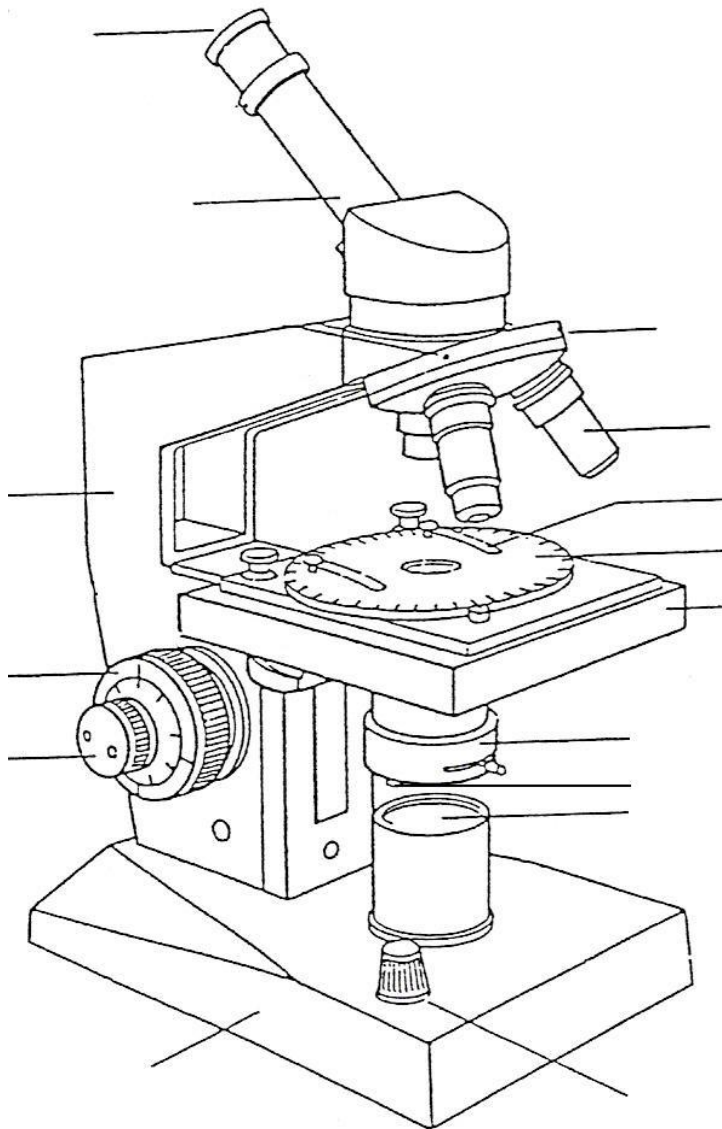


TREBALL PRÀCTIC-1:

1. EL MICROSCOPI

PARTS DEL MICROSCOPI:



Elements mecànics:

1. El peu
 2. El braç
 3. La platina
 4. Carro mòbil
 5. El revòlver portaobjectius
 6. Tub portaocular
- Els dispositius d'enfocament:
7. Cargol macromètric
 8. Cargol micromètric

Elements òptics:

9. Els objectius
10. Els oculars
11. El condensador
12. Diafragma iris
13. Portafilres

Focus d'il·luminació :

14. Font d'il·luminació elèctrica
15. Regulador d'intensitat

Elements mecànics del microscopi:

Anomenem elements mecànics del microscopi les diferents parts que formen l'estructura del microscopi i donen suport a la part òptica, al mateix temps que serveixen per aconseguir enfocar el microscopi.

EL PEU del microscopi és actualment un suport gruixut generalment de tipus rectangular, sobre el qual descansa tota l'estructura del microscopi; ha de ser suficientment gran com per

donar estabilitat al microscopi i permetre de recolzar les mans en manejar els cargols d'enfocament.

Porta al seu interior el mecanisme d'il·luminació elèctrica; en alguns microscopis aquest sistema d'il·luminació és substituït per un mirall.

EL BRAÇ és la peça metàl·lica, generalment corbada, que uneix el peu amb la part superior del microscopi. És el lloc adequat per on hem d'agafar sempre el microscopi quan haguem de moure'l, fent-ho sempre verticalment.

