

## OBSERVACIÓ I COMPARACIÓ DE CÈL·LULES ANIMALS, VEGETALS I BACTERIANES

### Objectius

1. Constatar que la cèl·lula és la unitat anatòmica dels éssers vius.
2. Observar i comparar diferents tipus de cèl·lules tant pel que fa a la seva mida i forma, com als orgànuls i/o estructures que les formen.
3. Utilitzar eines del programa Motic per comparar tipus cel·lulars diferents.

### Introducció

Després de l'observació de Hooke de les cèl·lules en el suro, molts altres científics van observar diferents vegetals i animals i van veure que tots estaven constituïts per cèl·lules. Aquest fet va permetre Schleiden i Schwann enunciar la teoria cel·lular. Però les cèl·lules animals i vegetals no són completament iguals.

Quines són aquestes diferències que, a nivell cel·lular, separen els vegetals dels animals? Més tard els investigadors varen observar un altre tipus cel·lular, és el procariota, que caracteritza els bacteris. Com són aquestes cèl·lules comparades amb les dels vegetals i animals?

### Material i Equipament

Equipament	Reactius i altres materials
Microscopi Ordinador amb Motic Col·lecció preparacions microscòpiques de teixits animals	Portaobjectes , cobreobjectes i agulla emmanegada, pinces, bastonet amb cotó Blau de metilè al 0,5%, lugol Elodea Rhoeo Ceba Patata

## Procediment

---

### Sessió 1

#### Obtenció de preparacions i imatges.

##### A. Elaboració de preparacions de teixits vegetals

- Prepareu tres portaobjectes nets.
- Agafeu un portaobjectes, poseu-hi una gota d'aigua i, a sobre, una fulla d'Elodea. Amb ajut de l'agulla emmanegada sumergiu-la. Munteu el cobreobjectes.
- Sobre un portaobjectes poseu-hi un parell de gotes de blau de metilè. Separeu una petita part de la fina membrana que hi ha entre capa i capa d'una ceba i col·loqueu-la damunt del blau de metilè.
- Espereu un minut i col·loqueu el cobreobjectes.
- Feu una preparació semblant (amb un fragment el més prim possible) d'epidermis de Rhoec.
- Talleu una patata per la meitat, arrossegueu un escuradents per la superfície humida i escampeu el suc obtingut en un portaobjectes. Tenyiu-lo amb una gota de lugol i munteu la preparació. Aquesta preparació hauria de ser la primera que observeu i fotografieu.

##### B. Elaboració de preparacions de cèl·lules animals i bacterianes

- Prepareu un portaobjectes net.
- Passeu un bastonet amb cotó suaument per la cara interna de la galta i de la geniva i poseu el producte obtingut sobre un portaobjectes. Afegiu-hi una gota d'aigua i una altra de blau de metilè. Col·loqueu el cobreobjectes.
- Riscos i gestió dels residus: en enfocar amb els microscopis vigileu que no es trenqui la preparació. No us taqueu amb els colorants!!

