

Tema 7: A CÉLULA COMO NIVEL DE ORGANIZACIÓN

□ Teoría celular

* ANTECEDENTES:

- Robert Hooke foi o primeiro en utilizar a palabra "célula".
- Robert Brown descubriu o núcleo celular.
- Van Leeuwenhoek construíu un microscopio co que visualizou pequenos organismos na auga de unha poza, así como glóbulos vermellos.
- Rudolf Virchow afirmou que as células se orixinan a partir doutras preexistentes.
- Santiago Ramón y Cajal universalizou a teoría celular.

* TEORÍA CELULAR: SCHLEIDEN E SCHWANN

- A célula é a unidade morfolóxica dos seres vivos.
- A célula é a unidade fisiolóxica dos seres vivos.
- As células só se poden orixinar a partir doutras preexistentes.
- A célula é a unidade xenética autónoma dos seres vivos (Dutton e Boveri).

□ Funcións celulares

A célula ten que levar a cabo as 3 funcións dun ser vivo (nutrición, relación e reprodución) para manterse e perpetuarse no espazo e no tempo.

Nos seres pluricelulares hai un reparto de traballo para realizar estas funcións. Nos unicelulares a única célula realiza as 3 funcións.

Nutrición

* ETAPAS DA NUTRICIÓN:

1. Inxestión celular: entrada de materia.

- ións e moléculas pequenas pasan a través da membrana por permeabilidade.
- moléculas de maior tamaño penetran por endocitose:
 - fagocitose: formación de pseudópodos.
 - pinocitose: penetración de líquido.

2. Metabolismo: transformacións que experimenta a materia.

- Anabolismo: fórmanse moléculas complexas a partir doutras máis sinxelas e aporte de enerxía.
- Catabolismo: degrádase a materia liberando enerxía e dando como produtos substancias máis sinxelas.

A enerxía liberada gárdase no ATP e pode ser utilizada rompendo a molécula e separando un fosfato. Así, a célula pode volver a almacenar de novo enerxía co proceso inverso.

A célula tende a aproveitar toda a enerxía que produce no seu catabolismo, pero algunha sempre se perde en forma de calor.

3. Excreción (a materia que sai da célula é tóxica, un produto metabólico de degradación) e secreción (a materia que sai foi elaborada e ten utilidade), mediante permeabilidade e exocitose.

* TIPOS DE NUTRICIÓN:

- Heterótrofa / quimioorganoótrofa: a materia ingerida é orgánica ou inorgánica e a enerxía é química.
- Autótrofa / fotolitótrofa: a materia ingerida é inorgánica e a enerxía é luminosa.

Relación

A sensibilidade celular é a facultade das células de reaccionar fronte a estímulos exteriores ou interiores. As reaccións das células son cambios no metabolismo, contraccións e movementos. Estes últimos poden ser: ameboides (a célula emite pseudópodos) e vibrátiles (a célula presenta cilios ou flagelos).

As células dos tecidos perderon estes movementos pero conservan a súa sensibilidade. Nun ser pluricelular hai un reparto de funcións, entre estas, captar e transmitir estímulos ou especializarse en movementos internos.

Reproducción

Comprende os procesos que dan lugar a novas células. A célula é a unidade reprodutora dos seres vivos e este proceso vén condicionado pola división celular, da que hai 2 tipos: mitose (todas as células agás as precursoras das sexuais) e meiose (só as precursoras das sexuais).

□ Orixe e evolución dos seres vivos

* AS PRIMEIRAS MOLECULAS:

Oparin propuxo que a vida xurdiu nos océanos, nos que estaban as moléculas necesarias (caldo primordial), formadas a partir dos gases da atmosfera redutora. A alta temperatura, os raios ultravioletas e as descargas eléctricas provocaron reaccións entre as moléculas, que orixiaron aminoácidos, e estes proteínas.

— Experimento de Miller —

Conseguiu demostrar a teoría de Oparin creando materia orgánica a partir de materia inorgánica, simulando as condicións da atmosfera primitiva. O experimento deu como resultado ácido acético, ADP-glicosa, glicina, alanina, ácido glutámico e ácido aspártico.

* EVOLUCIÓN DAS CÉLULAS PRIMITIVAS:

As primeiras estruturas celulares (proxenotes ou protobiontes) apareceron hai 3800 m.a.; eran vesículas membranosas con proteínas e ARN (no que se almacenaba a información xenética), que pasaría a ser ADN, quimicamente máis estable.

Eran heterótrofos anaerobios e se alimentaban de moléculas orgánicas. Cando estas se esgotaron, algúns tipos celulares alimentáronse doutras células e as súas paredes engrosaron. Outras lograron sintetizar moléculas orgánicas a través da fotosíntese. Máis tarde, a oxidación da atmosfera supuxo a desaparición de moitas células; outras adaptáronse e utilizaron o oxíxeno para o seu metabolismo, o que deu lugar á respiración aerobia.

□ Teoría da endosimbiose (Lynn Margulis)

As células eucariotas apareceron en forma de organismos anaerobios que estableceron unha relación endosimbiótica con bacterias, o que deu lugar a distintos orgánulos:

- Mitochondrias: unha bacteria aerobia estableceu unha relación simbiótica cunha eucariota anaerobia.
- Cloroplastos: procariotas cianobacterias pasaron a vivir dentro de eucariotas.
- Núcleo: captura de arqueobacterias no interior dunha urcariota (eucariota primitiva). O xenoma eucariota é a fusión dos 2 xenomas.

