

## BIOMOLÈCULES:

Biomolècula → són les molècules integrants dels éssers vius.

1. **Inorgàniques:** aigua, sals minerals i alguns gasos (CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>..)
  - No tenen carboni, llevat del CO<sub>2</sub>.
2. **Orgàniques:** glúcids, lípids, proteïnes, àcids nucleics i vitamines.
  - Estan estructurades sobre esquelets de carboni

## BIOMOLÈCULES INORGÀNIQUES:

### L'AIGUA:

Una molècula d'aigua està formada per 2 àtoms H i 1 d'O i és la més important en els éssers vius;

#### Propietats de l'aigua:

**Tèrmiques:** permeten que actui com a termoreguladora i que sigui un sistema de refrigeració.

- Presenta un elevat calor específic
- Presenta un alt calor de vaporització
- Té un elevat calor de fusió
- El punt d'ebullició és elevat
- Té un alt punt de solidificació

**Elèctriques:** permeten que confereixi gran poder de dissolució i que sigui un gran dissolvent de substàncies polars.

- Presenta una constant dielèctrica molt elevada: alt poder de ionització i és un dipol.

**Mecàniques:** fan que sigui un bon vehicle de transport, sobretot també gracies q que és un bon dissolvent.

- Elevada força de cohesió
- Elevada capacitat d'unir-se a altres molècules
- Elevada tensió superficial
- Elevada força de capil·laritat
- Baixa compressibilitat

**Químiques:** permeten la hidròlisi i la fase lluminosa de la fotosíntesi.

- Suport de moltes reaccions bioquímiques
- Presenta pH neutre (7)

### LES SALS MINERALS:

Són ions units a enllaços iònics que es poden trobar en l'organisme en estat sòlid, dissoltes o combinades amb altres substàncies orgàniques.

#### Funcions principals de les sals minerals:

- Interven en la formació de l'esquelet
- Modifiquen les propietats de dissolució de l'aigua
- Actuen com esmorteïdors del pH
- Contribueixen en l'estat elèctric del citoplasma i de la membrana
- Estabilitzen col·loides
- Contribueixen amb la pressió osmòtica
- Interven en processos químics de la cèl·lula

## BIOMOLÈCULES ORGÀNIQUES:

### ELS GLÚCIDS:

#### DEFINICIÓ I ESTRUCTURA:

- Són les substàncies formades per C, H i O que comprenen les sucres reductores que no es poden hidrolitzar i les substàncies que per hidròlisi produeixen un o diversos sucres reductors.

#### FUNCIONS:

- Bàsicament energètica, però en molts casos també es estructural.

#### CLASSIFICACIÓ:

1. **Monosacàrids:** són sucres reductors que no es poden hidrolitzar. Sempre contenen un grup radical (aldehid o ceto) més tres carbonis o una cadena de carbonis; la resta es cobreix amb hidrògens. Els monosacàrids presenten carbonis asimètrics, fet que fa que hi hagi formes que no siguin superposables a l'espai.
2. **Òsids:**
  - **Holòsids:** molècules formades per dos o més monosacàrids per enllaç O-glucosídic.

- Disacàrids → formats per dos monosacàrids (maltosa, sacarosa, lactosa...)
- Polisacàrids → diversos monosacàrids units per enllaç O-Glucosídic.
  - Homopolisacàrids (químicament formats per un sol tipus de monosacàrid) → midó, glicogen, cel·lulosa, quitina...
  - Heteropolisacàrid (químicament formats per més d'un tipus de monosacàrid) → heparina
- **Heteròsids:** són associacions de glúcids amb altres substàncies.

## ELS LÍPIDS:

### DEFINICIÓ I ESTRUCTURA:

Són compostos orgànics formats sobretot per C, H i O. És un grup químicament mol divers. Són insolubles en aigua i solubles en dissolvents orgànics.

### FUNCIONS:

Estructurals i de reserva energètica.

### CLASSIFICACIÓ:

- Àcids grassos → hidrocarburs amb un grup carboxil (-COOH) de cadena llarga i solen tenir nombre parell de carbonis. La cadena hidrocarbonada pot ser saturada o insaturada. Són bipolars.
- Acil glicèrids → lípids simples formats per glicerina i un, dos o tres àcids grassos. Són apolars, neutres i proporcionen molta energia per oxidació. Hi ha dos tipus: olis i seus.
- Ceres → són esters d'un àcid gras de cadena llarga. Els seus extrems són hidròfobs → funció impermeabilitzant i protectora.
- Lípids de membrana → presenten una zona hidròfoba (on s'uneixen els àcids grassos) i una part hidròfila (que s'uneix a l'alcohol). Tipus: fosfolípids: glicerofosfàtids i esfingofosfats, glicolípid: gliceroglicolípid i esfingoglicolípid, esteroides.
- Terpens → formats per polimerització de isoprens. La seva funció és captar energia. Casi tots actuen com a vitamines.
- Prostaglandines → derivats dels àcids grassos de cadena molt llarg, formant anells pentagonals, amb funció reguladora.
- Tromboxans → semblants a les prostaglandines, però formen anells hexagonals.

## LES PROTEÏNES:

### DEFINICIÓ I ESTRUCTURA:

Estan formades sobretot per C, O, H, N. Són cadenes o grups de cadenes d'aminoàcids unides per enllaç peptídic, entre el grup carboxil (-COOH) i l'amino (NH<sub>2</sub>).

La cadena d'aminoàcids ha de ser de més de 60 aminoàcids per formar autèntiques proteïnes, en cas contrari es formen pèptids.

### CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

- Són molt abundants
- Realitzen moltes funcions cel·lulars
- Especificitat
- La seva estructura determina la funció

### CLASSIFICACIÓ:

- Holoproteïnes → formades només per aminoàcids
- Heteroproteïnes → formades per proteïnes i altres substàncies no proteiques.

### AMINOÀCIDS:

Són àcids orgànics amb grup amino (-NH<sub>2</sub>), grup carboxil (-COOH), un àtom d'H i una cadena lateral (R), característica de cada aminoàcid.

### Propietats:

- Isomeria: el C α és asimètric.
- Solubilitat: que disminueix en grups que tenen part hidròfoba
- Punt de fusió elevat:
- La càrrega varia en funció del pH.