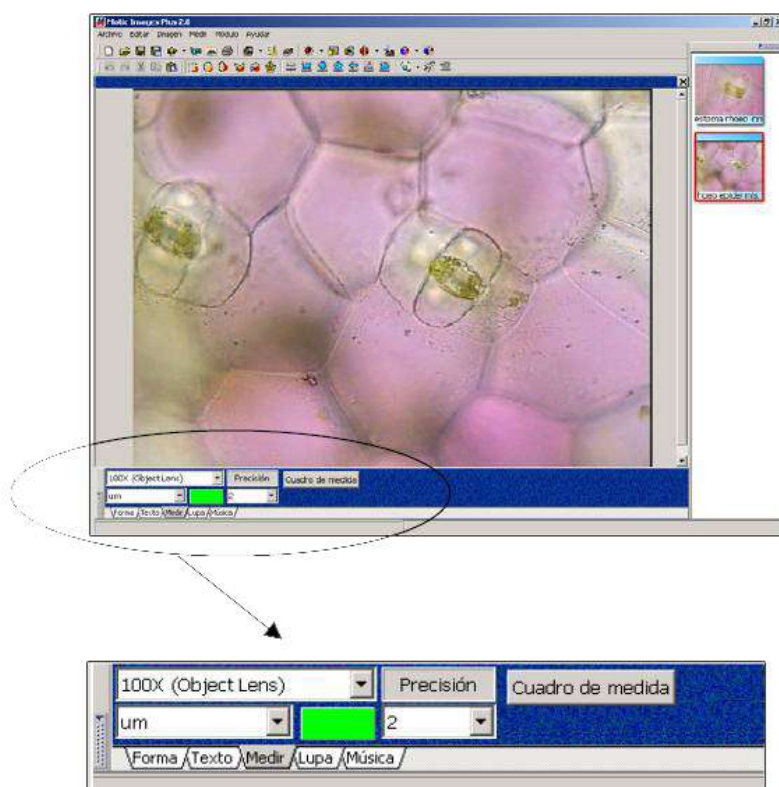
#### Observacions qualitatives

- Observeu totes les preparacions al microscopi, primer amb l'objectiu de petit augment i després amb augments superiors.
- Seleccionen les millors preparacions, i les zones més interessants d'aquestes, per obtenir fotografies amb Motic.
- Captureu imatges de totes les preparacions, anomeu-les i guardeu-les. (No oblideu indicar aquants augments estan preses les fotografies)

