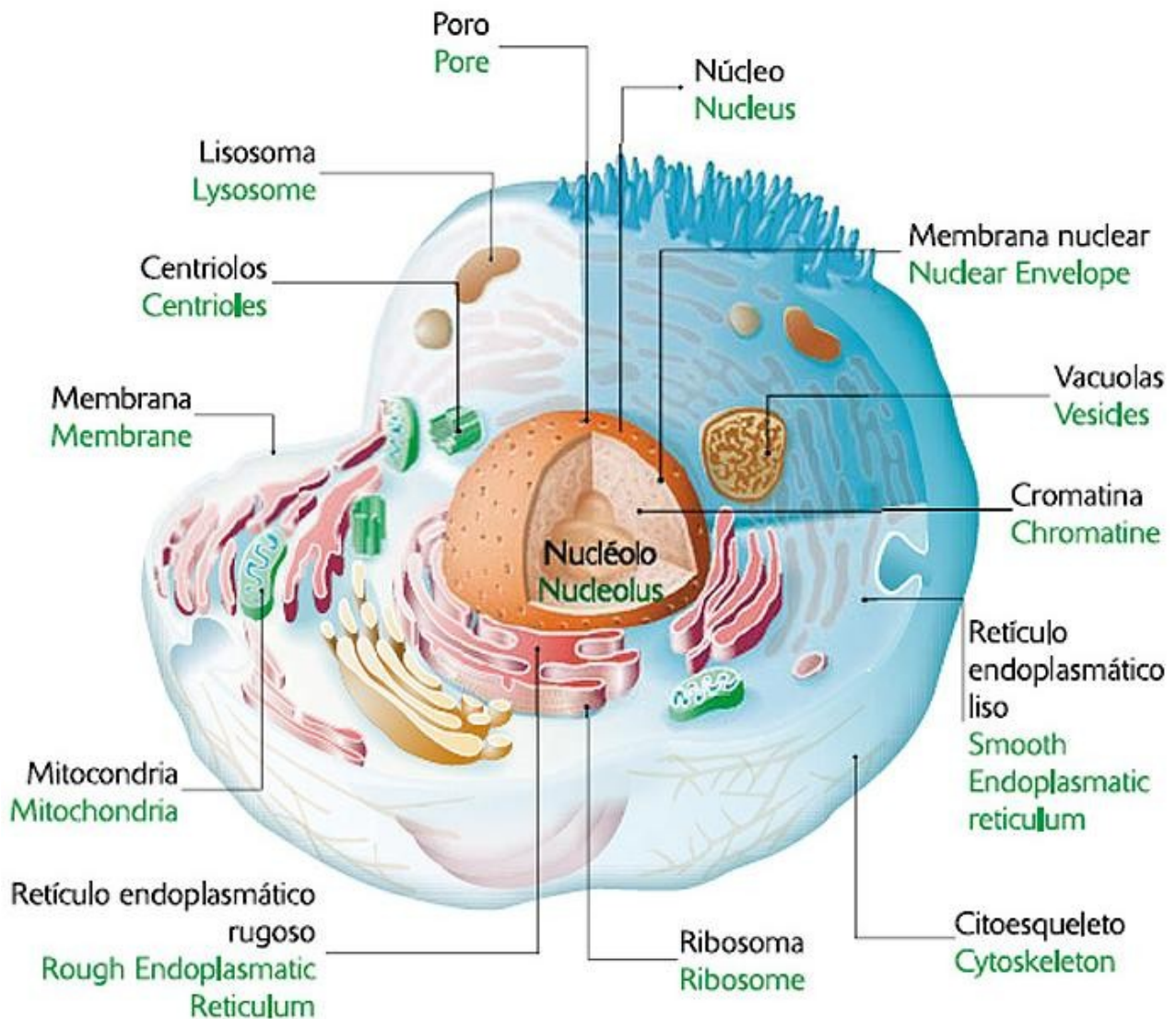


LA CÈL·LULA EUCARIOTA

La principal característica de les cèl·lules eucariotes és que tenen el material genètic (ADN) tancat dins d'un nucli. A més, són més grans que les cèl·lules procariotes (entre 20 i 50 µm) i tenen una estructura interna més complexa, amb diversos orgànuls cel·lulars delimitats per una membrana.