LA PLATINA és una peça fixada al braç, generalment quadrada, de color negre, que porta al mig un forat per deixar passar la llum que ve del condensador. Normalment porta unes pinces per fixar la preparació o, millor, un aparell adossat que s'anomena **CARRO MÒBIL**. En alguns microscopis, fixat a la part inferior de la platina, hi ha la **SUBPLATINA**, element mecànic que aguanta el condensador, i que, en d'altres, està fixada directament sobre la part inferior del braç.

Als microscopis moderns la platina es desplaça sobre una cremallera que és moguda pels comandaments d'enfocament; algunes vegades porta un mecanisme de seguretat que impedeix apropar excessivament la preparació als objectius, per evitar trencar la preparació o ratllar la lent.

EL CARRO MÒBIL és una peça metàl·lica que porta una pinya per fixar la preparació, que va muntada sobre uns eixos de coordenades i per mitja d'un cargol coaxial es pot moure la preparació de dreta a esquerra i de dalt a baix. Als costats del carro mòbil s'hi troben unes regletes graduades amb un nonius que fan possible tornar a observar un punt determinat de la preparació per mitja de les seves coordenades.

EL REVOLVER PORTAOBJECTIUS és una peça metàl·lica circular que porta roscats els diferents objectius del microscopi, normalment tres o quatre, encara que els microscopis molt bons en poden portar fins a sis.

El revòlver portaobjectius és una peça giratòria que, amb un lleuger moviment de la mà, ens permet canviar ràpidament d'objectiu; perquè, en girar, cada objectiu encaixa bé i estigui alineat amb el prisma, hi ha un pinyó de fixació.

EL TUB és una peça metàl·lica, cilíndrica i buida, que porta a un extrem l'ocular i per l'altre està encaixat al prisma. La seva longitud té una mida prefixada pel tipus de lent que porta el microscopi. L'ocular va introduït al tub i no roscat, la qual cosa permet de canviar-ho fàcilment.

ELS DISPOSITIUS D'ENFOC són dos cargols coaxials normalment situats a ambdós costats de la base del braç i que, en moure'ls, desplacen la platina fent-la pujar i baixar, és a dir, situant la preparació més a prop o més lluny de l'objectiu. El cargol més exterior s'anomena **CARGOL MACROMÈTRIC**, és de pas ràpid i realitza un primer enfocament, mentre que el **CARGOL MICROMÈTRIC** és de pas lent i realitza un ajust amb més precisió de l'enfocament.

Elements òptics del microscopi:

Els elements òptics fonamentals que formen el microscopi són l'**OCULAR**, l'**OBJECTIU** i el

CONDENSADOR. Aquestes lents són la part més important i delicada i tenen com a funció prioritària la formació de les imatges i la correcta il·luminació de la preparació.

ELS OBJECTIUS són les lents que, protegides normalment per una carcassa metàl·lica o de plàstic, van roscades sobre el revòlver portaobjectius; damunt seu porten gravada una xifra que indica el seu augment: x4, x10, x40, x100, etc. Com a norma general, es pot dir que els objectius són de major augment com més petita és la lent frontal i a l'inrevés.

Els objectius són les lents principals del microscopi ja que són les formadores de la imatge augmentada; aquesta imatge no podrà ser modificada per les altres lents, per tant, la qualitat d'un microscopi vindrà donada essencialment per la de l'objectiu.

Actualment s'està generalitzant l'ús de franges de colors molt visibles sobre el cos de l'objectiu per diferenciar els uns dels altres. També cal dir que els microscopis moderns porten normalment OBJECTIUS PARAFOCALS; això vol dir que, si un objectiu està enfocat, en canviar-ho per un altre, aquest també hi queda i en tot cas, només amb un petit retoc del cargol micromètric, quedarà perfectament enfocat.

Normalment els objectius de poc augment, com puguin ser per exemple x4 i x10, s'enfoquen lluny de la preparació, però els de gran augment, com puguin ser els de x40 i x100, s'enfoquen a una distància molt curta de la preparació; això fa que, si no es té molta experiència en enfocar, es pugui trencar la preparació i el que és més greu, es pugui ratllar la lent. Per evitar-ho normalment els objectius de x40 i x100 porten un mecanisme de seguretat, que essencialment està format per una molla protectora situada al seu interior; així, si quan enfoquem, per un descuit, xoca l'objectiu amb la preparació, aquest retrocedeix evitant els possibles accidents esmentats abans.

