

Les cèl·lules i el microscopi

Nom i cognoms.....

Curs.....

La **cèl·lula** (del llatí *cellulae*: petit compartiment o cel·la) és la unitat estructural i funcional principal dels éssers vius i és la part més petita en que es pot dividir un organisme. Les cèl·lules són unitats bàsiques de la vida. Poden nodrir-se, reproduir-se i, a vegades, poden moure's. Són tan petites que només es poden veure amb el microscopi.

Descobriments i coneixement històric de les cèl·lules

- Al 1665 Robert Hooke va publicar els resultats de les seves observacions sobre teixits vegetals com el suro, realitzades amb un microscopi de 50 augments construït per ell mateix. Aquest investigador va ser el primer que, en veure en aquests teixits unitats que es repetien a manera de cel·les d'un rusc, va cridar a aquestes unitats de repetició **cèl·lules**. Però Hooke només va poder observar cèl·lules mortes i no va poder descriure les estructures del seu interior.

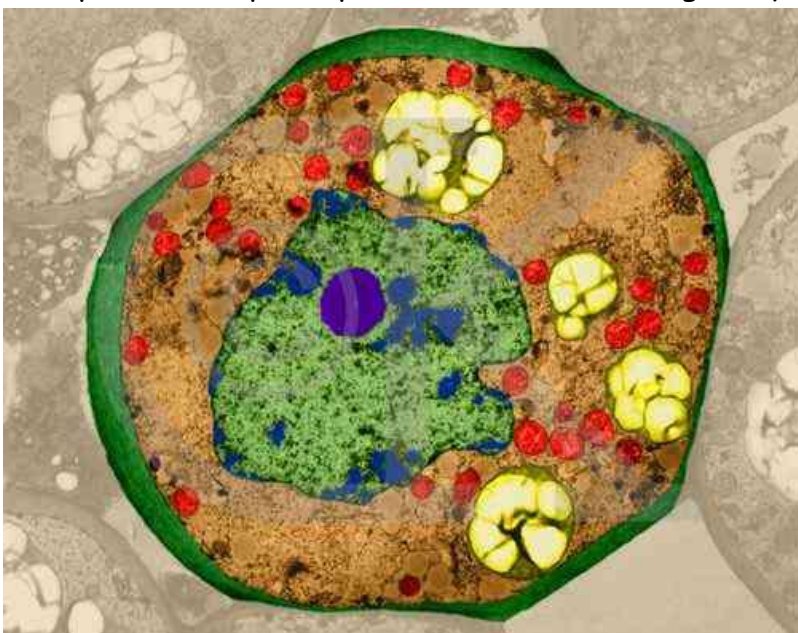
Al segle XVII Van Leeuwenhoek, va observar protozous i bacteris.

Grandària, forma i funció de les cèl·lules

- Grandària: La majoria de les cèl·lules són microscòpiques, és a dir, no són observables a primera vista sinó al microscopi. Malgrat ser molt petites (un mil·límetre cúbic de sang pot contenir uns cinc milions de cèl·lules), la grandària de les cèl·lules és extremadament variable.

- Forma i funció: Les cèl·lules presenten una gran variabilitat de formes, i fins i tot, algunes no ofereixen una forma fixa: Depèn de si són cèl·lules d'animals o de vegetals. Algunes tenen una paret rígida i unes altres no, el que els permet deformar la membrana i emetre prolongacions citoplasmàtiques (pseudopodis) per a desplaçar-se o aconseguir aliment. Hi ha cèl·lules lliures que no mostren aquestes estructures de desplaçament però posseeixen cilis o flagels que doten a aquestes cèl·lules de moviment.

La funció que realitzi la cèl·lula determina la seva forma, pel que trobem diferents tipus de cèl·lules



Origen de les cèl·lules

Es creu que tots els organismes que viuen sobre la Terra, procedeixen d'una única cèl·lula primitiva nascuda fa diversos milers de milions d'anys. Les similituds entre tots els éssers vius semblen tan acusats que no es pot explicar d'altra manera.