### ESTRUCTURES DE LES PROTEÏNES:

Cada estructura es basa en l'estructura de les anteriors, per tant, la primària condiona les altres i de cada vegada es van fent més complexes.

**Estructura primària:** és la successió lineal d'aminoàcids, formant una cadena peptídica. L'ordenació dels aminoàcids obeeix un determinat pla assignat per l'ADN.

**Estructura secundària:** és la distribució espacial dels aminoàcids units per estructura primària. Aquesta estructura és deguda als girs i plegaments que sofreix com a conseqüència de la capacitat de rotació del C i de la formació de ponts d'hidrogen.

Tipus:

- $\alpha$  - hèlix → en forma d'hèlicoïdal, estabilitzada per ponts d'hidrogen
- $\beta$  - làmina plegada → es plega pels C $\alpha$  i també s'estabilitza per ponts d'hidrogen.

**Estructura terciària:** són fragments de l'estructura secundària disposats a l'espai que agrupa els aminoàcids que es troben distants en l'estructura primària. S'estabilitza per enllaços covalents (disulfur) o per interaccions febles entre radicals (ponts d'hidrogen, enllaç hidròfob, forces VDW...)

**Estructura terciària:** és l'associació de diverses proteïnes iguals o diferents d'estructura terciària. S'estabilitza per interaccions febles entre radicals de les diverses cadenes.

Avantatges de l'estructura quaternària:

- Existeix col·laboració entre elles (→ millora en l'eficàcia)
- S'eviten errors, perquè només s'uneixen cadenes que presentin una configuració correcta
- Fa falta menys informació genètica

## ELS ÀCIDS NUCLEICS

### DEFINICIÓ I ESTRUCTURA:

Són la unió de nucleòtids, formats per un àcid ortofosfòric, una pentosa (ribosa o desoxiribosa) i una base nitrogenada (pirimidíniques: citosina, uracil i timina o purines: adenina i guanina)

### Nucleòtids:

Són holòsids, formats per la unió de una base nitrogenada i una pentosa.

ARN → adenosina, guanina, citidina i uridina

ADN → desoxiadenosina, desoxiguanosina, desoxicitidina i desoxitimidina

### Derivats de nucleòtids:

- Nucleòtid polifosfat → molècules amb enllaços rics amb energia (ATP)
  - \* Els enllaços d'ATP són molt fàcils de trencar, perquè la molècula té moltes tensions elèctriques al seu interior i, això fa que les molècules es repel·leixin. (fosforilació → ADP + P = ATP)
- Coenzims → la base dels seus nucleòtids són derivats d'una vitamina (FAD, NAD, NADP, FMN..)
- Cíclics → AMPc, actua com a mediador de processos metabòlics.

**ADN** → àcid desoxiribonucleic constitueix el material genètic dels organismes, juntament amb l'ARN. És el component químic primari dels cromosomes i el material del qual estan formats els gens.

**Estructura primària:** cadena de nucleòtids on el grup fosfat fa de pont entre les pentoses (enllaç fosfodièster). La pentosa sempre és desoxiribosa i les bases (A; G; T i C)

**Estructura secundària:** dues seqüències de nucleòtids que es situen de forma antiparal·lela i s'enrevolten en forma d'hèlix. Les dues seqüències s'uneixen per ponts d'hidrogen entre bases nitrogenades complementàries (adenina-timina -2- i guanina-citosina -3-)

**Cèl·lules eucariotes:** quasi tot l'ADN es troba al nucli formant la cromatina (excepte quan es divideix) o a les mitocondries i als cloroplasts.

- Nucli → l'ADN és lineal, té introns i es troba associat a proteïnes
- Mitocondries i cloroplastos → l'ADN és cíclic, no té introns i no s'associa a proteïnes.

**Cèl·lules procariotes:** es troba al citoplasma. També trobem plàsmids.

Alguns virus no tenen ADN sinó ARN com a material genètic.

#### **Funcions de l'ADN segons la seva estructura:**

- Contenir i conservar la informació genètica (en forma de triplets de bases que s'associen conformant gens)
- La seva estructura secundària possibilita la replicació precisa, mantenint la informació. Per tant, permet el pas de la informació d'una cèl·lula a les cèl·lules filles.
- El mecanisme de còpia permet algunes modificacions del missatge (mutacions) possibilitant l'evolució.
- Permetre l'expressió de la informació genètica

**ARN** → àcid RiboNucleic.

**Estructura primària:** és una seqüència de nucleòtids units per enllaç fosfodièster. La pentosa és una ribosa i les bases (A; G; C i U)

#### **Tipus de ARN:**

- **ARNm:** La seqüència d'aminoàcids de la cadena polipeptídica correspon a una seqüència de triplets de bases (en sentit 5', 3') de l'ARNm. És el portador de la informació genètica que dona lloc a les proteïnes.
- **ARNr:** l'associació de l'ARNr i les proteïnes ribosòmiques és essencial per possibilitar el procés de traducció del codi genètic.
- **ARNt:** aquesta cadena adopta una estructura secundària que es doblega sobre ella mateixa i en algunes parts es produeix un aparellament entre les bases complementàries, però existeixen també regions (bucles) on no hi ha aparellament. Un d'aquests bucles exhibeix de forma destacada un triplet de bases (anticodó) que s'aparella amb els triplets de l'ARNm i a l'extrem 3' es lliga amb un aminoàcid. Cada ARNt és portador de un únic anticodó i de un únic aminoàcid. La seva funció és la de transportar aminoàcids a la posició correcta de l'ARNm durant la síntesi de proteïnes.
- **ARNhn:** la seva transformació dona lloc fonamentalment a l'ARNm
- **ARNpn:** intervé en processos d'eliminació de introns dels ARNm (maduració de l'ARNm)

### **ENZIMS:**

#### **DEFINICIÓ I ESTRUCTURA:**

Són substàncies proteïques (sintetitzades per l'organisme en el que han d'actuar) que acceleren la velocitat de les reaccions bioquímiques sense alterar l'estat d'equilibri i sense intervenir directament a la reacció.