TIPUS D'OBJECTIUS: Tots els objectius estan calculats per treballar en un medi específic. Normalment fem servir dues classes d'objectius: els que s'anomenen secs i d'immersió. En els del primer tipus, entre la lent frontal de l'objectiu i la preparació, hi ha aire, mentre que en els del segon tipus, s'ha de col·locar una gota d'oli de cedre o d'oli d'immersió entre la preparació i la lent; això es pot fer fàcilment ja que aquests objectius, per les seves característiques, s'enfoquen a una distància molt curta de la preparació. Aquests objectius, que generalment són els de màxim augment (x100), porten escrita la paraula "oil".

CÀLCUL DE L'AUGMENT TOTAL DE MICROSCOPI: S'obté en multiplicar l'augment de l'objectiu que tenim en un moment donat per l'augment de l'ocular. Per exemple, si tenim un objectiu de x40 i un ocular de x15, tindrem una ampliació total de 600 vegades la mida real de l'objecte que observem.

ELS OCULARS són les lents situades a l'extrem superior del tub i tenen com a missió augmentar la imatge formada per l'objectiu. El seu nom (del llatí "oculus") indica que és el lloc per on ha de mirar l'observador.

Normalment porten gravat el seu augment a la part superior; els que més s'usen són els de x8, x10 i x15, i els més curts són els de més augments.

EL CONDENSADOR és el tercer element òptic bàsic del microscopi; està format per un sistema de lents que tenen la funció de donar una il·luminació uniforme a *tot* el camp visual; concentra, dones, el feix de rajos lluminosos que arriben de la font d'il·luminació. El condensador està fixat a un mecanisme anomenat subplatina que pot apropar-se o allunyar-se de

la preparació per mitja d'una cremallera amb un cargol de comandament o d'altres sistemes mecànics que facin la mateixa funció.

La muntura del condensador porta normalment, a la part inferior, un **diafragma iris** semblant al de les màquines fotogràfiques, que pot obrir-se i tancar-se gradualment fent que el feix de llum que arriba al condensador sigui més o menys gruixut; també pot portar un **portafiltres**, que és una anella de metall que es pot treure i posar fàcilment i on hi ha una ranura circular per poder posar-hi vidres de colors, és a dir, filtres de llum.

FOCUS D'IL·LUMINACIÓ

Actualment la major part de microscopis porten incorporada, al peu, la seva font d'il·luminació elèctrica i tenen a la part superior un vidre esmerilat que actua com a difusor de la llum. Sobre aquest vidre, alguns microscopis (petrogràfics) hi poden portar el polaritzador mòbil.

Antigament els microscopis tenien com a focus d'il·luminació un mirall amb el qual podien captar un feix de llum d'una finestra o d'un llum i reflectir-ho cap al condensador.

MANEIG DEL MICROSCOPI

Com a orientació caldrà seguir els següents passos:

1. Cal il·luminar el microscopi per mitja de la seva font d'il·luminació; cas que el microscopi porti mirall, tindrem cura d'orientar-ho cap a una finestra o apropar-li un llum de forma que el camp d'observació estigui com més il·luminat millor.
2. S'ha de col·locar la preparació sobre la platina i fixar-la amb les pinces, situant-la al centre.
3. Cal col·locar l'**objectiu de menor augment** i situar la platina a una bona distància i, mirant per l'ocular, començar a pujar poc a poc la platina, per mitja del cargol macromètric, fins que es vegi una imatge completament nítida. Normalment els objectius de pocs augments són molt lluminosos, la qual cosa obliga a baixar una mica el condensador i obrir el diafragma. Moltes vegades per veure-hi bé cal tenir poca llum, ja que els objectes (per exemple, organismes unicel·lulars vius tipus ciliats, flagel·lats, etc.) es veuen més bé sobre un camp lleugerament enfosquit que sobre un camp molt il·luminat.
4. Pel que fa als oculars, una norma general és que per obtenir una bona visió cal usar sempre l'objectiu de major augment amb l'ocular de menor augment.
5. Un cop feta una primera observació de la preparació, que ens permet de fer-nos una idea del seu contingut, centrem l'objecte que volem ampliar i, per mitja del revòlver portaobjectius, passem a un objectiu més gran; generalment, com ja s'ha dit abans, si els objectius són parafocals no necessiten tornar-se a enfocar, només s'ha de fer un petit ajust amb el cargol micromètric.
Cal anar amb compte, en canviar els objectius, que quedin perfectament alineats amb el tub.
6. A mida que col·loquem objectius de major augment cal anar regulant la quantitat de llum per mitja del condensador i del tancament del diafragma.
7. Si fem servir l'objectiu d'immersió (x100) cal, abans de començar l'observació, posar una gota d'oli d'immersió sobre el cobreobjectes. Ja que l'objectiu d'immersió s'enfoca molt a prop de la preparació, **cal tenir molta cura per evitar trencar la preparació o ratllar la lent**, si es possible ajustarem l'enfoc únicament amb el cargol micromètric i si cal utilitzar el macromètric sempre ho farem fent baixar la platina quan mirem per l'ocular, per pujar-