L'estructura de les cèl·lules

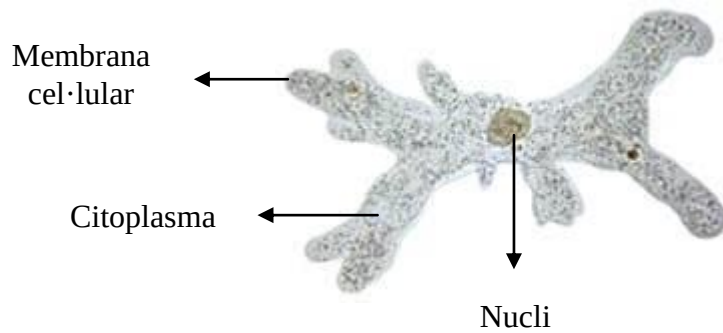
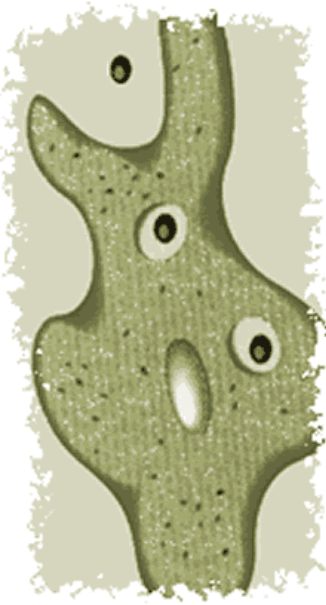
Les cèl·lules presenten una estructura força complexa. En general, es distingeixen les parts següents:

- **La membrana cel·lular.** És la capa que envolta i protegeix la cèl·lula. Aquesta membrana és porosa, i pot ser travessada per diverses substàncies com ara l'aigua i les substàncies nutritives. Les cèl·lules vegetals a més a més de la membrana plasmàtica estan envoltades d'una capa molt rígida formada per cel·lulosa i que s'anomena paret cel·lular. La membrana de les cèl·lules animals és tan prima que durant molt de temps es va creure que no existia.
- **El citoplasma.** És el líquid contingut dins la membrana. En el seu interior es troben els diferents orgànuls de la cèl·lula i el nucli. El citoplasma, forma la major part del volum cel·lular i conté:
 - * ADN, el material hereditari dels gens i que conté les instruccions pel funcionament cel·lular.
 - * ARN, que expressa la informació continguda en l'ADN.
 - * Enzimes i altres proteïnes que posen en funcionament la maquinària cel·lular.
- **El nucli.** És l'òrgan encarregat de dirigir les funcions de la cèl·lula: captar aliment, coordinar els moviments i reproduir-se. Algunes cèl·lules, però, no tenen nucli. El nucli és generalment l'òrgan més gran de la cèl·lula i va ser el primer que es va observar al microscopi òptic. Moltes vegades ocupa una posició central, però pot trobar-se desplaçat. La mida també varia d'una cèl·lula a una altra.

El més habitual és que n'hi hagi un de sol però es dona el cas que alguns protozous, per exemple el parameci, en tenen dos o més. Podem distingir-hi dues funcions:

 - Dirigeix i provoca tota l'activitat que s'esdevé en el citoplasma i en els òrgans cel·lulars.
 - Conté els factors hereditaris que determinen l'estructura i funcionament de cada cèl·lula de l'ésser viu.
- **Els orgànuls cel·lulars.** Són petits òrgans que suren en el citoplasma. N'hi ha de diferents tipus. Algunes de les seves funcions són emmagatzemar aliment i transformar l'aliment en energia.

Les cèl·lules estan formades per la **membrana cel·lular**, el **citoplasma**, el **nucli** i els **orgànuls cel·lulars**.

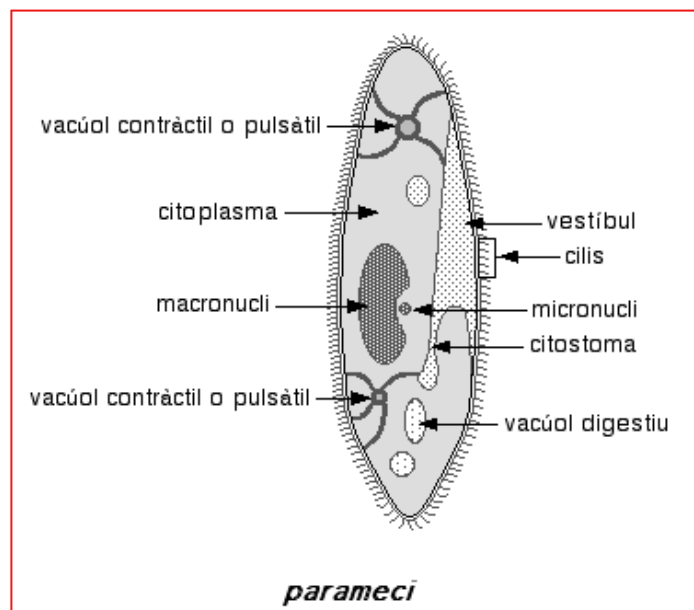


Els éssers vius estan formats per cèl·lules.

