

Collecció Ciències 12/16

Material Experimental



LA DIVERSITAT I LA UNITAT DELS ÉSSERS VIUS

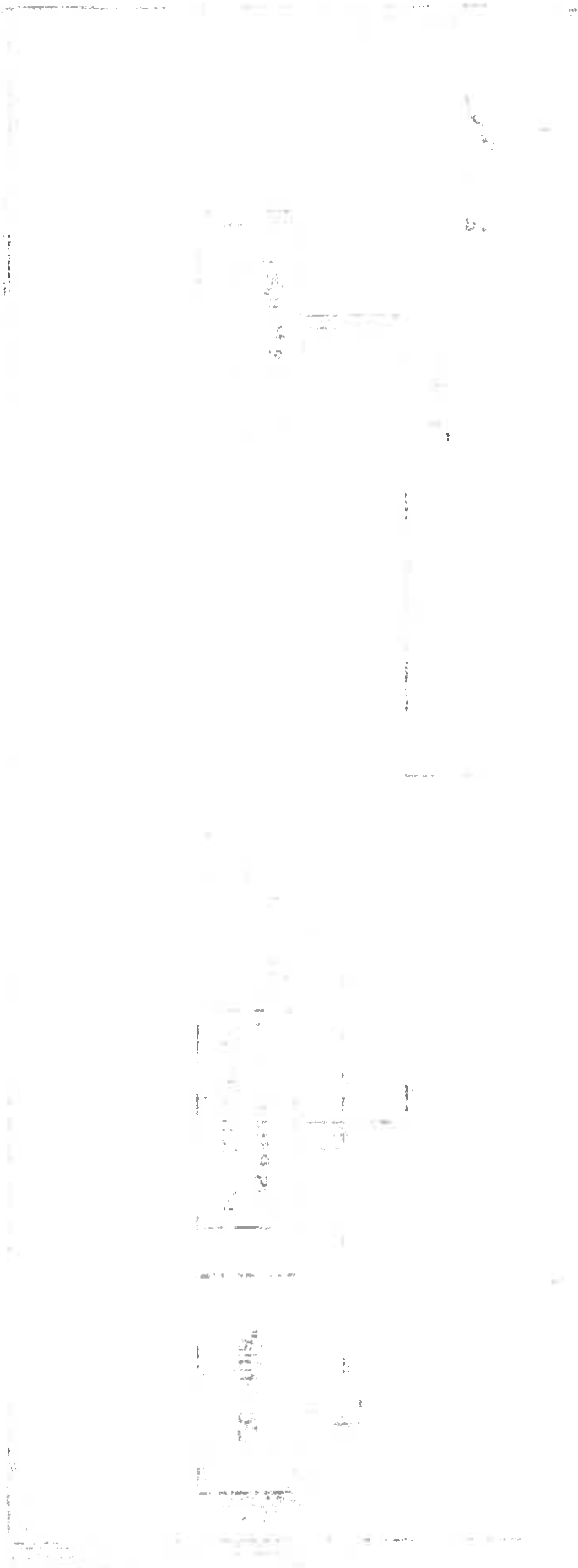


Generalitat de Catalunya
Departament d'Ensenyament
Direcció General d'Ordenació
Educativa

Centre de Documentació
i Experimentació de Ciències



Ciència
activa



Ciències 12 - 16

1r CICLE

UNITAT I DIVERSITAT

"La unitat i la diversitat dels materials"

"La unitat i la diversitat dels éssers vius"

SUBSISTEMES DE LA TERRA

"L'aigua no és aigua, què és?"

"L'aire, què és i què fa?"

2n CICLE

FUNCIONAR

"L'energia"

"Els éssers vius, com funcionen?"

"Sistemes químics"

TEMPS

"La terra i l'evolució"

30 100 100 100 100 100 100 100 100 100

100 100 100 100 100 100 100 100 100 100

100 100 100 100 100 100 100 100 100 100

100 100 100 100 100 100 100 100 100 100

100 100 100 100 100 100 100 100 100 100

100 100 100 100 100 100 100 100 100 100

100 100 100 100 100 100 100 100 100 100

Situació del crèdit: "La diversitat i la unitat dels éssers vius" dins del Projecte Ciències 12-16.

El Projecte Ciències 12-16 té com a objectiu elaborar els crèdits corresponents a l'àrea comuna de les Ciències Experimentals de l'etapa d'Educació Secundària Obligatòria.

Es tracta d'un projecte obert que preveu portar a terme un treball en comú entre el professorat que el desenvolupi a l'aula, i el que treballi en la seqüenciació i disseny dels diferents crèdits.

L'opció d'un projecte vertebrat, en lloc d'un conjunt de crèdits més o menys independents, vol també ajudar a donar coherència a la tasca del professorat i facilitar que l'aprenentatge de les ciències, en aquesta etapa, sigui significatiu per l'alumnat.

Considerem que allò que unifica les ciències "és explicar amb teories", és a dir, "interpretar" els fenòmens. Es pretén que els nois i noies aprenguin a interpretar els fenòmens físico-químics i naturals (biològics i geològics) mitjançant els models teòrics que donen sentit als conceptes científics.

D'acord amb una perspectiva d'evolució conceptual, la seqüenciació realitzada per a la introducció dels conceptes científics està integrada dins dels anomenats **curricula en espiral**, per tal d'incidir una i altra vegada, en els mateixos conceptes amb un grau d'abstracció cada vegada més gran i de manera que cada vegada es vagin referint a un nombre de fets creixent.

Així doncs, la realització del present crèdit està prevista pel primer curs de l'Etapa 12-16. El crèdit de La unitat i la diversitat dels éssers vius, juntament amb el de La unitat i la diversitat dels materials constitueixen els dos primers crèdits del projecte. En ells s'introdueixen els models teòrics que aniran esdevenint més complexos en els successius crèdits. Els models teòrics que es treballen en aquests crèdits són: el model de partícules en el primer i els models "ésser viu-funcions" i "ésser viu-interacció amb el medi" en el segon.

INDEX

Material pel professorat:

1. Introducció.....	8
2. Objectius del crèdit	10
3. Continguts:.....	12
3.1.Procediments, tècniques i habilitats.....	12
3.2.Conceptes, fets i sistemes conceptuals.....	13
3.3.Valors, normes i actituds.....	14
4. Activitats d'ensenyament-aprenentatge.....	15
5. Criteris i activitats d'avaluació.....	17
6. Temporització.....	34
7. Orientacions per a la intervenció pedagògica.....	36
8. Bibliografia i recursos didàctics.....	82
9. Annexes.....	83

Material per l'alumnat

- Presentació del crèdit.....	4
- Anem a la platja	5
I. Diversitat dels éssers vius: classificació i identificació.....	11
1. Hi ha una gran diversitat d'éssers vius.....	11
2. Observació i descripció d'un organisme.....	11
3. Què és una espècie?.....	12
4. Construcció d'unes claus d'identificació de claus d'obrir portes.....	12
5. Construcció d'unes claus d'identificació de conxes de mol.luscs.....	19
6. Identificació d'un ocell de parcs i jardins.....	21
7 Descripció d'un ocell.....	24
8. Els éssers vius es classifiquen en cinc regnes.....	24

II. Què tenen en comú els éssers vius?. La cèl.lula.....	26
9. Qüestionari.....	26
10. Com es varen veure les cèl.lules per primera vegada?.....	27
11. Com són les cèl.lules?.....	28
12. Tots els éssers vius estan formats per cèl.lules? El microscopi	30
13. Funcionen les cèl.lules?.....	39
14. D'on vénen les cèl.lules?.....	40
15. Forma i funció de les cèl.lules. Grandària i mida.....	41
16. Cèl.lules amb nucli, cèl.lules sense nucli.....	43
17. De les cèl.lules als organismes.....	46
18. Què hem après fins ara?	49

III- Els cinc regnes

Introducció: Els criteris de classificació dels éssers vius en cinc regnes..... 52

19.El regne animal

19.1. "Estils" d'arquitectura dels animals.....	56
19.2. Com ens movem?.....	57
19.3. Una altra solució: l'exoesquelet.....	65
19.4. Hi ha animals sense esquelet?.....	70
19.5. Un esquelet rígid no sempre serveix per a moure's: mol.luscs i equinoderms.....	74
19.6. Mapa conceptual.....	77

20.El regne vegetal

20.1. Diversitat de les plantes amb relació a les funcions de reproducció. Plantes angiospermes i plantes gimnospermes	78
20.2. Diversitat de les plantes amb relació a les funcions de nutrició.....	82
20.3. Què hem après fins ara?.....	86

21. El regne dels fongs

21.1. Observació del xampinyó.....	87
21.2. Tots els fongs tenen bolets?.....	88
21.3. Fongs que no es veuen. Els llevats.....	89
21.4. Els llevats i el pa.....	95
21.5. Què hem après fins ara?.....	95

22. El regne dels protocists..... 96

23. El regne de les moneres: com són i com viuen

23.1. Els aliments fets malbé i els microorganismes.....	97
23.2. L'efecte dels desodorants en el creixement dels microorganismes.....	100
23.3. Fes iogurt.....	103
23.4. Els microorganismes i la salut.....	104
23.5 Què hem après fins ara?.....	105

IV- Com i amb qui es relacionen els éssers vius? L'ecosistema.....106

24. Composició de l'ecosistema.....	107
25. Poblacions i comunitats.....	113
26. El lloc on viuen els organismes.....	116
27. Cadenes i xarxes tròfiques en un ecosistema.....	120
28. Un ecosistema de la costa.....	121
29. Anàlisi d'un desequilibri i les seves conseqüències.....	125
30. Contaminació i cadenes alimentàries.....	126
31. Animals en perill.....	128

1911
1912
1913
1914

1915
1916
1917
1918
1919
1920

1921
1922

1923
1924
1925
1926
1927

1928
1929
1930
1931

1-INTRODUCCIÓ: LA UNITAT I DIVERSITAT DELS ÉSSERS VIUS

En el crèdit anterior, "La unitat i diversitat dels materials", es va veure que, pensar en l'estructura dels materials ens permet d'interpretar-ne les propietats. D'aquestes propietats, les unes són generals per a tots els materials i no ens permeten identificar-los, les altres són específiques i a partir d'aquestes podriem identificar de quin material es tracta. L'estructura dels materials no es pot veure a ull nu i és a partir del model de partícules que podem imaginar com és aquesta estructura.

En el crèdit, "La unitat i diversitat dels éssers vius" estudiarem com és l'estructura i la morfologia dels éssers vius. Aquest coneixement ens donara informació sobre les funcions que aquests realitzen. "Realitzar funcions" és una capacitat que tenen tots els éssers vius i els diferencia de la matèria inanimada. Podem parlar de una UNITAT dels éssers vius perquè tots ells realitzen unes mateixes funcions. Les cèl.lules no són visibles a ull nu. El seu coneixement ens permetrà entendre la constitució i el funcionament dels organismes.

Les cèl.lules constitutives dels éssers vius es poden organitzar de diferent manera i produir diferents formes externes, és a dir diferents estructures morfològiques o "tipus d'organització". És per això que podem dir que hi ha una gran DIVERSITAT d'éssers vius. En aquest crèdit estudiarem algunes d'aquestes estructures que poden presentar els éssers vius i això ens donarà també informació sobre alguna de les funcions que fan. Podem dir que tota estructura serveix per fer alguna funció.

D'aquestes funcions característiques dels organismes, la majoria són comunes a tots ells: la nutrició, la relació i la reproducció i seran objecte d'estudi en un crèdit posterior. D'altres funcions són específiques d'algun grup, com és el cas del moviment en la majoria d'animals. En aquest darrer cas conèixer diferents tipus d'esquelet ens serveix per entendre com diferents grups d'animals han resolt el problema del moviment, en aquells que han de moure's per a obtenir l'aliment.

En el grup dels vegetals reconeixem diferents tipus d'estructures que serveixen per a la nutrició de la planta i també diverses estructures reproductores. La consecució de distintes estratègies reproductores va fer possible que els vegetals s'adaptessin a la vida terrestre.

Alguns fongs i els organismes que pertanyen al regne dels Monera no es veuen a ull nu i, per tant, no podem reconèixer-ne les seves estructures morfològiques. Podem però, reconèixer les seves funcions a partir de les modificacions que produeixen en el medi on viuen. Aprendre a identificar quines són aquestes modificacions i per tant reconèixer que aquests organismes encara que invisibles, també són éssers vius.

S'introdueix així en aquest crèdit una aproximació a l'estudi del món dels microorganismes. L'alumnat identifica habitualment ésser viu amb animal o planta exclusivament. Aquesta concepció limitada i resumida, respecte al model d'ésser viu que s'admet avui com a científic, pot evolucionar a partir de l'estudi d'un món viu com és el dels microorganismes. Presenta l'avantatge de connectar amb

aspectes de la vida quotidiana, relatius a l'alimentació i a la salut que són propers a la realitat de l'alumnat.

Els nois i les noies saben per la televisió, l'escola, les historietes, les pròpies experiències i per les converses quotidianes que existeixen organismes invisibles a ull nu. L'ésser humà ha utilitzat aquests organismes en diversos camps relacionats amb la seva nutrició i ha aprofitat de diferents maneres els canvis que provoquen en els diferents medis on es desenvolupen. Aquest aspecte juntament amb el de la relació que tenen els microorganismes amb determinades malalties o amb el deteriorament dels menjars, la pudor de les aigües etc. fan d'aquest món viu un àmbit de coneixement atractiu i engrescador per als nens i nenes en aquesta etapa.

Finalment, introduïm aquí l'estudi d'un altre aspecte diferent però també característic dels éssers vius. Ens referim a la seva capacitat d'establir "relacions" entre ells i amb el medi on viuen. Aquestes relacions tenen un sentit de supervivència quan es tracta d'adaptar-se als diferents factors ambientals que caracteritzen cada hàbitat. Iniciarem un estudi dels ecosistemes en els quals les relacions que estableixen els éssers vius pel que fa a la seva alimentació són fonamentals per a entendre la complexa xarxa d'interaccions que es produeixen entre ells i també amb l'entorn físic on habiten. Així anirem progressant al llarg de l'etapa reforçant aquesta concepció sistèmica.

Segons aquesta concepció, s'entén un medi com un sistema format per éssers vius i elements no vius en interacció, de forma que es genera un tipus d'organització ecològica que requereix un continu intercanvi de matèria, energia i informació entre els seus components i l'exterior (Morin 1983).

La seqüència d'activitats que s'ha preparat té com a objectiu anar posant de manifest l'existència de dos nivells diferents d'organismes pel que fa a la seva estratègia d'obtenció de l'aliment: els productors i els consumidors. La quantitat d'organismes d'un nivell (mesurada a partir del nombre d'individus o bé a partir del seu pes), està en relació amb la quantitat d'organismes dels altres nivells.

Aquest fet ens permetrà entendre en un crèdit futur els conceptes de producció i productivitat dels diferents nivells tròfics. També seran introduïts més endavant els conceptes de cicle de la matèria, flux de l'energia i piràmide ecològica. Acabarem fent una breu presentació dels aspectes relacionats amb l'evolució de l'ecosistema en el temps, introduint els conceptes de successió, clímax i estabilitat.

No voldríem perdre de vista que l'objectiu que persegueix tot aquest estudi de les interdependències entre els vivents, i entre aquests i el seu hàbitat, no és altre que comprendre una mica quin és el funcionament de les comunitats i com s'autoregulen, de forma que les persones se sentin integrants racionals de la biosfera i adquireixin, a més a més dels coneixements, actituds raonables envers l'ésser viu i la seva gestió.

2- OBJECTIUS DEL CRÈDIT

- 1- Reconèixer la gran diversitat d'organismes existent, argumentant la necessitat de classificar-los i anomenar-los fent servir les claus dicotòmiques d'identificació.
- 2- Contrastar la gran diversitat d'éssers vius existent amb la seva uniformitat estructural i funcional.
- 3- Enunciar els trets fonamentals de la teoria cel.lular i esquematitzar les parts de la cèl.lula eucariota.
- 4- Identificar els microorganismes com a éssers vius reconeixent els efectes que presenta la seva activitat en el medi on viuen.
- 5- Valorar i conèixer els hàbits saludables tant individuals com col·lectius amb relació a l'alimentació i higiene.
- 6- Diferenciar els trets fonamentals de la morfologia externa d'alguns grups de vegetals, animals i fongs.
- 7- Reconèixer en els organismes la relació existent entre estructura i funció.
- 8- Analitzar en un ecosistema de l'entorn proper, els seus components, els principals tipus d'interrelacions entre ells,, les cadenes tròfiques més rellevants.
- 9- Identificar els diferents nivells tròfics en un ecosistema de la costa.
- 10- Analitzar les conseqüències d'un desequilibri en una cadena alimentària.
- 11- Analitzar les conseqüències de la contaminació en les cadenes alimentàries.
- 12- Identificar el problema que es planteja en una experiència, seguir el guió de treball i entendre el fonament científic, incloent-hi la possible necessitat d'emprar proves en blanc o de control; seleccionar els instruments de mesura i els aparells i estris adequats a l'objectiu previst.
- 13- Realitzar experiències de control de variables.
- 14- Observar mostres, éssers vius i fenòmens a ull nu i amb instruments senzills i fer-ne una descripció o dibuix acurat tot seleccionant-ne els trets significatius.
- 15- Utilitzar, anomenar i netejar adequadament el material i els instruments de mesura d'ús més freqüent en el treball de laboratori o de camp i adoptar les normes de seguretat necessàries per a la manipulació de materials, estris i equipaments.

16- Confeccionar una pauta de treball experimental per a la resolució d'un problema o comprovació d'una hipòtesi amb la posterior realització i discussió de l'experiment dissenyat, amb la finalitat de simular la metodologia científica i d'identificar-la i valorar-la com a mètode emprat en la recerca.

17- Manifestar-se respectuós i tolerant en la comunicació amb les idees i amb les persones, i posar l'esperit de cooperació per davant del de competició en la realització de treballs en grup, per tal d'extreure'n resultats reeixits.

3- CONTINGUTS

3.1. Procediments, tècniques i habilitats.

1. Obtenció de la informació

- Observació amb la lupa de mà i/o binocular d'éssers vius.
- Observació al microscopi d'éssers vius o preparacions.
- Reconeixement d'aquelles característiques que permetin una classificació i/o identificació
- Recol.lecció i tractament adequat de mostres d'éssers vius,

2. Realització d'experiències

- Nomenclatura i utilització d'instruments i aparells de laboratori.
- Neteja i conservació de l'utilatge, instruments i aparells de laboratori.
- Elaboració de claus d'identificació dicotòmiques
- Utilització de claus d'identificació dicotòmiques.
- Identificació del problema que planteja l'experiment o experiència i formulació de preguntes.
- Formulació d'una hipòtesi d'acord amb un model
- Interpretació i seguiment d'una pauta de treball experimental.
- Discussió de l'experiment i contrastació de la hipòtesi.
- Extracció de conclusions sobre l'experiment o experiència.
- Predicció i Comprovació de resultats.

3. Tractament, interpretació i expressió de la informació

- Enregistrament ordenat de les dades rellevants transmeses en la informació.
- Control de variables
- Realització de dibuixos i d'esquemes gràfics.
- Interpretació de gràfiques, enunciats de problemes i qüestions.
- Interpretació d'informació escrita, oral i gràfica.
- Explicació en funció d'un model.
- Realització de mapes conceptuals i V-Gowin.

3.2. Conceptes, fets i sistemes conceptuals.

I. Diversitat dels éssers vius: classificació i identificació

- Classificació i identificació dels éssers vius.
- La nomenclatura científica.
- Les claus dicotòmiques.

II. Què tenen en comú els éssers vius? La cèl.lula

- La teoria cel.lular, desenvolupament històric.
- Parts principals de la cèl.lula eucariota
- Cèl.lules amb nucli i sense nucli
- Forma i funció de les cèl.lules. Grandària i mida.
- Nivells d'organització.

III. Els Cinc Regnes

- Criteris de classificació dels organismes en cinc regnes
- Diversitat dels animals en relació al seu esquelet
- Diversitat dels vegetals en relació a les funcions de reproducció i nutrició
- Els fongs i els llevats
- El regne dels protoctists
- Els microorganismes com a éssers vius: la seva relació amb la nutrició i deteriorament dels menjars.
- Els microorganismes i la salut.

IV. Com i amb qui es relacionen els éssers vius?. L'ecosistema.

- Composició de l'ecosistema: biòtop i biocenosi.
- Comunitats i poblacions.
- Els éssers vius i els factors ambientals. Concepte d'habitat.
- Espècies en perill d'extinció.
- Cadenes i xarxes tròfiques.
- Funcionament de l'ecosistema: nivells tròfics.
- Anàlisi de desequilibris en un ecosistema.

3.3.Valors, normes i actituds.