En una cèl·lula eucariota distingim les parts següents: membrana plasmàtica, nucli, citoplasma, citoesquelet, centrosoma, ribosomes, reticle endoplasmàtic, aparell de Golgi, lisosomes, vacúols i mitocondris.

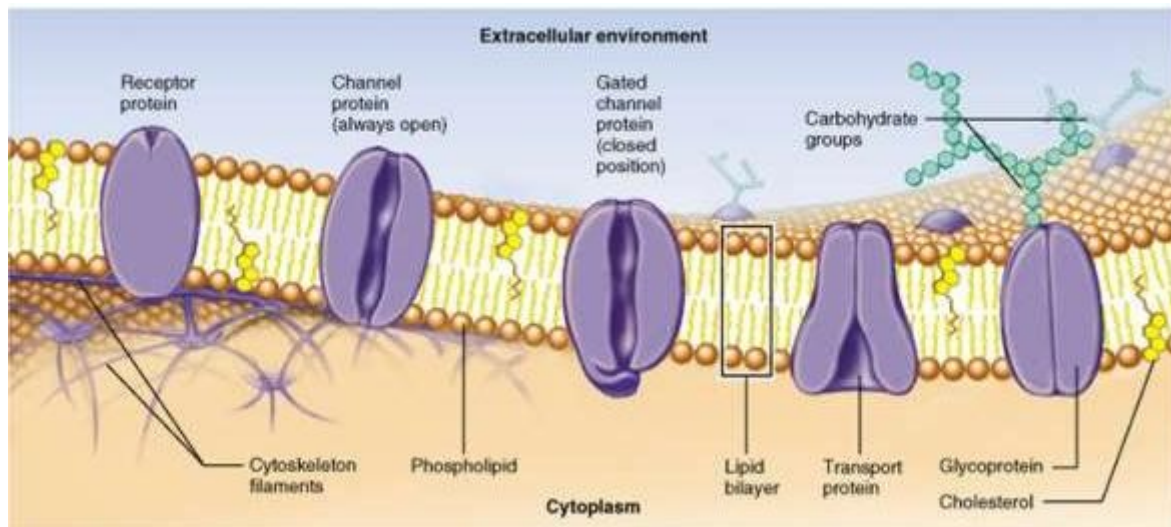


A més, hi ha dues estructures que només es troben en les cèl·lules eucariotes vegetals: els cloroplasts i la paret cel·lular.

LA MEMBRANA PLASMÀTICA

La membrana plasmàtica és una capa que envolta la cèl·lula, l'aïlla i regula l'intercanvi de substàncies amb l'exterior.

La membrana plasmàtica està formada per una bicapa lipídica i una sèrie de proteïnes disposades de forma irregular a un i altre costat de la bicapa lipídica o bé immerses en ella.



Els lípids que formen la membrana plasmàtica són, en general, molècules anfipàtiques, amb una zona polar o hidròfila i una zona apolar o hidròfoba. En un medi aquós, aquestes molècules lipídiques s'uneixen per formar bicapes amb els grups hidrofòbics cap a l'interior i els grups hidròfils cap a l'exterior, en contacte amb l'aigua. Aquestes bicapes tendeixen a tancar-se sobre sí mateixes, la qual cosa els permet autorreparar-se en cas de ruptura, fusionar-se amb altres membranes o formar vesícules esfèriques en processos com l'endocitosi o l'exocitosi.

En general, la bicapa lipídica és bastant impermeable a ions i molècules polars, de manera que la cèl·lula ha hagut de desenvolupar mecanismes de transport per a aquestes substàncies. Les proteïnes de membrana s'encarreguen de transportar les molècules i ions polars d'un costat a un altre de la membrana.

A més de lípids i proteïnes, la membrana plasmàtica també conté glúcids. Els glúcids de membrana es troben en la cara externa de la membrana plasmàtica i estan relacionats amb els processos de comunicació i de reconeixement cel·lular.