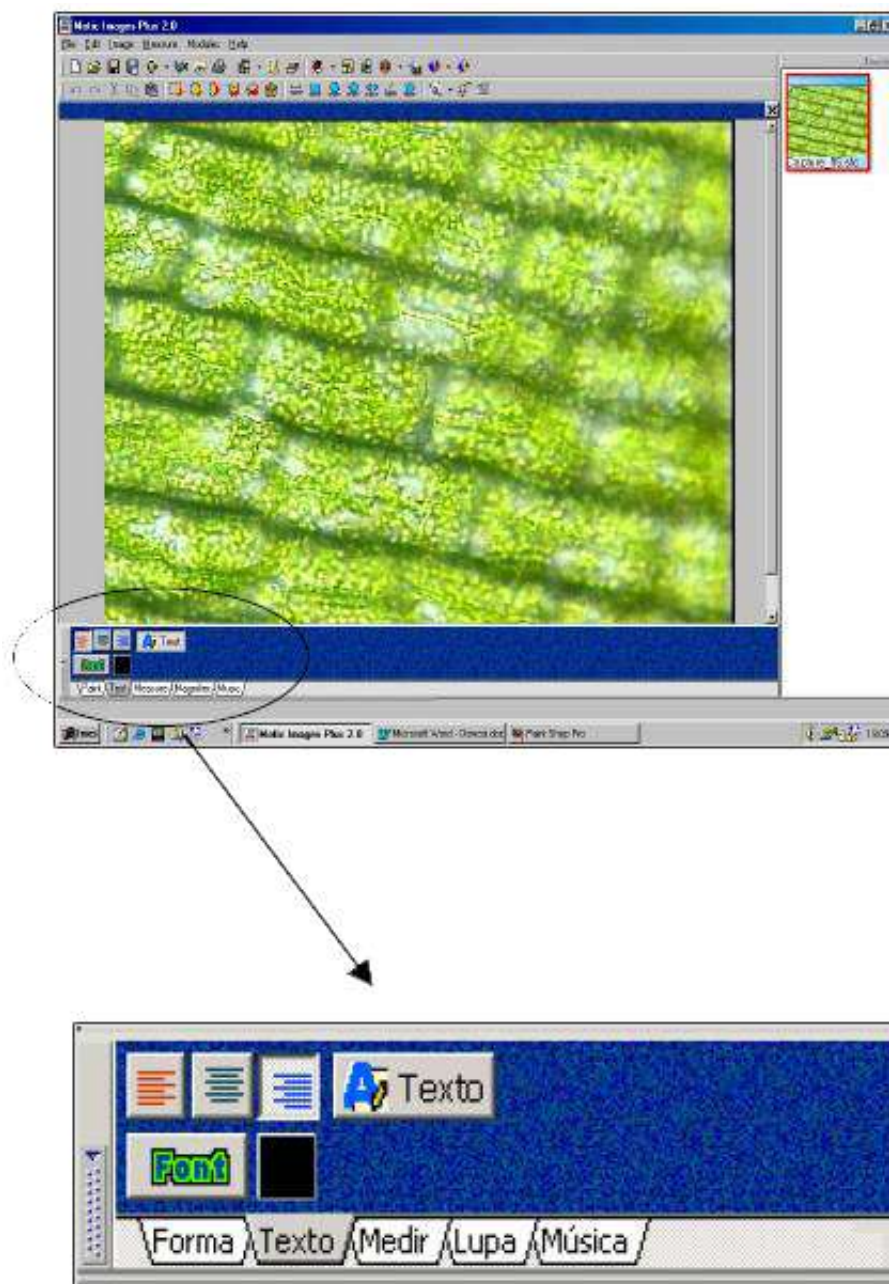
## Sessió 2

### Utilització del programa Motic.

1. Obriu el programa Motic.
2. Recupereu les imatges obtingudes en la sessió anterior i d'altres capturades a partir de preparacions permanents (sang, teixit nerviós, muscular...).
3. Fent servir les eines del Motic, mesureu dos diàmetres diferents de cadascuna de les cèl·lules vegetals, animals i bacterianes que hagueu capturat (és millor mesurar 5 cèl·lules de cada tipus per tal de calcular posteriorment la mitjana):
  - Obriu la pestanya Medir.
  - Indiqueu els augments de l'objectiu amb el qual es va fotografiar la preparació.
  - Indiqueu el tipus d'unitat de mesura (micròmetres, mm...).
  - Indiqueu a Precisión el nombre de decimals que voleu.
  - Cliqueu sobre la icona de mida de longitud (segona barra superior), amb el ratolí assenyaleu el segment que voleu mesurar, apareixerà a la pantalla la mida de la longitud marcada.
  - Les dades quedaran recollides al “cuadro de medida”.



- Poseu noms i fletxes a totes les estructures que pugueu identificar (poseu especial atenció al reconeixement de plastcs, vacúols, paret cel·lular, estomes, nucli, nuclèol...).
- Obriu la pestanya de text i cliqueu sobre A-texto.
- Amb el ratolí, situeu-vos sobre la part de la imatge que voleu retolar i escriviu.
- Cliqueu sobre la pestanya Forma i podreu afegir fletxes o altres símbols a la vostra producció.



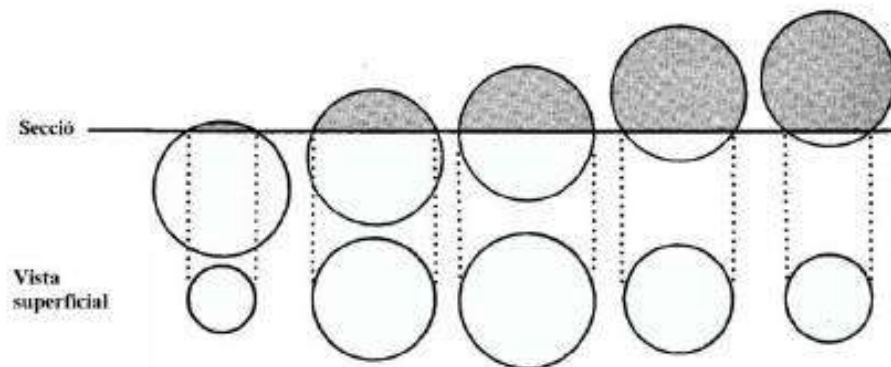
- Preneu mesures també dels cloroplasts, d'alguns nuclis, dels grànuls de midó.
- Si voleu imprimir una fotografia de les cèl·lules podeu gravar-la o bé enviar-la a la vostra adreça electrònica.

## Anàlisi de dades

### a. Càlcul del volum cel·lular

Les imatges que heu observat són bidimensionals, però en la realitat, les cèl·lules són tridimensionals. Les eines del Motic ens permeten calcular el volum de les cèl·lules observades.

Cal tenir en compte que quan es fa una secció en un teixit, rarament aquesta passa pel centre de la cèl·lula, motiu pel qual podríem fer-nos una idea molt imprecisa de la mida real de la cèl·lula o del nucli (observa la fig. següent).



