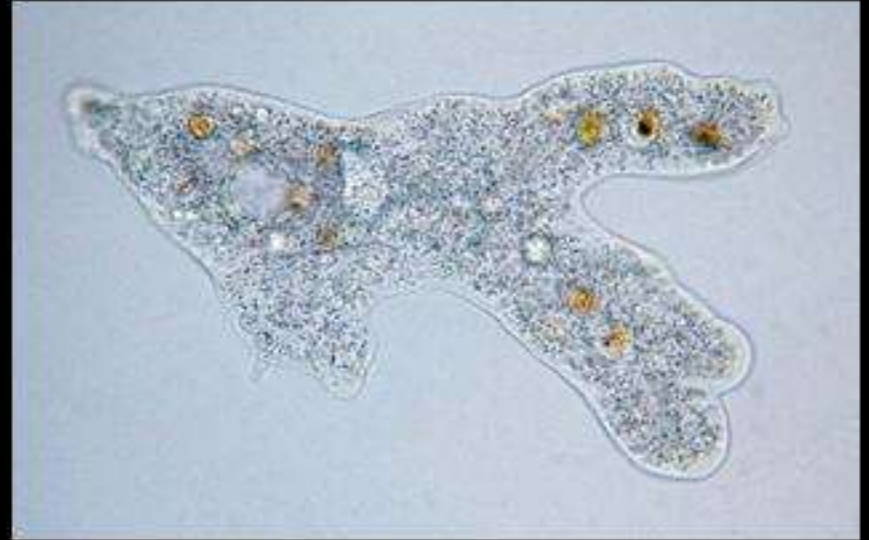
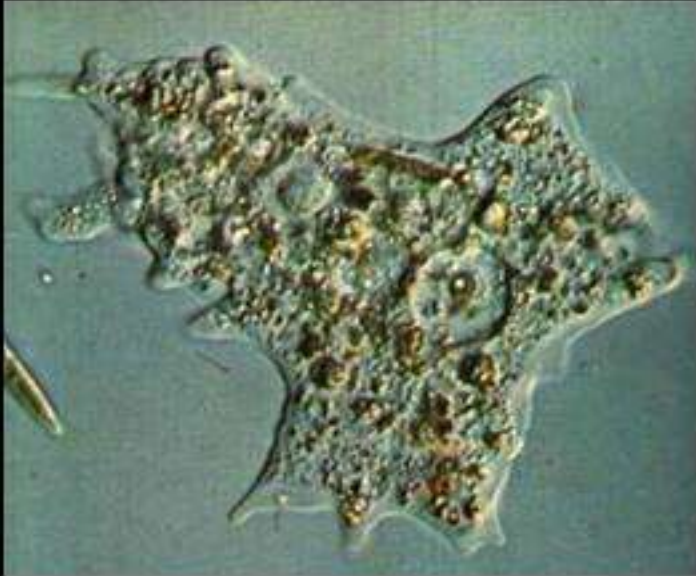
Procariontas que oxidan moléculas inorgánicas
(tienen importancia en los *ciclos biogeoquímicos*)

HETERÓTROFAS (quimiorganotrofas)

Oxidán moléculas orgánicas por medio
del llamado **metabolismo oxidativo** { Fermentación
Respiración celular

ORGANISMOS UNICELULARES

Organismo unicelular, ameba.



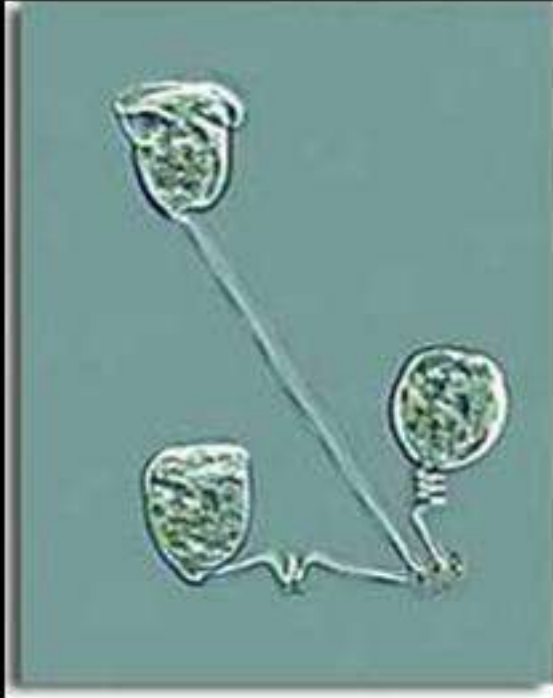
ORGANISMOS UNICELULARES

Organismo unicelular,
ciliado (paramecio sp).



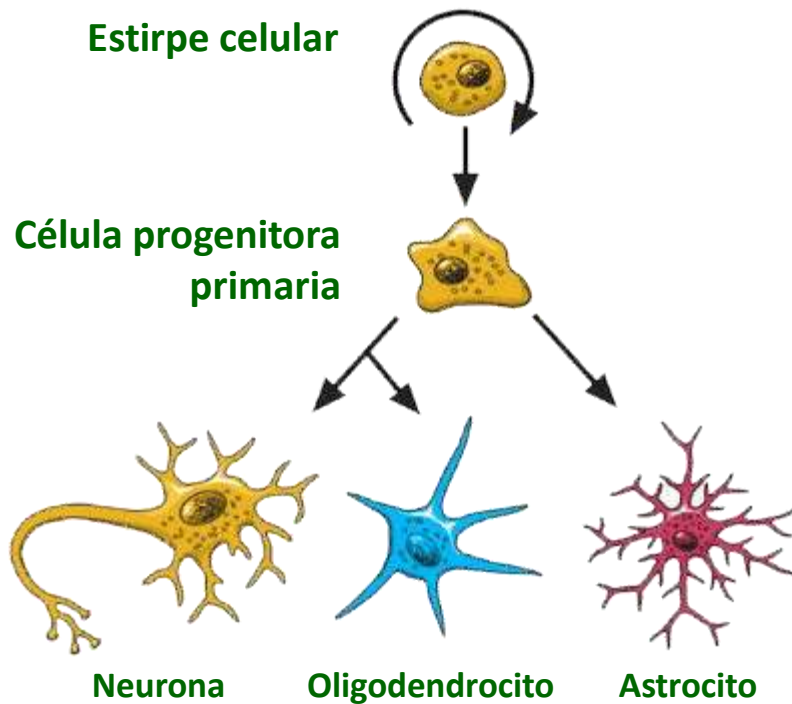
ORGANISMOS UNICELULARES

Organismo unicelular,
ciliado (vorticelas sp).



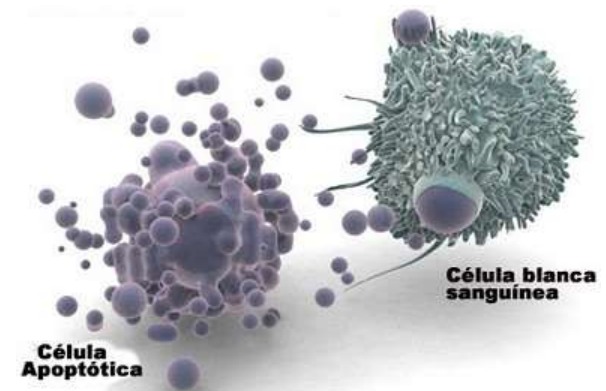
ORGANISMOS PLURICELULARES

El desarrollo de un *organismo pluricelular* está determinado por la **división**, el **crecimiento** y la **diferenciación celular**.



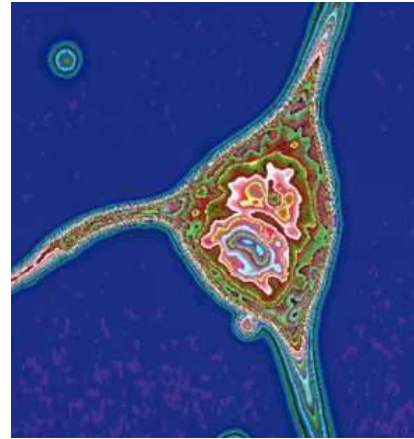
El control y el desarrollo del nº de células se realiza mediante la muerte celular programada (→ **apoptosis**).

La **diferenciación celular** genera **tipos celulares** distintos, con **funciones** diferentes.



FORMA DE LAS CÉLULAS DE LOS DIFERENTES TEJIDOS

- *redondeada*
- *elíptica*
- *fusiforme*
- *aplanada*
- *prismática*
- *estrellada,...*



La forma guarda relación con la *función* que realiza.

La forma depende de:

- la **estirpe celular**
- su **edad**
- su **momento funcional.**

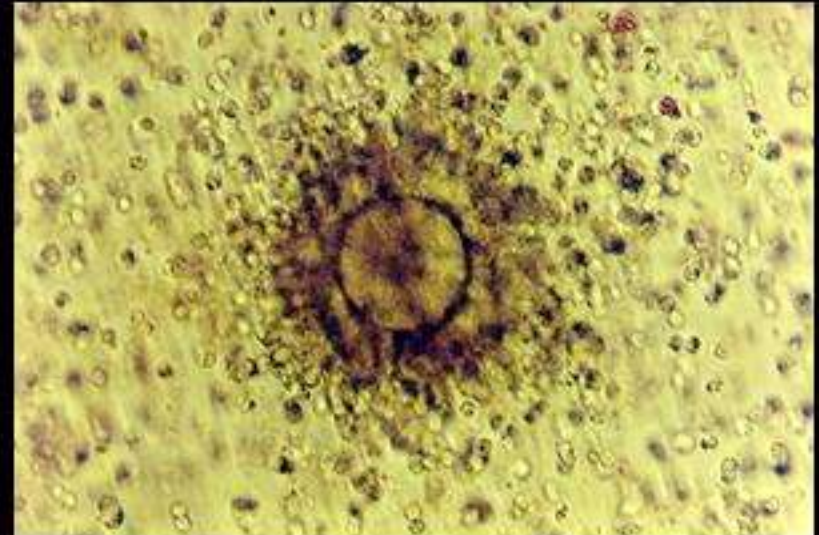


- Hay células con paredes rígidas:
- Las *bacterias* tienen una pared de mureína.
 - Las *células vegetales* tienen una pared de celulosa.

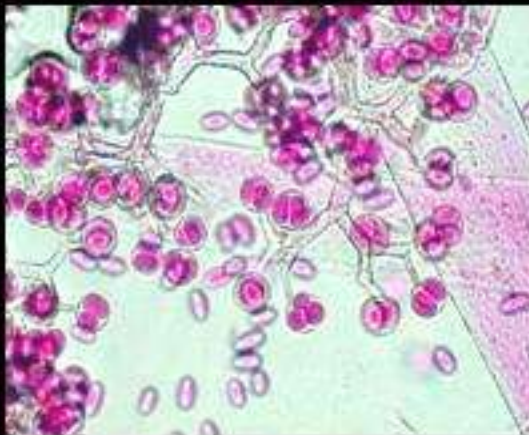
FORMA DE LAS CÉLULAS



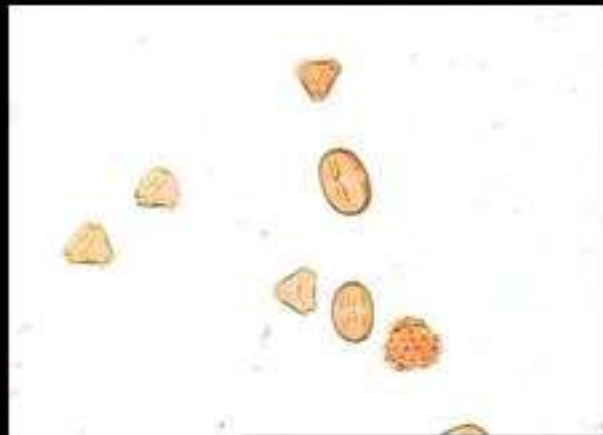
Espermatozoides



Óvulo



Esporas de moho

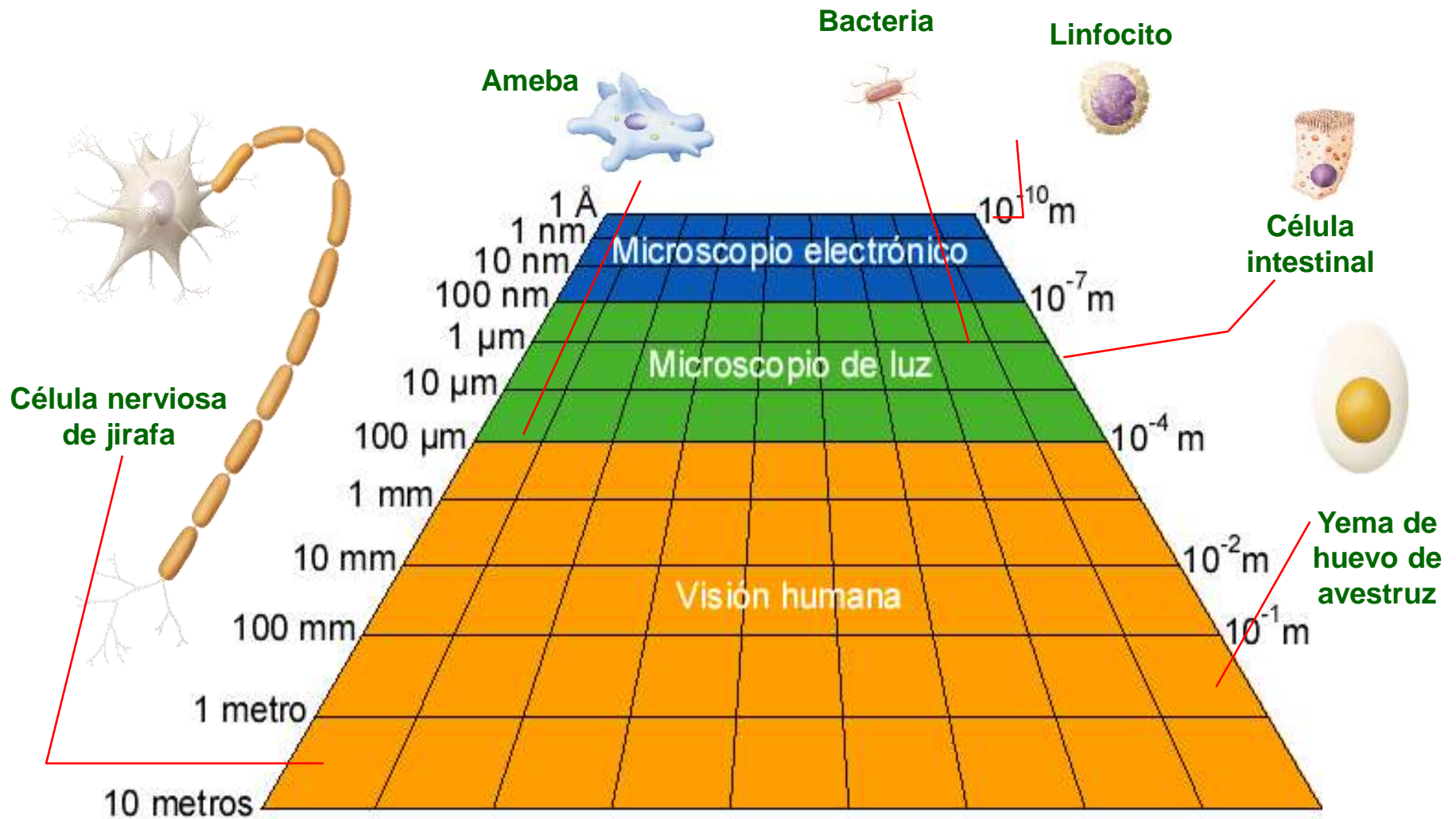


Granos de polen



Célula del saco embrionario

TAMAÑO DE LAS CÉLULAS

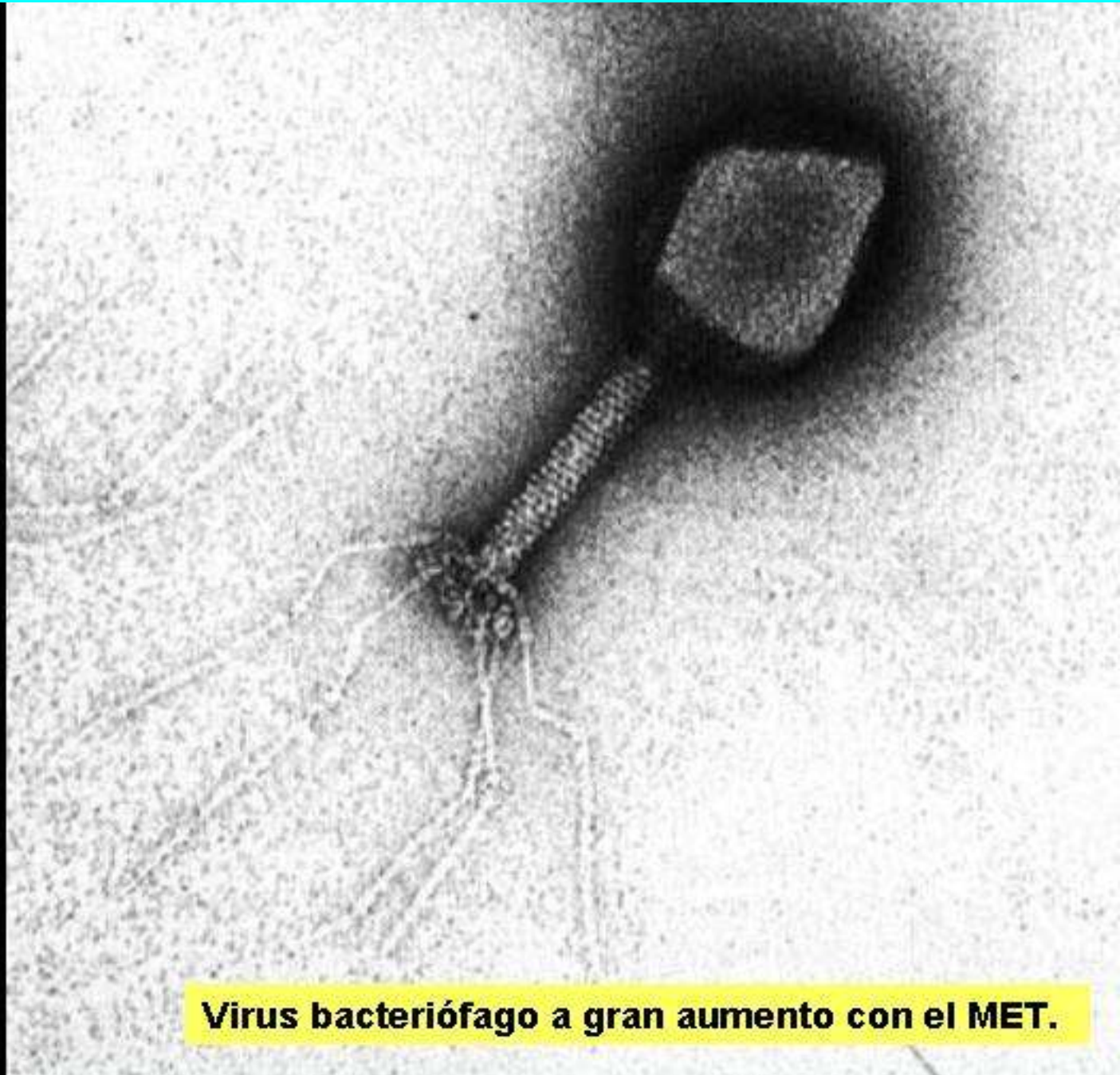




Modelos de organización celular

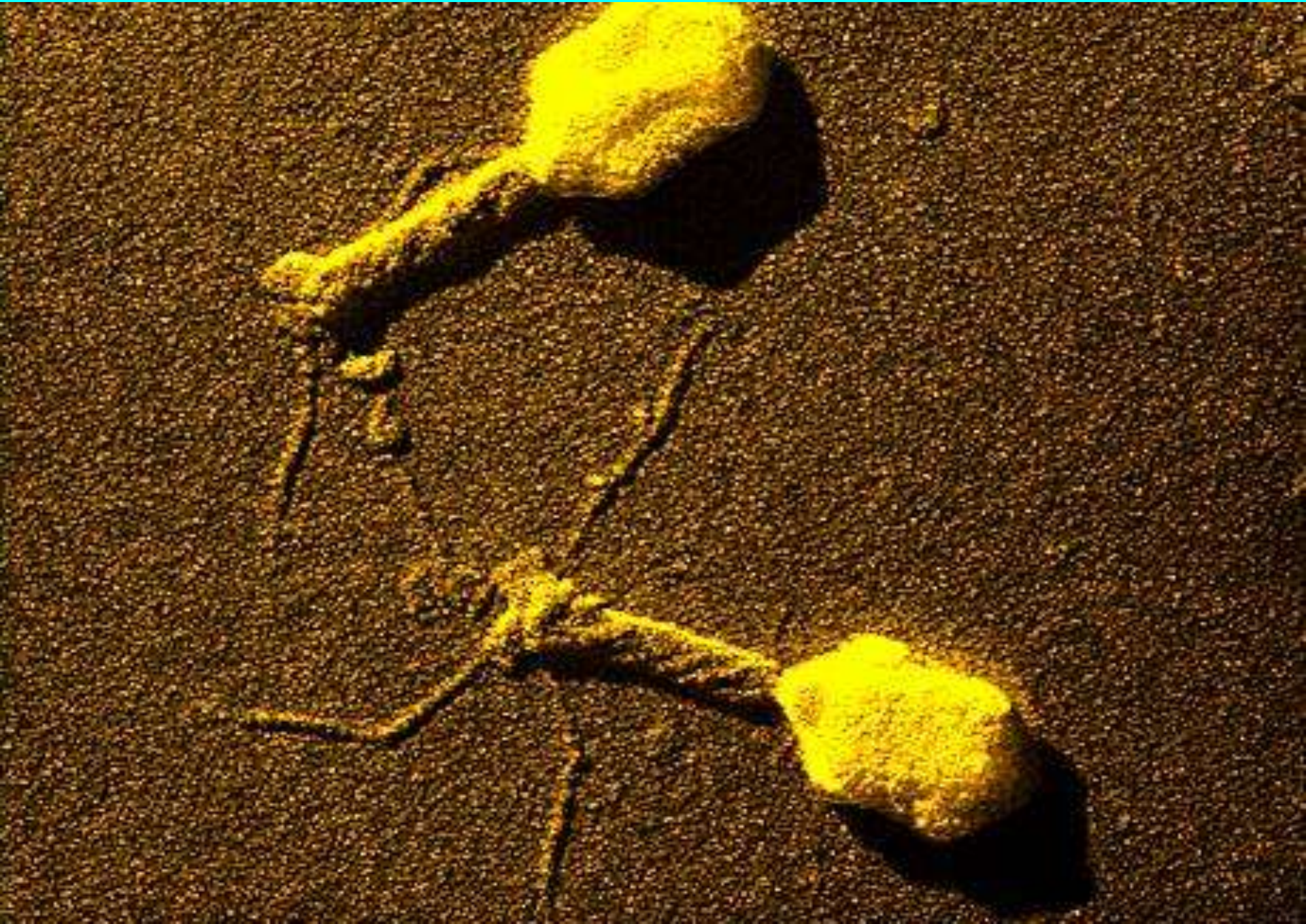
ORGANIZACIÓN ACELULAR: LOS VIRUS

No todos los seres vivos están constituidos por células. Un claro ejemplo son los virus, a estos organismos que no son células se les conoce como **acelulares**.



Virus bacteriófago a gran aumento con el MET.

VIRUS BACTERIÓFAGO

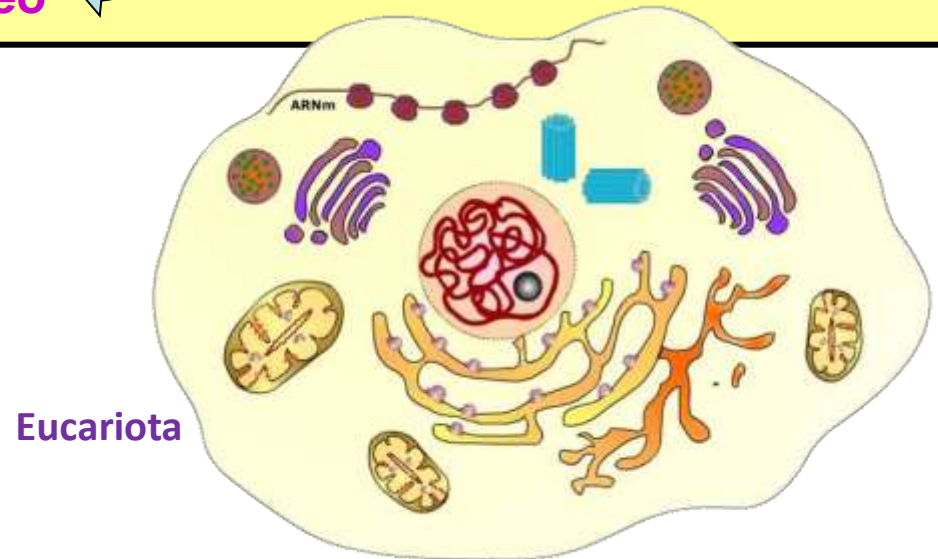
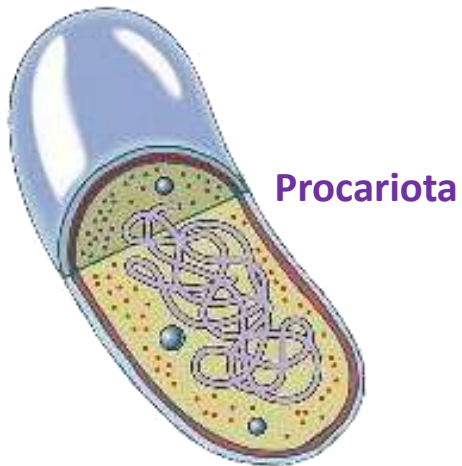


VIRUS DEL MOSAICO DEL TABACO

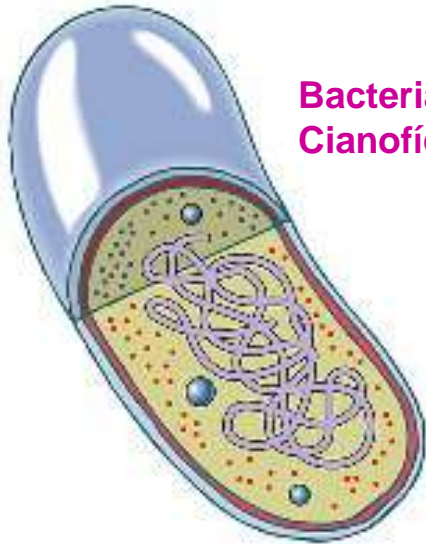


ORGANIZACIÓN CELULAR. ESTRUCTURA BÁSICA de las CÉLULAS

Membrana plasmática	
Citoplasma	Citosol = hialoplasma
	<i>Morfoplasma</i> → orgánulos
Material genético (ADN)	Sin envoltura núcloide → estructura procariota
	Con envoltura núcleo → estructura eucariota



TIPOS DE ORGANIZACIONES CELULARES



Bacterias
Cianofíceas

Célula procariota



Célula eucariota vegetal



Célula eucariota animal

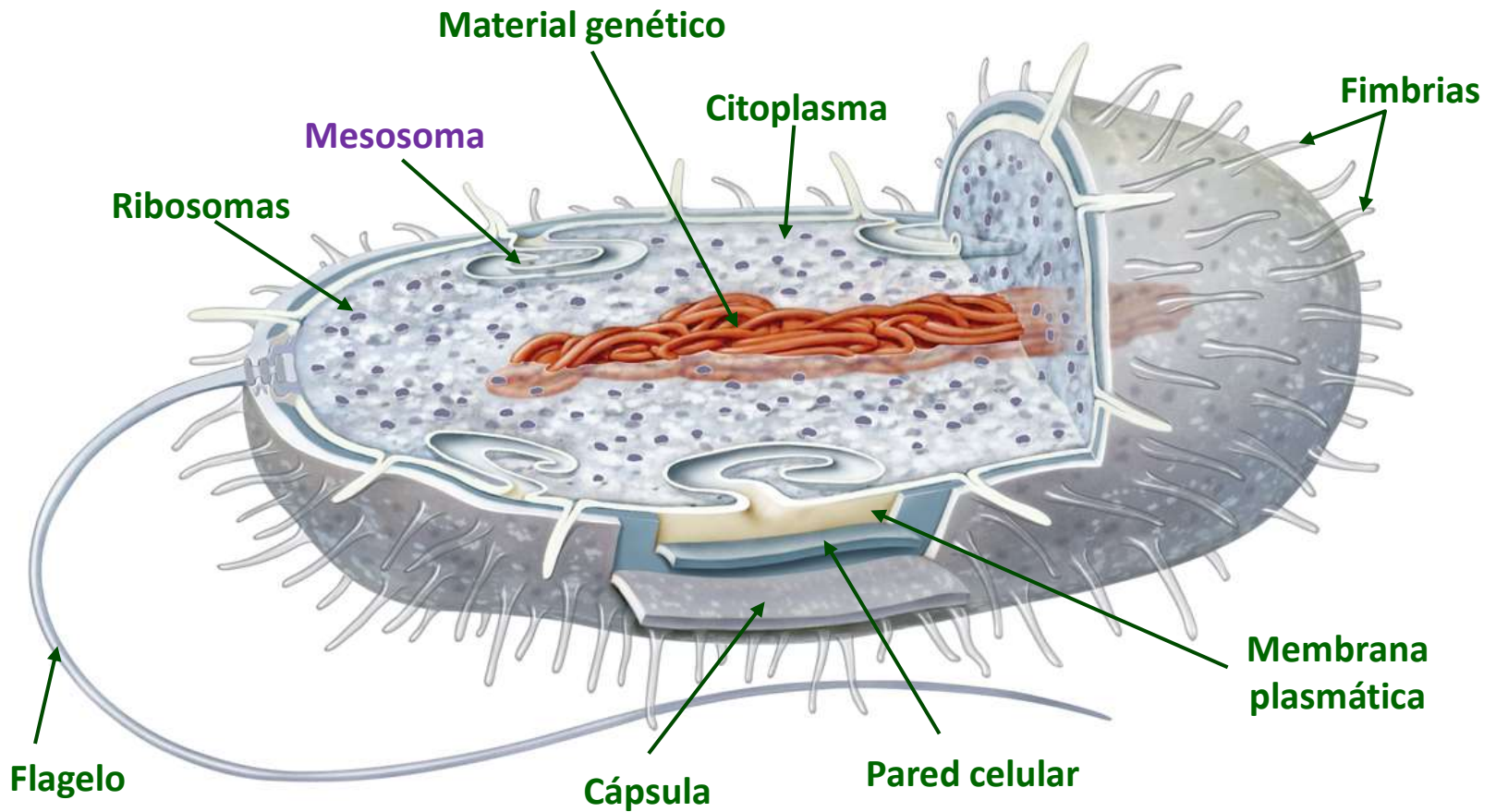
- Muy primitiva (>3500 m.a.).
- Muy simples (apenas tienen estructuras).
- Sin núcleo (nucloide).
- Un solo cromosoma (ADN circular).

- Más evolucionadas (-1500 m.a.).
- Más complejas, con orgánulos.
- Con núcleo (ADN encerrado en una membrana).
- ADN lineal asociado a proteínas con varios cromosomas.