* FEITOS QUE AVALIAM A TEORIA:

- Mitocôndrias e cloroplastos possuem do-
ble membrana
- A membrana interna das mitocôndrias e
cloroplastos tem um fosfolípido que só se ato-
pa nas células procariontas.
- Mitocôndrias e cloroplastos possuem ADN e
ribossomas próprios.

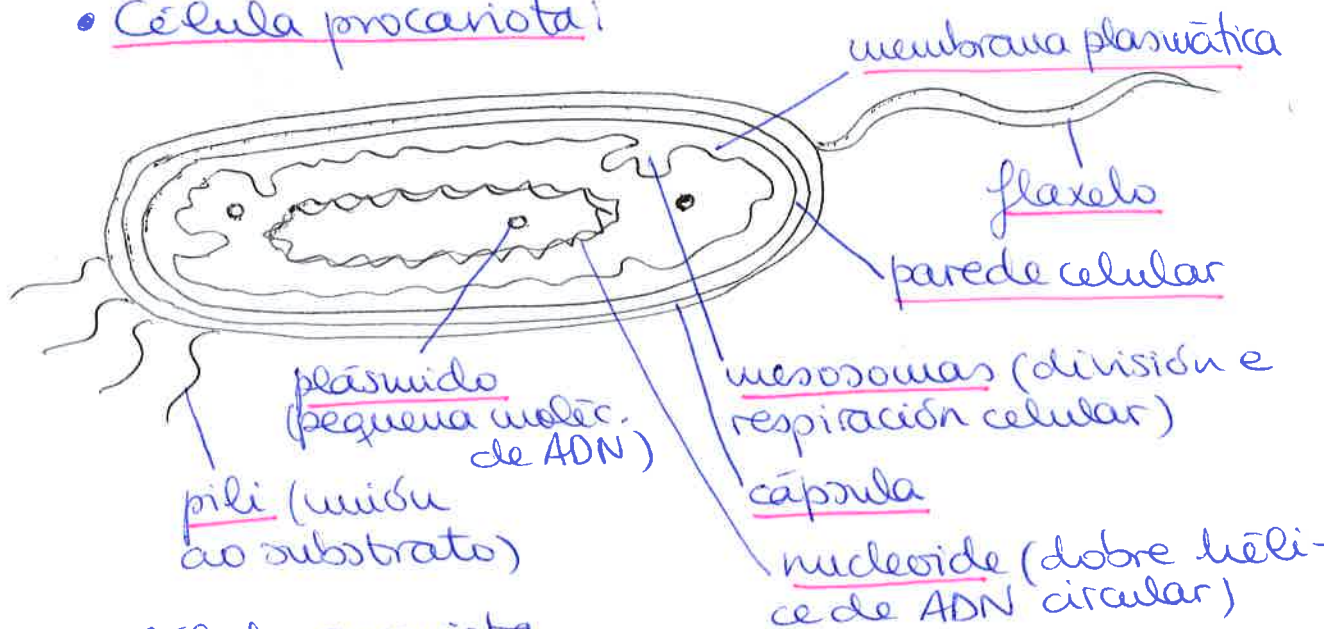
□ Tipos de organização celular

Organização acelular

- Vírus: estruturas parasitas que necessitam
a célula hospedeira para desenvolver o seu
ácido biológico. Estão formados por ADN ou
ARN, uma cápsida proteínica e, em alguns
casos, uma envoltura membranosa da
célula invadida.
- Vírus.
- Prions.

Organização celular

- Célula procarionta:



- Célula eucariota.

* DIFERENZAS ENTRE CÉLULAS EUCARIOTAS E PROCARIOTAS:

Procariotas

- Sem envoltura nuclear. Material genético no nucleóide.
- Sem orgânicos, ags ribossomas (mãis pequenos que os eucariotas).
- Parede celular sem celulosa, de nureína.
- Um cromossoma simples e circular.
- Mãis pequena.

Eucariotas

- Material genético dentro da envoltura nuclear, formando o núcleo.
- Com orgânicos.
- Se existe, é de celulosa (c. vegetal) ou quitina (fungos).
- Vãrios cromossomas complexos e lineais.
- Mãis grande.

* DIFERENZAS ENTRE CÉLULAS ANIMAIS E VEGETAIS:

Animais

- Sem parede celular.

Vegetais

- Com parede celular de celulosa.

Animais

- Tem cloroplastos ou glioxissomas.
- Tem centrosoma com centríolos organizadores do fuso mitótico.
- Sistema vacuolar menos desenvolvido.

Vegetais

- Tem cloroplastos e glioxissomas.
- Não possui centrosoma.
- Sistema vacuolar mais desenvolvido.

□ Células nai

São células capazes de dividir-se indefinidamente e diferenciarse em muitos tipos de células, pelo que funcionam como um sistema reparador. Existem as células nai embrionárias e as células nai adultas.

- Totipotentes: colocadas num útero podem originar um organismo. Pertencem a este grupo as células do cigoto e as dos quatro primeiros dias de desenvolvimento embrionário.
- Pluripotentes: dão lugar à maioria dos tecidos, mas não a um organismo.
- Multipotentes: podem originar as células dum órgão concreto.
- Unipotentes: são as que se podem renovar dum tecido adulto.

