

TEMA 1

A ORGANIZACIÓN CELULAR DOS SERES VIVOS



Características dos seres vivos

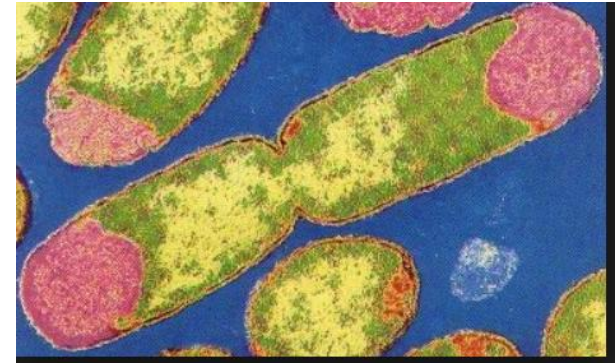
1. Realizan as 3 funcións vitais:
Nútreanse, relaciónanse e reproducense.

2. Están constituídos por biomoléculas orgánicas :

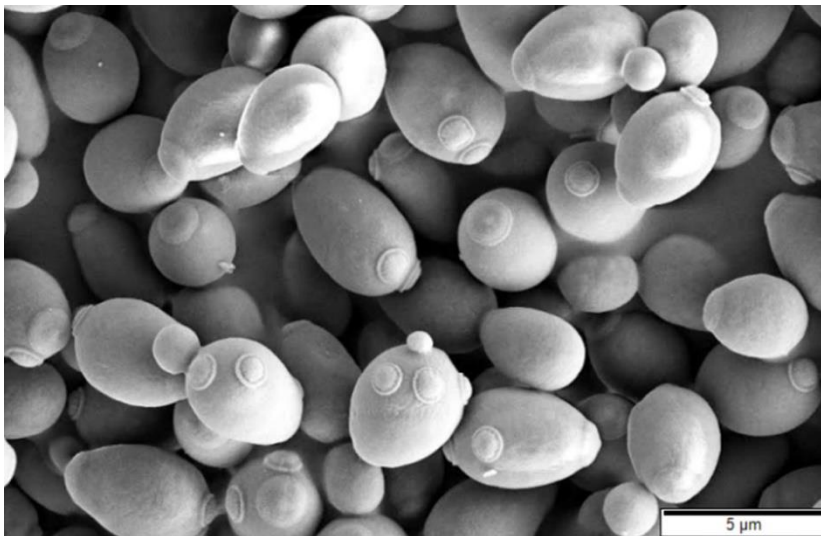
Os seres vivos están formados por biomoléculas orgánicas (glúcidos, lípidos, proteínas e ácidos nucleicos) e inorgánicas (auga e sales minerais).

As biomoléculas orgánicas son exclusivas dos seres vivos. O elemento químico predominante nas biomoléculas orgánicas é o **carbono** (C). Na materia inerte predominan as substancias inorgánicas.

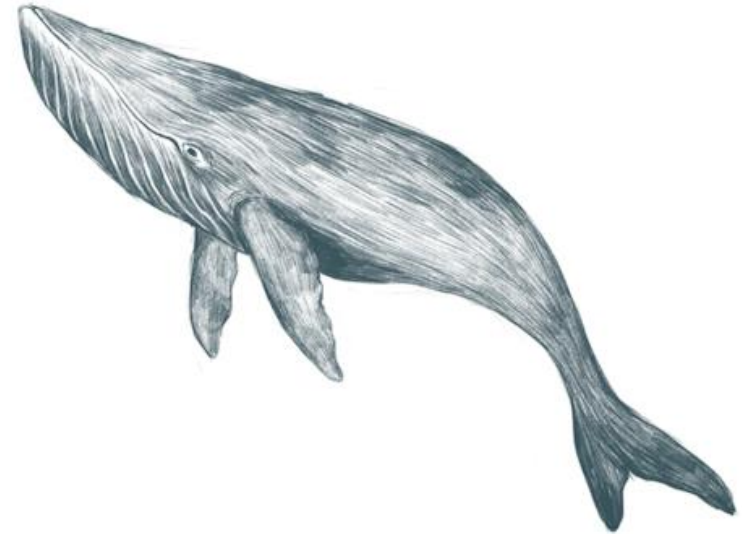
3. Están formados por unha soa célula (unicelulares) ou por moitas células (pluricelulares)



Seres unicelulares



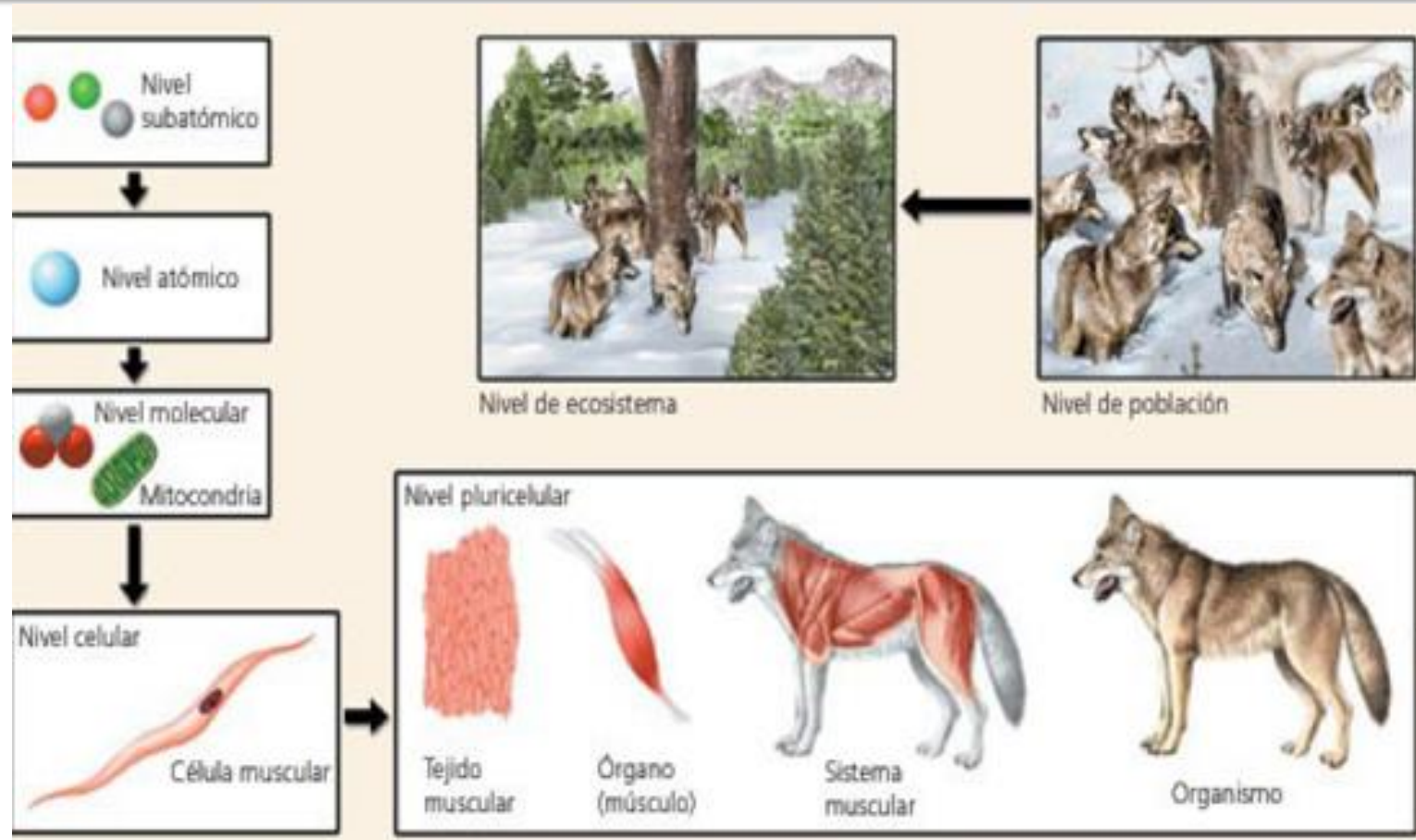
Seres pluricelulares



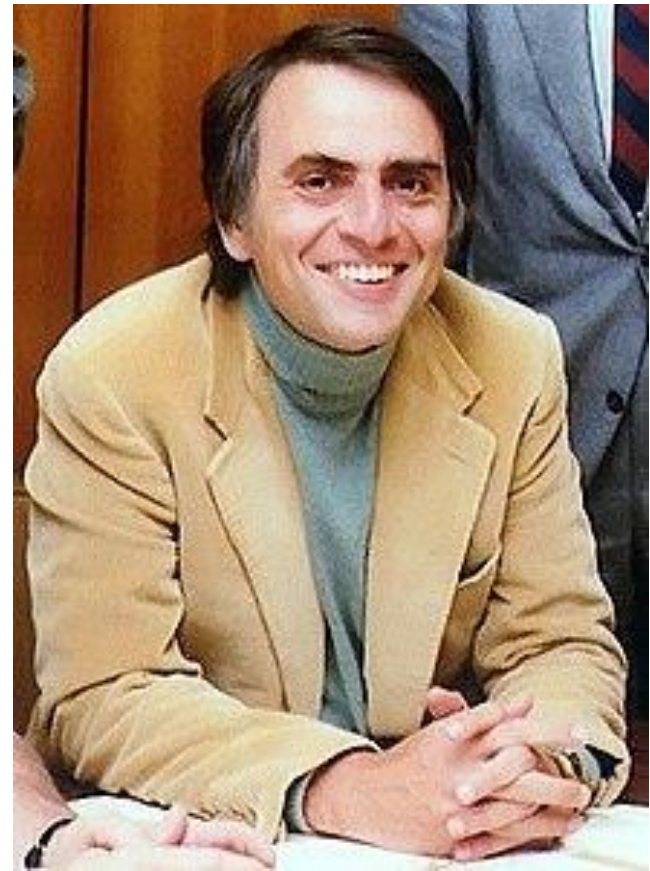
Todos os seres vivos estamos dotados dun conxunto de estruturas que cumpren unhas funcións específicas.

As unidades que forman un ser vivo presentan distintos graos de complexidade que denominamos **niveis de organización**. Cada nivel é estrutural e funcionalmente máis complexo ca o anterior.

Ordeados de menor a maior complexidade, nun ser humano pódense distinguir os seguintes niveis de organización.



"Somos po de estrelas que pensa sobre as estrelas. Chegamos á posibilidade de que somos estrelas autodisfrutándose, ou incluso podemos acoller a idea de que contemplar as estrelas sexa un exercicios de introspección -o cal, por certo, fai aínda máis suxestiva a nosa existencia"



Carl Sagan



*Explosión cerebral en
3, 2, 1...*



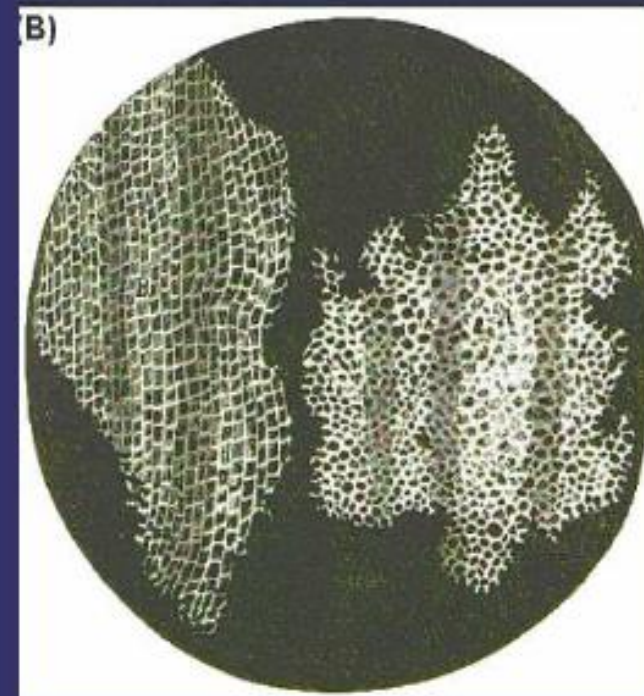
A PALABRA "CÉLULA" FOI UTILIZADA POR PRIMEIRA VEZ POR ROBERT HOOKE EN 1665

(A) Debuxo de Robert Hooke do seu microscopio, reproducido do seu libro "Micrographia" publicado en 1665. A luz dunha lámpada de aceite diríxese ata a mostra gracias a unha esfera de cristal chea de auga que actúa de condensador. A mostra vai montada sobre unha agulla, baixo o microscopio. O microscopio enfocábase gracias a un tornillo unido ao soporte por unha abrazadeira.

(B) No libro tamén aparecen, entre outras, dúas ilustracións das láminas de corcho que lle suxeriron a palabra célula (dixo que estaban formadas por unhas celdillas ou células)



Robert Hooke



OS PRIMEIROS MICROSCOPIOS (SÉCULO XVII)

A mediados do século XVII un comerciante holandés, chamado Anton Van Leeuwenhoek, utilizando microscopios simples de fabricación propia describiu por primeira vez protozoos, bacterias, espermatozoides e glóbulos vermellos.



Microscopio de Leeuwenhoek



Vídeo 1

Vídeo 2

O cazador de microbios

Antoni van Leeuwenhoek era un comerciante de teas que vivía en Delft (Holanda) a mediados do século XVII.