DIFERENCIAS ENTRE LAS CÉLULAS PROCARIOTAS Y EUCARIOTAS

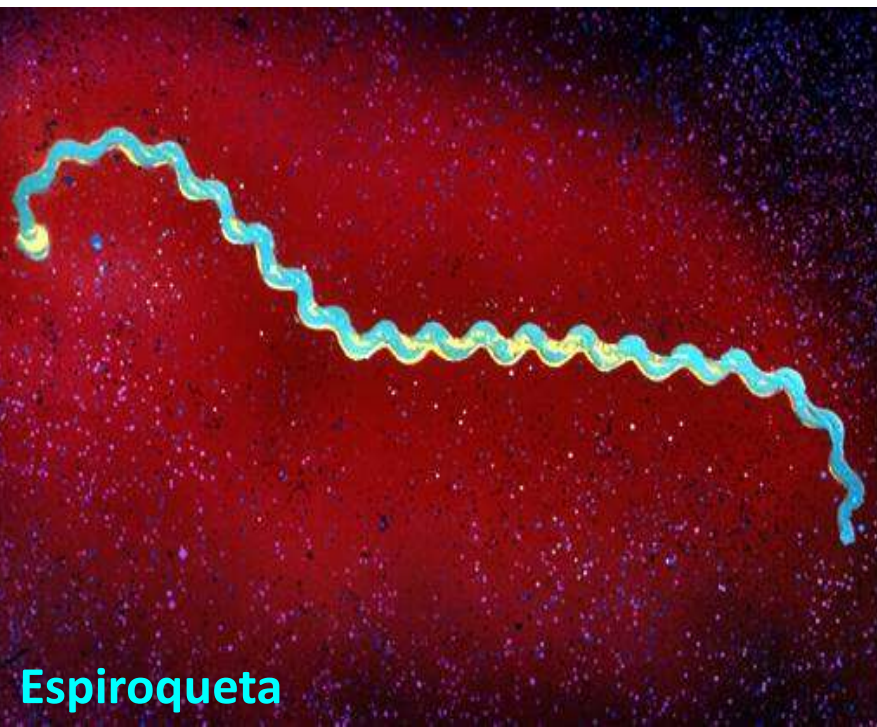
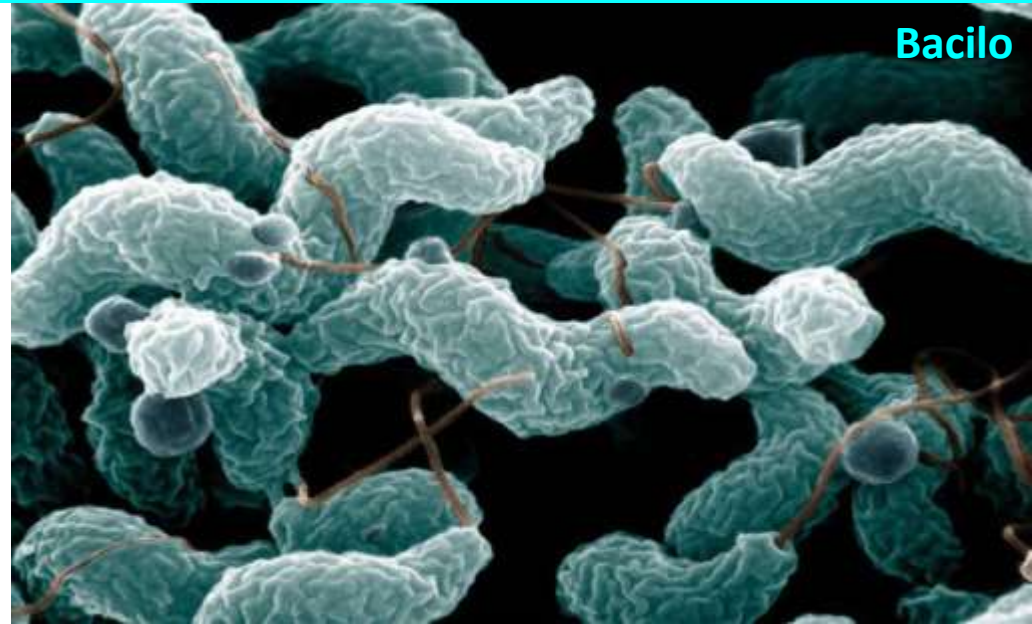
PROCARIOTAS	EUCARIOTAS
Sin membrana nuclear; ADN disperso en el nuclóide	ADN rodeado por una membrana, constituyendo el núcleo
Un cromosoma sencillo y circular	Varios cromosomas complejos y lineales
Sin orgánulos, excepto ribosomas	Con orgánulos rodeados de membrana
Pared celular sin celulosa	Pared celular, cuando existe, de celulosa (sólo células vegetales)
Seres unicelulares (procariotas)	Seres uni / pluricelulares (eucariotas)
Tamaño < centésimas de mm (1-10 μ)	Tamaño > centésimas de mm. (10-100 μ)

ESTRUCTURA DE LA CÉLULA PROCARIOTA



TIPOS MORFOLÓGICOS DE BACTERIAS

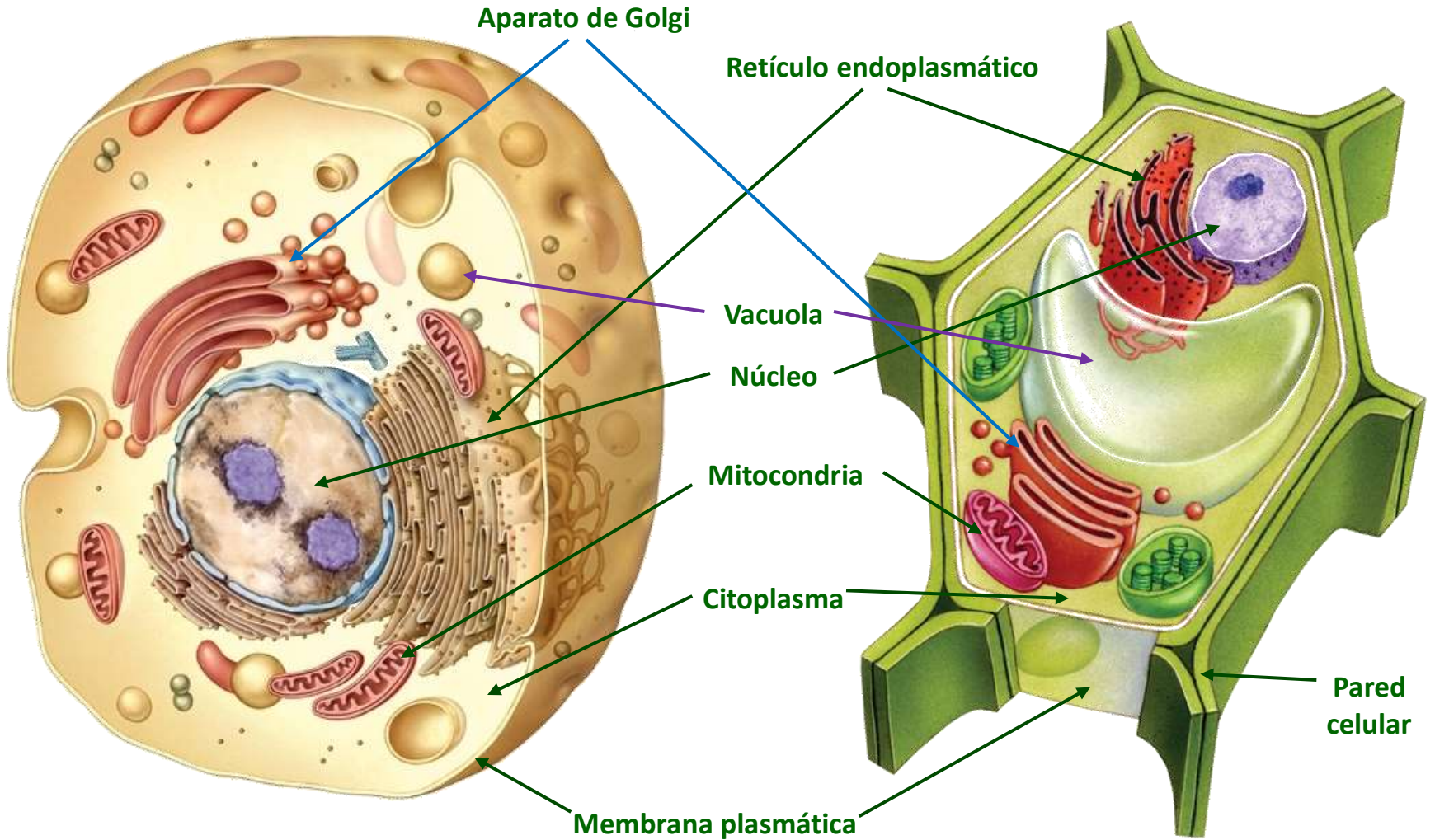
TIPOS MORFOLÓGICOS



ESTRUCTURA DE LA CÉLULA EUCARIOTA

ANIMAL

VEGETAL



ESTRUCTURA DE LA CÉLULA EUCARIOTA

Cloroplastos (realizan la fotosíntesis)

Mitocondrias (realizan un metabolismo oxidativo para la obtención de ATP)

Lisosomas y peroxisomas
(intervienen en procesos digestivos y oxidativos)

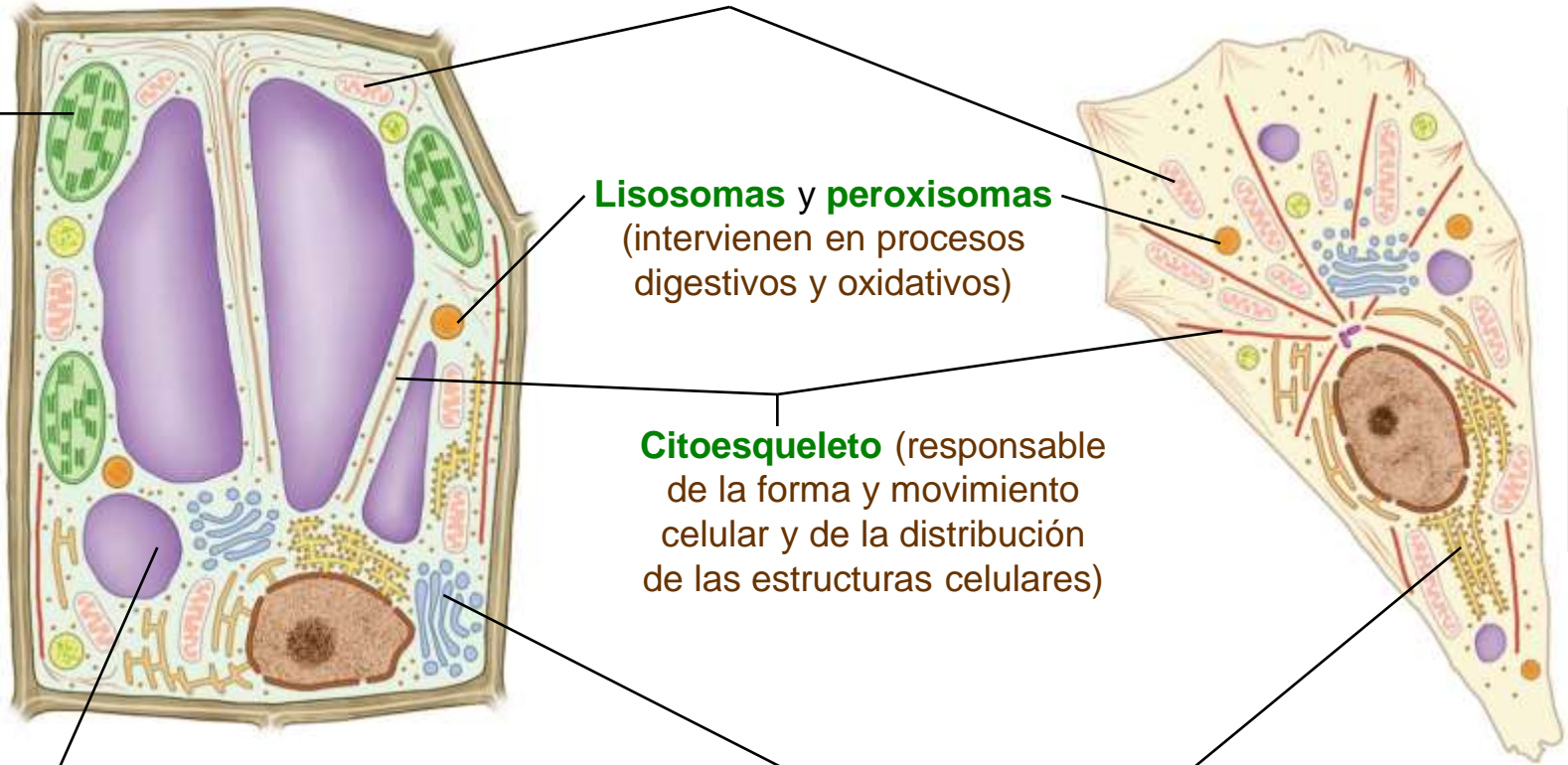
Citoesqueleto (responsable de la forma y movimiento celular y de la distribución de las estructuras celulares)

Vacuolas (digestivas, de almacenamiento o de excreción)

Retículo endoplásmico y complejo de Golgi (transporte de proteínas y síntesis de lípidos, y transformación de biomoléculas)

CÉLULA VEGETAL

CÉLULA ANIMAL



CÉLULA EUCARIOTA

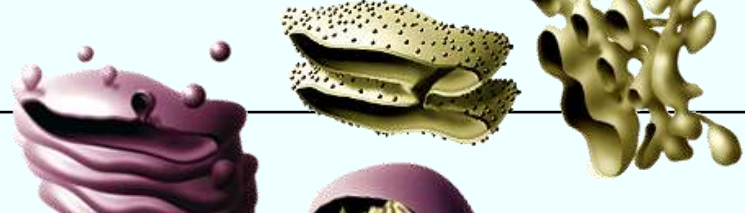
Citosol = hialoplasma

Citoesqueleto

Sistemas de membrana

Retículo endoplasmático

Aparato de Golgi



Orgánulos (morfoplasma)

Membranosos

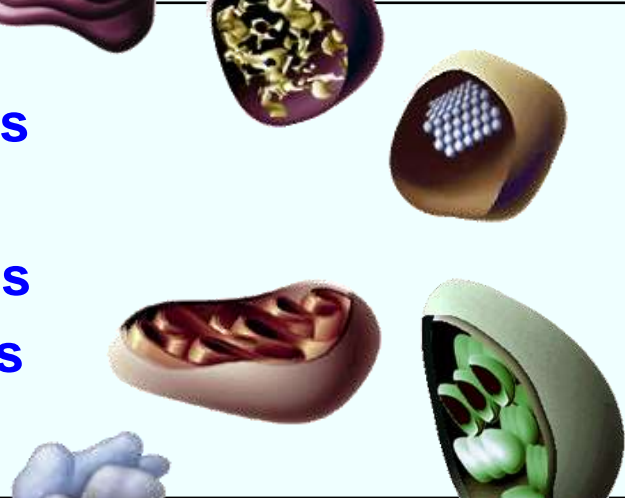
Lisosomas

Peroxisomas

Vacuolas

Mitocondrias


Cloroplastos



No membranosos

Ribosomas

Centrosoma = citocentro




Núcleo

Con membrana nuclear

Cromatina / cromosomas

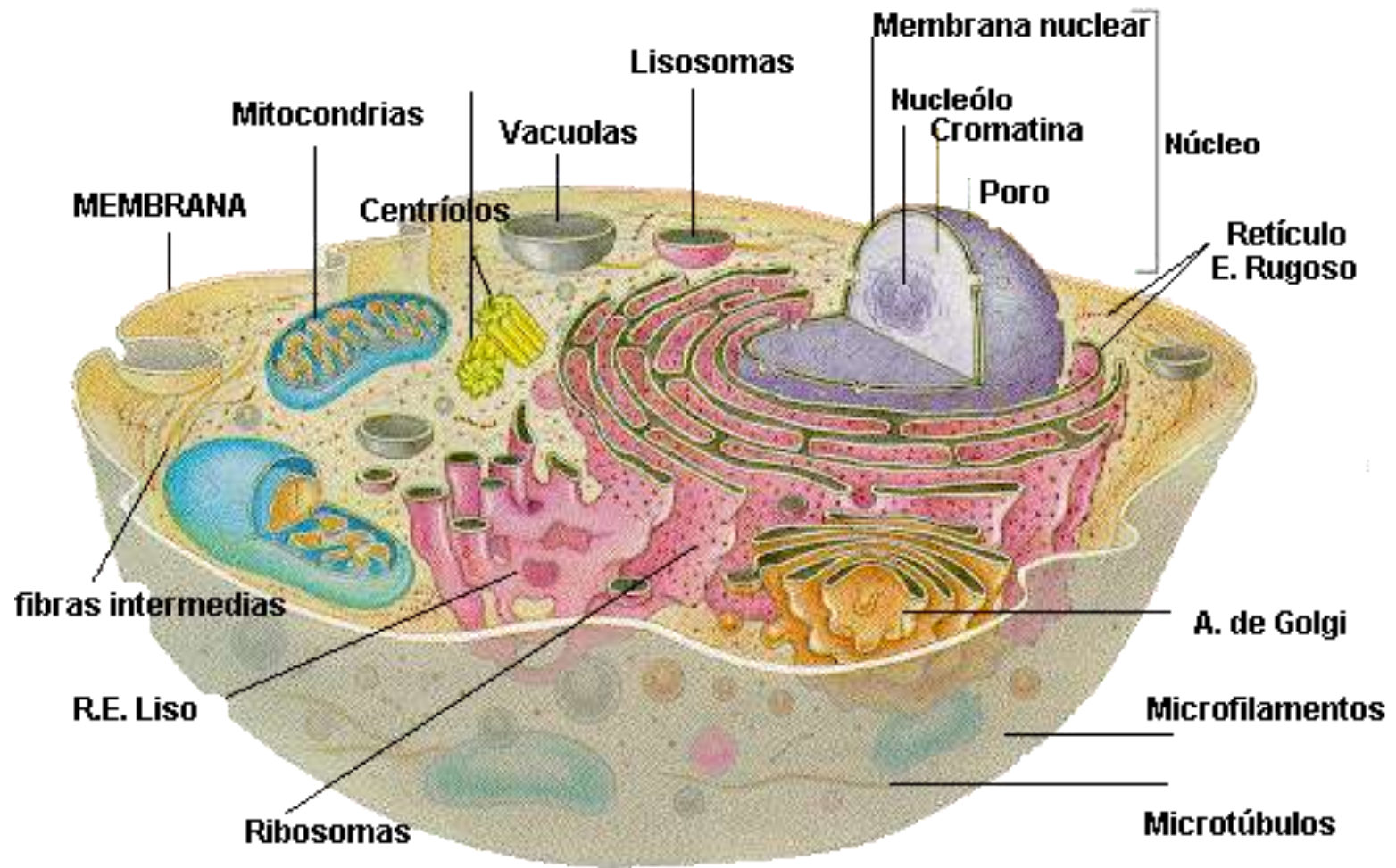
Nucleolos (1-3)



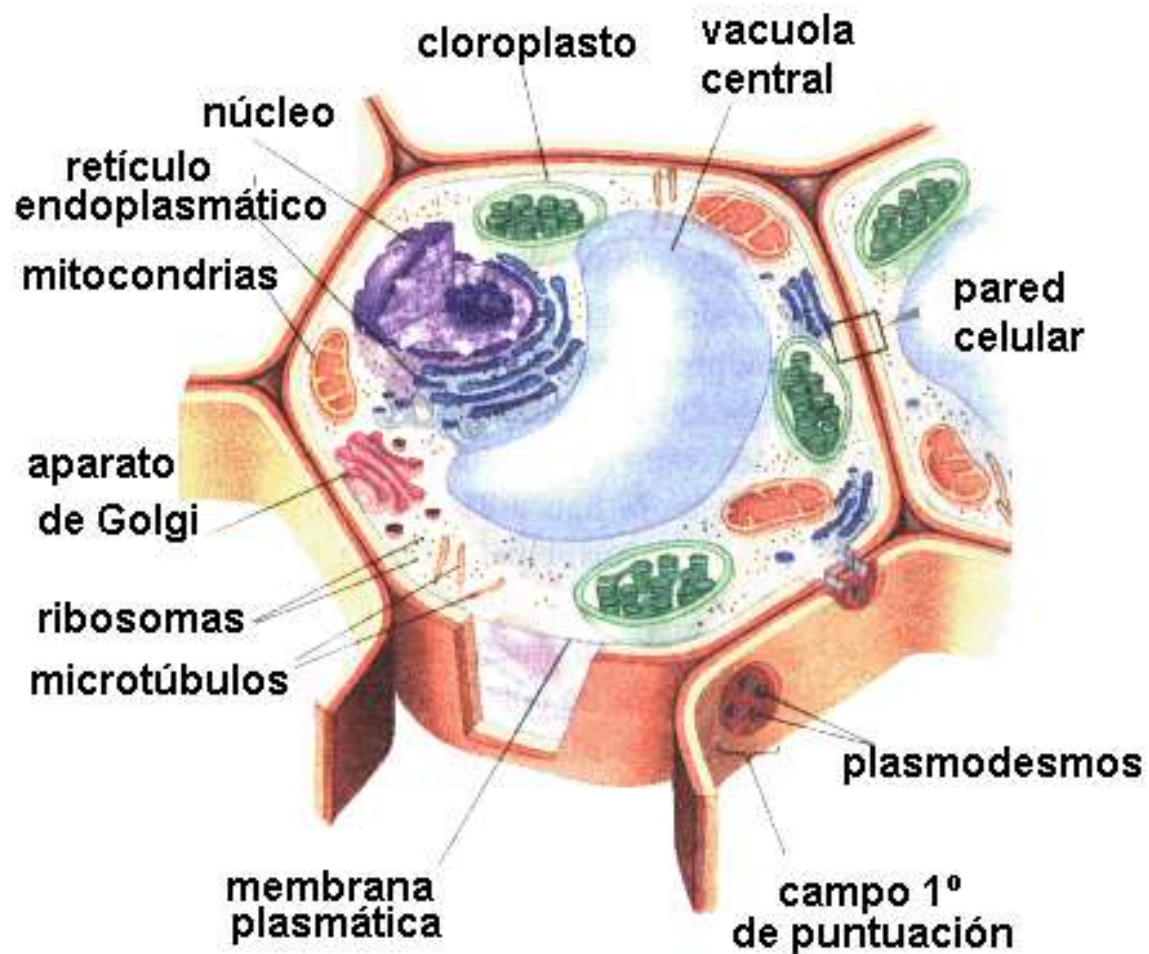
DIFERENCIAS ENTRE LAS CÉLULAS ANIMAL Y VEGETAL

Orgánulo	CÉLULA VEGETAL	CÉLULA ANIMAL
Membrana de secreción	Pared celular de celulosa, externa a la membrana plasmática.	Glucocálix (capa glucoproteica). Pared nunca de celulosa.
Vacuolas	Sistema vacuolar almacén muy desarrollado, aumentando de tamaño con la edad.	Pequeñas, digestivas o pulsátiles. Pocas vacuolas almacén.
Cloroplastos	Sí, o con poder para desarrollarlos.	No.
Centrosoma (centriolos)	No, ni citofibrillas sensitivas. Los orgánulos vibrátiles son exclusivos de células reproductoras de algas, musgos y helechos.	Sí. Pueden desarrollar orgánulos vibrátiles y citofibrillas sensitivas.
Lisosomas	Escasos.	Abundantes.
Ap. de Golgi	Poco desarrollado.	Desarrollado.
Núcleo	En posición periférica, en general.	En posición central, en general.

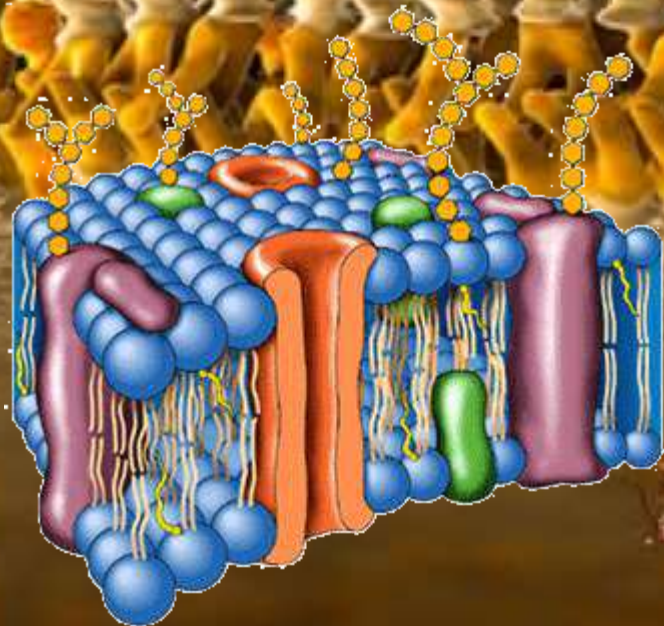
CÉLULA ANIMAL



CÉLULA VEGETAL



Membrana plasmática



MEMBRANA PLASMÁTICA

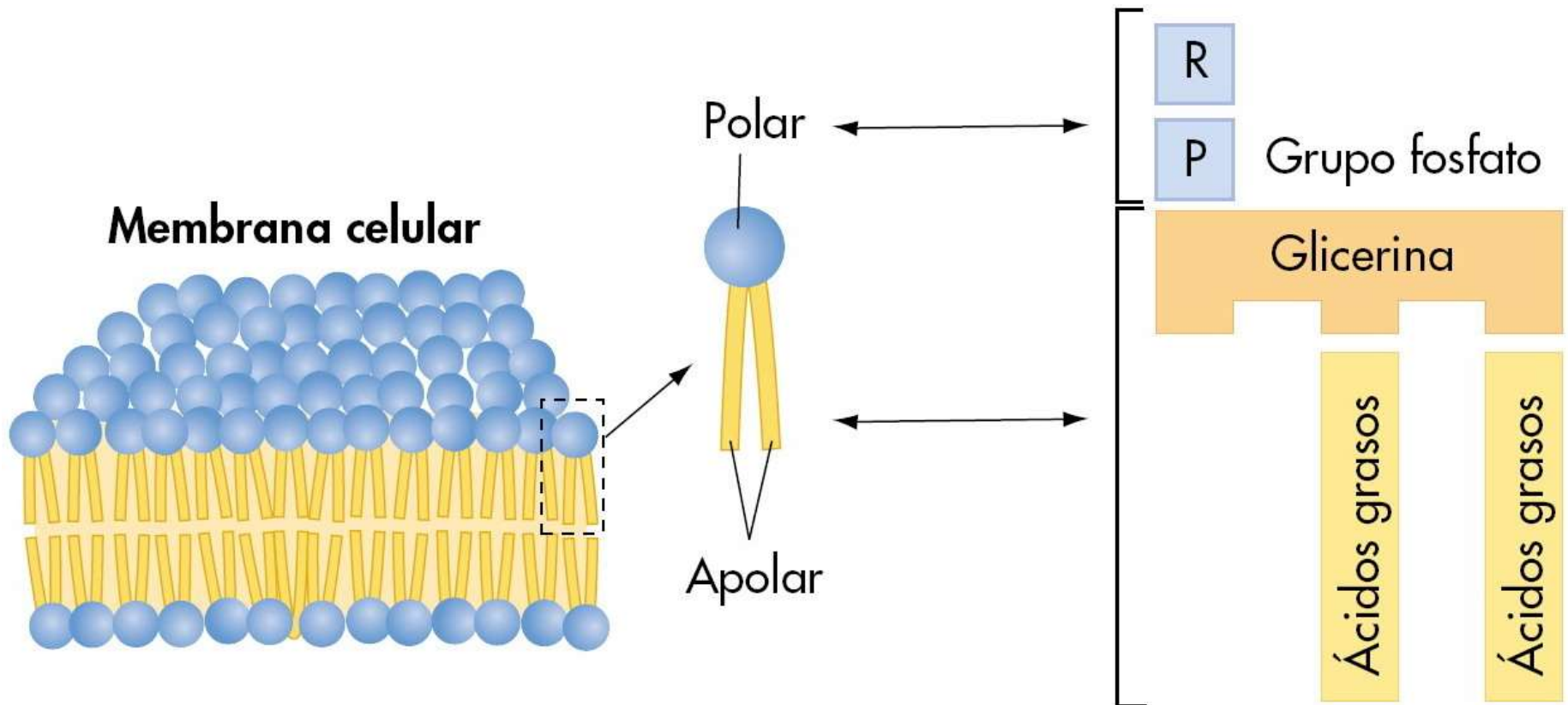


Membranas plasmáticas

Espacio intercelular

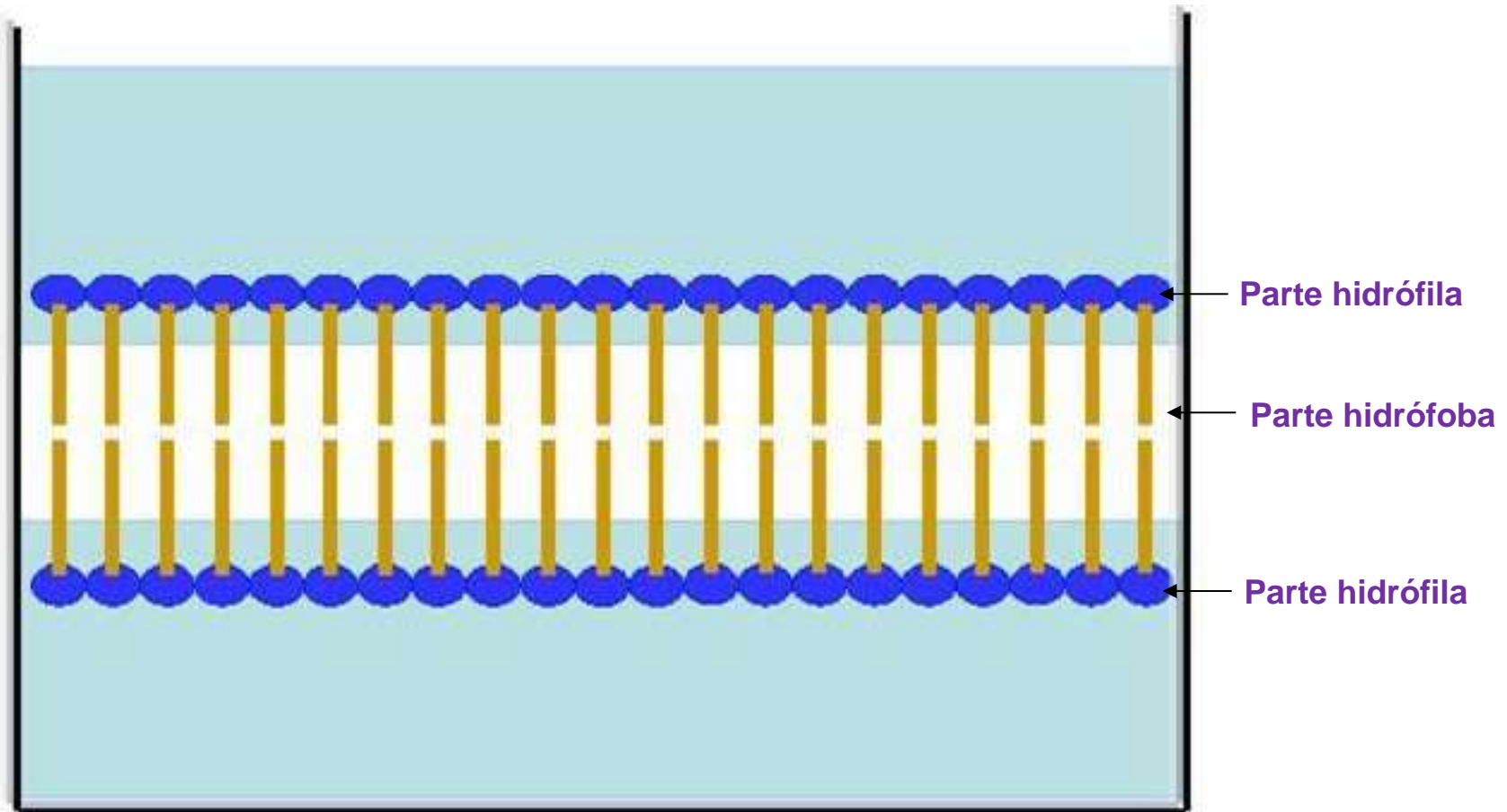
Los FOSFOLÍPIDOS son la base de las MEMBRANAS BIOLÓGICAS

Debido a su **carácter anfipático**, los fosfolípidos son los principales componentes de las **membranas biológicas**.