□ Observación e análise da célula

Os métodos de estudo celular poden ser de observación directa (morfolóxicos) ou indirectos (físicoquímicos).

- O fraccionamento celular permítenos separar células (tratando un tecido con enzimas), separar orgánulos (mediante esmagamento ou ultrasounds) ou ultracentrifugar e decantar (precipitando primeiro os orgánulos de maior tamaño).

Microscopia

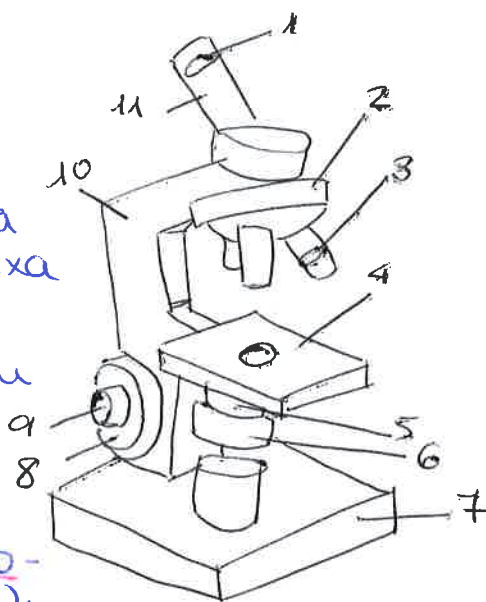
Nos microscopios valóranse dúas características:

- O aumento: número de veces que incrementa o tamaño da imaxe.
- O poder de resolución: capacidade para distinguir separadamente dous puntos moi próximos.

* MICROSCOPIO ÓPTICO:

- Parte mecánica:

- Pe (7): soporte.
- Brazo (10): asa.
- Platina (4): onde se suxeita a preparación; un orificio deixa pasar a luz.
- Tubo (11): nos extremos ten o obxectivo e o ocular. Os obxectivos dispóñense no revólver (2).
- Parafusos de enfoque: macro-métrico (8) e micro-métrico (9).



- Parte óptica:
- Ocular (1): lente da parte superior do tubo.
- Obxectivos (3): lentes do revólver.
- Condensador (5): lentes que concentran o foco.
- Diaphragma (6): regula a cantidade de luz.

* DIFERENZAS E SEMELLANZAS ENTRE O MICROSCOPIO ÓPTICO E O ELECTRÓNICO:

<u>M. óptico.</u>		<u>M. electrónico</u>
• luz visible.	FONTE DE LUZ	• feixe de electróns.
• lentes.	MODO DE ENFOQUE	• electroimáns que desvían os electróns.
• polo aldo.	ONDE SE VE A IMAXE	• nunha pantalla fluorescente ou nunha placa fotográfica.
• vivas e mortas.	COMO SON AS CÉLULAS	• só mortas.
• Un feixe de luz dirixese mediante unha lente condensadora e amplifícase coa lente do obxectivo e do ocular.	PRINC. BÁSICOS (OS MESMOS)	• Un feixe de electróns dirixese mediante unha lente condensadora e amplifícase coa lente do obxectivo e do proxector.
• Moi finos e fixados e incluídos en parafina.	ÓRGANOS E TECIDOS	• Moi finos e fixados e incluídos en resinas.

M. Óptico

• $0,2 \mu\text{m} = 200 \text{ nm}$

PODER DE
RESOLUCIÓN

M. electrónico

• $0,002 \mu\text{m} = 2 \text{ nm}$

preguntas importantes:

- 1- Enunciar a teonã celular.
- 2- Aportaciõs dos científicos mãs importantes.
- 3- Explicar as funciõs das células.
- 4- Explicar a teonã de Oparin e o experimento de Miller.
- 5- Teonã endosimbótica: enunciar e explicar os feitos que a avalan.
- 6- Organizaciõ e morfologia celular; vírus, células procariontas e células eucariontas.
- 7- Semelhanças e diferenças entre microscópio óptico e microscópio electrónico.
- 8- Partes dum microscópio. Diferençar parte mecânica e parte óptica. Definir poder de resolução e aumentos.
- 9- Saber o poder de resolução dum microscópio óptico e o dum electrónico.

Tema 8: A CÉLULA EUKARIOTA: MEMBRANA E CITOPLASMA

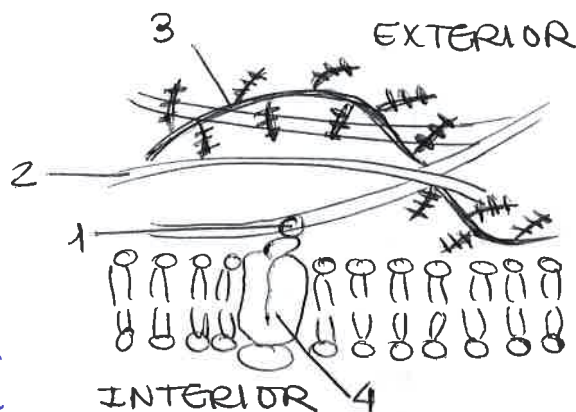
□ Envoltura celular

Matriz extracelular

É um produto de secreção celular que se deposita sobre a superfície externa da membrana plasmática das células animais. Varia de uma célula a outra e é mais abundante nos do tecido conectivo.