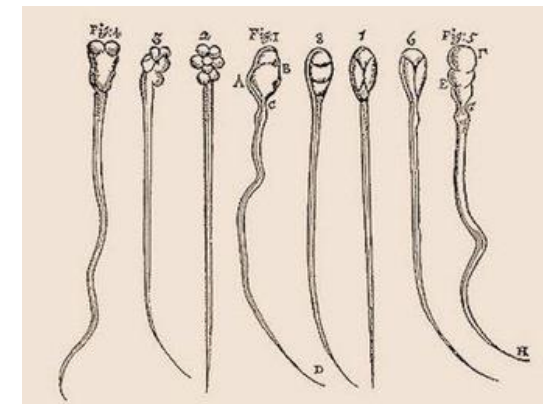
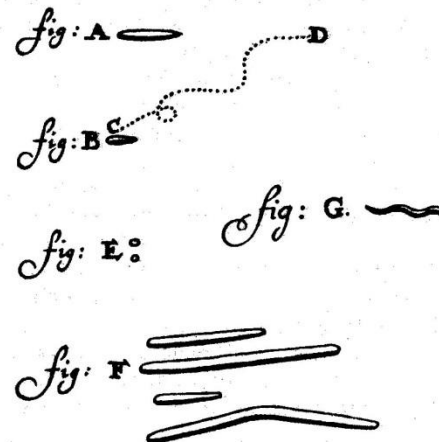
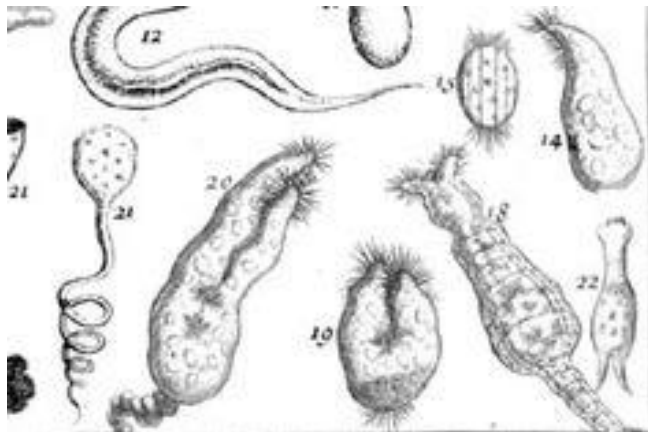
Para observar con detalle a trama das teas utilizaba lentes de vidro que el mesmo pulía; algunhas das súas lentes eran tan perfectas que conseguían ata 300 aumentos. Pero Van Leeuwenhoek non se limitaba a observar as teas do seu comercio. Calquera cousa que caía nas súas mans convertíase en obxecto de observación, análise e estudo coas súas potentes lentes.

Din que, un día, mentres observaba con un dos seus sinxelos microscopios unha pequena gota de auga de chuva, chamou a súa filla María con voz excitada: “Ven aquí! Rápido! Na auga de chuva hai uns bichiños... que nadan! Dan voltas! Son mil veces máis pequenos ca calquera dos bichos que podemos ver a simple vista...! Mira o que descubrín!”.

Debuxos de animálculos realizados por Van Leeuwenhoek.



PLATE XXIV



Animalículos de Leeuvenhoek

TEORÍA CELULAR

En 1838, os alemáns M. Schleiden, botánico e T. Schwann, zoólogo, formularon *a teoría celular*, segundo a cal as plantas e os animais están constituídos por unha ou máis unidades fundamentais, as células. En 1858, o patólogo alemán R. Virchow completou a teoría celular xeralizando que todas as células proceden doutras células preexistentes.

Na actualidade, a teoría celular pódese resumir en catro puntos fundamentais:

- 1-Todos os seres vivos están formados por unidades fundamentais: as células (a célula é a unidade estrutural).
- 2-Todas as reaccións químicas dos seres vivos teñen lugar no interior das células (a célula é a unidade funcional).
- 3-Cada célula procede doutra célula por división (a célula é a unidade de orixe).
- 4-As células conteñen a información hereditaria dos seres vivos (a célula é a unidade xenética).



Schleiden



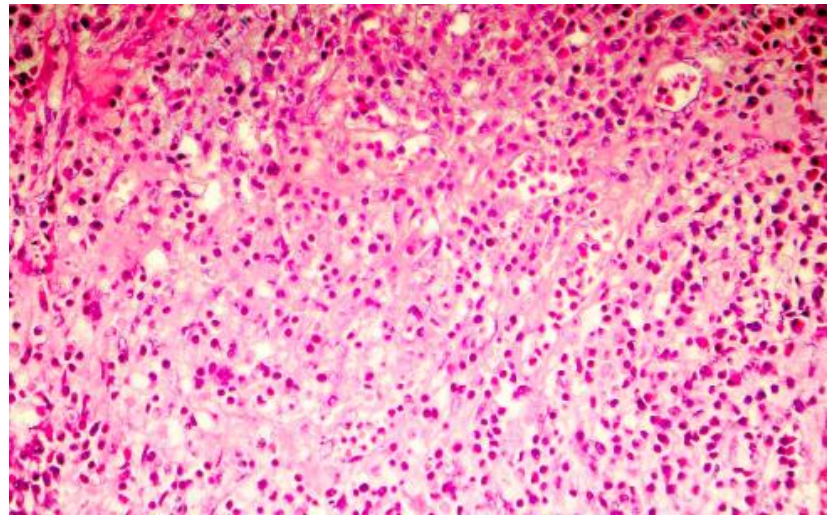
Schwann



Virchow

A principios do século XIX a teoría celular seguía sen resolver unha incógnita:

“Como se explica que a célula se considere a unidade morfolóxica e funcional dos seres vivos se o sistema nervioso non está formado por células?”



O navarro **Santiago Ramón y Cajal** (1852-1934) é o autor da ***Doutrina da neurona***, que afirma que a neurona é a formación estrutural e funcional que forma o tecido nervioso. Este descubrimento permitiu aceptar plenamente todos os postulados da teoría celular.



VEXAMOS A CÉLULA EUCARIOTA COMO UNHA CIDADE



[Vídeo](#)
[The Eucaryotic cell](#)

Membrana plasmática ou celular

A MEMBRANA PLASMÁTICA ACTUARÍA COMO UNHA
MURALLA MEDIEVAL

Funcións de:

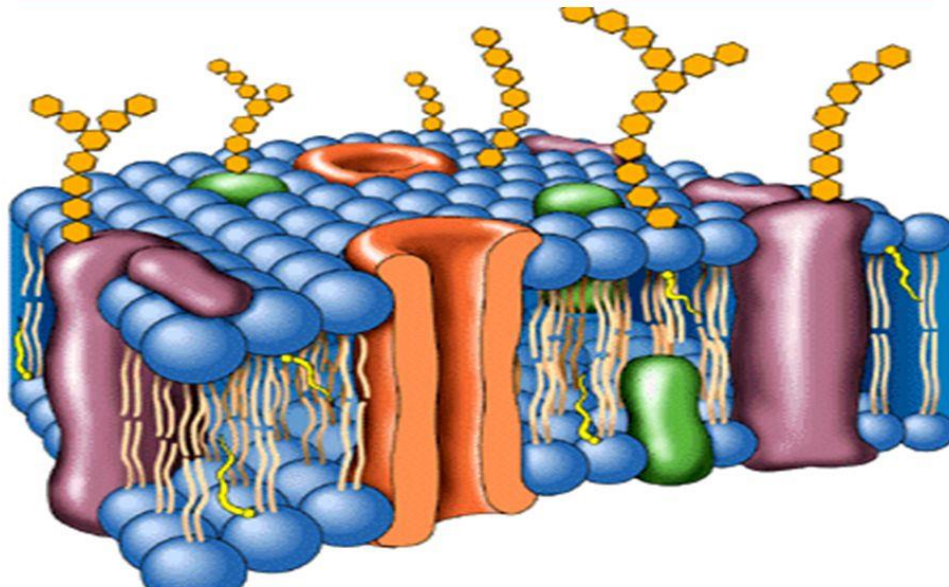
-PROTECCIÓN

-CONTROL DA ENTRADA E SAÍDA DE SUBSTANCIAS

- A **membrana plasmática** está formada por unha bicapa de lípidos, como fosfolípidos, entre os que se intercalan proteínas. Posúe unha **permeabilidade selectiva**, xa que só permite o paso de moléculas de auga e de pequenas moléculas apolares. O resto de moléculas ou ións, que non teñen afinidade polos lípidos, só atravesan a membrana coa colaboración de proteínas específicas.



Membrana plasmática



A Membrana plasmática é o límite externo da célula e controla o intercambio de substancias entre o medio externo e o interior celular.

Está formado por unha bicapa continua de lípidos entre os que se intercalan proteínas, e debido ao seu pequeno grosor, uns 7nm, só é visible co microscopio óptico.

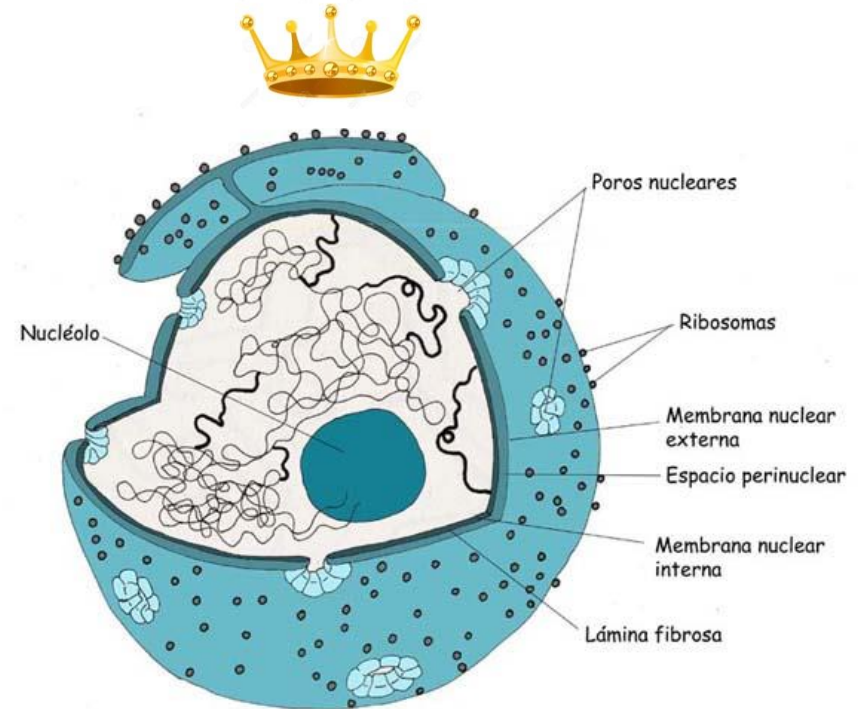
Núcleo celular

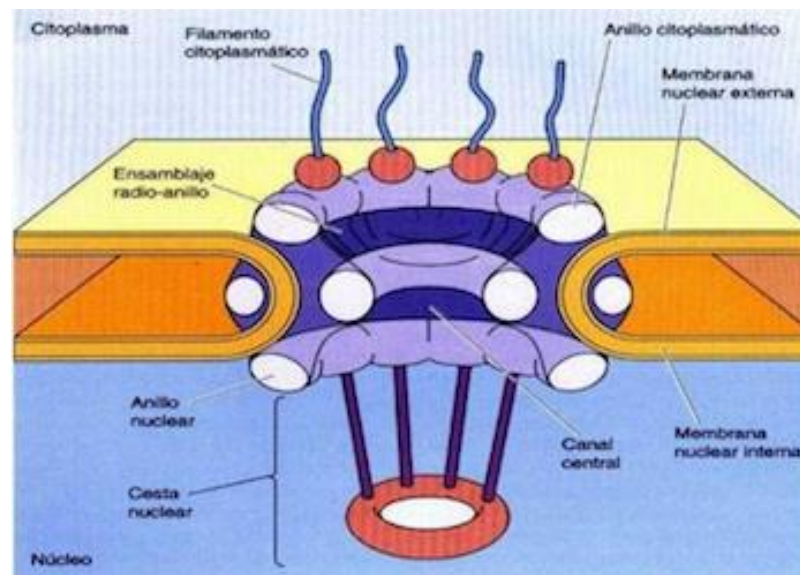
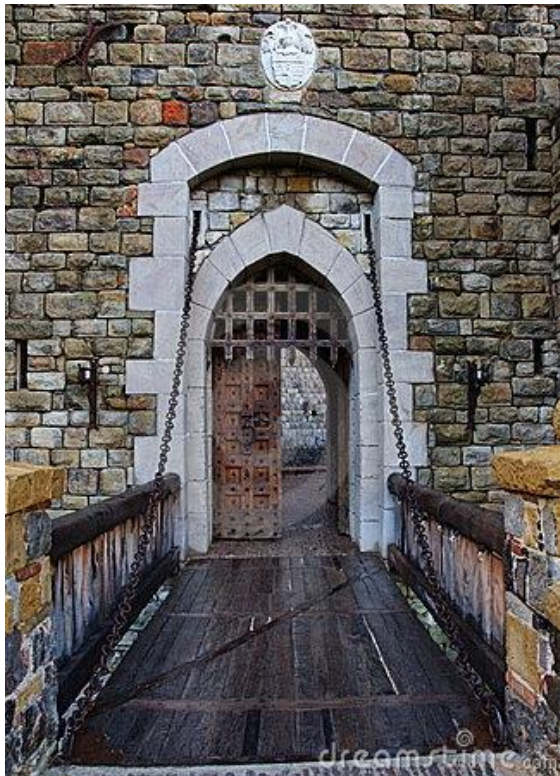
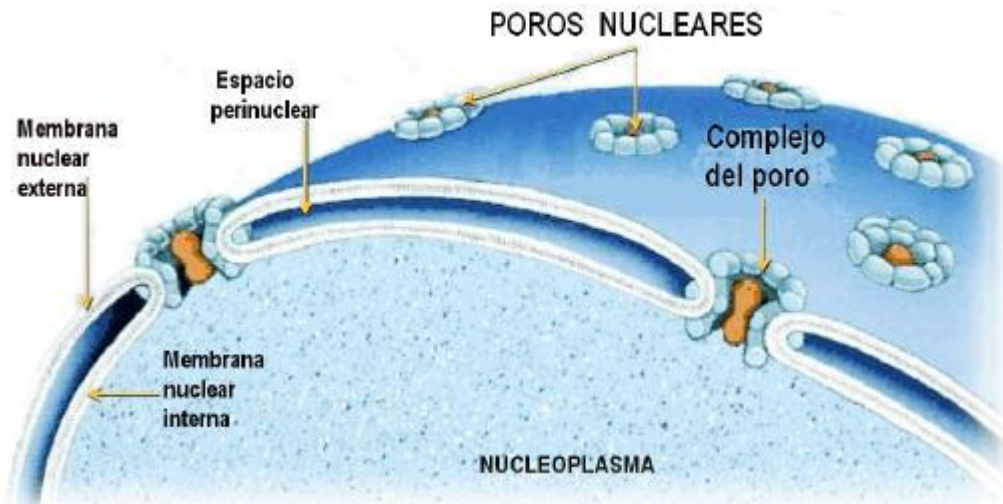
Está separado do citosol por unha dobre membrana que é continuación do retículo endoplasmático. A membrana nuclear está perforada polos poros nucleares, o que lle permite o intercambio de moléculas entre o interior do núcleo e o citosol.