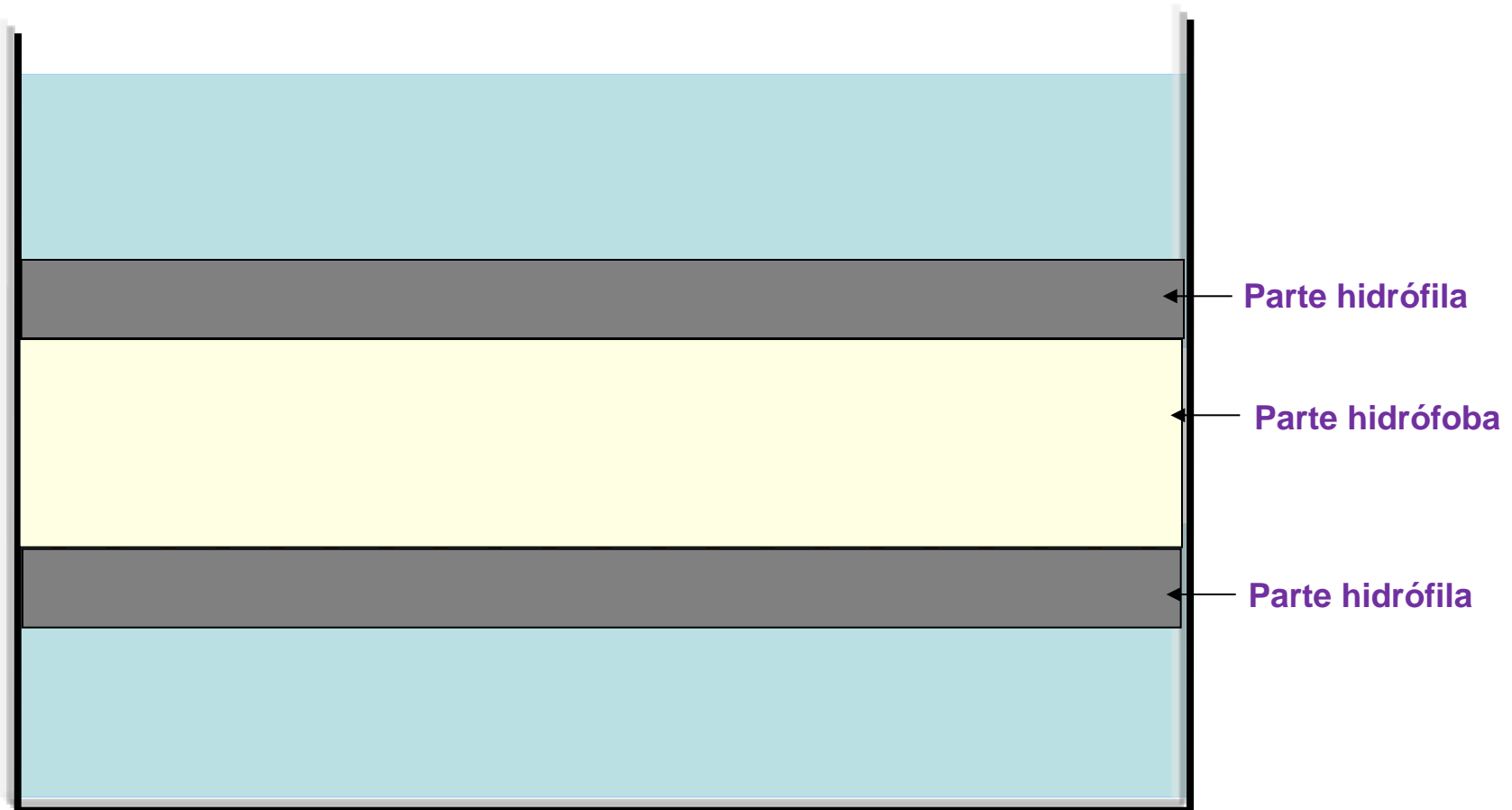
LA MEMBRANA PLASMÁTICA ESTÁ FORMADA POR FOSFOLÍPIDOS

Los lípidos anfipáticos pueden formar bicapas entre dos medios acuosos. Se disponen con los grupos apolares enfrentados y los grupos polares hacia el medio acuoso.

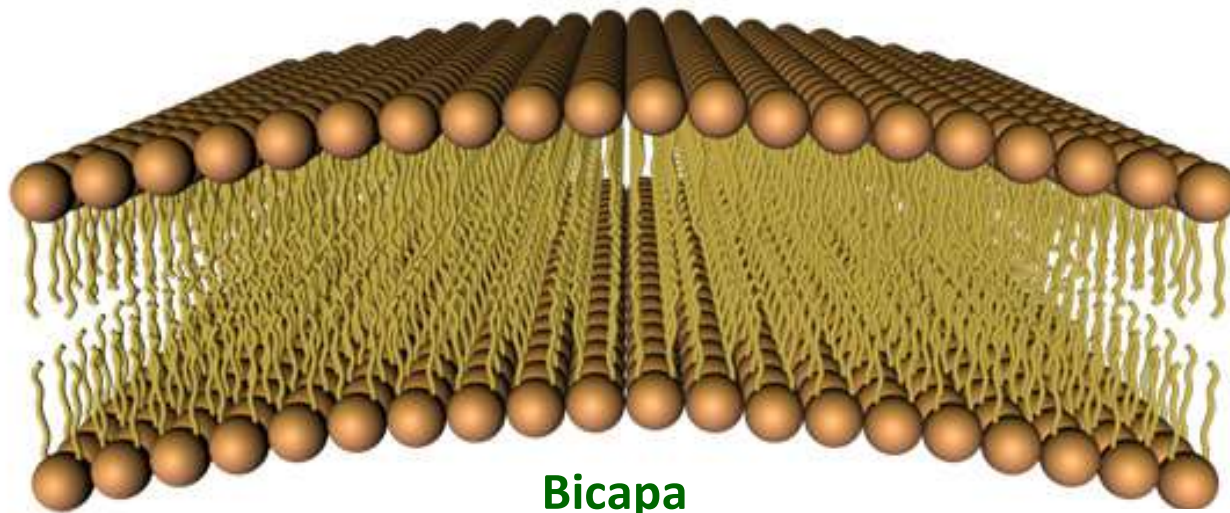


LA MEMBRANA PLASMÁTICA ESTÁ FORMADA POR FOSFOLÍPIDOS

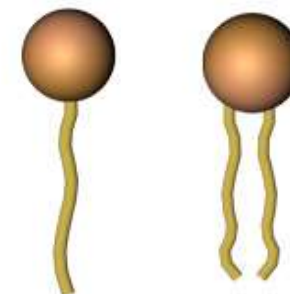
Los lípidos anfipáticos pueden formar bicapas entre dos medios acuosos. Se disponen con los grupos apolares enfrentados y los grupos polares hacia el medio acuoso.



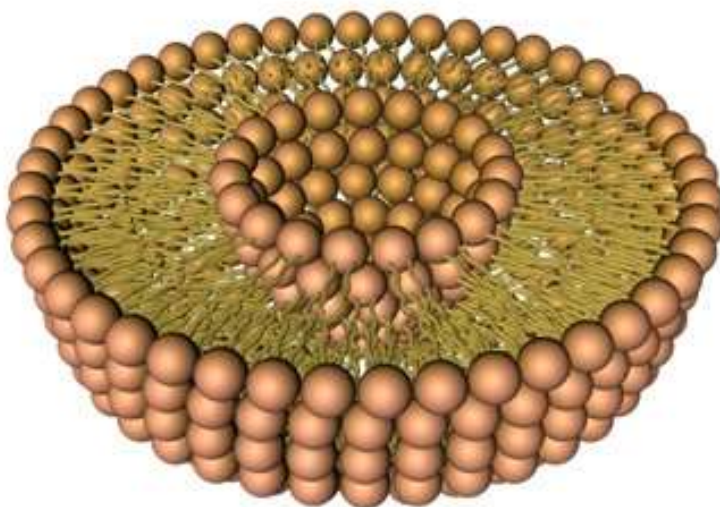
ESTRUCTURAS QUE PUEDEN FORMAR LOS FOSFOLÍPIDOS



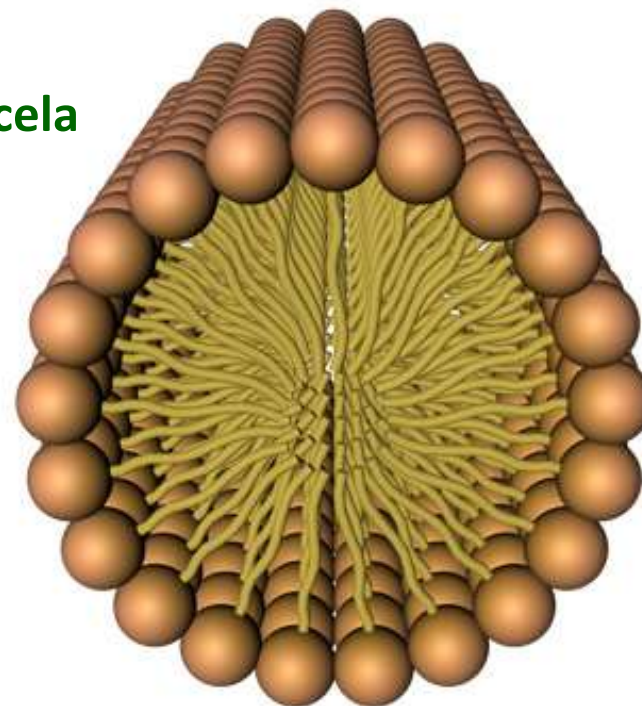
Bicapa



Liposoma

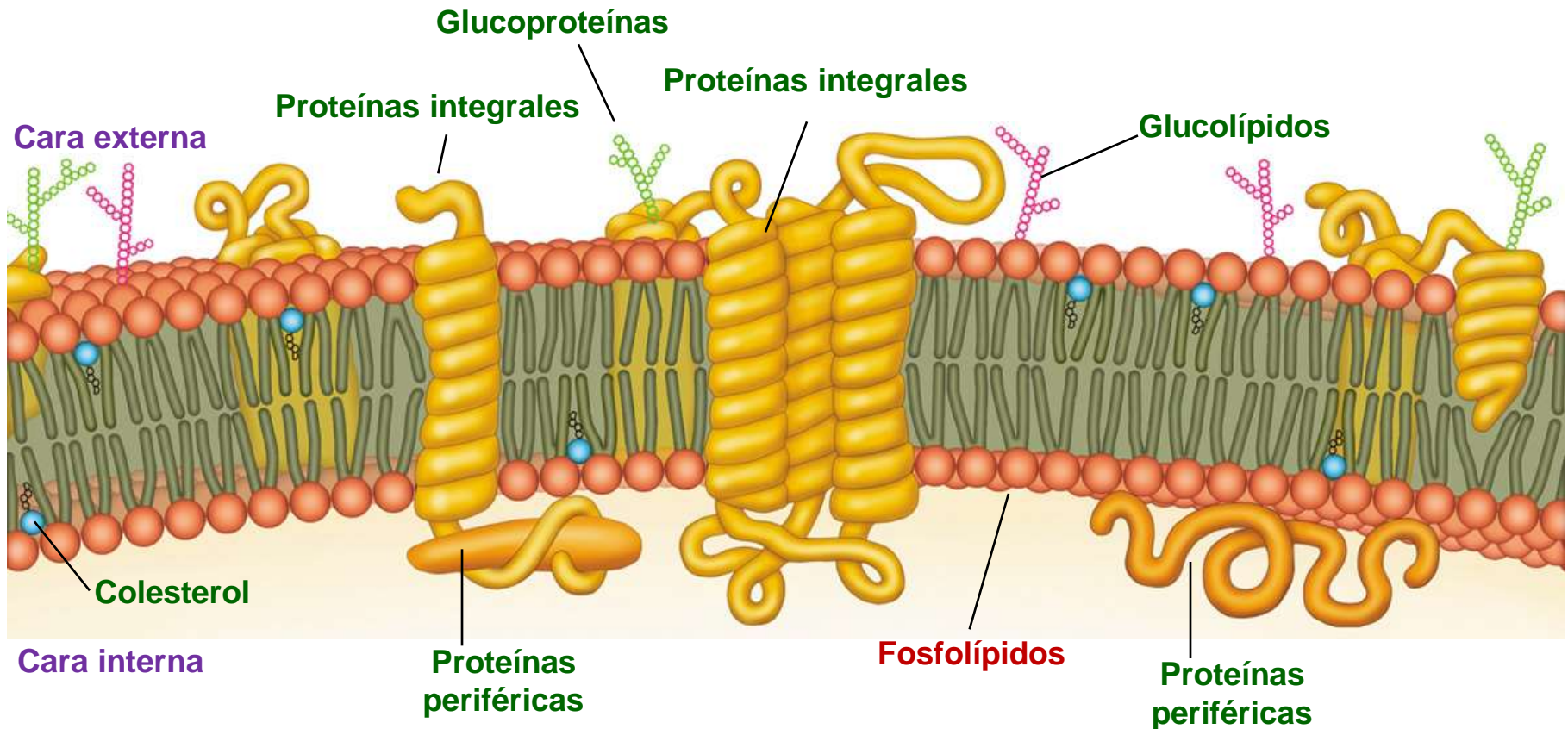


Micela



ESTRUCTURA DE LA MEMBRANA PLASMÁTICA. EL GLUCOCÁLIX

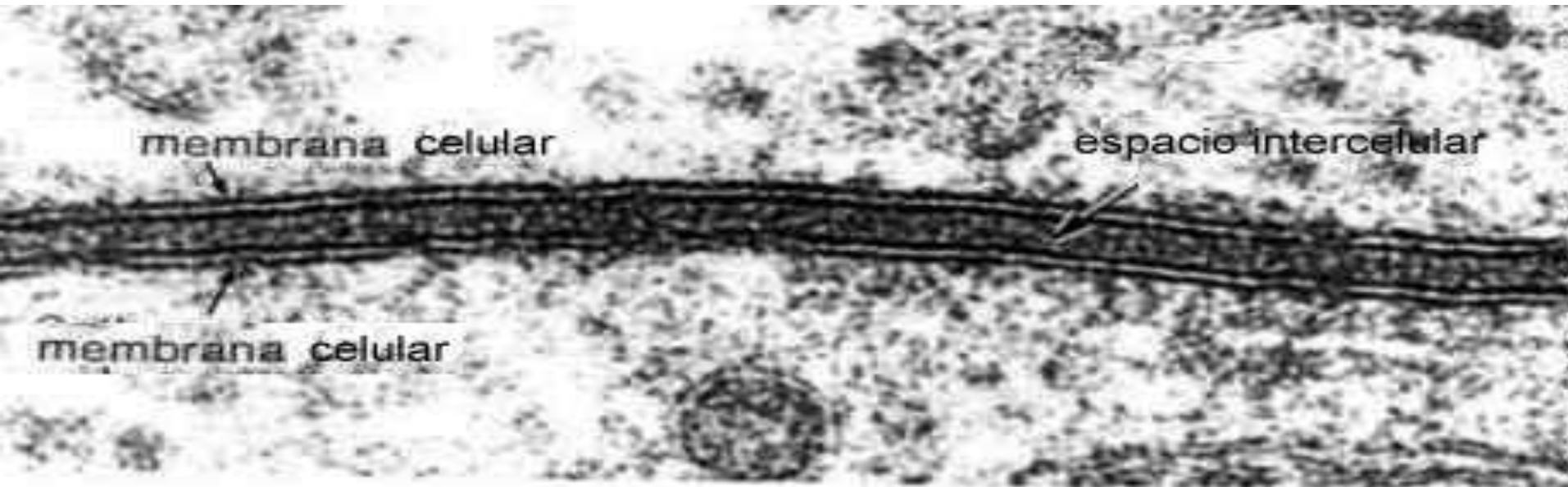
En su cara externa presenta una cubierta fibrosa (→ **glucocálix**), formado por oligosacáridos unidos a *glucolípidos* y a *glucoproteínas*.



El **glucocálix** protege a la célula, y sus oligosacáridos constituyen **receptores de membrana**: actúan como *señales* que son reconocidas para la comunicación, reconocimiento y adhesión celular.

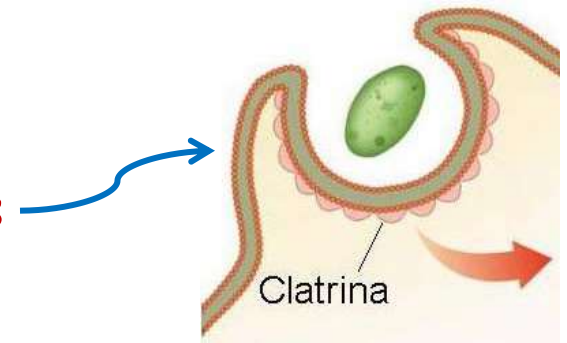
FUNCIONES DE LA MEMBRANA PLASMÁTICA

- Regula los intercambios de materia y energía con el medio externo, manteniendo estable el medio intracelular (→ permeabilidad selectiva).
- Participa en la formación de uniones celulares que permiten formar tejidos y órganos.



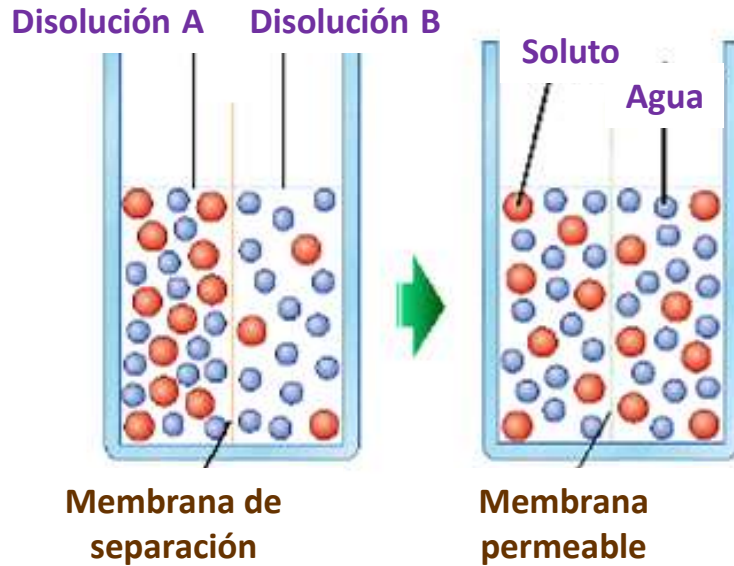
- Mantienen la diferencia de potencial iónico (el medio interno tiene carga negativa).

- Realizan procesos de exocitosis y endocitosis



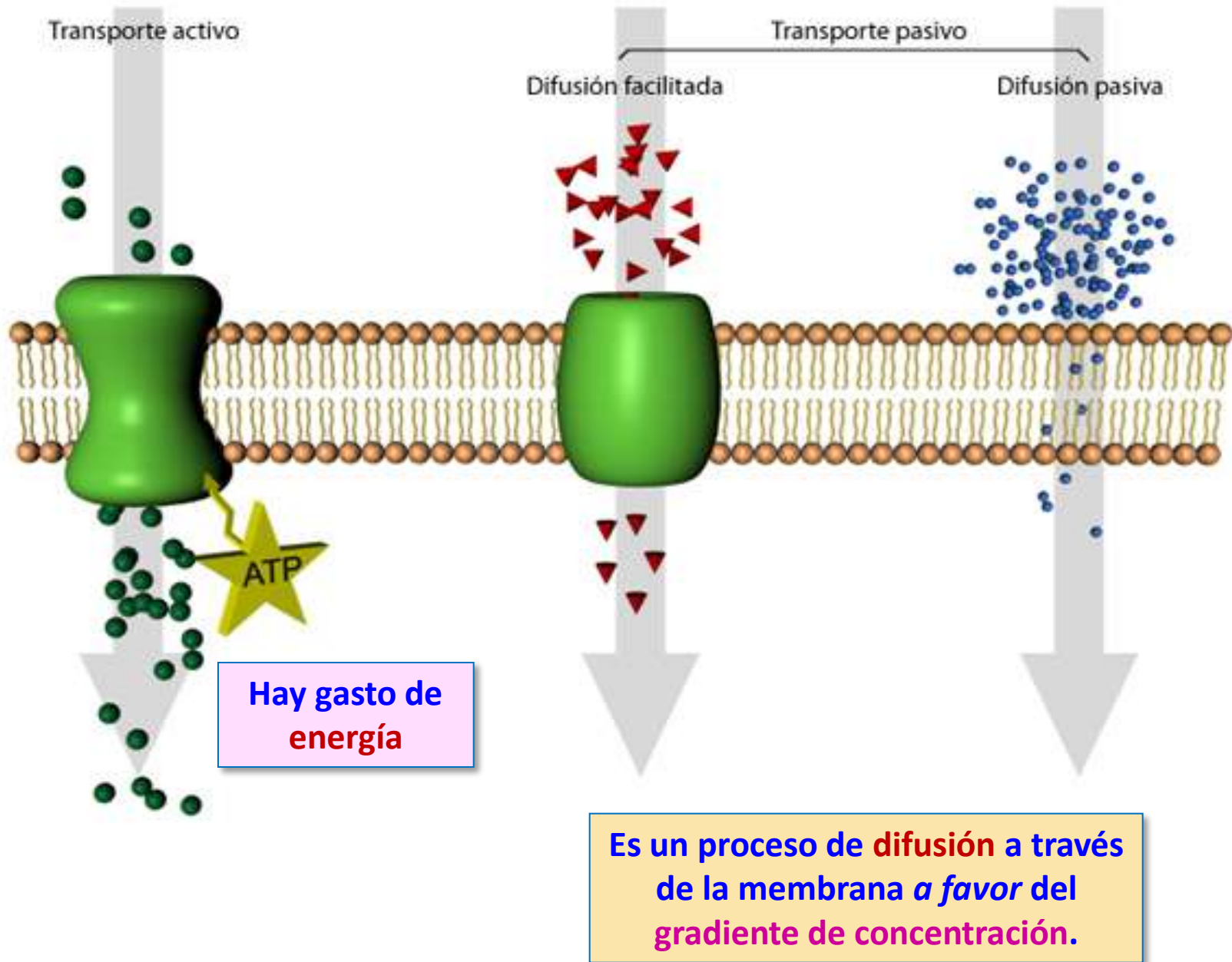
TRANSPORTE DE SUSTANCIAS A TRAVÉS DE LA MEMBRANA

DIFUSIÓN



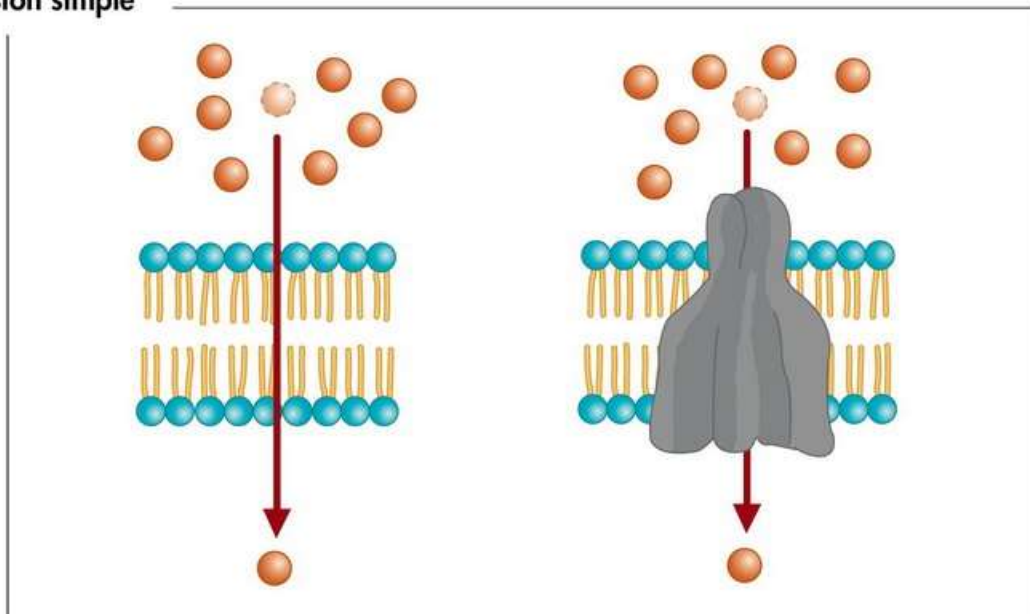
*La membrana celular se comporta como una **membrana permeable** para moléculas que la atraviesan libremente a favor de gradiente de concentración.*

