

3. A partir de les aportacions dels diferents grups i, amb l'ajut del vostre professor o professora, completa el diagrama següent:

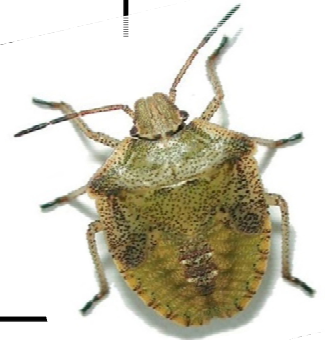
a)

SABREM QUE UNA MOSTRA ÉS UN  
ÉSSER VIU

↓  
quan compleixi les següents característiques

↓

[Empty box for listing characteristics]





### 1.3 De quina manera podem saber com estan fets els éssers vius?



Microscopi de Leeuwenhoek.  
La placa fa uns 4 cm de llarg.  
(Universitat de València)

#### Materials per a la vida



(uab.cat)

Avui la classe on estan el Roberto, la Fatema, la Carla i els seus amics estan ben contents. La professora els ha dit que ara tocava fer una recerca per contrastar la llista de característiques dels éssers vius que havien consensuat entre tots. Per fer-ho, la feina començava al laboratori i això els fa molta més il·lusió que una classe a l'aula ordinària.

Tot ha començat amb una petita explicació: *“A diferència d’una roca o d’una gota d’aigua, un ésser viu estarà constituït per un tipus determinat de matèria. Si comparem un còdol amb una llaavor, o un tros de fusta amb una barra de ferro ja podem apreciar intuïtivament que existeix una diferència entre els dos tipus de material”*.

Quines diferències hi ha entre l'**estructura de la matèria** que forma els éssers vius i aquella que constitueix les estructures inanimades? Tenen punts en comú? S'estructuren de la mateixa manera? Per intentar respondre aquesta pregunta **analitzarem el material** del qual estan fets els éssers vius.

Si volem conèixer a fons com és el material que constitueix els éssers vius, necessitarem mirar-lo de molt a prop. Per fer-ho no en tindrem prou amb els nostres ulls i haurèm de recórrer a un aparell òptic: el **microscopi**.

Tot seguit presentarem aquest aparell, les seves parts i les normes per a la seva utilització. Gràcies a l'augment de les seves lents, a través del microscopi podem veure els objectes molt més grans del que en realitat són.

A la propera activitat ens podrem fer una idea de quina és la magnitud d'aquests augments.

**PER APROFUNDIR-HI****Com funciona un microscopi?**

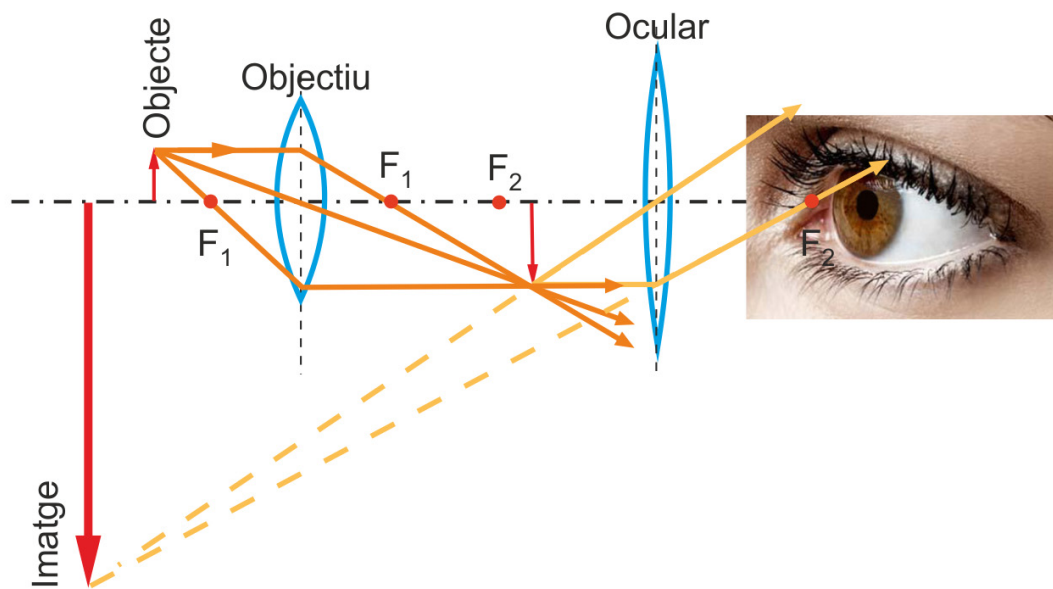
4. Amb les dues lopes que vàreu fer servir per fer un telescopi també podeu construir un microscopi senzill. Necessitareu una taula gran o dues de petites que es puguin allunyar.