No interior do núcleo atópanse:

- **A cromatina:** formada por fibriñas enmarañadas de ADN. Cada fibriña é unha molécula de ADN asociada a proteínas chamadas **histonas**. Cando a célula inicia a súa división, estas fibriñas condénsanse e dan lugar aos **chromosomas**. O ADN do núcleo controla e regula as funcións vitais da célula.
- **O nucléolo:** unha ou varias esferas de aspecto granular nas que se forma o ARN ribosómico que constitúe os **ribosomas**.

O NÚCLEO CELULAR É A RAÍÑA OU REI DA CIDADE QUE HABITA O CASTELO MEDIEVAL
-Función: DITAR AS ORDES DA CÉLULA EN BASE ÁS «LEIS» DO ADN

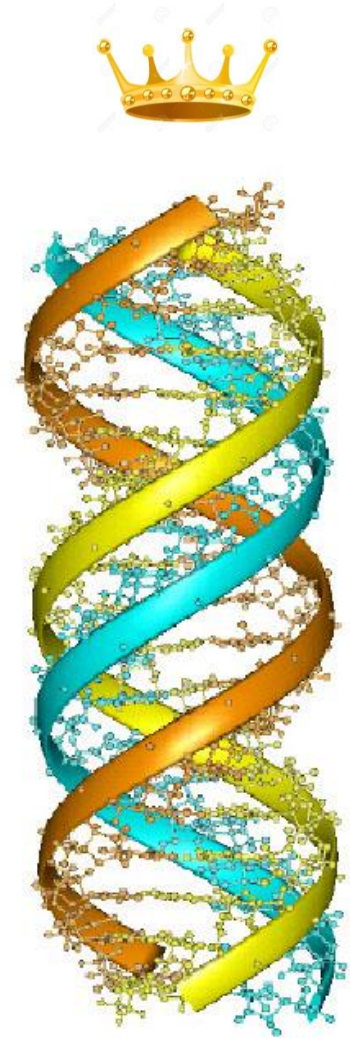
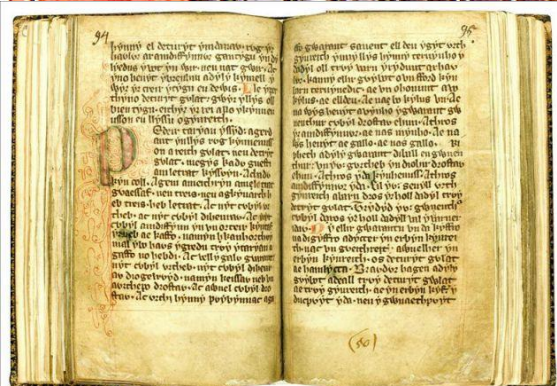
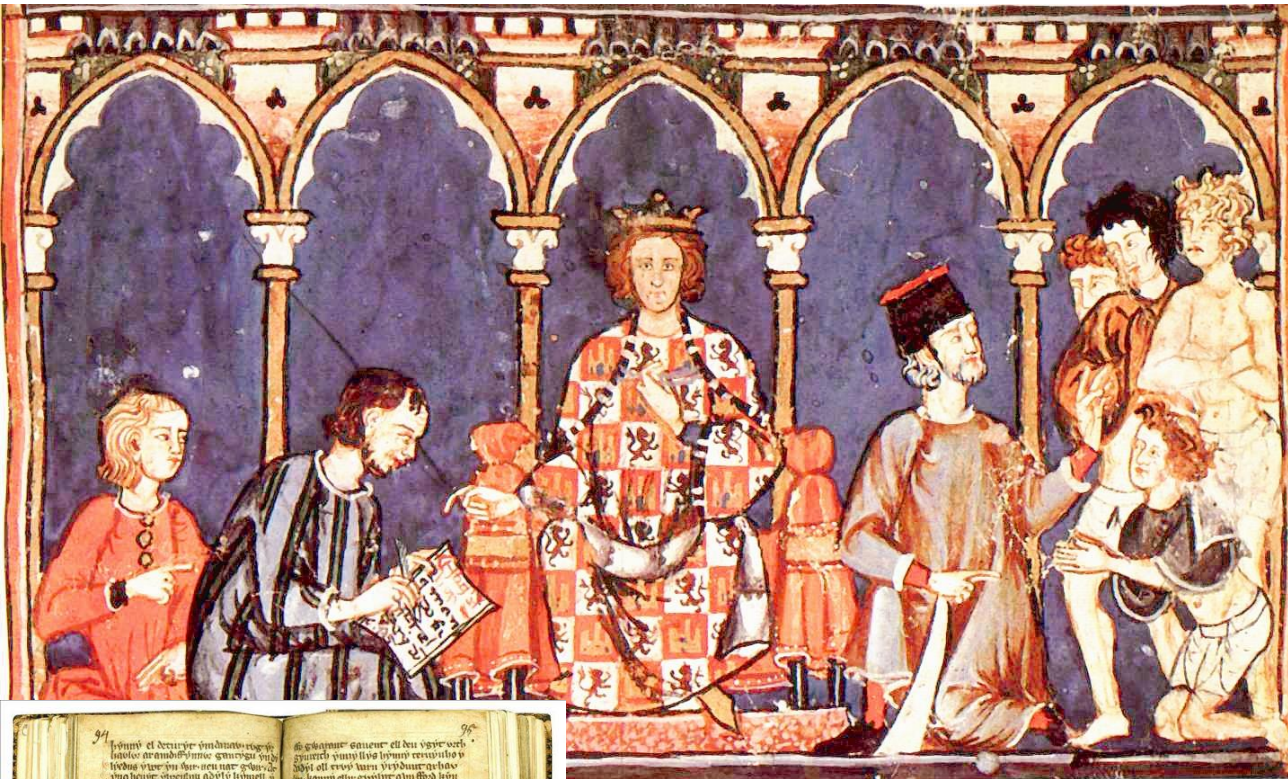




Os **poros nucleares** da membrana nuclear serían as comportas da entrada e saída do castelo da nosa cidade, custodiadas por gardas que deciden que entra e sae do castelo.

[Vídeo no que se aprecia o paso do ARNm ao citosol a través dos poros nucleares.](#)

O **ADN** DO NÚCLEO CELULAR SERÍA AS **LEIS** QUE O REI MEDIEVAL DICTARÍA (SEN VOTACIÓNS DEMOCRÁTICAS NIN ASAMBLEAS *HIPPIES*)



[VIDEO ADN](#)

Retículo Endoplasmático

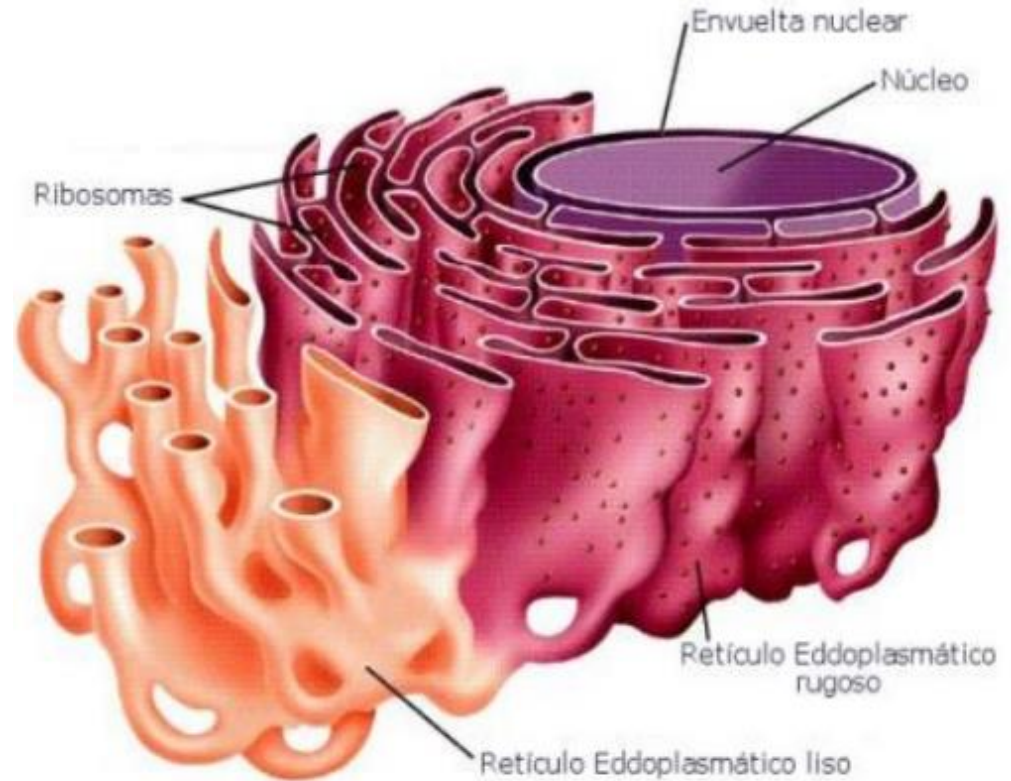
O retículo endoplasmático é un conxunto de túbulos e sacos aplanados, comunicados entre si, que se estende por case todo o citosol.

Retículo Endoplasmático Liso (REL): carece de ribosomas e está formado por túbulos. Encárganse de sintetizar lípidos.

O Retículo Endoplasmático Rugoso (RER): está formado por sacos aplanados cubertos exteriormente por **ribosomas**. Os ribosomas son estruturas non membranosas encargadas da síntese de **proteínas**. A súa función é, por tanto, a síntese de proteínas.

As proteínas e lípidos sintetizados utilízanse para construír estruturas celulares ou substancias para expulsar fóra da célula, como hormonas ou anticorpos, entre outras moitas.

O **RETÍCULO ENDOSPLASMÁTICO (RUGOSO E LISO)** SERÍAN AS PLANTACIÓNS AGRÍCOLAS, AS EXPLOTACIÓNS GANDEIRAS OU AS MINAS, ENCARGADAS DE PRODUCIR AS MATERIAS PRIMAS QUE OS CIDADÁNS E AS CIDADES NECESITAN PARA SOBREVIVIR.