TRANSPORTE DE MOLÉCULAS PEQUEÑAS



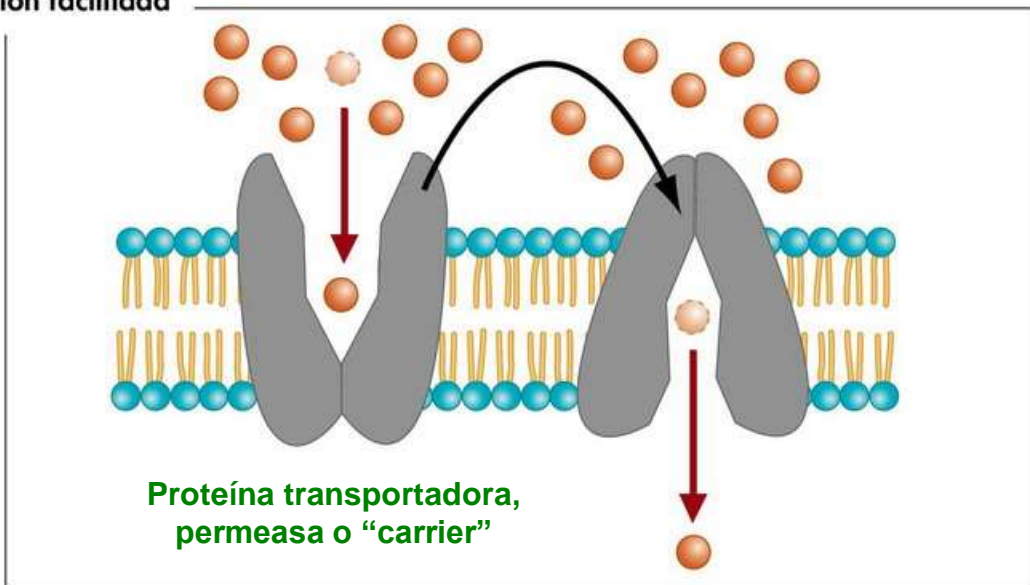
TRANSPORTE PASIVO DE MOLÉCULAS PEQUEÑAS

Difusión simple



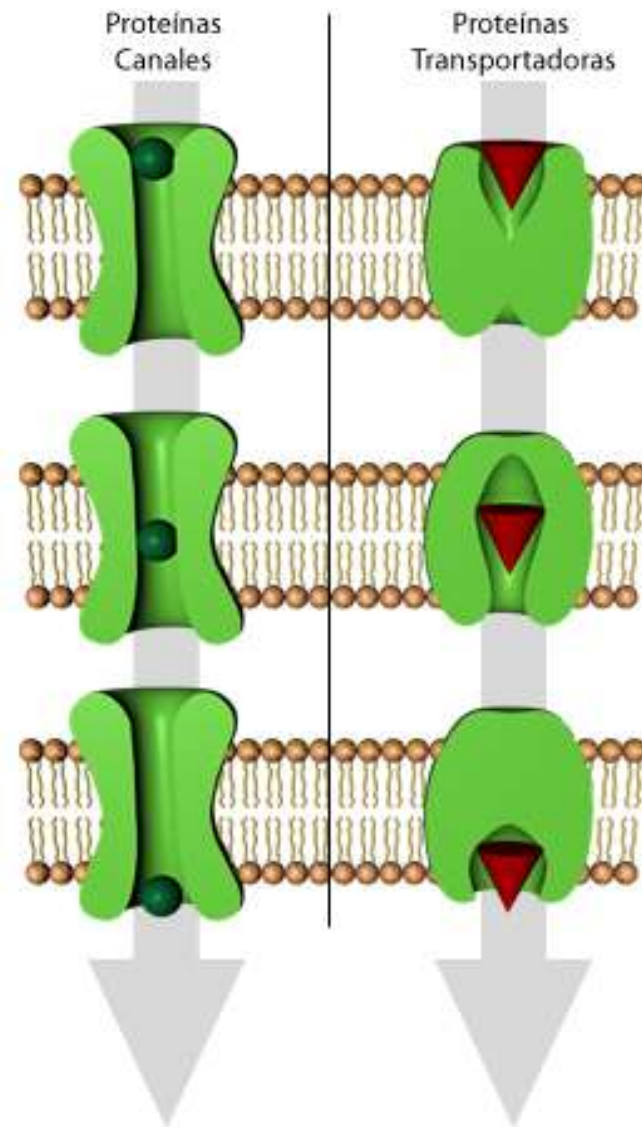
Difusión facilitada

Transporte específico

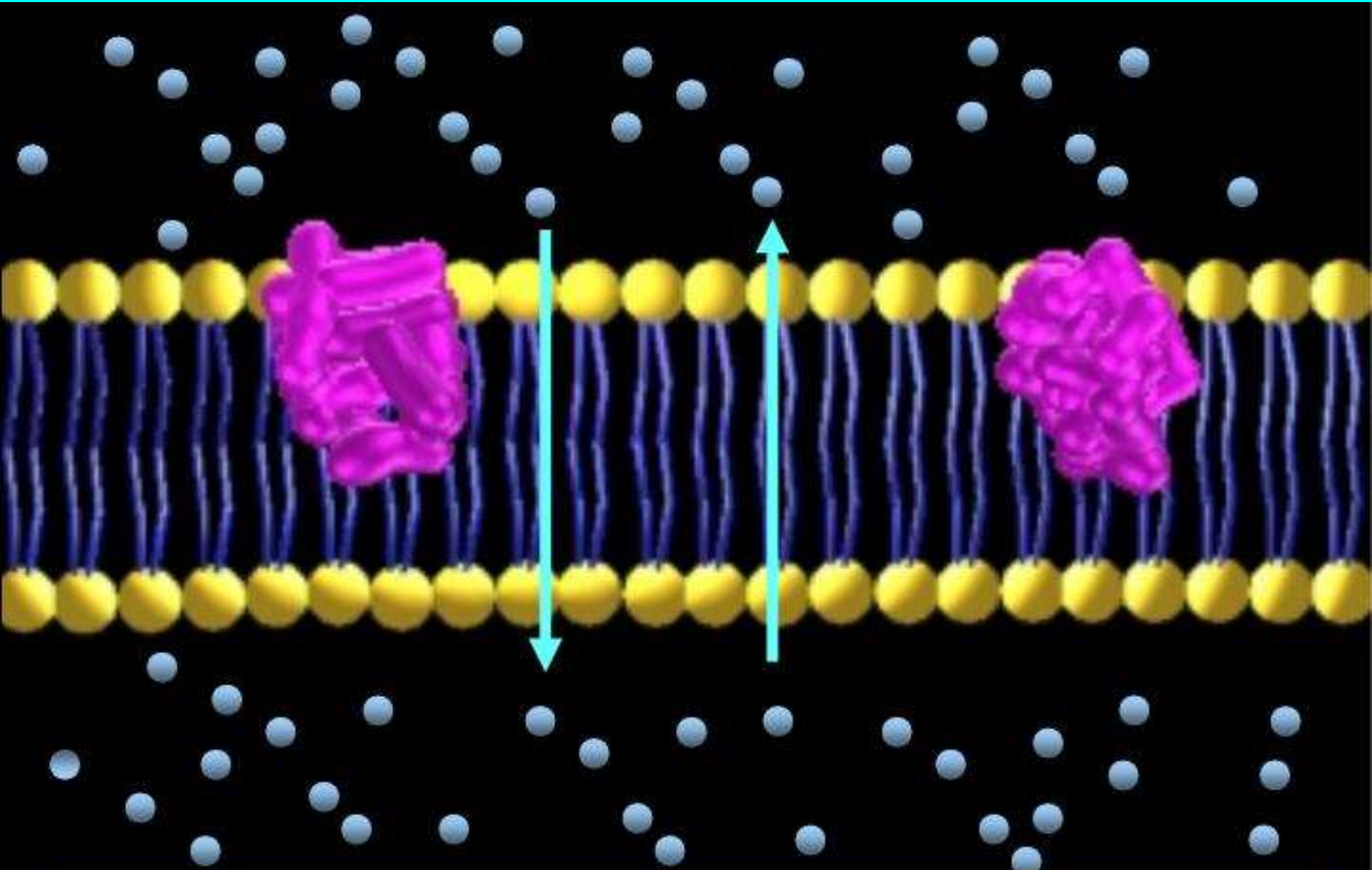


Proteínas Canales

Proteínas Transportadoras



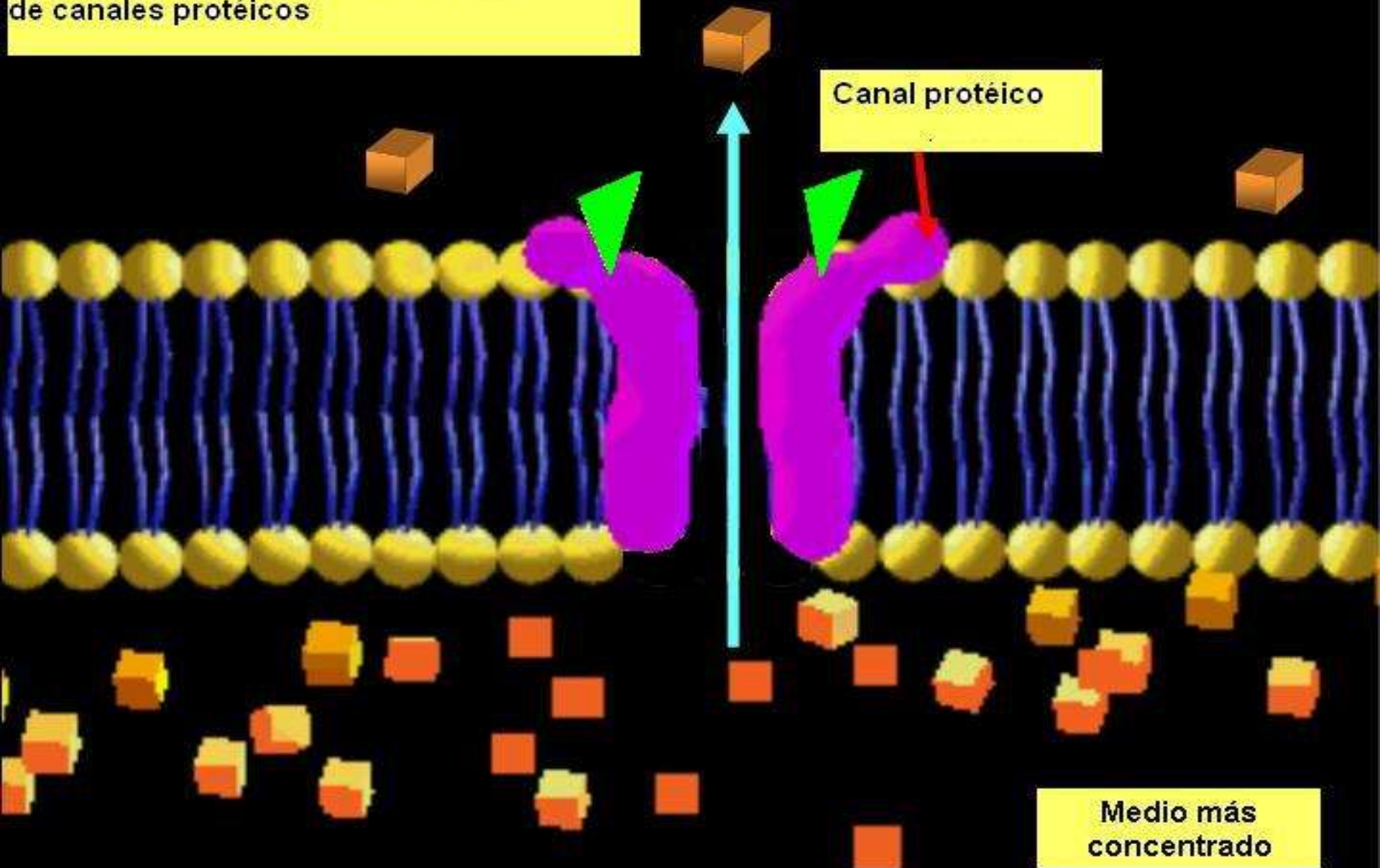
DIFUSIÓN SIMPLE A TRAVÉS DE LA BICAPA



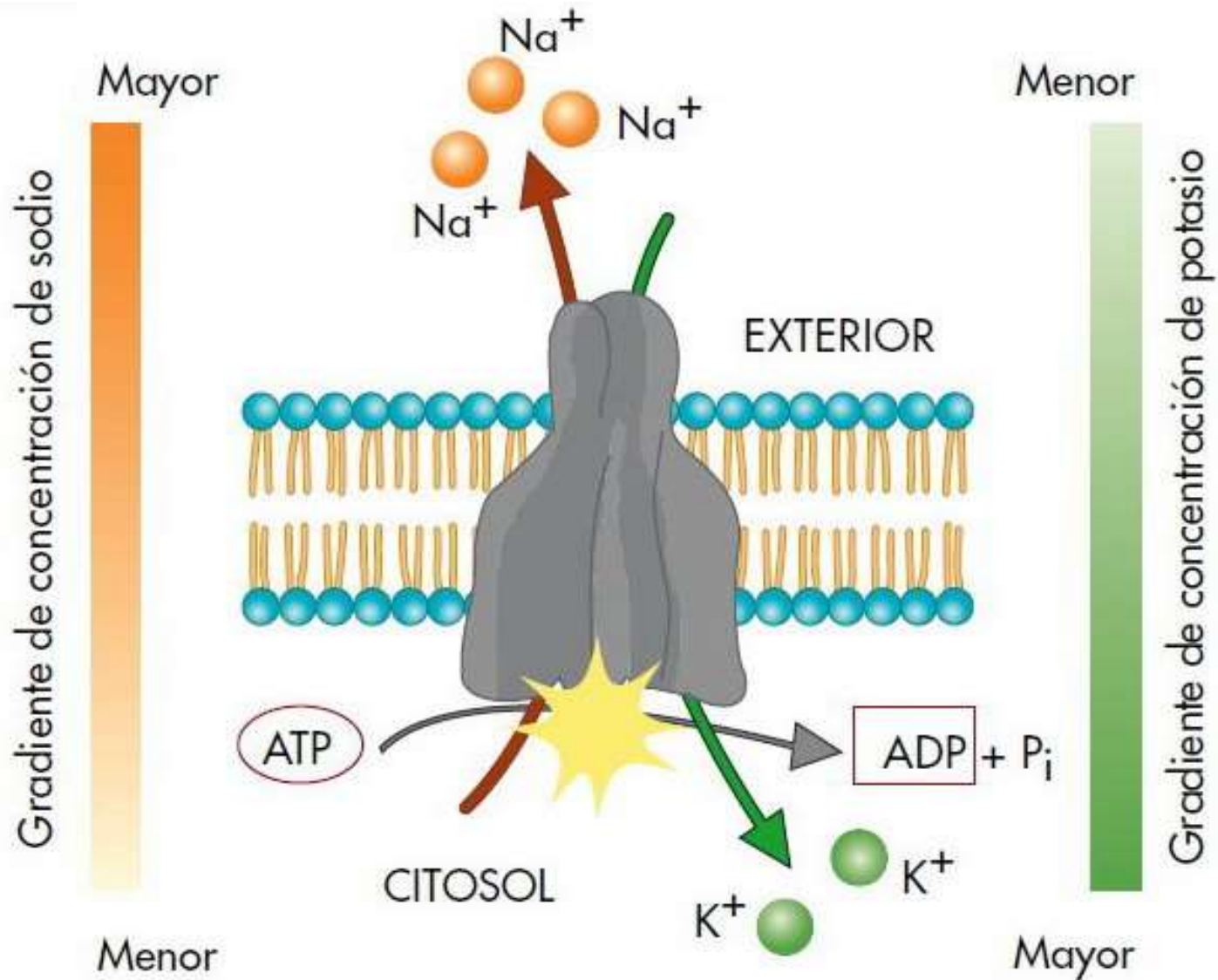
Las pequeñas moléculas y los lípidos atraviesan la membrana en ambos sentidos sin gasto de energía por transporte pasivo simple (difusión)

DIFUSIÓN FACILITADA A TRAVÉS DE PROTEÍNAS DE CANAL

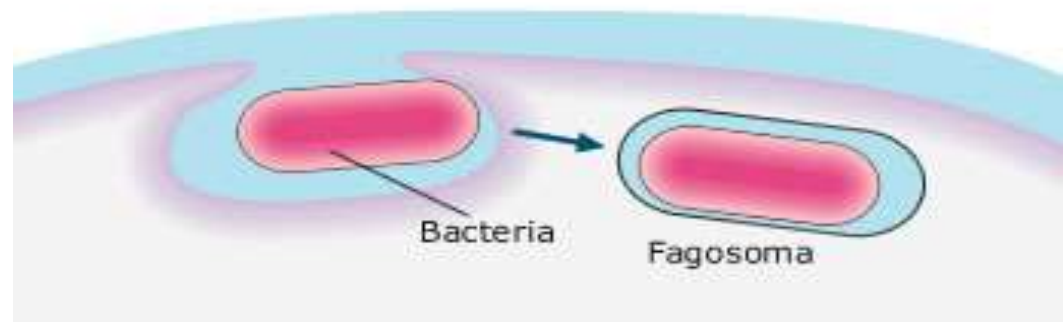
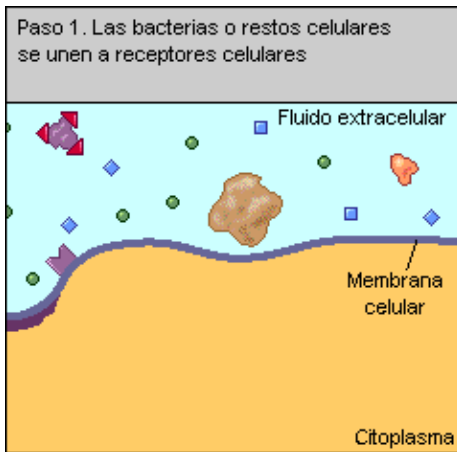
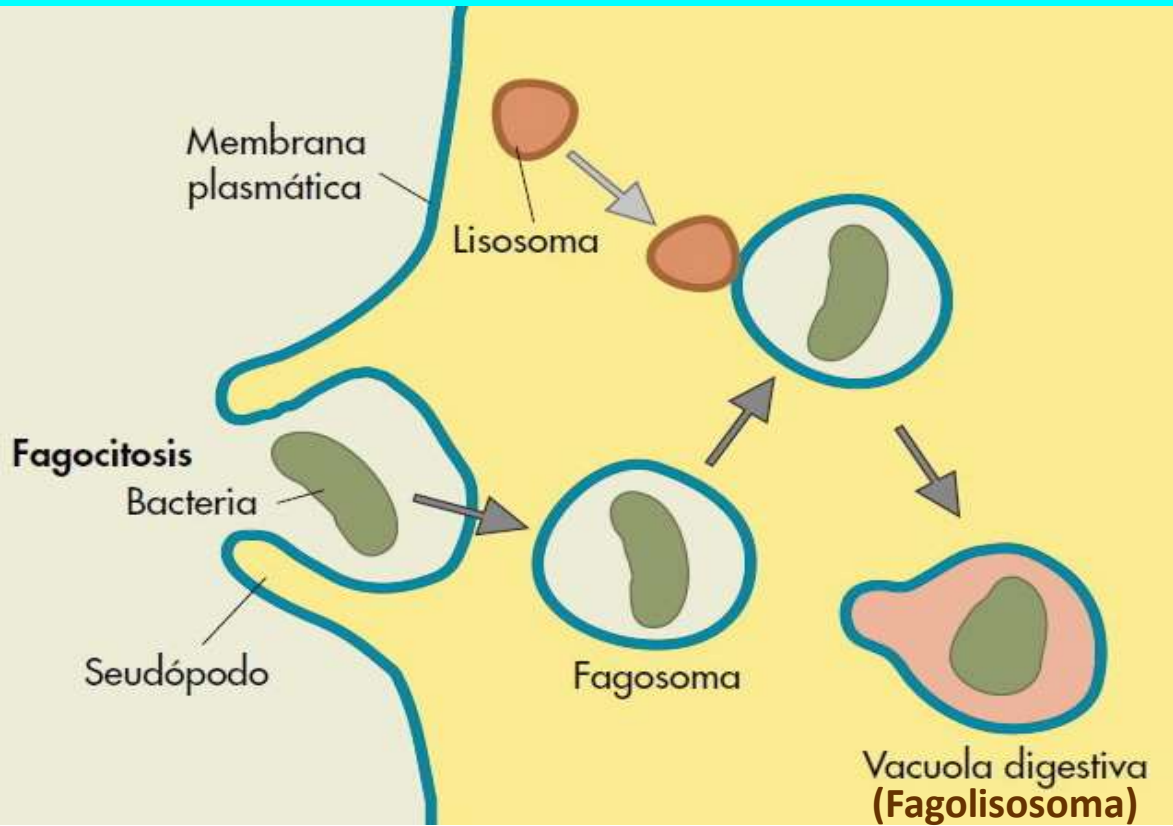
Los iones, para poder difundirse, precisan de canales protéicos



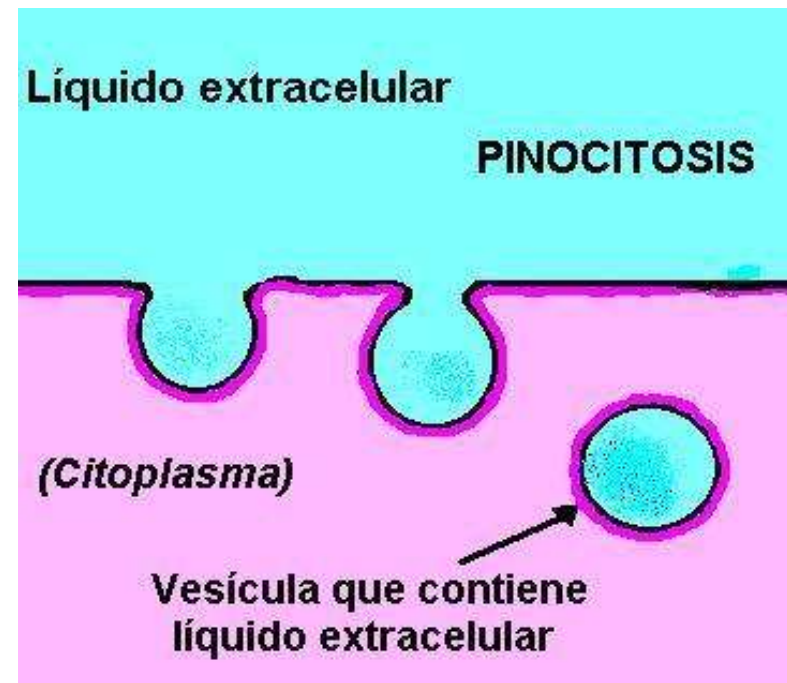
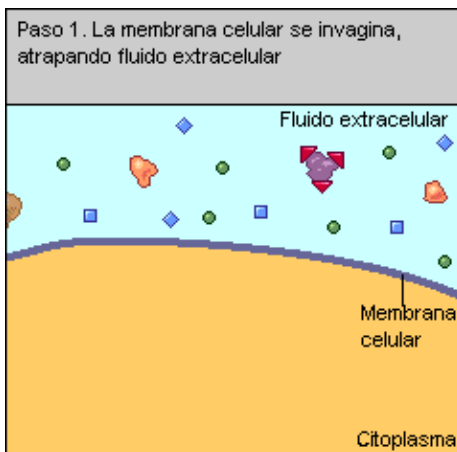
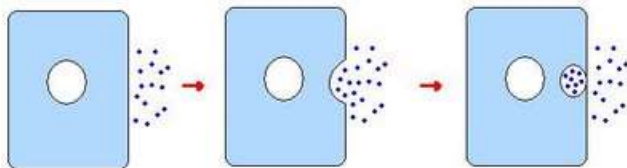
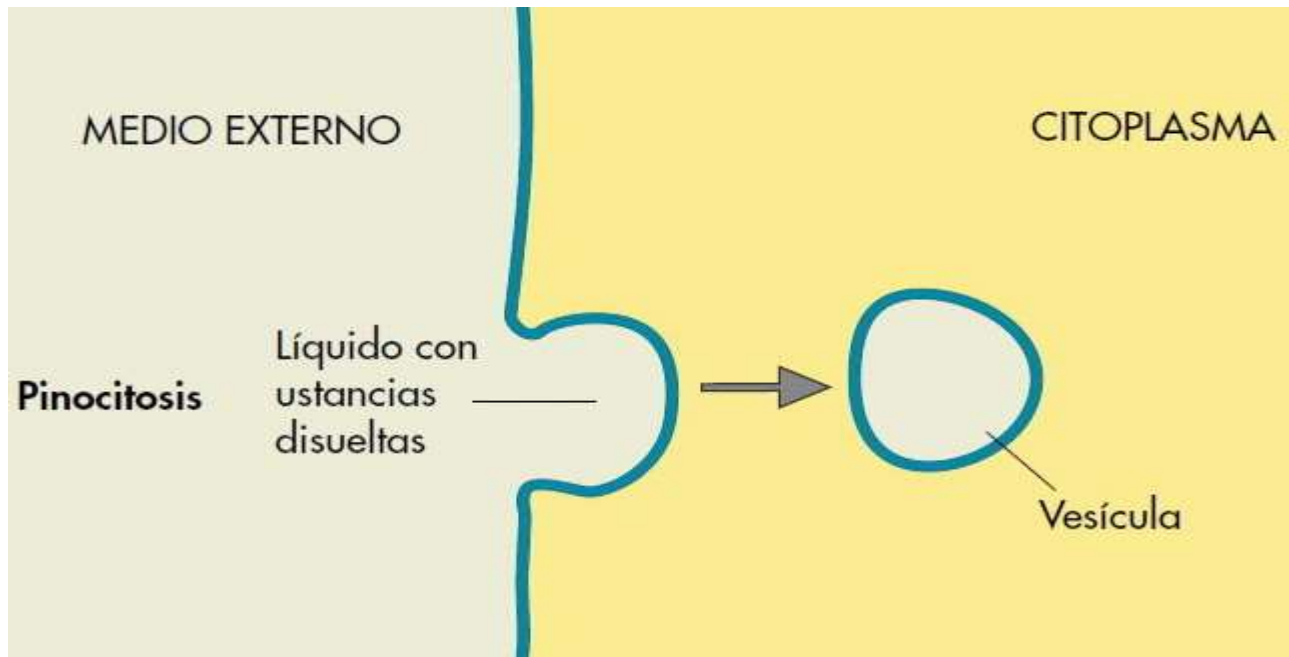
TRANSPORTE ACTIVO. BOMBA DE $\text{Na}^+ - \text{K}^+$



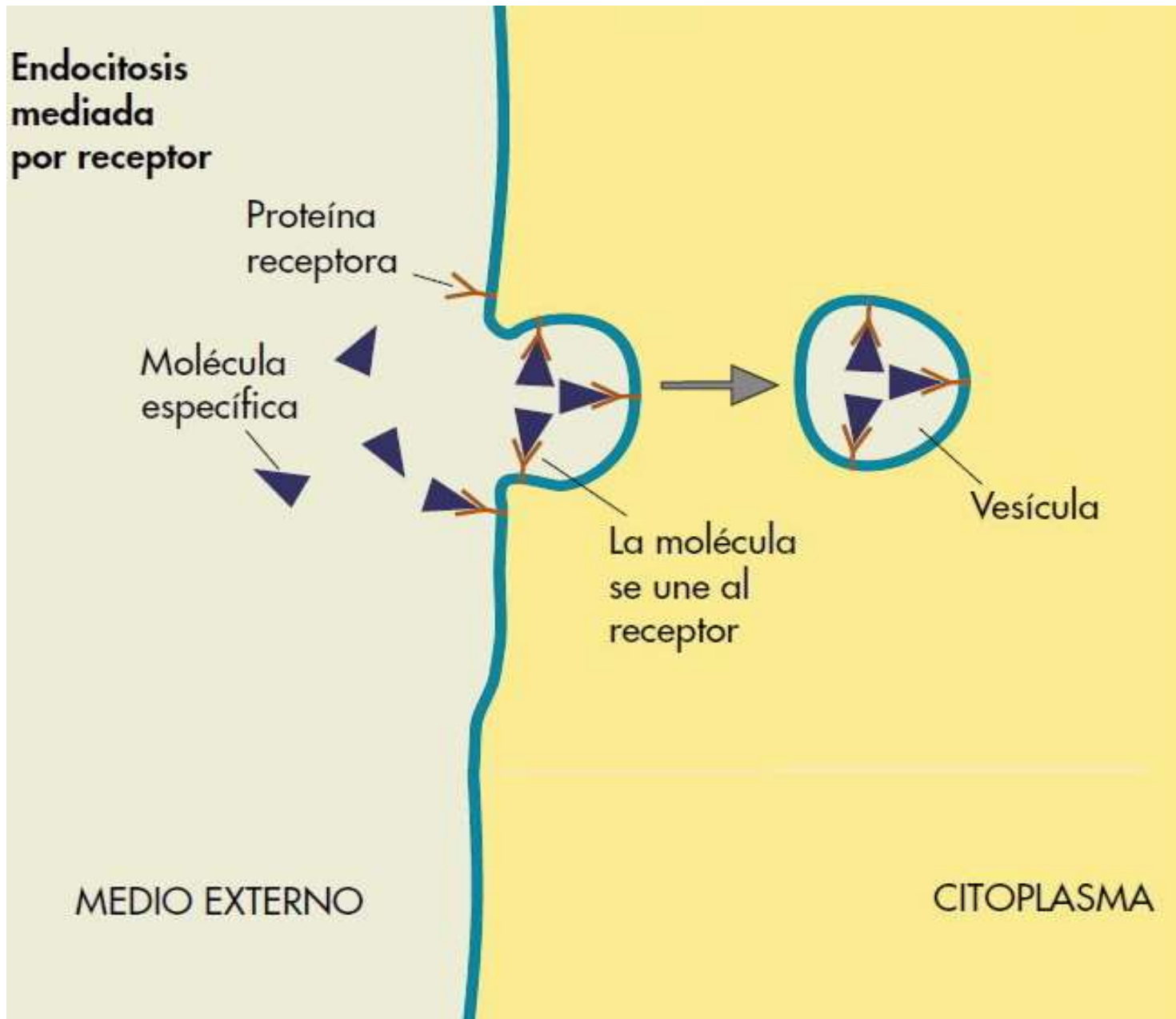
FAGOCITOSIS (endocitosis de PARTÍCULAS MUY GRANDES)



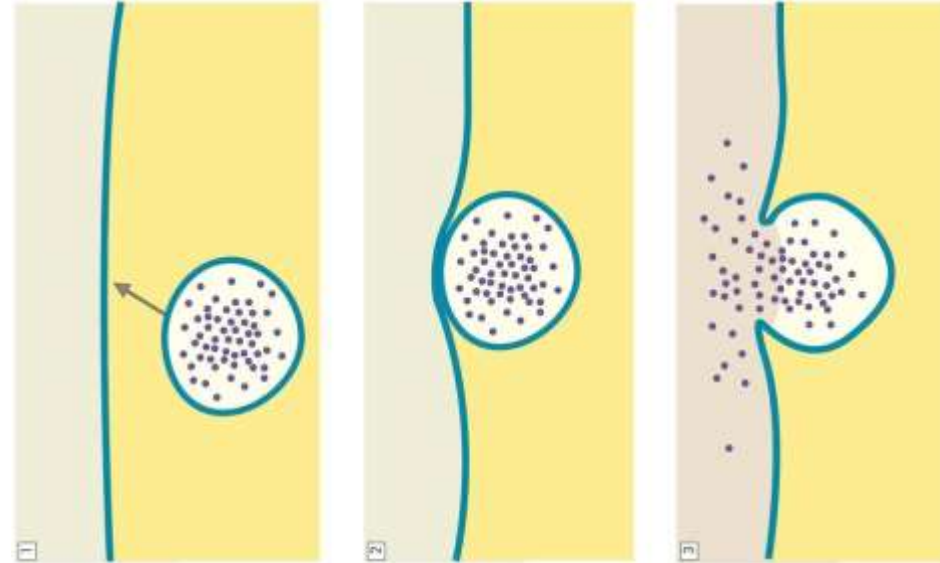
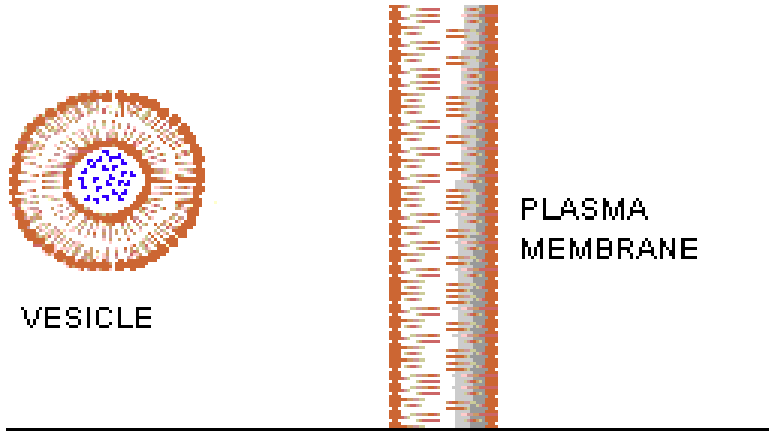
PINOCITOSIS (endocitosis de LÍQUIDO EXTRACELULAR)



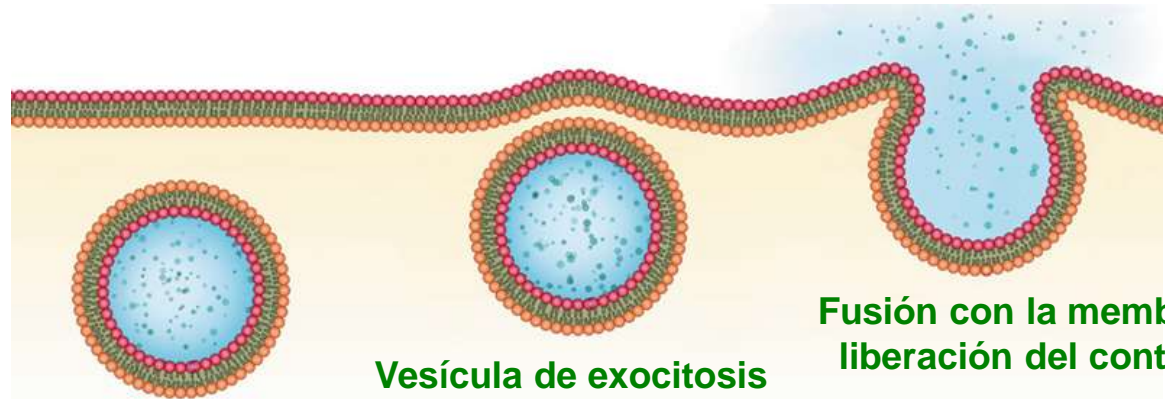
ENDOCITOSIS MEDIADA POR RECEPTOR



EXOCITOSIS



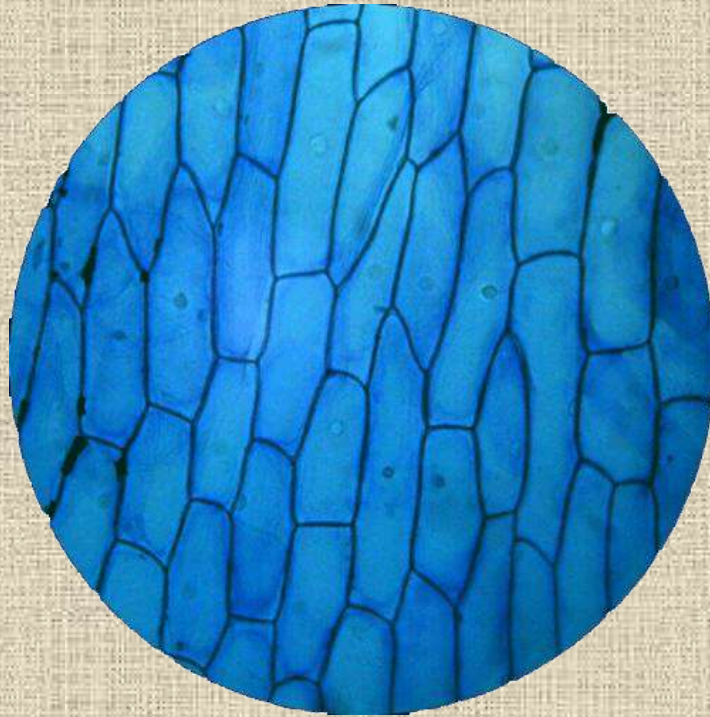
Mecanismo por el cual las células son capaces de **secretar** sustancias sintetizadas por ella o bien de desecho.