* COMPOSIÇÃO:

O maior componente é o colágeno, que forma fibras de grande elasticidade e resistência à tensão (2). Há também uma rede de peptidoglicanos que as rodeia (3). A fibronectina (1) é uma glicoproteína que se une a um receptor de certas proteínas de membrana, denominadas integrinas (4). Estas ligam-se ao citoesqueleto e permitem o intercâmbio de substâncias.



* FUNÇÕES:

A função principal é a de proteção e a de suporte da célula; ainda que também permitem o intercâmbio de substâncias entre o interior e o exterior da célula.

Paredes celulares

* ESTRUTURA E COMPOSIÇÃO:

O componente básico é a celulosa.

• lâmina média: é a que primeiro se forma, a mais externa; consta de pectina.

• parede primária: forma-se quando as células estão a crescer. É delgada e flexível para permitir o aumento de volume. Situa-se por debaixo da lâmina média e está formada por fibras de celulosa cimentadas por polissacáridos e glicoproteínas.

• parede secundária: forma-se nas células maduras por engrossamento da parede primária ou por secreção de novas capas. Forma a capa interna, contém mais celulosa que a parede primária e em certas partes vegetais possui lignina, ceras e cutina ou suberina.

• Outras estruturas:

- plasmodesmos: pontes de comunicação entre citoplasmas.

- piniteaduras: zonas delgadas da parede celular, formadas pela lâmina média e a parede secundária e que estão ao mesmo nível nas células vizinhas.

* FUNÇÕES:

• Dar forma e rigidez às células.

• Manter o balanço osmótico: as células estão num meio hipotónico, não regulado osmoticamente.

• Unir células adjacentes.

• Favorecer o intercâmbio de fluidos e a comunicação celular.

Comparación matriz-paredes

* DIFERENZAS:

- A matriz é propia das células animais e a parede das vexetais.
- A matriz está formada por coláxeno e peptidoglicanos e a parede por celulosa.
- A matriz permite intercambios mediante integrinas e a parede mediante plasmodesmos e puentes de unión.

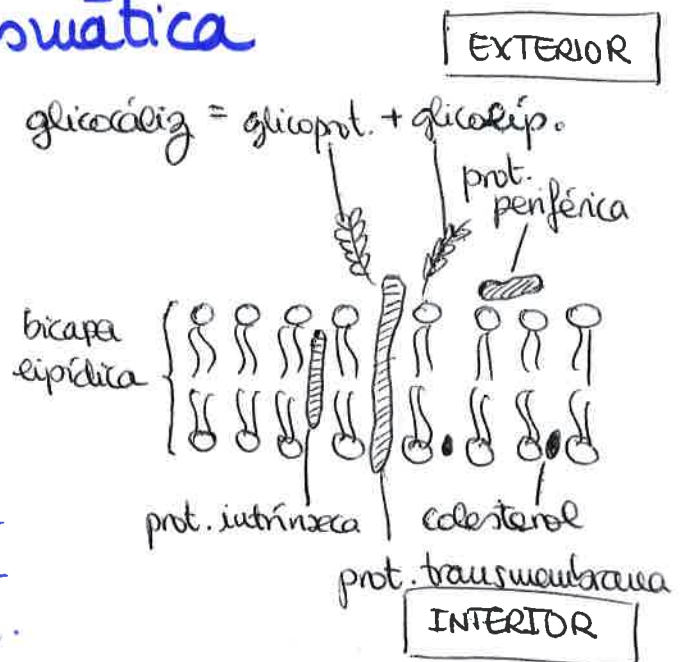
* SEMELLANZAS:

- Orixunadas por segregación celular.
- Depositadas sobre a membrana plasmática.
- Participan na protección e o sostén da célula.

□ Membrana plasmática

* ESTRUTURA:

Zinger e Nicolson propuxeron o modelo de mosaico líquido (ademais da fluidez, caracterízase pola asimetría): bicapa lipídica con proteínas distribuídas irregularmente.



* FUNCIÓNES:

- Illar físicamente a célula.
- Regular o intercambio de substancias e controlar a eliminación de refugallo e a liberación de produtos celulares.
- Manter a estrutura celular, xa que as súas proteínas fixan o citoesqueleto.
- Comunicar a célula coa súa contorna, grazas a proteínas que recoñecen e responden a moléculas ou cambios.
- Acreditar a súa pertenza a un organismo determinado mediante antíxenos de histocompatibilidade.

* COMPOSICIÓN:

- LÍPIDOS: os máis abundantes son os fosfolípidos (fosfoglicéridos e esfingomielina) e, dos esfingolípidos, os esfingoglicolípidos. Nas células animais existe tamén o colesterol, que se insire entre as colas hidrófobas dos fosfolípidos.
- HIDRATOS DE CARBONO: oligosacáridos en pequena proporción.

• PROTEÍNAS:

- Funcións:

- Responsables da comunicación celular: transportadoras, receptoras e sinalizadoras.

- Enzimas: cunta maior é a actividade metabólica, máis proteínas hai.

- Tipos de proteínas de membrana:

- Integradas/intínsecas: no interior da bicapa. Se a atravessam denominam-se transmembrana.

- Periféricas/extrínsecas: a um lado da bicapa (predominam na cara interna), unidas às cabeças polares dos lípidos ou a proteínas integradas.