#### **CARACTERÍSTIQUES:**

- Especificitat → cada enzim només pot actuar sobre un substrat o sobre un grup reduït de substrats de naturalesa química semblants.
- Inactivitat per desnaturalització → perd la seva activitat quan es destrueix l'estructura secundària, terciària o quaternària de les proteïnes.
- Possibilitat de regulació → determinats productes metabòlics poden augmentar o disminuir la seva activitat.

#### **MECANISMES D'ACCIÓ ENZIMÀTICA:**

- Els enzims rebaixen el valor de l'energia lliure d'activació per arribar a l'estat de transició (permet que puguin reaccionar més molècules)
- Tots els enzims tenen un centre actiu, on es reconeix el substrat i el que fa que es produeixi la reacció.
- La seva activitat es veu modificada amb la variació del pH, la temperatura i altres factors (cofactors, proenzims...)
- Hi ha substàncies que milloren (activadors) o que empitjoren (inhibidors) l'activitat dels enzims.

#### **TIPUS D'ENZIMS:**

- Oxidoreductases: enzims que catalitzen reaccions redox
- Transferases: catalitzen la transferència d'un grup funcional d'un substrat a un altre substrat.
- Hidrolases: catalitzen reaccions de hidròlisi
- Liases: produeixen l'adició de dobles enllaços
- Isomerasas: Catalitzen reaccions d'isomerització
- Ligases: formen enllaços amb la ruptura de l'ATP

**Coenzims:** és una substància no proteica, que generalment actuen com a transportadors o acceptors transitoris, necessària per a l'activitat d'un enzim.

### **LES VITAMINES:**

## DEFINICIÓ I ESTRUCTURA:

Són substàncies orgàniques de composició química molt variable que són necessàries pel desenvolupament normal de l'organisme, que actuen com a coenzims i que els animals, generalment, són incapaços de sintetitzar-les.

## CLASSIFICACIÓ SEGONS LA SOLUBILITAT:

- Hidrosolubles: es dissolen en aigua. (B i C) → actuen com a coenzims
- Liposolubles: es dissolen en dissolvents lipídics. (A, D, K, E) → no es coneix que actuïn com a coenzims.

## ESTRUCTURA CEL·LULAR:

### TEORIA CEL·LULAR:

- La cèl·lula és la unitat estructural: tots els éssers vius estan constituïts per cèl·lules
- La cèl·lula és la unitat de reproducció: qualsevol cèl·lula prové de una altra cèl·lula
- La cèl·lula és la unitat anatòmica i funcional dels éssers vius.
- La cèl·lula conté la informació necessària per a la síntesi de la seva pròpia estructura i pel control del seu funcionament, i la pot transmetre a la seva descendència

### TIPUS DE CÈL·LULA:

	PROCARIOTA	EUCARIOTA
PARET CEL·LULAR	Químicament complexa, amb un àcid exclusiu de les procariotes	Quan existeix està composta per materials simples
MEMBRANA PLASMÀTICA	Sense esterols	Amb esterols
NUCLI	No definit	Definit per una membrana nuclear
ADN	Una sola molècula cíclica, no associada amb histones. No hi ha mitosi	És lineal i té varis cromosomes associats amb histones. Presenta introns i exons
MITOCÒNDRIES	No n'hi ha. La respiració es realitza a la membrana citoplasmàtica o al mesosoma	S'hi localitza la funció respiratòria
RIBOSOMES	70S	80S
CITOPLASMA	Molts ribosomes, pocs orgànuls i citoesquelet.	Posseeix casi tots els orgànuls i la seva mida és molt variable

## MODEL DE CÈL·LULA PROCARIOTA → BACTERI

**Genoma:** un sol cromosoma amb una sola molècula de ADN, sense membrana envoltant i cíclic. Sense histones ni introns. Pot haver-hi plàsmids (molècules d'ADN independents)

**Citoplasma:** amb pocs orgànuls:

- Molts ribosomes
- Enzims
- Mesosomes (replecs de membrana)

**Envoltes bacterianes:**

- Càpsula → formada per lípids. No sempre hi és
- Glicocàlix → formada per glúcids
- Paret cel·lular → dos tipus: gram + i gram –
- Membrana plasmàtica

**Estructures no fixes:**

- Grànuls d'inclusió
- Endòspores → protegeixen al genoma
- Flagels → pel moviment cel·lular
- Pilis o fimbries → per adherir-se a superfícies

## CÈL·LULA EUCARIOTA:

### Membrana

**Membrana plasmàtica:** és l'estructura externa que envolta la cèl·lula (bicapa lipídica amb proteïnes) que separa el medi extern del citoplasma cel·lular

**Composició:** químicament està formada per proteïnes (perifèriques i integrals), lípids (fosfolípids, colesterol i glicolípids) i glúcids (glicolípids i glicoproteïnes).

**Funcions:**

- Delimitar compartiments a nivell físic i funcional
- Crear i mantenir gradients electroquímics
- Orientar les molècules actives.
- Funcions de transport
- Intervenció en processos de catàlisi enzimàtica
- Intervenció en processos de reconeixement cel·lular
- Unions cel·lulars

**Membrana de secreció:** es formen a partir de secrecions de la pròpia cèl·lula i es situen a la part externa de la membrana. Les cèl·lules animals presenten glicocàlix i matriu extracel·lular i les vegetals, paret cel·lular.

**El citoplasma:** espai cel·lular que es troba entre la membrana plasmàtica i l'embolcall nuclear. Inclou el citosol, el citoesquelet i diversos orgànuls.

- **Citosol:** és un líquid viscos format majoritàriament per aigua, a més a més de proteïnes, lípids, glúcids, àcids nucleics, sals minerals... la seva funció és emmagatzemar molècules
- **Citoesquelet:** és una xarxa proteica que va per tot el citoplasma, per mantenir l'estructura, pels desplaçaments de la cèl·lula...
- **Orgànuls:** estructures que es troben al citoplasma amb funcions diverses. Alguns tenen membrana.