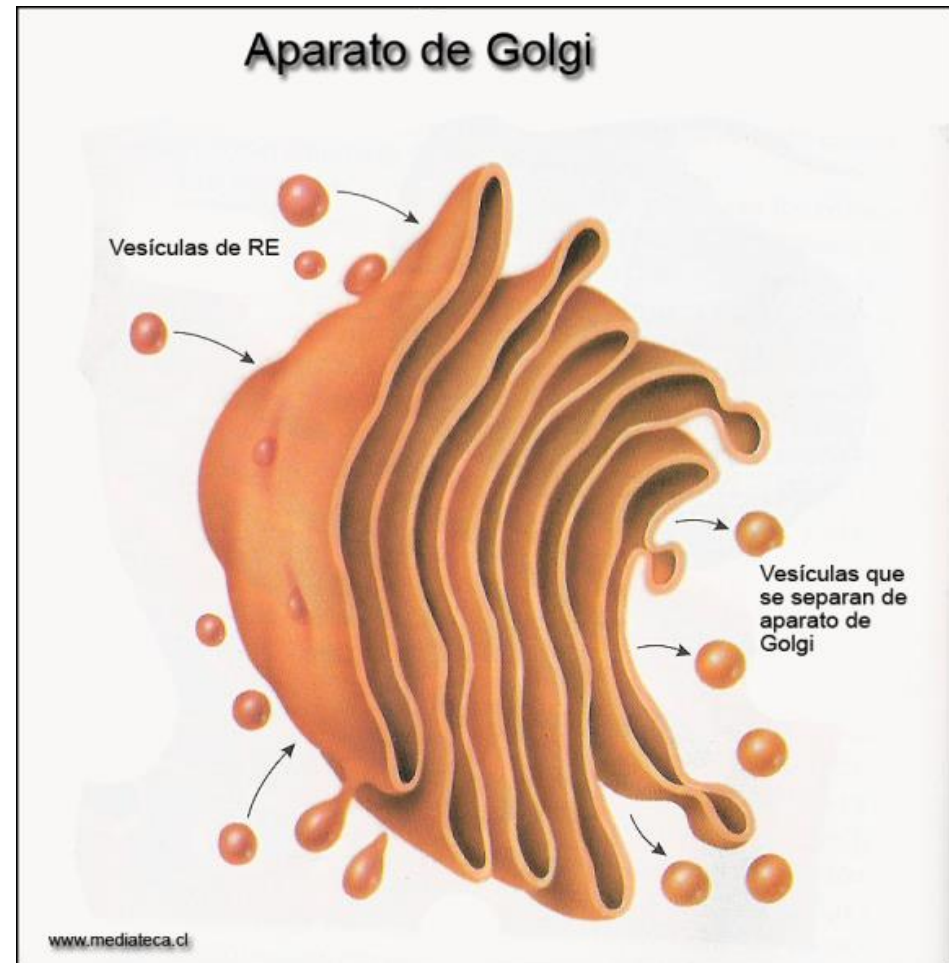
Aparello de Golgi

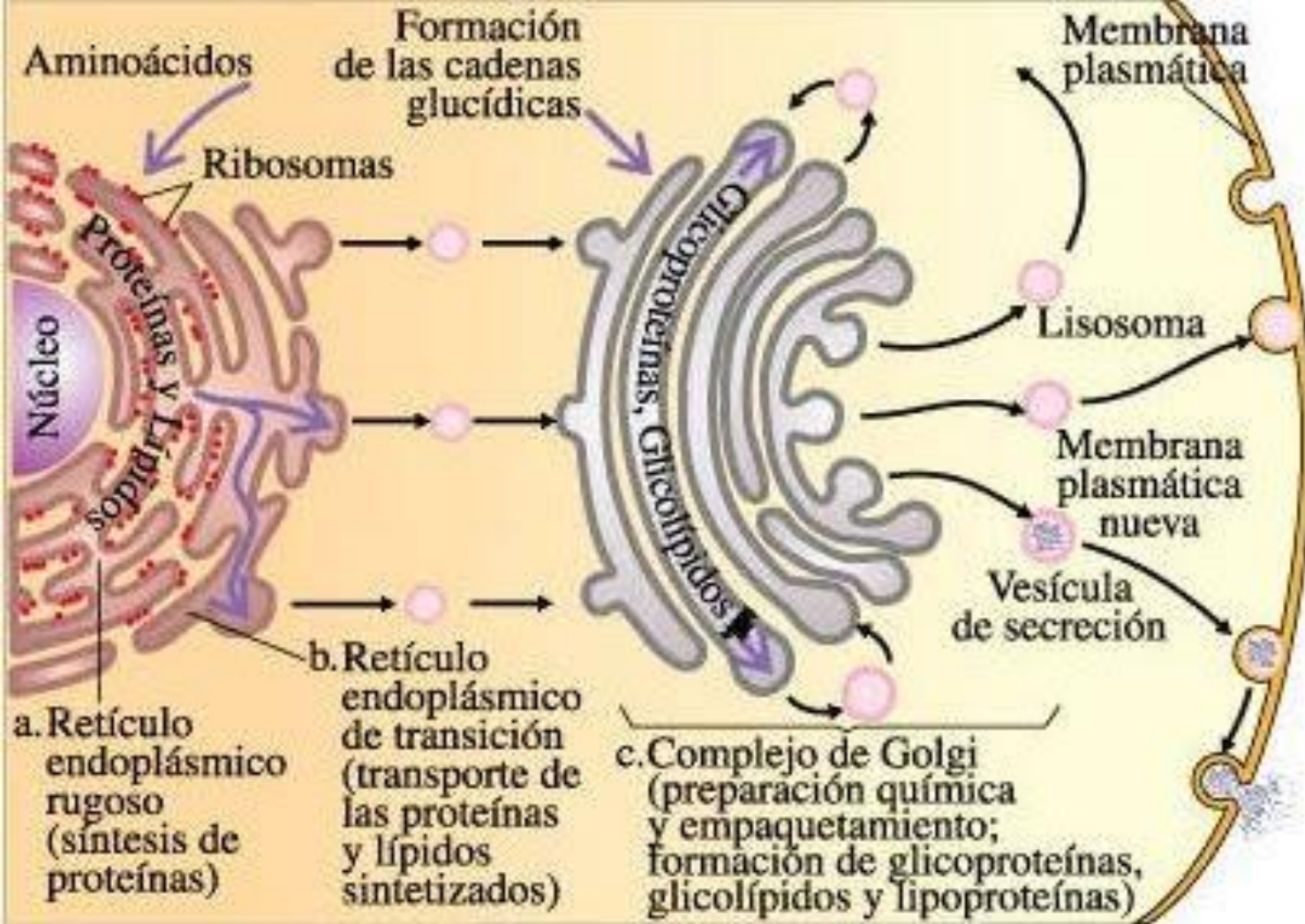
Conxunto de sacos membranosos que se encontran rodeados de vesículas.

A súa función é **almacenar e procesar as macromoléculas** sintetizadas do retículo endoplasmático (lípidos e proteínas) para ser expulsadas ao exterior da célula (secreción) ou transportalas a outras partes ou orgánulos da célula.



O **APARELLO DE GOLGI** SERÍA UNHA ESPECIE DE ALMACÉN DONDE ACABARÍAN DE PROCESARSE OS PRODUTOS SINTETIZADOS NO RETÍCULO ENDOPLASMÁTICO (PROTEÍNAS EN LÍPIDOS) E ONDE ESTES PODERÍAN TAMÉN ALMACEARSE DE XEITO TEMPORAL





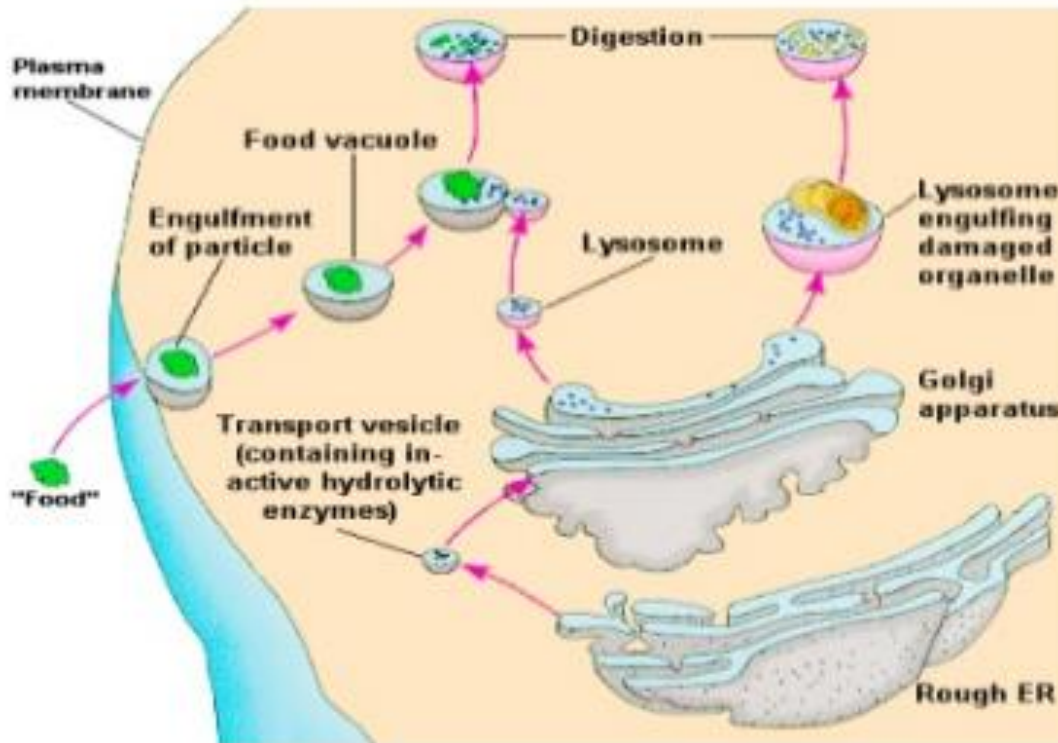
AS **VESÍCULAS DE TRANSPORTE** SERÍAN COMO **REPARTIDORES** DAS SUBSTANCIAS PROCESADAS E ALMACEADAS NO APARELLO GOLGI CARA O RESTO DA CÉLULA



Lisosomas

Son vesículas membranosas que conteñen enzimas dixestivos (hidrolases) fabricadas no RER. ** Lembra que os enzimas son un tipo de proteínas.

Estas enzimas son as responsables da dixestión no interior da célula (dixestión celular). Fusiónanse con vesículas cargadas de materia orgánica incorporada do exterior ou procedente do interior celular, e transforman as macromoléculas en moléculas orgánicas sinxelas. Por outra banda, encárganse de eliminar os axentes patóxenos que penetran nas células ao baleirar o seu contido sobre os mesmos.



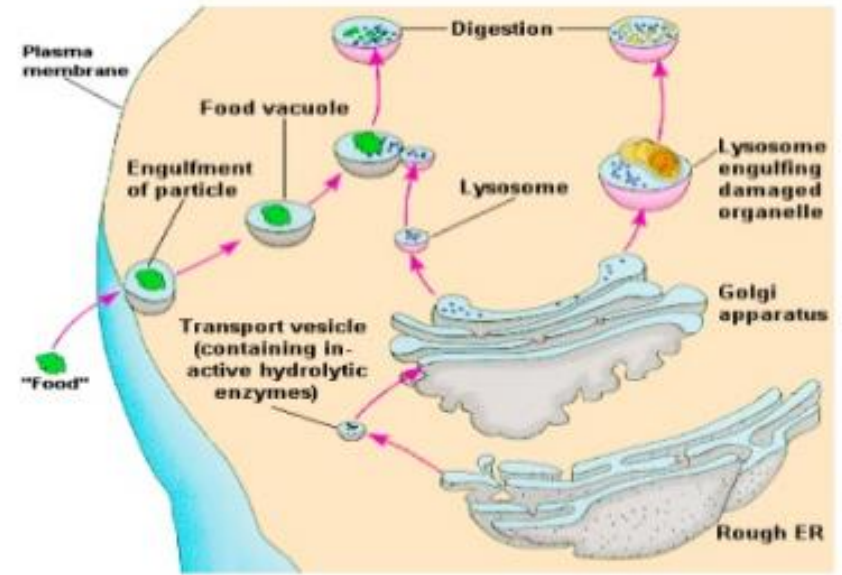
Por tanto, serven para:

1. Dixir macromoléculas procedentes do medio extracelular e obter así nutrientes para a célula.
2. Reciclar estruturas celulares inútiles para elaborar outras novas.
3. Eliminar patóxenos que poden danar á célula.

OS LISOSOMAS, SERÍAN:

-O VERDUGO QUE MATARÍA TODO INIMIGO QUE QUIXESE ENTRAR NA CIDADE (CÉLULA)

-A ESTACIÓN DE RECICLAXE DA CIDADE, na cal a partir de residuos se extrae de novo materia prima para elaborar novos materiais e estruturas.



Membrana Enzimas



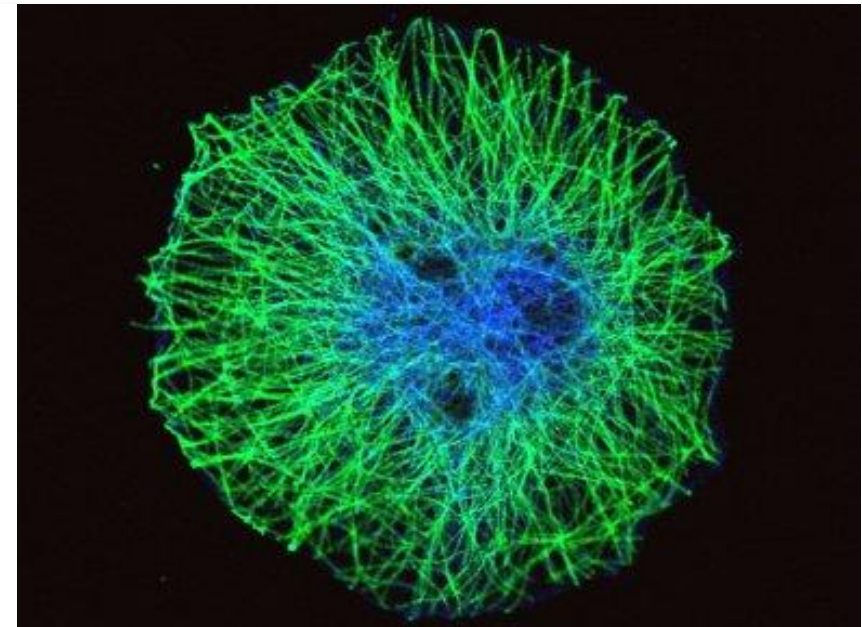
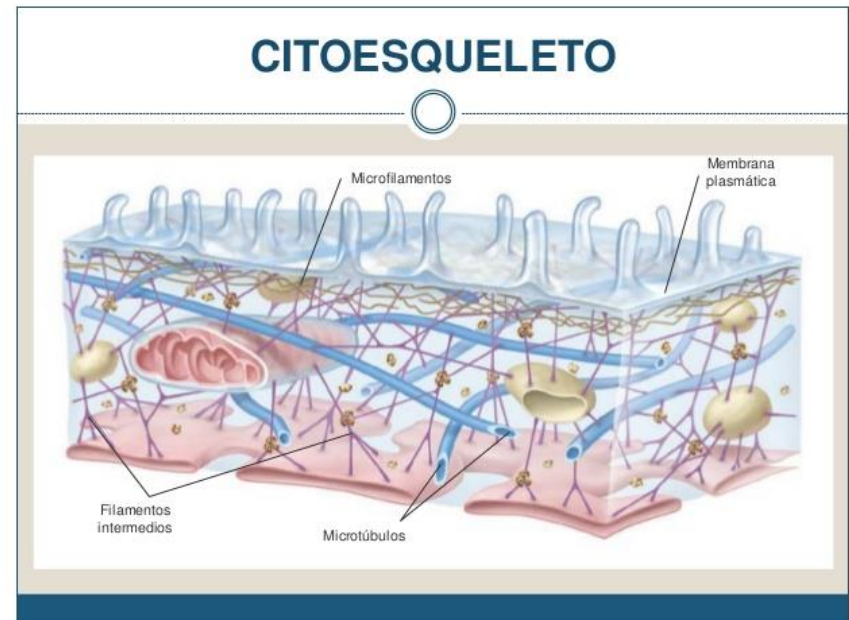
Citoesqueleto

A diferencia dos orgánulos anteriores, o citoesqueleto, xunto co centrosoma, é unha **estrutura celular non membranosa**.