EL CITOPLASMA

El citoplasma és l'espai comprès entre la membrana plasmàtica i la membrana nuclear. El citoplasma inclou el citosol, el citoesquelet i els orgànuls cel·lulars.

El **citosol** és el medi aquós en què es troben immersos els orgànuls cel·lulars i el citoesquelet. Està constituït en un 85% per aigua, i conté gran quantitat de substàncies dissoltes, sobretot enzims, perquè en el citosol tenen lloc moltes reaccions metabòliques.

EL CITOESQUELET I EL CENTROSOMA

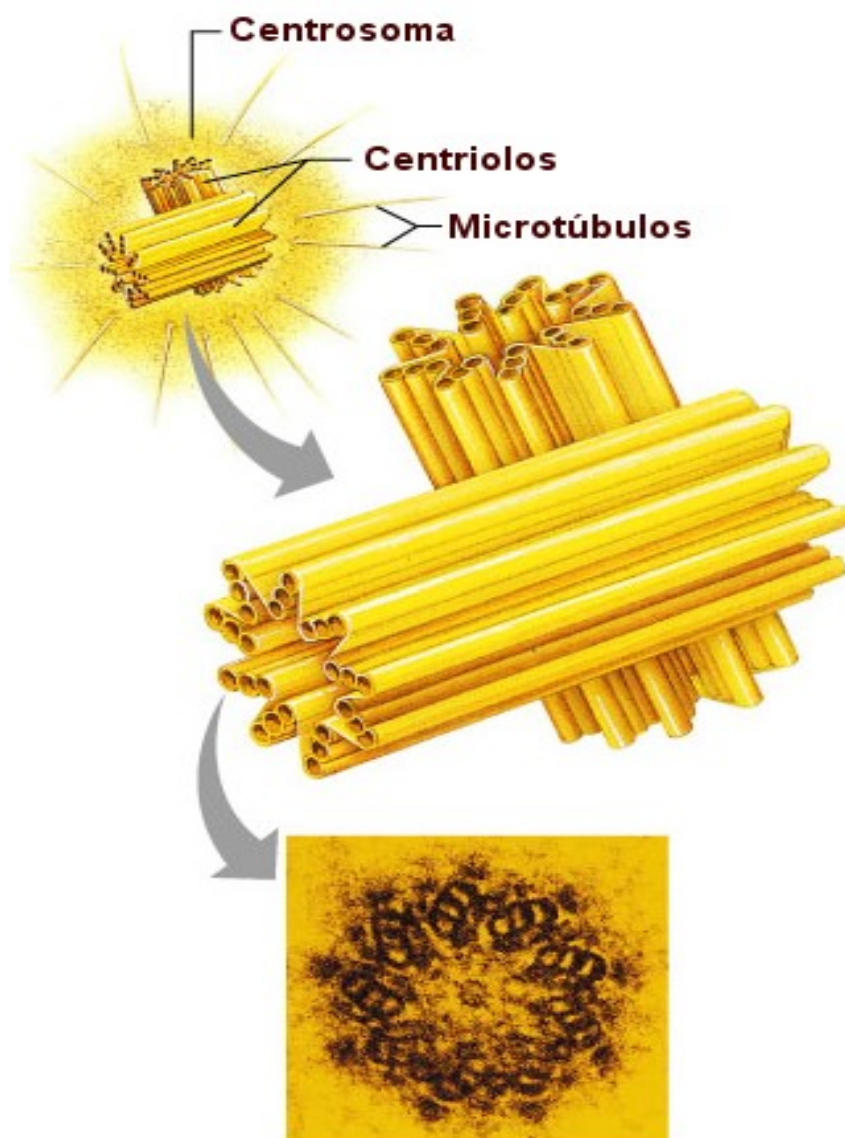
El **citoesquelet** està format per una xarxa de filaments proteics que s'estenen per tot el citoplasma.

El citoesquelet dóna forma a la cèl·lula i li confereix capacitat de moviment. A més, proporciona transport i organització als orgànuls cel·lulars.

El **centrosoma** (o **diplosoma**) és una regió propera al nucli que controla el moviment de les fibres del citoesquelet i intervé en la formació de cilis, flagells i del fus mitòtic. Només es troba en cèl·lules animals.