- Valoració de la necessitat de salvaguardar i protegir de l'impacte humà irracional els ecosistemes, ja que formen part del patrimoni natural.
- Valoració de la importància de la higiene corporal i d'adoptar un estil de vida sa .
- Valoració de les mesures preventives per evitar malalties i disposició favorable a demanar ajut a professionals sanitaris, quan s'hi escaigui.
- Valoració de l'adquisició d'hàbits alimentaris saludables.
- Valoració del diàleg com a mitjà de comunicació i com a sistema de resolució de conflictes interpersonals i grupals.
- Respecte a l'hora d'escoltar les opinions d'altres persones
- Manifestació educada de les opinions pròpies.
- Valoració de l'ordre, la neteja i l'endreça del material col·lectiu de l'aula, laboratori i de camp.
- Adopció de les normes de seguretat en el treball de laboratori i de camp.
- Us adequat de l'utilatge de laboratori i de camp.
- Actitud oberta a la comprensió de les respostes donades en altres èpoques a qüestions de caire científic.

4- ACTIVITATS D'ENSENYAMENT-APRENTATGE

Relació de les activitats que es treballaran al llarg d'aquest crèdit.

- 1- Elaboració d'una llista d'organismes a partir de l'observació de cartells d'ecosistemes diferents.
- 2- Descripció d'un ocell
- 3- Construcció d'una clau dicotòmica per classificar claus d'obrir portes.
- 4- Construcció d'una clau dicotòmica per classificar conxes de moluscs.
- 5- Utilització d'una clau dicotòmica senzilla per classificar ocells de parcs i jardins.
- 6- Discussió i interpretació de les observacions de R.Hooke sobre les cèl.lules del suro.
- 7- Emissió d'hipòtesis sobre la constitució cel.lular o no de diferents materials i organismes
- 8- Suggestió d'un mètode experimental per part de l'alumnat per provar la constitució cel.lular dels éssers vius.
- 9- Realització de preparacions microscòpiques i observació al microscopi.
- 10- Reconeixement de la relació que existeix entre forma i funció de les cèl.lules.
- 11- Discussió i interpretació de textos científics en els que s'enuncia la "teoria cel.lular".
- 12- Reconeixement de la relació existent entre estructura i funció pel que fa al moviment en els animals.
- 13- Identificació dels principals tipus d'esquelets en els grans grups d'animals.
- 14- Elaboració de mapes conceptuals amb conceptes relatius al moviment i als tipus d'esquelets d'alguns grups d'animals.
- 15- Reconeixement de les característiques comunes de flors de morfologies diferents.
- 16- Explicació de les diferents parts d'una flor i de les funcions de cadascuna. Dissecció d'una flor.
- 17- Ordenació de dibuixos corresponents a les diferents fases de la formació d'un fruit i deducció de la procedència del fruit i la llavor.
- 18- Observació i dibuix de les flors masculines i femenines del pi.
- 19- Comparació de les similituds i diferències entre una espora i una llavor.
- 20- Observació i dibuix d'una falguera, amb els seus sorus, esporangis i espores.
- 21- Lectura d'un text breu sobre els requeriments nutritius de les plantes.
- 22- Emissió d'hipòtesis sobre les adaptacions de les plantes a la manca d'aigua: Modificacions per emmagatzemar aigua.
- 23- Realització d'una experiència sobre la fermentació dels llevats.
- 24- Realització d'una experiència sobre la fabricació del pa.
- 25- Estudi d'organismes del regne dels protocists, a partir de cultius purs o d'aigua de bassa.
- 26- Realització d'una experiència sobre els efectes que té en la reproducció dels microorganismes el fet de congelar i descongelar repetidament els aliments.
- 27- Realització d'una experiència per estudiar l'efecte dels desodorants en el creixement dels microorganismes.
- 28- Plantejament, per part de l'alumnat, d'un mètode experimental per demostrar la presència de microorganismes en l'elaboració de l'iogur.
- 29- Simulació de la transmissió d'una malaltia infecciosa en una població.
- 30- Realització de V heurístiques en totes les experiències de laboratori.

- 31- Configuració de cadenes i xarxes tròfiques a partir d'un dibuix representatiu d'un ecosistema.
- 32- Construcció d'histogrames representant el nombre d'individus en cada nivell tròfic en un ecosistema de la costa.
- 33- Elaboració de taules de dades i histogrames que representin el nombre d'individus productors, consumidors herbívors i carnívors en un aquari.
- 34- Discussió i debat sobre les dades d'un problema ecològic.

5- CRITERIS I ACTIVITATS D'AVALUACIÓ¹

L'avaluació de l'alumnat que participa en el projecte 12-16 es desenvolupa en el marc de l'avaluació formadora i s'integra en un procés d'autoregulació que voldríem potenciar.

Aquesta concepció correspon a una visió de l'ensenyament en la que es considera que aprendre és un llarg procés a través del qual l'alumnat va reestructurant el seu coneixement a partir de les activitats que porta a terme. L'objectiu és més el d'identificar quines són les febleses de l'aprenentatge que no pas els resultats assolits amb aquest aprenentatge. Els errors són objecte d'estudi en tant que són reveladors de la naturalesa de les representacions o de les estratègies elaborades per l'alumnat.

En el procés d'avaluació cal tenir en compte tres aspectes: l'avaluació inicial o predictiva, l'avaluació formativa i l'avaluació sumativa.

L'avaluació inicial o predictiva té per objectiu determinar la situació de cada noi i cada noia en iniciar un determinat procés d'ensenyament-aprenentatge per tal d'adequar-lo a les seves necessitats.

L'avaluació formadora té com a objectiu determinar les dificultats de cada alumne en el seu procés d'aprenentatge, així com els seus èxits per tal d'adequar i planificar els mitjans de regulació adients. L'objectiu de l'avaluació formadora és que cada noi i cada noia arribi a ser capaç d'autoregular la seva progressió en el procés d'aprenentatge, reforçant els èxits aconseguits i proposant formes de gestió dels errors que puguin sorgir durant l'aprenentatge. Aquesta autoregulació té lloc, bàsicament, a partir de:

- * La representació correcta dels objectius
- * La planificació prèvia de l'acció
- * L'apropiació dels criteris d'avaluació
- * L'autogestió dels errors.

Així, l'alumnat troba la seva pròpia manera de fer, construeix un bon sistema intern de pilotatge i el millora progressivament.

L'avaluació sumativa té per objectiu establir balanços fiables dels resultats obtinguts al final d'un procés d'ensenyament-aprenentatge. Posa l'accent en la recollida d'informació i en l'elaboració d'instruments de mesura fiables adaptats als objectes a avaluar. Els instruments poden ser molt variats i no es validen. Si només es fa aquest tipus d'avaluació, aquesta pràcticament no té cap incidència en el procés didàctic.

¹ L'avaluació en el Projecte ciències 12-16 segueix les línies de treball exposades per Neus Sanmartí i Jaume Jorba (1992).

Les activitats que proposem com a activitats d'avaluació no haurien de perdre el seu caràcter principal d'activitats d'aprenentatge, tant si es fan individualment com en grup, i cal treballar-les a classe el temps i les vegades que es consideri necessari.

5.1. Instruments per la regulació del procés d'aprenentatge:

Els formularis KPSI

El formulari KPSI (Knowledge and Prior Study Inventory, Young i Tamir, 1977), és un qüestionari d'autoavaluació de l'alumnat que permet d'una manera ràpida i fàcil efectuar l'avaluació inicial. A partir d'aquest instrument s'obté informació sobre la percepció que l'alumnat té del seu grau de coneixement assolit amb relació als continguts que el professor o professora proposa per al seu estudi. En la posada en comú dels resultats, quan se'ls demana que expliquin les seves idees, els permet adonar-se que la seva idea inicial no era tant elaborada com pensaven.

Cal que l'alumnat sàpiga que un dels objectius que s'han d'assolir durant i després del crèdit és que puguin donar resposta a les qüestions que se'ls ha proposat en els formularis. Així algunes de les qüestions dels formularis KPSI utilitzats durant el crèdit s'utilitzaran com a avaluació sumativa en acabar-lo.

Les preguntes obertes i les xarxes sistèmiques.

És un mètode més costós, que els formularis KPSI, però que aporta molta més informació que aquests. És un mètode que està basat en l'organització de les respostes a preguntes obertes, dibuixant xarxes estructurals, que recullen i organitzen les "unitats de significat" en les frases de l'alumnat. Les regularitats observades en les respostes ens permeten classificar-les en categories.

Tal com indica Bliss (1979), darrera de cada paraula escrita en el context d'una frase hi ha un significat no directament expressant per les paraules. L'anàlisi sistèmic pretén representar aquest significat dels sistemes de paraules, mitjançant les xarxes i ha desenvolupat un poderós formalisme per representar-lo.

Les xarxes són estructures de possibilitats de significat que volen descriure no tant les dades objectives (les frases dels i les alumnes), sinó més aviat la seva interpretació amb l'objectiu de comprendre el significat que tenen per l'alumnat. Considerem que la conceptualització és un procés actiu, constructiu i intencional, on els conceptes són instruments per organitzar les nostres experiències. Per tant, les idees manifestades per l'alumnat representen fases o etapes del desenvolupament cognitiu. Segons aquesta visió, l'estructura cognitiva de la persona que aprèn pateix una reestructuració continua, ja que cada nova influència la modifica sobretot si pot expressar-la per mitjà del llenguatge i viceversa.

En un procés d'aprenentatge es porten a terme diferents accions, com pot ser una activitat de classificació, el resum d'un text, la construcció d'un gràfic o la realització

d'una pràctica de laboratori. El procés de regulació es concreta i es centra al voltant d'aquestes accions.

Els mapes conceptuais

Els mapes conceptuais tenen per objectiu representar relacions significatives entre conceptes. És un instrument de comunicació de les idees que és útil en qualsevol dels moments del procés d'aprenentatge.

La seva construcció i com introduir-los a classe, està explicat en el crèdit: "la diversitat i Unitat dels materials", en l'apartat de les Orientacions per a la Intervenció Pedagògica, activitat 3. També s'hi adjunta una proposta de valoració del mapa conceptual.

Abans de fer l'activitat és convenient que l'alumnat conegui què és valorarà del mapa conceptual. Per analitzar el mapa conceptual hem definit una sèrie d'aspectes que cal tenir en compte i puntuar, d'acord amb els criteris proposats per Novack (1981), Stuart (1983) i Márquez (1991). Pel que fa al mapa conceptual analitzarem:

Vocabulari: Comptar quantes paraules apareixen i si aquestes són les proposades o bé unes altres. Si usa totes les paraules proposades: 8; si hi afegeix alguna paraula més: 8 + n^o de paraules afegides.

Proposicions: Una proposició és vàlida quan s'indica la relació de significat entre dos conceptes mitjançant les paraules d'enllaç. Es dóna 1 punt per cada proposició correcta.

Pel que fa a l'estructura del mapa conceptual analitzarem:

Ramificacions: Comptar quantes branques surten de la paraula que encapçala el mapa. Es dóna 1 punt per cada branca.

Jerarquies: La jerarquia existeix quan els conceptes subordinats són més específics i menys generals que el concepte que hi ha al damunt. Es dóna 1 punt per cada nivell jeràrquic. (Es compta la branca més llarga).

Esquemes o unitats tancades: Conjunt de paraules que es relacionen entre elles. Es pot puntuar amb 1 punt per cada esquema o unitat tancada.

Tots aquests aspectes es poden recollir en un quadre com el següent:

Estructura			Contingut	
Ramificacions	Jerarquies	Esquemes	Vocabulari	Proposicions

Com que els mapes revelen l'organització cognitiva de cada noia i cada noi, un cop fets de manera individual, és interessant proposar la seva realització per grups ja que així estructurarem millor les relacions establertes entre els conceptes. La principal dificultat a l'hora de construir els mapes resideix en el tipus de connexions o paraules d'enllaç entre els conceptes.

L'alumnat té tendència a utilitzar les mateixes una i altra vegada. Per millorar aquest aspecte pot ser interessant fer, col·lectivament a classe, l'anàlisi de les proposicions contingudes en alguns dels mapes construïts individualment o per grups.

Les Bases d'Orientació:

Són instruments d'anticipació i planificació de l'acció. Es basen en la psicologia de l'aprenentatge de l'escola soviètica, en la teoria de Galperine de la formació per etapes de les accions mentals. Segons Talzina (1988), es poden distingir **tres fases en l'orientació de tota acció complexa:**

1. La representació correcta de l'objectiu, és a dir, del producte esperat, definit com més concretament millor.
2. L'anticipació sobre les actuacions a desenvolupar, sobre les etapes intermèdies, sobre els resultats de les operacions projectades, sobre les regulacions possibles.
3. La planificació o elecció d'una estratègia.

Les bases d'orientació es poden usar tant per a conceptes com a procediments. Permeten estructurar la seqüència d'accions que han de resoldre una situació-problema, tenint en compte les diferents possibilitats que es poden presentar en les condicions inicials.

Si una o un alumne és capaç d'anticipar i planificar l'acció, vol dir que és capaç de fer-se una representació mental de l'acció que ha de fer per tenir èxit en resoldre un conjunt de tasques, d'aplicar els conceptes i les teories que ha après.

L'alumnat escriu la base d'orientació amb les seves paraules, i tot i que cal dir que moltes vegades són poc precises, els resulten bastant entenedores. **L'estructuració la fa segons la seva lògica**, no la del professor/a, que és la persona experta, i a mesura que van aprofundint en el tema, van canviant aquesta estructuració, i també canvien el vocabulari que utilitzen per descriure l'acció i els verbs que la defineixen. Ni la lògica de la disciplina, ni la lògica de la persona experta, permeten posar de manifest la manera d'aprendre de cada alumne.

La base d'orientació afavoreix l'autoregulació perquè permet detectar en quin punt falla o té dificultats cada noi o noia. Si la fa l'alumnat els ajudarà a estructurar els aprenentatges segons la seva lògica, a coavaluar-e i autoavaluar-se.

Per ensenyar a construir les bases d'orientació cal:

1. Identificar a quina categoria correspon el problema que volem resoldre.
2. Imaginar el producte que volem obtenir i les accions necessàries per obtenir-lo.
3. Analitzar les condicions de realització del procediment per obtenir-lo.

De tota manera, la primera base d'orientació que es doni a l'alumnat, estarà feta i servirà per conèixer l'instrument, familiaritzar-se amb ell i aprendre a usar-lo. La segona base que es faciliti a l'alumnat estarà incompleta i hauran d'omplir els buits, per després utilitzar-la. La tercera ja la poden construir ells mateixos.

De les bases construïdes per l'alumnat, les més interessants es poden fotocopiar per a tota la classe i comentar els errors, les diferències d'estructuració, de vocabulari, de nombre d'accions etc., i tornar-les a fer si cal, per tal de millorar-les.

Una de les dificultats que presenta la construcció d'una base d'orientació és l'esforç que li representa a l'alumnat el construir-la. Una altra dificultat és la de decidir **quines accions** es posen a la base, destriar entre les grans accions bàsiques i les subaccions que les componen, algunes de les quals, per evidents, no cal explicitar-les. Cal intentar que malgrat una base sigui només el desenvolupament d'una subcategoria, l'alumnat escrigui les altres subcategories possibles per tal de tenir una visió de conjunt.

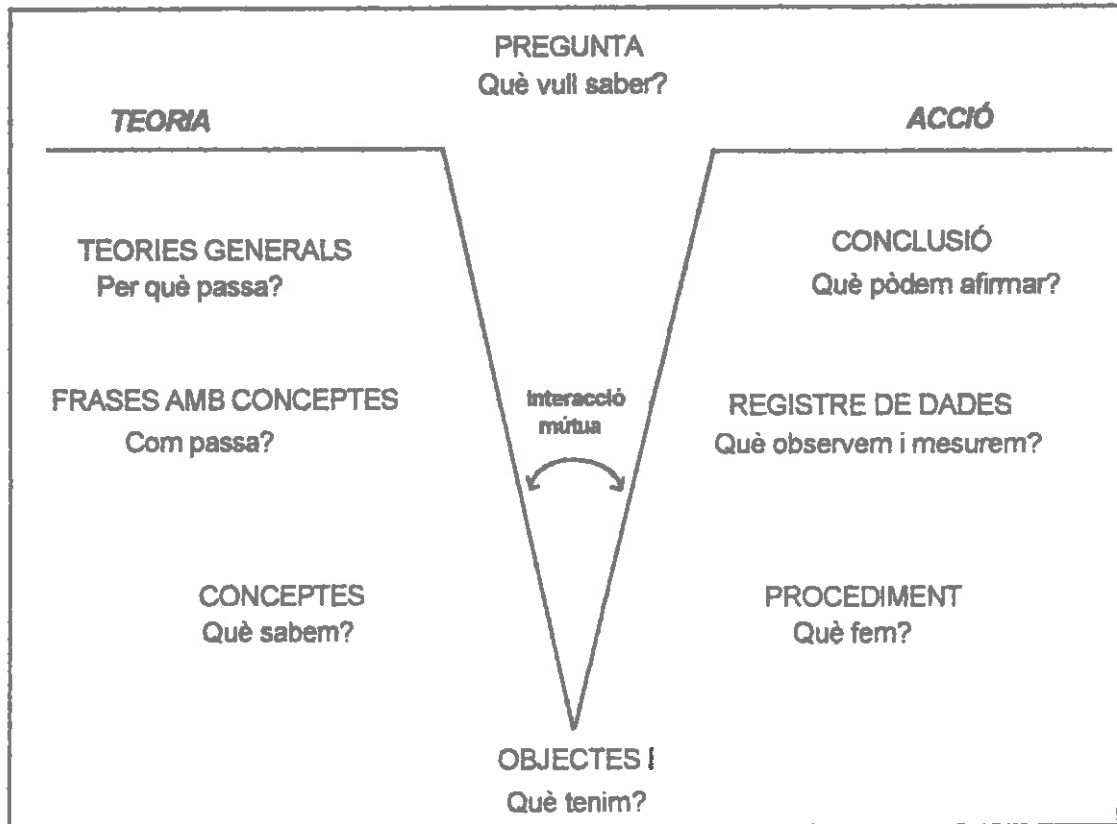
En les bases d'orientació, els moments clau són quan els diferents grups de treball intercanvien les Bases fetes, les confronten i treballen conjuntament per millorar-les; així com quan comarem una nova formulació amb la precedent, mesurant els seus progressos. Aquestes fases de reflexió sobre el treball fet tenen caràcter metacognitiu.

La V-heurística:

La V-heurística va ser ideada per Gowin l'any 1977, com un recurs per ajudar a les persones a entendre l'estructura i els processos de construcció del coneixement. La V ha resultat ser un instrument molt potent per clarificar la naturalesa i els objectius del treball en el laboratori de ciències, i com a diagrama heurístic per tal d'elaborar explicacions. Per això pot tenir dos usos: com a resum i com a heurístic. convé tenir-ho present i diferenciar-ho.

La construcció de la V és un mecanisme que ajuda a les i els estudiants a organitzar els seus pensaments i a tenir-ne més consciència, a fer les seves activitats més productives i ser més responsables del que fan (Novak, 1984). L'aplicació més clara d'aquesta tècnica és al laboratori de ciències, encara que pot ser utilitzada en altres àmbits, com poden ser la lectura d'un text, la preparació d'una estratègia d'actuació, etc.

Proposem la utilització d'una adaptació dels apartats proposats per Gowin.



En el vèrtex de la V es situen els esdeveniments i els objectes que tenim inicialment. En el centre del vèrtex es col.loca la pregunta que volem contestar amb l'experiment. A la dreta s'escriuen les diferents accions que es van fer, mentre que a l'esquerra s'escriuen els aspectes conceptuals.

Els esdeveniments són els fets que observem, i l'observació per ella mateixa no és suficient per explicar el perquè es produeixen. Això vol dir que el significat de l'experiment ha de ser construït sota una determinada concepció del món, i que hi ha d'haver una relació constant entre el què es fa i el perquè es fa. Aquesta interacció entre coneixements i experimentació és el que vol establir la V, i queda representada per la doble fletxa central.

Els apartats de la nostra proposta, que ha d'omplir cada noi o cada noia, si es treballa individualment, o cada grup de treball si es fa col.lectivament, són:

Pregunta central: Es la pregunta que volem contestar amb l'experiment.

Amb relació a l'ACCIÓ

Objectes i esdeveniments: L'objecte o situació que tenim inicialment.

Procediment: Explicació detallada de totes les accions que fem. Cal insistir molt en que el procediment està directament condicionat per la pregunta central, ja que segons el que vulguem contestar caldrà seguir un procediment o un altre.

Registre de dades: Espai on s'ha de reflectir la situació inicial i la situació final. Les aportacions en aquest apartat han de donar suport a la conclusió.

Conclusió: Afirmacions que donen resposta a la pregunta formulada.

Amb relació a la TEORIA

Conceptes: Llistat dels conceptes que, personalment, es pensa que estan relacionats amb l'esdeveniment observat.

Principis: Relacions significatives, i acceptades pel "món científic de l'alumnat", entre dos o més conceptes que ens ajuden a comprendre l'esdeveniment que estudiem. Estan en relació amb el "model teòric" que s'està utilitzant.

Principis generals o teoria: Són relacions més amples i inclusives que els principis, i n'hi ha poques a cadascuna de les disciplines.

Els principis ens diuen el "com" es presenten i es comporten els objectes o esdeveniments, mentre que les teories ens expliquen el per què passa així.