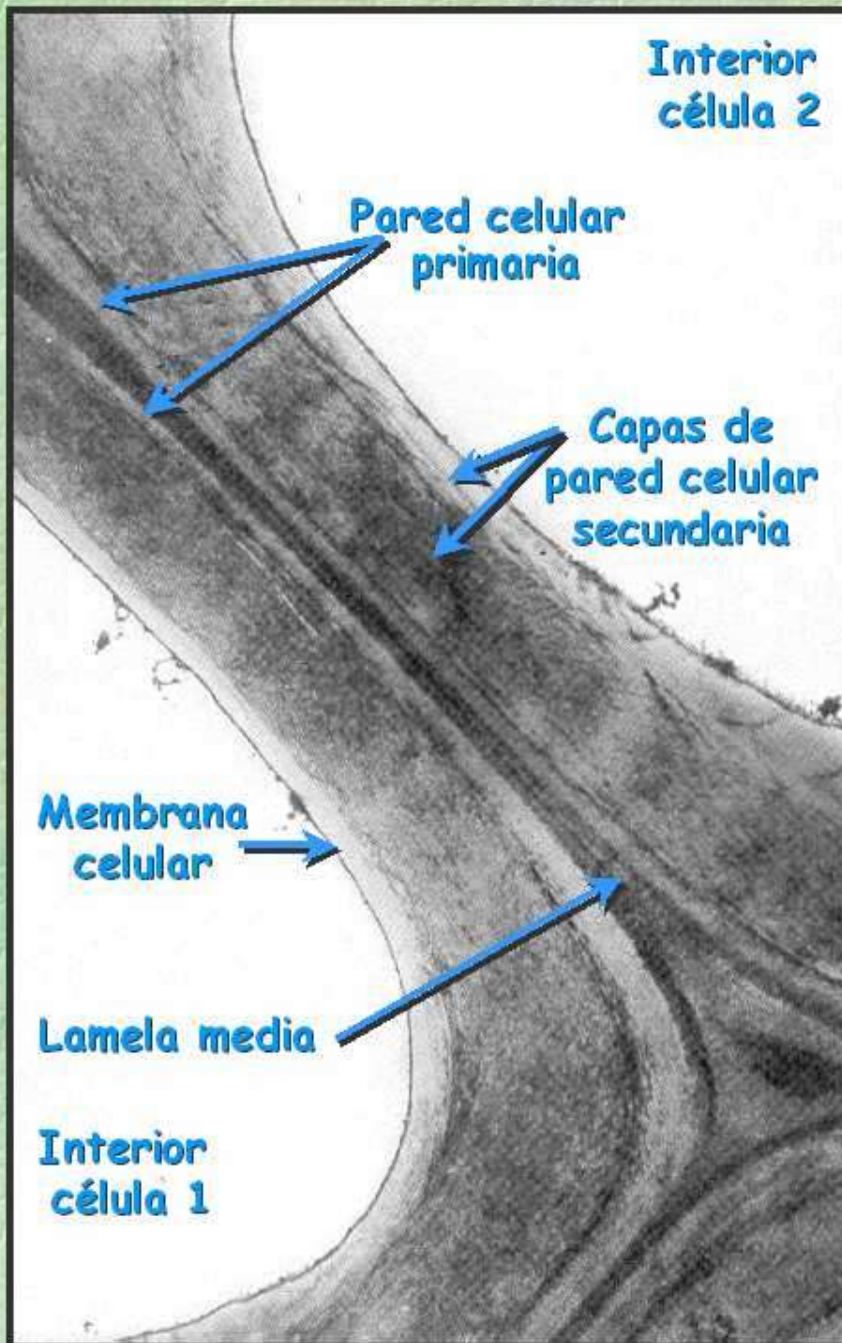
Vesícula de exocitosis

Fusión con la membrana y liberación del contenido

Pared celular



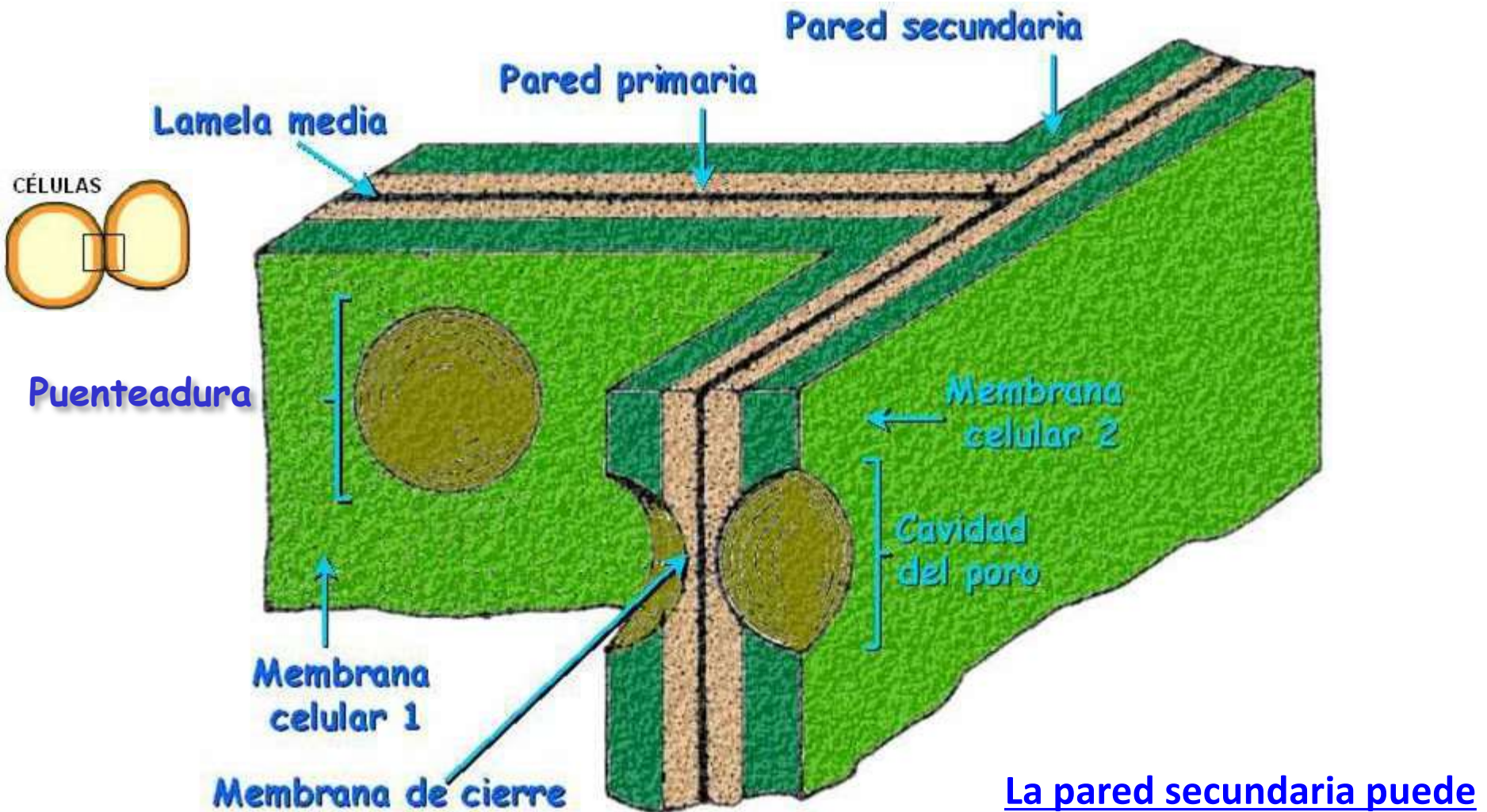
Pared Celular: Capas



La **pared celular** es un tipo especial de matriz extracelular compuesta principalmente por **celulosa**.

Micrografía electrónica de transmisión de paredes celulares. Se aprecian las diferentes capas que forman la pared en una célula adulta. La pared secundaria, al ser la última en formarse, aparece pegada a la membrana plasmática. (x 3000).

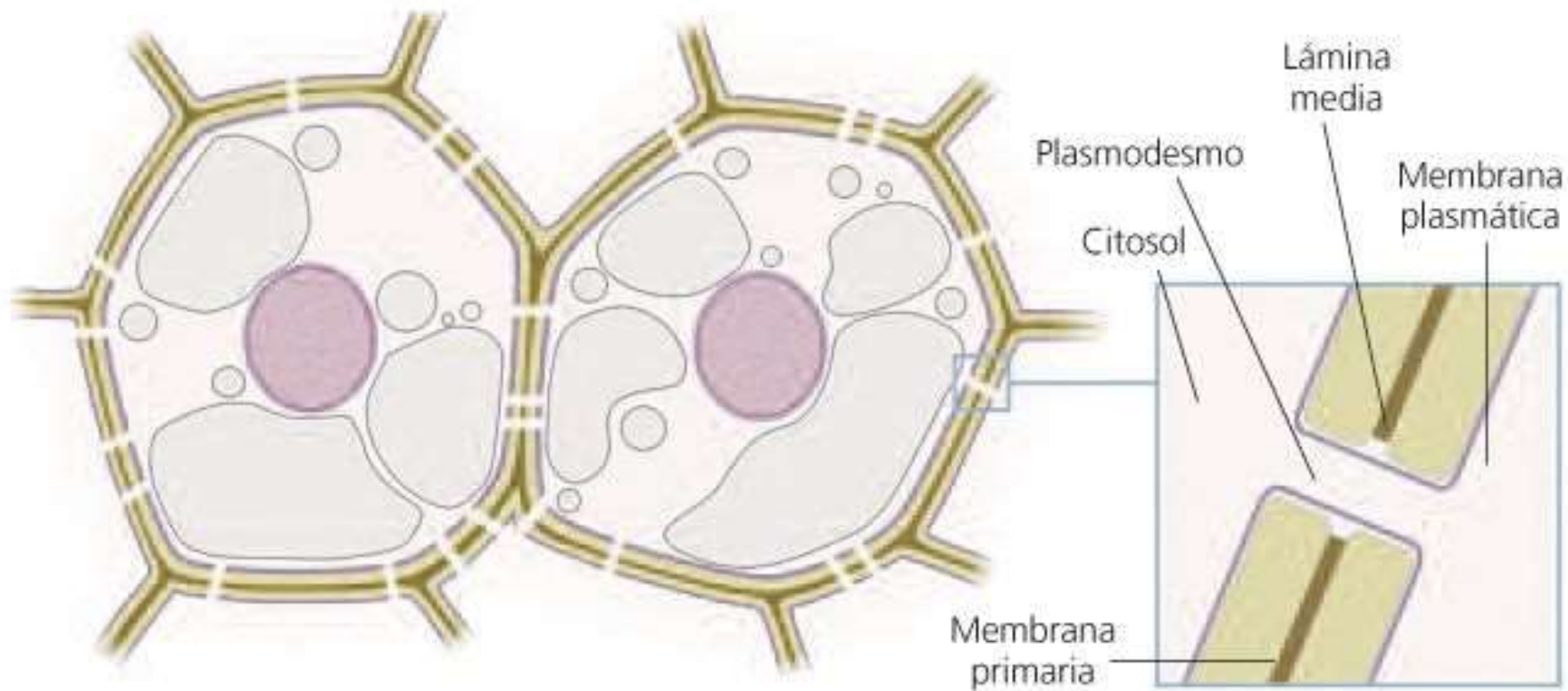
PARED CELULAR: CAPAS



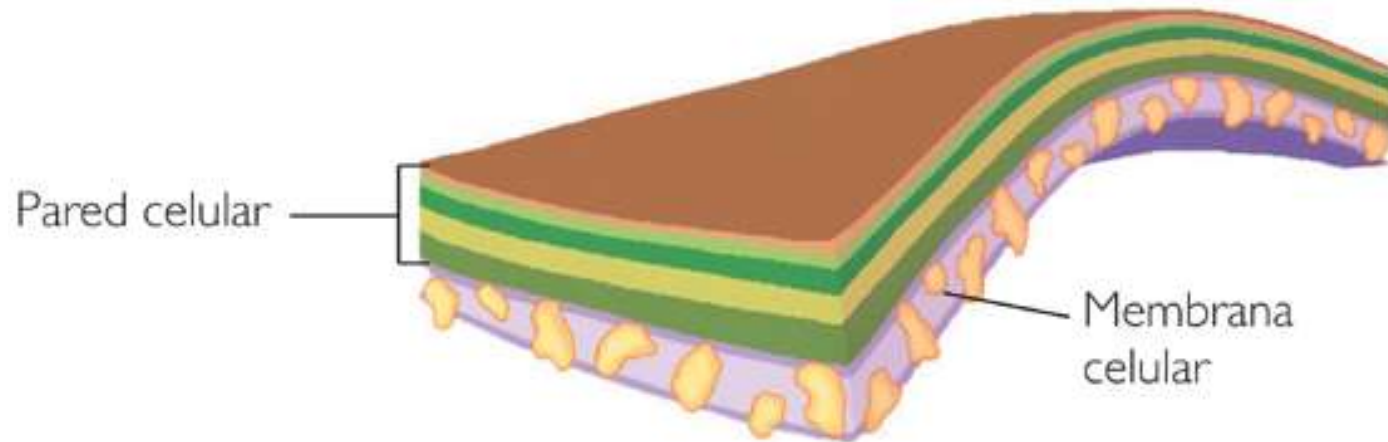
La pared secundaria puede contener:

- **Suberina** y **cutina** (impermeabilizantes).
- **Lignina**, que da rigidez (tejido leñoso).
- **Sales minerales** (CaCO_3 y SiO_2).

PLASMODEMOS



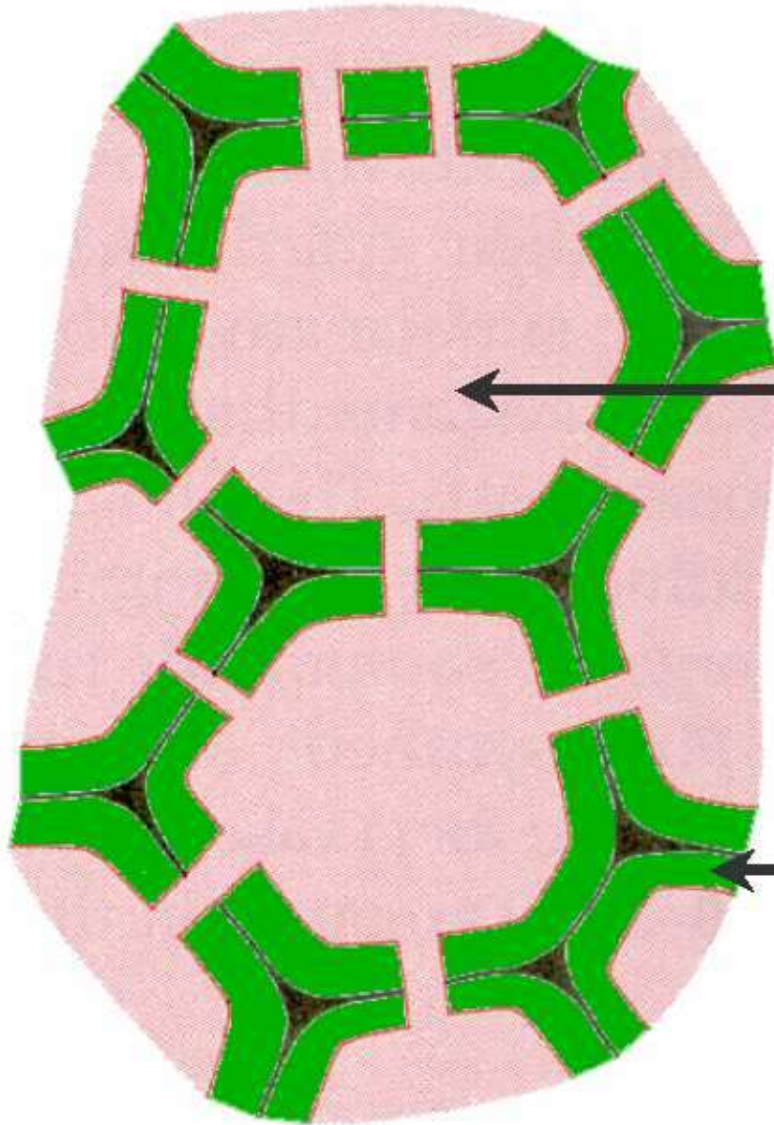
FUNCIONES DE LA PARED CELULAR



Funciones de la pared celular

- Exoesqueleto que da soporte mecánico y protege a la célula.
- Responsable de que la planta se mantenga erguida.
- Impide que la célula vegetal se rompa al intervenir en el mantenimiento de la presión osmótica intracelular (turgescencia).
- Participar en la comunicación entre células (→ plasmodesmos).
- Orientar el crecimiento de las células y participar en la diferenciación celular.

Interconexiones protoplásmicas



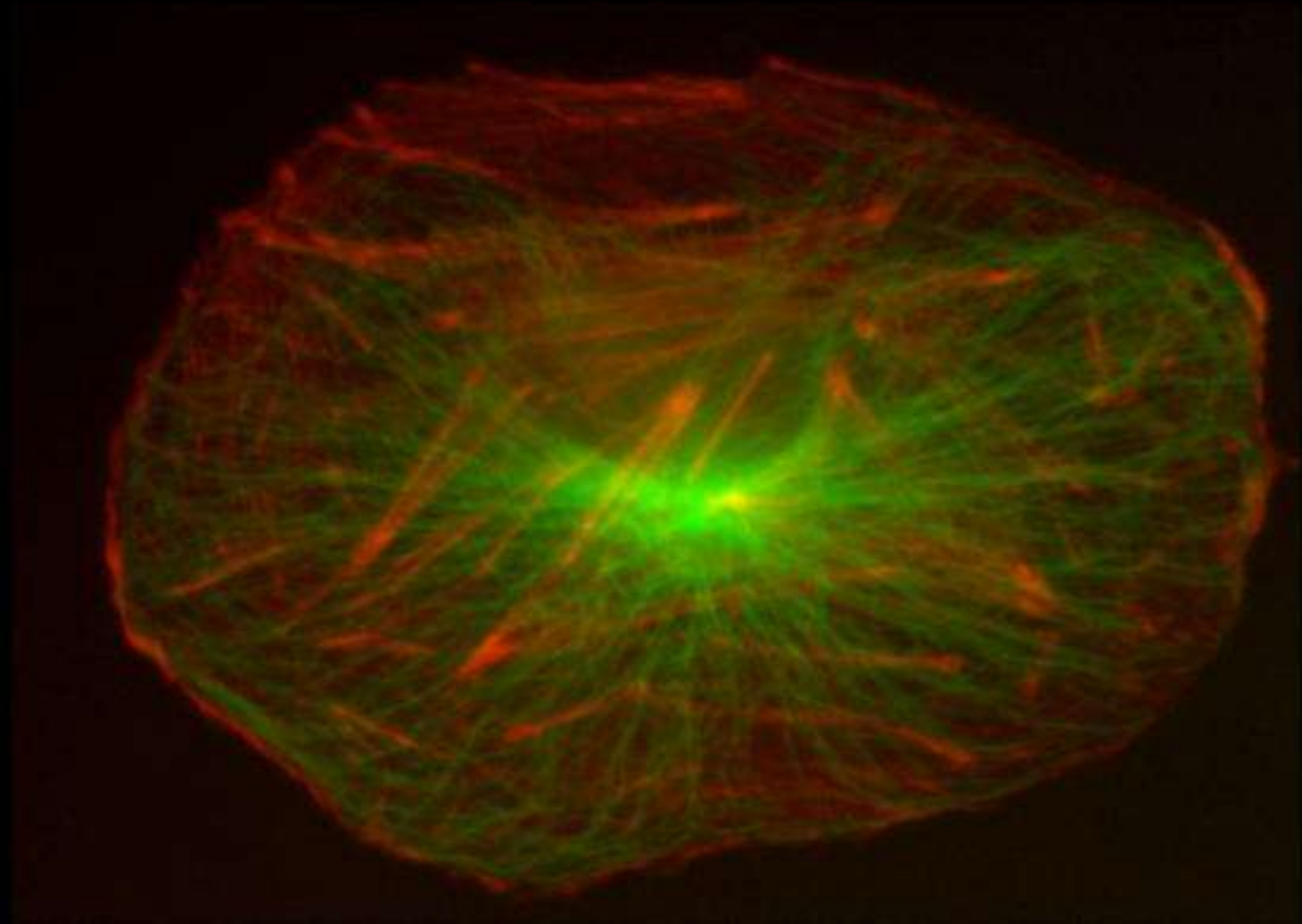
Compartimento
intracelular
o SIMPLASTO

Compartimento
extracelular
o APOPLASTO

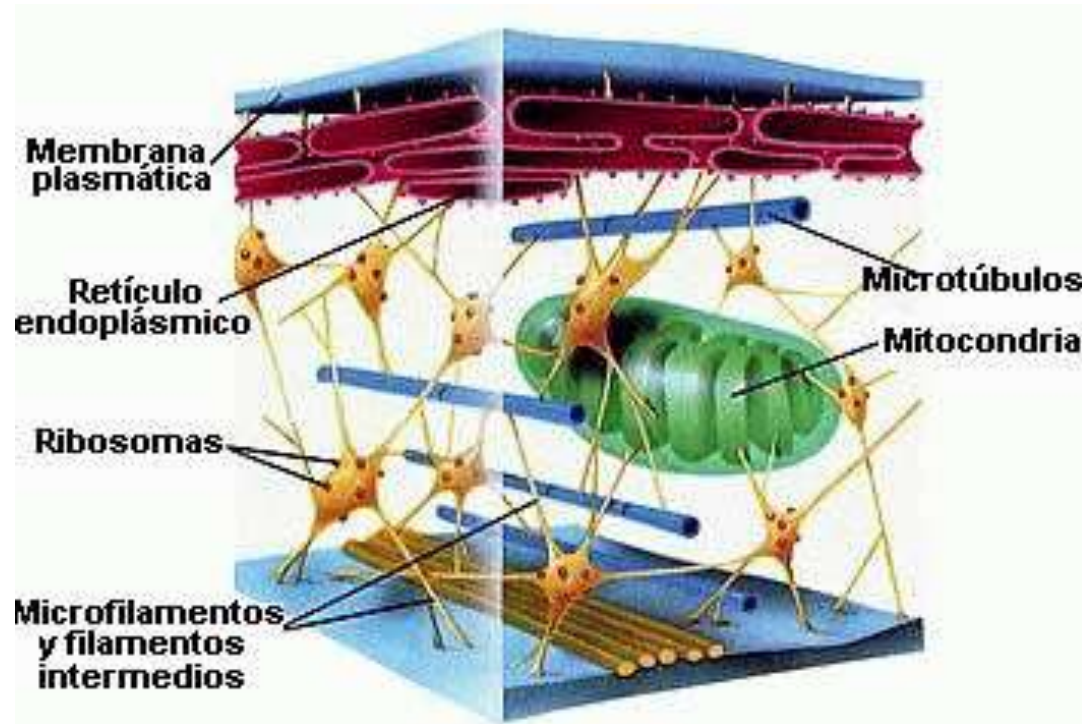
Los plasmodesmos conectan los protoplastos vivos de células adyacentes por lo que el conjunto de las que integran el cuerpo de una planta constituiría un complicado **simplasto**. El resto del cuerpo de la misma (paredes celulares, espacios intercelulares, etc) constituiría el **apoplasto**.

EL CITOESQUELETO

El citoesqueleto es un verdadero almacén interno celular. Está formado por unos finos tubos: los **microtúbulos**. El citoesqueleto es el responsable de la forma de la célula y del movimiento celular.



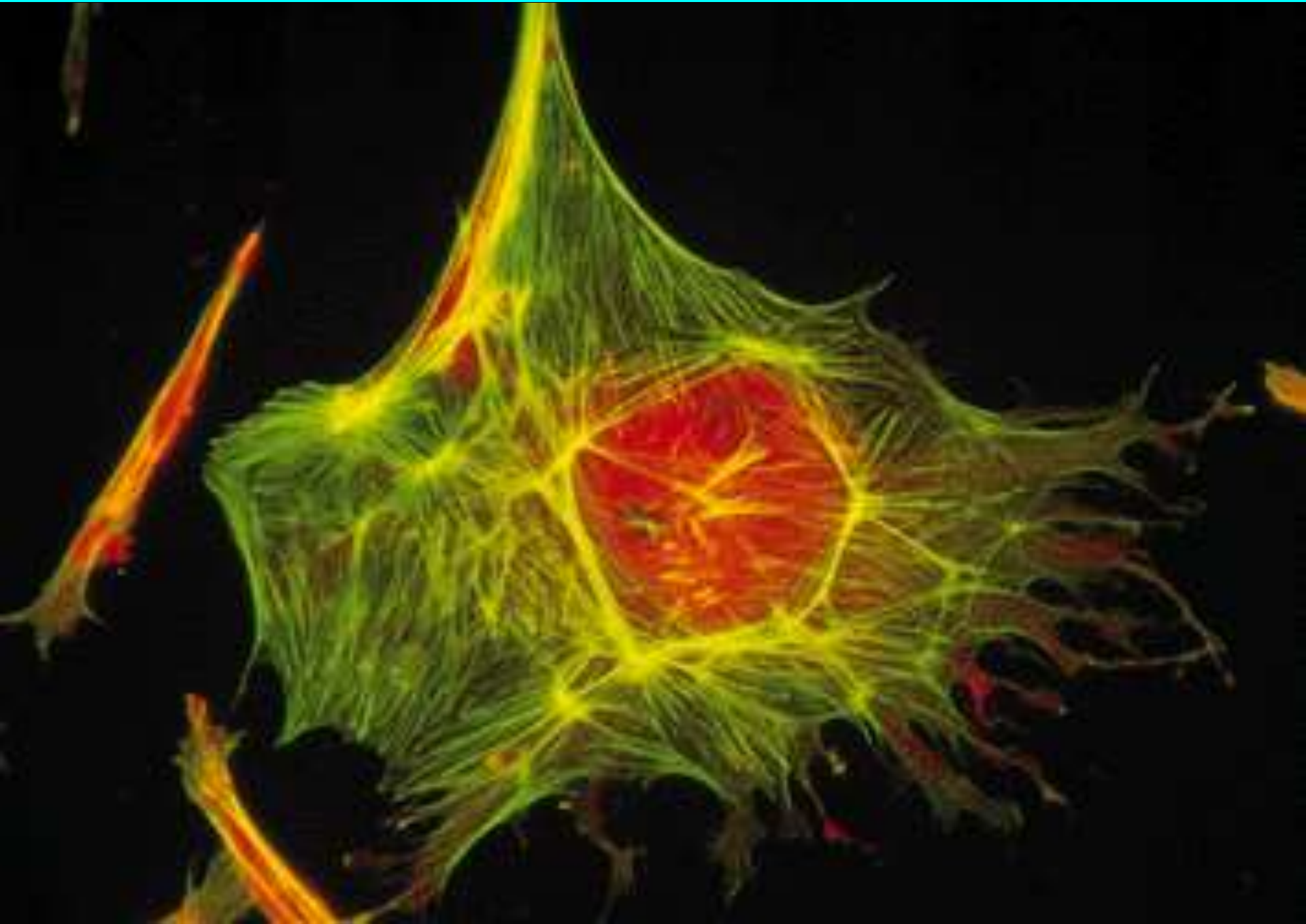
CITOESQUELETO



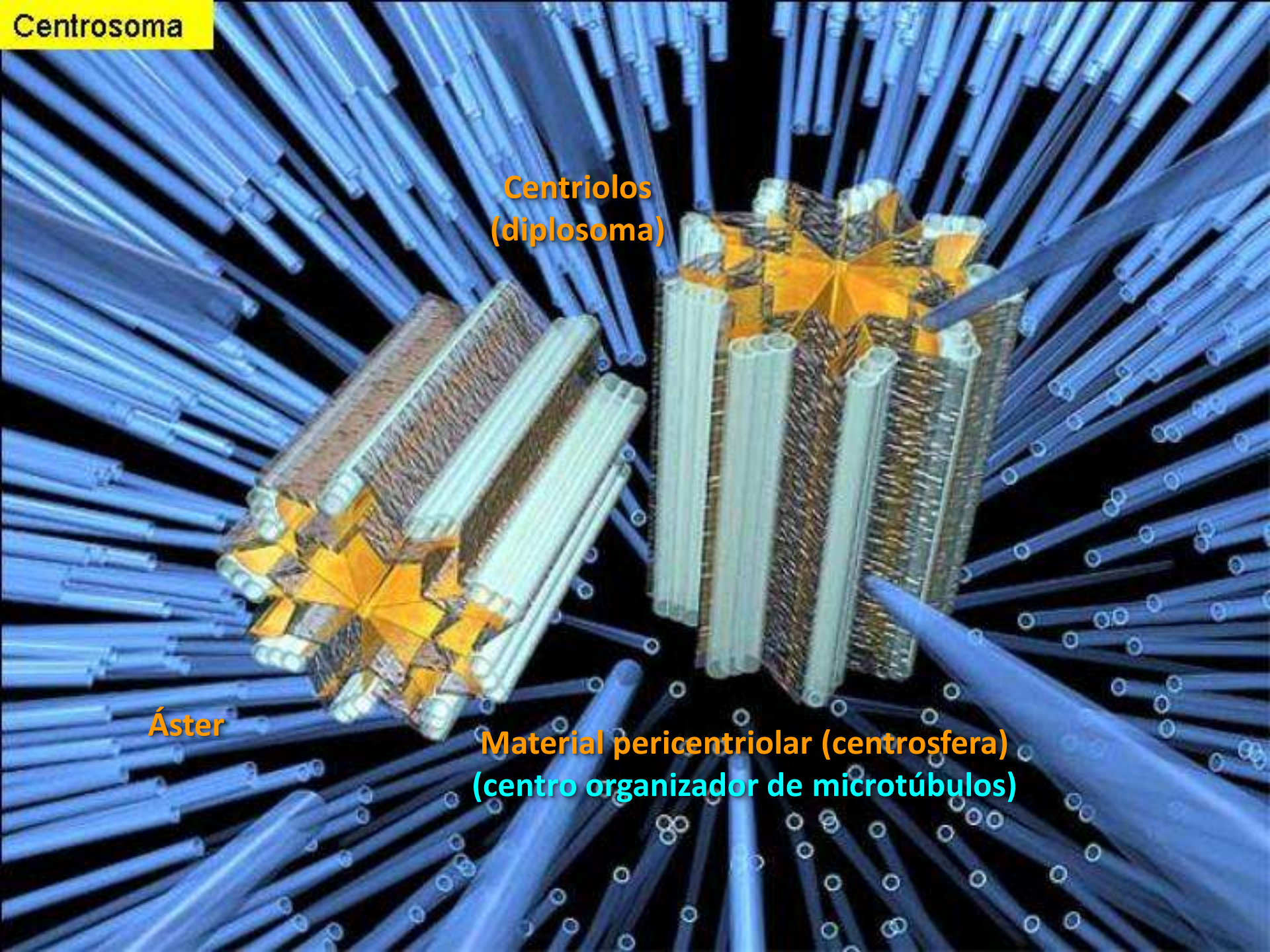
Funciones:

- Mantener la *forma celular*, o poder cambiarla.
- Posibilitar el *desplazamiento* de la célula (pseudópodos).
- *Contracción* de las células musculares.
- *Transporte* y organización de los orgánulos.