El centrosoma es localitza al costat del nucli, i està format per dos **centríols** disposats perpendicularment entre si i envoltats d'un material dens i amorf anomenat **material pericentriolar**, d'on irradien una sèrie de fibres del citoesquelet anomenades **microtúbuls**.

Els centríols són dos petits cilindres disposats de forma perpendicular entre si. Cada centríol està format per nou triplets de microtúbuls.



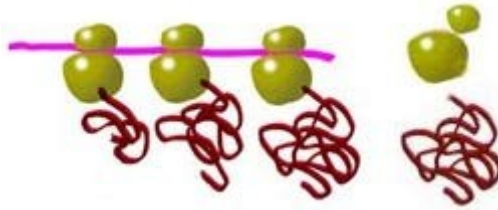
En les cèl·lules vegetals no hi ha centríols, i els microtúbuls es formen a partir d'un material similar al material pericentriolar.

RIBOSOMES

Els ribosomes són partícules globulars que s'encarreguen de la síntesi de proteïnes.

Cada ribosoma està format per proteïnes associades a diverses molècules d'ARNr (ARN ribosòmic). Els ribosomes poden trobar-se dispersos pel citoplasma o enganxats a la cara externa de la membrana del reticle endoplasmàtic rugós.

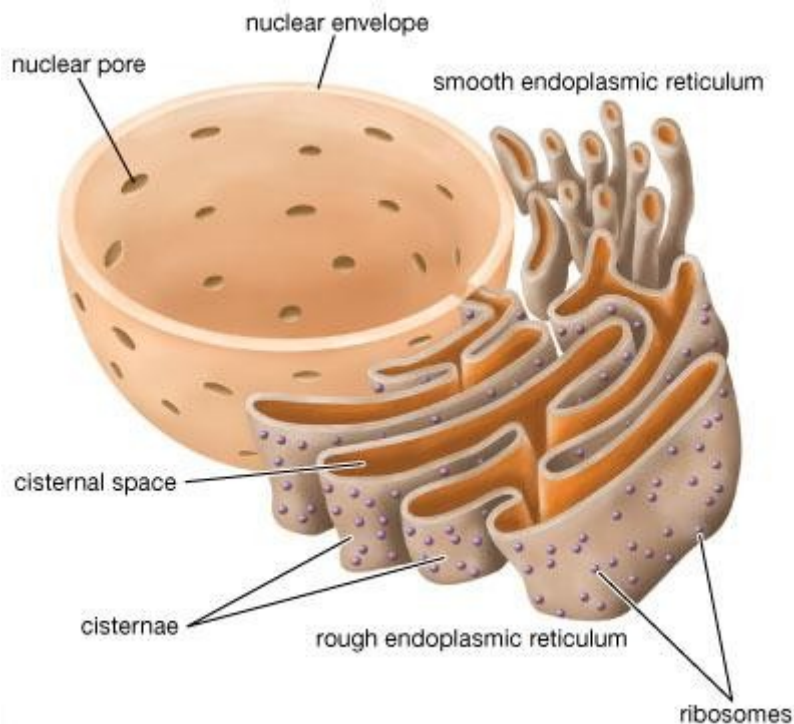
Cada ribosoma està format per dos subunitats. Ambdues subunitats estan separades en el citosol i s'uneixen per traduir un filament d'ARNm (ARN missatger) a proteïnes. En acabar la traducció, les dues subunitats se separen de nou.



EL RETICLE ENDOPLASMÀTIC

El reticle endoplasmàtic està format per una xarxa de sàculs aixafats (anomenats **cisternes**), vesícules i túbuls que s'estenen per tot el citosol. Aquestes cisternes, vesícules i túbuls estan unides per un únic espai intern anomenat **lumen**.

Es distingeixen dos tipus de reticle endoplasmàtic: el **reticle endoplasmàtic rugós (RER)** i el **reticle endoplasmàtic llis (REL)**.



El Reticle Endoplasmàtic Rugós (RER)

El RER està format per una sèrie de cisternes aixafades que es comuniquen entre sí, amb el reticle endoplasmàtic llis i amb l'embolcall nuclear. El RER presenta la cara externa de la seva membrana recoberta de ribosomes.