Abans de la introducció de la V a la classe, és convenient haver treballat amb els mapes conceptuals, per tal que l'alumnat sàpiga què volem dir quan parlem de conceptes. Els conceptes són el resultat d'organitzar la realitat d'una determinada manera i ens permeten categoritzar-la. Una característica fonamental dels conceptes és que estan relacionats amb altres conceptes de manera que el seu significat prové en gran manera, d'aquesta relació amb altres conceptes.

És aconsellable també aprofitar un experiment realitzat al laboratori, del qual s'hagi fet l'informe escrit i la posterior discussió a classe. Es pot presentar un mural amb els diferents apartats de la V, i col·lectivament a la pissarra es van explicant cadascun dels apartats i el completem de manera progressiva. Concretament primer es formula la pregunta central, i després es va omplint la V de baix a dalt, i de manera alternativa els apartats de la dreta i l'esquerra. Així l'alumnat pot anar reconeixent quina pregunta es vol contestar amb l'experiment, quins objectes i esdeveniments cal observar, quins dels conceptes que ja coneix tenen relació amb el fenomen i quines dades cal recollir.

Considerem interessant fer la primera V sobre un experiment ja discutit a classe, ja que així es disposa d'un cert marc conceptual que facilita completar l'apartat teòric de la V.

És molt important que la V sigui elaborada per cada noi i per cada noia i que li serveixi per aprendre a "explicar". La V com a resum també és important, però no

s'ha de presentar abans d'haver-se fet l'elaboració personal i la discussió a la classe.

5.2. Activitats per a l'avaluació

*** L'avaluació predictiva o inicial:**

En aquest crèdit es disposa de dos instruments per a l'avaluació predictiva, que es poden utilitzar de manera simultània o alternativa: els formularis KPSI i les qüestions d'exploració en cada una de les unitats didàctiques que configuren el crèdit.

Els formularis KPSI es poden utilitzar al començament del crèdit, a meitat i al final del crèdit. És una fórmula general que recull el contingut de la unitat didàctica que es comença a treballar.

El formulari KPSI es contestarà al començament de tot, abans de realitzar qualsevol de les activitats de la introducció. I cada noia o noi anotarà la data en què ho fa a la primera columna. Durant el desenvolupament del crèdit, al final de cada bloc o en el moment que es consideri convenient, es reprendrà el formulari, i anotant la nova data cada noia o noi indicarà la nova situació: per exemple, "si no sabia res de la pregunta", el primer dia, potser ara ja "ho pot explicar a un amic o una amiga".

Les quatre unitats didàctiques que configuren aquest crèdit són molt diferents les unes de les altres. Com que es poden escollir diferents opcions en les que s'elimina alguna part parcial d'aquestes unitats hem cregut oportú donar diferents formularis KPSI, corresponents als diferents apartats per tal de poder escollir el que es consideri més adequat. Els formularis s'adjunten a l'annex que hi ha al final de la guia del professorat.

Les qüestions d'exploració corresponents a cada una de les diferents parts del crèdit estan comentades en les Orientacions per a la Intervenció Pedagògica.

Amb totes aquestes activitats i els corresponents comentaris es pot fer la posada en comú de les idees de l'alumnat a l'inici del crèdit. D'aquesta manera es fomenta l'expressió oral d'aquells nois o noies que presenten dificultats d'expressió, comparen les informacions que disposen entre ells i elles, i tot això permet conèixer amb detall el significat d'alguns punts de vista o idees pròpies de l'alumnat que de vegades són difícils de reconèixer per escrit.

*** L'avaluació formativa/formadora.**

A l'annex del final de la guia del professorat s'inclouen uns fulls de seguiment diari pel professorat a fi de que pugui tenir pautades les observacions a fer o bé els aspectes mesurables durant: les classes de laboratori, les visites, els dossiers i els debats amb l'alumnat. Aquests fulls també podrien ser omplerts per cada grup de noies i nois. L'alumnat hauria de tenir clar que un dels objectius és que al final de cada crèdit cada alumna/e ha d'haver superat tots els aspectes reflectits en els fulls.

Per portar a terme l'avaluació formadora el professorat disposa per a cada un dels blocs del crèdit de:

I. Classificació i identificació dels organismes

* L'activitat 4: amb aquesta activitat podem adonar-nos si l'alumnat sap construir claus dicotòmiques.

* Si es fa l'activitat 5, aquesta pot servir per avaluar si l'alumnat sap fer servir les claus dicotòmiques com a eines per identificar organismes. Si l'activitat 5 no es fa, es poden utilitzar les claus construïdes de l'activitat 4 perquè alumnes d'altres grups (alumnes diferents d'aquells que han construït les claus) les utilitzin com a eines per identificar organismes.

* L'activitat 7: amb aquesta activitat podem adonar-nos si l'alumnat ha entès què és una observació i descripció científiques. Si no és així, podem tornar novament a comentar aquells aspectes que han de tenir en compte quan descriuen un organisme (vegeu orientacions en l'activitat corresponent).

II. Què tenen en comú els éssers vius?. La cèl.lula

* A partir de l'activitat 11 podem avaluar si l'alumnat a comprés com és una cèl.lula, és a dir de quines parts està formada.

* A partir de l'activitat 12, en qualsevol de les opcions que es triï, podem adonar-nos si l'alumnat ha comprés que "tots els éssers vius estan formats per cèl.lules".

* És convenient fer a l'alumnat una base d'orientació sobre el maneig i enfocament del microscopi. En l'annex, al final de la guia del professorat en trobareu una de referència.

* La qüestió de l'activitat 13: "Quina relació diries que tenen els organismes i les cèl.lules?" Hauríem d'avaluar si l'alumnat ha comprés la idea de que l'activitat i funcionament dels organismes es produeix a causa de l'activitat i funcionament de les cèl.lules.

* A partir de l'exercici: "Relaciona la forma de cada una de les cèl.lules que hi ha en el dibuix amb la seva funció" de l'activitat 15.1 podem avaluar si l'alumnat ha comprés que les cèl.lules fan diferents funcions dins l'organisme i que això explica la diversitat que presenten les cèl.lules quant a la seva forma i grandària. L'activitat 15.2 cal connectar-la amb activitats similars de la classe de matemàtiques. Si és possible es poden usar potències de 10.

* L'activitat 18 és una activitat de síntesi molt important dels conceptes que s'han treballat en el bloc I i II. Podem avaluar, a partir del mapa conceptual que l'alumnat ha de completar, si els conceptes importants han estat assolits.

III. Els cinc regnes

El regne animal: diversitat dels animals amb relació al seu esquelet

* La darrera qüestió de l'activitat 19.2: "Observa tots els dibuixos pintats, a quina conclusió arribes?", la podem fer servir per avaluar si han comprès que tots els vertebrats tenen les extremitats que responen a una mateixa estructura òssia, que està modificada segons el tipus de vida de cada grup d'animals.

* A partir de les qüestions que es plantegen en l'activitat 19.3: "Un model de la pota d'artròpode", podem adonar-nos si l'alumnat ha comprès que l'exoesquelet, malgrat ser diferent de l'anterior esquelet, compleix exactament la mateixa funció.

* A partir de la darrera qüestió de l'activitat 19.4: Hi ha animals sense esquelet?, podem comprovar si hem aconseguit fer comprendre una idea d'esquelet, la de l'esquelet hidrostàtic, que és una mica més completa de la que majorment està estesa.

El regne vegetal:

* A partir de les activitats 2 i 3, hauríem d'assegurar que l'alumnat tingués clar quines parts té una flor i per a què serveixen.

* A partir de la qüestió: "Quina diferència hi ha entre una pinya i un fruit?" podem adonar-nos si han comprès la diferència entre les plantes angiospermes i gimnospermes.

* A partir dels exercicis que se'ls proposa fer en les activitats 8 i 9 podem adonar-nos si l'alumnat ha comprès quines són les adaptacions de les plantes per aconseguir la llum i per emmagatzemar aigua.

El regne dels fongs i les moneres:

* Les V heurístiques per a cadascuna de les experiències de laboratori proposades. A l'annex del final de la guia del professorat, us oferim alguns exemples de V heurístiques que no vol dir que siguin les úniques possibles de les experiències en qüestió.

* Les qüestions proposades al final de les pràctiques. Les qüestions de l'activitat 21.3 serveixen per avaluar si poden reconèixer els efectes que presenta l'activitat dels llevats en el medi on viuen. Les qüestions 4 i 5 de la pràctica 22.1: "Els aliments fets mal bé i els microorganismes" serveixen per avaluar si l'alumnat pot valorar i analitzar les tècniques de conservació dels aliments i les seves repercussions en el camp de la salut.

* A partir de les quatre darreres qüestions de l'activitat 22.2 podem valorar si l'alumnat és capaç d'interpretar els efectes que tenen determinades substàncies en el creixement dels microorganismes.

Al final de l'apartat d'avaluació s'inclouen uns fulls de seguiment diari pel professorat a fi que pugui tenir pautades les observacions a fer o bé els aspectes mesurables durant: les classes de laboratori, les visites, els dossiers i els debats amb l'alumnat. Aquests fulls també podrien ser omplerts per cada grup de noies i nois. L'alumnat hauria de tenir clar que un dels objectius és que al final del crèdit cada alumne/a ha d'haver superat els aspectes reflectits en els fulls.

IV. Com i amb qui es relacionen els éssers vius. L'ecosistema.

* En l'activitat 24, a partir de les frases construïdes per definir els conceptes de: espècie, població, conjunt d'organismes i comunitat, podem avaluar si s'han assolit aquests conceptes (la majoria s'han treballat en activitats anteriors).

* A partir de la qüestió: "Digues quins són els factors ambientals que caracteritzen la zona i per tant influeixen sobre les lapas", de l'activitat 25, podem avaluar si s'ha comprés el concepte d'habitat.

* Per valorar si es compren la relació que hi ha entre factors ambientals i els organismes és adequat l'exercici de l'activitat 25 en el que s'han d'analitzar adaptacions en diferents animals i plantes.

* Els exercicis que hi ha en l'activitat 27, ens permetran avaluar la comprensió dels nivells tròfics: productors i consumidors, i també el concepte de biomassa.

* A partir de l'activitat 28 i 29 podem adonar-nos si s'ha assolit el concepte de cadena tròfica.

*** L'avaluació sumativa:**

Té per objectiu establir balanços fiables dels resultats obtinguts al final d'un procés d'ensenyament-aprenentatge. Posa l'accent en la recollida d'informació i en l'elaboració d'instruments de mesura fiables adaptats als objectes que s'han d'avaluar.

Com a avaluació sumativa es pot utilitzar:

1- El dossier fet per cada alumna i alumne on hauran d'estar recollides totes les activitats realitzades, els qüestionaris proposats, les conclusions finals i també els resums i les síntesis fetes per tota la classe amb el professor o professora.

2- Les dades reflectides als fulls de registre

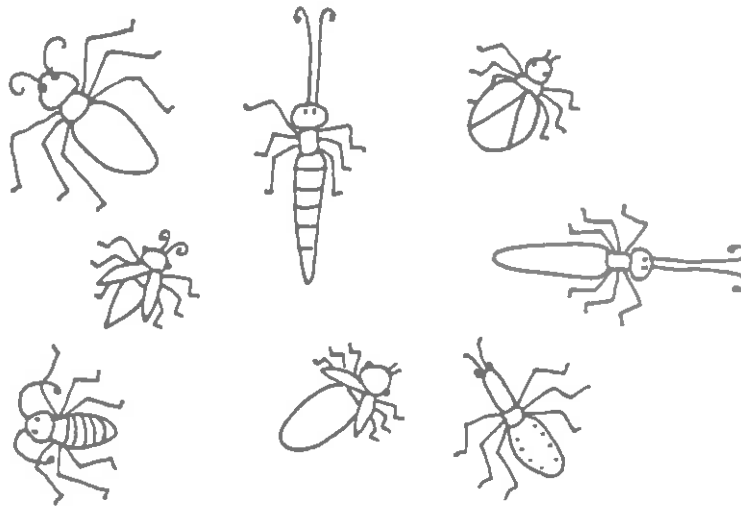
3- Una prova individual on es poden proposar algunes de les qüestions indicades en els diferents formularis KPSI utilitzats durant el crèdit i preguntes com les següents:

Us n'ofereim a continuació alguns exemples:

I- Classificació i identificació dels éssers vius

* Mentre vas pel bosc, observes atentament un ocell però no en saps el nom. Explica com ho faries per identificar-lo. Quina eina podries utilitzar?.

* Imagina't que un científic visita una illa deshabitada i descobreix els insectes que et mostrem en el dibuix següent. Inventa't un nom per a cada un d'ells i construeix una clau d'identificació perquè un altre possible visitant de la illa els pugui identificar.



II- Què tenen en comú els éssers vius?. La cèl.lula.

* Sabries explicar què té a veure el batec del cor amb les cèl.lules?.

* Sabries explicar perquè hi ha cèl.lules de tantes formes diferents?.

* Com explicaries a un amic la frase següent: "Tots els éssers vius tenen una unitat d'estructura i una unitat de funcions".

III. Els cinc regnes

El regne dels animals:

* S'han de proporcionar a l'alumnat fotos o dibuixos de diferents animals com per exemple: sargantana, cranc, insecte, aràcnid, cuc, molusc, estrella de mar i calamar

- Digues a quins grups pertanyen cadascun d'aquests animals.
- Explica quin tipus d'esquelet té cadascun d'ells i per a què li serveix

El regne dels vegetals:

* Escribeu les parts d'una flor. Tria un color per representar cada part i pinta les parts de cadascuna d'aquestes flors segons la teva guia de colors



flor de Bruic



flor de Sàlvia

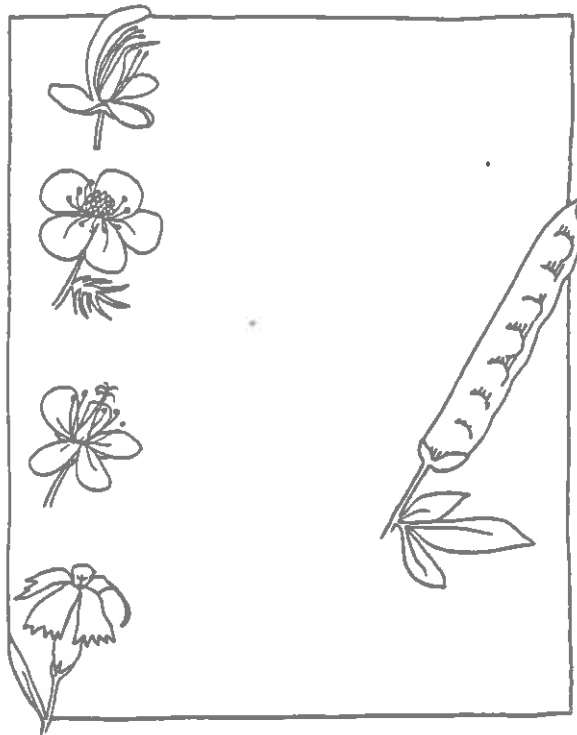


Flor de Narcís



Flor de Belladona

* Dedueix de quina d'aquestes flors procedeix aquest fruit. Justifica la teva resposta.



El regne dels fongs:

* Ja deus saber que si vas a collir bolets és molt important no gratar el terra amb rasclets. Per què creus que es fa aquesta recomanació?. Quines conseqüències pot tenir no fer-ne cas?.

R. Aquesta recomanació es fa per no destruir els micelis dels fongs, ja que en trobar-se sota la fullaraca, el miceli del fong produirà nous bolets la temporada següent.

* A casa, entre una caixa de taronges, observes que n'hi ha una que se li està cobrint la pell amb un polsim blanc-blavós. Preguntes a la mare i et diu que s'està florint, però ella no entén per què passa això i que és aquest polsim blanc?. Què li explicaries?.

El regne de les moneres

* La Pepa i en Joan s'han posat d'acord per fer un pastís cada un per celebrar l'aniversari de la Rita; pensen portar-lo a l'escola per menjar-se'l a l'hora d'esmorzar.

La Pepa ha fet servir farina, llet, ous i sucre. En Joan hi ha posat els mateixos ingredients i a més a més hi ha afegit llevat.

Et sembla que els quedaran iguals?. Com esperes que quedin els pastissos de la Pepa i en Joan?. Per què?.

R. Els pastissos no quedaran iguals, el que conté llevat haurà pujat més i quedarà més flonjo com a conseqüència de la producció de diòxid de carboni per part dels llevats.

* Imagina't que ets un fomer i un nen et pregunta què és el llevat. Que li contestaries?. Com li demostraries la resposta

R. El llevat és un tipus de fong que com a conseqüència de la seva activitat fisiològica produeix diòxid de carboni a partir de substàncies com el sucre o el midó que utilitza com a font d'aliment. En l'experiència 21.3 es demostra aquesta producció de gas (els globus s'inflen) a partir d'una solució de sucre i en l'experiència 21.4 la massa de pa augmenta de volum com a conseqüència també d'aquesta producció de gas.

* Com que és un nen molt curiós, al veure't preparar la pasta pel pa et pregunta perquè el deixes reposar abans de posar-lo al forn. Que li respondries a aquesta pregunta?. Però ell diu que vol provar que passaria si fiqués el pa al forn sense

reposar prèviament. Que et sembla que li passaria?. I si fes reposar la pasta dins la nevera?. Raona la teva resposta.

R. La pasta de pa es deixa reposar a temperatura ambient per donar temps a que el llevat pugui produir el gas que farà inflar la pasta. Si posessim el pa en el forn desseguida els llevats quedarien destruïts per les elevades temperatures del forn i la massa, en conseqüència no s'inflaria

* En una farmàcia veiem dos desodorants a la venda. En un d'ells a l'etiqueta posa que conté bactericida i l'altre no posa res. Si n'haguessis de comprar un quin triaries. Perquè? Raona la teva resposta el més àmpliament possible

R. Les substàncies bactericides que contenen els desodorants maten els microorganismes que viuen en la pell. La finalitat de posar-se desodorant a les aixelles és matar aquesta flora microbiana que com a conseqüència de la seva activitat fisiològica produeix substàncies que fan el típic "olor a suat".

* Aquest matí, la teva mare ha descongelat unes hamburgueses per l'hora de dinar, però després ha resultat que us han convidat a dinar a fora. A la tarda al tornar a casa, la mare es pregunta que fer amb les hamburgueses. Que li conselleries de fer?. Perquè?. Si ella proposes de tomar-les a congelar, que li diries?. Perquè?

R. L'actitud que cal tenir en un cas així és el de no tornar a congelar les hamburgueses o qualsevol altre menjar congelat que s'hagi descongelat i consumir aquest menjar com més aviat millor. La raó per a procedir d'aquesta manera és que durant la descongelació poden créixer microorganismes en els aliments que provoquin el seu deteriorament o que siguin perjudicials per a la salut. Si els toméssim a congelar, congelaríem un aliment en vies de deteriorament o amb microbis perjudicials.

Es pot valorar també aquelles respostes que facin referència a la conservació dels aliments i en particular la congelació com un mètode de conservació.

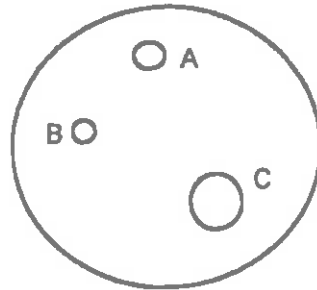
* Un professor, per demostrar que els llevats produeixen gas, planteja l'experiment següent: agafar llevat, aigua i sucre i posar-los en un tub d'assaig al qual posem un globus al damunt. L'endemà el globus s'ha inflat. Et sembla que amb aquest resultat podem assegurar que són els llevats els que produeixen el gas?. Per què?.

R. Aquesta pregunta té com a objectiu que els nois i les noies s'adonin que per assegurar el resultat d'una investigació cal tenir una "prova control" o "blanc", que els permeti comparar resultats i per tant verificar el que tracten d'investigar. En el cas de la pregunta anterior caldria fer la mateixa experiència amb un tub d'assaig amb aigua i sucre però sense llevat per poder verificar que és el llevat el que fa inflar el globus per comparació dels resultats de les dues proves.