la cal mirar lateralment.

- Un cop enfocada la preparació s'observaran detingudament tots els camps per mitja del cargol coaxial del carro mòbil; si es produïssin petits desenfocaments caldrà anar-los corregint amb el cargol micromètric; per això, es recomana que la postura adequada per a l'observador del microscopi sigui tenir una ma al cargol coaxial del carro mòbil i l'altra al cargol micromètric.

CURA DEL MICROSCOPI

El microscopi és un aparell de precisió i d'elevat preu que caldrà manejar sempre amb la màxima cura per assegurar-ne un bon rendiment i una llarga duració; per això caldrà observar una sèrie de precaucions:

- Cal recordar que els principals enemics del microscopi són la pols, el greix i els cops; per tant caldrà evitar-los sempre, manejant-ho amb molta cura, mantenint-ho net i protegint-ho sempre que no es faci servir amb la seva funda de plàstic .
- Sempre que calgui transportar el microscopi, es farà verticalment i amb les dues mans, subjectant-ho pel braç amb una ma i aguantant el peu amb l'altra, d'aquesta forma s'evitarà que pugui caure l'ocular.
- Quan calgui canviar l'ocular es farà de forma ràpida, procurant deixar el tub sense lent el menor temps possible, per evitar l'entrada de pols al prisma.
- Els moviments dels cargols macromètric i micromètric han de ser suaus i sense forçaments; si no fos així, cal posar-ho en coneixement del professor.
- S'ha de tenir especial cura dels elements òptics del microscopi, principalment objectius i oculars, ja que han d'estar sempre perfectament nets. El oculars s'embruten molt fàcilment de pols, del greix de les pestanyes o dels dits; cal, dones, netejar-los amb un paper molt fi especial per a les lents.
- En el cas dels objectius, cal mantenir-los nets de pols i, si s'ha utilitzat l'objectiu d'immersió, caldrà netejar la lent frontal de les restes d'oli que hi quedin fent servir un drap de fil impregnat d'alcohol de 90° o alcohol absolut; només farem servir xilol per casos molt extrems com, per exemple, quan hagi quedat bàlsam encastat. Un cop netejat amb xilol, mirarem que no en quedin restes que pugessin atacar les reïnes fixadores de les lents.

QÜESTIONS I RESULTATS

- Calcula i escriu, a la següent taula, els valors d'augment del microscopi segons que combinis els oculars i els objectius que tens:

	Objectius			
Oculars				

2. Per què tot el que volem observar al microscopi ha de ser transparent?
3. De quins elements depèn la correcta il·luminació de la preparació?
4. Què significa que els objectius del teu microscopi són PARAFOCALS?
5. A mesura que l'augment és més gran, el cap de visió....., i per tant calla intensitat de llum. Si volem augmentar algun detall cal, abans de passar a l'augment superior,..... per tal de no perdre-ho del camp de visió.

2. TÈCNiques DE MICROSCOPIA

MATERIALS UTILITZATS:

- Portaobjectes
- Cobreobjectes
- Agulla emmanegada
- Llanceta emmanegada
- Bisturí
- Navalla histològica
- Micròtom de Ranvier
- Pinces
- Comptagotes
- Vidre de rellotge
- Vas de precipitats
- Fogonet o bec Bunsen
- Pinces de fusta
- Paper de filtre
- Microscopi
- Colorants: blau de metilè, verd de metil acètic, roig neutre, orceina A i B, lugol, etc....
- Medis de muntatge: aigua destil·lada, glicerina, bàlsam del Canadà, DPX, etc....
- Altres productes: alcohol, formol, oli d'immersió, etc...