a) Col·loqueu la lent menys potent dreta arran d'una de les taules. Com que serà l'ocular i hi haureu d'acostar l'ull, procureu que us resulti còmode.

b) L'altra lupa, que serà l'objectiu, col·loqueu-la també dreta a una distància de l'ocular que sigui més gran que la suma de les distàncies focals de les dues lents.

c) L'objecte a observar pot ser una text de lletra molt petita, per exemple els que tenen alguns prospectes. Poseu-ho vertical de manera que estigui una mica més enllà del focus de l'objectiu: aquest és un detall decisiu.

d) A través de l'ocular mireu a l'interior de l'altra lent. Aneu movent l'ocular, l'objectiu o l'objecte fins que la imatge es vegi enfocada.



e) Com es veu la imatge: més gran o més petita? Dreta o invertida?

f) A partir del diagrama anterior sabries explicar com funciona un microscopi?



## 5. I ara, treballarem amb el microscopi

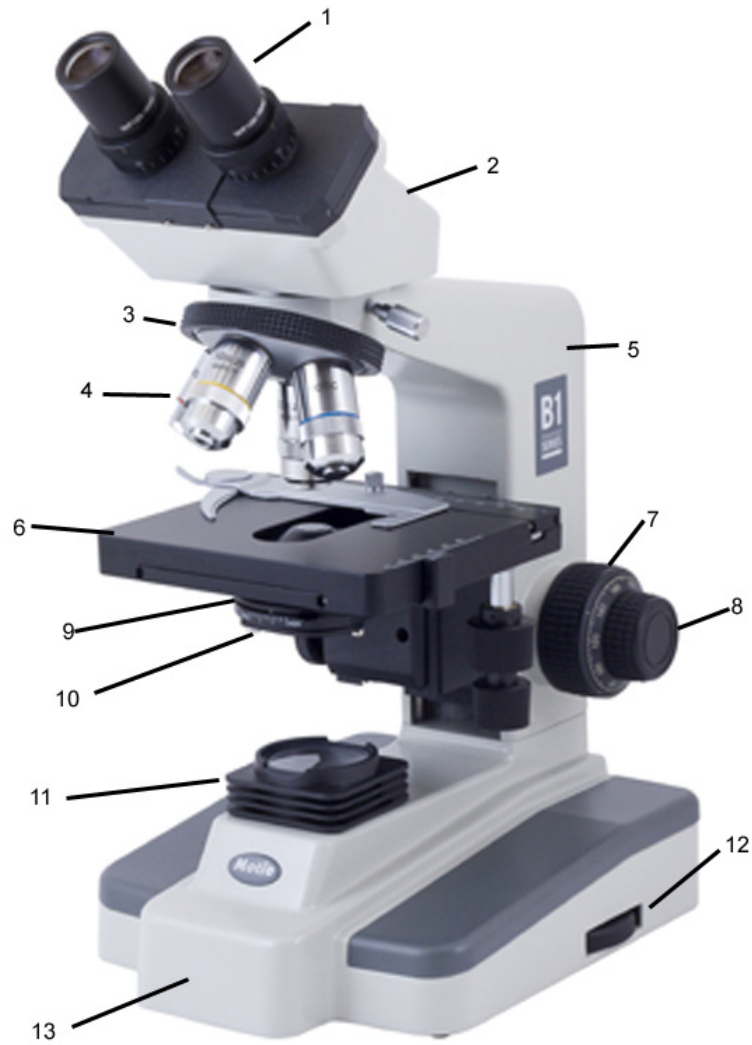


(directindustry.es)