* Volem saber quin d'aquests desinfectants de ferides és el més eficient:

- A: topiònic^R
- B: cristalmina^R
- C: mercromina^R

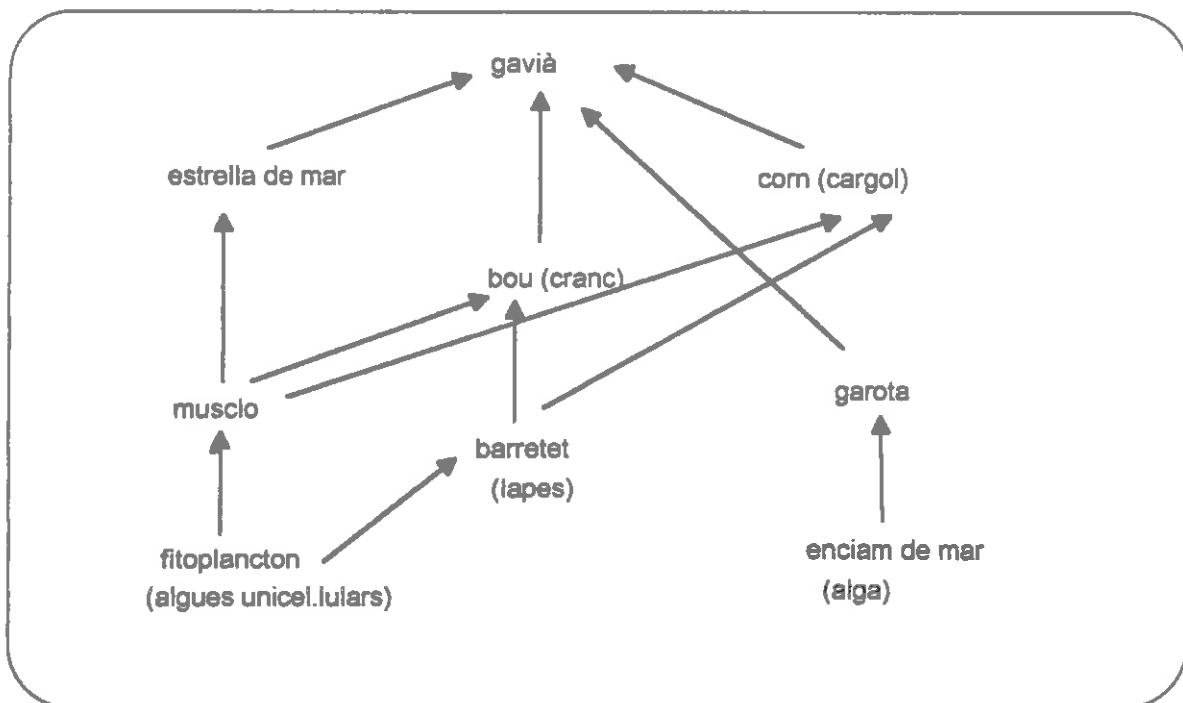
Per saber-ho fem un experiment el resultat del qual et mostrem en el dibuix següent:



Fes la V-heurística de l'experiment que hem hagut de fer per obtenir aquest resultat.

IV. Com i amb qui es relacionen els éssers vius?. L'ecosistema.

XARXA TROFICA SIMPLIFICADA QUE ES POT DONAR EN UNA COSTA ROCOSA DEL MEDITERRANI.



a- Digues a quin nivell tròfic correspon cada un dels organismes de l'esquema.
b- Suposa't que una sobrepesca ha eliminat gairebé tots els bous (crancs):

- * Per què és probable que el nombre de barretets augmenti?

- * Per què és probable que el nombre de gavians disminueixi?

c- No podem assegurar que passarà amb el nombre de corns (cargols). Formula una hipòtesi que expliqui les situacions següents:

- * el nombre de corns augmenta
- * el nombre de corns disminueix.

6- TEMPORITZACIÓ:

Per ajustar les activitats d'aprenentatge a les 35 h. que s'han de cobrir amb un crèdit, us proposem que tingueu en compte les següents recomanacions:

Hi ha tres blocs que cal fer per mantenir la coherència d'aquest crèdit i la dels altres que configuren el Projecte:

El bloc I: Classificació i identificació dels organismes: és una introducció a l'estudi dels éssers vius. Es fa una presentació de la gran diversitat d'organismes que fa necessària la seva classificació. S'ensenya el procediment de classificar i identificar una espècie. Aquesta part podria quedar com a optativa.

El bloc II: Què tenen en comú els éssers vius? La cèl.lula: és una part necessària per entendre la unitat d'estructura i de funció que presenten tots els éssers vius. Alhora, l'estudi de les diferents formes cel.lulars relacionades amb les diverses funcions que fan les cèl.lules ens dona pas a entendre la diversitat de funcions que existeix en un ésser viu. Cal desenvolupar aquesta part ja que l'estudi de la cèl.lula no es tomarà a fer al llarg del projecte.

El bloc IV: Com i amb qui es relacionen els éssers vius?. L'ecosistema: és també una part bàsica perquè representa una introducció a l'estudi de l'ecologia que es desenvoluparà també i posteriorment en dos crèdits més.

El bloc III: Els Cinc Regnes, Recomanem que n'escolliu un o dos regnes en funció de les característiques de l'alumnat, del currículum d'altres anys o de les disponibilitats de temps que hi hagi. És important aquesta part per emfasitzar que la característica més important que tenen els éssers vius, i que els diferencia de tot allò que no és viu, és la de realitzar funcions. L'estudi dels regnes té diferents interessos com assenyalarem a continuació:

* L'estudi de la zoologia que es proposa és interessant perquè és un plantejament d'estudi, nou i actual, dels diferents grups animals i també perquè sol ser un tema motivador pels nois i noies d'aquestes edats. S'ha escollit la funció del moviment i es relaciona amb els diferents tipus d'esquelet que presenten els animals.

* En l'estudi dels microorganismes és interessant el tractament que es proposa del treball al laboratori i també és un món poc conegut per l'alumnat i que dona peu a discutir com detectem en el medi éssers vius que no es veuen a ull nu. Ofereix al mateix temps la possibilitat de tractar temes d'educació per la salut.

Tenint en compte totes aquestes consideracions la proposta de temporització seria la següent:

I- Classificació i identificació dels éssers vius.....6 h.

II- Què tenen en comú els éssers vius?. La cèl.lula.....10 h

III- Els Cinc Regnes.....11 h

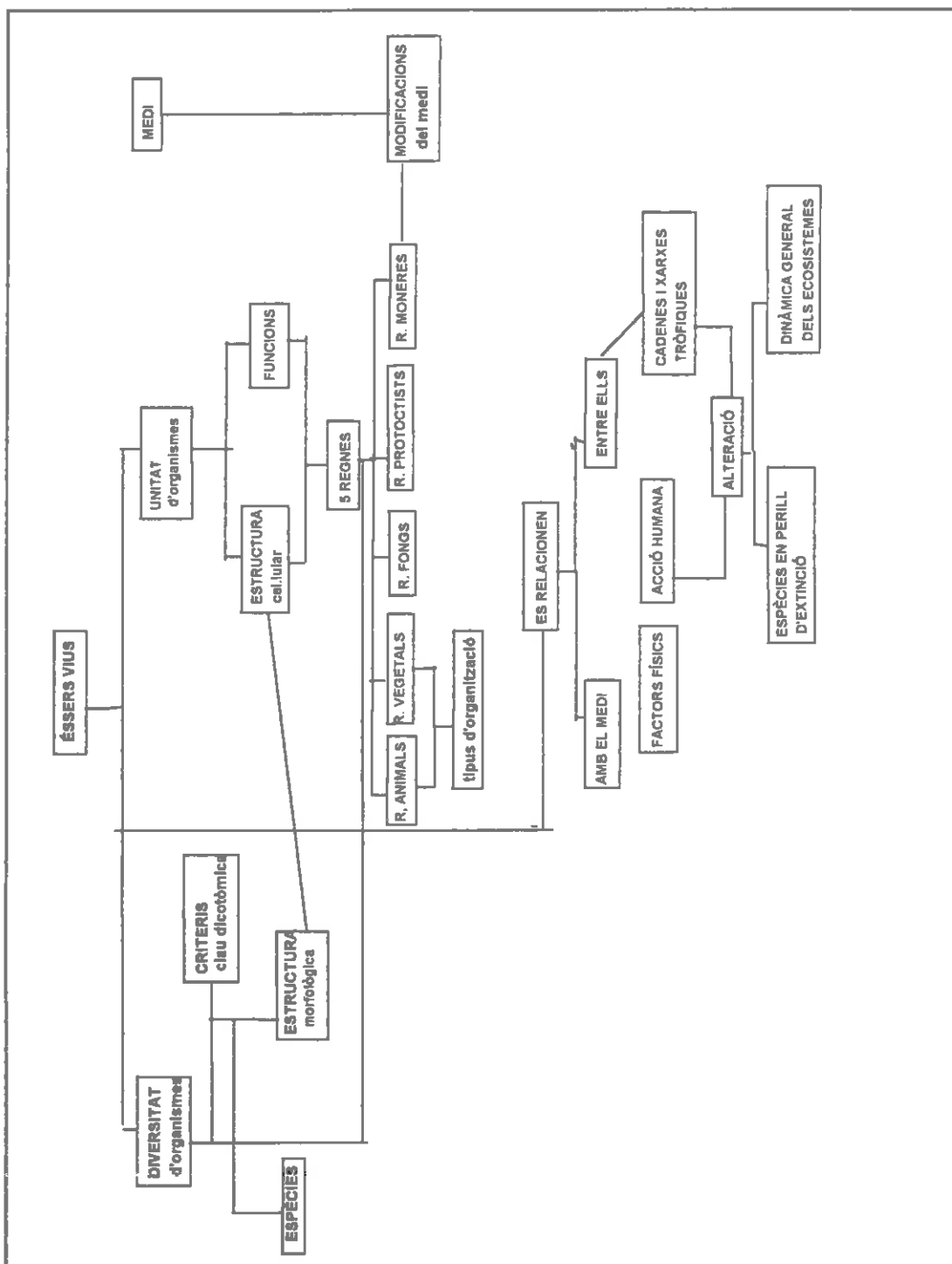
IV- Com i amb qui es relacionen els éssers vius?..... 8 h

En el cas de que no es treballi la classificació i identificació dels éssers vius es pot acumular les 6 h. previstes per aquesta part a l'apartat dels cinc regnes, per fer més exhaustiu l'estudi de les característiques dels éssers vius, que és un dels objectius prioritaris d'aquest crèdit.

7- ORIENTACIONS PER A LA INTERVENCIÓ PEDAGÒGICA.

7.1. Esquema dels continguts conceptuals del crèdit

L'esquema següent recull els diferents continguts conceptuals que es desenvolupen al llarg del crèdit.:



7.2. El cicle d'aprenentatge.

Tots els models de canvi o evolució conceptual plantegen la necessitat d'introduir el cicle d'aprenentatge com una eina que el professorat té per organitzar les activitats d'ensenyament-aprenentatge.

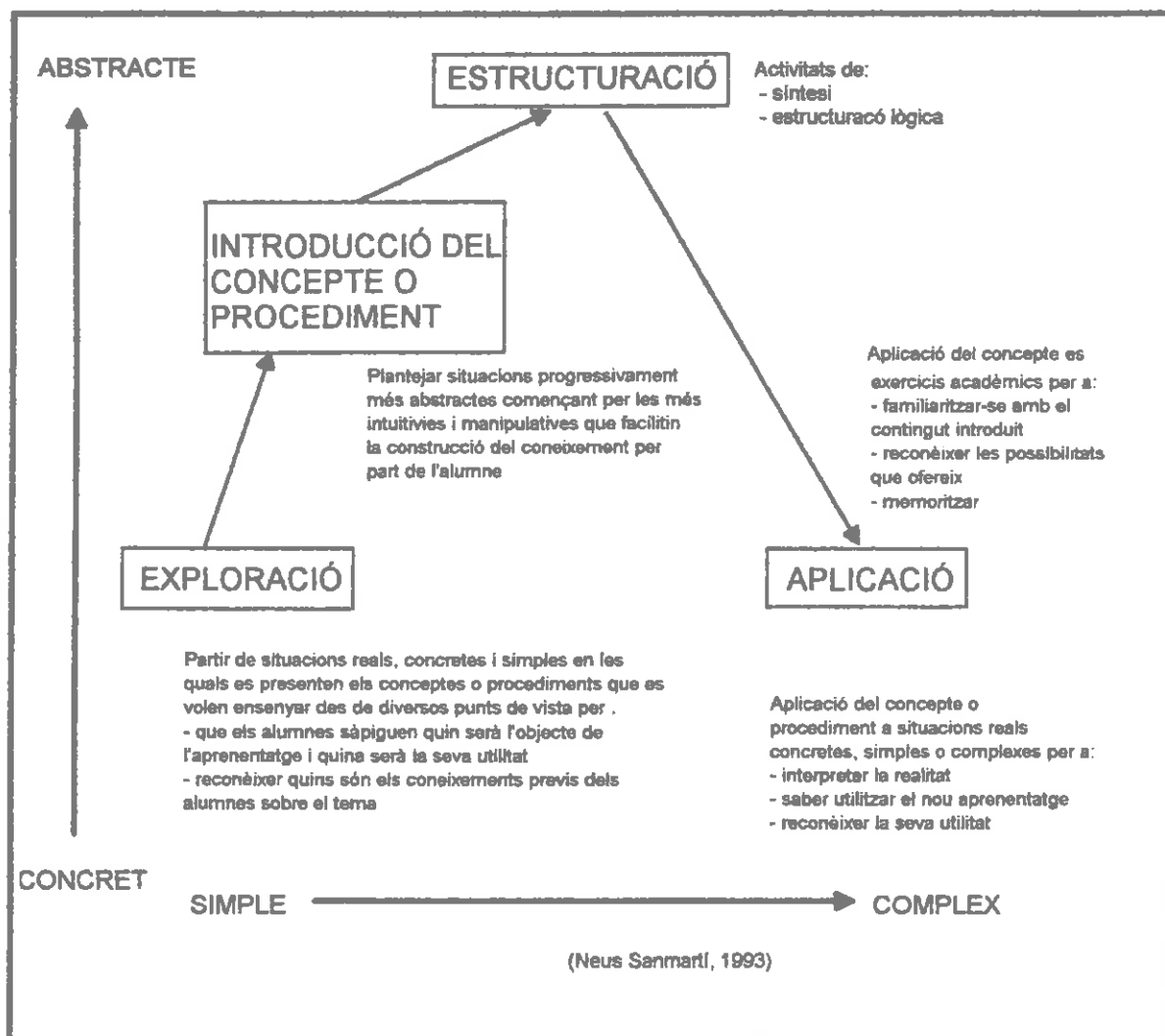
El cicle d'aprenentatge és una seqüència d'aprenentatge que consta de tres fases: d'exploració, d'introducció nous continguts: conceptes, procediments o actituds i d'aplicació del nou concepte en altres situacions. El fet d'utilitzar el cicle d'aprenentatge com a mètode didàctic proporciona l'oportunitat que l'alumnat manifesti les seves concepcions, així com també l'oportunitat que les discuteixi i contrasti, cosa que provoca el necessari conflicte conceptual perquè es busquin conceptes i models de raonament més adequats.

La fase d'exploració és aquella on l'alumnat estudia un nou fenomen amb una mínima guia. El nou fenomen hauria de suscitar preguntes o problemes que l'alumnat no pogués resoldre amb els seus esquemes o models de raonament actuals. L'exploració ha de permetre descobrir algun model de regularitat en el fenomen explorat. En altres paraules, durant aquesta fase l'alumnat ha de poder identificar l'objectiu d'aprenentatge i les seves idees entorn del tema, i si hi pot començar a entrar en conflicte.

En la segona fase s'introdueixen els conceptes. Aquests conceptes poden ésser introduïts pel professorat, un llibre, una pel·lícula o un altre mitjà. Aquesta fase segueix sempre l'anterior. Es tracta d'animar l'alumnat a identificar nous models, que ens permetin establir relacions entre els conceptes, però també hem de tenir en compte que no poden descobrir per ells mateixos tots els models complexos sobre els quals es fonamenta la ciència moderna.

En la darrera fase del cicle d'aprenentatge, l'alumnat aplica el nou concepte i/o el model de raonament a exemples addicionals. L'aplicació del concepte és una fase necessària per alguns nois i noies per a reconèixer el model, situar-lo en el context adequat i/o generalitzar-lo en altres contexts. Així sense un determinat nombre i varietat d'aplicacions, el model pot no ser reconegut o simplement ser restringit al context usat per la seva definició.

Les diferents fases es podrien esquematitzar de la manera següent:



Els cicles d'aprenentatge al llarg del crèdit estan organitzats a l'entorn de cada nou concepte que requereix la familiarització, mitjançant la fase d'exploració, la introducció i l'estructuració del concepte, i la seva aplicació a situacions reals. Però cal considerar que cada cicle d'aprenentatge que presentem aquí, és una orientació pel professorat sobre una possible seqüència d'aprenentatge, i que evidentment n'hi pot haver d'altres. I si en una classe en concret es considera que un concepte ja és molt conegut, es pot passar directament a la fase d'exploració.

Per identificar les activitats dissenyades per a cada fase del cicle d'aprenentatge, en el material per a l'alumnat, utilitzarem els següents títols:

QUÈ EN SABEM : Fase d'exploració

APRENEM-NE MÉS: Fase d'introducció de conceptes

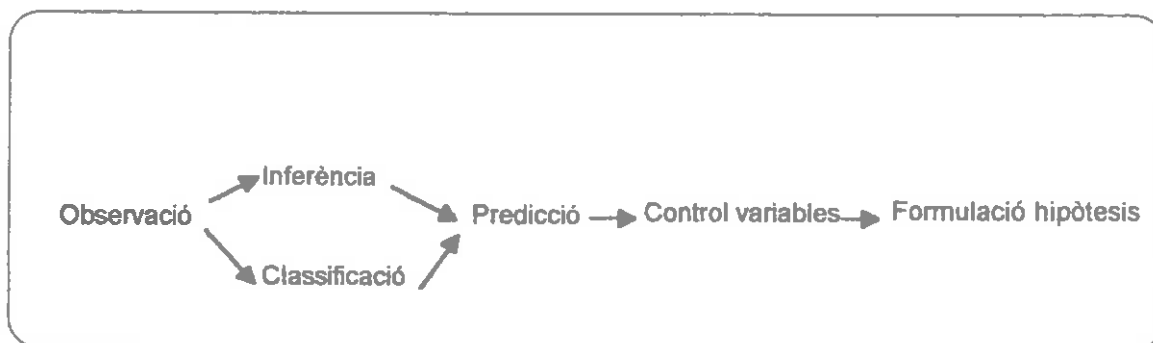
APLIQUEM ALLÒ QUE HEM APRÉS : Fase d'aplicació

7.3. La importància dels procediments

Els dissenys curriculars de les diferents àrees inclouen els procediments com a continguts escolars i s'espera, per tant que es planifiquin les corresponents activitats pel seu aprenentatge.

S'entén com a procediment un conjunt d'accions ordenades i orientades a la consecució d'un objectiu, a la realització d'una tasca. Per tant els trets que caracteritzen un procediment es refereixen en primer lloc a una **actuació**, però no una actuació cualsevol, sinó una actuació **ordenada** i que a més a més té una **finalitat determinada**. El que es pretén és que l'alumnat aprengui a dur a terme les diferents accions que es necessiten per portar a terme una tasca determinada. Treballar els procediments significa, per tant, desvetllar la capacitat de "saber fer", de "saber actuar" de manera eficaç.

Els procediments que anirem treballant al llarg del projecte són els d'observació, classificació, inferència, predicció, control de variables i emissió d'hipòtesis. Una certa jerarquia en la complexitat d'aquests procediments podria representr-se en el següent esquema:



Cal tenir present també que aquesta seqüència pot esdevenir cíclica ja que l'enunciat d'hipòtesis pot generar noves observacions, inferències o prediccions.

L'observació:

El procediment de l'observació és bàsic per dur a terme qualsevol activitat científica. És fonamental en l'aprenentatge de les ciències experimentals desenvolupar una àmplia capacitat d'observació, mesurar i quantificar alguna de les observacions fetes, observar canvis i seleccionar observacions.

És important que l'alumnat, en els estadis inicials de la seva formació científica se'l conduïxi a fer tantes observacions com sigui possible. Posteriorment podrà ser més selectiu en les observacions a fer. En el treball amb l'alumnat, la dificultat està, no en limitar el nombre d'observacions sinó a engrescar-los que utilitzin tots els sentits i en particular l'oida, el tacte i l'olfacte, ja que la vista és el que fan servir més habitualment.

Fomentar l'observació contribueix també a que l'alumnat adquireixi un vocabulari científic cada vegada més precís per expressar el resultat de les observacions que fa. No és possible pensar que es pugi formular una hipòtesi sense una observació o experiència prèvia.

Les observacions que fem són sempre funció de les nostres experiències o del coneixement que tenim de les coses que ens envolten. Després de formulada la hipòtesi les observacions posteriors poden o no confirmar-la

Hi ha dos procediments que apareixen directament relacionats amb el de la observació: la classificació i la inferència.

Un dels procediments que es treballa en aquest crèdit és el de la classificació dels éssers vius i el de l'observació relacionada amb la identificació dels organismes.

