

La cèl·lula. Funcions cel·lulars

- **Les primeres cèl·lules van ser procariotes.**

Les primeres cèl·lules es van originar de la unió de molècules orgàniques formades als oceans primitius. Van sorgir fa més de 3500 milions d'anys i durant 2000 milions d'anys van ser els únics habitants al planeta.

Aquestes cèl·lules primitives eren procariotes. Els procariotes que coneixem actualment són els bacteris, els cianobacteris o algues verdues.

La cèl·lula bacteriana presenta aquestes característiques:

- És més petita que les cèl·lules animals i vegetals.
- El material genètic és una doble cadena d'ADN en forma d'anell que es troba dispersa pel citoplasma.
- Els únics organells que té són ribosomes.
- La membrana cel·lular es plega i forma el mesosomes, on es localitzen els enzims de la respiració cel·lular.
- Té una paret cel·lular que embolcalla la membrana i dona forma a la cèl·lula.

Les membranes cel·lulars

La membrana protegeix la cèl·lula, regula els intercanvis entre la cèl·lula i l'exterior i així permet el desenvolupament dels processos vitals.

L'estructura de la membrana consisteix en una bicapa lipídica, formada per fosfolípids units als glúcids. Entre els fosfolípids s'hi insereixen les proteïnes de la membrana, que duen a terme diverses funcions:

- Tenen activitat enzimàtica i controlen reaccions bioquímiques.
- Participen en el transport de substàncies o formen porus pels quals es comunica l'exterior i l'interior de la cèl·lula.
- Actuen com a marcadors que intervenen en el reconeixement de la cèl·lula per part d'altres cèl·lules o d'altres substàncies.
- **L'aparició de les cèl·lules eucariotes**

Les cèl·lules eucariotes són molt més grosses i complexes que les procariotes. Es caracteritzen perquè tenen el material genètic dins el nucli, envoltat per una membrana.

L'estructura de la cèl·lula eucariota

- **Membrana plasmàtica:** capa que envolta la cèl·lula i controla l'intercanvi de substàncies amb l'exterior.
- **Citoplasma:** contingut de cèl·lula situat entre la membrana plasmàtica i la membrana nuclear. És constituït per un medi líquid, o citosol.
- **El nucli:** dirigeix l'activitat de la cèl·lula. Està envoltat per una doble membrana que té porus a través dels quals es transmet la informació genètica de l'ADN al citoplasma, on es sintetitzen les proteïnes. Conté un medi líquid, on hi ha el nuclèol i la cromatina.

El nuclèol està format per ARN i uns altres compostos i intervé en la formació dels ribosomes. La cromatina està formada per ARN i proteïnes.

La teoria cel·lular

La teoria cel·lular es pot resumir en:

- *La cèl·lula és la unitat funcional i estructural de tots els éssers vius.*
- *L'activitat d'un organisme és el resultat de l'activitat de les cèl·lules que el constitueixen.*
- *Les cèl·lules es formen per reproducció de cèl·lules preexistents i mai per generació espontània.*
- **Orgànuls de la cèl·lula eucariota.**

Orgànuls limitats per membranes

- *Reticle endoplasmàtic: conjunt de membranes que formen sacacs aplanats i túbuls comunicats entre ells. Presenta dues varietats:*
 - *Reticle endoplasmàtic rugós: té ribosomes adherits a la superfície que sintetitzen proteïnes per a la mateixa cèl·lula, com l'hemoglobina, o destinades a la secreció, com anticossos o enzims digestius.*
 - *Reticle endoplasmàtic llis: no té ribosomes. Fa funcions relacionades amb la síntesi de lípids.*
- *Aparell o complex de Golgi: conjunt de membranes amb forma de sacs apilats, dels quals es desprenen vesícules. Modifica els productes precedents del reticle endoplasmàtic i els prepara per a la secreció.*
- *Lisosomes: vesícules que es formen a l'aparell de Golgi. Contenen enzims digestius que hidrolitzen biomolècules i estructures cel·lulars.*
- *Vacúols: emmagatzemen substàncies i abunden a les cèl·lules vegetals.*
- *Mitocondris: orgànuls amb una membrana doble. La interna forma les crestes mitocondrials, on hi ha els enzims de la respiració cel·lular.*
- *Plasts: orgànuls excelsius de les cèl·lules vegetals. Sintetitzen pigments i altres productes i acumulen substàncies de reserva.*
- *Cloroplasts: orgànuls amb una membrana doble. La seva membrana interna forma un sistema de sàculs membranosos apilats, o tilacoides, on hi ha la clorofil·la i on té lloc la fase lumínica de la fotosíntesi.*