Classificació des éssers vius

Segons el nombre de cèl·lules que tinguin, poden ser unicel·lulars o pluricel·lulars

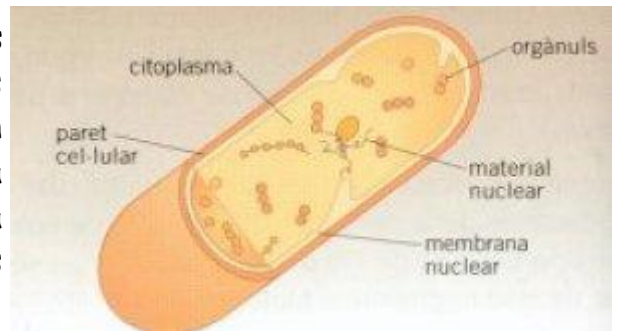
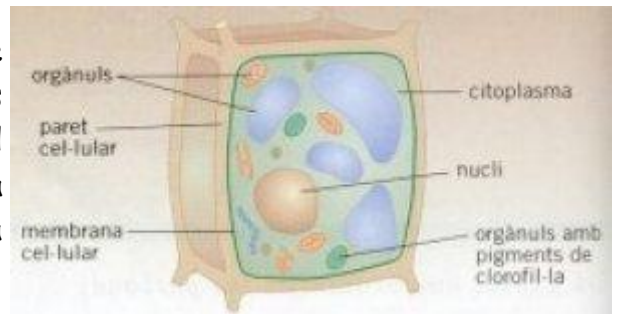
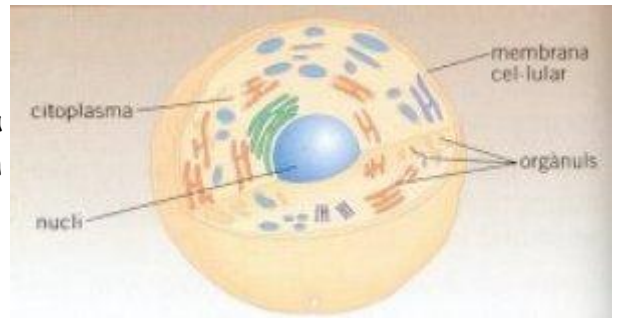
* Éssers vius unicel·lulars: Estan formats per una sola cèl·lula que funciona i sobreviu més o menys independentment d'altres cèl·lules. En són exemples els bacteris, els protozous com ara l'ameba i el parameci, i alguns fongs com ara els llevats i les floridures.



* Éssers vius pluricel·lulars: Estan formats per milers o milions de cèl·lules que s'especialitzen per a viure juntes sense capacitat per a sobreviure de forma independent, de tal manera que totes juntes formen un ésser viu, no obstant això totes elles procedeixen, per divisió, d'una única cèl·lula inicial. En els organismes multicel·lulars, les cèl·lules s'especialitzen o diferencien formant teixits, òrgans, sistemes i aparells. L'ésser humà és un organisme pluricel·lular format per uns 220 tipus de cèl·lules diferents. En són exemples els animals, les plantes i la majoria de fongs.

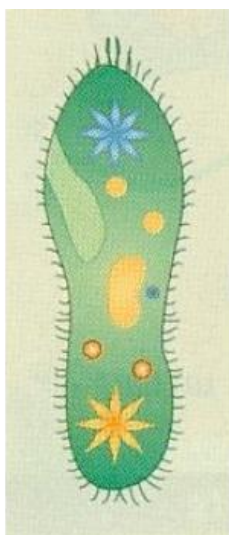
Tipus de cèl·lules

- **Les cèl·lules animals.** Tenen una membrana cel·lular i un citoplasma, on suren el nucli i diversos orgànuls cel·lulars.
- **Les cèl·lules vegetals.** Es diferencien de les cèl·lules animals perquè tenen, en uns orgànuls especials, un pigment verd anomenat **clorofil·la** i, envoltant la membrana cel·lular, una capa rígida anomenada **paret cel·lular**.
- **Les cèl·lules dels bacteris.** Es diferencien de les cèl·lules dels animals perquè no tenen nucli, tot i que tenen material nuclear. Així doncs, tenen una membrana cel·lular protegida per una paret cel·lular, el citoplasma, diversos orgànuls cel·lulars i matèria nuclear.