CITOESQUELETO



Centrosoma

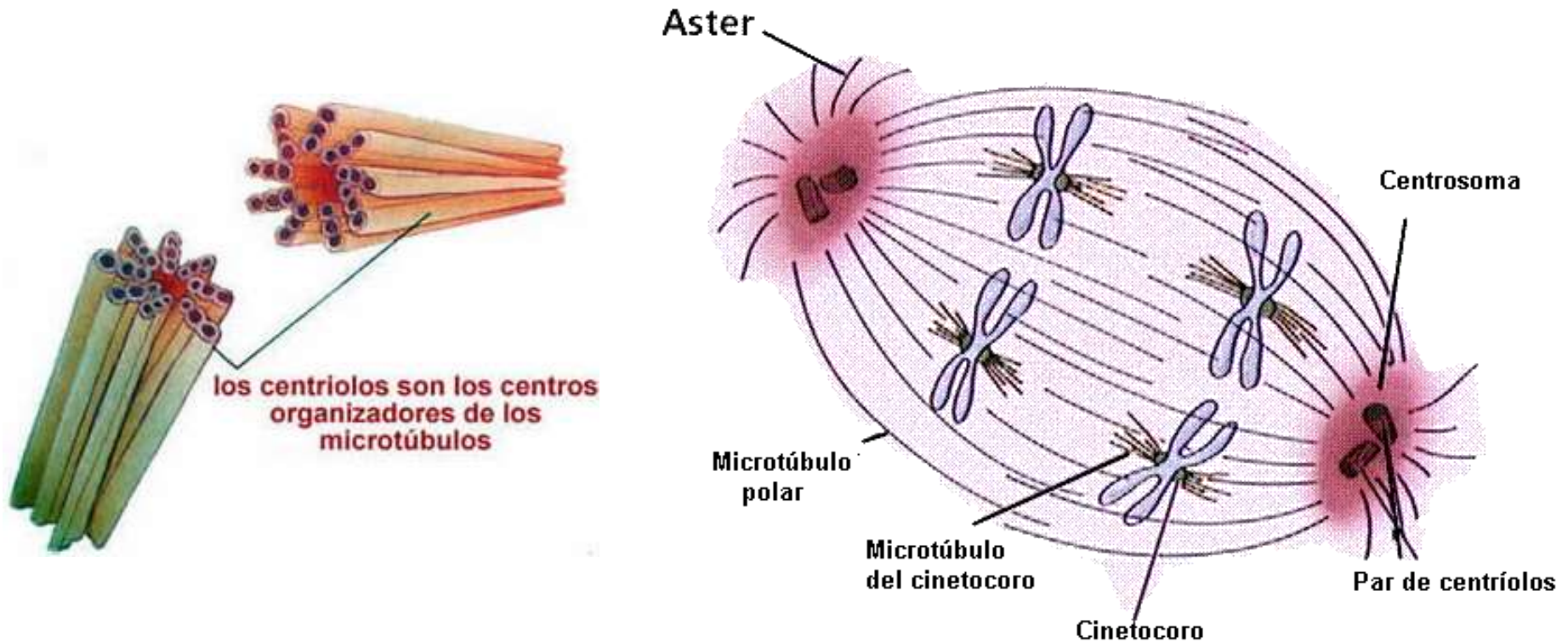


Centriolos
(diplosoma)

Áster

Material pericentriolar (centrosfera)
(centro organizador de microtúbulos)

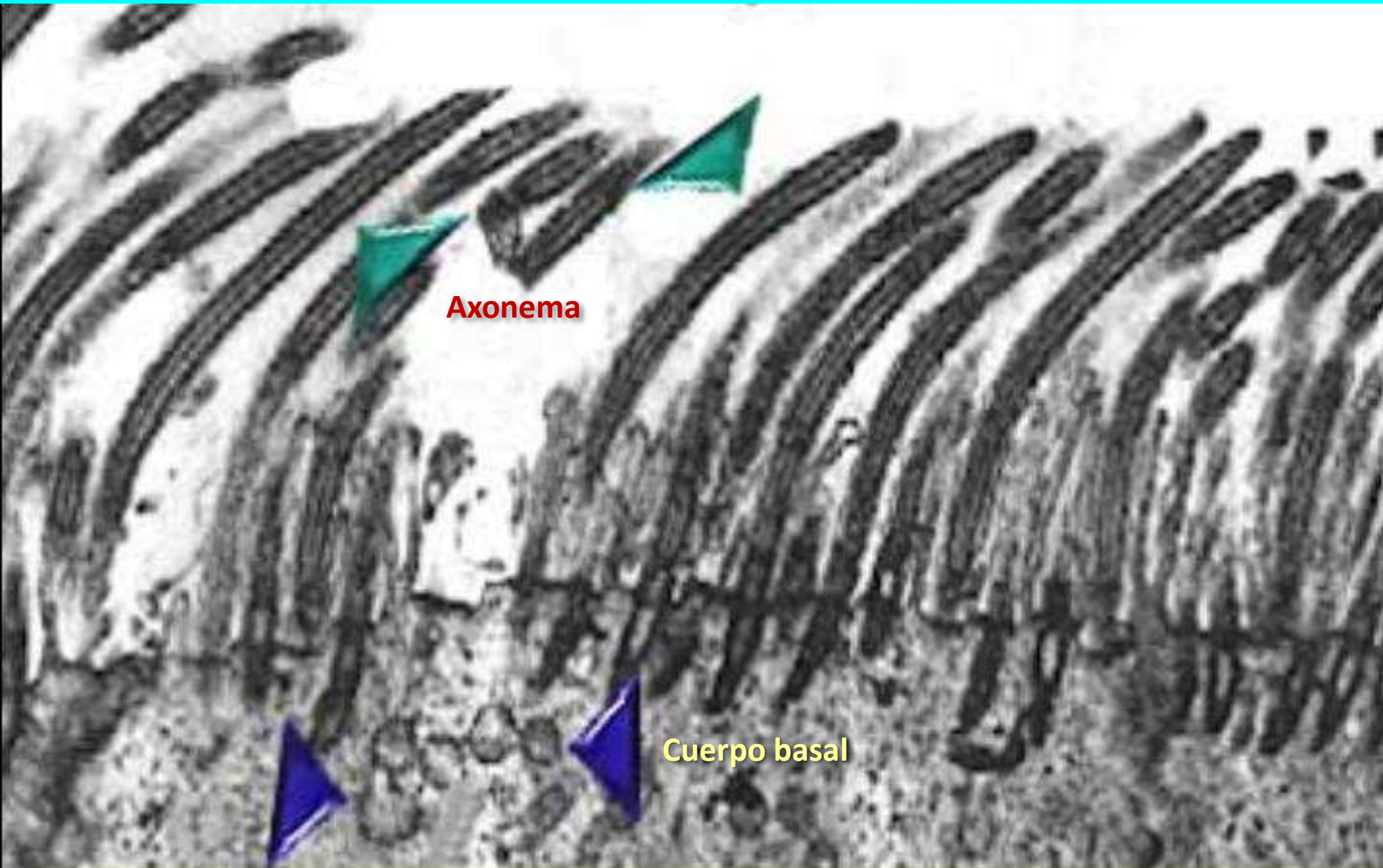
CENTROSOMA



Funciones:

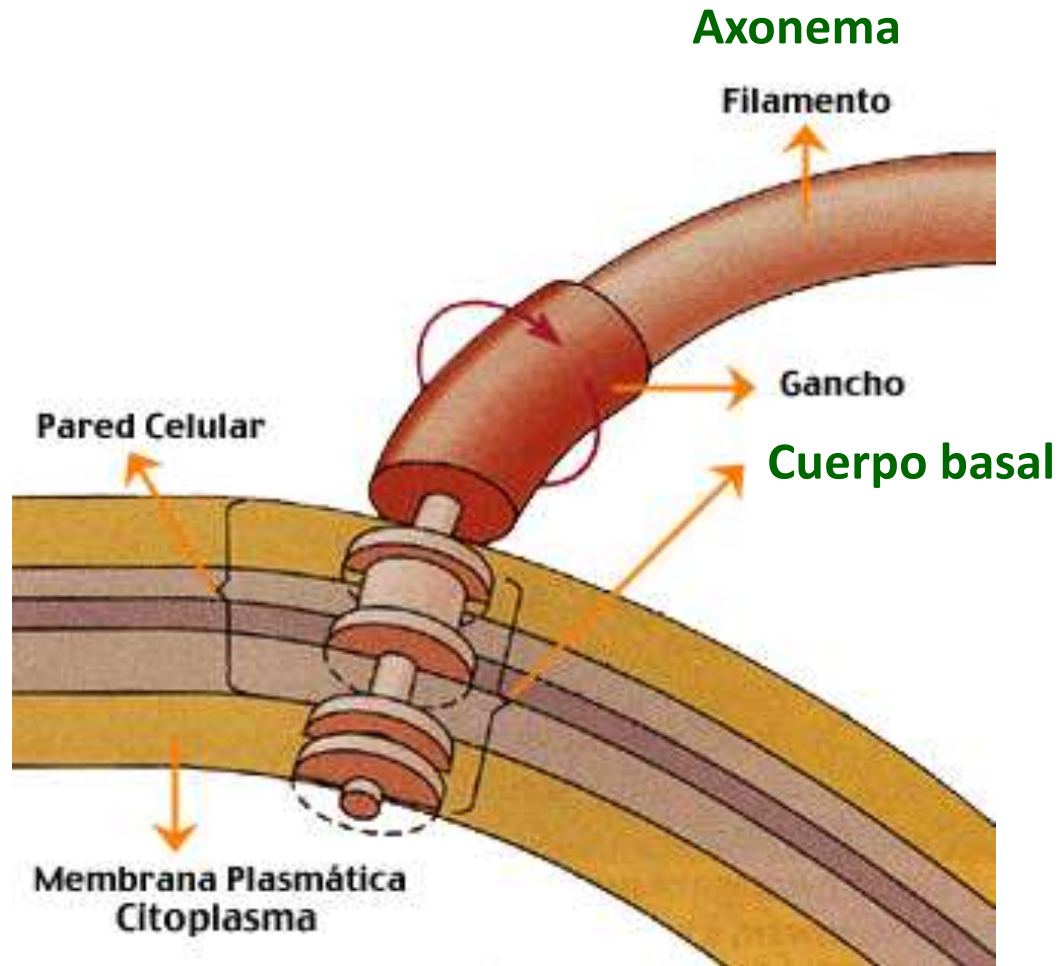
- El *centrosoma* es el **centro organizador de microtúbulos**.
Genera todas las estructuras formadas por *microtúbulos*:
- El *huso mitótico o acromático*.
 - Los undulipodios (*cilios y flagelos*).
 - La estructura de *citoesqueleto*.

CILIOS Y FLAGELOS



Superficie de un ciliado mostrando numerosos cilios cortados longitudinalmente. En la base de cada cilio está el **corpúsculo basal** de estructura similar al **centríolo**.

ESTRUCTURA DE UN CILIO O DE UN FLAGELO



RIBOSOMAS

Ribosomas

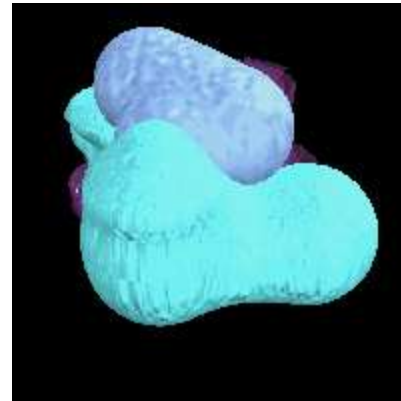
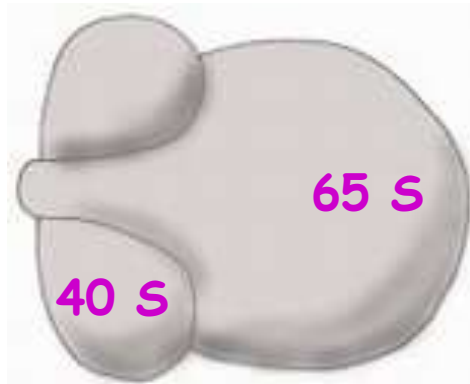
Están formados por dos subunidades: la subunidad mayor y la subunidad menor.

Contienen un 40% de proteínas y un 60% de ARN ribosomal



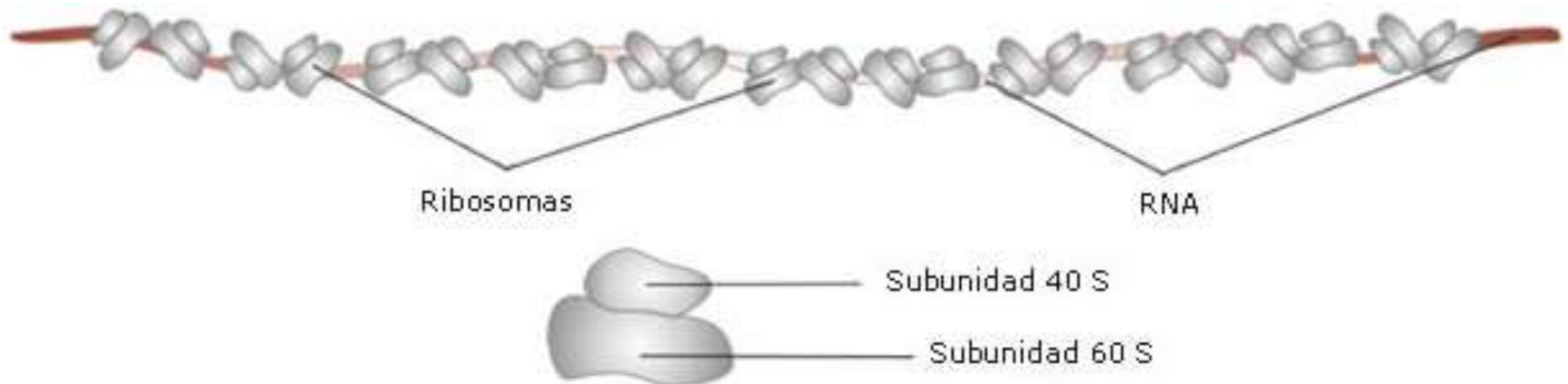
RIBOSOMAS Y POLIRRIBOSOMAS

Ribosoma eucariótico 80 S

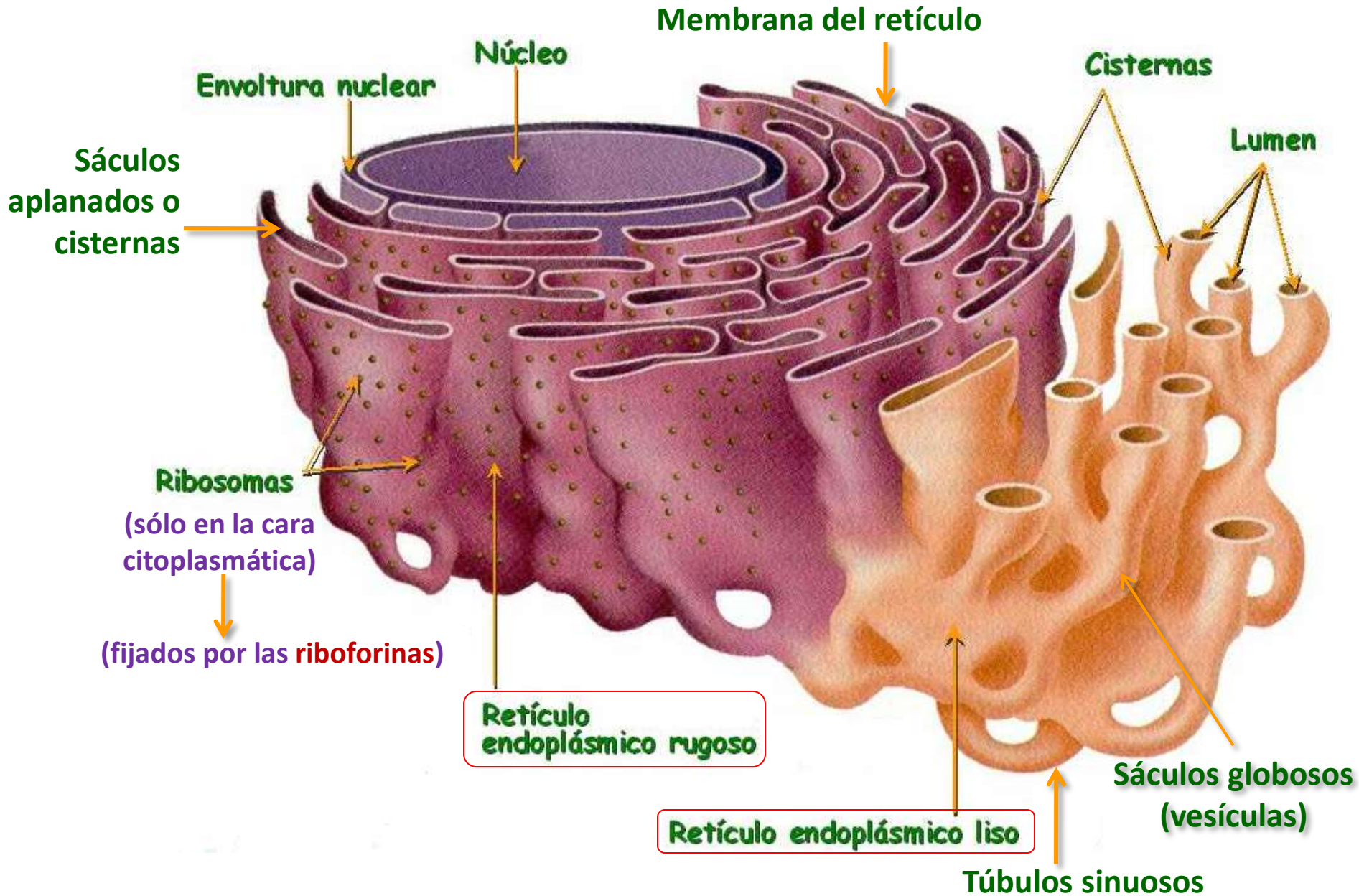


Función:
Síntesis de proteínas

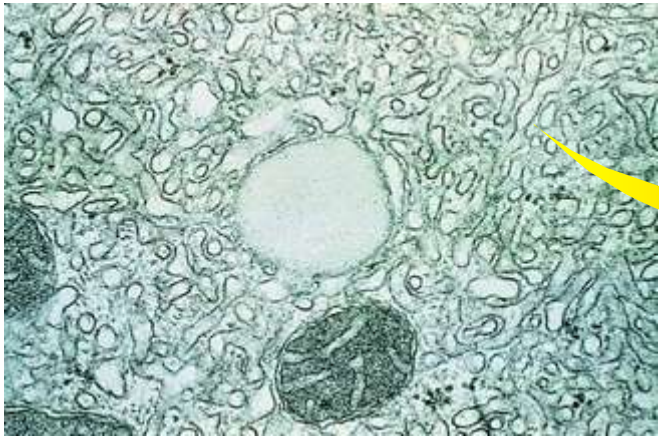
Polirribosoma o polisoma



RETÍCULO ENDOPLASMÁTICO



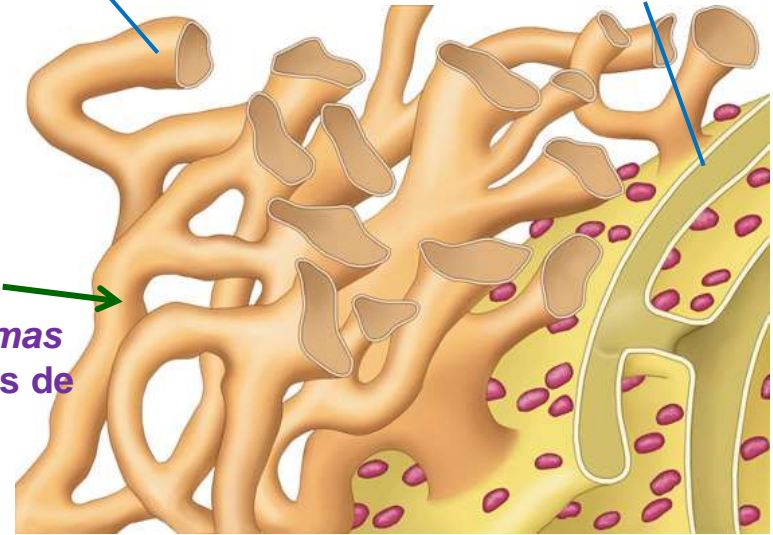
RETÍCULO ENDOPLASMÁTICO LISO (REL)



Túbulos del REL

RER

La membrana contiene *enzimas* para la síntesis de lípidos.



FUNCIONES DEL REL

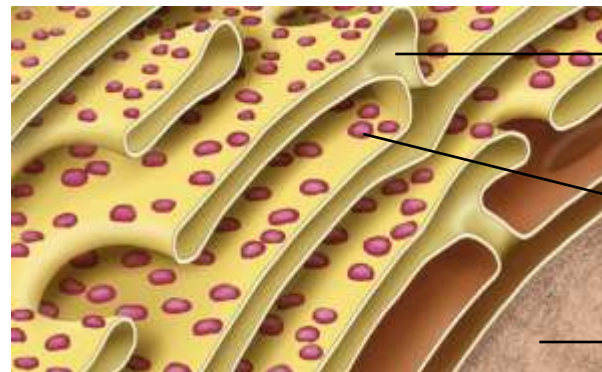
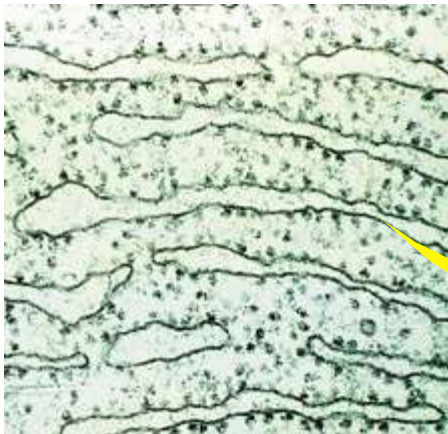
Síntesis de lípidos

Se sintetizan los fosfolípidos, el colesterol y la mayoría de los lípidos de las membranas celulares.

FUNCIONES DEL RER

Síntesis y almacenamiento de proteínas

A medida que se sintetizan, las proteínas pueden pasar al lumen intermembranoso o quedarse en la membrana.

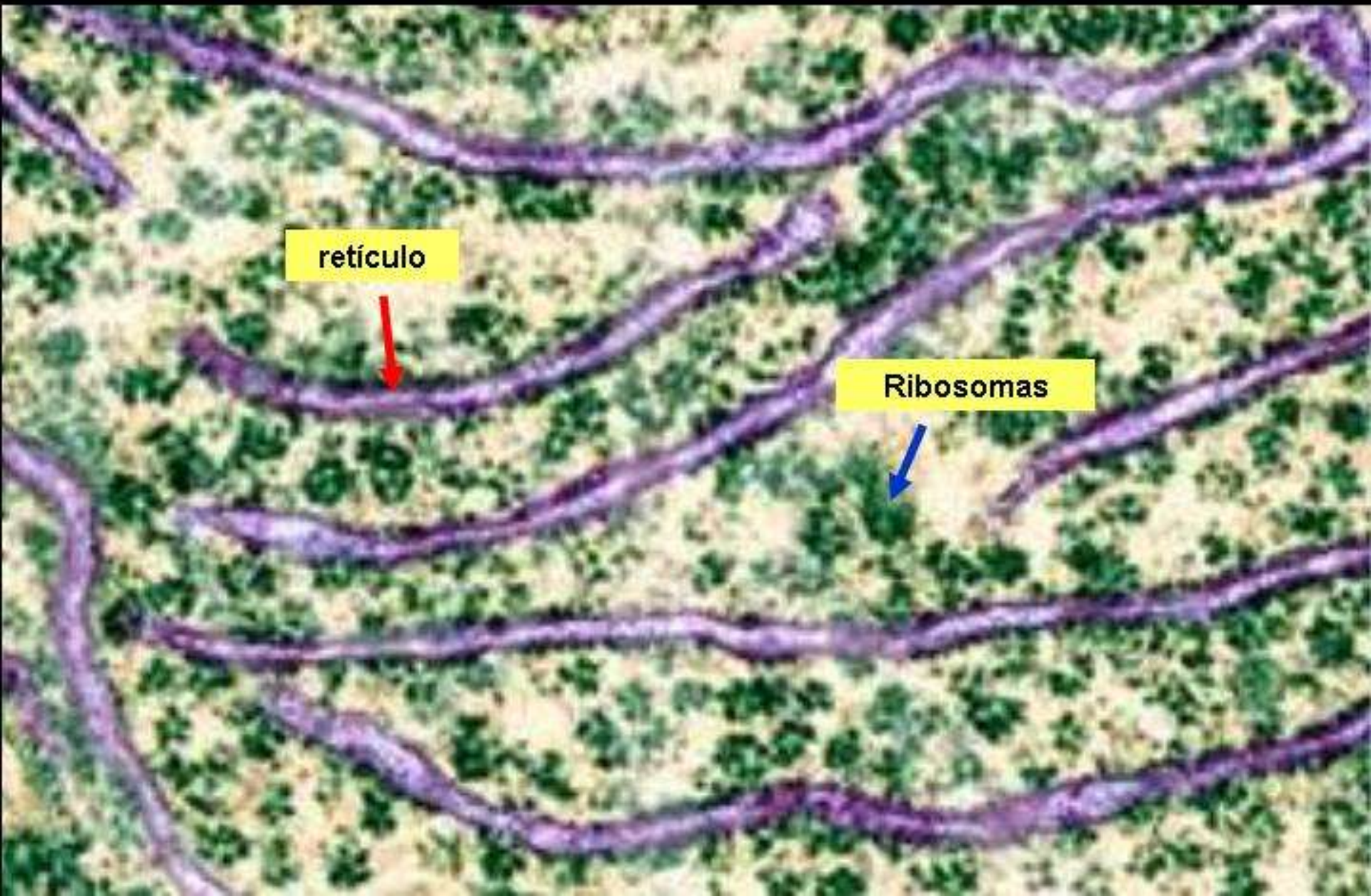


Cisternas del RER

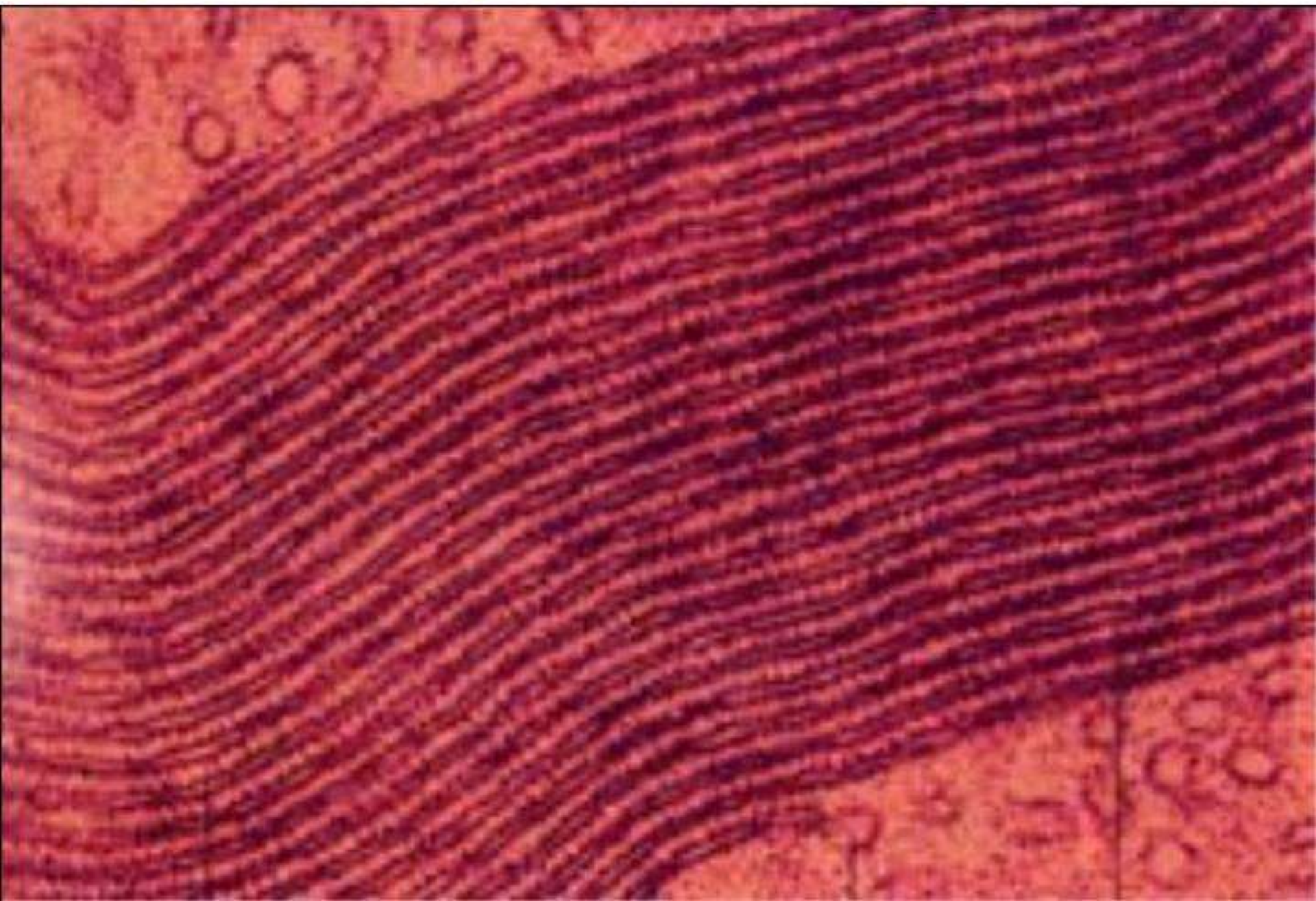
Ribosomas

Núcleo

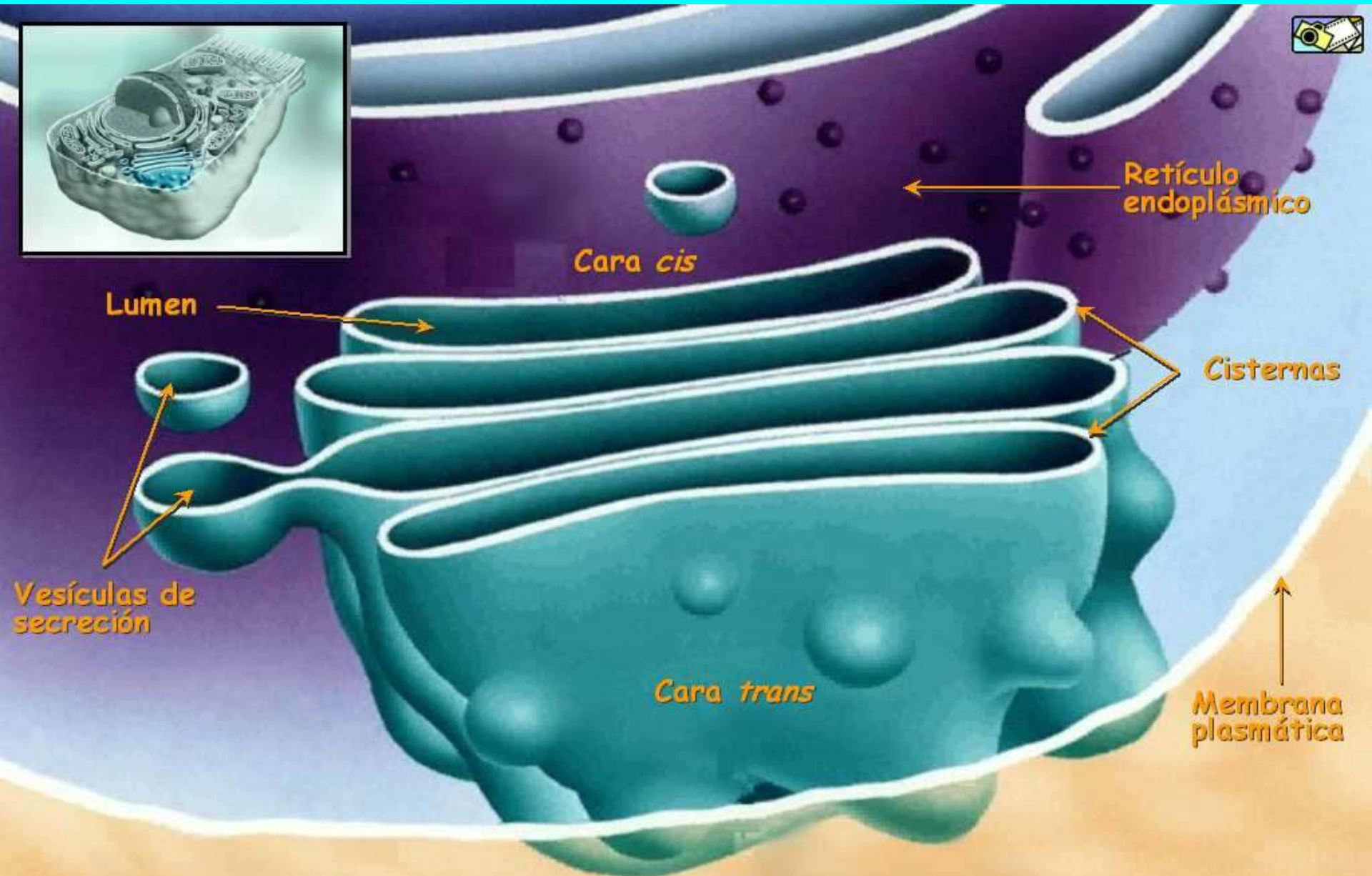
Detalle del interior de una célula visto con el microscopio electrónico: retículo endoplasmático (→) y ribosomas (→).