PASSOS A SEGUIR PER FER UNA PREPARACIÓ MICROSCÒPICA:

1. Fixació

2. Obtenció de talls (inclusió, micròtom de Ranvier, etc...)

3. Tinció

4. Muntatge

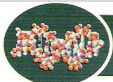
3. OBSERVACIÓ DE LES CÈL·LULES DE LA MUCOSA BUCAL

PLANTEJAMENTS DEL PROBLEMA

1. Podrem observar les nostres cèl·lules de la mucosa bucal i identificar diferents orgànuls?
2. Podrem observar els organismes que formen part de la flora de la nostra mucosa bucal?
3. A partir de les observacions i de la bibliografia podrem confeccionar un quadre comparatiu de les cèl·lules procariotes (bacteris) i eucariotes (mucosa)?

METODOLOGIA

Coneixements previs



Organitzacions cel·lulars

Les cèl·lules són les unitats estructurals i funcionals dels éssers vius i solen tenir una mida microscòpica. Estan formades per **citoplasma** i, generalment, un sol **nucli**, i estan envoltades per una **membrana citoplasmàtica**.

Actualment, sabem que les cèl·lules tenen una gran diversitat de mides i de formes. Només al cos humà, per exemple, n'hi ha més de dos-cents tipus diferents. Tot i aquesta gran diversitat, les podem dividir en dos grans tipus, segons la seva organització interna:

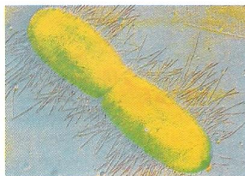
- **cèl·lules procariotes** (del grec *pro*, 'abans de'; *káryon*, 'nucli');
- **cèl·lules eucariotes** (del grec *eu*, 'vertader'; *káryon*, 'nucli').

Cèl·lula procariota, l'organització primitiva

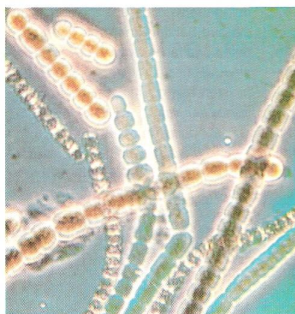
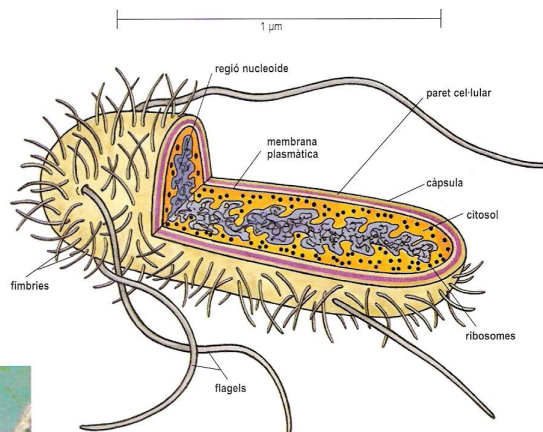
Aquest tipus de cèl·lules es caracteritzen pel fet de no tenir el nucli delimitat per una membrana, de manera que el material genètic no queda separat del citoplasma.

Els organismes procariotes són els suposats avantpassats de totes les formes de vida del planeta.

Els **bacteris**, els **cianobacteris** i els **arqueobacteris** són organismes procariotes unicel·lulars.



Escherichia coli, habitant de l'intestí humà.



Cianobacteris.