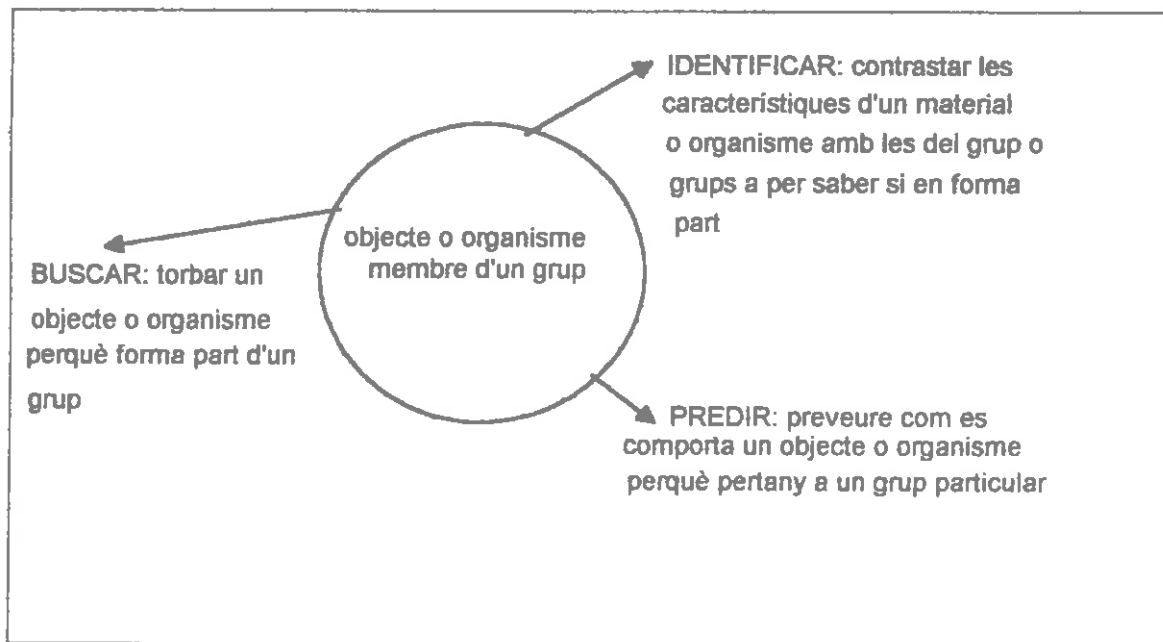
Hi ha altres "formes d'observar" relacionades amb la capacitat d'observar canvis, o bé de fer inferències. L'observació lligada a la identificació d'organismes ha de posar de manifest les semblances i diferències que existeixen entre ells per poder identificar-los.

Aquest procediment és el que es treballa en les activitats 2 i 7 del crèdit i en l'apartat corresponent es donen es pautes per treballar aquest procediment a la classe.

La classificació

La classificació és un procediment utilitzat habitualment a la vida diària. Consisteix en la distribució d'objectes o éssers vius en grups diferents amb alguna finalitat determinada. Per exemple els llibres estan classificats en una biblioteca per tal de que siguin accessibles a l'hora de buscar-los. No existeixen criteris universals ni generals de classificació dels objectes o organismes, tot depèn de l'objectiu de la classificació.

El procediment de la classificació en ciències experimentals és molt útil per tres raons principals: permet buscar un objecte o ésser viu, predir algunes de les seves propietats o característiques i finalment identificar l'objecte o organisme.



Predir: si sabem que un organisme o objecte forma part d'un grup, podem predir el seu comportament o algunes de les seves propietats.

Identificar: crear els criteris d'identificació necessaris i això es fa inicialment mitjançant l'observació. Els objectes o organismes s'identifiquen segons el grup al que pertanyen. A mesura que l'experiència augmenta, hi ha més grups en els que es poden classificar els objectes o organismes i les característiques que defineixen aquests grups esdevenen més sofisticades.

En biologia les classificacions es basen en les relacions de parentesc que donen suport a la teoria de l'evolució. de manera que els organismes s'agrupen en funció de les seves semblances.

Per identificar un organisme d'entre un grup de semblants es fan servir les claus d'identificació. Així per construir-les agrupem els organismes en funció de característiques semblants fins formar grups disjunts i arribar a aïllar un sol organisme en un grup.

Un altra característica que tenen les claus dicotòmiques és que els caràcters de les espècies ens són presentades d'una manera dicotòmica o alternativa, de forma que s'ha d'escollir sempre un sol camí per arribar a identificar l'espècie.

El criteri que regeix actualment les classificacions en biologia és el de les relacions de parentesc entre els organismes fonamentades en la teoria de l'evolució. Aquest no ha estat sempre el criteri a partir del qual s'han classificat els organismes. Les primeres classificacions es basaven en l'observació directa. Aquest procediment de

construcció i utilització de les claus dicotòmiques es treballa en l'activitat 4 i 5 del crèdit i les orientacions per dur-les a terme a la classe les trobareu a les planes 39 a 43.

Prediccions:

La predicció és un procediment que segueix a la inferència i classificació. Les prediccions poden ser qualitatives o quantitatives i sorgeixen de models que s'infereixen a partir d'observacions o de dades numèriques. L'habilitat per inferir models i utilitzar-los predictivament està en la base de la metodologia científica i té una utilitat molt gra en la resolució de problemes.

Les prediccions, doncs, es basen en preveure el comportament d'un sistema o organisme en funció d'un model prèviament establert.

En l'experiment 21.3, Fons que no es veuen. Els llevats, primera part, es proposa a l'alumnat fer una previsió del resultat en funció del "model" que es defineix prèviament en la informació prèvia a l'experiència. Podem dir que les experiències d'aquest apartat que es proposen a l'alumnat són de modelització, ja que han d'utilitzar correctament un model, que s'ha definit prèviament, per interpretar els resultats de l'experiment en qüestió.

Control de variables:

El principal objectiu quan es treballa el control de variables a l'aula és fer conscient a l'alumnat que qualsevol investigació científica cal que sigui portada a terme segons un camí concret i definit.

Per tant, en el treball experimental l'alumnat ha d'ésser estimulat gradualment a:

1. Buscar tots aquells factors que poden influir en un experiment.
2. Trobar els camins adequats per controlar aquests factors i assegurar que es poden fer inferències vàlides durant el desenvolupament de l'experiment.

En l'activitat 21.3 dels Fons que no es veuen, segona part, es proposa fer un experiment de control de variables i es donen les pautes per buscar i controlar tots aquells factors que influeixen en aquesta experiència.

7.4. Consideracions que cal tenir en compte quan treballem amb éssers vius.

Resum extret del document: Orientacions i criteris per desenvolupar els valors de la seguretat i de la higiene en el treball experimental en els laboratoris de ciències físico-naturals (EGB, Batxillerat i F.P.), elaborat per l'Inspecció d'Ensenyament (Area de Matemàtiques i Ciències Experimentals).

Treball amb microorganismes:

1- Caldrà actuar amb molta cura amb aquest tipus de material viu. És necessari fer sempre una neteja i desinfecció a fons dels estris emprats en aquestes manipulacions, a fi d'evitar possibles infeccions originades per ferides provocades amb aquests estris. No cal dir que és estrictament necessària una bona higiene personal.

2- Amb el treball amb microorganismes s'han de complir les instruccions següents:

a- Evitar la manipulació de microorganismes de naturalesa potencialment perillosa.

b- Tancar amb una cinta adhesiva les càpsules de Petri abans de deixar que els alumnes les manipulin.

c- Etiquetar totes les càpsules de Petri.

d- Matar els microorganismes, si s'han d'obrir les càpsules per inspeccionar-les, vessant unes gotes de formaldehid en paper de filtre i deixant aquest en la càpsula de Petri, durant al menys una hora, abans no es donin als alumnes.

e- Destruir tots els cultius abans de llençar-los, bé tractant-los en l'autoclau, bé aplicant-los un desinfectant fort (es pot emprar llexiu).

f- És convenient fer servir guants de goma i mascareta.

Altres tipus de material viu:

En l'experimentació amb éssers vius s'han d'afegir consideracions que tenen a veure amb els riscos específics d'aquests materials, i, per tant amb valors educatius afegits en el camp de la higiene i la seguretat en el treball escolar.

Caldrà tenir en compte:

a- situacions específiques de risc

b- actuacions i elements que afavoreixen la formació en els valors de seguretat i higiene en el treball escolar en aquest cas.

c- actuacions en cas d'incident o d'accident.

En tot cas, s'ha de distingir entre el treball amb cultius de microorganismes i el treball amb animals macroscòpics.

a- Situacions específiques de risc:

Quan es treballa amb microorganismes es creen situacions de risc d'infecció en les persones, per prevenir-les cal fomentar certs hàbits d'higiene. També poden generar riscos d'infecció incontrolada per mitjà de les deixalles.

El treball amb animals més grossos comporta riscos de propagació de malalties i riscos d'agressió física (mossegades, pessigades, esgarrepades, etc...).

b- Actuacions i elements que afavoreixen la formació en els valors educatius de la seguretat i higiene en el treball escolar:

Es podrà crear un ambient educatiu que fomenti la seguretat en el treball amb microorganismes si s'estimula la neteja eficaç de l'instrumental, la destrucció eficaç dels cultius que s'han de llençar a les escombraries i es garanteix la impossibilitat del contacte físic directe entre els cultius i les persones que els manipulen.

Pel que fa als animals macroscòpics, s'ha d'evitar al màxim la seva presència als laboratoris amb finalitats d'experimentació (no així d'observació). En tot cas, si hi ha animals al laboratori, cal assegurar la seva correcta estabulació, i disposar, en el moment d'adquirir-los, de totes les garanties sanitàries precises. en cas de mort d'un animal es recomana d'incinerar-lo o col·locar-lo en una bossa ad-hoc i, en aquest cas, avisar els serveis municipals corresponents.

c- Actuacions en cas d'accidents o incidents:

En cas d'accident o incident amb microorganismes o amb animals macroscòpics mai no s'ha d'obviar la revisió mèdica dels alumnes i professors afectats, sense perjudici de les actuacions immediates pròpies de la lesió experimentada.

7.5. Orientacions per a cada activitat

I- Classificació i identificació dels éssers vius

- QUÈ EN SABEM?

1- Hi ha una gran diversitat d'éssers vius:

A partir de l'observació dels organismes d'una col·lecció de cartells de diferents ecosistemes es pretén conèixer què sap l'alumnat sobre el concepte de diversitat d'organismes i sobre la necessitat de classificar-los i anomenar-los científicament.

Abans de començar l'activitat cal tapar, amb els papers autoadhesius els noms de les espècies que figuren en el cartell, amb la finalitat que l'alumnat utilitzi la nomenclatura que coneix per anomenar les diferents espècies.

Demanarem als nois i noies, després d'una estona d'observació dels cartells, que escriguin el nom dels éssers vius que coneguin.

Molts d'ells escriuran: *aranya, arbre, ocell, cranc*, etc... El professor/a farà veure a l'alumnat que amb el nom de *aranya, ocell, arbre*, etc. pot haver reunit més d'un tipus(espècie) d'aranya o d'arbre o d'ocell. Explicarà, doncs la necessitat que existeixi un nom per a cada grup natural d'individus, és a dir per a aquell grup d'individus que comparteixen característiques similars.

Així també es pot fer ressaltar que aquest nom variarà d'una llengua a una altra: el pit-roig en castellà es diu petirrojo, en francès rougegorge i en anglès robin. Fins i tot en una mateixa llengua els noms poden variar segons les regions. Per exemple el bolet anomenat en castellà colmenilla, en català rep els noms de múrgula o rabassola segons les regions.

És necessari, doncs, un nom comú a totes les llengües per a cada grup natural d'individus (nomenclatura binomial de Linné).

És molt important que els alumnes i les alumnes comprenguin que cada nom, pit-roig, pardal, oreneta,... correspon a un grup d'organismes natural i discret. Per exemple, quan diem pit-roig tots entenem que ens referim als ocells que tenen un conjunt de característiques com ara les següents: ser ocells arrodonits i amb el coll curt, amb el front i el pit d'un color taronja viu i la part superior del cos d'un color uniformement brunenc.

2- Observació i descripció d'un organisme

Es proposa als alumnes que, davant dels cartells dels ecosistemes, els quals ja coneixen de l'activitat anterior, triïn un ocell qualsevol, l'observin acuradament i en

facin per escrit una descripció. És molt important que no consultin cap enciclopèdia ni cap altre llibre per fer aquesta activitat.

Aquesta és una activitat d'exploració. Volem recollir aquelles característiques en què es fixa l'alumnat per a fer la descripció d'un organisme.

En finalitzar aquesta primera part del crèdit de classificació i identificació dels éssers vius, els nois i les noies probablement s'hauran fixat en algunes característiques dels éssers vius diferents de les que captaven d'una manera intuïtiva, ja que hauran construït claus de classificació i també n'hauran utilitzada una per classificar ocells de jardí.

Al final d'aquest apartat, doncs, se'ls demana que tornin a fer la descripció del mateix organisme. Això ens permetrà de contrastar les dues descripcions, amb la finalitat de concretar quines són les característiques pròpies d'una observació i descripció científiques (vegeu activitat 7)

APRENEM-NE MÉS

3- Què és una espècie?

En aquesta activitat introduïm el **concepte d'espècie** per recollir totes les discussions que hagin anat sorgint en torn a les semblances o no dels individus i a la necessitat de anomenar-los per conèixer-los millor. Es defineix l'espècie com un "conjunt d'individus de característiques semblants i que es reproduïxen solament entre ells, la qual cosa dóna lloc a individus semblants entre si i als seus pares".

Finalment comentarem la gran quantitat d'espècies diferents que existeixen, el que fa que sigui impossible conèixer-les tots de memòria, per això quan volem saber a quina espècie pertany un individu determinat (o quan volem saber com es diu) utilitzem una clau de classificació i identificació d'organismes.

4- Construcció d'unes claus de classificació i identificació d'objectes.

Objectiu de l'activitat:

Per reforçar el concepte de diversitat s'inclou el procediment de construcció de claus d'identificació, primerament amb objectes i després amb éssers vius.

L'objectiu de l'activitat és fer comprendre a l'alumne que:

* 1: davant l'enorme diversitat de sers vius s'imposa la necessitat de la seva classificació.

* 2: les classificacions en biologia serveixen per a identificar els organismes (vegeu en la guia de l'alumne el que és una clau d'identificació).

* 3: els criteris que es fan servir per a classificar els organismes són i han estat molt diversos al llarg de la història de les ciències.

NOTA: En les claus d'identificació, els caràcters de les espècies ens són presentats en forma alternativa o dicotòmica, assenyalant generalment dos camins; a cada camí haurem de preguntar-nos si els caràcters que s'hi indiquen concorden o no amb els de l'exemplar que examinem, i la resposta afirmativa ens donarà la via per a prosseguir la marxa fins a la identificació de l'espècie.

Per al reconeixement de les espècies, es poden utilitzar també les guies de classificació que no necessàriament contenen claus d'identificació i així aquest reconeixement es fa a partir d'il·lustracions o dibuixos o fotografies de les diferents espècies. Cal assenyalat que la identificació d'una espècie a partir d'un dibuix o d'una fotografia pot portar a algun error sobre tot en espècies molt semblants, ja que els caràcters distintius entre una i altre són difícils d'observar en una il·lustració si aquesta no és molt precisa.

Quan fem claus d'identificació d'organismes o objectes, aquests es van agrupant en funció de característiques semblants, formant sempre grups disjunts fins que s'arriba a aïllar un sol organisme en un grup. Aquesta és la base de la classificació dicotòmica que porta a la identificació dels organismes.

Mentre s'elaboren les claus d'identificació, és fàcil adonar-se que els criteris per agrupar diferents organismes o objectes en un sol grup poden ser molt diversos. Cal fer veure que ha estat una tasca difícil i llarga la que ha permès als especialistes arribar a elaborar claus que funcionin.

Es proposa a l'alumnat que amb les instruccions i la plantilla donades, elaborin una clau per a classificar i identificar cada una de les claus d'obrir portes de la mostra donada. Veure full d'instruccions i plantilla per l'alumne.

Creiem que el concepte de la dicotomia, no és espontani quan es tracta de classificar un conjunt d'objectes i per tant l'introduïm a l'alumne mitjançant les instruccions per elaborar la clau. Recordem que l'objectiu de la classificació en biologia és arribar a aïllar l'espècie, en aquest cas l'objecte. Això ho aconseguim fent subgrups a partir del grup inicial.

En aquesta activitat els alumnes fan la plantilla proposada i a continuació escriuen una clau dicotòmica.

Un possible exemple seria el següent:

- 1s- Claus daurades2
- 1n- Claus no daurades.....3

- 2s- Passa el dit pel forat.....clau F
- 2n- No passa el dit pel forat.....4

- 3s- Cap de plàstic.....5
- 3n- Cap no de plàstic.....6

- 4s- Cap rectangular.....clau E
- 4n- Cap no rectangular.....clau A

- 5s- Cap rodó.....clau G
- 5n- Cap no rodó.....clau C

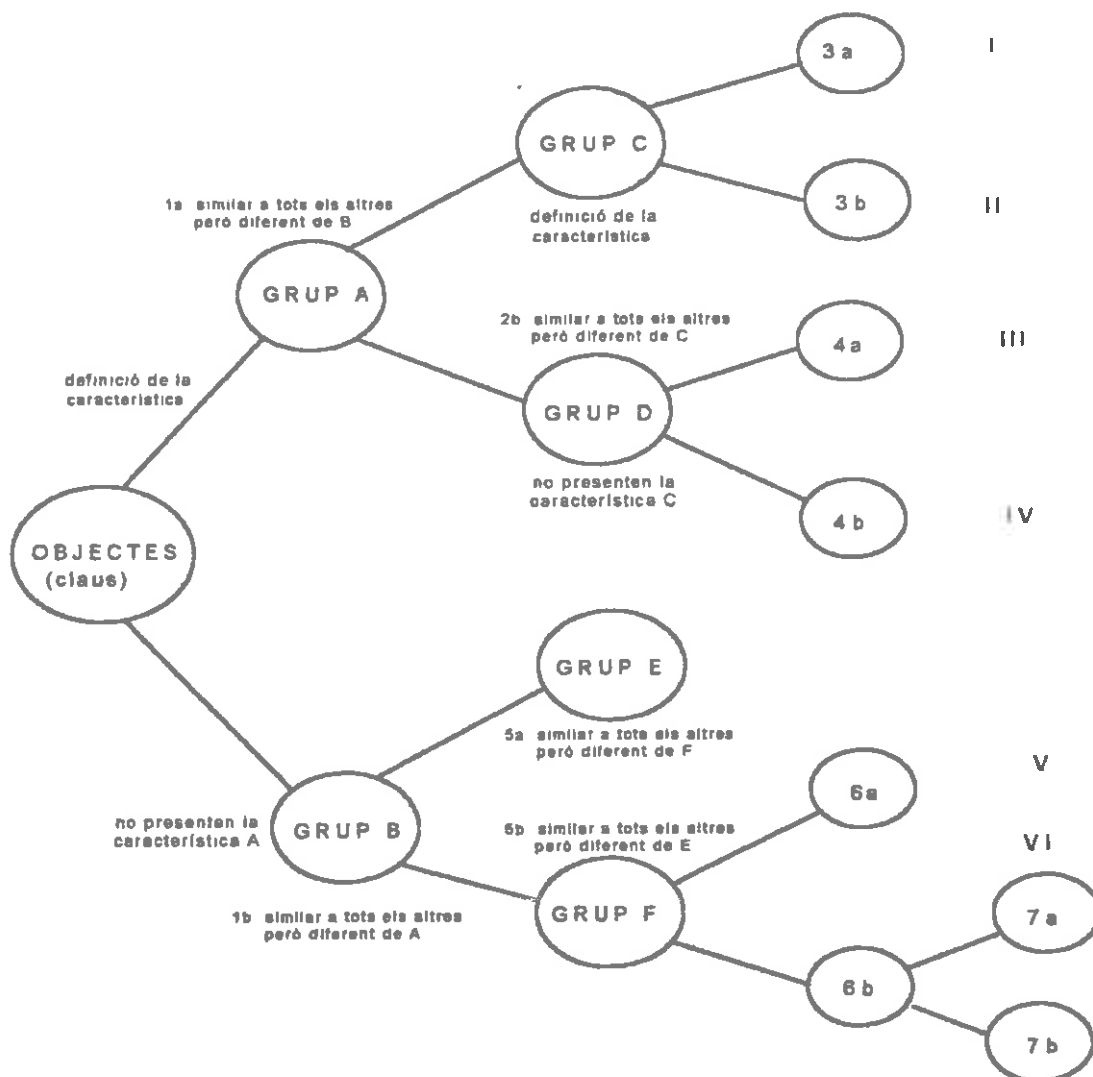
- 6s- Forat del cap rodó.....7
- 6n- Forat del cap no rodó.....clau B

- 7s- Cap circular.....clau H
- 7n- Cap no circular.....clau D

El concepte de dicotomia i també el de la classificació els reemprendrem més tard, a partir de la plantilla de classificació que hauran elaborat en l'activitat 3.

Conceptes a introduir: DICOTOMIA I CLASSIFICACIÓ

Prèviament a l'elaboració d'una clau d'identificació d'objectes com l'anterior, els alumnes hauran fet un gràfic com el següent:



L'anàlisi d'aquest gràfic ens serveix per a introduir-insistir en els dos conceptes esmentats: dicotomia i classificació.

Una possible anàlisi d'aquest gràfic seria la següent:

De cada grup d'objectes (organismes), es fan dos grups en funció de si tenen o no una determinada propietat. Els que la tenen s'agrupen en un dels grups i els que no la tenen en l'altre.

Aquest procediment dicotòmic de "separar en dos" es fa des del grup inicial fins arribar a fer conjunts unitaris (l'objecte es pot així identificar). En aquesta fase de classificació es posa un nom (en aquest cas un nombre romà) a cada un dels objectes.