**a) Amb el microscopi al davant, localitza les parts indicades a la llista següent:**

- |              |                       |                         |
|--------------|-----------------------|-------------------------|
| 1. Ocular    | 6. Platina            | 10. Diafragma           |
| 2. Capçal    | 7. Cargol macromètric | 11. Font d'il·luminació |
| 3. Revòlver  | 8. Cargol micromètric | 12. Reòstat             |
| 4. Objectius | 9. Condensador        | 13. Peu                 |
| 5. Braç      |                       |                         |

b) Escriu el nom de les parts assenyalades:



(directindustry.es)

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	

8	
9	
10	
11	
12	
13	



## Tot en el seu ordre

Abans de posar-nos a treballar amb el microscopi, assegurem-nos que coneixem l'ordre en el qual hem de dur a terme les accions necessàries per aconseguir una bona observació.

### Protocol per a l'ús del microscopi

#### c) Escribeu ordenadament les següents accions:

- Comprovem que el reòstat proporciona la mínima intensitat de llum
- Posem la preparació a la platina
- Comprovem que tenim posat l'objectiu de menor augment
- Per retirar la preparació, baixem al màxim la platina amb el cargol macromètric
- Enfoquem la preparació baixant la platina amb el macromètric fins a tenir una imatge més o menys clara
- Amb el cargol macromètric, baixem la platina fins al final
- Apugem la platina fins a dalt de tot amb el cargol macromètric
- Ajustem l'enfocament amb el cargol micromètric
- Ens assegurem que el diafragma està tancat al màxim
- Amb una bona imatge, mirem d'ajustar la il·luminació amb el reòstat i el diafragma



(hometrainingtools.com)

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

## Apliquem augments

6. Per poder adonar-nos de la capacitat d'augment del nostre microscopi, observarem un petit tros de paper mil·limetrat.

Recordeu que per poder calcular els augments als quals estem observant, haurem de multiplicar els augments de l'objectiu pels de l'ocular:

$$\text{augments} = \text{augments de l'objectiu} \times \text{augments de l'ocular}$$

El resultat s'indica amb un número seguit de la lletra 'x'. Per exemple, 50x significa 50 augments.



### Procediment

- a) Retalleu un cm<sup>2</sup> de paper mil·limetrat. Amb el regle comproveu la mida dels quadradets
- b) Dipositeu una gota d'aigua al centre del portaobjectes i col·loqueu-li al damunt el quadrat de paper mil·limetrat, de manera que quedi fixat
- c) Poseu el portaobjectes a la platina i, seguint les indicacions del dossier de microscòpia, procediu a realitzar l'observació
- d) Observeu successivament amb tots els objectius, exceptuant l'objectiu d'immersió (100x)
- e) En cada cas compteu el nombre de quadradets que caben en el vostre camp de visió i ompliu la taula següent

### Material

- microscopi compost
- portaobjectes
- paper mil·limetrat
- regle
- cobreobjectes

Augments de l'objectiu	Augments de l'ocular	Operació	Augments totals	Nombre de quadrats que caben al camp de visió



## 1.4 Quina és l'estructura bàsica dels éssers vius?



(pexels)

### Una estructura particular

En la secció anterior, dins de la nostra recerca sobre com estan conformats els éssers vius, hem après com funciona el microscopi. L'ús d'aquesta eina serà fonamental si volem apropar-nos a l'estructura íntima dels organismes. De fet, el seu descobriment al segle XVII marcarà un abans i un després al món de la biologia.

Quan ens preguntàvem què era la vida vam poder constatar que es presentava al planeta Terra sota formes aparentment molt diferents: balenes i molses, escarabats i rovellons, bacteris i humans...

En aquesta secció posarem en pràctica allò que hem après sobre les tècniques de microscòpia per poder comparar la forma com estan estructurats diversos éssers vius i mirar d'arribar a conclusions generals sobre la seva composició.

Respondre una pregunta sovint no és una tasca fàcil. En ciència, certes preguntes poden perdurar sense resposta durant molt de temps mentre molts investigadors la busquen. La pregunta que ara tenim entre mans és una d'aquestes.