La reproducció cel·lular per divisió

Les cèl·lules, tant les dels éssers unicel·lulars com les dels éssers pluricel·lulars, es reproduïxen dividint-se en dos. En els éssers unicel·lulars, la reproducció de la cèl·lula representa també la reproducció de tot l'organisme. En canvi, en els éssers pluricel·lulars la divisió cel·lular permet el creixement de l'organisme, ja que augmenta el nombre de cèl·lules d'aquest.



Divisió cel·lular d'un parameci:

- La cèl·lula es prepara per dividir-se.
- El nucli s'allarga i la membrana cel·lular es va estrenyent per la meitat.
- La membrana es divideix i es formen dues noves cèl·lules completes.

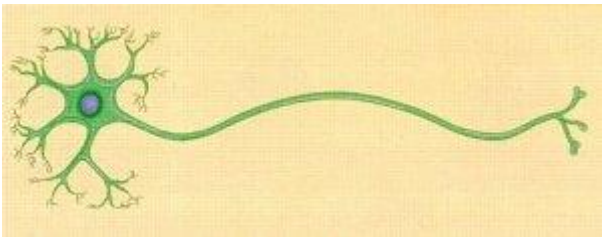
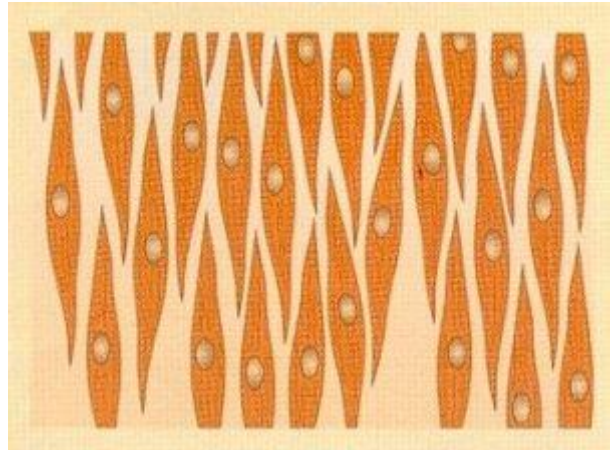
L'organització dels éssers pluricel·lulars

Els éssers pluricel·lulars, com ara els animals i les plantes, estan formats per diferents **tipus de cèl·lules**. Així, en les persones trobem cèl·lules musculars, cèl·lules de la pell, cèl·lules sanguínies, cèl·lules nervioses, etc. Les cèl·lules de cada tipus no viuen aïllades: s'agrupen formant **teixits**, **òrgans** i **aparells**.

Alguns tipus de cèl·lules humanes:

Cèl·lules musculars:

Són allargades. Es contreuen i s'estenen.

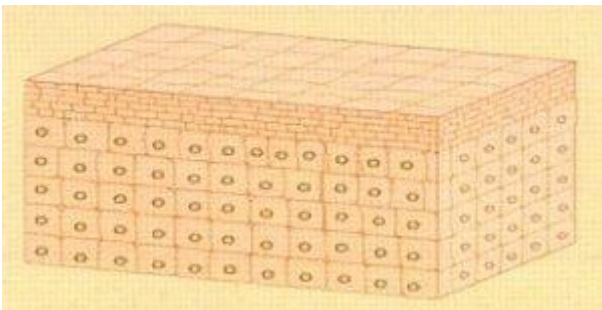


Cèl·lules nervioses:

Estan formades per un cos central i un llarg eix.

Cèl·lules sanguínies:

Formen part de la sang. No tenen nucli.

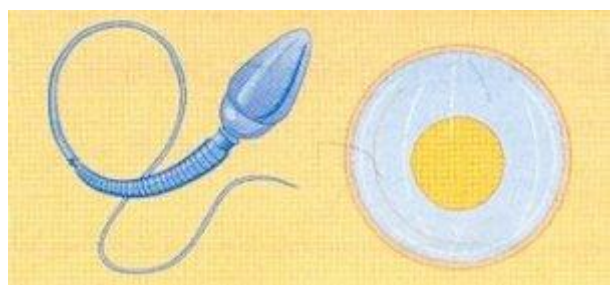


Cèl·lules de la pell:

Tenen formes diverses: planes, cilíndriques, prismàtiques, etc.

Cèl·lules sexuals:

Són les cèl·lules que participen en la reproducció de tot l'organisme.