La funció principal del reticle endoplasmàtic és la síntesi de proteïnes. Les proteïnes sintetitzades poden quedar-se al reticle o poden ser conduïdes cap a l'aparell de Golgi en vesícules de transport. També poden passar al reticle endoplasmàtic llis per formar lipoproteïnes.

Els enzims i les proteïnes que seran exportats al nucli, als mitocondris, als cloroplasts i als peroxisomes se sintetitzen a partir de ribosomes lliures en el citosol. En canvi, les proteïnes que formaran part de les membranes, així com de les hormones o dels enzims que seran enviats a l'exterior de la cèl·lula o a l'interior dels lisosomes, se sintetitzen mitjançant ribosomes adherits a la superfície de les membranes del RER.

El Reticle Endoplasmàtic Llis (REL)

El REL està format per una xarxa de túbuls connectats al reticle endoplasmàtic rugós. No té ribosomes enganxats.

La funció del reticle endoplasmàtic llis és la síntesi de gairebé tots els lípids que formen les membranes cel·lulars. També s'encarrega de fabricar hormones esteroidees i intervé en processos de destoxificació, metabolitzant substàncies tòxiques liposolubles i transformant-les en substàncies hidrosolubles que poden ser fàcilment eliminades per la cèl·lula.

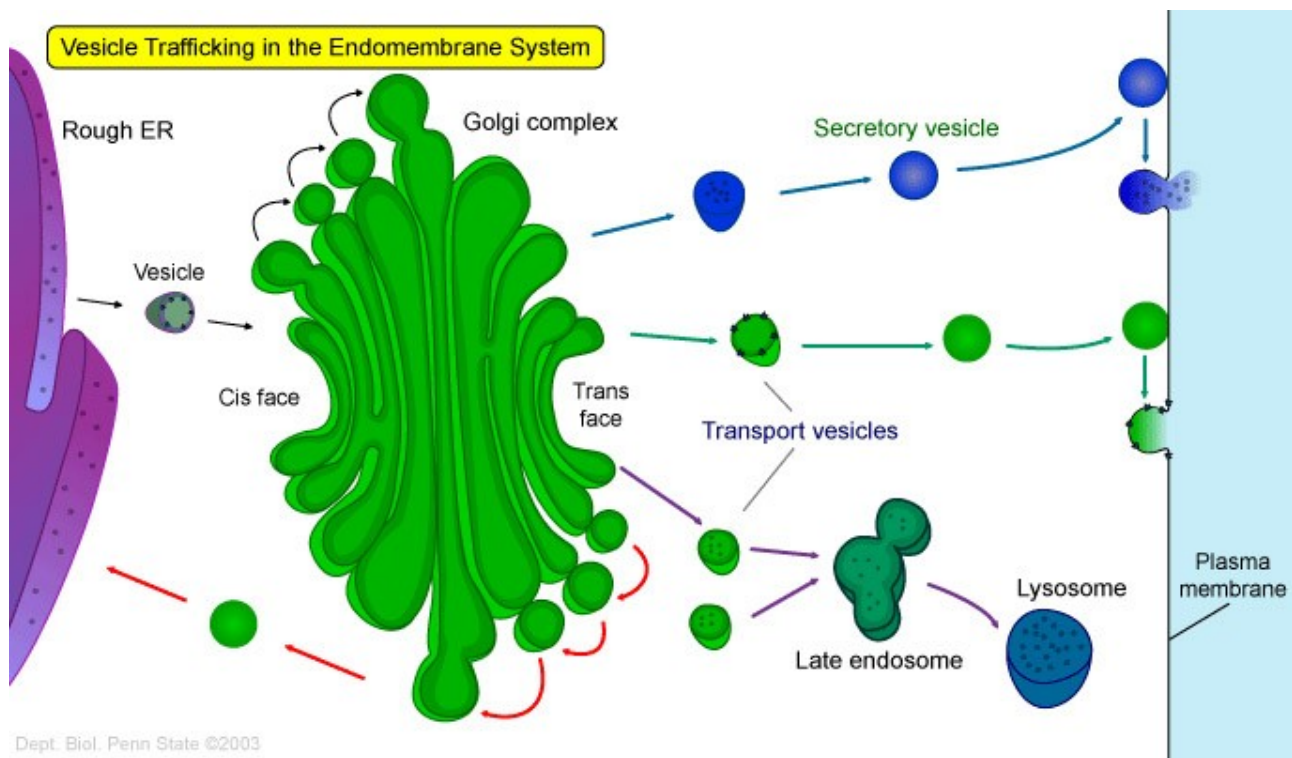
L'APARELL DE GOLGI

L'aparell de Golgi està format per un o diversos **dictiosomes** acompanyats de **vesícules de secreció**. Cada dictiosoma està format per entre 4 i 8 **cisternes** apilades.