Trátase dun conxunto de filamentos de proteínas que se distribúen en forma de rede no citosol. O citoesqueleto dá forma á célula e é responsable dos seus movementos. Non só facilita o movemento das células móbiles senón que intervén no movemento dos orgánulos da célula, así como no desprazamento dos cromosomas durante a división celular (o fuso acromático que se forma na mitose e meiose está formado por filamentos do citoesqueleto).

O **CITOESQUELETO** SERÍA OS CIMENTOS DA CIDADE,
OS SEUS EDIFICIOS E ATA AS SÚAS ESTRADAS
-PROPORCIONA FORMA CELULAR
-INTERVÉN NOS MOVEMENTOS CELULARES

[Vídeo sobre o funcionamento do citoesqueleto](#)
([ver a partir do minuto 3](#))



Redes de filamentos do citoesqueleto dunha célula.
Imaxe de microscopio electrónico.

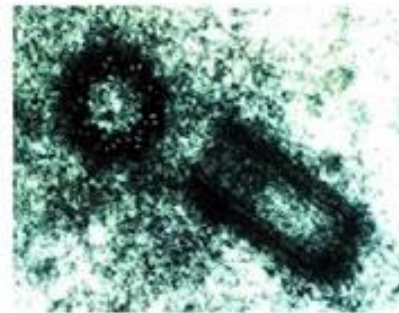
Centrosoma

O **CENTROSOMA** SERÍA AS ENXEÑEIRAS/OS OU ARQUITECTAS/OS DA CIDADE -SON O CENTRO DE CONTROL DO CITOESQUELETO.

Constitúe unha zona próxima ao núcleo a partir da que xorden os filamentos do citoesqueleto. Nas células eucariotas animais, o centrosoma está formado por unha parella de estruturas cilíndricas ocas, dispostas unha perpendicular á outra e denominadas **centríolos**; e polo **material pericentriolar** do cal xorden os filamentos do citoesqueleto (microtúbulos).

As células eucariotas vexetais carecen de centríolos, o que demostra que o verdadeiro **centro organizador dos microtúbulos** do citoesqueleto é o material pericentriolar.

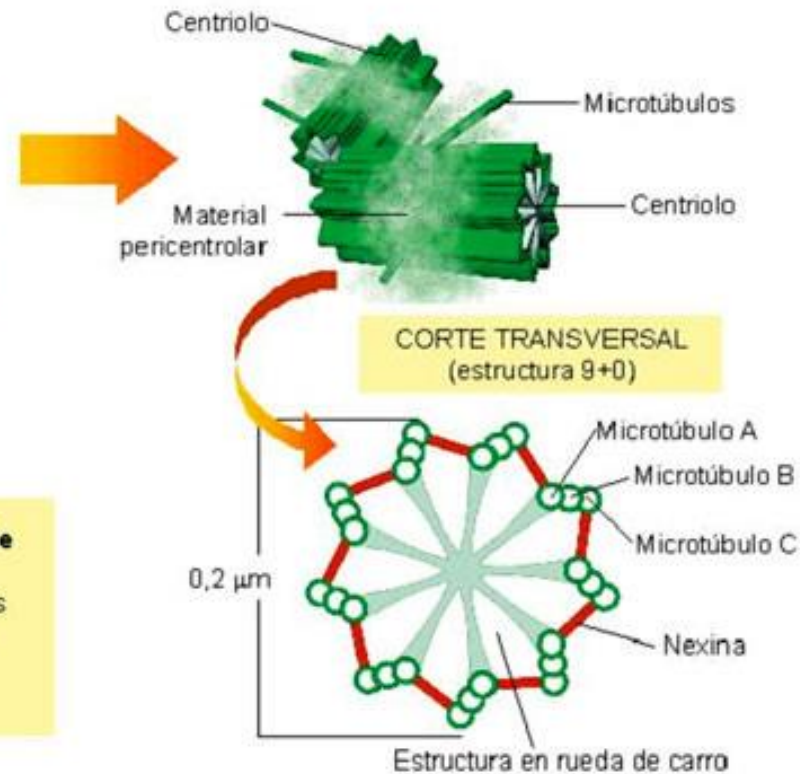
Ademais o centrosoma tamén intervén na formación e control de estruturas que producen movementos celulares como **flaxelos** e **cilios**.



Centrosoma al MET

FUNCIÓN

Es el **centro organizador de los microtúbulos**. De él derivan todas las estructuras formadas por microtúbulos (cilios, flagelos, huso mitótico...)

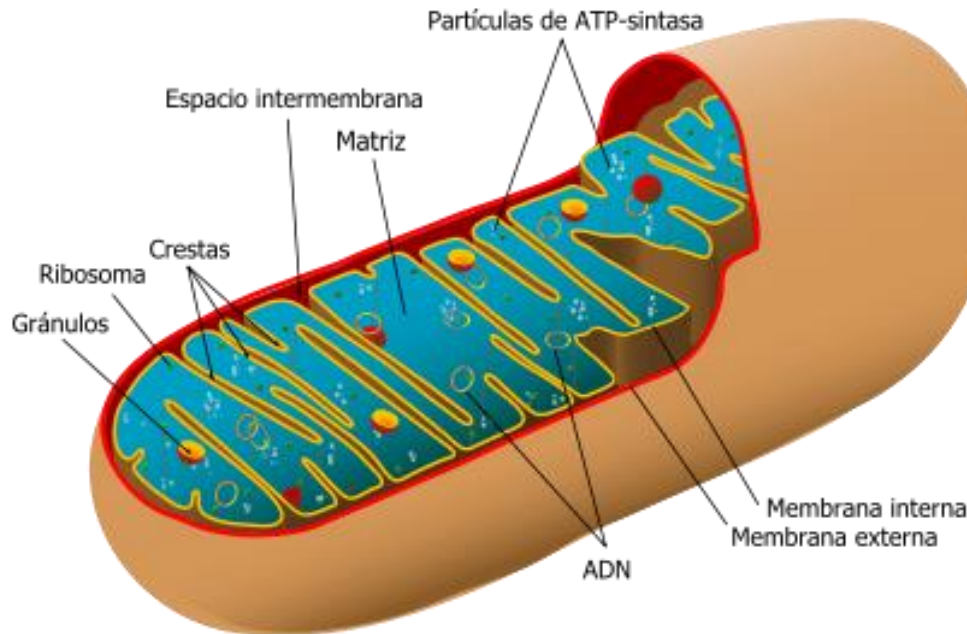


Mitocondria

Teñen forma cilíndrica ou esférica. Están rodeadas dunha dobre membrana que delimita un espazo interior chamado **matriz**. A **membrana mitocondrial interna** prolóngase cara ao interior da matriz, formando as **crestas mitocondriais**.

Nas mitocondrias prodúcese a combustión das moléculas orgánicas, en presenza de osíxeno, para obter enerxía (ATP, adenosín trifosfato) que as células necesitan para o seu mantemento. Este proceso coñécese como **Respiración celular**.

Ademais, a matriz contén ribosomas e pequenas moléculas de **ADN**, polo que pode fabricar algunhas das súas proteínas.

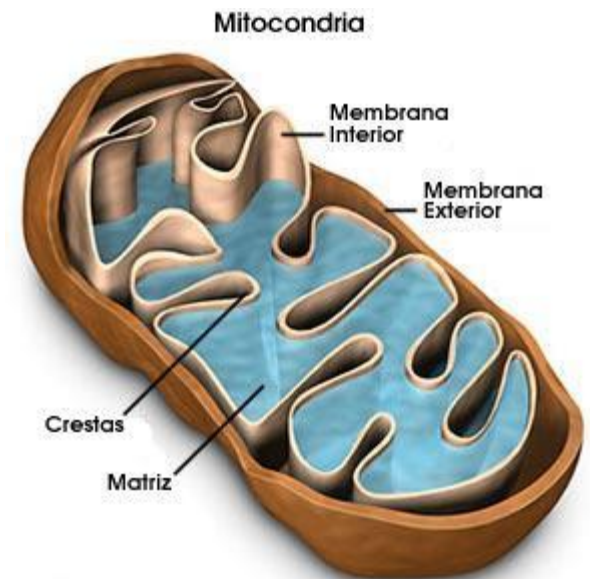


Todas as nosas mitocondrias son de **orixe materno**. O estudo do ADN mitocondrial permitiu determinar a orixe do *Homo sapiens*



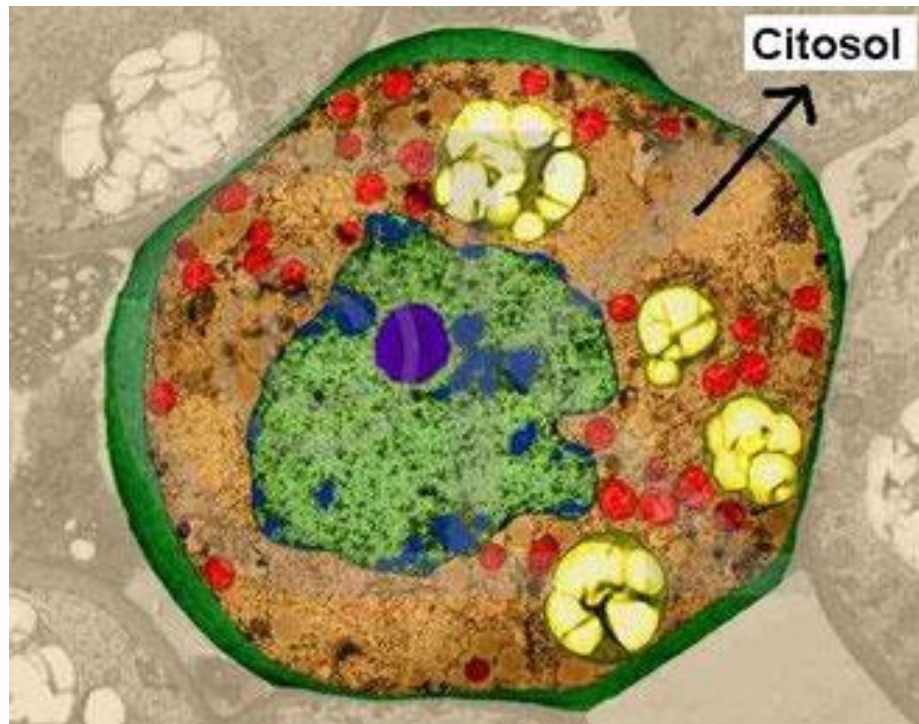


A **MITOCONDRIA** SERÍA A **CENTRAL ELÉCTRICA** QUE PRODUCIRÍA A ENERXÍA (ATP-adenosín trifosfato) NECESARIA PARA O FUNCIONAMENTO DA CIDADE (CÉLULA)
-RESPIRACIÓN CELULAR
($6O_2 + C_6H_{12}O_6 = 6H_2O + 6CO_2 + ATP$)



Citosol ou hialoplasma

Disolución acuosa na que están inmersos os orgánulos celulares. Está formado por auga, sales disoltas e moléculas orgánicas como por exemplo proteínas ou nucleótidos. O conxunto de citosol e orgánulos recibe o nome de **citoplasma**. Na nosa analoxía coa cidade, o citosol é o propio medio onde a cidade se desenvolve.