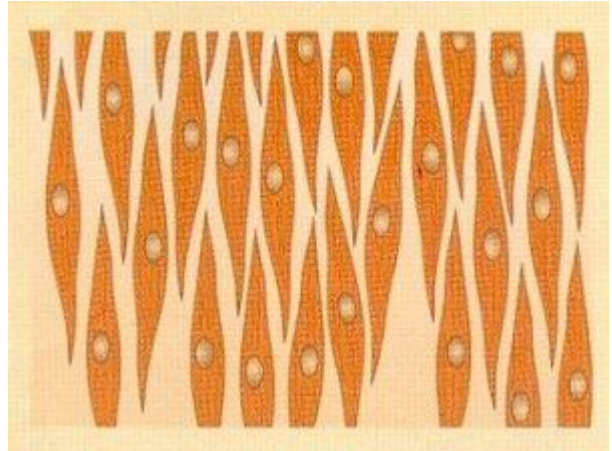


Teixits, òrgans i aparells:

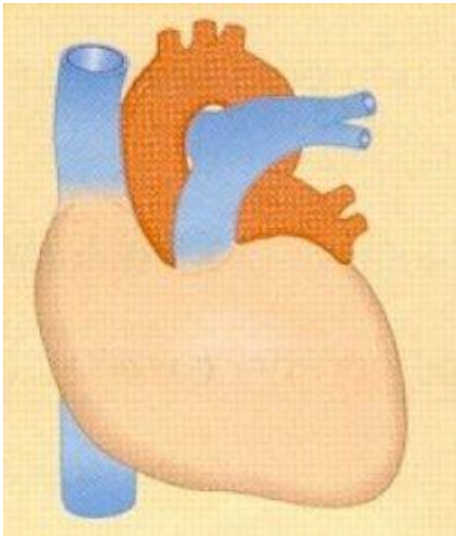
Les cèl·lules d'un mateix tipus s'agrupen formant **teixits**. En són exemples el teixit de la pell, el teixit muscular i el teixit nerviós.

Teixits:

El teixit muscular està format per cèl·lules musculars.



Els teixits d'un o diversos tipus s'agrupen formant estructures anomenades **òrgans**, com ara el cor, el cervell i els ulls.



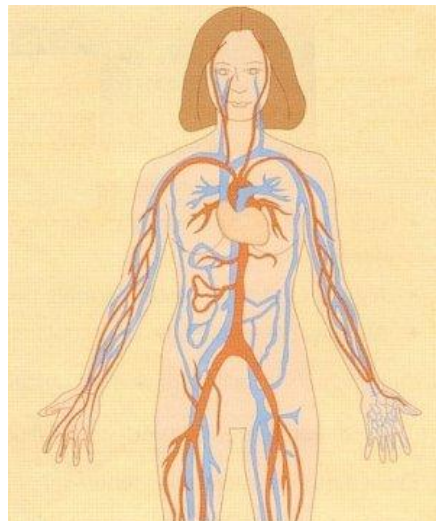
Òrgans:

El cor està format per diversos teixits.

Els òrgans s'agrupen en **aparells** o **sistemes**, com ara l'aparell locomotor, l'aparell circulatori i el sistema nerviós. Cada aparell o sistema realitza una funció específica en l'organisme.

Aparells i sistemes:

L'aparell circulatori està format per diversos òrgans.