AMB MEMBRANA		
MEMBRANA SIMPLE	MEMBRANA DOBLE	SENSE MEMBRANA
Reticle endoplasmàtic rugós i llis	Mitochondries	Ribosomes
Peroxisomes i Glioxisomes	Plasts	Centrosoma
Aparell de Golgi		Cilis i flagel
Vacúols		
Lisosomes		

1. Reticle endoplasmàtic: xarxa de sacs i túbuls que s'estén pel citoplasma i que es comunica amb la membrana nuclear externa. Dos tipus: rugós (presenta ribosomes) i llis (no té ribosomes).

Funcions → síntesi de proteïnes i lípids, emmagatzemar i transportar cèl·lules i eliminar substàncies tòxiques

2. Aparell de Golgi: agrupació de sacs (dictiosomes), acompanyats de vesícules de secreció.

Funcions → transportar, madurar i emmagatzemar proteïnes, síntesi de glúcids i producció de vesícules de secreció, lisosomes i vacúols.

3. Lisosomes: vesícules procedents de l'Aparell de Golgi que contenen enzims digestius.

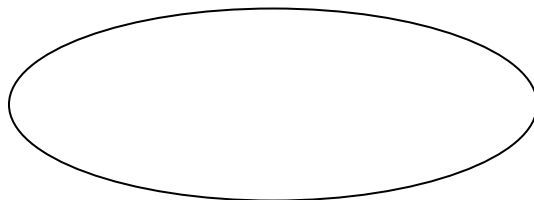
Funció → digestió de la matèria orgànica

4. Mitochondris: tenen doble membrana amb molts replers interns (crestes mitocondrials), que origina dos compartiments: espai intermembranós (entre membranes) i matriu (delimitat per la membrana interna)

Funcions → respiració mitocondrial



5. Vacúols: vesícules que es formen a partir de l'Aparell de Golgi, amb membrana i un interior sobretot aquós.  
Funció → emmagatzemar i transportar substàncies.
6. Peroxisomes: com els lisosomes, però contenen enzims oxidases.  
Funcions → reaccions d'oxidació produint energia en forma de calor (no es pot aprofitar per sintetitzar ATP)  
Funcions → destoxificació
7. Centrosoma: exclusiu de les cèl·lules animals, format per dos centríols, situats perpendicularment entre ells, dels quals irradien microtúbuls. Organitza el citoesquelet i origina la formació del fus acromàtic durant la mitosi
8. Cilis i flagels: prolongacions allargades de la membrana cel·lular dotades de moviment
9. Ribosomes: estructures globular sense membrana formades per diversos tipus de proteïnes. Formats per una subunitat gran i una de petita.  
Funcions → Biosíntesi de proteïnes
10. Cloroplastos: orgànuls de doble membrana amb ADN propi. (cèl·lules vegetals). Presenten una membrana externa, una interna, un espai intermembranós, un estroma i tilacoides. Funcions → Fotosíntesi (fase fosca i lluminica)



**El nucli:** present en totes les cèl·lules eucariotes. La membrana separa el material genètic del citoplasma. No és una estructura estàtica, té dos estats: nucli

**Nucli mitòtic:** quan la cèl·lula no està en procés de divisió.

**Nucli interfàsic:** quan la cèl·lula està en procés de divisió. Consta de :

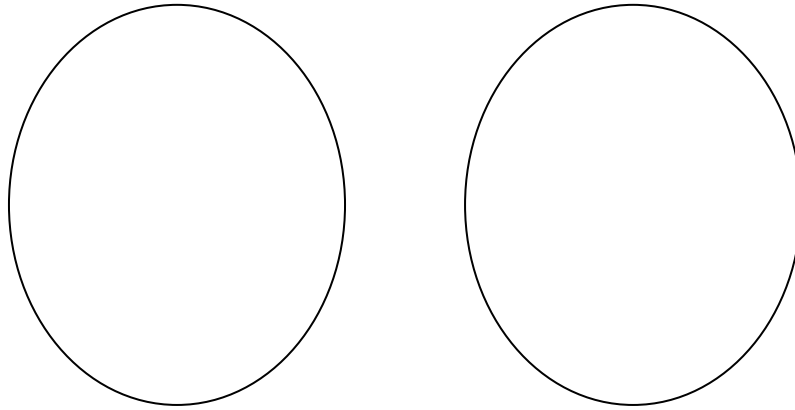
- **Embolcall nuclear:** membrana externa, membrana interna, espai plurinuclear (compartiment líquid), porus nuclear (comuniquen el citoplasma amb el nucleoplasma, regulant l'intercanvi de substàncies) i làmina nuclear (filaments units a proteïnes específiques: intervé en la organització de la cromatina, col·labora en la formació dels cromosomes i del nou nucli)
- **Nucleoplasma:** medi aquós, ric en proteïnes, ATP, aigua, sals... on es realitza la transcripció dels ARNs i la replicació de l'ADN
- **Nuclèol:** crupuscle esfèric no delimitat per membrana. Trobem la zona fibril·lar i la zona granular. La seva funció és la síntesi dels ARNr.
- **Cromatina:** constituïda per filaments d'ADN en diferents estats de condensació. La molècula d'ADN s'envolta de 8 histones (nucleosoma) i, la seqüència de nucleosomes forma el collar de perles.



#### Comparació entre cèl·lula animal i vegetal:

	ANIMAL	VEGETAL
CENTRIOLS	Presentes	No en té
CILIS I FLAGELS	Poden tenir	Mai en tenen

LISOSOMES	Presentes	No en té
PLASTOS	No en té	Presentes
PARET CEL·LULAR	No es defineix	Ben definida



### FISIOLOGIA CEL·LULAR I METABOLISME CATABÒLIC.

#### FUNCIONS DE LA MEMBRANA UNITÀRIA:

- Delimitar compartiments intracel·lulars
- Funcions de transport
- Crear i mantenir gradients electroquímics
- Procurar la orientació activa de determinades molècules
- És el suport de reaccions químiques

#### TRANSPORT A TRAVÉS DE MEMBRANA:

##### Per molècules de baix pes molecular:

- Passiu: no consumeix energia perquè es realitza a favor de gradient
- Actiu: treballen contra gradient electroquímico i consumeixen energia.

##### Per macromolècules:

- Exocitosi: permet la secreció de substàncies que s'incorporen a la membrana
- Endocitosi: permet la digestió de partícules per formació de vasicules a partir de la membrana.