Unitats de longitud utilitzades normalment en l'estudi de la cèl·lula i de les biomolècules

mil·límetre	mm	10^{-3} m
micròmetre (o micra)	μm	10^{-6} m
nanòmetre	nm	10^{-9} m
àngstrom	Å	10^{-10} m

Organització eucariota

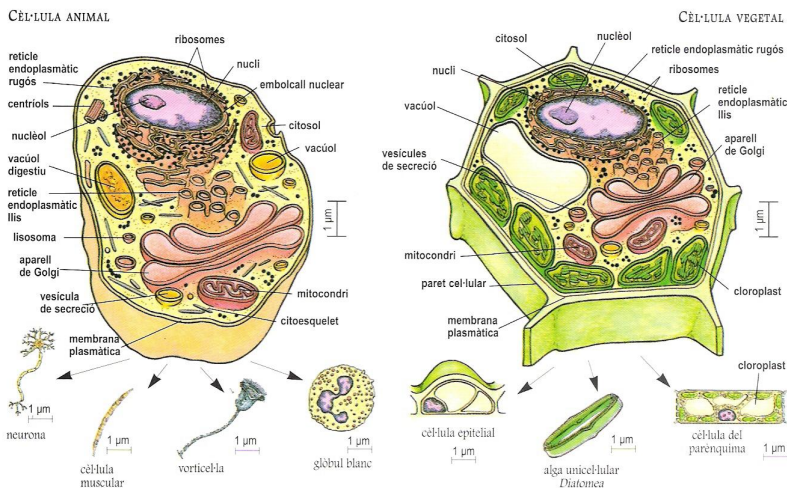
Les cèl·lules eucariotes són força més grans i més complexes que les procariotes. Contenen molts òrgans especialitzats en els quals tenen lloc diferents processos cel·lulars. El material genètic està envoltat per una doble membrana, anomenada embolcall nuclear.

Les cèl·lules eucariotes també es caracteritzen pel fet de tenir diversos complexos membranosos interconnectats que intervenen en la síntesi, el transport, la modificació, l'emmagatzematge i la secreció de diverses substàncies. Així, per exemple, els ribosomes, el reticle endoplasmàtic i l'aparell de Golgi intervenen en la

síntesi de diferents biomolècules, i als mitocondris s'obté l'energia que farà possible els processos vitals.

Dins l'organització eucariota, cal destacar les diferències entre les **cèl·lules animals** i les **vegetals**. Les vegetals estan recobertes per la paret cel·lular, que els confereix una forma i estructura més rígida i constant. A més, tenen els vacúols –òrgans on s'emmagatzemen algunes substàncies– més grans i, a diferència de les animals, una gran part tenen cloroplasts –òrgans on té lloc la fotosíntesi– i no tenen centriol.

Els fongs i els protists també estan constituïts per cèl·lules d'organització eucariota.



de Manuel, J., Grau, R., Domingo, A.: *Biologia 1r batxillerat. Ciències de la Naturalesa i de la Salut*. Barcelona: Teide, 1998

També podeu cercar informació en llibres i pàgines web amb continguts referents a la cèl·lula. Us recomanem que visiteu la pàgina web del departament de Ciències:

<http://elnostre.iesguindavols.org/dc/inici.php>

Podeu anar a **recursos didàctics** i després cercar les pàgines de la cèl·lula en enllaços d'interès. I també podeu consultar materials que han elaborat altres alumnes en la secció de **treballs pràctics**.

Disseny experimental

UTILLATGE:

- Ecuradents pla
- Portaobjectes i cobreobjectes
- Comptagotes
- Vidre de rellotge
- Paper de filtre
- Blau de metilè
- Fogonet
- Pinceres de fusta
- Microscopi

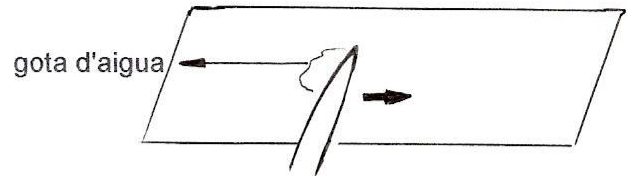
TÈCNICA DE PREPARACIÓ I TINCIÓ (PROCEDIMENT):

1. Amb l'extrem d'un escuradents fregueu-vos la cara interna de la galta.
2. En un portaobjectes net, poseu una gota d'aigua, barregeu el material obtingut amb l'escuradents i escampeu la mostra.
3. Fixeu la preparació fent passar el portaobjectes (agafat amb les pinceres de fusta) sobre el fogonet diverses vegades fins que quedi ben sec.
4. Teniu-ho amb blau de metilè. Cal que el colorant cobreixi tota la preparació. Deixeu-ho actuar durant 2 minuts.
5. Renteu-ho amb aigua abundant fins que ja no destenyeixi.
6. Poseu el cobreobjectes i eixugueu-ho amb paper de filtre.
7. Ja ho podeu observar al microscopi. Recordeu que cal començar per l'augment més petit.