CÈL·LULA → TEIXIT → ÒRGAN → APARELL O SISTEMA → ORGANISME

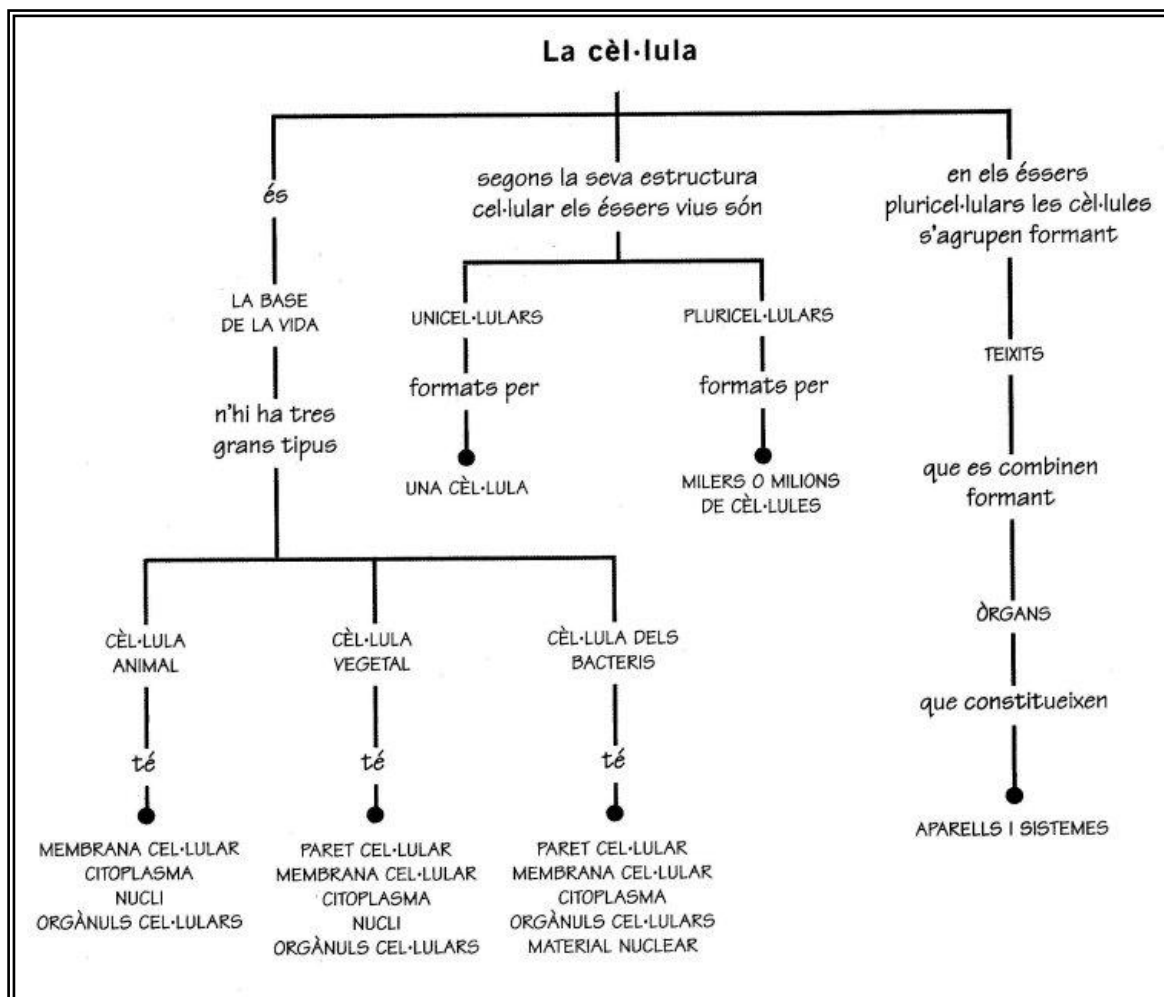
La reproducció sexual

Les cèl·lules dels éssers pluricel·lulars, com ara les de la pell i les musculars, es reproduïxen dividint-se en dos. Perquè l'organisme es pugui reproduir i donar lloc a un altre individu, els éssers pluricel·lulars tenen unes cèl·lules especials, anomenades **cèl·lules sexuals**. Aquestes cèl·lules, en unir-se, donen lloc a nous individus.



En unir-se un òvul i un espermatozoide, El zigot es divideix successivament, fins a donar es genera una nova cèl·lula, anomenada lloc a un nou individu. zigot.

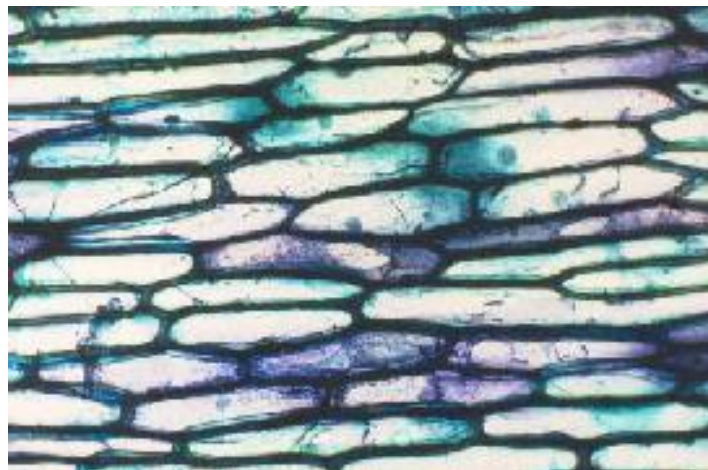
Els éssers pluricel·lulars estan formats per diferents tipus de cèl·lules. Les cèl·lules s'agrupen formant **teixits, òrgans i aparells**.