Orgànuls que no presenten membranes:

- *Ribosomes: formats per ARN i proteïnes. Es troben al citoplasma. Tenen com a funció sintetitzar proteïnes.*
- *Citoesquelet: xarxa de filaments proteics que s'estén per tot el citoplasma. El formen:*
 - *Microfilaments: són responsables de la contracció muscular, dels moviments del citoplasma i de la formació de pseudòpodes. També formen l'anell que permet el repartiment de citoplasma entre les dues cèl·lules procedents d'una divisió cel·lular.*
 - *Microtúbuls: filaments individuals rectilinis que s'estenen pel citoplasma. Participen al transport intracel·lular i formen el fus mitòtic, els centriols, els cossos basals de cilis i flagels.*
- *Centrosoma: orgànul exclusiu de les cèl·lules animals. Format per dos centriols, situats perpendicularment entre ells, dels quals irradien microtúbuls. Organitza el citoesquelet i origina la formació del fus acromàtic durant la mitosi.*
- *Cilis i flagels: prolongacions allargades de la membrana cel·lular dotades de moviment. Els cilis són curts i abundants, en canvi, els flagels són llargs i escassos. Permeten la locomoció d'organismes unicel·lulars i dels espermatozoides, capturen l'aliment o desplacen líquids de la superfície de les cèl·lules.*
- **La nutrició cel·lular**

Nutrició es el conjunt de processos mitjançant els quals les cèl·lules adquireixen i transformen energia del exterior.

Hi ha dos tiups de nutrició:

- **Nutrició autòtrofa:** (autós: un mateix ; trophe: aliment). Es distingeixen dues modalitats:
- **Fotosíntesi:** es fa captant l'energia llumínica del sol i és característica dels vegetals, de les algues i d'alguns bacteris.
- **Quimiosíntesi:** utilitza l'energia que es produeix quan s'oxiden compostos inorgànics de l'ambient. Només la fan alguns bacteris.
- **Nutrició heteròtrofa:** (héteros:diferent). La fan les cèl·lules que no poden captar l'energia solar i utilitzen els compostos orgànics produïts per les cèl·lules autòtrofes, que els proporcionen l'energia continguda en els seus enllaços químics i els components necessaris per construir-se les molècules.

• **Com entren a la cèl·lula les substàncies i com en surten?**

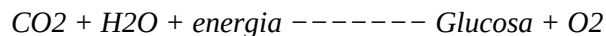
L'intercanvi de substàncies es fa a través de la membrana i pot ser:

- **Sense deformació de la membrana:** així que ingessen a la cèl·lula l'oxigen, l'aigua i els nutrients i s'en excreten els rebuïgs metabòlics que procedeixen de la degradació de proteïnes. Els gasos i les molècules petites travessen la membrana per difusió simple, que és el moviment de partícules desde una zona on es troben més concretades a una altre en la que la concentració és més petita. La difusió facilitada es produeix quan les molècules s'uneixen amb proteïnes de la membrana, que actuen com a transportadores. La difusió simple i la facilitada son conegudes com a transport passiu. La cèl·lula també necessita adquirir o expulsar ions o molècules desde una regió amb menys concentració a una altre amb més concentració. Aquest transport contra corrent s'anomena transport actiu i requereix una despesa d'energia.
- **Amb deformació de la membrana:** el transport de materials que no poden travessar amb els mecanismes anteriors es fa per:
 - **Endocitosi:** la membrana engloba la partícula i forma una vesícula o vacúol al seu voltant que passa a l'interior de la cèl·lula. Al vacúol s'hi aboquen els enzims dels lisosomes, hi té lloc la digestió i els nutrients obtinguts passen al citoplasma. Pot ser fagocitosi o pinocitosi.
 - **Exocitosi:** les substàncies són englobades en vesícules i són abocades fora d'ela cèl·lula. Aquí s'expulsen les substàncies no dirigides i els productes de secreció de la cèl·lula.

• **la fotosíntesi és la forma principal de nutrició autòtrofa**

La fotosíntesi és el procés mitjançant el qual la clorofil·la capta l'energia lumínica del sol i la converteix en energia química, que s'utilitza per fabricar compostos orgànics a partir d'aigua, diòxid de carboni i sals minerals. Durant aquest procés s'en despren oxigen.