- Ancoradas: periféricas ancoradas a lípidos ou ao citoesqueleto.

— Movimentos de lípidos e proteínas —

* MOVIMENTOS DE LÍPIDOS:

• Difusão lateral: um fosfolípido intercambia-se com outro.



• Rotación: gira sobre o seu eixo.

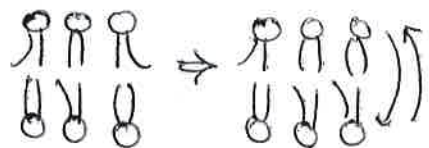


• Flexión das cadeas hidrocarbonadas:

aumentam ou diminuem o grau de separação.

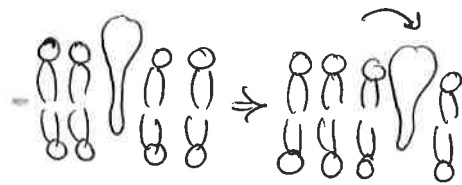


• Translocação/flip-flop: desprazamento e intercambio vertical de uma monocapa a outra.

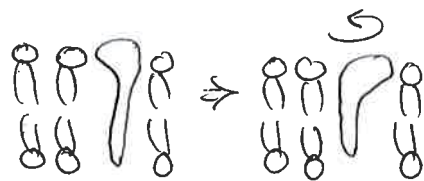


* MOVIMENTOS DE PROTEÍNAS:

• Difusão lateral: movimento ao longo da membrana.



• Rotación: movimento ao redor dum eixe perpendicular à membrana.

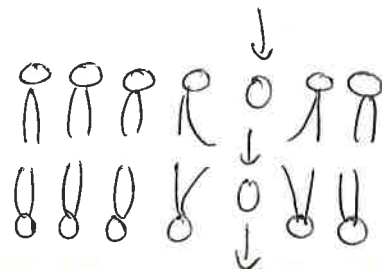


* INTERCAMBIO DE SUBSTANCIAS:

A membrana plasmática tem permeabilidade seletiva.

• Transporte passivo: a favor dum gradiente químico ou electroquímico (sem gasto de energia), do lado com maior concentração ao de menor.

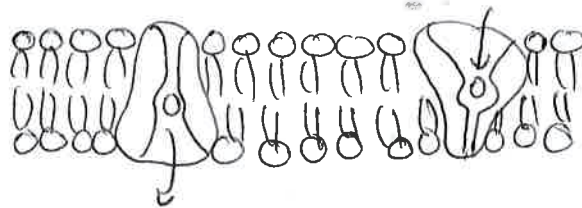
- Difusão simple: as moléculas lipossolúveis atravessam a membrana dissolvendo-se na bicapa.



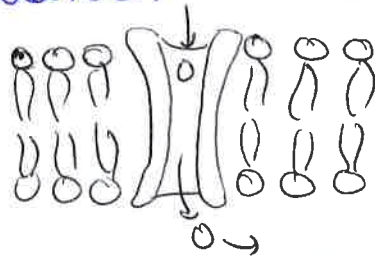
Também podem passar pequenas moléculas polares sem carga mediante poros (estruturas proteicas tubulares que atravessam a membrana e os dois extremos abertos).

- Difusão facilitada: determinadas substâncias, iões ou moléculas polares, entram ou saem mediante proteínas intrínsecas.

- Por proteínas transportadoras de transmembrana (permeases): cambian de forma.



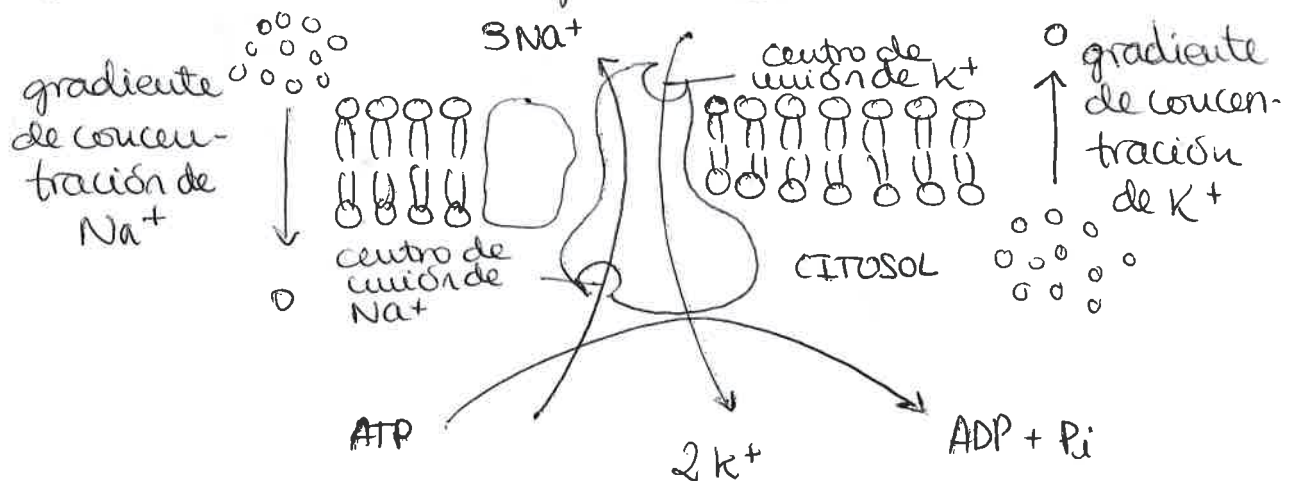
- Por proteínas integrales de membrana (canales): estructuras tubulares rellenas de agua que atraviesan la membrana e, según factores físicos o químicos pueden abrirse o cerrarse.