El microscopi

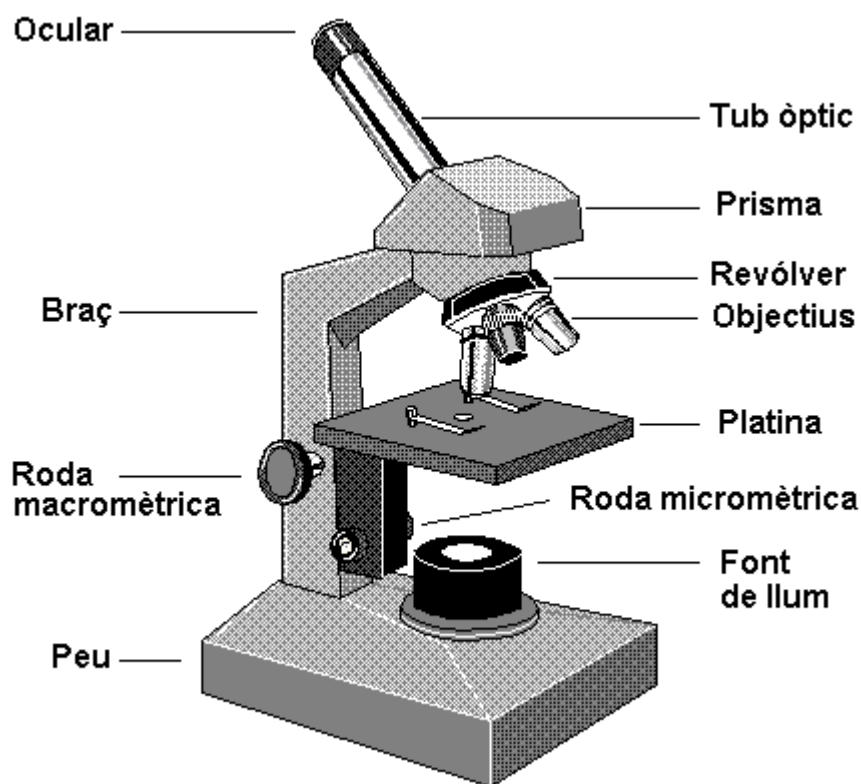
L'ésser humà posseeix el sentit de la vista desenvolupat. No obstant això, no es poden veure a primera vista coses que amidin menys d'una desena de mil·límetre. I molts dels avenços en química, biologia i medicina no s'haguessin assolit si abans no s'hagués inventat el microscopi. El primer microscopi va ser inventat, per una casualitat en experiments amb lents, entre l'any 1590 i el 1600. L'holandès Antonie van Leeuwenhoek (1632-1723), va perfeccionar el microscopi usant lents petites, potents, de qualitat. Al voltant de 1676 va observar la quantitat de microorganismes que contenia l'aigua estancada. També va descobrir els espermatozoides del semen humà; i més endavant, en 1683, els bacteris. Durant les següents dècades els microscopis van anar creixent en precisió, però durant el segle XX va ser quan va arribar el gran canvi, amb el microscopi electrònic. El primer microscopi electrònic el va construir el físic canadenc James Hillier l'any 1937 i podia ampliar les imatges fins a 7000 vegades. Es va continuar perfeccionant fins arribar a augmentar uns dos milions de vegades. L'any 1981 va sorgir el microscopi d'efecte túnel (MET), assolint una imatge molt detallada, i que ha estat essencial per a l'avenç de la microelectrònica moderna.

El microscopi és sens dubte l'element més important en qualsevol laboratori. Un microscopi petit, que podem adquirir en qualsevol òptica o establiment de material fotogràfic, amb un rang d'augments de $\times 25$ a $\times 1.000$, és suficient per a nosaltres. El primer que s'ha de fer és ajustar la llum. Tant si disposa d'una font de llum pròpia com d'un mirall (és el més normal), es mou fins que resulta il·luminat tot el camp visual de forma intensa. Després s'ha de realitzar l'enfocament, impedit que la lent oprimeixi el portaobjectes.



Cèl·lules epidèrmiques de ceba, tenyides i observades al microscopi òptic

Components del microscopi òptic



- * La **font de llum** pot ser elèctrica perquè podem graduar-la, però també la podem trobar solar amb l'ajut d'un mirall.
- * El **diafragma**, que ens permet mesurar la concreció de llum que sorgeix de la font de llum.
- * L'**objectiu**, que consta d'una sèrie de lents per les quals passa la llum i que preparen la imatge de la mostra. Poden variar segons la graduació.
- * Els **oculars** són les lents més properes a la visió per a la persona i són situades a la part superior del tub.