La redacció global que mostra els productes inicials i finals és:



L'aigua i les sals minerals procedeixen del sòl i arriben a les fulles pels vasos conductors.

El diòxid de carboni de l'aire penetra pels estomes i es difon fins als cloroplasts de les cèl·lules fotosintetitzadores. En els bacteris fotosintètics aquest procés es du a terme en uns dobles de la membrana cel·lular anomenats mesosomes.

El primer producte obtingut en la fotosíntesi és la glucosa. La glucosa es distribueix a totes les parts de la

planta que no fan la fotosíntesi, com a fruits madurs. Arrels o òrgans d'emmagatzematge subterrani.

Les cèl·lules autòtrofes utilitzen els glúcids produïts a la

fotosíntesi per a diverses activitats:

- **respiració cel·lular:** la glucosa s'oxida als mitocondris per obtenir energia.
- **Emmagatzematge:** els glúcids es transformen en midó i s'emmagatzemen a les cèl·lules de les tiges, les arrels o els fruits.
- **Biosíntesi:** la glucosa, juntament amb el nitrogen, el sofre i el fòsfor origina molècules estructurals, enzims i la resta dels components necessaris per a la cèl·lula.

8. La respiració proporciona l'energia a les cèl·lules

La respiració consisteix en l'oxidació dels nutrients orgànics per extreure'n l'energia que contenen. Té lloc als mitocondris.

El nutrient principal que utilitzen les cèl·lules per obtenir energia és glucosa, que s'oxida a CO₂ i H₂O, mitjançant la reacció global:

Glucosa + oxigen ----- CO₂ + H₂O + energia

La glucosa es degrada en diferents etapes, de manera que l'energia s'allibera poc a poc.

S'utilitza l'energia obtinguda en la respiració per el creixement, la divisió cel·lular i el transport actiu de ions i molècules.

Els animals necessiten l'energia per al moviment, la propagació i la transmissió d'impulsus nerviosos, el transport de substàncies i el manteniment de la temperatura corporal.

Els vegetals fan servir l'energia per absorbir les sals minerals del sòl, per l'obertura i el tancament dels estomes i per al transport dels nutrients.

• El metabolisme

S'anomena metabolisme al conjunt de reaccions químiques que es produeixen a la cèl·lula. Compren dos tipus de reaccions:

- **Catabolisme:** reaccions de trencament de molècules en que es desprèn energia i s'obtenen productes més simples.
- **Anabolisme o biosíntesi:** reaccions de construcció de molècules grosses i riques en energia a partir de les molècules més simples produïdes al catabolisme. L'energia necessària per dur a terme les reaccions anabòliques s'obté de la que s'allibera de les reaccions catabòliques i s'incorpora als enllaços químics de les molècules que s'han format.

L'ATP és la moneda d'intercanvi d'energia a les cèl·lules.

L'energia que obtenen

les cèl·lules de la ra-

diació lluminica del sol
o la que procedeix de
l'oxidació de nutrients
orgànics no s'utilitza
directament, sinó que
es transfereix i s'emmagatzema en un compost
químic anomenat trifosfat d'adenosina (ATP).
L'ATP actua com a transportador d'energia química a totes les cèl·lules,
i els éssers vius fan servir l'energia emmagatzemada a l'ATP per dur
a terme totes les activitats.
La molècula d'ATP conté
enllaços d'alta energia.

• Les funcions de relació

Les funcions de relació són les que permeten a la cèl·lula captar variacions en les condicions i elaborar les respostes adients per adaptar-se a les noves condicions.

Les respostes de les cèl·lules als estímuls poden ser:

- **Encistament:** algunes cèl·lules, quan les condicions del medi són adverses, formen una coberta i passen a un estat de vida latent fins que les condicions són favorables.
- **Tactismes:** moviments de les cèl·lules davant els estímuls. Els tactismes es produeixen com a resposta a estímuls mecànics, lluminosos, tèrmics o químics.
- **Moviment ameboide:** formació de prolongacions al citoplasma, amb que la cèl·lula es desplaça i captura l'aliment.
- **Moviment contràctil:** es presenta en cèl·lules que es contreuen en una direcció fixa gràcies a estructures intracel·lulars o miofibrils.
- **Moviment vibràtil:** moviment de les cèl·lules que tenen cilis o flagels.