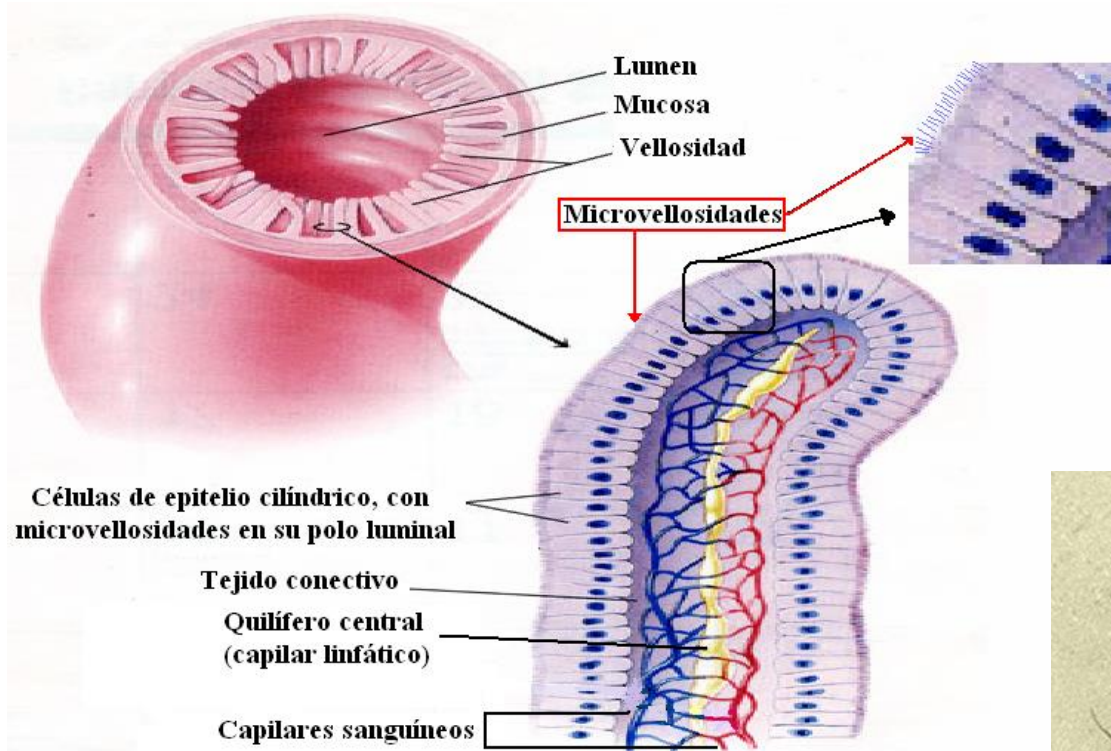
Cilios, flaxelos e microvelosidades

Algunhas células animais poden presentar unha serie de estruturas como:

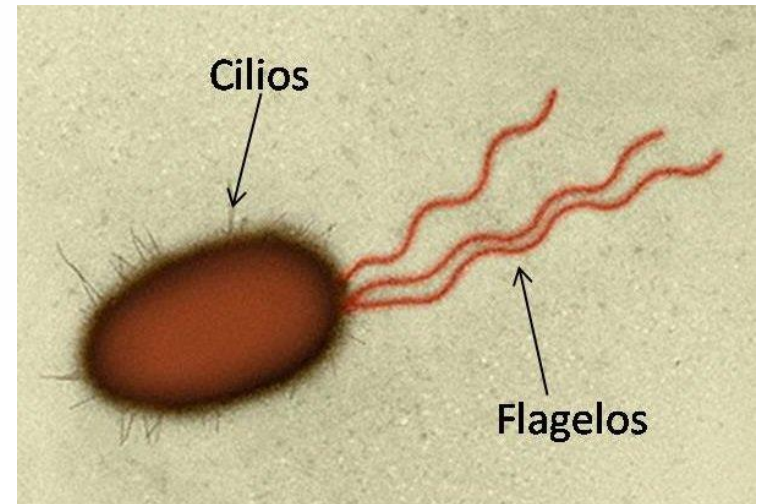
Cilios e Flaxelos: están formados por microtúbulos do citoesqueleto, e por tanto o seu movemento é controlado polos centromas. Os cilios son numerosos e curtos e serven para mover a célula ou o material extracelular que a rodea (células da mucosa do aparato respiratorio ou das trompas de Falopio). Os flaxelos son alongados e adoitan ser pouco numerosos, serven para mover a célula (os espermatozoides son as únicas células con flaxelo no *Homo sapiens*).

Microvelosidades: son prolongacións da membrana plasmática cuxa función é aumentar a superficie de absorción da mesma. Atópanse nas células do intestino delgado.

Cilios, flaxelos e microvelosidades



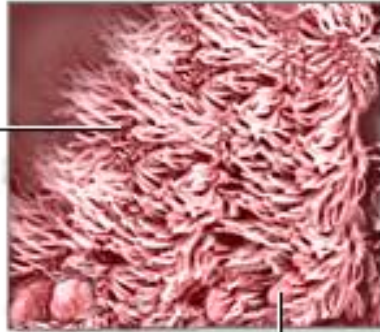
Microvelosidades no intestino delgado



[Vídeo sobre cilios e flaxelos](#)

Proyecciones en forma de cabello llamadas cilios recubren los bronquios principales para remover microbios y residuos desde el interior de los pulmones

Cilios



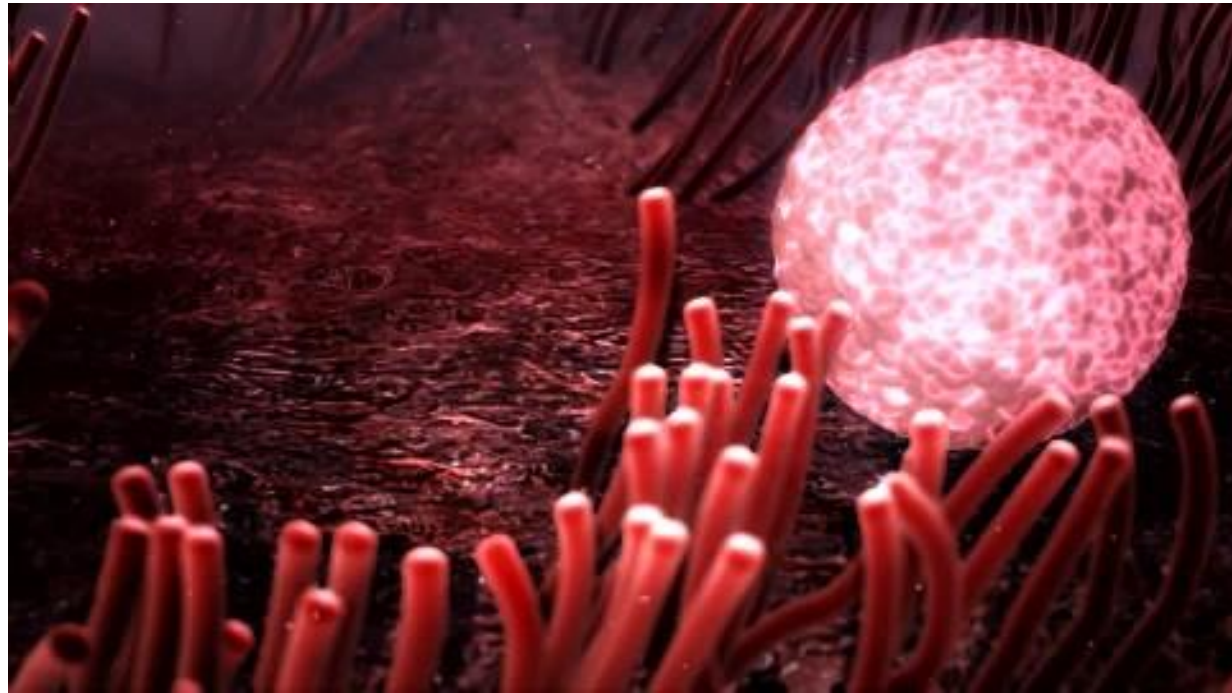
Célula caliciforme

Bronquios principales

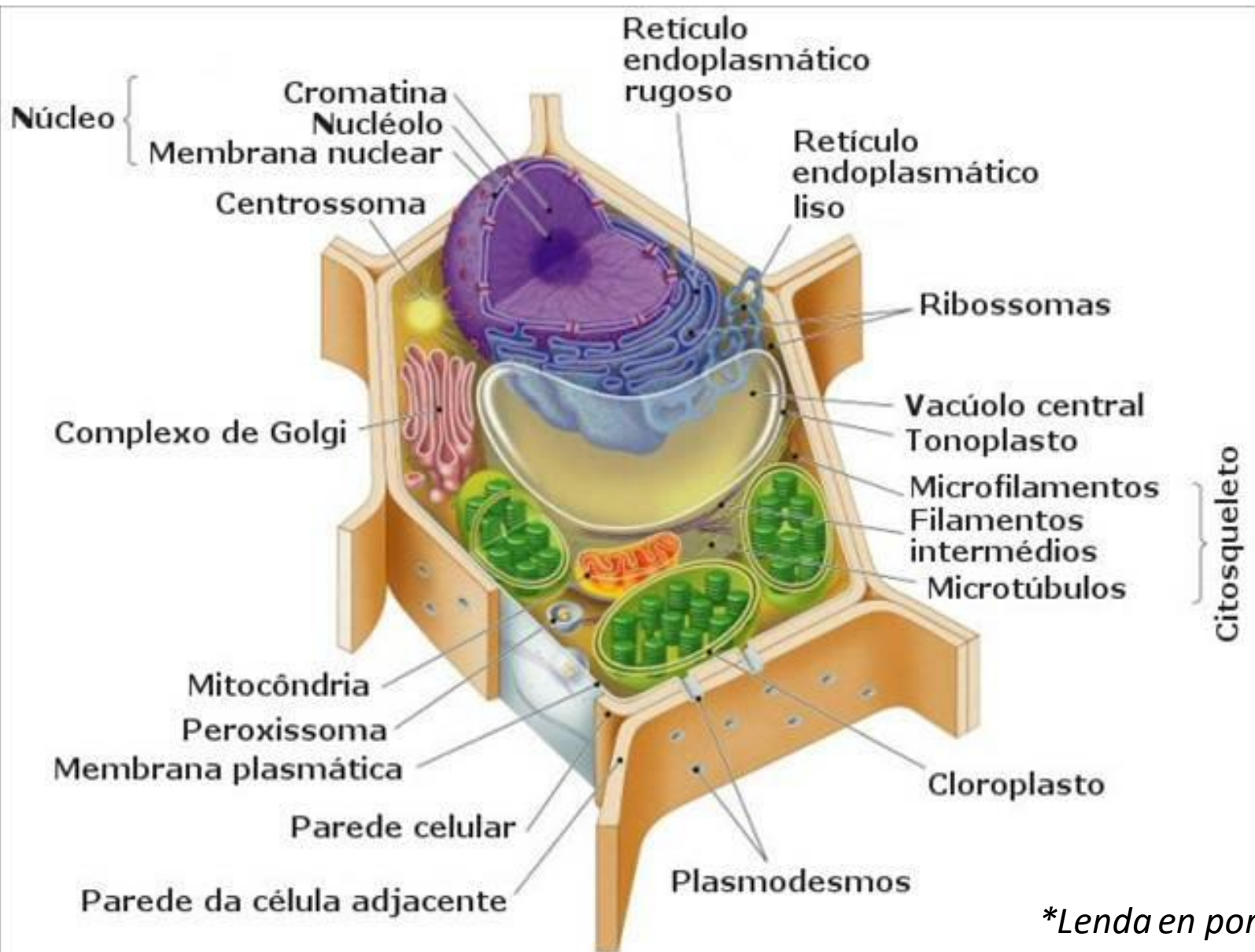


Protozoo ciliado

Epitelio **ciliado** nas trompas de Falopio. Serven para conducir o óvulo ata o útero.



CÉLULA EUCARIOTA VEXETAL



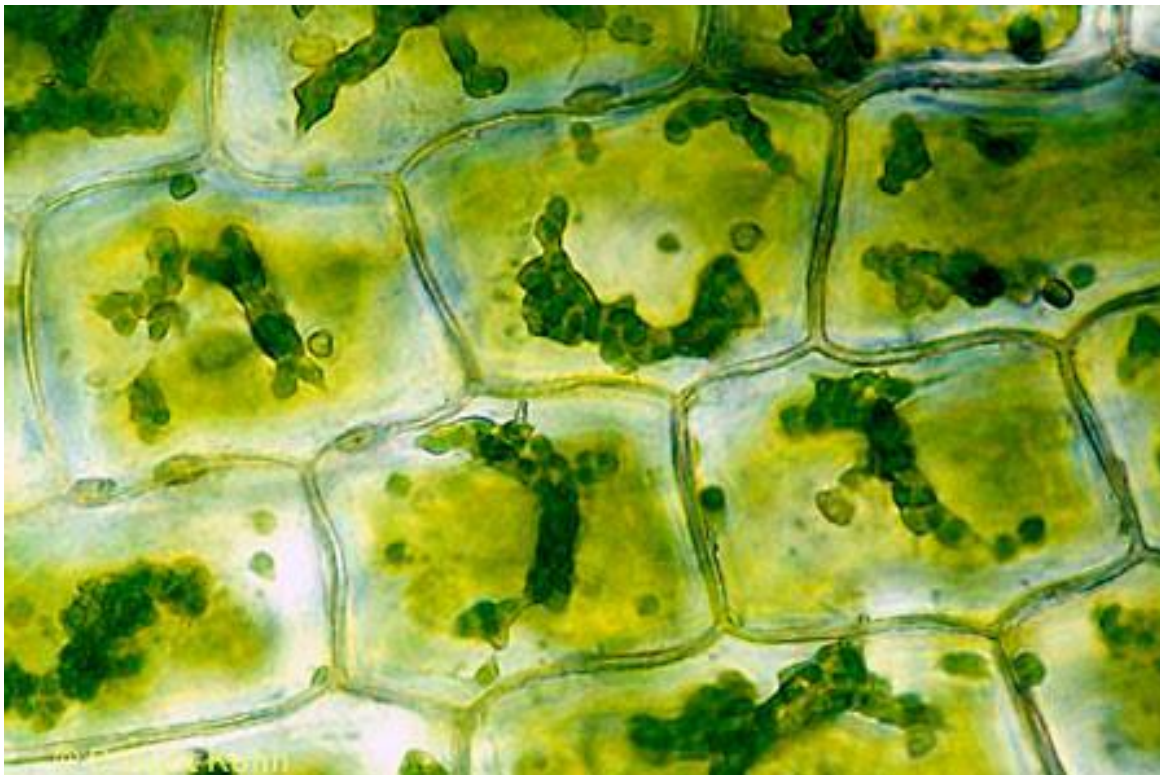
CÉLULA EUCARIOTA VEXETAL

As células vexetais, aínda que son similares ás células animais, presentan algunhas diferenzas: carecen de centríolos no centrosoma e posúen algúns orgánulos exclusivos como os **cloroplastos**, a **parede celular** e **grandes vacúolos**.