OBSERVACIÓ AMB EL MICROSCOPI

ACTIVITAT 1

- Il·luminem i enfoquem bé l'objecte per poder observar-lo.
 - Agafa un tros de paper de diari on es vegin les lletres petites. Posa'l en un portaobjectes i col·loca'l sobre la platina del microscopi.
 - Grada la distància de l'objectiu amb els cargols laterals (sense que l'arribi a tocar), fins que observis amb nitidesa les lletres del diari ampliades.
 - Posa l'ull a l'ocular i molt a poc a poc fes girar els cargols en sentit contrari, allunyant l'objectiu de la platina.
 - Veus bé les lletres en el primer moment que mires per l'ocular?
 - Després de girar el cargol suaument, veus les lletres més clares?
 - Quan vegis les lletres bé, segueix girant el cargol. Les veus millor o pitjor?
 - Prova de col·locar diversos augments al microscopi i observa les diferències.
 - Si el microscopi té més d'un objectiu, compara quines lents augmenten més la mida de les lletres i comprova el camp de visió de cada lent.

ACTIVITAT 2

- No deixis que el microscopi t'enganyi!
 - Retalla una paraula sencera de qualsevol article amb lletra petita del teu diari i posa-la al portaobjectes (que estigui una mica humit per a què s'enganxi el paper).
 - Mira-la pel microscopi i dibuixa les lletres tal com les veus.
 - Estan les lletres en el mateix ordre que formen la paraula?
 - Les veus del dret o del revés?
 - Mira el paper per comprovar que l'has posat del dret.
 - Ara mou el paper lleugerament cap a la dreta. Cap a on es mouen les lletres?
 - Mou el paper cap a dalt i fixa't, altre cop, cap a on es desplacen les lletres.
 - Fes el mateix movent el paper cal avall i torna a comprovar la direcció del moviment que veus.
 - En quina posició diries que veus les coses quan les mires pel microscopi? Iguals que estan? Invertides?
 - Mou el portaobjectes seguint la paraula, des de la primera lletra a l'última i digues en quina direcció s'ha mogut

ACTIVITAT 3

- Observació pel microscopi de la pell de ceba
 - Agafem una ceba, la partim per la meitat i procurem estirar una de les capes de la ceba, observant-la amb atenció, amb la lupa i pels dos costats. Pots veure alguna cosa que no haves vist abans?
 - Trenc la capa i amb unes pinces estira el tel fi que es troba en el costat interior: és la pell de la ceba. Mira'l amb la lupa i dibuixa el que veus.
 - Talla un tros de ceba, de mida com una ungla i posa'l en el portaobjectes, afegim una gota d'aigua i el cobrim amb el cobreobjectes. L'observem al microscopi.
 - Els passos a seguir són:
 - Il·lumina bé la preparació
 - Acosta l'objectiu a la preparació, mirant el microscopi des del costat.
 - Mira la preparació a través del microscopi i ves vigilant els cargols fins que vegis la imatge clarament.
 - Apunta el nombre d'augment del microscopi.
 - Dibuixa la pell de ceba, tal com la veus al microscopi.

- Descriu el que has vist
- Podem veure més bé aquests petits compartiments que anomenem "cèl·lules", si els tenyim amb un colorant.
- Treu el cobreobjectes, posa una gota de "blau de metilè" sobre el tel de la ceba i torna a posar el cobreobjectes. Si mires pel microscopi, com ho veus ara?
- Estan buides les cèl·lules?
- Dibuixa una cèl·lula
- Creus que tota la ceba està feta de cèl·lules?
- I les altres parts de les plantes?

ACTIVITAT 4

- Observem els organismes que viuen en una gota d'aigua de bassa
 - Has pensat mai què hi pot haver en una gota d'aigua d'una bassa?
 - Creus que hi poden haver organismes vius?
 - Anem a veure-ho amb l'ajut del microscopi:
 - Agafa una gota d'aigua i posa-la en el portaobjectes, tapa-la amb el cobreobjectes i ja pots mirar pel microscopi.
 - Acosta l'objectiu a la preparació. Posa l'ull a l'ocular i, amb els cargols, ves allunyant de la preparació fins que vegis la imatge clara.
 - Escribeu el nombre d'augment del microscopi.
 - Dibuixa el que pots veure a la gota d'aigua.
 - Hi ha algun organisme que es mou?
 - Es mou de pressa o a poc a poc?
 - Pots seguir la trajectòria d'algun d'aquests organismes?
 - Quants organismes diferents has pogut veure?
 - Has vist organismes que no es mouen?