- **La necessitat de la divisió cel·lular.**

La divisió cel·lular es el procés mitjançant el qual una cèl·lula es divideix en dues filles idèntiques. En les cèl·lules eucariotes, la principal forma de divisió és la mitosi.

En els organismes unicel·lulars cada divisió cel·lular forma un nou individu, en canvi en els organismes pluricel·lulars calen moltes divisions per formar un altre individu a partir de la cèl·lula inicial.

Les cèl·lules es divideixen d'una manera controlada al llarg de tota la vida de l'individu. D'aquesta manera es produeix el creixement del cos, la renovació de les cèl·lules i la reparació del teixits danyats.

- **El cicle cel·lular**

S'anomena cicle cel·lular a la seqüència de fenòmens que tenen lloc en la vida de la cèl·lula.

El cicle cel·lular es compon de dos períodes: un de creixement, o interfase i un de divisió.

La interfase és un període de creixement que ocupa bona part de la vida de la cèl·lula. Durant la interfase les cèl·lules:

- *Augmenten de mida i fan les seves activitats metabòliques.*
- *Dupliquen el seu ADN.*
- *Produeixen òrgànuls nous i s'hi acoblen uns altres components cel·lulars necessaris per a la divisió cel·lular.*

Després de la interfase la cèl·lula entra en període compres de dos etapes : la mitosi i la citocinesi.

La durada del cicle cel·lular és molt variable segons el tipus de cèl·lula.

13.Els cromosomes durant el cicle cel·lular

Els cromosomes només són visibles durant la divisió cel·lular.

Durant la interfase les molècules d'ADN anomenades histones formen una massa densa de filaments que constitueixen la cromatina .

Abans d'iniciar-se la divisió, l'ADN es duplica . La duplicació de l'ADN té lloc al final de la interfase, quan els cromosomes encara són invisibles.

Quan s'inicia la mitosi els filaments d'ADN s'escurcen , es condensen i els cromosomes comencen a fer-se visibles, cada un dels quals està format per dues subunitats anomenades cromàtides i estan unides per un punt anomenat centròmer. Les dues cromàtides són idèntiques.

La condensació de l'ADN per formar els cromosomes és un mecanisme per assegurar-ne el repartiment equitatiu entre les dues cèl·lules filles.

- **La divisió del nucli: mitosi**

La mitosi consisteix a la divisió del nucli i en la distribució dels cromosomes entre dues cèl·lules filles, de manera que totes dues reben la mateixa quantitat de cromosomes.

En els animals la mitosi es produeix a tots els teixits. A les plantes la mitosi es produeix només en el teixit

meristemàtic.

- **Les etapes de la mitosi**

Les etapes de la mitosi s'anomenen: profase, metafase, anafase i telofase. A la pagina següent hi ha uns dibuixos de les etapes.

En la mitosi de les cèl·lules vegetals no intervenen centriols en la formació del fus.

- **La divisió del citoplasma**

Després de la mitosi es produeix la divisió del citoplasma entre les dues cèl·lules filles.

- A les cèl·lules animals es produeix per estrangulació de la cèl·lula mare. Els orgànuls i la resta del contingut citoplasmàtic es reparteix entre les cèl·lules filles.
- A les cèl·lules vegetals s'hi forma una placa cel·lular que separa les dues cèl·lules filles i origina una nova paret cel·lular.
- **Meiosi i reproducció sexual**

En la reproducció sexual durant el procés defecundació es produeix la fusió dels nuclis del gàmeta masculí i el gàmeta femení i es forma el nucli zigot.

Els gàmetes es formen mitjançant un tipus especial de divisió cel·lular que permet reduir a la meitat el nombre de cromosomes de la cèl·lula progenitora. Aquesta divisió cel·lular s'anomena meiosi.

- **En què consisteix la meiosi?**

La meiosi consisteix en dues divisions cel·lulars consecutives sense que entre elles es produeixi duplicació de l'ADN. Com a resultat, es formen quatre cèl·lules amb la meitat de cromosomes que la cèl·lula mare.

Durant el període d'interfase anterior a la meiosi la cèl·lula duplica el seu ADN. Els cromosomes estan formats per dues cromàtides formades pel centròmer.

En la meiosi les cèl·lules filles contenen diverses combinacions de gens, formades per recombinació. Els gàmetes produïts produïts per la meiosi maduren i originen òvuls i espermatozoides.