• Transporte activo: con gasto de ATP.

- Primario: empleando proteínas (bombas).

Bomba de sodio-potasio:



- Secundário: empregando proteínas cotransportadoras ou intercambiadoras. Utiliza os gradientes gerados no transporte ativo primário para extrair ou introduzir outras substâncias, como a glicose.

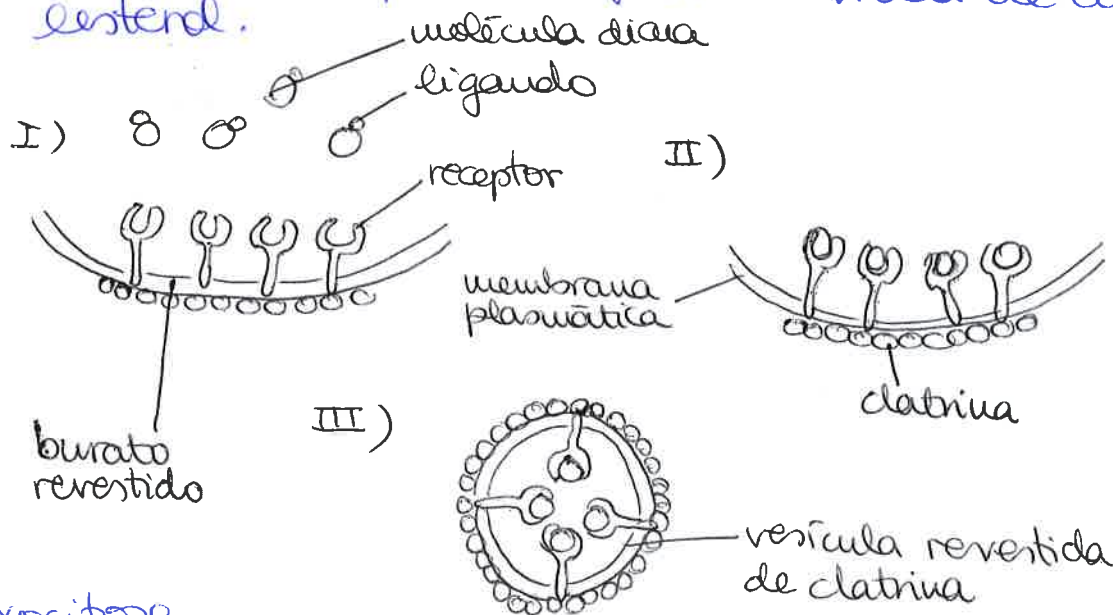
• Transporte com deformação de membrana: requer energia.

- Endocitose:

- Fagocitose: nas amebas e nas células sanguíneas.

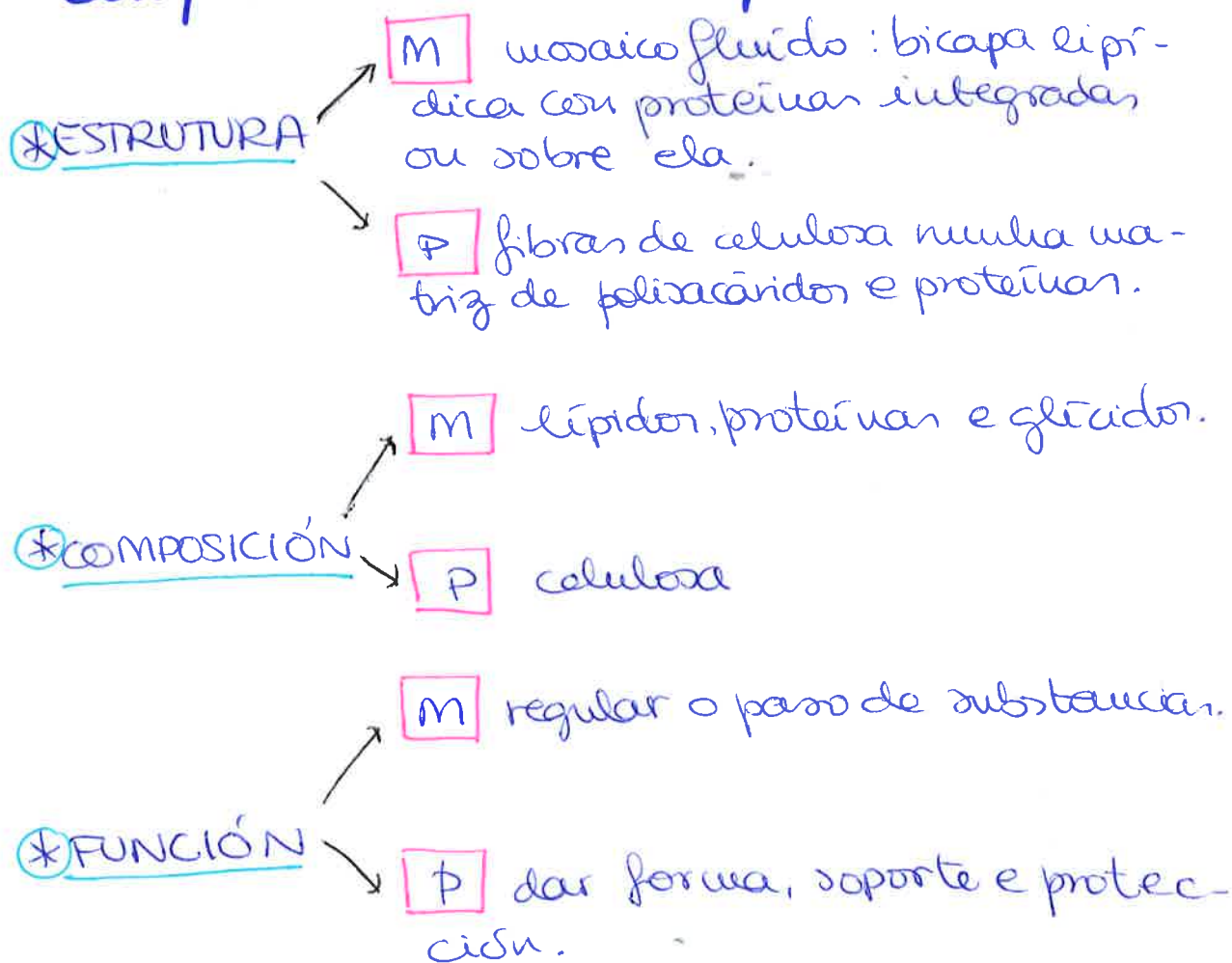
- Pinocitose: entrada de líquidos e pequenas partículas.