#### CICLE CEL·LULAR:

És el conjunt de fenòmens que tenen lloc després de la divisió cel·lular i que finalitza en acabar la divisió següent. Hi ha dues fases:

- Interfase → fase entre dues divisions consecutives. Aquí hi té lloc una intensa activitat metabòlica (replicació ADN i síntesi ARN).
  1. G1 → síntesi de l'ARNm i de proteïnes
  2. S → duplicació de l'ADN
  3. G2 → comença quan acaba la síntesi de l'ADN i acaba quan ja es comencen a distingir els cromosomes.
- Fase de divisió → on es produeix la multiplicació cel·lular (profase, metafase, anafase, telofase i citocinesi).

#### MITOSI:

Procés en que la cèl·lula eucariota reparteix equitativament el material genètic entre les dues cèl·lules filles. D'aquesta manera la informació genètica es transmet sense variació d'unes cèl·lules a altres.

Aquest procés comença després de la replicació de l'ADN en la fase S de la interfase.

És un procés dinàmic i continu, però es divideix en 4 fases successives: profase, metafase, anafase i telofase.

- Profase → la cromatina es comença a condensar, es forma el fus mitòtic i es desintegra l'embolcall nuclear.
- Metafase → els cromosomes es situen en el mateix pla. És molt important perquè al acabar aquesta fase es garanteix la repartició correcta de les cromàtides.
- Anafase → es separen les cromàtides de cada cromosoma.
- Telofase → es torna a formar una envoltura cel·lular al voltant de cada grup de cromàtides filles i desapareixen les fibres del fus mitòtic.

Paral·lelament es produeix la citocinesi (divisió del citoplasma)

- Cèl·lules animals: es forma un anell de filaments contràctils que s'estreny i separa les dues cèl·lules filles
- Cèl·lules vegetals: l'Aparell de Golgi forma un envàs de separació enter les dues cèl·lules filles i després cada una fabrica la seva pròpia paret cel·lular afegint cel·lulosa.

### MEIOSI:

Procés de divisió nuclear, la finalitat del qual és formar cèl·lules haploides, amb la meitat de cromosomes que la cèl·lula mare (diploide = dues còpies de cada cromosoma = cromosomes homòlegs). Així, el resultat de la meiosi és l'aparició de 4 cèl·lules filles diferents de la cèl·lula mare, però també diferents entre elles.

La meiosi consta de dues divisions mitòtiques seguides, sense fase S entre elles.

La diferència fonamental entre mitosi i meiosi es troba en la profase I, ja que en la meiosi els cromosomes homòlegs s'aparellen i intercanvien material genètic (recombinació genètica) i en l'anafase I, on es produeix la separació de cromosomes homòlegs i no de cromàtides d'un mateix cromosoma com passa en la mitosi.

### Fases de la meiosi:

Primera divisió meiótica:

- Profase I:
  1. La cromatina es comença a condensar fins que es visualitzen els cromosomes
  2. Els cromosomes homòlegs s'uneixen.
  3. Es formen els quiasmes i s'intercanvien fragments d'ADN enter elles.
  4. Comença a desaparèixer la membrana nuclear.
- Metafase I: els cromosomes es situen en el pla equatorial
- Anafase I: es separen els cromosomes homòlegs amb fragments d'ADN ja intercanviats
- Telofase I: es formen els nuclis de les cèl·lules filles i es separen les cèl·lules filles.

Segona divisió meiótica:

- Profase II: desapareixen les membranes cel·lulars i es forma nou fus
- Metafase II: els cromosomes es situen en el pla equatorial
- Anafase II: les dues cromàtides de cada cromosoma es separen i els cromosomes fills migren cap a pols oposats.
- Telofase II: els cromosomes es descondensen i s'envolten de cobertura nuclear (sorgeixen dos nuclis nous)

Paral·lelament es produeix la citocinesi (divisió del citoplasma)

### Importància de la meiosi:

- S'aconsegueix variabilitat genètica per la distribució a l'atzar dels cromosomes paterns i materns.
- Permet la reproducció sexual i produeix cèl·lules haploides.
- La nova recombinació de gens possibilita el procés d'evolució.

### Diferències mitosi/meiosi:

- La mitosi és per totes les cèl·lules del cos i la meiosi únicament per les cèl·lules reproductores
- En la mitosi, a partir d'una cèl·lula mare diploide s'aconsegueixen dues cèl·lules filles diploides i en la meiosi s'obtenen quatre cèl·lules filles haploides
- La finalitat de la mitosi és el creixement; renovació de cèl·lules i teixits pel manteniment de la vida de l'individu i la finalitat de la meiosi és augmentar la variabilitat genètica per la continuïtat de l'espècie.

## METABOLISME:

Són el conjunt de reaccions químiques que tenen lloc a l'interior d'una cèl·lula i són catalitzades per enzims.

Hi ha dos conjunts principals de reaccions:

- Catabolisme → oxidació de molècules orgàniques i alliberament de l'energia que hi ha en els seus enllaços (ATP) que serà usada posteriorment en els processos vitals. (fermentació i respiració). Eñ catabolisme també pot ser no energètic (no hi ha intercanvi d'energia)
- Anabolisme → ordenació de les molècules senzilles per a construir components cel·lulars. Necessita aport d'energia, ATP. Dos tipus:
  1. Autòtrof: organismes capaços d'incorporar energia externa (fotosíntesi i quimiosíntesi)
  2. Heteròtrof: la font d'energia és matèria orgànica (biosíntesi de proteïnes, síntesi d'àcids nucleics...)

Per tant, calen intermediaris energètics entre el catabolisme i l'anabolisme → ATP

Quan l'ATP transferenceix la seva energia, perd un fosfat i es converteix en ADP, que al seu torn pot acceptar energia química i transformar-se novament en ATP.