Sacos y cisternas del REG.

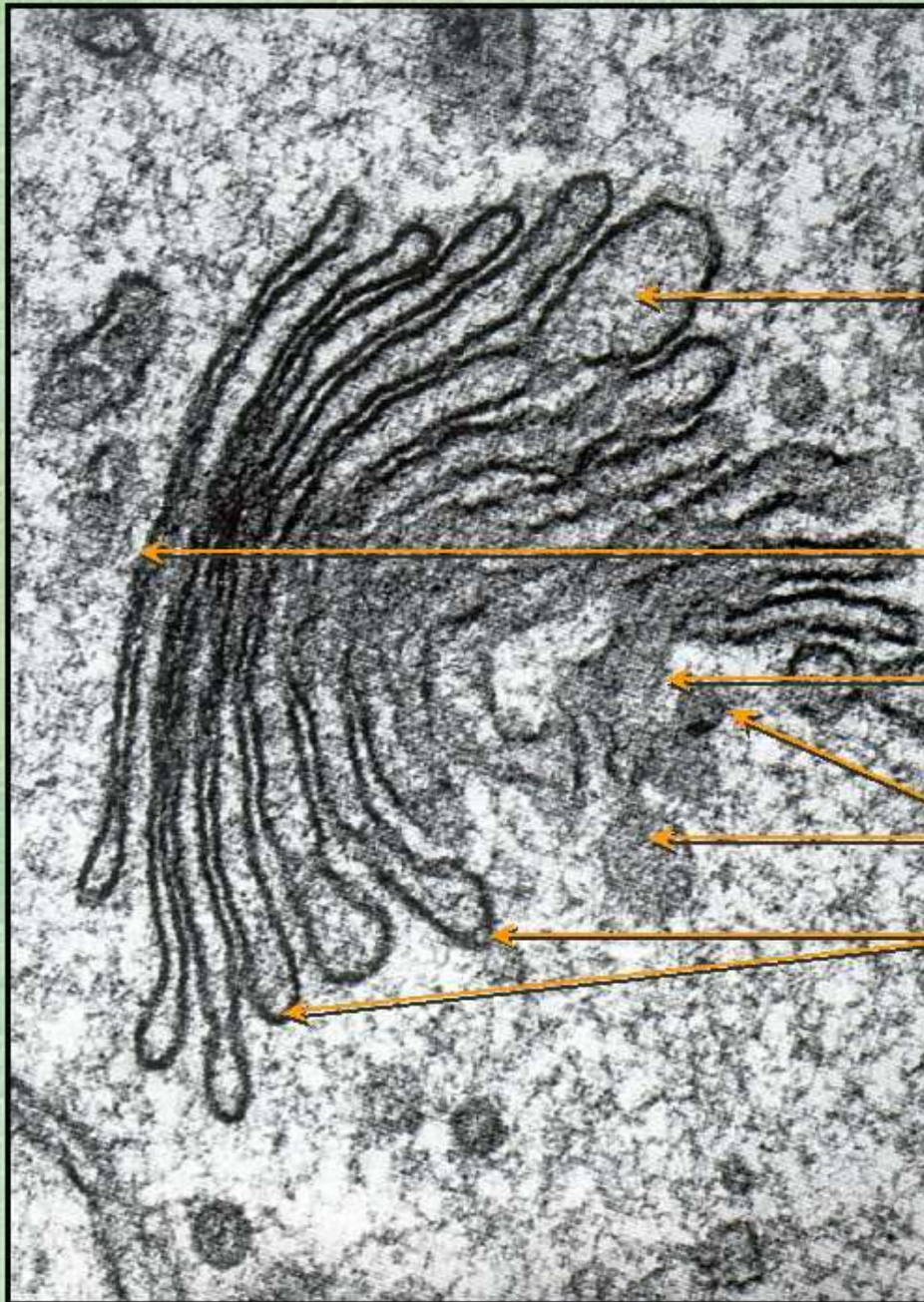


APARATO DE GOLGI



Aparato de Golgi. Esquema de su Estructura

Aparato de Golgi. Micrografía de su Estructura



Lumen

Cara trans

Cara cis

Vesículas de secreción

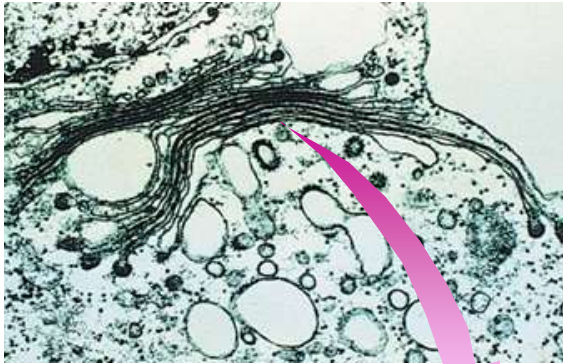
Cisternas

Consta de una **cara CIS**, la más próxima al núcleo, una **región medial** y una **cara TRANS**, la más alejada del núcleo.

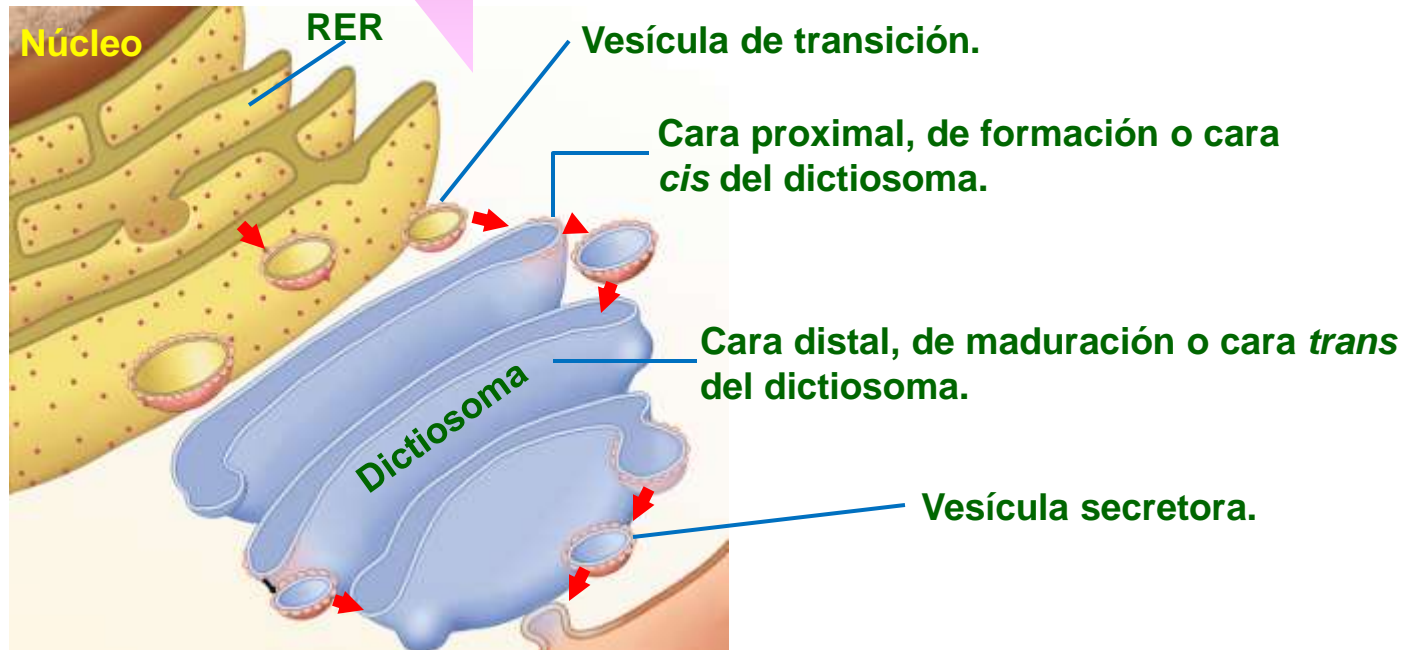
Micrografía electrónica de transmisión de un dictiosoma, x75000. Se observa como está formado por 8-9 sáculos aplanados así como las vesículas de secreción.

FUNCIONES DEL APARATO DE GOLGI

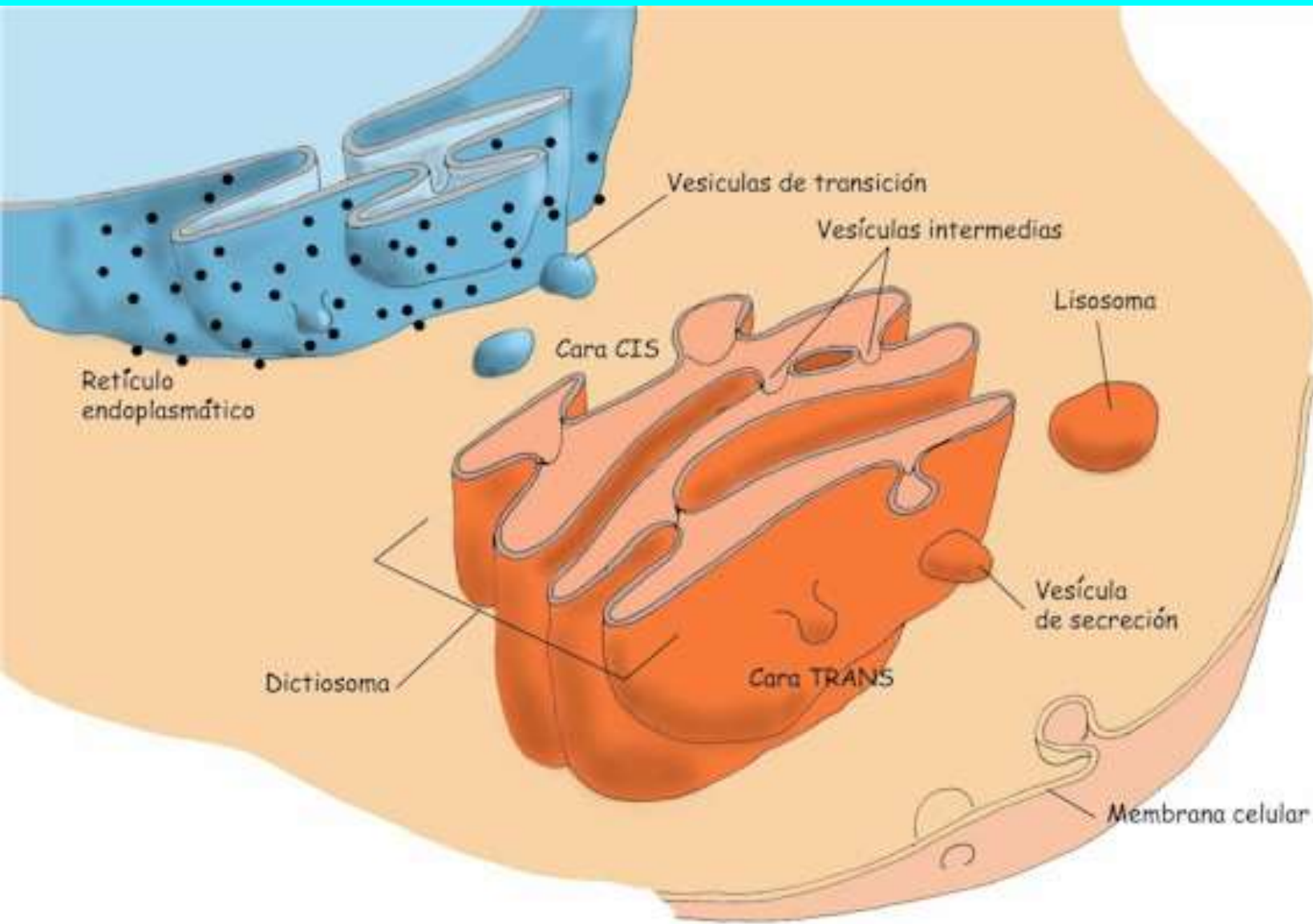
FUNCIONES DEL COMPLEJO DE GOLGI



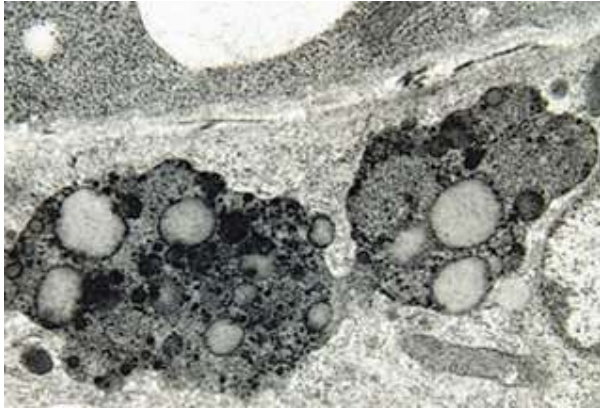
- **Mecanismo de transporte golgiano**
Las proteínas exportadas por el RER se fosforilan y van desplazándose de una cisterna a otra mediante vacuolas.
- **Glucosilación de lípidos y proteínas**
Forma los glucolípidos y glucoproteínas.



APARATO DE GOLGI. FORMACIÓN DE VESÍCULAS



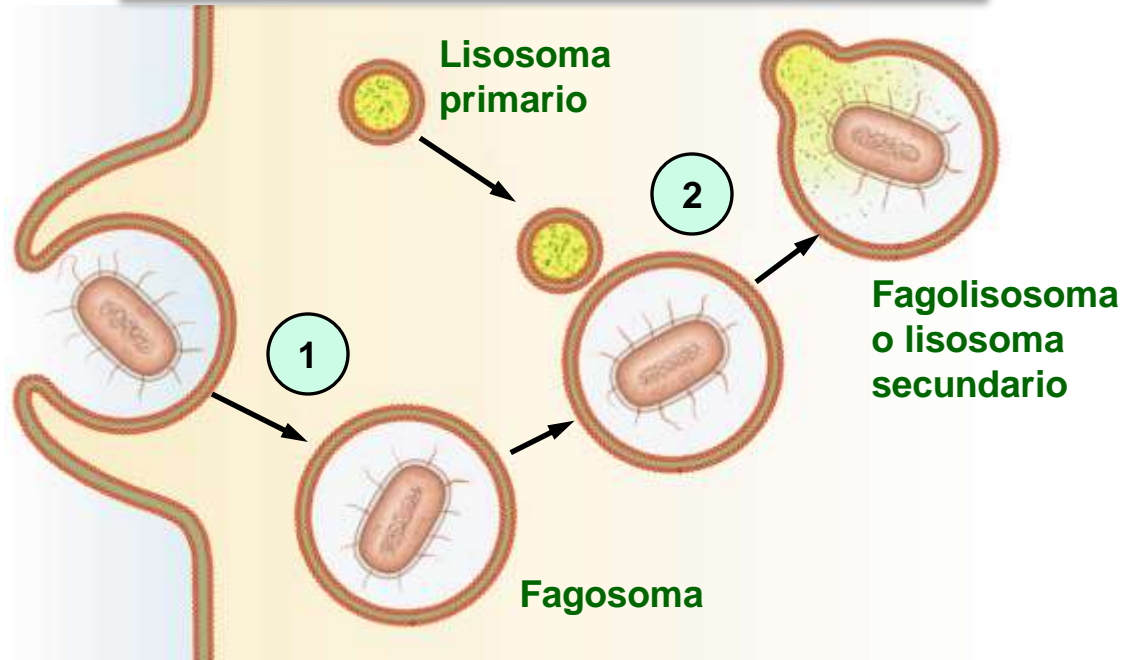
LISOSOMAS



Lisosomas secundarios al MET

- Contienen en su interior **enzimas hidrolíticas**.
- Digieren material procedente de la endocitosis, la fagocitosis y la autofagia.

FUNCIÓN FAGOCÍTICA DE LOS LISOSOMAS



1 Se forman **vacuolas fagocíticas o fagosomas**.

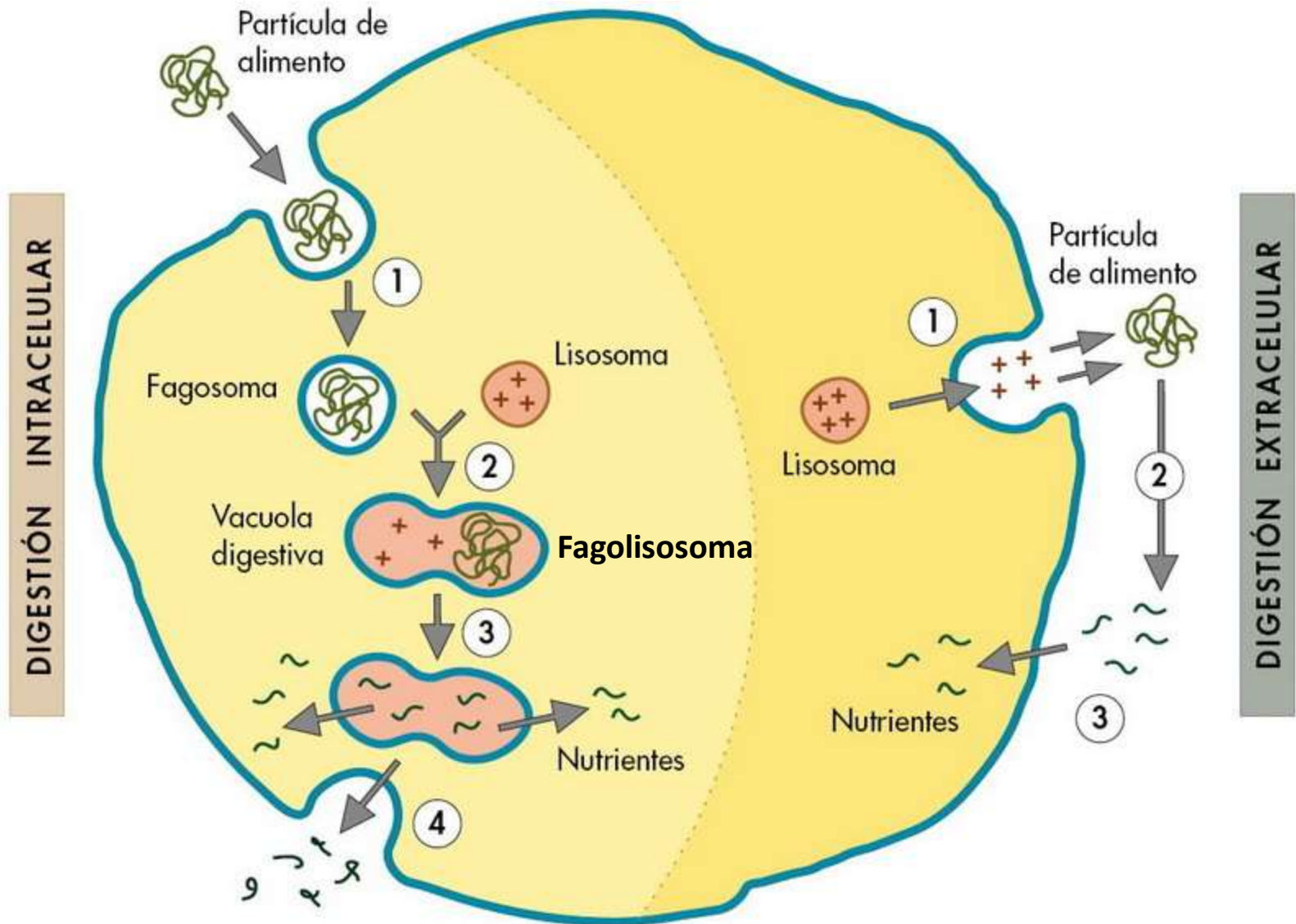
2 Los **fagosomas** se fusionan con los **lisosomas** para formar los **fagolisosomas**.

Funciones:

Hacer la digestión intracelular.

Secretar enzimas digestivos → digestión extracelular.

LISOSOMAS: DIGESTIONES INTRACELULAR Y EXTRACELULAR



Vacuolas

Pared celular

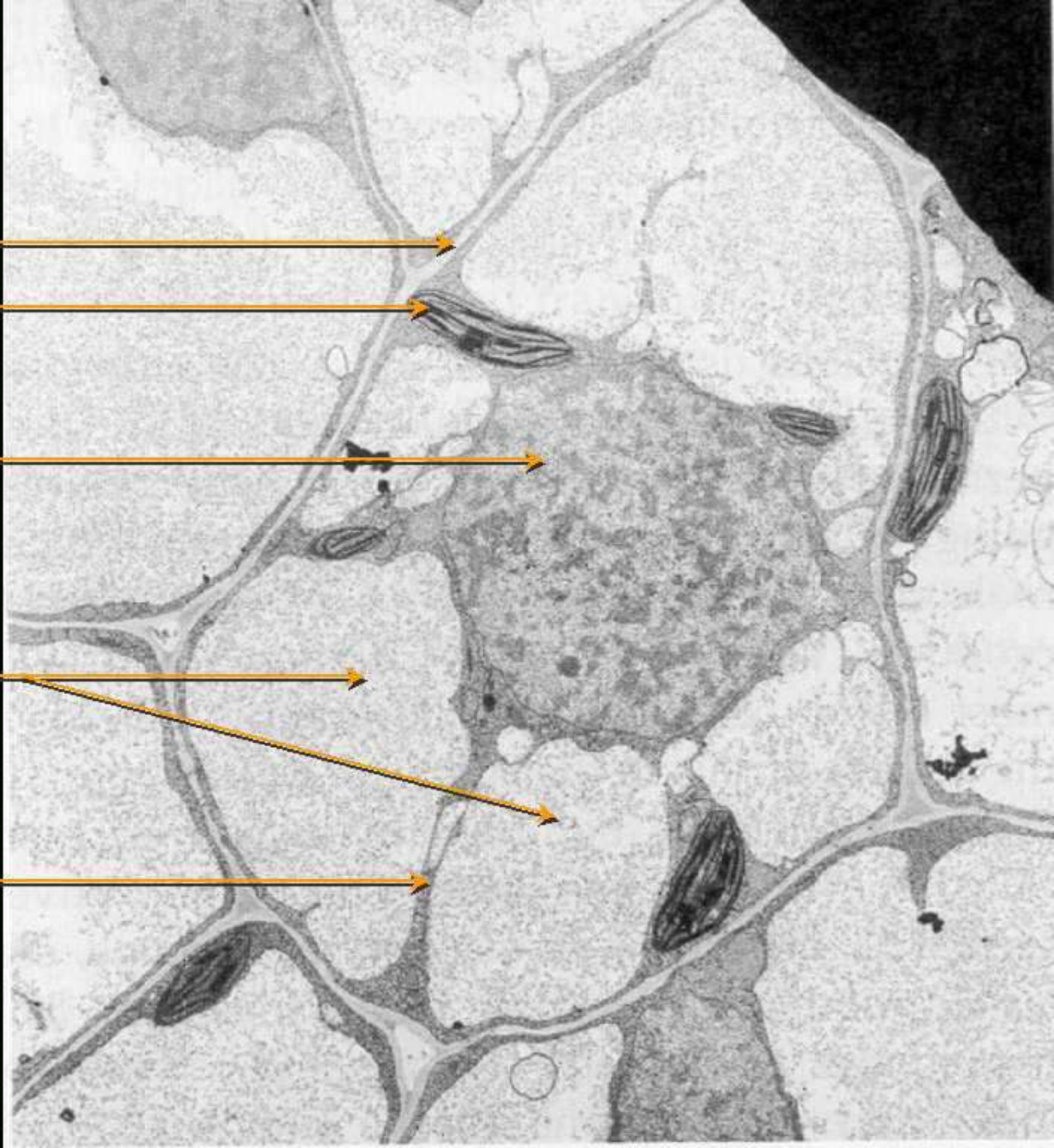
Cloroplasto

Núcleo

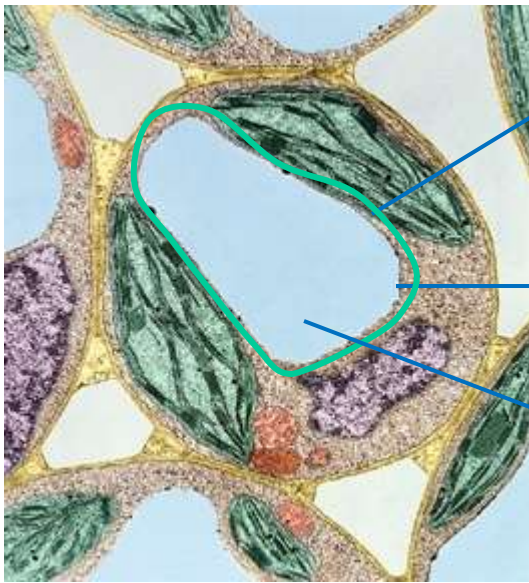
Vacuolas

Cordón de hialoplasma

Micrografía electrónica de transmisión de una célula vegetal mostrando las numerosas vacuolas.



VACUOLAS



Vacuola

Membrana

Jugo vacuolar amorfo

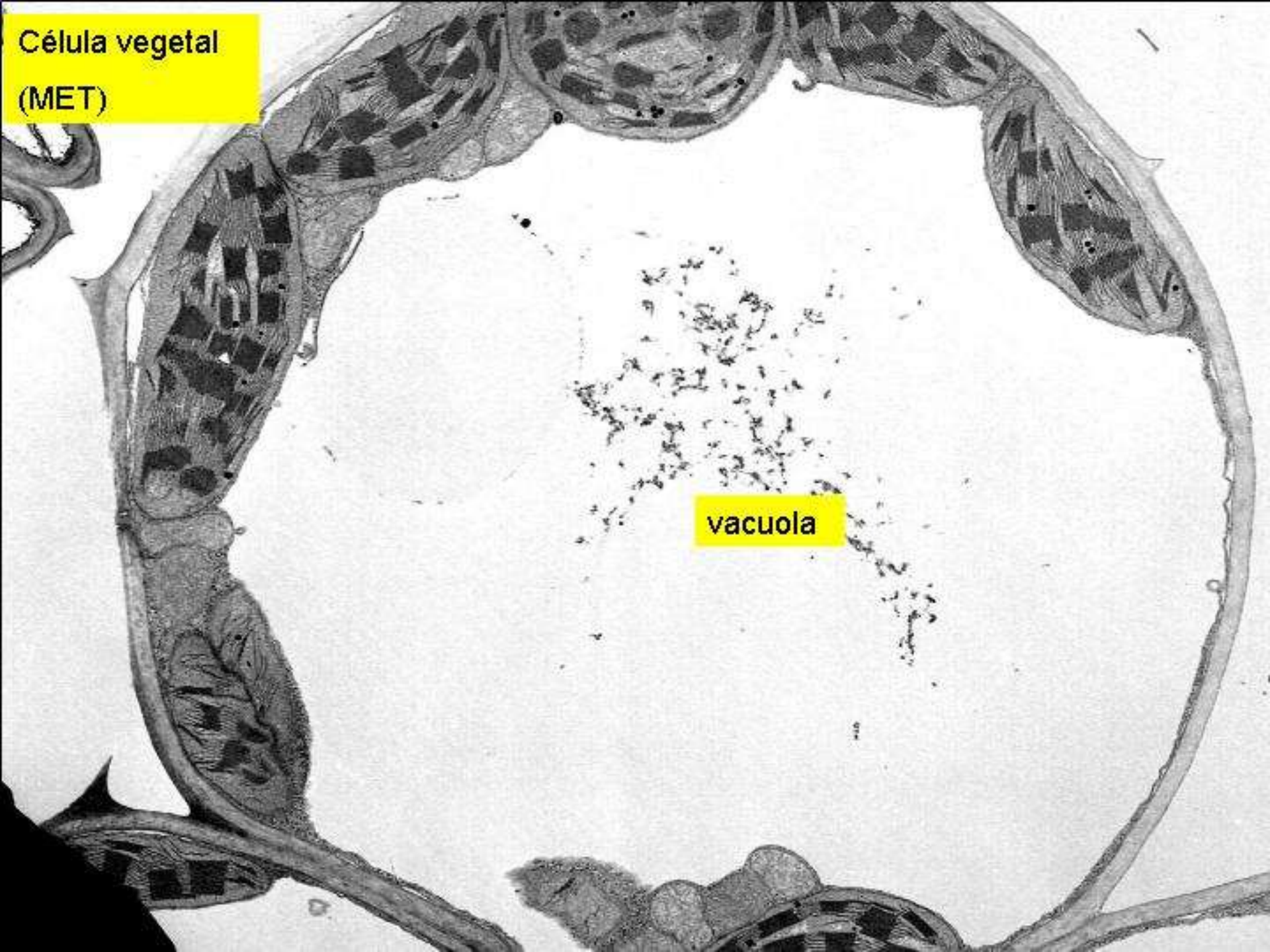
- Consta de una membrana llamada **tonoplasto**, que la separa del citoplasma.
- Al *conjunto de vacuolas* de una célula vegetal se le denomina **vacuoma**.

FUNCIONES

- Mantenimiento de la turgencia celular (presión osmótica).
- Digestión celular.
- Almacenamiento de sustancias diversas.



Los pétalos deben su color a los pigmentos almacenados en sus vacuolas.