És per aquesta raó que convé prendre la mida de més d'un diàmetre de la mateixa cèl·lula i prendre mesures a unes quantes cèl·lules diferents del mateix teixit. Per calcular el volum es fa servir la mitjana de les dades obtingudes.

### Procediment:

- Recordeu que teniu una taula amb les següents mesures: dos diàmetres de cadascuna de les cèl·lules i 5 cèl·lules mesurades de cada tipus.

- Aquesta taula la podeu exportar a Excel i fer els següents càlculs:
  - la mitjana dels diàmetres de cada cèl·lula
  - la mitjana dels diàmetres de les 5 cèl·lules de cada tipus
- Amb aquesta dada podem calcular el volum d'una cèl·lula aplicant la fórmula següent:

$$V_m = 1/3 \cdot \pi \cdot d^3$$

*Aquesta fórmula s'obté aplicant el mètode esterològic descrit per Gundersen i Jensen, (1985)*

## b. Guia per a l'observació

- Compareu els diferents teixits quant a forma i estructures visibles de les cèl·lules.
- Fixeu-vos en les cèl·lules d'epidermis de ceba: es veu el nucli? On està localitzat? I el nucleol, es veu? Quin orgànel omple quasi tot el citoplasma? Quin tipus d'embolcall veieu en aquestes cèl·lules? Per què no són verdes? tenen cloroplasts? Per què les hem tenyit? Veieu estomes? Raoneu el perquè.
- Observeu les epidermis d'Elodea, Tradescantia...: Totes les cèl·lules tenen cloroplasts? Com s'identifiquen aquests orgànuls? Es mouen? Veieu els nuclis? Totes tenen la mateixa forma? Quin tipus d'embolcall les limita? Per què no podeu veure la membrana plasmàtica?
- Quant a la preparació de patata: veieu cèl·lules? Quina pot ser la raó? Per què l'heu tenyit amb lugol? Quina forma tenen els grànuls de midó de la patata? En què es diferencien els grànuls més grans dels més petits? Quina pot ser la raó?
- Pel què fa a les cèl·lules animals: observeu diferències en quant a forma i mida entre elles? I amb les vegetals? Què les envolta? S'intueix o ho veieu? Per què? Veieu nuclis i/o nuclèols? Tenen tots la mateixa forma?
- Observeu la preparació de sang: totes les cèl·lules són iguals?
- Quins orgànuls que no heu vist sabeu que són a les cèl·lules? Per què no els heu vist? Què faríeu per poder-los observar?

### c. Enregistrament de dades

- Recolliu totes aquestes observacions en una taula comparativa semblant a la següent:

	Mida (volum)	Forma	Color	Presència de nucli	Estructures citoplasmàtiques	Observacions
Epidermis ceba						
Epidermis <i>Elodea</i>						
Epidermis <i>Tradescantia</i>						
Mucosa bucal						
Bacteris tosca bucal						
Sang						
Teixit nerviós						
Teixit muscular						
Altres...						

### Ultraestructura cel·lular

- Obriu les fotografies obtingudes amb microscopi electrònic que us ho indiquin.
- Identifiqueu i retoleu tots els orgànuls i les estructures.
- Compareu-les amb les imatges corresponents de cèl·lules animals, vegetals i procarïotes que heu obtingut anteriorment.
- Calculeu la mesura aparent d'un mitocondri amb un regle. Calculeu-ne la mida real. Podríeu haver observat aquest orgànul al microscopi òptic? (El poder de resolució del M.O. és d'uns 0,2 micròmetres.).

## Conclusions

---

- Escriviu una breu redacció descrivint les característiques morfològiques i estructurals de les cèl·lules animals, vegetals i bacterianes, observades al microscopi òptic.
- Descriviu quina informació proporciona el microscopi electrònic sobre la morfologia i l'estructura cel·lular.
- Reflexioneu sobre els avantatges i desavantatges que té l'estudi de cèl·lules a la llum del microscopi electrònic.

Feu un dibuix ideal d'una cèl·lula vegetal, d'una animal i d'una de procariota amb tots els òrgans. Tingueu en compte que no totes les estructures teòricament presents en les cèl·lules són visibles en una única cèl·lula o amb un únic tipus de microscopi, per això heu observat diferents cèl·lules vegetals i animals i imatges obtingudes amb microscopi òptic i electrònic.