Així l'objecte (organisme) I que està al grup 3a, pertany juntament amb el 3b, al grup C. El grup C juntament amb el D pertanyen al grup A i el grup A juntament amb el B pertanyen al conjunt inicial d'objectes .

Així es van construir els grups de classificació dels organismes en biologia. La ciència que fa això es la Taxonomia i aquesta ha donat diferents noms als grups i subgrups (A,B,C,...) establerts.

EMBRANCAMENTS o DIVISIÓ, CLASSE, ORDRE, FAMÍLIA, GÈNERE i ESPÈCIE.

Representar el mateix tipus de gràfic amb l'exemple d'un organisme conegut.

Aspectes teòrics que convindria ressaltar:

La classificació és un esforç per organitzar el coneixement. En biologia consisteix a agrupar els organismes en categories d'acord amb les seves semblances. En aquest sentit és un procediment mental i al mateix temps un producte de la ment humana. Està tant subjecte a canvis com ho estan les teories científiques. Classifiquem els organismes per fer el seu coneixement manejable, assequible i facilitar la comunicació d'aquest coneixement.

En aquest intent d'ordenar el coneixement alguns organismes resulten difícils de classificar perquè s'assemblen a un grup en algunes formes i a un altre, en altres formes. Convé insistir, per tant en la idea de que no existeix una classificació rígida dels éssers vius.

Les semblances i diferències estructurals són solament el començament de qualsevol sistema de classificació. A mesura que avança el coneixement de la morfologia i fisiologia dels éssers vius, les relacions entre aquests es van fent significatives i el sistema de classificació és complet quan semblances i diferències estructurals poden explicar-se mitjançant una teoria.

Les primeres classificacions es basaren sobre tot en l'observació. Actualment les classificacions es basen en la teoria de l'evolució i tenen en compte les relacions de parentesc que existeix entre les diferents espècies. Segons aquesta teoria,

organismes que tenen estructures semblants descendeixen d'un mateix avantpassat, que s'ha anat diversificant amb el pas del temps, i estan classificats doncs en un mateix grup.

Resum històric de les primeres classificacions.

Inicialment els estudiosos dels organismes, veient que tenien la necessitat de classificar, van utilitzar l'observació directa. Així, la primera classificació que es coneix data d'ARISTOTIL (384-322 aC) el qual solament coneixia uns centenars d'organismes. Va classificar les plantes en herbes, arbustos i arbres. Els animals van ser classificats segons el tipus de sang: animals amb sang vermella i sense sang vermella. Després cada grup va ser dividit en la forma de reproducció: ovípars i vivípars.

En el segle XVII, JOHN RAY va tractar de fer una classificació, establint regles definides per a separar els individus en grups o espècies. Va definir l'espècie com un grup d'individus semblants amb avantpassats comuns ("una espècie mai neix de la llavor d'una altra espècie...") Així doncs, RAY va combinar l'observació amb el coneixement teòric. I va enunciar una hipòtesi: "el nombre d'espècies a la Natura es fix i limitat i, com raonablement pot creure's, constant i immutable."

El suec KARL VON LINNÉ, va buscar l'ordre establert per la Natura, el que considerava com a gran propòsit de la Ciència: cada organisme tenia un lloc especial en l'esquema de la vida. I va publicar el seu Systema Naturae 1758.

Linné suposava que: (a) cada espècie té un tipus ideal, un individu patró i (b) el nombre i la classe d'espècies són fixes i immutables. A partir d'això va anar agrupant els individus en espècies, sense solucionar el problema de la varietat intraespecífica.

El conjunt d'espècies amb característiques similars, es classifiquen sota el mateix gènere. Així, un organisme es coneix pel seu nom de gènere i d'espècie. Es a base de la nomenclatura utilitzada encara en l'actualitat.

Des de Linné s'ha intentat trobar un sistema d'agrupació més exacte. Es van estudiar les diferents formes d'esquelets i formes del cos. La semblança en l'estructura va ser la base fonamental de classificació.

Actualment es considera l'espècie com el grup bàsic dels organismes i es defineix com el grup d'organismes que poden creuar-se i produir descendència fèrtil.

Les classificacions utilitzades en l'actualitat, intenten reagrupar els organismes per característiques bioquímiques més que per semblances anatòmiques. De tota manera, la natura no es classifica: és la necessitat del seu estudi allò que ha creat la taxonomia o ciència de la classificació.

Sigui quin sigui el mètode utilitzat, sempre hi ha organismes que es troben en la frontera de dos grups i que variaran d'ubicació atenent al criteri del classificador.

APLIQUEM ALLÒ QUE HEM APRÉS

5- Construcció d'unes claus per identificar conxes de mol·luscs.

Fer una clau d'identificació d'un conjunt d'organismes vius (mol·luscs).

Fitxa amb el dibuix d'un lameribranci i un gasteròpode senyalant les característiques principals per a la seva classificació.

6- Identificació d'un ocell de parcs i jardins (optativa).

Utilització d'una clau senzilla per a identificar un organisme determinat (ocells). Aquesta activitat és optativa en funció del temps de què es disposi. Els nois i les noies ja han après a utilitzar claus de classificació, perquè en el moment que comproven si les que construeixen funcionen bé, ja estan utilitzant claus dicotòmiques.

No disposem d'il·lustracions de totes les espècies que surten esmentades en la clau d'identificació, per això us recomanem que feu servir les següents espècies per a la seva identificació: Falciot negre, Oreneta cuablanca, Garça, Estornell negre, Pardal comú mascle, Pardal xarrec, Pinsà mascle, Pit-roig, Tudó, Tòrtora, Mallarenga carbonera. Tots aquests es poden classificar sense problemes però potser no cal que els identifiquin tots. Feu un punt negre a la postal en aquelles espècies que vosaltres esculliu per a la seva identificació.

7- Descripció d'un ocell

En aquesta activitat, com ja comentàvem abans, pretenem que tornin a descriure un ocell incorporant totes aquelles característiques noves que han après després d'utilitzar i construir claus de classificació i identificació. Aprofitarem a fer èmfasi en aquelles característiques que són importants i cal destacar en una observació i descripció científiques.

Cal fer èmfasi, doncs en que una observació i descripció científiques ha d'incloure els aspectes següents:

- adquisició d'un vocabulari científic mínim
- color, forma i mida de l'organisme que s'observa
- presència d'apèndix o extremitats en el cas d'animals o altres òrgans externs.
- distinció de les parts típiques en el cas dels vegetals.
- característiques del recobriment del cos.

8. Els éssers vius es classifiquen en Cinc Regnes

L'objectiu d'aquesta última activitat de la part primera del crèdit és presentar els Cinc Regnes en què es classifiquen tots els éssers vius existents. Per això hi

adjuntem el póster on estan il·lustrats. El desenvolupament de cada un dels regnes és l'objectiu d'estudi de la part III d'aquest crèdit.

II. Què tenen en comú els éssers vius?. La cèl.lula

Introducció

L'objectiu d'aquesta part és presentar la teoria cel·lular, la teoria segons la qual la cèl.lula constitueix la unitat funcional i estructural dels éssers vius. Ara bé com diu Gené (1992) malgrat que els alumnes solen presentar aquesta idea amb correcció, no és tant senzill que en facin un aprenentatge significatiu, perquè a l'hora de plantejar preguntes que suposin l'aplicació d'aquests coneixements, els resultats són bastant descoratjadors.

Per exemple, en plantejar a alumnes de 8è d'EGB qüestions relacionades amb la fabricació de saliva per les glàndules salivals, un 92,7% responen sense fer cap referència a les cèl.lules. Això vol dir que no arriben a relacionar les diferents activitats dels éssers vius amb una activitat de les cèl.lules.

Per tot això pretenem que els nois i les noies aprenguin no solament l'enunciat de la teoria cel·lular si no també que arribin a relacionar el conjunt d'un organisme i les seves parts com a estructures formades per cèl.lules i alhora que coneguin que les diferents activitats que els òrgans i teixits realitzen ho fan perquè hi ha una o unes cèl.lules responsables del seu funcionament.

Cal que en aquesta etapa puguin arribar a formular un model de cèl.lula que el concretem en el següents punts:

- 1.- La cèl.lula és part estructurant dels éssers vius.
- 2.- És la peça fonamental per al funcionament dels organismes.
- 3.- Les cèl.lules estan formades per parts que són, membrana, citoplasma i nucli.
- 4.- Les cèl.lules, com els éssers vius són diverses, tenen formes i mides diferents.
- 5.- La forma i la mida de les cèl.lules no és una característica gratuïta si no que tenen relació amb la funció que realitzen.
- 6.- La cèl.lula és la unitat de reproducció dels éssers vius.

Es evident que aquest és un model de cèl.lula que no correspon a la complexitat de la cèl.lula tal i com la coneixem, però creiem que és suficient per a aquesta etapa. Fem quelcom semblant al model de partícules per a explicar-nos les propietats de la matèria.

En aquest cas, pel que fa a la cèl.lula, els nois i les noies podran anar ampliant el model més endavant, i hi podran incorporar altres elements com són els orgànuls cel·lulars responsables de l'activitat cel·lular, segons les funcions que aquests realitzen.

Pel que fa a l'idea de la reproducció cel.lular, l'únic que pretenem en aquesta part és, que els i les alumnes entenguin que qualsevol cèl.lula o part d'un organisme fins a un organisme sencer, provenen sempre d'una cèl.lula.

Deixem també, per més endavant, l'estudi de la reproducció cel.lular, la mitosi, que es realitzarà en el darrer crèdit del projecte: la Terra i l'Evolució.

ACTIVITATS D'ENSENYAMENT/APRENTATGE

Les activitats d'ensenyament/aprenentatge són les següents:

- 9.- *QUÈ EN SABEM?*. Qüestionari
- 10.- Com es varen veure les cèl.lules per primera vegada?
- 11.- Com són les cèl.lules?
- 12.- Tots els éssers vius estan formats per cèl.lules?
- 13.- Funcionen les cèl.lules?
- 14.- D'on venen les cèl.lules?
- 15.- Forma i funció de les cèl.lules. Grandària i mida.
- 16.- Cèl.lules amb nucli i cèl.lules sense nucli.
- 17.- De les cèl.lules als organismes.

L'activitat núm. 9 correspon a la fase d'exploració. Es demana als nois i noies que responguin si estan formats o no per cèl.lules, diferents materials, organismes, parts o productes d'éssers vius. També es demana si aquests materials estan formats per partícules o no per enllaçar amb conceptes del crèdit anterior.

Es tracta de detectar fins a quin punt relacionen el concepte de cèl.lula no únicament com a part constituent d'un organisme, sino també de tot el que és part d'un ésser viu. Se'ls demana també, que expliquin el perquè, per tal que l'objectiu de la pregunta sigui plenament avaluable.

L'activitat núm 10. introdueix el concepte de cèl.lula a partir dels treballs de Robert Hooke. Voldriem fer un aclariment respecte al fet d'haver seleccionat els treballs de Hooke per a introduir el concepte de cèl.lula.

Som conscients que amb l'experiència de Hooke podem induir a errors conceptuals en els alumnes, perquè el que Hooke va veure pel microscopi no són pròpiament cèl.lules. El suro no és res més que les parets cel.lulars impregnades de suberina que envolten uns petits foradets que abans ocupaven les cèl.lules. Es doncs un teixit de cèl.lules mortes com molts dels que trobem en els vegetals. Ara bé, entrar en consideracions d'aquestes escapa el nivell del curs i, de la mateixa manera que per al científics de l'època no va representar un obstacle en el coneixement de la teoria cel.lular, creiem que tampoc ho ha de ser per als i les nostres alumnes.

En definitiva es tracta de que amb aquesta activitat els alumnes es comencin a plantejar el concepte de cèl.lula.

En l'activitat núm 11 volem arribar a formular les tres parts de la cèl.lula: membrana, citoplasma i nucli.

En aquesta activitat es presenta la possibilitat d'aprendre a reconèixer el que és un esquema a partir d'una visió al microscopi. Dit amb unes altres paraules volem que els alumnes reconeguin com utilitzem els esquemes com a representació de models de la realitat. Partim d'una imatge que podem observar amb el microscopi i el simplifiquem en un esquema. Malgrat que la membrana citoplasmàtica, no és visible al microscopi òptic, es pot evidenciar indirectament. En les fotografies microscòpiques la presència de la membrana es dedueix pel límit del citoplasma. Així és interpretat en l'esquema que es presenta. És aquí on volem ressaltar el perquè hem definit el model de cèl.lula només a nivell de membrana, citoplasma i nucli, perquè entenem que és només a aquest nivell al que ells poden arribar a veure al microscopi. Hem escollit fotografies microscòpiques al microscopi òptic, perquè és el màxim nivell conceptual i procedimental que cal assolir en aquesta etapa.

Justifiquem també que només presentem cèl.lules animals perquè en aquestes hi és present sempre el nucli. La interpretació de teixits i cèl.lules vegetals pot portar a confusions donat que molts d'ells estan formats per cèl.lules mortes i per tant sense nucli i ens desviaria de l'objectiu: les cèl.lules estan formades per membrana, citoplasma i nucli.

Així doncs, a les il.lustracions anteriors només hem vist cèl.lules animals, per això té sentit plantejar-se si també els vegetals i altres tipus d'organismes estan formats per cèl.lules.

D'aquí el planteig de l'activitat núm 12. Aquesta activitat ha de ser una activitat molt dirigida pel professor o professora.

Es pot plantejar a partir de veure preparacions microscòpiques amb diapositives o làmines o bé fer la preparació d'algunes d'elles com poden ser la mucosa bucal o l'epidermis de ceba.

Quan es demana una hipòtesi per a respondre si tots els éssers vius estan formats per cèl.lules s'espera que l'alumnat responguin que sí que busquin mètodes com és fer talls i preparacions microscòpiques per tal de comprovar-ho. Davant d'aquesta proposta tenim diverses opcions.

Si volem introduir la utilització del microscopi, aquest és un bon moment. Per tant hauréem de presentar una pràctica d'utilització del microscopi i després una observació de material senzill com la mucosa bucal o l'epidermis de ceba.

En cas que no volguem introduir encara la utilització del microscopi podem solucionar l'activitat fent pensar quines característiques hauria de tenir el material per a ser observable, veure com ho podríem observar per finalment acabar dient que hi ha material fotografiat per persones que disposen d'un microscopi amb càmera incorporada que han obtingut les imatges de les diapositives i de les làmines que presentarem.

Hem de pensar que en aquestes làmines el que interessa fonamentalment es que es vegi alguna estructura en cèl.lules. Aquí ja no és tant necessari que les cèl.lules tinguin membrana, citoplasma i nucli. Interessen principalment els compartiments cel.lulars, perquè l'objectiu és comprovar que tots els éssers vius estan formats per cèl.lules.

Es important en aquesta activitat la part procedimental encara que no l'arribin a realitzar. S'els demana que pensin en com hauran de treballar el material: talls fins per a ser observables al microscopi. Instruments que necessitaran: microscopi, portes i cobre-objectes. Aquests serien els aspectes més importants a ressenyar.

Malgrat que es donin guions de pràctiques per a realitzar, és important que primer s'hagin plantejat com fer-ho i que és el que necessiten per tal de que la pràctica amb el microscopi no es converteixi en l'aplicació d'una recepta sense que l'alumne hi posi els seus coneixements previs.

En l'activitat d'utilització i maneig del microscopi ens plantejem primer fer una petita experiència amb una lupa de mà a fi que l'alumne es familiaritzi primer amb el que és una lent i per a què serveix. Tingueu en compte que hi ha microscopis que només inverteixen la imatge en un sol sentit, no en els dos. A continuació és treballa el maneig del microscopi. Hem introduït una activitat de càlcul de la mida real d'un objecte per començar a treballar amb les mides de les cèl.lules que observen al microscopi. Més endavant tornarem a treballar amb la unitat de mesura de les cèl.lules, el micròmetre.

En aquesta activitat també hem de considerar la importància de treballar l'observació com a procediment. Quan proposem de veure làmines o diapositives fem reflexionar prèviament sobre el què esperem veure-hi.

Una observació, perquè sigui fructífera, ha d'acompanyar-se de la interpretació del que estem observant i això ho fem aplicant els nostres coneixements previs a l'observació, per això cal que els alumnes s'hagin plantejat prèviament que és el que han de veure perquè després els sigui més fàcil la interpretació correcta; es tracta d'exercitar i fer conscient l'exercici d'observació/interpretació.

L'activitat núm 13 vol fer comprendre, a través de textos extrets i adaptats de textos escrits per científics, que les cèl.lules tenen una activitat i que l'activitat i el funcionament dels organismes es produeix a causa de l'activitat i funcionament de les cèl.lules que el componen.

L'activitat núm 14 presenta una breu reflexió sobre el fet que totes les cèl.lules i els organismes provenen d'una altra cèl.lula, però com ja hem dit a l'introducció no entrem en l'estudi de la mitosi.

En l'activitat núm 15 volem fer entendre als alumnes que les cèl.lules tenen funcions diferents i que això condiciona formes diferents en les cèl.lules. Amb aquesta activitat pretenem que els nois i les noies aprenguin a distingir la diversitat de cèl.lules quant a la forma i a la mida.

De fet es tracta de la introducció al concepte de teixit encara que no l'esmentem específicament, en tot cas serà en el tema de fisiologia humana en que es tomarà a reprendre aquest concepte.

En la primera pregunta es fa suggerir la forma de les cèl.lules segons la funció que fan, creiem que aquesta és una idea intuïtiva, malgrat tot no ha de representar cap problema si les respostes no són correctes perquè només es pretén que s'inici la relació entre forma i funció.

Pel que fa a la pregunta sobre les prolongacions en les cèl.lules òssies i les cèl.lules nervioses volem que l'alumnat arribi a establir que aquestes prolongacions serveixen per a establir contactes amb altres cèl.lules.

La següent idea que ens sembla important de treballar és la mida de les cèl.lules. Costa molt que els i les alumnes es facin una idea de la mida de les cèl.lules per la raó que o bé les veuen pel microscopi o veuen fotografies o il.lustracions on estan ampliades i la majoria de les vegades encara que estigui indicada l'escala de l'ampliació, aquestes són escales diferents per la qual cosa és difícil d'establir mesures comparatives.

Així doncs es proposen uns exercicis per a que puguin establir les mesures relatives d'algunes cèl.lules. També aprofitem per a fer-los treballar amb les magnituds en que es mesuren les cèl.lules.

Hem cregut convenient de parlar de cèl.lules eucariotes i procariotes, és a dir cèl.lules amb nucli i cèl.lules sense nucli amb l'objectiu de treballar aquest concepte més endavant quan parlem dels cinc regnes. Aquesta és doncs la proposta de l'activitat núm 16.

No és la nostra intenció entrar en detalls de l'estructura d'ambdues cèl.lules, si no simplement el fet de constatar que existeixen aquests dos tipus cel.lulars i justificar-ho pel fet que el món dels procariotes no perquè no siguin visibles deixa de tenir importància ans al contrari. Els bacteris i les algues cianofícees són un grup d'una gran diversitat i d'una importància cabdal tant des d'un punt de vista biològic com geològic.

Amb la lectura proposada es vol ressaltar aquesta importància en alguns aspectes que poden ser entenedors per a l'alumnat. Aprofitem aquesta lectura per treballar d'una manera explícita el procediment de l'anàlisi i interpretació de textos.

Anàlisi i interpretació de textos. Elaboració d'un resum.

El text "La importància dels bacteris" és el primer text del crèdit "La unitat i la diversitat dels éssers vius" en que es demana a l'alumnat que faci un resum.

Creiem que una forma d'ensenyar a l'alumnat a resumir és que nosaltres ho fem amb ells, en veu alta, com si ho estiguessim fent per nosaltres i així podem verbalitzar totes aquelles estratègies que fem servir nosaltres per entendre i resumir un text.

Una proposta per fer aquest exercici conjuntment amb l'alumnat seria la següent:

1. Llegim una vegada el text. Mirem si en el text hi podem identificar una **Introducció**, el **Desenvolupament del tema** i la **Conclusió**.

2. Tenint en compte que la introducció ha d'ésser una presentació general del tema i de la idea principal, rellegim la introducció per buscar aquesta idea principal. Per a fer-ho podem subratllar les paraules que ens semblen rellevants per entendre el significat del text i ens serviran per resumir la idea fonamental.

En el text que tenim:

Els bacteris són organismes unicel·lulars i procarïotes que només es poden veure amb el microscopi. El seu coneixement és recent. Viuen en una gran varietat d'ambients i tenen avui dia, per a nosaltres, una gran importància.

3. Fixem-nos ara en el desenvolupament del tema. Llegim-lo de nou a poc a poc i ens fixarem si en cada paràgraf hi ha una idea principal. Subratllarem com abans les paraules que ens semblin rellevants per entendre aquesta idea i redactarem una frase que la resumeixi. Procedirem així paràgraf per paràgraf.