- Endocitose mediada por receptores: certos receptores da membrana reconhecem a determinados ligandos. A proteína destes receptores é a clatrina. Os ligandos estão em depressões da membrana (buracos revestidos). As moléculas de clatrina polimerizam-se e formam uma vesícula. Este sistema permite, por exemplo, a entrada de colesterol.



- Exocitose.

— Comparación membrana - parede —



□ Citosol / hialoplasma

É um medio acuoso, com consistencia de xel, no interior do citoplasma (espaço entre a membrana e o núcleo). Defínese como o citoplasma sem orgánulos ou como a fracção soluble do citoplasma.

Está composto por agua, proteínas (sobre todo enzimas), aminoácidos, nucleótidos, metabólitos intermedios das vias degradativas e de biosíntese...

□ Citoesqueleto

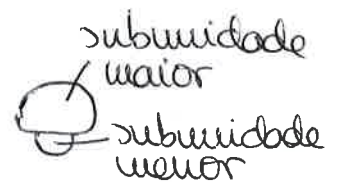
É uma rede de filamentos lipoprotéicos que determinam a organização do citoplasma e o movimento.

- Microfilamentos: de actina e miosina; permitem a contração muscular.
- Microtúbulos: estruturas cilíndricas de tubulina; formam os centríolos e os cílios e flagelos.
- Filamentos intermediários: de queratina; formam a lâmina nuclear (estrutura da zona próxima ao núcleo à periferia).

□ Órgãos citoplasmáticos seu membrana

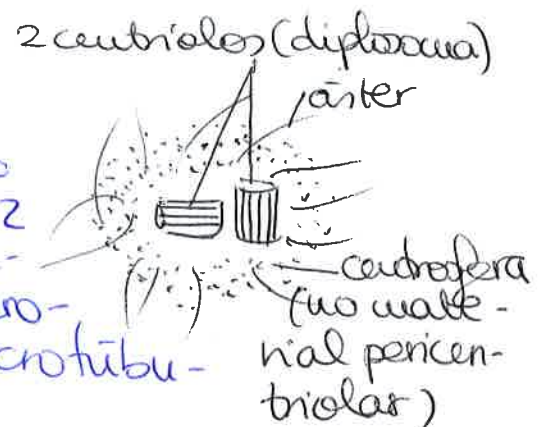
Ribossomas

Zon macromoléculas compactas que podem atoparse pegadas ao retículo endoplasmático pela subunidade maior, livres ou agrupados formando polirribossomas/polissomas (vários ribossomas traduzindo o mesmo ARNm). Estão formados por proteínas e ARNr. Intervêm na síntese de proteínas.



Centríolos

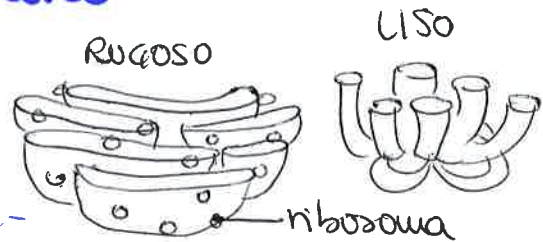
Localizam-se ao lado do núcleo nas células animais. Consiste em 2 centríolos rodeados de material pericentriolar e um aster de microtúbulos (aster). Organiza os microtúbulos na mitose.



□ Órgãos citoplasmáticos de membrana não energética

Retículo endoplasmático

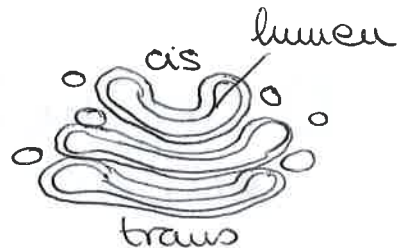
Constituído por cisternas de membrana intercomunicadas com as membranas nuclear e plasmática.