ESQUEMA DE MUNTATGE:

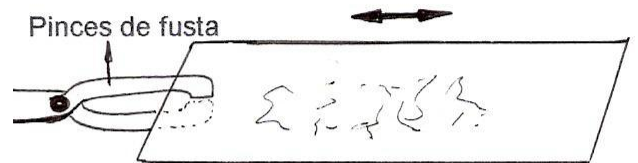
PREPARACIÓ DE LA MOSTRA

Raspeu la cara interna de la galta



Barregeu i escampeu la mostra

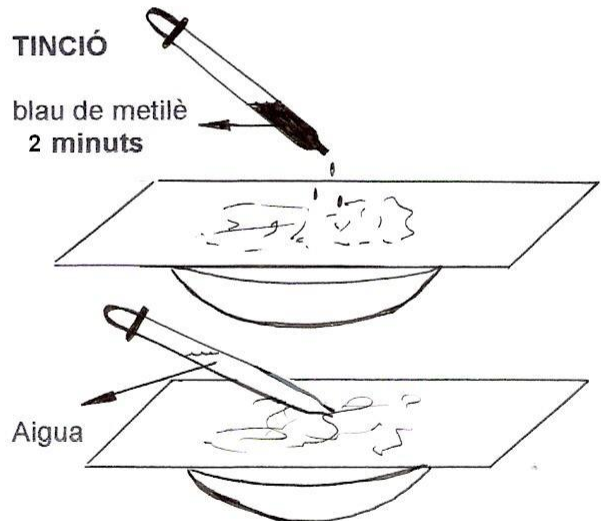
FIXACIÓ



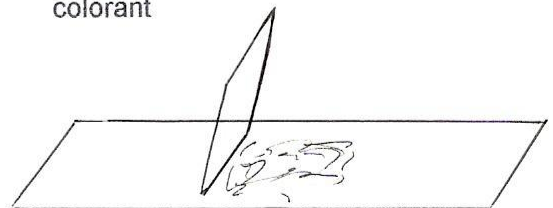
Fixeu la mostra en la flama del fogonet

TINCIÓ

blau de metilè
2 minuts



Renteu amb aigua per eliminar l'excès de colorant



Eixugueu amb el paper de filtre i poseu el cobreobjectes

MIREU AL MICROSCOPÍ

JUSTIFICACIÓ DEL DISSENY:

1. Feu una descripció de la tècnica utilitzada analitzant el perquè. Exemple: Per què hem utilitzat aquest teixit? com i perquè hem fixat la mostra? per què hem tenyit amb blau de metilè? per què rentem? per què cal estendre el teixit? problemes amb què us heu trobat, etc....

RESULTATS OBTINGUTS, ANÀLISI I DISCUSSIÓ.

2. Feu un dibuix detallat d'allò que observeu al microscopi, indicant l'augment i cada una de les parts que reconegueu en les dos mostres.

3. Quines estructures s'han tenyit en les cèl·lules de la mucosa?

4. Dins d'alguns nuclis hauràs observat algunes estructures molt tenyides. De quines estructures es tracta? De què estan formades?

5. Explica les característiques **observades** en les cèl·lules animals.

6. Quines característiques tenen les cèl·lules animals que no hagueu pogut observar al microscopi?

7. En la mostra de mucosa bucal hauràs observat uns éssers vius que habiten en la nostra boca. De quines d'organismes es tracta? Per quin tipus de cèl·lules estan formats?

8. Quin ha estat el teixit observat? Quines són les seves característiques? I la seva funció?

CONCLUSIO

Científica

1. *Podrem observar les nostres cèl·lules de la mucosa bucal i identificar diferents òrgans?*

2. *Podrem observar els organismes que formen part de la flora de la nostra mucosa bucal?*

3. *A partir de les observacions i de la bibliografia podrem confeccionar un quadre comparatiu de les cèl·lules procariotes (bacteris) i eucariotes (mucosa)?*

Personal

4. OBSERVACIÓ DE CÈL·LULES VEGETALS

PLANTEJAMENTS DEL PROBLEMA

1. Podrem observar les cèl·lules de Elodea i identificar diferents orgànuls?
2. A partir de les observacions i de la bibliografia podrem confeccionar un quadre comparatiu de les cèl·lules procariotes (bacteris) i eucariotes (mucosa i Elodea)?