En el dictiosoma es distingeix una **cara cis (cara de formació)**, pròxima al reticle endoplasmàtic; una part central o **zona mitjana**; i una **cara trans (cara de maduració)**. La cara cis rep vesícules de transició procedents del reticle endoplasmàtic que contenen lípids i proteïnes. A continuació aquestes molècules passen d'unes cisternes a unes altres fins arribar a la cara trans. Aquesta progressió es produeix mitjançant vesícules que es formen per gemmació dels extrems d'una cisterna i es fusionen amb la següent. Al llarg d'aquest trajecte, els lípids i les proteïnes pateixen una sèrie de transformacions (com la glucosilació o l'activació de les proteïnes). En arribar a la cara trans, aquestes molècules es dipositen en grans vesícules (**vesícules de secreció**) que poden actuar com a lisosomes si contenen enzims digestius, o poden unir-se a la membrana plasmàtica per regenerar-la o abocar el seu contingut a l'exterior.

Les funcions de l'aparell de Golgi són les següents:

- Transport, maduració, emmagatzematge i secreció de proteïnes procedents del reticle endoplasmàtic.
- Glucosilació de lípids i proteïnes.
- Formació de lisosomes i vacúols.



VACÚOLS

Els vacúols són vesícules grans, plenes de líquid i envoltades d'una membrana anomenada **tonoplast**. Es formen per fusió de vesícules procedents de l'aparell de Golgi.

Les principals funcions dels vacúols són:

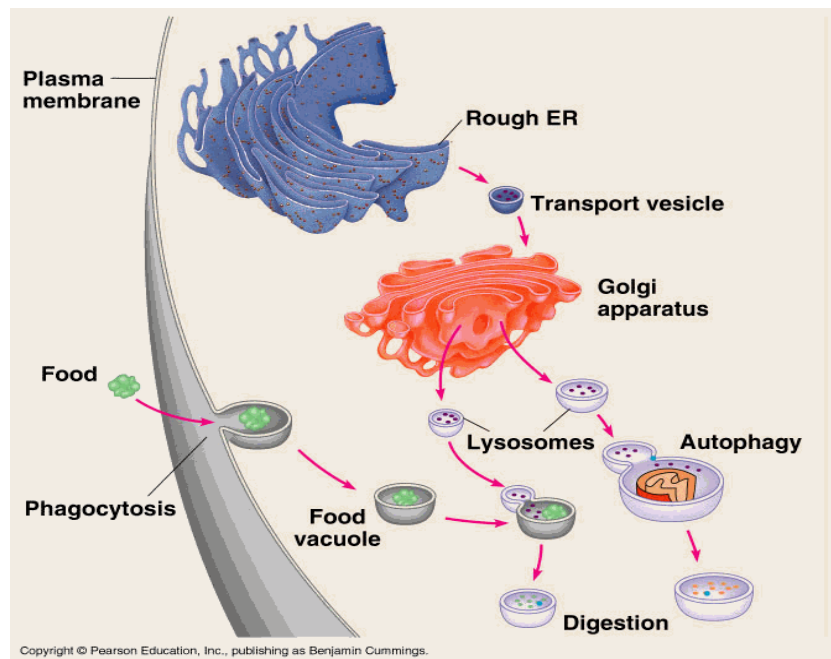
- Emmagatzemar gran quantitat d'aigua a l'interior. D'aquesta manera s'aconsegueix augmentar el volum cel·lular sense variar la quantitat de citosol.
- Emmagatzemar substàncies molt diverses, com nutrients i productes de rebuig.
- Realitzar activitats digestives.