O R.E.R. sintetiza proteínas, armazena e transporta. O R.E.L. sintetiza, armazena e transporta lipídios.

Aparelho de Golgi

É um sistema de cisternas empilhadas formando o dictiossoma. Apresenta vesículas que derivam do R.E.R.



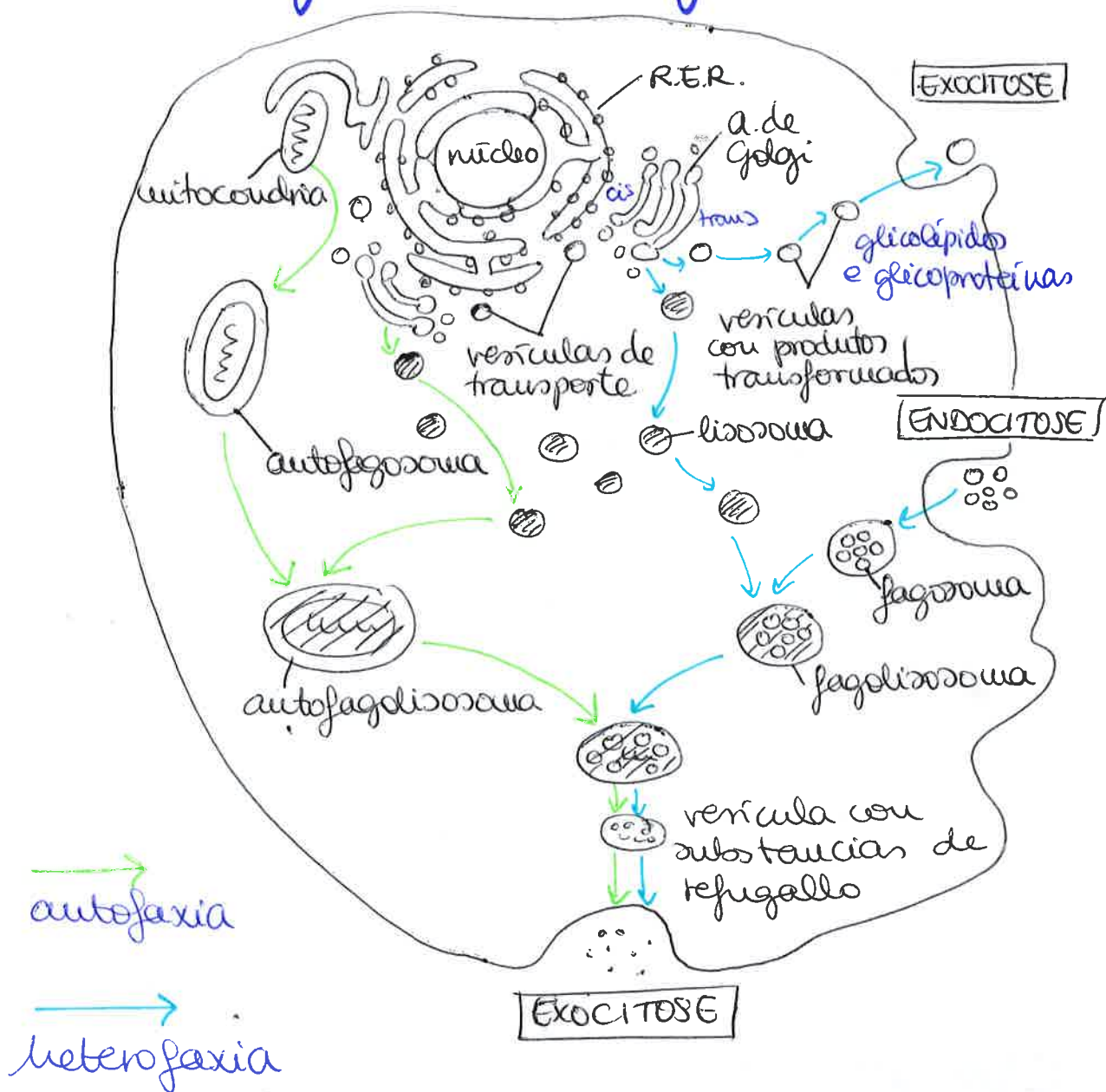
A cara cis é a mais próxima ao núcleo e possui saculos de menor diâmetro e membrana mais fina. A cara trans é de maior tamanho e membrana mais grossa.

Ocupase da maturação, armazenamento e transferência de glicoproteínas e glicolipídios; da síntese da parede celular e o acrosoma; da formação do tabique telofásico em c. vegetais (fragmoplasto); e na formação dos lisossomas.

Lisossomas

São vesículas que contêm enzimas digestivas. Os lisossomas primários estão carregados de enzimas e não participam em processos digestivos e os secundários estão implicados na digestão celular. Intervêm na autofagia (reciclagem de componentes celulares) e na heterofagia (nutrição e defesa).

— autofaxia e heterofaxia —



Peroxisomas

Contêm catalasas (eliminam H_2O_2) ou oxidasas (oxidam ácidos graxos, a.a...). Intervêm em processos metabólicos: fotom respiração, detoxificação (em tecido, como a degradação do etanol no fígado) e na β -oxidação de ácidos graxos nas seixentes oleaxinas que estão a xerxular (este tipo de peroxisomas são os glio-xisomas).