Els coenzims reduït (NADH) també actuen com a intermediaris energètics

### Funcions del metabolisme:

- Obtenció d'energia de l'entorn perquè les cèl·lules puguin funcionar

- Conversió de molècules externes senzilles en biomolècules pròpies
- Formació i degradació de molècules per formar treball

## CATABOLISME ENERGÈTIC:

L'objectiu és al producció de ATP com a intermediari energètic a partir d'altres intermediaris (NADH i FADH)

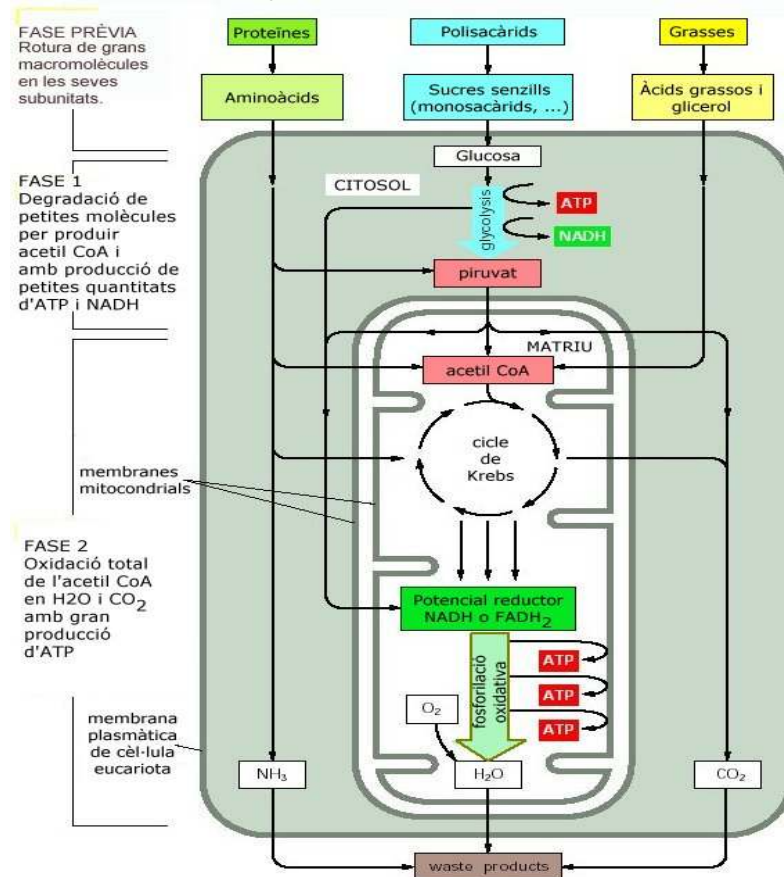
### RESPIRACIÓ:

És un procés catabòlic en què la matèria orgànica és degradada totalment mitjançant una sèrie de reaccions oxidatives fins molècules senzilles (CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O) alhora que allibera l'energia continguda en els seus enllaços. Aquesta energia alliberada és parcialment emmagatzemada en forma d'ATP (forma útil per a la cèl·lula) i la resta es perd en forma de calor.

La respiració és un procés que té lloc a nivell cel·lular (comença al hialoplasma i es realitza majoritàriament al mitocondri).

L'obtenció d'energia en els organismes heteròtrofs es fa mitjançant la ingesta d'aliments i els organismes autòtrofs són capaços de crear la seva pròpia matèria orgànica a partir de matèria inorgànica simple i l'energia del Sol (fotosíntesi)

La respiració consta d'una fase anaeròbica que es produeix al citoplasma (la degradació de petites molècules per a produir acetil CoA, produint petites quantitats de NADH i ATP) i una fase aeròbica que es produeix al mitocondri en cèl·lules eucariotes i al citoplasma en cas de cèl·lules procariotes (la oxidació total de l'acetil CoA en H<sub>2</sub>O i CO<sub>2</sub> alliberant grans quantitats de potencial reductor i ATP). Amb la posterior cadena transportadora d'electrons es produeix gran quantitat d'ATP.



### FERMENTACIÓ:

És una forma de respiració incompleta (els combustibles orgànics no s'oxiden completament i, per tant, els productes finals són compostos orgànics amb contingut energètic). En aquest procés hi ha consum del potencial reductor generat en la glucòlisi i no s'usa l'oxigen (és un procés anaeròbic).

#### Diferència entre fermentació i respiració:

En la fermentació tant el donador com l'acceptor d'electrons són compostos orgànics, en canvi, en la respiració, el donador d'electrons és un compost orgànic, però l'acceptor és inorgànic.

La respiració és més efectiva perquè es produeix una oxidació completa del compost orgànic.

#### Exemples de fermentacions:

Vinagre, mantega, llet, iogurt...

## FOTOSÍNTESI:

Procés mitjançant el qual les cèl·lules autòtrofes aprofiten l'energia solar per realitzar la síntesi de les seves biomolècules orgàniques a partir de la matèria inorgànica.

Requereix una font d'energia externa (llum solar) que és captada per la clorofil·la. Per tant la fotosíntesi és realitzada per les plantes superiors, algues i bacteris fotosintètics.

Equació general de la fotosíntesi (si s'incorpora CO<sub>2</sub>):  $6\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{GLUCOSA} + 6\text{O}_2$

Consta de dues fases:

- Fase lluminosa → consisteix en la captació d'energia lluminosa per part d'una sèrie de pigments que mitjançant l'ajuda dels electrons de l'aigua la transformen en energia química útil (ATP i NADPH). En aquesta fase intervé una cadena transportadora d'electrons, dos fotosistemes i ATP-sintetasa.
- Fase fosca → es tracta de la fixació del carboni mitjançant una sèrie de reaccions que no necessiten la presència directa de la llum. L'ATP i el NADPH obtinguts en la fase lluminosa s'usen com a font d'energia i poder reductor per transformar el CO<sub>2</sub> en hidrats de carboni. Aquesta fase es realitza a l'estroma del cloroplast i hi intervé l'enzim RuBisCo.

## DIFERÈNCIES ENTRE FOTOSÍNTESI I QUIMIOSÍNTESI:

Els dos processos corresponen a un tipus de nutrició autòtrofa, però en el cas de la fotosíntesi és necessària la captació de l'energia lluminosa, per tant és característica dels vegetals, les algues i els bacteris fotosintètics, en canvi, la quimiosíntesi usa l'energia que es produeix quan s'oxiden els compostos inorgànics i només la realitzen alguns bacteris.

## GENÈTICA:

### GENÈTICA MENDELIANA:

**Primera llei** → si s'encreuen dues varietats pures que difereixen en un caràcter, tots els descendents són heterozigots i tots presenten fenotip idèntic.