- **Espermatogènesi i ovogènesi**

En l'espècie humana la formació dels gàmetes comença durant l'època de la pubertat, té lloc en els òrgans reproductors i s'anomena espermatogènesi i ovogènesi, respectivament.

Durant l'espermatogènesi les cèl·lules mares, que són diploides, originen mitjançant meiosi quatre espermatozoides haploides cada una.

Els espermatozoides es produïxen d'una forma contínua als testicles; són unes cèl·lules petites i dotades d'un flagel que en permet el desplaçament fins a l'òvul.

En l'ovogènesi també es produeix la meiosi, però es forma un únic òvul a partir de la cèl·lula mare. Les altres cèl·lules resultants de la meiosi són cèl·lules de mida petita anomenades corpuscles polars, que degeneren aviat.

Aproximadament cada mes té lloc la formació d'un òvul a l'ovari, l'òvul és una cèl·lula immòbil i grossa.

ALGUNES DIFERÈNCIES ENTRE MITOSI I MEIOSI

	Mitosi	Meiosi
Té lloc	A totes les cèl·lules del cos.	Als òrgans reproductors.
Nombre de cèl·lules obtingudes per cada mare	dues	Quatre
Nombre de cromosomes de la cèl·lula progenitora	Diploide (2n)	Diploide (2n)
Cèl·lules obtingudes	Tots els tipus cel·lulars	Gàmetes
Funció	Creixement, renovació de les cèl·lules i teixits. Manteniment de la vida de l'individu.	Continuïtat de l'espècie. Augment de la variabilitat genètica.

• Reproducció sexual i variabilitat genètica

La meiosi i la fecundació dels gàmetes produeixen noves combinacions de gens que poden produir individus més ben adaptats al seu medi. I, alhora aquests les poden transmetre als seus descendents.

L'avantatge principal de la reproducció sexual és la capacitat que té de reproduir variabilitat genètica.

Aquesta capacitat depèn d'aquests tres mecanismes:

- **Distribució independent dels cromosomes:** a cada parell d'homòlegs un cromosoma procedeix de la mare i una latre del pare. Durant la meiosi els cromosomes se separen i es poden distribuir entre els futurs gàmetes en qualsevol combinació.
- **Recombinació genètica:** durant la profase I de la meiosi hi pot haver intercanvi entre cromatides de cromosomes homòlegs, que produeixen unes combinacions noves que no existeixen en els pares.
- **Fecundació de gàmetes a l'atzar:** durant la fecundació la unió de gàmetes masculí i femení es produeix a l'atzar. El nombre de combinacions possibles és elevadíssim.

La cèl·lula

Índex:

Les primeres cèl·lules van ser procariotes.....pàg:1

L'aparició de les cèl·lules eucariotes.....pàg:2

L'estructura de la cèl·lula.....pàg:2-3

La teoria cel·lular.....pàg:3

Orgànuls de la cèl·lula eucariota.....pàg:3-4

La nutrició.....pàg:5-6

Com entren a la cèl·lula les substàncies i com surten?.....pàg:6-7

La fotosíntesi és la forma principal de nutrició.....pàg:8-9

La respiració proporciona l'energia a les cèl·lules.....pàg:10

<i>El metabolisme.....</i>	<i>pàg:11</i>
<i>L'ATP és la moneda d'intercanvi d'energia a les cèl·lules.....</i>	<i>pàg:11</i>
<i>Les funcions de relació.....</i>	<i>pàg:12</i>
<i>La necessitat de la divisió cel·lular.....</i>	<i>pàg:12</i>
<i>El cicle cel·lular.....</i>	<i>pàg:13</i>
<i>Els cromosomes durant el cicle cel·lular.....</i>	<i>pàg:14</i>
<i>La divisió del nucli: mitosi.....</i>	<i>pàg:15</i>
<i>Les etapes de la mitosi.....</i>	<i>pàg:15–16</i>
<i>La divisió del citoplasma.....</i>	<i>pàg:15</i>
<i>Meiosi i reproducció sexual.....</i>	<i>pàg:17</i>
<i>En què consisteix la meiosi?.....</i>	<i>pàg:17–18</i>
<i>Espermatogènesi i ovogènesi.....</i>	<i>pàg:19</i>
<i>Reproducció sexual i variabilitat genètica.....</i>	<i>pàg:21</i>

1

1