METODOLOGIA

Coneixements previs

Els mateixos que en els plantejaments anteriors (mucosa bucal).

Disseny experimental

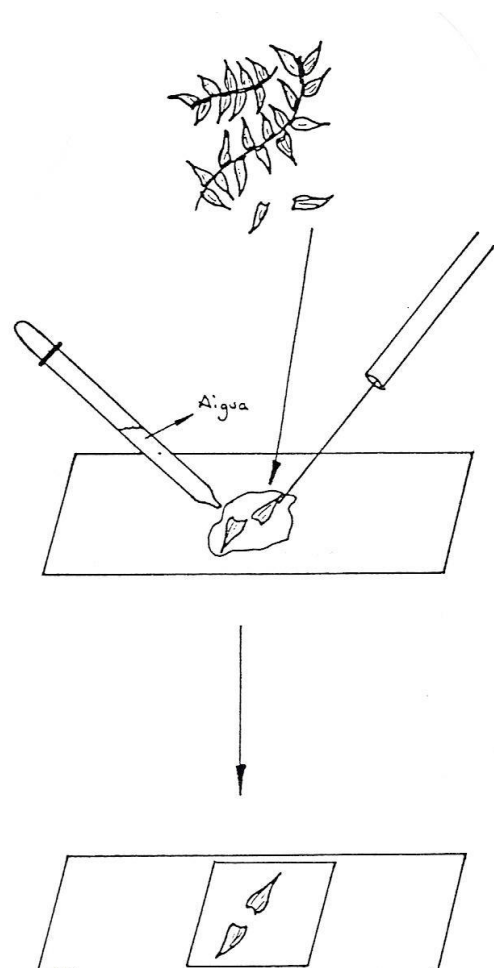
UTILLATGE:

- Elodea, molses, Spyrogyra (alga filamentosa),....
- Agulla emmanegada
- Pincas
- Comptagotes
- Paper de filtre
- Portaobjectes
- Cobreobjectes
- Microscopi

PROCEDIMENT:

1. Teniu una mostra de Elodea (planta aquàtica), el muntatge és molt fàcil, només cal que poseu una gota d'aigua en el portaobjectes i afegiu ben estirada la fulla d' Elodea.
2. Poseu el cobreobjectes.
3. Ja podeu mirar al microscopi. Recordeu que cal començar amb l'augment més petit.

ESQUEMA DE MUNTATGE



MIRAR AL MICROSCOPI

JUSTIFICACIÓ DEL DISSENY:

1. Feu una descripció de la tècnica utilitzada analitzant el perquè. Exemple: Per què hem utilitzat fulles d'Elodea? per què posem una gota d'aigua en el portaobjectes? Per què cal que la fulla no quedi doblegada? etc....

RESULTATS OBTINGUTS, ANÀLISI I DISCUSSIÓ.

2. Feu un dibuix detallat d'allò que observeu al microscopi, indicant l'augment i cada una de les parts que reconegueu.

3. Quines estructures et sembla que donen el color verd a les fulles? Com s'anomenen aquests orgànuls?

3.1. A què es deu el color verd?

3.2. Busca informació sobre la seva ultraestructura (= estructura només visible al microscopi electrònic) i dibuixa-la.

3.3. Busca informació sobre la seva funció i explica-la.

3.4. Totes les plantes verdes tenen aquests orgànuls? Raoneu la resposta.

4. Les cèl·lules d'Elodea tenen un recobriment extern que no tenen les animals. De que es tracta? De quina substància està constituïda aquesta estructura i quina és la seva funció?
5. Pots distingir el nucli? Assenyala'l.
6. Escriu les característiques **que has pogut observar** en les cèl·lules vegetals.
7. Quines altres característiques tenen les cèl·lules vegetals que no hagi pogut observar al microscopi òptic?

CONCLUSIO

Científica

1. *Podrem observar les cèl·lules de Elodea i identificar diferents orgànuls?*

2. *A partir de les observacions i de la bibliografia podrem confeccionar un quadre comparatiu de les cèl·lules eucariotes animals (mucosa bucal) i eucariotes vegetals (Elodea)?*

Personal