**Segona llei** → dels caràcters en la F<sub>2</sub>: el parell de factors hereditaris o gens que estaven junts en els heterozigots se separen, sense mesclar-se no contaminar-se, i apareixen en la segona generació filial encara que els seus progenitors no ho manifestaren.

**Tercera llei** → en la transmissió de dos o més caràcters, cada caràcter es transmet a la segona generació filial independentment de qualsevol altre caràcter, i sempre d'acord amb la primera i segona llei.

### GENÈTICA MOLECULAR:

#### REPLICACIÓ DE L'ADN:

- És l'obtenció de dues còpies idèntiques (mateixa seqüència de nucleòtids) a partir d'una sola cadena d'ADN original i nucleòtids trifosfat de A, T, G, C. (és semiconservativa).
- Amb la intervenció de diversos enzims (ADN pol, Helicassa, Ligasa, Primasa, ARN pol...) es sintetitza una cadena conductora (contínua) i una de retardada (discontínua).
- Com que l'ADN no pot afegir nucleòtids a l'extrem 5', la cadena sempre es llegeix en sentit 3'-5' i es forma en sentit contrari.

#### EL CODI GENÈTIC:

- És una sèrie de triplets (anomenats codons) de nucleòtids d'ARNm. Cada un equival a un aminoàcid.
- És universal, degenerat, sense solapaments, amb senyals d'inici i final i sense ambigüitats.

#### TRANSCRIPCIÓ:

- És el pas d'una seqüència d'ADN a ARN.
- Només es codifiquen una de les dues cadenes que codifiquen un gen (és asimètrica)

#### TRADUCCIÓ: expressió dels gens en procarïotes

- És la traducció de la informació de l'ADN a proteïnes.
- Consta de tres fases: inici de la síntesi, elongació i finalització de la síntesi.

#### REGULACIÓ DE L'EXPRESSIÓ GÈNICA:

- Els operons són un conjunt de gens reguladors i estructurals que actuen com una unitat. Intervenien en la transcripció de l'ADN.

#### MUTACIONS:

- Són alteracions de la informació genètica.
- Segons l'efecte que causen poden ser perjudicials, beneficioses o neutres i segons la cèl·lula afectada poden ser somàtiques (hereditàries) o germinals (no hereditàries)

- Les mutacions són molt importants per el procés de l'evolució, ja que generen variabilitat genètica i en conseqüència diversitat.

Tipus:

- Gèniques → (afecten als gens) es produeixen durant la duplicació de l'ADN normalment per radiacions.
- Cromosòmiques → (afecten a l'estructura dels cromosomes) es produeixen durant la meiosi
- Genòmiques → (afecten al nombre de cromosomes)

Agents mutàgens (augmenten la freqüència natural de les mutacions) → físics (UV, RX) i químics (quitrà)

### **BIOTECNOLOGIA:**

Són el conjunt de tècniques que utilitzen les propietats bioquímiques d'entitats biològiques per millorar la producció agrícola, fabricació industrial de substàncies, o aspectes relacionats amb la salut:

### **ENGINYERIA GENÈTICA:**

Són el conjunt de tècniques basades en la manipulació de l'ADN per tal de modificar gens d'una espècie, introduir gens d'una espècie en una altra (transgènics) o ambdues coses.

Objectius:

millora el genoma d'un organisme per tal que tingui alguna utilitat dins la indústria i eliminar o corregir problemes hereditaris.

S'aplica en la medicina, la farmàcia, l'agricultura, la ramaderia, la indústria, el medi ambient...

### **GENS LLIGATS: ???**

### **ENZIMS DE RESTRICCIÓ: ???**

## **MICROORGANISMES:**

Grup d'organismes, habitualment unicel·lulars, de reduïda mida (necessitat de microscopi per observar-los) i molt heterogeni. Aquests organismes tenen una elevada taxa metabòlica i de reproducció així com una gran interacció amb el medi.

### **CLASSIFICACIÓ:**

**Virus** → entitat constituïda per un sol àcid nucleic (ADN o ARN) i proteïnes. Són formes acel·lulars (no segueixen els postulats de la teoria cel·lular), no tenen metabolisme propi, no es poden reproduir independentment (s'han de reproduir a l'interior d'una cèl·lula esdevenint endoparàsits cel·lulars obligats) i no tenen moviment propi.

Components estructurals: càpsida proteínica que protegeix el genoma i envolta lipoproteínica (no sempre hi és)

Components genètics: seqüència d'àcids nucleics (ARN o ADN; bicatenari o monocatenari; lineal o cíclic)

Cicle vital:

- Infecció: el virió entra en contacte amb la cèl·lula hoste (anclatge) i allibera un enzim que dissol la paret i posteriorment penetra a l'interior de la cèl·lula.
- Síntesi dels enzims i dels components vírics.
- Maduració i engalzanet: es produeixen nous virions i es sintetitza i s'emmagatzema àcids nucleics vírics en la cèl·lula.
- Alliberament dels virions per exocitosi en cèl·lules animals (la cèl·lula queda viva) i els virions sense embolcall s'acumulen en la cèl·lula provocant greus alteracions fins que s'alliberen de cop i la cèl·lula mor.

**Moneres** → presenten estructura cel·lular procariota (no tenen nucli, l'ADN és cíclic i bicatenari) presenten ribosomes i sempre són organismes unicel·lulars. Tipus:

- Cianobacteris → tenen clorofil·la, la seva estructura és més complexa que la dels bacteris i viuen en tot tipus d'aigües.
- Bacteris (cocs, bacils, espirils i vibrions). Presenten genoma, citoplasma i envoltures bacterianes.