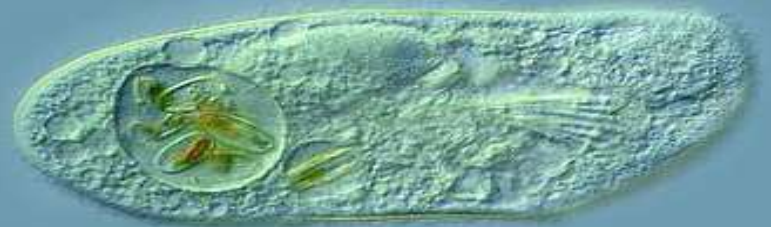
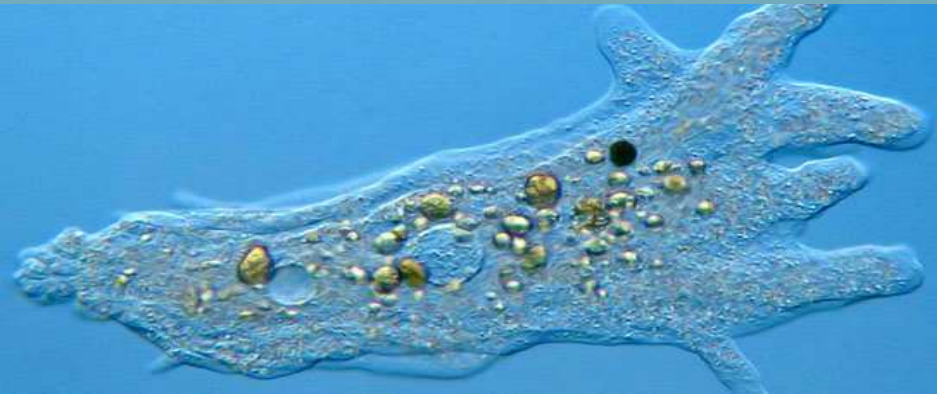


Célula vegetal
(MET)

vacuola

VACUOLAS

Las amebas tienen vacuolas digestivas. En ellas se produce la digestión de los alimentos de los que se nutren las amebas por fagocitosis.

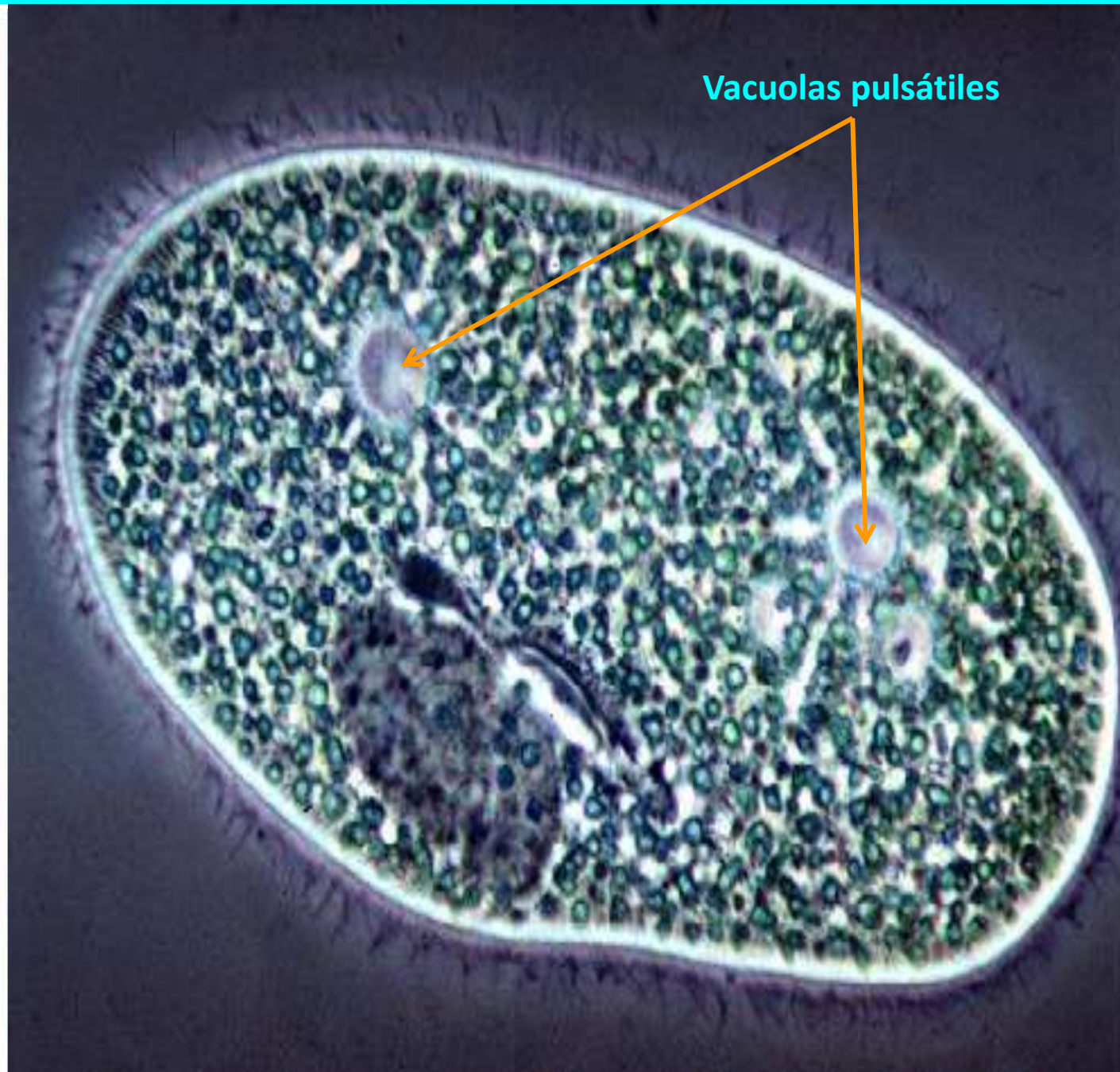


20µm

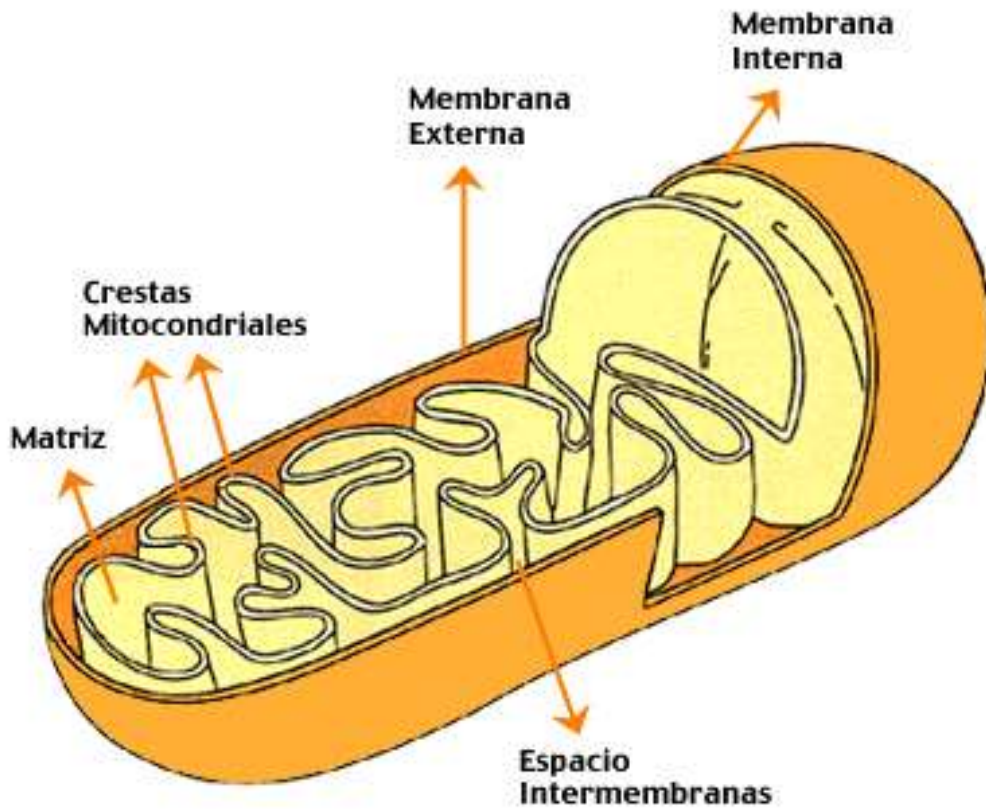
LAS VACUOLAS PULSÁTILES DE LOS PARAMECIOS

Los paramecios poseen vacuolas pulsátiles

Estas tienen como función eliminar el exceso de agua que entra en el paramecio al estar este en un medio hipotónico.

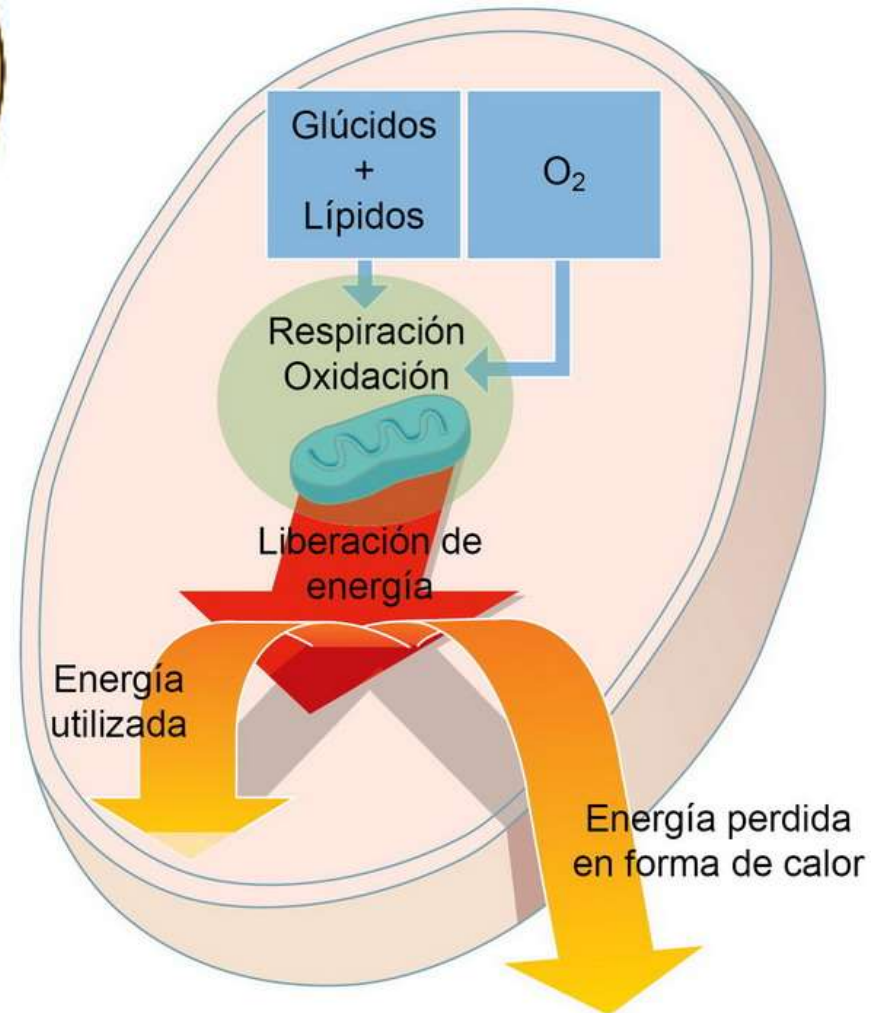


FUNCIONES DE LAS MITOCONDRIAS



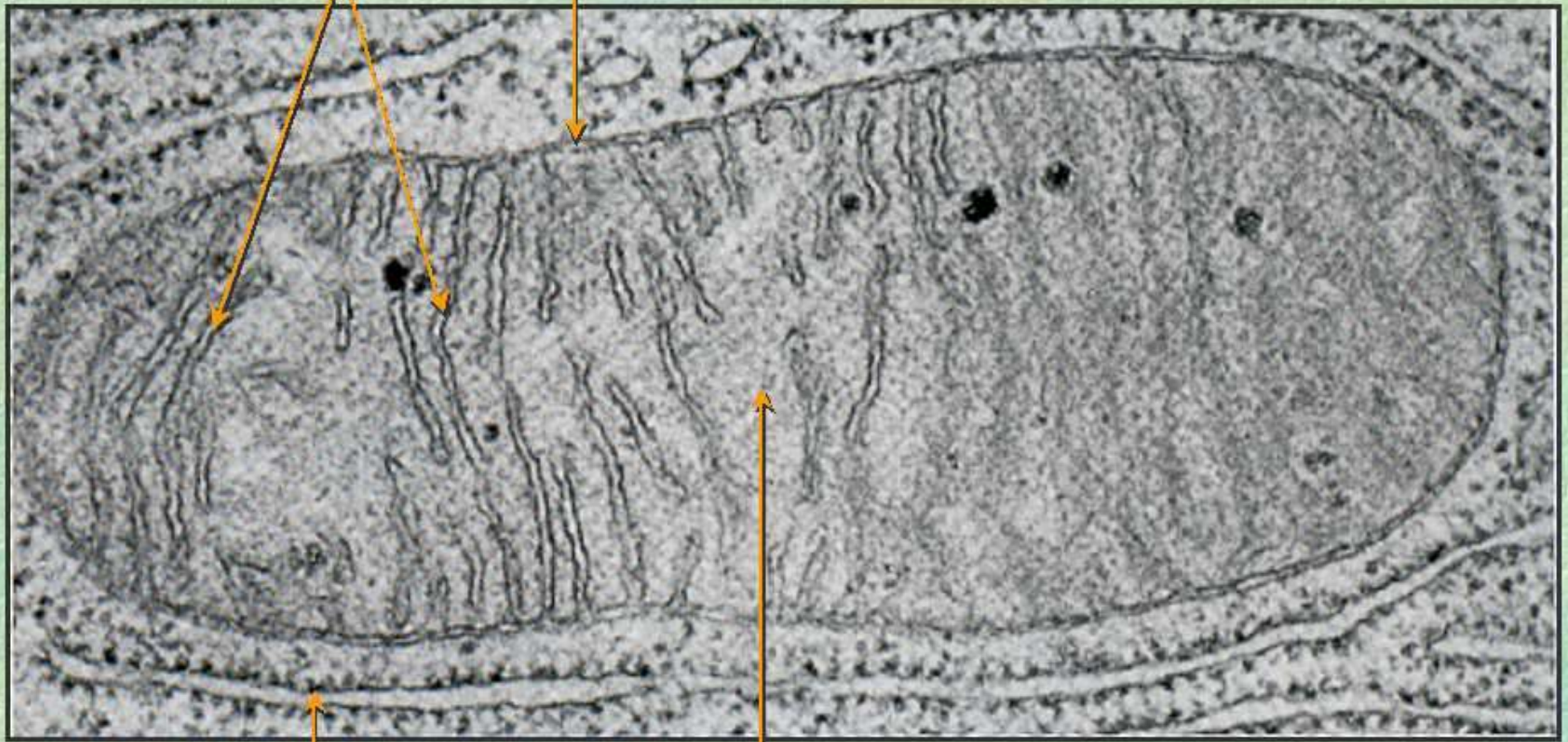
El conjunto de mitocondrias de la célula es el **condrioma**.

Función:
Respiración celular



Mitocondria. Micrografía de su Estructura

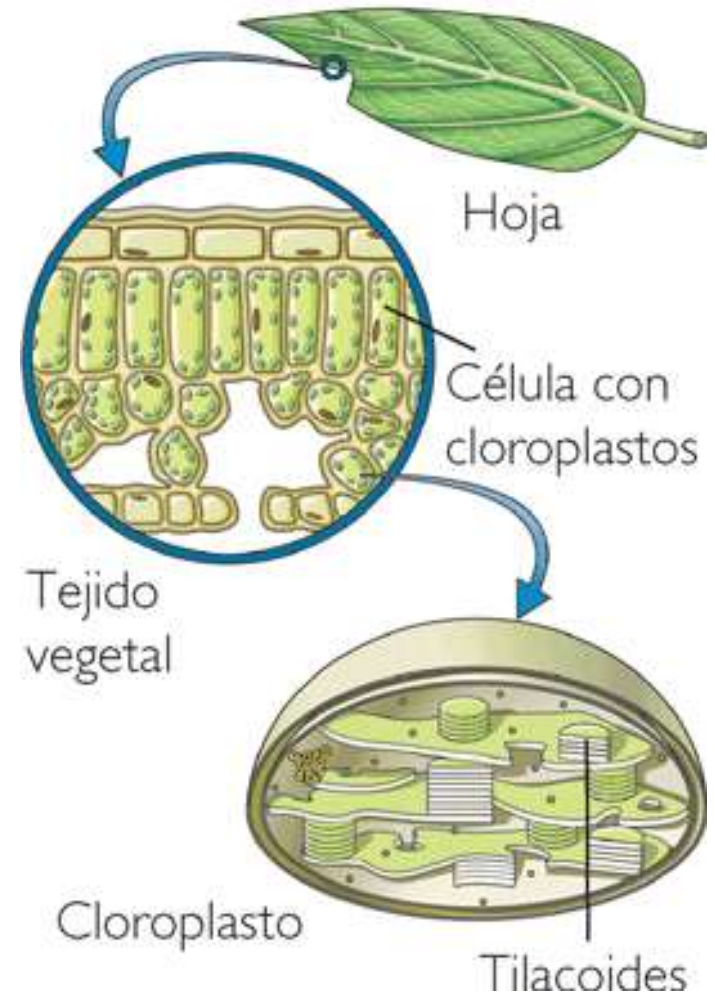
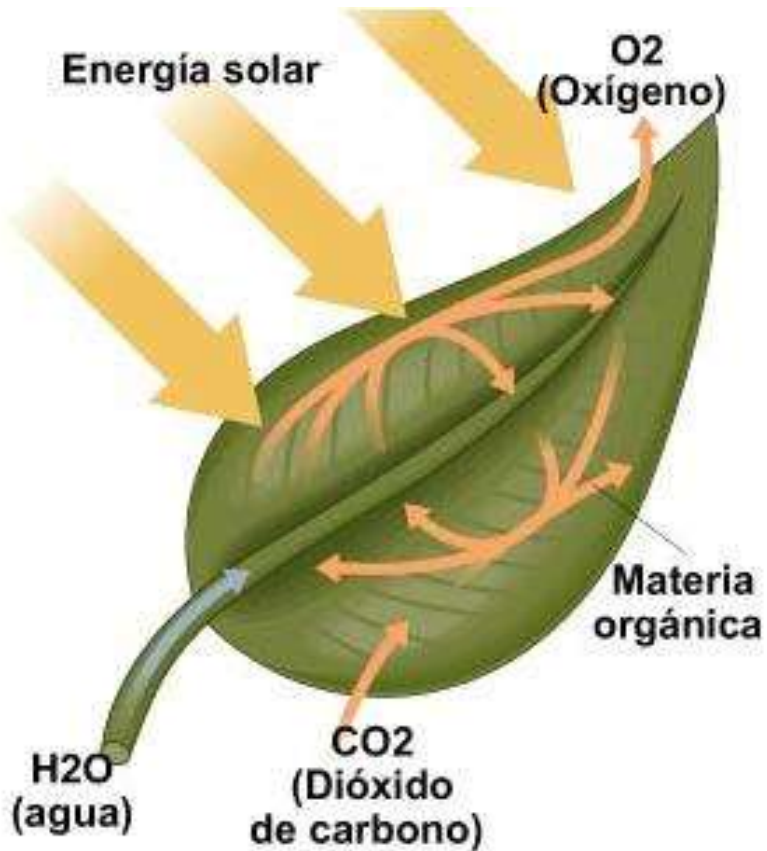
Membrana externa e interna separadas por el espacio intermembrana
Crestas



Retículo endoplásmico rugoso

Matriz mitocondrial con mitorribosomas

CLOROPLASTOS



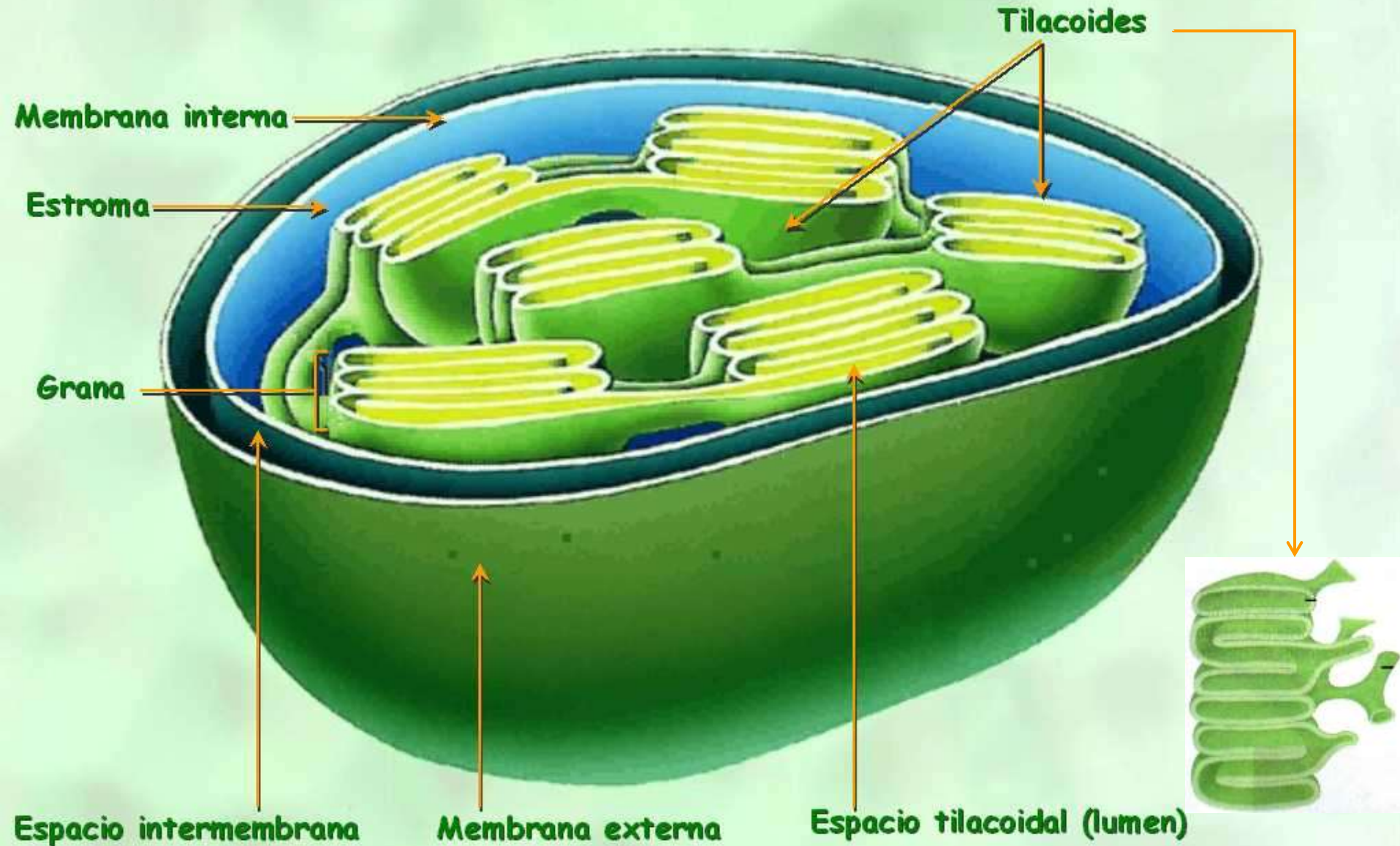
CLOROPLASTOS



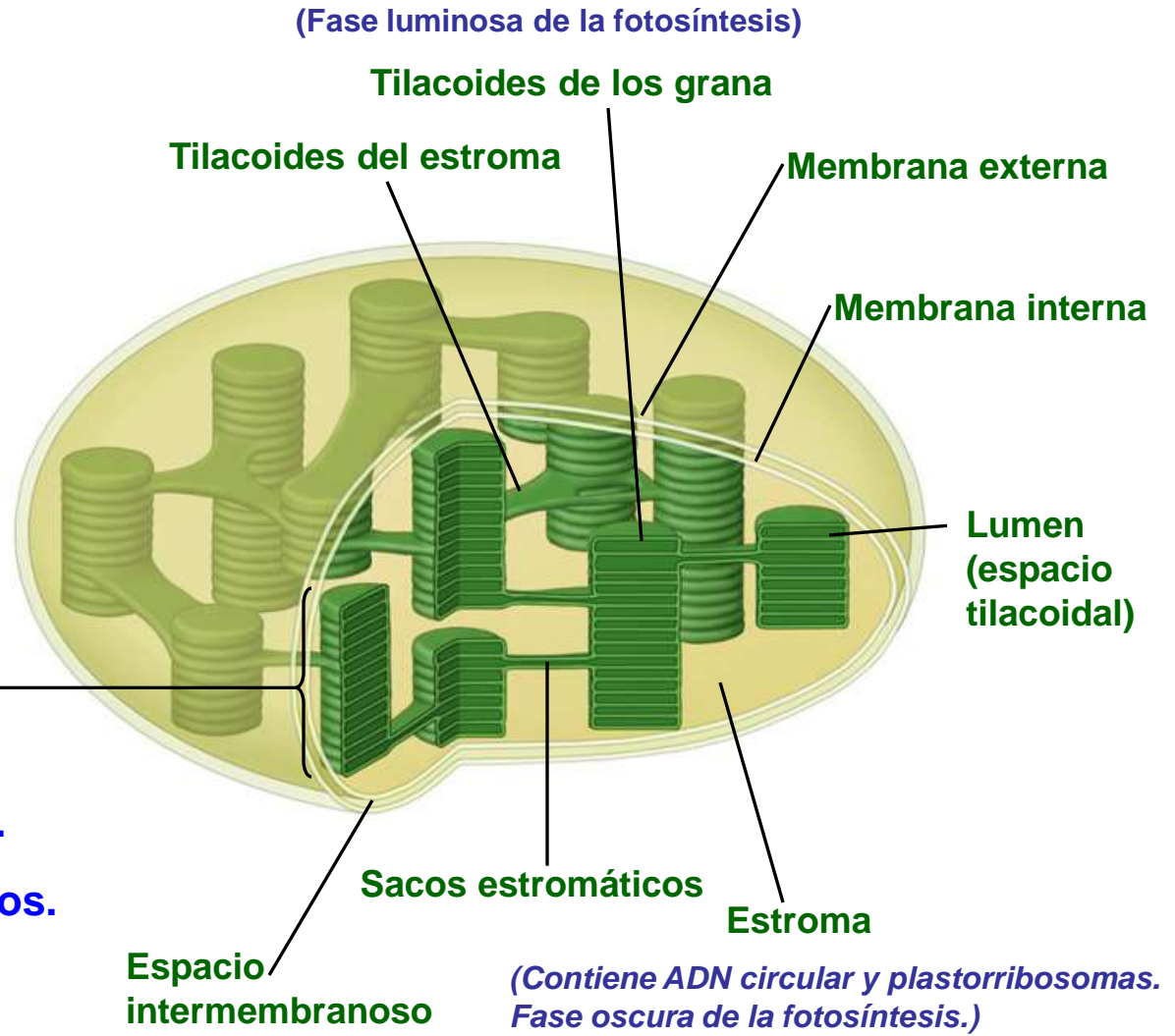
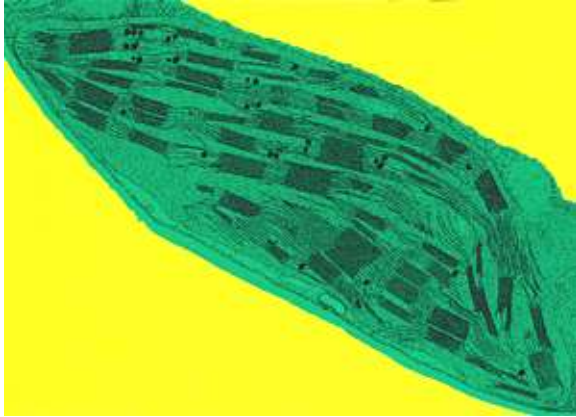
Chloroplasts

CLOROPLASTOS: tres sistemas de membrana

Cloroplasto. Esquema de su Estructura



CLOROPLASTOS

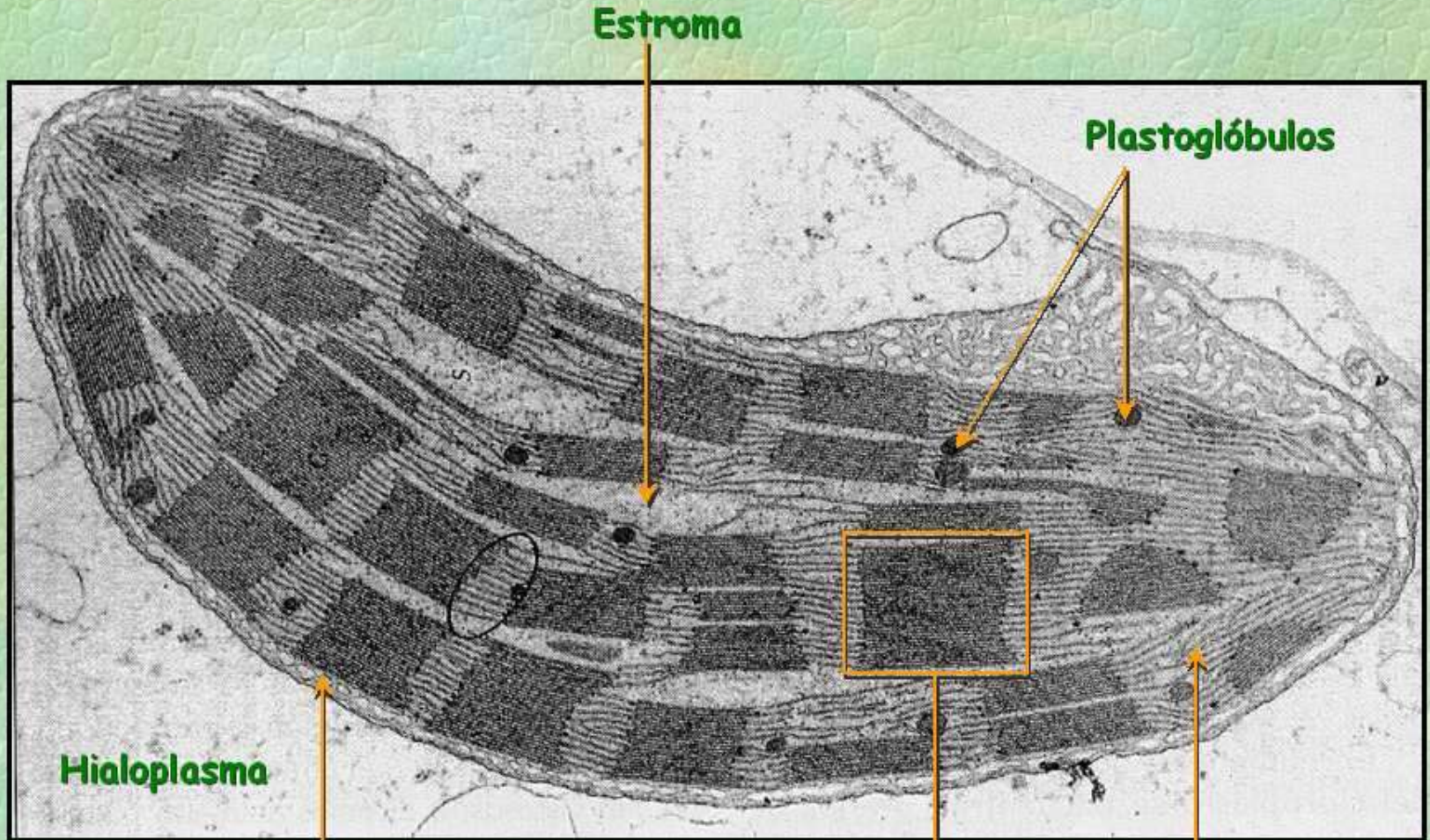


FUNCIONES



- Fotosíntesis.
- Biosíntesis de ácidos grasos.
- Reducción de nitratos a nitritos.

Cloroplasto. Micrografía de su Estructura



Estroma

Plastoglóbulos

Hialoplasma

Membranas externa e interna separadas por el espacio intermembrana

Grana

Lamelas tilacoidales





FIN