LISOSOMES

Els lisosomes són vesícules membranoses que contenen enzims hidrolítics per a la digestió cel·lular, transformant molècules complexes en molècules més senzilles.

Els lisosomes tenen les funcions següents:

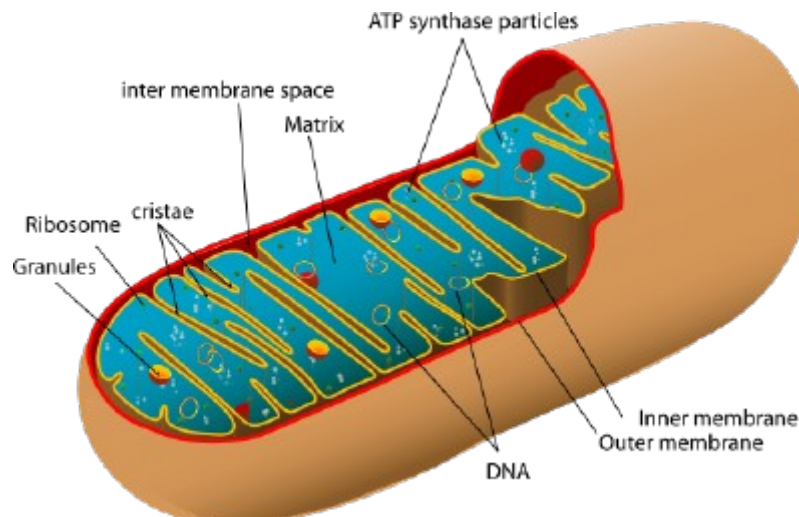
- **Digestió extracel·lular:** Els lisosomes es fusionen amb la membrana plasmàtica i alliberen els enzims cap a l'exterior per digerir un material que es troba fora de la cèl·lula.
- **Digestió de materials exògens (heterofàgia):** La cèl·lula captura partícules procedents de l'exterior per endocitosis. El lisosoma es fusiona amb la vesícula d'endocitosi i els enzims hidrolítics digereixen les partícules nutritives.
- **Digestió de materials endògens (autofàgia):** El lisosoma digereix parts de la pròpia cèl·lula, com òrgans defectuosos. Per fer-ho, envolta l'òrgan defectuós i el digereix.



MITOCONDRIIS

Els mitocondris són els òrgans encarregats de l'obtenció d'energia mitjançant un procés anomenat **respiració cel·lular**.