Reproducció bacteriana:

Els bacteris es reproduïxen per bipartició; es duplica el material i se'n dirigeix un cap a cada pol. La paret cel·lular creix cap a l'interior formant dos espais que donen lloc a dues noves cèl·lules idèntiques. Aquest procés no comporta mescla del material genètic entre dues cèl·lules distintes, per això existeixen els mecanismes parasexuals (conjugació, transducció, transformació i sxeducció)

**Protistes** → organismes unicel·lulars i eucariotes (animals, algues i fongs)

### **INTERÈS MEDIAMBIENTAL DELS MICROORGANISMES: ???**

## MICRORGANISME PATOGEN: ???

\*\*\*

## DIFERÈNCIES ENTRE VIRUS I ALTRES ORGANISMES: ???

### IMMUNOLOGIA:

#### SISTEMA IMMUNITARI:

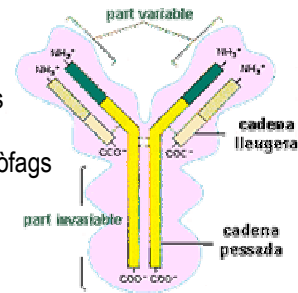
Serveix per combatre infeccions reconeixent els organismes i actuant sobre ells. Dos tipus:

##### Local (no específic)

- o Externa: barreres que eviten l'entrada dels microorganismes (suor, descamacions de la pell, el cilis de l'aparell respiratori, la flora intestinal..)
- o Interna: inflamació dels teixits i acció fagocitària (actuen els macròfags i la histamina)

##### General (específic i té memòria)

- o Cel·lular: acció de cèl·lules destructores de patògens o cèl·lules infectades. Es produeix per complementaritat entre els antígens (molècula que l'organisme reconeix com estranya capaç d'activar la resposta immunitària específica) i els anticossos (glicoproteïnes solubles que reconeixen i s'uneixen a l'antigen). Intervenen els limfòcits T4 que maten la cèl·lula infectada o patògen i els macròfags que fagociten la cèl·lula infectada.
- o Humoral: acció molecular dels anticossos sobre les antígens. Intervenen els limfòcits B que es transformen en cèl·lules plasmàtiques, que alhora fabriquen anticossos i maten les cèl·lules portadores de l'antigen



#### IMMUNITAT:

Estat de resistència dels organismes davant malalties infeccioses. Es caracteritza de cada espècie i de l'individu i després de la primera infecció, la resposta és més ràpida i eficaç. Tipus:

- o Innata → és d'origen genètic (es té des del naixement)
- o Adquirida → s'assoleix en un moment donat de la vida. Tipus:
  - Activa (si el propi mecanisme que desencadena la resposta immunitària davant l'antigen, sintetitza anticossos) o passiva (si l'organisme rep d'un altre individu els anticossos contra l'antigen)
  - Natural (si les propietats defensives s'adquireixen a l'atzar) o artificial (si és induïda per l'home a través de pràctiques mèdiques)

#### IMMUNITAT I IMMUNITZACIÓ: ???

### CONCEPTES PER DEFINIR:

**Contagi:** transmissió d'una malaltia infecciosa d'un individu malalt a un altre individu sa (per la determinada malaltia) per contacte directe o indirecte.

**Malaltia infecciosa:** es caracteritza per la introducció d'elements patògens que poden desenvolupar substàncies tòxiques.

**Patògen:** que causa malaltia

**Toxina:** substància tòxica i antigènica produïda per bacteris.

**Virulència:** efecte nociu i patògen causat pels virus.

**Virió:** manifestació extracel·lular dels virus

**Al·lèrgia:** és una resposta exagerada davant un antigen inòcua.

**Malaltia autoimmunitària:** es caracteritzen per una producció d'anticossos contra un antigen propi.

**Limfòcit T:** presenten proteïnes de reconeixement de l'antigen a la seva membrana.

**Limfòcit B:** quan s'activen produeixen cèl·lules plasmàtiques que fabriquen anticossos.

**Vacuna:** es tracta de inocular antigens que desencadenin la resposta immunitària específica.

**Macròfag:** cèl·lula d'unes grans dimensions caracteritzada per la propietat de fagocitar

**Sèrum:** solució que conté anticossos específics, obtinguts a partir de l'home i d'un animal que ha adquirit immunitat artificial o per immunització.

**Immunodeficiència:** incapacitat total o parcial per a generar d'adequada resposta immunitària davant un estímul d'un antigen.

**Paràsit:** organisme que es nodreix temporalment o permanentment de substàncies produïdes o ingerides per una altre ésser viu (hoste)

**Infecció:** introducció en un organisme d'elements patògens capaços de desenvolupar-s'hi i de produir-hi substàncies tòxiques

**Viroide:** partícula infecciosa d'àcid nucleic de baix pes molecular, que no està protegida per un embolcall proteic com els autèntics virus.

**Coenzim:** molècula orgànica petita, no proteica, relativament complexa i termostable, necessària per a l'activitat d'un enzim, fàcilment separable d'aquest sense destruir-lo.

**Substrat:** substància sobre la qual actua un enzim

**Al·lel:** cadascuna de les formes alternatives que pot presentar un gen que expressa un mateix caràcter i que ocupa un mateix lloc en un cromosoma determinat o en dos cromosomes homòlegs.

**Codó:** triplet de nucleòtids en l'ADN o l'ARN que codifica un aminoàcid particular.

**Anticodó:** triplet de nucleòtids que complementa el codó, a partir del qual s'inicia la síntesi proteica.

**Gen:** cadascuna de les unitats hereditàries elementals de funció biològica

**Cromosoma:** cadascun dels orgànuls cel·lulars que contenen els materials portadors de l'herència biològica

**Fenotip:** és el caràcter visible que presenta un organisme (manifestació exterior del genotip)

**Genotip:** contingut genètic d'un organisme

**Alga:** planta autòtrofa, generalment aquàtica, que es caracteritza per la presència de pigments.

**Fong:** organismes unicel·lulars o pluricel·lulars de vida sapròfita, paràsita i simbiòtica.

**Protozou:** organismes unicel·lulars o que formen colònies (mantenint independència reproductora) amb estructura de cèl·lula eucariota.

**Recombinació:** genètica ment: mecanisme segons el qual els gens situats a diferents cromosomes homòlegs passen a formar part del mateix cromosoma resultat de l'entrecreuament en la profase I de la meiosi.

Microbiològicament: procés pel qual un segment d'ADN cromosòmic procedent d'un bacteri donador esdevé part del genoma d'un bacteri receptor.

**Codominància:** fenomen genètic caracteritzat per la manifestació simultània dels caràcters donats pels dos al·lels.