Parede Celular

Por fóra da membrana plasmática, as células vexetais están rodeadas dunha parede ríxida formada fundamentalmente por **celulosa**.
Esta parede protexe as células e mantén a súa forma poliédrica.



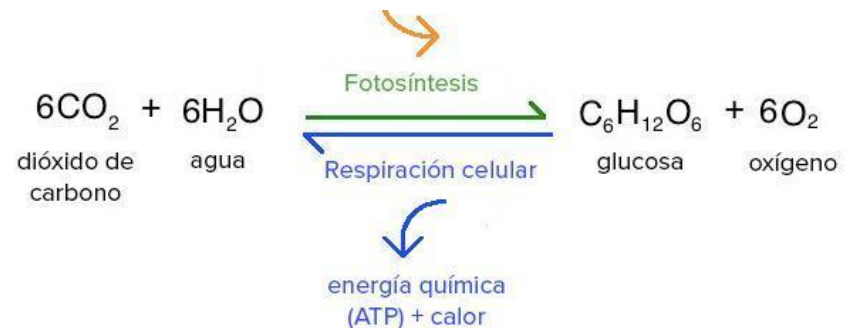
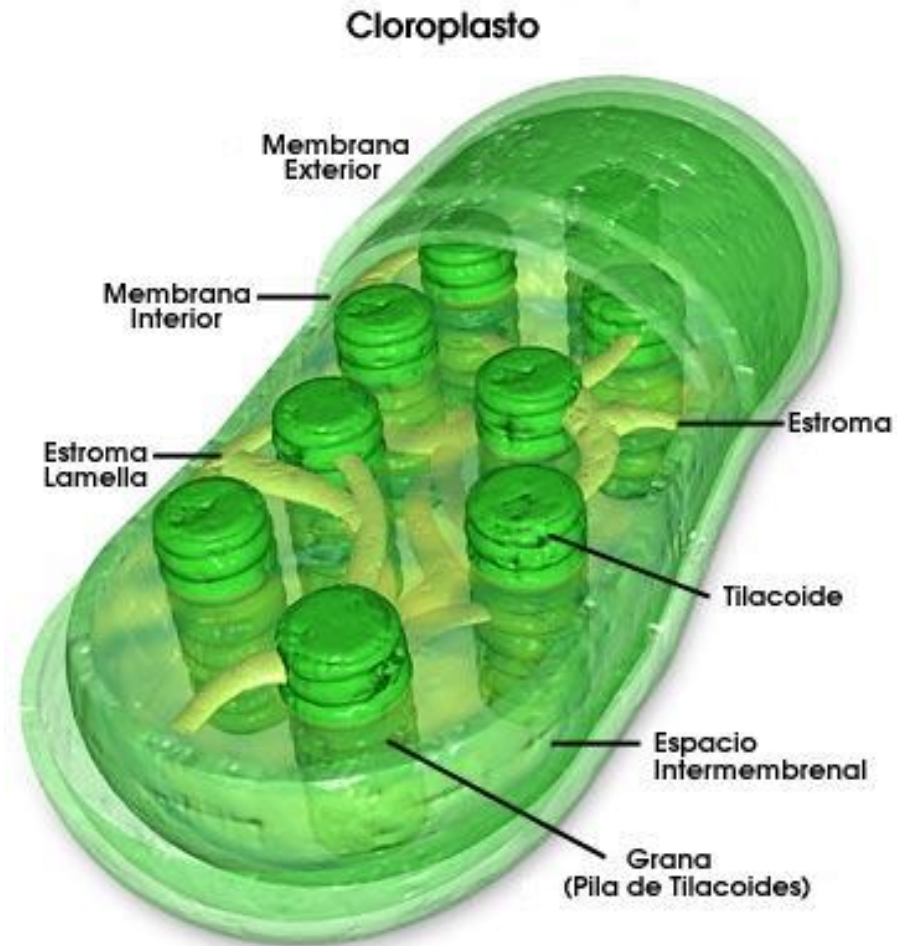
Cloroplastos

Están rodeados por unha **dobre membrana** que delimita un espazo interior chamado **estroma**.

No estroma existen formacións membranas en forma de sacos, chamados **tilacoides**, onde se encontra a **clorofila**.

Na membrana dos tilacoides realízase a **fotosíntese**. Neste proceso sintetízase materia orgánica a partir de materia inorgánica coa axuda da enerxía solar captada pola clorofila.

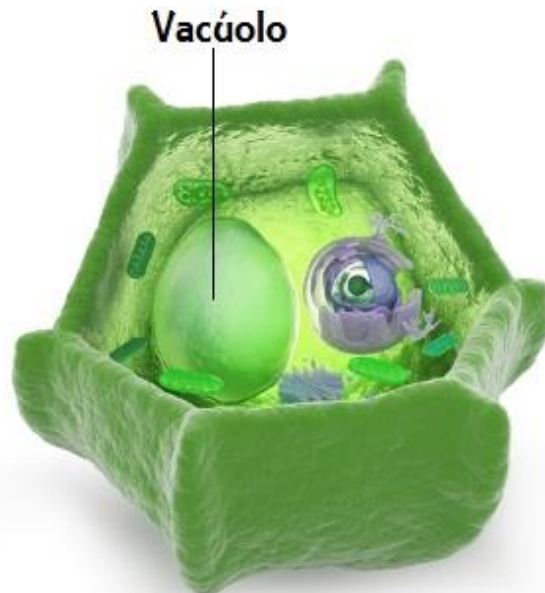
Ademais, os cloroplastos, ao igual que as mitocondrias, teñen o seu propio ADN e ribosomas polo que poden fabricar as súas propias proteínas.

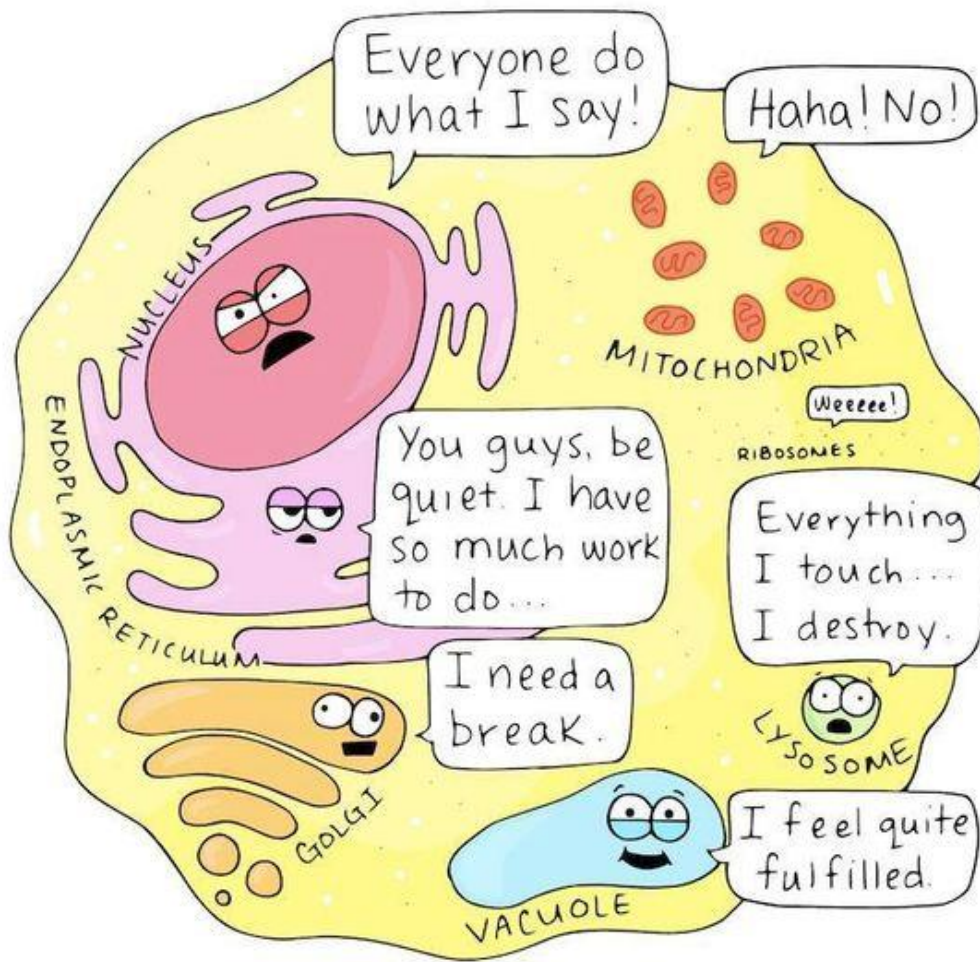


Vacúolos

Son vesículas (ás veces só unha) moi grandes rodeadas de membrana que poden chegar a ocupar ata o 90% do volumen celular.

Realizan función de **almacenamento**. Ademais axudan a manter a forma celular grazas á presión que exercen sobre a parede (**turxescencia**).





If organelles could talk.

Beatrice the Biologist

[Vídeo CÉLULA animal e vexetal \(fonte Crash Course\)](https://www.youtube.com/watch?v=cj8dDTHGJBY&t=362s)
<https://www.youtube.com/watch?v=cj8dDTHGJBY&t=362s>
<https://www.youtube.com/watch?v=9UvlqAVCoqY>

CÉLULAS PROCARIOTAS

BACTERIAS

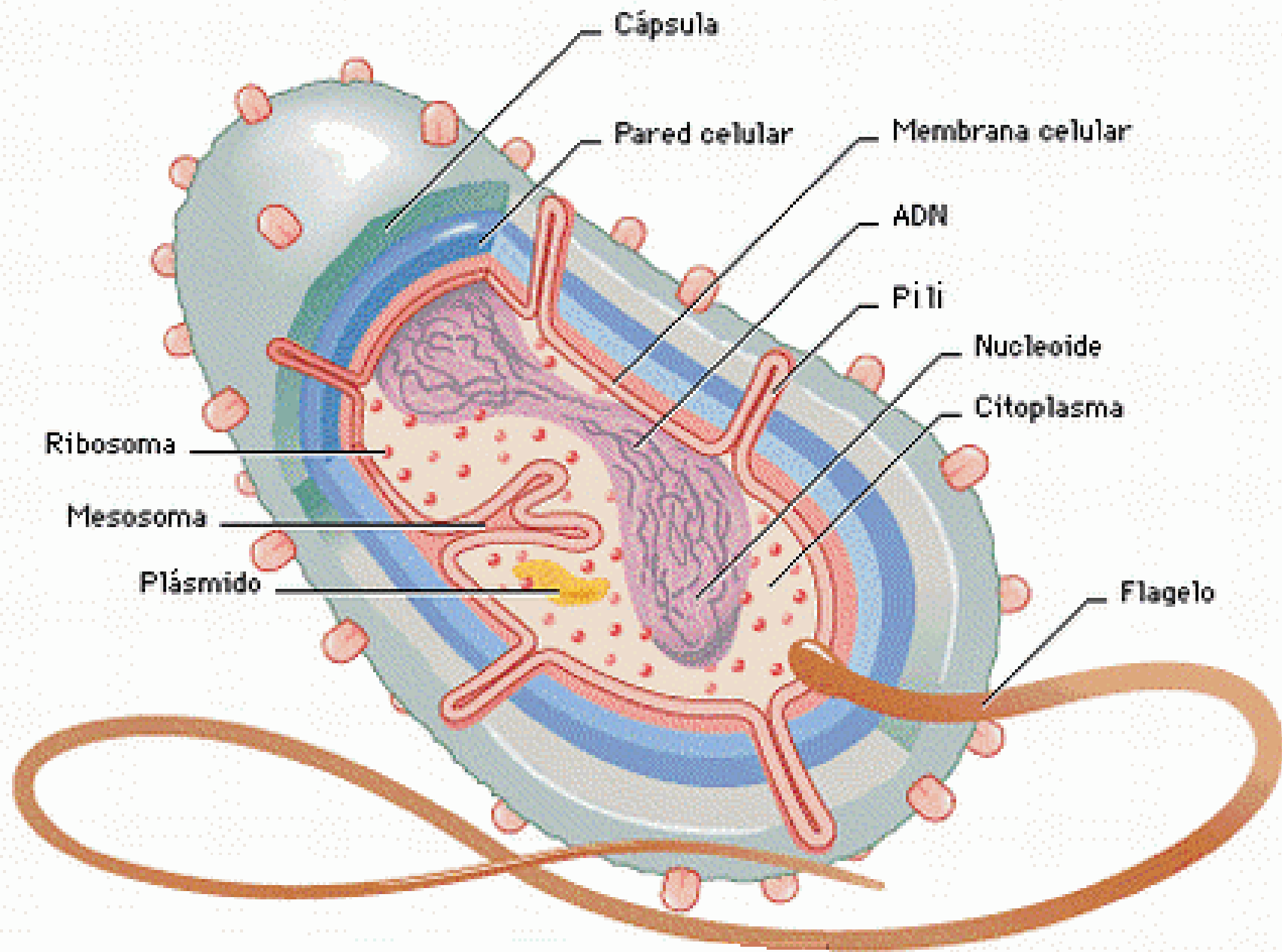


A CÉLULA PROCARIOTA

Todas as células procariotas posúen a mesma estrutura básica:

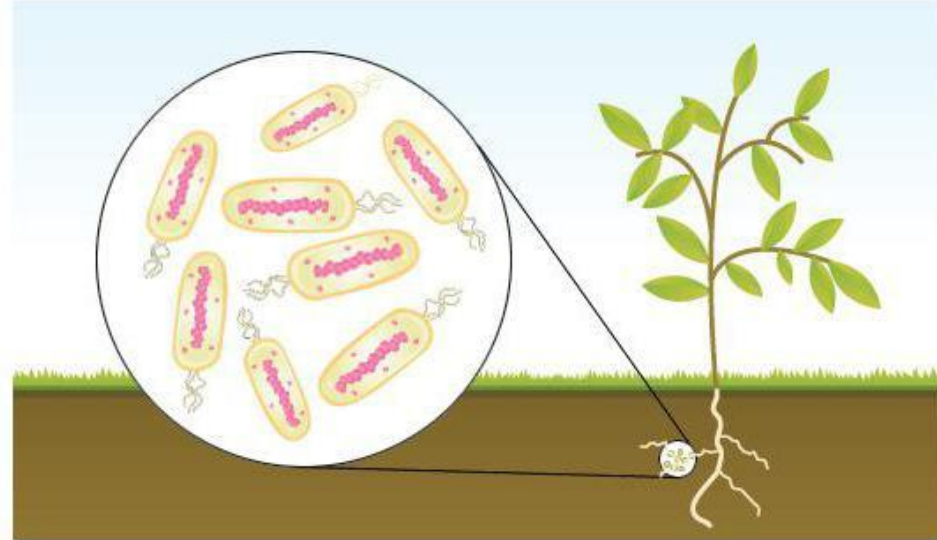
- **Paredes Celular:** menos certas excepcións, presentan unha parede celular que protexe o interior celular.
- **Membrana plasmática** que limita a célula e a separa do medio. Con frecuencia esta membrana forma repregamentos cara ao interior que se denominan **mesosomas** e alí teñen lugar as reaccións de respiración celular (lémbrese que as procariotas non teñen mitocondrias).
- **Nucleoide** ou rexión do interior da célula que contén o material hereditario, normalmente unha única molécula de ADN. Ás veces, aparecen outras pequenas moléculas circulares de ADN denominadas **plásmidos**.
- **Citoplasma**, constituído polo resto do material incluído na membrana plasmática. Está composto por:
 - ✓ O **citosol** ou hialoplasma.
 - ✓ Os **ribosomas**, orgánulos formados por ARN ribosómico e proteínas encargados da síntese de proteínas.

Algunhas células procariotas posúen outras estruturas especializadas como **cápsula**, **flaxelos** ou **pili** (conductos que serven para intercambiar material xenético con células adxacentes).



TIPOS DE BACTERIAS

BACTERIAS FIXADORAS DE NITRÓXENO



As bacterias fixadoras de nitróxeno (N) viven en **simbiose** nas raíces de plantas leguminosas (chícharos, fabas, etc). Estas bacterias transforman o nitróxeno inorgánico que se atopa na atmosfera en nitróxeno orgánico, capaz de ser asimilado polas plantas. Deste xeito, o nitróxeno entra na **cadea trófica**.

As **proteínas** ou os **ácidos nucleicos** son biomoléculas que presentan un alto contido en nitróxeno; por tanto, sen estas bacterias, non podería existir a vida como a coñecemos.

TIPOS DE BACTERIAS

BACTERIAS SIMBIÓTICAS



As bacterias que conforman a **flora intestinal** axudan a dixerir certos nutrientes. Como consecuencia destas reaccións químicas libéranse gases, entre eles o metano.

Nas diferentes **mucosas** do noso corpo, así como na **pel**, viven millóns de bacterias que coidan do bo funcionamento do noso organismo.

TIPOS DE BACTERIAS BACTERIAS PARASITAS

Amigdalite
estreptocócica



As **bacterias parasitas** provocan danos aos seus hóspedes. As **infecciones** bacterianas deben ser tratadas con antibióticos, os cales han de tomarse seguindo a dose pautada por un profesional.

LEMBRA! Nunca deixes de tomar un antibiótico sen finalizar a dose pautada.

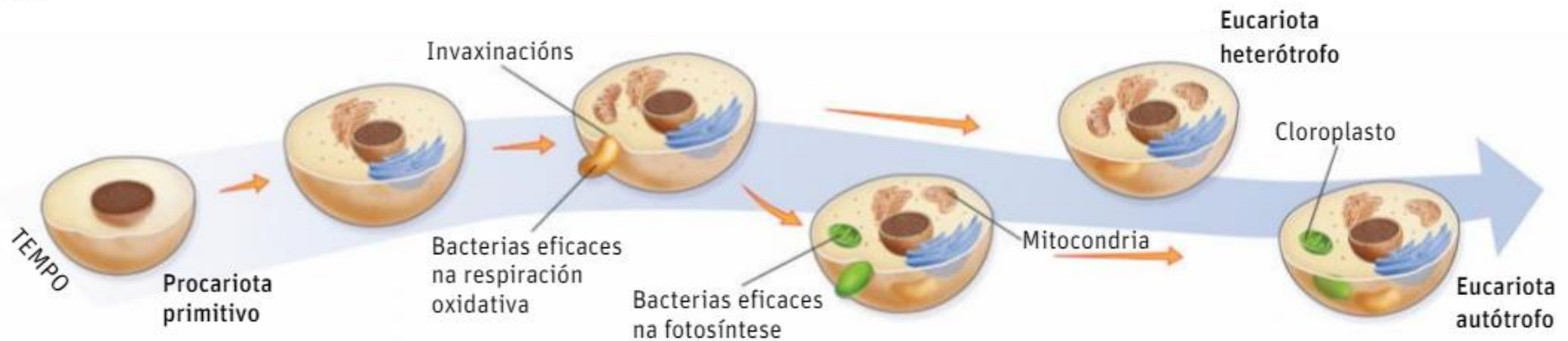


Infección por *Staphylococcus aureus*

Teoría Endosimbiótica de Lynn Margulis

1. Un procariota primitivo sen parede alimentaríase engulindo outros procariotas mediante **invaxinacións** da súa membrana. Estas invaxinacións poderían estar na orixe do sistema de membranas interno das células eucariotas.

3. Entre os procariotas superviventes habíaos moi eficaces no proceso da **respiración oxidativa** e sobrevivirían convertidos en **mitocondrias**. Así se orixinarían as primitivas células eucariotas **heterótrofas**.



2. Algunhas das presas puideron escapar ao proceso de dixestión e iniciar unha **relación simbiótica** mutuamente vantaxosa co seu hospedador permanente.

4. Algunhas das células provistas de mitocondrias puideron incorporar outros procariotas moi eficaces no proceso da **fotosíntese**, cuxos descendentes sobreviviron convertidos en **cloroplastos**. As primitivas células eucariotas provistas de ambos os tipos de hóspedes serían **autótrofas**.

Teoría Endosimbiótica de Lynn Margulis

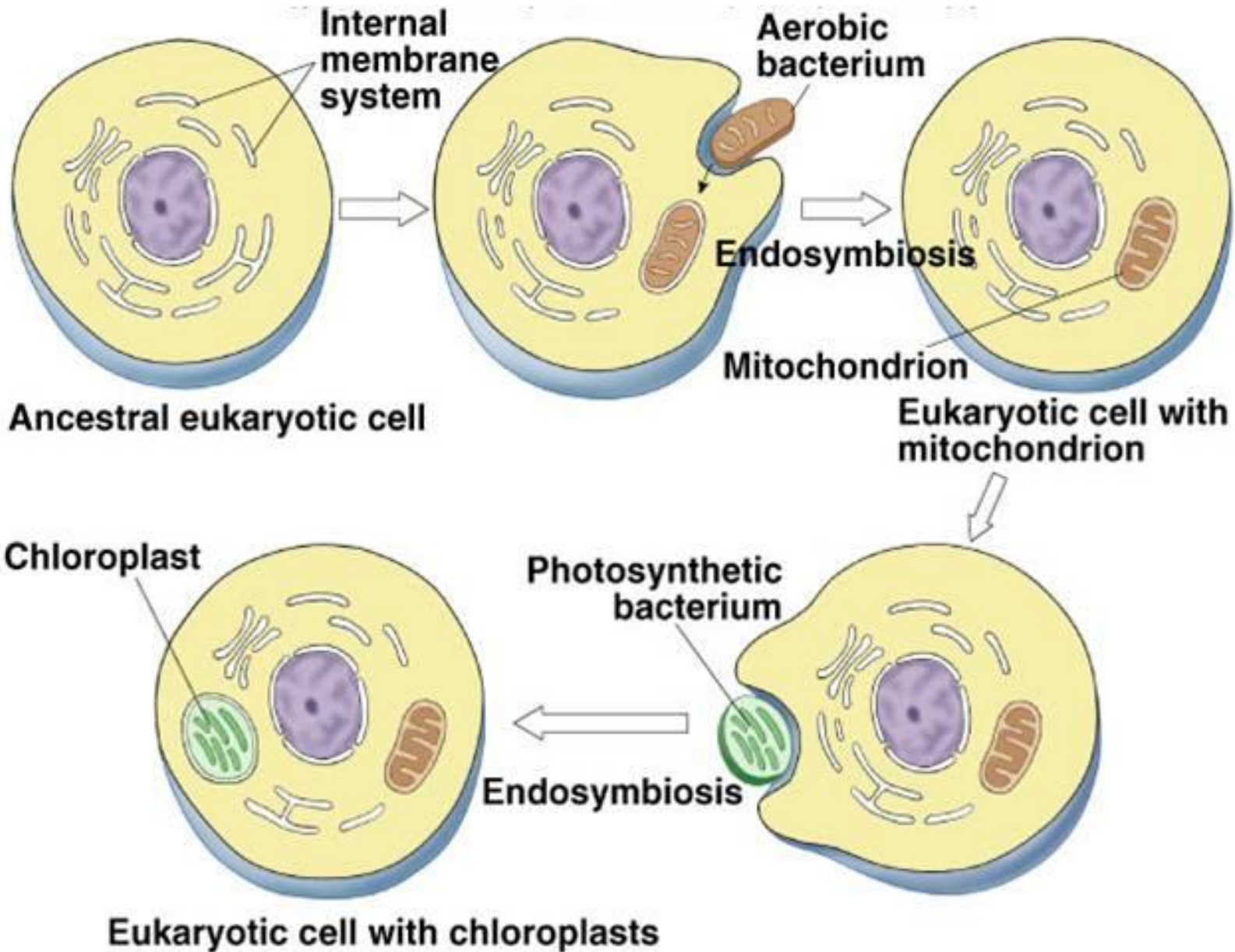
Durante os 2000 primeiros millóns de anos de historia da vida sobre a Terra (a vida xurdiu hai 3800 millóns de anos), os procariontes (células procariotas) foron os únicos protagonistas. Hai uns 2000 millóns de anos apareceron os primeiros organismos eucariontes. Como se puido formar unha célula tan complexa como a eucariota a partir da procariota?

A bióloga norteamericana **Lynn Margulis** suxeriu que os organismos eucariontes non xurdiron a partir dun único organismo procarionte senón que se orixinaron da simbiose de dous ou máis procariontes diferentes.

O núcleo, as mitocondrias e os cloroplastos posúen moléculas de ADN que revelan unha orixe diferente. De xeito simplificado, a teoría endosimbiótica defende que:

1. Un procarionte primitivo carente de parede celular comeza a invaxinar a súa membrana plasmática cara ao interior formándose a membrana nuclear. A continuación, aliméntase engulindo outros procariontes. Algunha das súas presas escapan ao proceso de dixestión e inician unha relación simbiótica permanente e mutuamente vantaxosa.
2. Algúns dos procariontes engulidos eran moi eficaces no proceso da respiración celular e sobreviviron convertíndose en mitocondrias. Xorde así a célula eucariota animal.
3. Outros procariontes engulidos eran moi eficaces no proceso da fotosíntese e sobreviviron convertíronse en cloroplastos. Xorde así a célula eucariota vexetal

TEORÍA ENDOSIMBIÓTICA DE LYNN MARGULIS



A photograph of Lynn Margulis, a woman with short dark hair, wearing a purple long-sleeved shirt and a blue patterned skirt. She is standing in a greenhouse filled with various plants, including pink flowers and green foliage. The background shows the glass and metal structure of the greenhouse.

Lynn Margulis
(1938-2011)

“A vida é unha unión
simbiótica e cooperativa
que permite triunfar aos
que se asocian”

FIN
TEMA 1