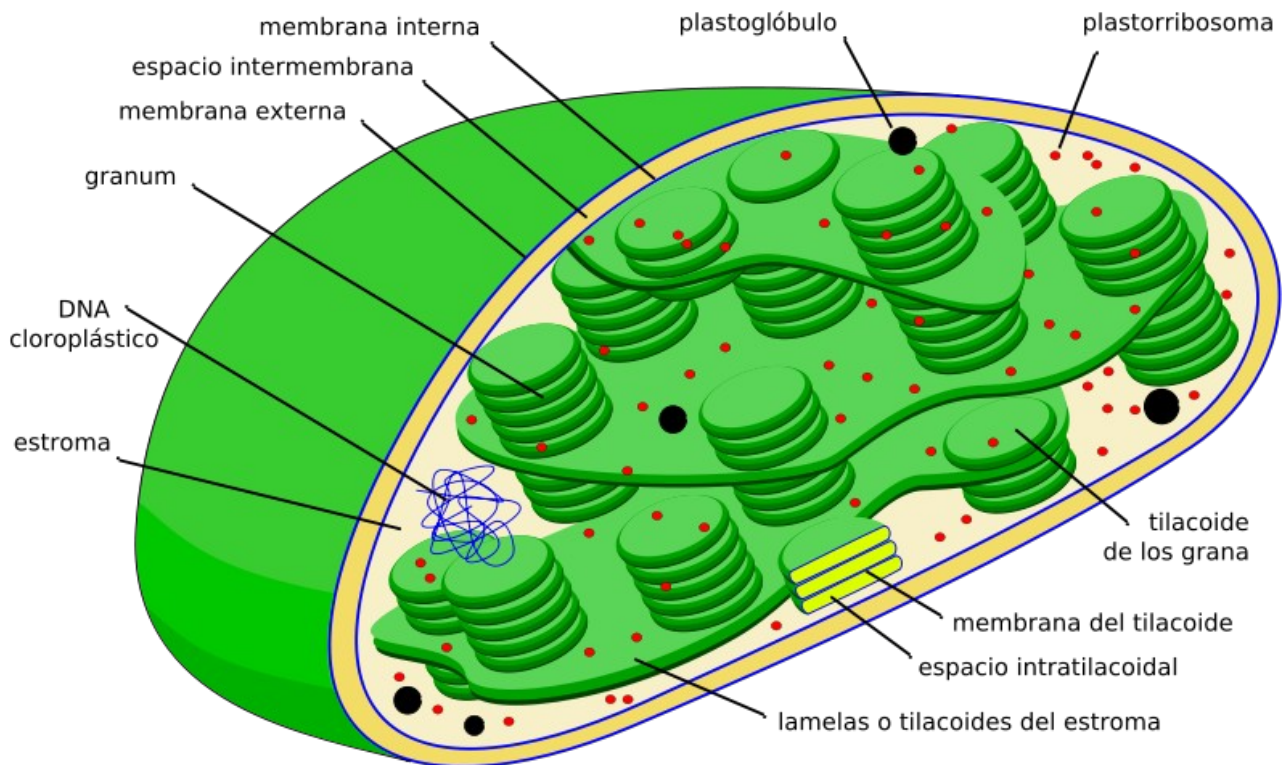
Els mitocondris posseeixen dues membranes: una **membrana mitocondrial externa** llisa i una **membrana mitocondrial interna** amb nombrosos plectes, anomenats **crestes**. L'espai entre ambdues membranes rep el nom d'**espai intermembranós**, i l'espai delimitat per la membrana interna s'anomena **matriu**.



CLOROPLASTS

Els cloroplasts són òrgans exclusius de les cèl·lules vegetals. En ells es produeix la **fotosíntesi**, procés mitjançant el qual l'energia lumínica del Sol és transformada en energia química que, posteriorment, serà utilitzada per fabricar molècules orgàniques a partir de molècules inorgàniques.

Els cloroplasts presenten dues membranes: una **membrana plastidial externa** i una **membrana plastidial interna**. L'espai entre les dues membranes rep el nom d'**espai intermembranós** i la regió delimitada per la membrana interna s'anomena **estroma**.



A l'interior de l'estroma hi ha un tercer sistema membranós format per uns sacs aplanats anomenats **tilacòides**. Aquests tilacòides estan delimitats per una membrana, la **membrana tilacoidal**, i presenten un espai intern anomenat **espai tilacoidal**. Aquests tilacòides poden trobar-se apilats (**tilacòides dels grana**) o bé estendre's per tot l'estroma connectant els grana entre sí (**tilacòides de l'estroma**). La membrana tilacoidal conté la clorofil·la i és la responsable de captar l'energia.

PARET CEL·LULAR

La paret cel·lular és un embolcall gruixut i rígid que envolta la membrana en les cèl·lules vegetals.

La paret cel·lular està formada per aigua, sals minerals, glucoproteïnes i **fibres de cel·lulosa**. En algunes cèl·lules, la paret cel·lular està impregnada de substàncies com lignina, suberina, cutina o ceres.

La paret cel·lular té les següents funcions:

- Protegeix i dona forma a la cèl·lula vegetal.
- Uneix les cèl·lules entre sí.
- Impedeix el pas d'agents patògens cap a la cèl·lula vegetal.
- La lignina reforça les parets cel·lulars, i permet a la planta mantenir-se dreta i tenir teixits conductors.
- La cutina, la suberina i les ceres impermeabilitzen la superfície de la planta, dificultant la pèrdua d'aigua.