En el text que tenim:

- *Els bacteris van ser els primers habitants de la Terra.*
- *Hi ha bacteris que produeixen malalties a l'ésser humà, altres però són profitosos i altres són indiferents.*
- *Hi ha microorganismes fotosintètics que produeixen oxigen a l'atmosfera.*
- *Alguns bacteris del sòl produeixen substàncies minerals necessàries per a les plantes.*
- *Alguns bacteris produeixen aliments com el iogurt o formatge.*
- *Intervenen també bacteris en la producció d'algunes fibres per fabricar teixits o altres materials (vïmet, cànem o espart) per fabricar diferents utensilis.*
- *En la formació del petroli intervenen també microorganismes.*

4. Fixem-nos ara en la conclusió. Creus que resumeix o sintetitza tot allò que ha exposat anteriorment?

Redacta una o dues frases amb les teves paraules que serveixin de conclusió del que has llegit.

En el text que tenim una conclusió possible podria ser:

Els bacteris tot i ser microorganismes molt petits reporten a l'ésser humà importants beneficis. En alguns casos són també causants de malalties.

* Pensa un moment en totes les accions que hem anat fent conjuntament per fer l'anàlisi d'aquest text i confeccionar a la vegada un resum. Fes una base d'orientació per tal de que et serveixi per interpretar i resumir altres textos.

BASE D'ORIENTACIÓ PER ANALITZAR, INTERPRETAR UN TEXT I FER-NE UN RESUM.

1. Identificar en el text: Introducció, Desenvolupament del tema i Conclusió
2. Rellegir la introducció subratllant les paraules més importants. Escriure en una o dues frases la idea principal.
3. Rellegir el desenvolupament del tema per paràgrafs. Subratllar les paraules més importants i redactar, per cada paràgraf, una frase que expressi la idea principal.
4. Rellegir la conclusió del text i comprovar que està d'acord amb tot el que s'ha exposat anteriorment. Redactar una o dues frases que resumeixin o sintetitzin la informació anterior.

En l'activitat núm 17 volem introduir el concepte de nivells d'organització. De forma simple pretenem posar en evidència com s'estructuren les cèl·lules en teixits i en òrgans i aquests entre si fins arribar a formar un organisme.

S'introdueix el concepte de teixit tant en vegetals com en animals, en aquest cas agafem com exemple l'home.

L'objectiu és que els alumnes comprenguin que els organismes pluricel·lulars estan formats per moltes cèl·lules, que aquestes s'organitzen en teixits, aquests en òrgans i que els diferents òrgans arriben a conformar un organisme.

També es fa una reflexió de quins nivells són visibles a simple vista: organismes, òrgans i teixits(a vegades) i quins tenen nivells microscòpics: teixits(a vegades) i cèl·lules.

18. Què hem estudiat fins ara? Els criteris de classificació dels éssers vius en Cinc Regnes.

Aquesta és una activitat de recopilació de conceptes que s'han treballat en el bloc I i II. Creiem que és el moment de fer un resum del que hem estudiat fins ara, perquè hem arribat al final del que hem considerat la primera part del crèdit. Es per això que proposem a l'alumnat de completar el mapa conceptual i fer una petita redacció explicant-lo.

Les idees fonamentals que voldríem destacar són:

* Els éssers vius són diversos i es classifiquen en Cinc Regnes (no entrarem aquí en quins són aquests regnes, ho farem en el bloc III).

Quan volem identificar un ésser viu, fem servir claus d'identificació que ens en diuen el nom científic i comú.

* Els éssers vius presenten una unitat estructural i de funció. Estructural perquè tots ells estan formats per les mateixes unitats bàsiques que són les cèl·lules i és en elles on es produeix tota l'activitat de l'ésser viu.

Presenten unitat de funcions perquè tots ells realitzen les mateixes funcions: es nodreixen, es relacionen i es reproduïxen. La idea de que els éssers vius es caracteritzen per realitzar funcions la desenvoluparem més àmpliament en l'estudi dels cinc regnes.

Cal dir que la idea de la unitat de funcions s'esmenta en diferents moments del crèdit i cal insistir-hi, però constitueix l'objectiu d'estudi del crèdit titulat: Els éssers vius: com funcionen?.

III- Els Cinc Regnes.

En aquest bloc ens proposem desenvolupar un estudi més aprofundit de cada un dels Regnes en que hem dividit els éssers vius. Deixem de banda el regne dels Protocists per considerar que és un calaix de sastre que engloba organismes molt diversos i la complexitat del seu estudi escapa el nivell que ens ocupa.

Com a introducció a l'estudi de cada un dels regnes, volem donar una idea general del perquè s'ha convingut en fer una classificació de tots els éssers vius en Cinc Regnes. Els criteris que es fan servir per aquesta classificació són molt complexos, fan referència al tipus de cèl.lula que tenen els organismes de cada un dels regnes, al tipus de cicles vitals, a les estratègies ecològiques d'obtenció de l'aliment, etc.

Profunditzar en l'estudi d'aquests criteris és impossible en aquest nivell per la dificultat dels conceptes que hi ha implicat. Hem simplificat molt aquests criteris per fer el quadre general de classificació dels éssers vius, però tot i així hem volgut introduir-los per no donar una idea d'excessiva arbitrariedad que no es correspon amb l'estat actual del coneixement en aquest tema.

19- EL REGNE ANIMAL: diversitat dels animals en relació al seu esquelet

19.1- "Estils" d'arquitectura dels animals

La diversitat del món animal és enorme i per tant els animals es classifiquen en un gran nombre de grups diferents. Això fa que si en volem presentar a l'alumnat tots o una bona part d'ells ens ocuparà molt de temps i, a més, ho hauríem de fer d'una manera, amb poca participació per part de l'alumnat.

Es per tot això que hem pres l'opció de presentar només alguns grups animals i pretenem que vegin que tota la diversitat d'aquest regne es "construeix" a partir d'uns pocs "estils estructurals" bàsics. Hem optat per presentar aquests "estils estructural" i no categories taxonòmiques. Així per exemple els "cucs" constitueixen un grup sense categoria taxonòmica però responen com a grup a un "estil estructural". És important donar la idea que l'estructura d'un animal té sempre alguna relació amb les funcions que aquest realitza i, com el funcionament bàsic dels animals no és massa divers, és lògic que la seva estructura bàsica es pugui resumir en uns pocs estils diferents.

El funcionament d'un animal serà un tema a tractar àmpliament en un tema posterior del projecte, aquí prendrem l'esquelet com a fil conductor i ens permetrà presentar una sèrie de grups i la seva relació, o manca de relació, amb el moviment.

Partirem de la idea que una característica dels animals força evident per a noies i nois és el moviment per, a continuació, comprendre la importància de la seva relació amb l'esquelet.

19.2- Com ens movem?

L'esquelet dels Vertebrats.

Amb l'observació del crani de diferents vertebrats pretenem que arribin a la conclusió que tots els vertebrats tenen un crani de forma globosa, amb una mandíbula inferior mòbil, amb dents a les dues mandíbules i amb òrbites oculars força evidents.

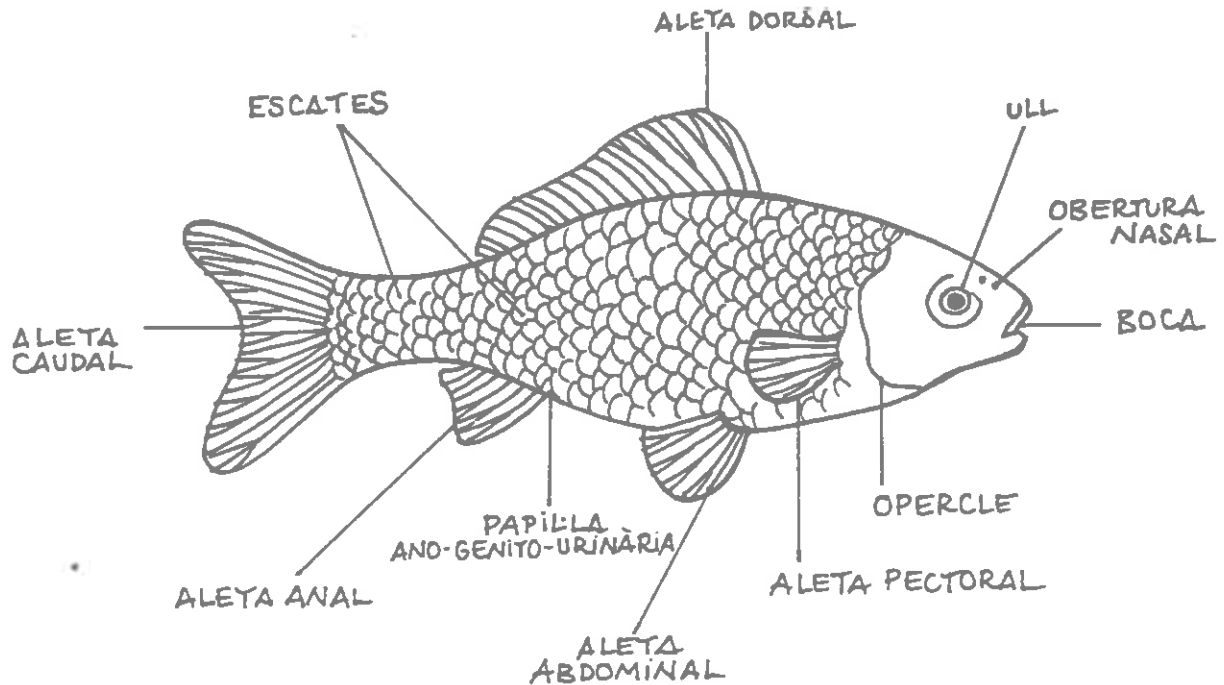
Pel que fa a les característiques de vèrtebres i costelles amb l'observació dels dibuixos poden dir que els peixos tenen costelles unides a totes les vèrtebres mentre que la resta de vertebrats només presenten costelles en algunes vèrtebres i que rèptils, aus i mamífers tenen les costelles unides pel davant a un os denominat esternó, així es forma la capsula toràctica.

Quan preguntem si tots els vertebrats tenen extremitats podem esperar que ens responguin que en principi sí, però que les serps no en tenen. Podem explicar que és cert que les serps no en tenen però que els seus avantpassats, animals molt semblants als llargardaixos actuals, sí que en tenien. Les serps procedeixen d'animals que es van adaptar a una forma de desplaçament que no necessitava d'extremitats. És important que la idea que els éssers vius són canviants i poden modificar-se segons les característiques del medi on viuen i adaptar-se estigui present al llarg de tot el projecte encara que els mecanismes mitjançant els quals els organismes canvien no els estudiarem fins a l'últim curs.

Les extremitats dels vertebrats són o bé aletes o bé potes de formes diferents segons la forma de vida dels diferents animals.

Veurem que les extremitats tipus aleta estan formades per una sèrie de radis ossis disposats en forma de ventall. Els peixos tenen un parell d'aletes pectorals, un parell d'aletes pelvianes, una aleta anal, una caudal i una dorsal (que pot estar dividida).

Trobareu els esquelets pintats en l'annex que hi ha al final de la guia del professorat.



Perquè fa a les potes dels vertebrats veurem que totes corresponen a la mateixa estructura òssia que està modificada segons sigui la forma de vida de cada grup d'animals.

19.3- Una altra solució: l'exoesquelet.

Es tracta aquí de presentar una altra estil estructural d'animal: els artròpodes.

La funció d'aquest tipus d'esquelet és absolutament idèntica a la dels vertebrats, però aquí l'esquelet és extern i la musculatura interna, per la qual cosa a més de la funció relacionada amb el moviment l'esquelet pot fer aquí una funció protectora.

Per comprendre l'acció dels músculs i l'esquelet es demana que construeixin un model d'una pota d'artròpode. Els tubs de cartró representen l'exoesquelet i les gomes la musculatura. És important fixar-se que les dues gomes constitueixen un parell d'antagonistes, la contracció d'un d'aquests músculs provoca un moviment de l'esquelet i la contracció de l'antagonista retorna el primer a la seva posició de repòs.

La pota d'un Artròpode està formada per diverses peces com les del model, de manera que cada articulació flexiona en un pla diferent i en conjunt provoquen el desplaçament de l'animal.

Amb la utilització de la clau d'identificació aprofitem per presentar els principals grups d'artròpodes: crustacis, insectes, aràcnids i miriàpodes.

Hem procurat que a la clau no surtin conceptes zoològics que l'alumnat no conegui, tanmateix serà necessari explicar que és una pota marxadora (les que serveixen per a caminar) i que els artròpodes poden tenir el cos dividit en cap, tòrax i abdomen o bé en cefalotòrax i abdomen.

A continuació exposem la llista d'Artròpodes de les il·lustracions:

- 1- hemípter
- 2- opiliònid
- 3- escorpí (*Androctonus* sp.)
- 4- poll (*Pediculus humanus*)
- 5- aranya (*Clubiona* sp.)
- 6- mosca (*Musca domestica*)
- 7- abella (*Apis melifera*)
- 8- panerola (*Periplaneta americana*)
- 9- libèl·lula (*Anax imperator*)
- 10- pseudoescorpí
- 11- cranc de riu (*Austropotamobius fluviatilis*)
- 12- llagosta (*Locusta migratòria*)
- 13- bou (*Cancer pagurus*)
- 14- milpeus (*Iulus* sp.)
- 15- aranya de mar (*Hya araneus*)
- 16- gamba d'alguer (*Crangon vulgaris*)

19.4- Hi ha animals sense esquelet?

Tractem aquí de provocar un conflicte entre una idea ben estesa, que els cucs no tenen esquelet, i la idea que hem treballat en l'activitat anterior: els ossos són necessaris pel moviment dels animals.

La millor manera de resoldre el conflicte és comprovar d'una manera pràctica que l'esquelet hidrostàtic del cuc té un paper important en el moviment del mateix. Per fer-ho proposem estudiar el funcionament d'aquest esquelet hidrostàtic amb un model construït mitjançant un globus ple d'aigua.

Es recomanable omplir amb poca aigua el globus per tal de fer més improbable que es trenqui.

Es tracta que, seguint les instruccions donades, l'alumnat vegi que quan la musculatura transversal de la paret del cuc (les mans) es contrau, la musculatura longitudinal (les parets del globus) s'estira i per tant la longitud de l'animal augmenta (ja que l'aigua és incompressible). El desplaçament del cuc es produeix repetint cicles d'allargament i escorçament, la força produïda pels músculs del cuc es transmet a l'esquelet hidrostàtic.

19.5- Un esquelet rígid no sempre serveix per moure's: mol·luscs i equinoderms:

Quan presentem els mol·luscs és important treballar la idea que en ells l'esquelet no té una relació directa amb el moviment. Els mol·luscs es mouen com els cucs i no necessiten per això el seu esquelet.

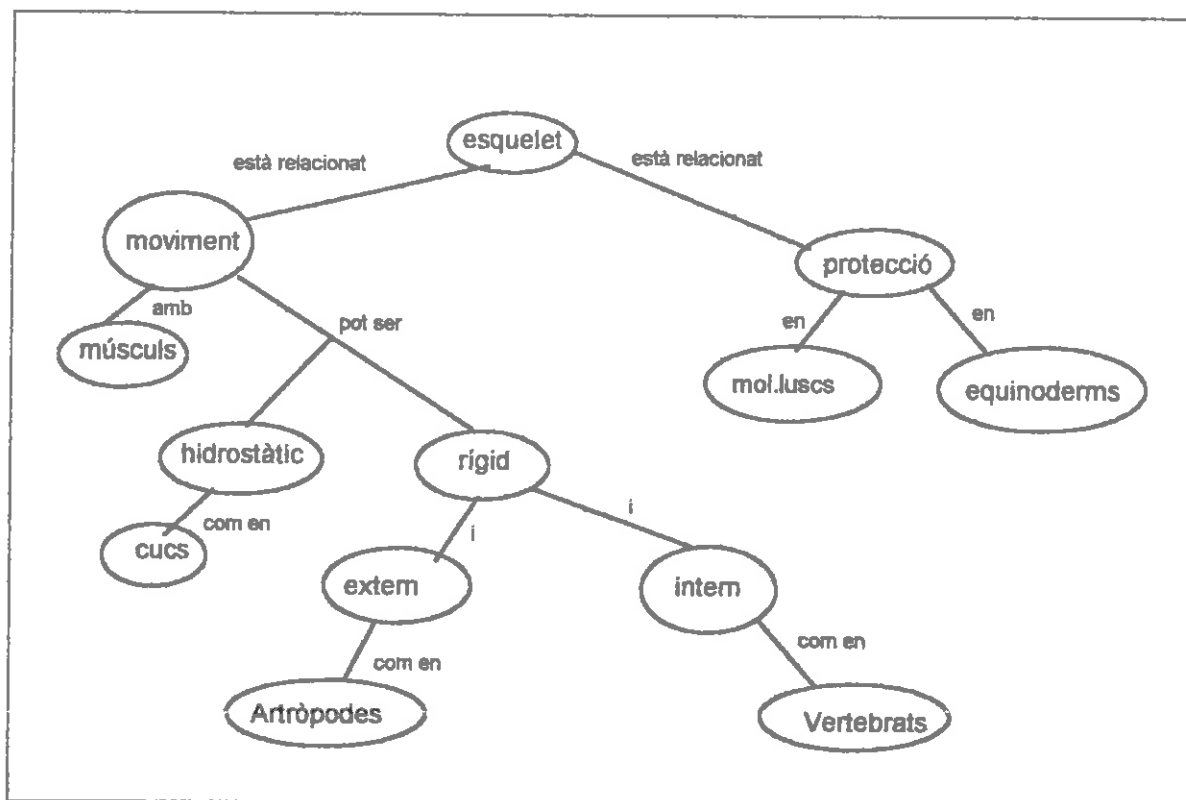
Tanmateix una estructura tan característica com la closca dels Mol.luscs ha de tenir alguna funció i efectivament la funció originària de la closca era de protecció de les parts toves del cos. Secundàriament la closca s'ha modificat molt en els diferents Mol.luscs segons les seves formes de vida.

Amb el model que proposem tractem de reproduir els moviments ràpids (de fugida) dels cefalòpodes. Quan les parets del globus tornen a la seva posició inicial (quan deixem anar el globus sense lligar) impulsen cap a fora l'aire i el globus surt a gran velocitat com a conseqüència de la retropropulsió. En el cas dels Cefalòpodes la musculatura del mantell actua sobre l'aigua continguda en la cavitat paleal que resulta impulsada a través del sífó.

Els equinoderms constitueixen un altre grup amb esquelet relacionat amb la protecció del cos i no amb el moviment. Ho poden deduir en veure que es tracta d'un esquelet sense articulacions. El desplaçament dels equinoderms té lloc mitjançant un sistema hidrostàtic de canals i vesícules plenes d'aigua de mar denominat aparell ambulacral.

19.6- Mapa conceptual:

Esquelet, protecció, esquelet hidrostàtic, esquelet intern, músculs, moviment, esquelet rígid, esquelet extern, cucs, artròpodes, mol.luscs, equinoderms, vertebrats.



20- EL REGNE DE LES PLANTES

En aquesta part ens proposem estudiar la diversitat del món vegetal amb relació a les funcions de reproducció i de nutrició. Continuant en la mateixa línia que ho hem fet en el regne dels animals, hem organitzat l'estudi de les plantes tractant d'entendre com tota estructura dona suport a alguna funció determinada.

Segons el tipus de reproducció que tenen les plantes, podem distingir tres grans grups:

ANGIOSPERMES: plantes que es reproduïxen per llavors i produeixen fruits.

GIMNOSPERMES: plantes que es reproduïxen per llavors i no produeixen fruits.

PLANTES QUE ES REPRODUEIXEN PER ESPORES

Segons les disponibilitats de temps i/o el tipus d'alumnat es pot ometre el tercer grup.

20.1. Diversitat de les plantes en relació a les funcions de reproducció.

LES PLANTES ANGIOSPERMES

Activitat 1: Després de recollir què sap l'alumnat sobre les flors, voldriem destacar, a partir de les il·lustracions d'aquesta activitat, la presència d'estams i/o pistils en les flors.

Activitat 2: Convé ajudar a l'alumnat a llegir atentament el text i les instruccions. Procedir amb cura i minuciositat en la dissecció. Cal que les peces florals s'enganxin molt ordenadament i pulcra a la llibreta.

El cel·lo ha de cobrir completament cadascuna de les peces florals per tal que es conservin; de no ser així es descomposen al cap de poc temps.

Activitat 3: Per a la realització d'aquesta activitat convé haver assimilat els conceptes de l'activitat 2, incloïda l'anatomia del pistil. Aquesta darrera potser convingui repassar-la atès que només figura a la lectura i no es treballa a la dissecció.

LES PLANTES GIMNOSPERMES

Activitat 4: Si no es disposa de lupa binocular es pot fer aquesta activitat amb lupa de mà; si no es disposa de cap mena de lupa es pot completar l'observació a ull nu amb el treball en base a la fotocòpia d'un dibuix detallat d'una escama floral masculina i d'una femenina.

Es convenient treballar amb material "fresc", però, si no se'n té es pot fer amb flors conservades d'altres anys.