D'ençà de la invenció del microscopi, molts científics van observar la matèria viva de prop i van anar acumulant evidències sobre la seva composició i estructura. Però no va ser fins al segle XIX que apareixerà una teoria que donarà resposta a la pregunta "*Quina és l'estructura bàsica dels éssers vius?*"



(pixabay)



## Investigant a través del temps

7. A cada grup us assignaran la fitxa d'un científic que va participar en la resolució de la qüestió de l'organització material dels éssers vius. Cadascuna porta el protocol d'una pràctica d'observació.

- La vostra feina consistirà en reproduir l'observació i omplir la fitxa corresponent. Recordeu les normes d'utilització del microscopi.
- Un cop ho hagueu fet us trobareu per grups i exposareu a la resta dels vostres companys el que heu pogut veure. Quan tothom hagi exposat les seves evidències intenteu respondre entre tots la qüestió "De què estan fets els éssers vius?"



(Viquipèdia)

### Antonie van Leeuwenhoek (1632- 1723)

Va néixer a Delft, als Països Baixos, on era comerciant de teles. Això el va fer entrar en contacte amb el món de les lents i les lupes. La seva inquietud el va portar a fabricar el primer microscopi simple amb el qual va fer tot un seguit de descobriments sobre el món dels éssers vius. L'any 1674 va descriure per primera vegada l'existència d'organismes microscòpics. Al llarg de la seva vida va mantenir una extensa correspondència amb la *Royal Society* anglesa, de la qual formà part. Era allà on comunicava els seus descobriments.



### Observació d'una gota d'aigua

#### Procediment

- Amb el comptagotes, dipositeu una gota d'aigua estancada al centre del portaobjectes
- Cobriu amb el cobreobjectes
- Observeu-ho i ompliu el full corresponent

#### Material

- Microscopi
- Portaobjectes i cobreobjectes
- Oli d'immersió (si disposeu d'objectius per usar-lo)
- Comptagotes
- Mostra d'aigua estancada
- Full d'observació



(pintura de Rita Greer - wikimedia)

### Robert Hooke (1635-1703)

Nascut a Freshwater, al Regne Unit, va ser un físic i naturalista anglès partidari del mètode empíric i l'experimentació com a eina per conèixer la natura. Va començar la seva carrera com a científic fent d'ajudant del físic Robert Boyle. Membre i secretari de la *Royal Society* anglesa del 1677 al 1682, va conèixer el treball de Leeuwenhoek i va intentar reproduir les seves observacions, potenciant la investigació microscòpica. Va escriure el primer gran tractat de microscòpia, anomenat *Micrographia*.



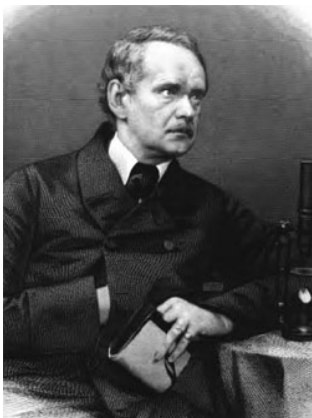
### Observació de l'estructura del suro

#### Procediment

- Amb les pinces, situeu el tall de suro al centre del portaobjectes
- Col·loqueu una gota d'aigua damunt de la mostra
- Cobriu-la amb el cobreobjectes
- Observeu-ho i ompliu el full corresponent

#### Material

- Microscopi
- Portaobjectes i cobreobjectes
- Oli d'immersió (si disposeu d'objectius per usar-lo)
- Comptagotes
- Aigua
- Pinceres
- Tall prim de suro o medul·la vegetal
- Full d'observació



(Wikimedia)

### Matthias Jacob Schleiden (1804-1881)

Nascut a Hamburg (Alemanya), va estudiar dret, però més tard, després d'una crisi personal, va canviar la seva orientació professional cap a les ciències naturals. Es va especialitzar a l'estudi dels vegetals a la universitat de Göttingen. Catedràtic de botànica, va ser també el director del Jardí Botànic de la Universitat de Jena. Treballant sobre anatomia dels vegetals, va realitzar un gran nombre d'observacions microscòpiques.