Activitat 5: Es pretén que l'alumnat dedueixi que, s'assegura millor la reproducció mitjançant la llavor ja que l'embrió ja està molt desenvolupat i té una reserva d'aliments que permet el creixement de la nova planta amb relativa independència de les condicions externes.

Activitat 6: Si no es disposa de lupa binocular es pot fer aquesta activitat amb lupa de mà; si no es disposa de cap mena de lupa, es pot suprimir l'apartat c i substituir-lo pel treball a partir d'una fotocòpia d'un dibuix detallat de les parts reproductores.

Tot i que es convenient treballar amb material "fresc", també es pot treballar amb mostres d'herbari.

Pot aprofitar-se aquestes activitats junt amb l'activitat 4 per aprofundir en la qüestió del dibuix naturalista.

Activitat 7: Amb aquesta activitat es preten que els alumnes prenguin consciència d'aquells aspectes clau relacionats amb la reproducció que permeten diferenciar una planta angiosperma d'una gimnosperma o d'una falguera.

20.1. Diversitat de les plantes en relació a les funcions de nutrició

Activitats 8 i 9: Es proposa fer una posada en comú de les hipòtesis proposades pels alumnes abans de passar a llegir els textos científics.

En funció de les característiques dels estudiants, els textos que es troben a la guia de l'alumnat es poden resumir

Pot aprofitar-se aquest moment per a treballar quines condicions ha de complir una hipòtesi per ser una bona hipòtesi (que estigui ben formulada, que sigui lògica en tots els seus raonaments...).

21-EL REGNE DELS FONGS

21.1- Observació d'un bolet (xampinyó).

Es important fer notat a l'alumnat que la part interior del barret (l'himeni) presenta una gran superfície (en el xampinyó l'himeni està format per un munt de petites làmines) i que aquesta superfície està absolutament entapissada d'esporengis on es formen les espores.

En fer la comparació del xampinyó jove i el madur s'adonaran que, en madurar, el capell s'estén i deixa sortir a l'exterior les làmines. També es pot veure que en el xampinyó madur les làmines són negres, degut a la presència d'espores ja formades. És ara el moment d'explicar que la funció del bolet és produir i deixar anar les espores que permetran la reproducció del fong.

Es pot deixar un capell de xampinyó, separat del peu, a sobre d'un full de paper blanc. Veurem que al cap d'uns dies en el paper apareixen uns fins radis negres molt nombrosos. Aquests radis estan formats per un polsim: es tracta de les espores.

21.2- Tots el fongs formen bolets?

Demanarem a l'alumnat que deixi un tros de pa humit en una bossa de plàstic durant una setmana aproximadament, en un lloc de temperatura temperada.

Als pocs dies d'estar en aquestes condicions el pa es cobrirà d'una floridura blanca que poc després es tornarà de color negre i que, quan es toca, deixa un polsim també de color negre. Aquest fong rep el nom de Rhizopus nigricans.

Si mirem aquesta floridura a la lupa veurem un conjunt de filaments, que constitueixen la part no reproductora del fong denominada miceli. De tant en tant apareixen unes prolongacions amb la part superior dilatada i de color negre, són els esporangis, estan plens d'espores i constitueixen la part reproductora del fong. Quan les espores estan madures, les parets dels esporangis es trenquen i les deixen anar.

Ajudarem els alumnes i les alumnes a interpretar el que veuen amb la lupa.

En fer reflexionar l'alumnat sobre el que han fet per obtenir la floridura seran conscients de quines són les condicions apropiades per al desenvolupament dels fongs, es a dir, humitat, temperatura moderada i, naturalment, disponibilitat d'aliment, en aquest cas el pa.

Quan hagin d'explicar per què s'ha format una floridura sobre el tros de pa hauran de recórrer a la funció de les espores; els éssers vius no apareixen "per què sí", per "generació espontània", sinó que tot ésser viu prové d'un altre ésser viu. És molt important que s'adonin la floridura que estan veient és un ésser viu que realitza totes les funcions pròpies de l'ésser viu: s'alimenta, creix i es reproduïx.

Una vegada que siguin conscients de que una floridura està formada per una part vegetativa i una part reproductora i de l'aspecte que tenen aquestes parts, podrem fer un paral·lelisme amb els fongs que formen bolets. Seria convenient conservar algun xampinyó de l'experiència anterior en el que es puguin veure restes de miceli i explicar a l'alumnat que els bolets són només una part del fong, la part reproductora, la resta del fong, la part vegetativa o miceli, té un aspecte similar al miceli de la floridura, format també per filaments. El miceli del fong viu enterrat en el sòl i per això no és fàcilment visible, només veiem els bolets i assimilarem bolet a fong.

Després de fer la distinció entre la part vegetativa i reproductora del fong, hauríem d'introduir l'alumnat en el concepte d'absorció per contestar la qüestió: com

s'alimenten els fongs?. Ja havíem comentat al principi d'aquest bloc que l'estratègia dels fongs per aconseguir l'aliment és diferent de la dels animals i les plantes.

Els fongs, com els animals, prenen l'aliment de l'exterior. Però a diferència d'aquests no l'ingereixen, l'absorbeixen. Excreten a l'exterior uns enzims molt potents que digereixen l'aliment. Posteriorment, els aliments ja digerits entren a l'interior de les cèl·lules de les hifes del miceli per absorció.

21.3- Fongs que no es veuen. Els llevats.

Amb aquest experiment introduïm el treball al laboratori, una forma diferent de treballar de la que fins ara hem practicat.

El que podem anomenar fases de treball al laboratori són:

1* La planificació de l'experiència, que inclou els objectes i els conceptes que es treballaran, la identificació i el control de variables, la pregunta, el plantejament d'hipòtesis i el disseny del muntatge.

2* La realització de l'experiència, que inclou el procediment, el registre i la transformació de dades.

3* L'avaluació i la comunicació, que inclou la conclusió de l'experiència, l'avaluació del mètode i els resultats de la seva comunicació.

Observareu que s'usa de manera unificada la terminologia que fins ara era pròpia de les Ves heurístiques, per tal de reforçar el seu ús. Per tant enlloc de parlar de "Material", parlarem d'"Objectes".

Experiment: primera part

Amb la planificació de l'experiment el que pretenem és apropar, des d'un punt de vista qualitatiu, al noi o noia a l'experiment que se li proposa realitzar. Cal que sàpiga que és el que farà, i per tant és molt important que tingui la informació necessària per a poder preveure resultats i per tant enunciar hipòtesis i posteriorment fer una anàlisi i discussió dels resultats. Amb la informació prèvia ha de poder deduir que el gas que infla els globus és el dioxid de carboni que s'ha format com a conseqüència de la transformació de la glucosa.

En acabar aquest experiment es proposa fer una observació microscòpica de cèl·lules de llevat per observar la seva reproducció. Aquest tipus de reproducció s'estudiarà més endavant en el crèdit de les funcions dels éssers vius però creiem que és important aquí fer aquesta observació ja que aquesta és una funció que caracteritza al llevat com a ésser viu. Per fer aquesta observació cal obtenir una dissolució molt diluïda de llevat amb aigua destil·lada i posar simplement una gota entre portaobjectes i cobreobjectes.

Segona part: efecte de la temperatura en l'activitat del llevat.

En aquesta pràctica els objectius didàctics que volem aconseguir són:

- reconèixer la producció de gas (CO_2) com a conseqüència de l'activitat del llevat.
- mostrar l'efecte de la temperatura en l'activitat del llevat.
- comprendre el significat de les proves control en el laboratori.

En aquesta segona part de l'experiència el que pretenem és que l'alumnat esbrini quin efecte té la temperatura en l'activitat del llevat. És una experiència més complexa perquè té com a objectiu identificar les variables dependent i independent i les magnituds que es mantenen constants en l'experiència. En aquest experiment tenim dues variables a considerar: la temperatura i la concentració de diòxid de carboni, que mesurem pel grau d'inflor dels globus. Altres variables que podrien influir com és la concentració de llevat o de sucre, les desestimem perquè les mantindrem constants durant tota l'experiència.

Així doncs, la temperatura és la variable independent perquè la fixarem nosaltres i la concentració de diòxid de carboni és la variable dependent.

Recomanacions:

- Es millor utilitzar llevat fresc que sec perquè dona resultats millors en menys temps.
- Per fer la solució de sucre agafeu tres cullerades de sucre (de les de 5 cc.) les dissoleu en 50 cc. d'aigua destil·lada.
- Barrejar el sucre i el llevat 30 min. abans de fer la pràctica. Així el globus trigarà menys temps a inflar-se.
- Inflar i desinflar els globus varies vegades abans de fer la pràctica.
- Cal tenir cura al posar els globus en els tubs d'assaig que estiguin ben desinflat.
- Us adjuntem un exemple de V de Gowin com a referència.

21.4- Els llevats i el pa

En aquesta pràctica els objectius didàctics que volem aconseguir són:

- Mostrar l'efecte de la temperatura en l'activitat del llevat.
- Indicar l'importància del llevat per fer pa.
- Practicar el disseny d'experiments al laboratori.

Aquesta és una experiència d'aplicació dels coneixements que han adquirit en les pràctiques anteriors.

Es per aquesta raó que se'ls demana que dissenyin un experiment per demostrar que és precisament el llevat el responsable de l'augment de la massa de pa.

Cal que dissenyin l'experiment seguint els passos que han fet anteriorment.

Abans de realitzar el procediment que prèviament hauran dissenyat, se'ls hauria d'ajudar a determinar qüestions concretes per assegurar l'èxit de l'experiència. (Vegeu l'apartat següent de recomanacions).

Recomanacions:

- La quantitat de farina adequada per a fer aquesta experiència és de 25 g. Cal també afegir una miqueta de sucre. El sucre que cal afegir a la farina és aproximadament 1g per cada grup de treball. És important no afegir-n'hi més quantitat perquè si no el llevat utilitzaria exclusivament el sucre com a font d'energia i la fermentació, que produeix CO_2 , trigaria molt més a produir-se.
- De la mateixa manera que en l'experiència anterior es fa una solució de llevat. N'hi ha prou amb afegir-ne a la farina 30 cc.
- És convenient que la barreja del llevat amb el sucre es faci uns 30 minuts abans de començar per fer més ràpid l'ascens de la pasta.
- Per accelerar el procés és millor realitzar l'experiència al bany maria a 37° . Si algun noi o noia, suggerís fer-ho a temperatures més elevades, se'ls pot deixar comprovar que passa. Cal tenir present que a temperatures que oscil·len entre els 40° i 50° , la maquinària enzimàtica dels llevats es desnatura i per tant no es pot produir la reacció que produeix el desprendiment de diòxid de carboni.
- Per mantenir el bany maria a 37°C aproximadament és millor escalfar l'aigua una mica més (38 o 39°) i anar tirant poc a poc aigua freda fins que es pugui mantenir a 37° aproximadament.
- Se'ls pot aconsellar que prenguin nota del volum de la pasta cada 2 minuts i durant 30 minuts. Suggestir si ells no ho han decidit, de fer una gràfica en la qual representin en l'eix X el temps i en l'Y el volum.
- Alguns pensen que l'augment de volum de la pasta és una dilatació. Per a resoldre això, caldria que fessin la prova de control que se'ls demana en la qüestió 6.
- Si ja s'ha treballat la unitat d'"els materials" caldrà fer esment de la diferent "dilatació de la boia" i "dilatació de la farina".

22. EL REGNE DELS PROTOCTISTS

Per estudiar el regne dels protoctists us recomanem que feu servir la pel·lícula "L'ameba" del video MICROBIOLOGIA I dels Serveis de Cultura Popular que està en règim de préstec en el Programa de Mitjans Audiovisuals.

L'interès que té aquest video, per sobre de fer l'observació d'un organisme unicel·lular, és que aporta molta més informació sobre les funcions vitals que realitza un organisme unicel·lular. L'objectiu d'estudi d'aquest bloc dels cinc regnes és comprendre que els éssers vius es caracteritzen per nodrir-se, relacionar-se amb l'entorn i reproduir-se, per tant caldrà fer fixar a l'alumnat en com l'ameba realitza aquestes funcions.

Es pot completar el visionat d'aquesta pel·lícula amb l'observació a través del microscopi d'un organisme unicel·lular. Si feu aquesta observació sense el visionat del video no es disposa de suficient informació per comprendre que aquets organismes unicel·lulars són éssers vius que fan les mateixes funcions que qualsevol altre.

El CDEC us pot subministrar cultius purs d'organismes unicel·lulars si us interessa fer aquesta pràctica.

23. EL REGNE DE LES MONERES: COM SON I COM VIUEN

En les experiències 23.1 i 23.2 que hi ha a continuació mantenim les mateixes fases de realització de l'experiment com en totes les que hem fet fins ara.

En la fase de planificació de l'experiència es dona a l'alumnat la informació necessària perquè pugui fer una previsió dels resultats i posteriorment analitzar-los i discutir-los.

És molt important que el noi/noia pugui fer una aproximació a l'experiment mitjançant la previsió de resultats i que posteriorment la pugui contrastar amb els resultats obtinguts.

23.1- Els aliments fets mal bé i els microorganismes.

En aquesta pràctica els objectius didàctics que volem aconseguir són:

- Mostrar el ràpid creixement de microorganismes en els aliments descongelats i guardats durant un cert temps.
- Mostrar el paper dels microorganismes en el deteriorament dels aliments.
- Indicar els perills de tornar a congelar aliments descongelats.
- Mostrar la necessitat que tenim de procediments que preservin els aliments.

Duració:

- 2 sessions de 40 minuts cada una amb un període d'incubació al mig.

Recomanacions:

- Tot el material hauria de ser estèril, però poden obtenir-se resultats acceptables si el material està molt ben rentat.
- Cal donar a l'alumne els pèsols dins del tub d'assaig, per evitar les possibles contaminacions produïdes per les mans.
- Tres pèsols de cada tipus són suficients.
- Cal incubar les plaques de 2 a 3 dies a 25°C. o 30° C.
- Els vegetals no cuinats són, en general, un bon material per utilitzar degut al tipus de microorganismes que tenen. No és convenient utilitzar mostres de carn (sobre tot de carn picada) ja que poden tenir bacteris del gènere Salmonella.
- A la qüestió de la primera classe, cal que indiquin diferents sistemes de conservació dels aliments que coneguin. Se'ls pot suggerir que ho preguntin a casa seva.
- A la qüestió 5 de la segona classe, els alumnes responen que la congelació fa perdre valor nutritiu als aliments ("perden les vitamines"). Caldria insistir-los que això no és cert.

23.2- L'efecte dels desodorants en el creixement dels microorganismes

En aquesta pràctica els objectius didàctics que volem aconseguir són:

- Fer atenció al fet de que hi ha microorganismes que creixen en la pell.
- Emfasitzar que l'olor corporal es produeix a causa de l'acció de microorganismes que s'alimenten de la suor.
- Demostrar l'acció antimicrobiana que tenen els desodorants.
- Iniciar una discussió sobre la higiene personal.

Duració:

Dues sessions de 40 minuts amb període d'incubació al mig.

Recomanacions:

- Els cultius que s'utilitzen són de Micrococcus luteus. Les plaques de Petri amb els discos impregnats de desodorant haurien de ser incubades durant 48 hores.
- Malgrat que la superfície de la pell no és favorable al creixement de microorganismes, aquests ho fan en moltes zones que mantenen un grau suficient d'humitat. Per exemple les aixelles, entre els dits i en les regions anal i gènito-urinària. En aquestes zones càlides i humides del cos, els bacteris poden viure i produeixen olors, degut a les diferents fermentacions. Els Micrococcus es

troben en la pell. Cal recordar que els bacteris que viuen a la pell es transmeten a causa d'una higiene personal deficient.

- La inhibició del creixement dels bacteris es mostra a través d'una zona clara al voltant del disc de paper de filtre. El creixement apareix tant com un conjunt de petites colònies visibles a ull nu com en una àrea tèrbola si moltes cèl·lules microbianes varen ser sembrades en la placa.

Aquesta mateixa tècnica s'utilitza als hospitals per valorar la sensibilitat d'un determinat microorganisme a diferents tipus d'antibiòtics, abans de decidir el tractament. També es fa servir aquesta tècnica a l'indústria farmacèutica per provar noves substàncies amb activitat antimicrobiana.

23.3- Fes iogur (optativa)

En aquesta pràctica volem que l'alumnat practiqui la formulació d'hipòtesis i que dissenyi experiments per a contrastar-les.

Recomanacions

- Es important fer la pregunta abans que el procediment (que la fabricació de l'iogurt). Segurament algun grup plantejarà bullir la llet després d'afegir la cullerada d'iogurt. Uns grups poden tractar de fabricar iogurt així i d'altres com descriu la recepta.

Si no és així, haurà de ser el professor/a qui introdueixi la hipòtesi de que en posar l'iogurt a la llet, s'afegeixen microorganismes; però és important introduir aquesta idea com una més que s'ha de provar com les altres.

23.4- Els microorganismes i la salut (optativa)

En aquesta experiència, l'alumnat simula sense adonar-se la propagació d'una malaltia infecciosa establint contacte entre ells. Discuteixen també com protegir-se davant les malalties infeccioses.

Material:

- una llum ultraviolada
- guants de goma
- pasta fluorescent
- una habitació fosca

Preparació:

- És important no mencionar el nom d'aquesta activitat a l'alumnat perquè s'adonin de com es produeix la transmissió de la malaltia.

- Cal impregnar uns quants guants de goma amb pasta fluorescent. Un d'ells ens el guardarem de mostra. El nombre de guants impregnats dependrà del nombre d'alumnes a la classe. Una possible proporció seria de quatre guants contaminats sobre 30 totals.

- Haurem de tenir els guants contaminats separats dels altres per tal de no impregnar-los tots de la pasta. Com a precaució, després d'haver contaminat els 4 guants ens rentarem les mans ja que la pasta fluorescent taca molt.

Duració:

- una o dues classes en funció de l'extensió que se li vulgui donar a la segona part de l'activitat.

Realització de l'activitat

- Repartim a l'atzar tots els guants entre l'alumnat. (Recordem a qui repartim els quatre guants contaminats per fer posteriorment més completa l'anàlisi dels resultats).

- Demanem als nois i noies que es posin el guant en la mà que usualment fan servir

- Explicarem a la classe que comprovarem com el fet de portar un guant de goma posat a la mà afecta la sensibilitat i la coordinació d'aquesta davant de determinades tasques (carrera de relleus, jocs diversos).

- Fem grups de 6 nois i noies. Deixem que facin files en diferents llocs de la classe. (Mentre fan files s'aniran contaminant els uns als altres.)

Comentaris a tenir en compte durant la discussió de les qüestions:

Aquest joc de simulació de la transmissió d'una malaltia, és un model per explicar el mecanisme de la transmissió, però caldrà matisar que no sempre es contrau la malaltia.

En aquest sentit en l'experiència que proposem, el fet que alguns guants tinguin poca pasta fluorescent o molta (concentració de microorganismes) no ho considerarem un fet rellevant en l'experiència.

En aquest cas el mecanisme de transmissió és de tipus directe, perquè els gèrmens estan poc temps fora de l'organisme i el contagi es pot produir per contacte físic, per mitjà de les mans brutes, d'objectes recentment contaminats, etc.

Altres vegades el mecanisme de transmissió és indirecte, els gèrmens poden aguantar més temps fora de l'organisme i el contagi es pot produir a partir de l'aire, l'aigua, els aliments, artròpodes, objectes contaminats, etc.

Caldrà matisar que perquè una persona sana agafi una determinada malaltia els microorganismes han de penetrar dins l'organisme. L'organisme té unes defenses externes per a prevenir les infeccions. La pell constitueix la primera barrera que han de superar els microorganismes invasors. Quan la pell està intacta és impermeable a la majoria dels gèrmens. Les secrecions sebàcies i la suor generen un pH lleugerament àcid, molt eficaç contra els fongs.

La pell forma un recobriment gaire bé continu excepte a les obertures naturals (boca, nas, ulls, tractes digestiu, respiratori i urogenital) on es modifica per formar les mucoses que són teixits de recobriment molt humits que tenen mecanismes de defensa propis com les llàgrimes, mucus o altres substàncies (lisozima) que destrueixen la paret cel·lular dels bacteris.

Si els microorganismes aconseguixen travessar aquestes barreres pot succeir que:

a- L'organisme disposi de prou DEFENSES per a fer front als microorganismes. En aquest cas, no es produeix la malaltia. L'aparició de les defenses és conseqüència de la vacunació corresponent o bé de la malaltia patida anteriorment.

b- L'organisme no tingui defenses específiques contra l'agent invasor, però que gràcies al bon funcionament dels seus mecanismes defensius, sigui capaç d'arraconar el microorganisme en algun punt del cos, sense contraure la malaltia ni tenir-ne cap manifestació. L'individu és en aquest cas un PORTADOR del microbi. No apareix la malaltia, però pot transmetre-la a altres persones.

c- L'organisme i els seus mecanismes de defensa cedeixin davant l'entrada dels microorganismes. En aquest cas, es produeixen manifestacions o lesions en el cos de les persones. Es tracta d'una MALALTIA d'origen infecciós.

Hi ha tota una sèrie de factors que encara que no siguin la causa directa de la malaltia poden ajudar a agafar-la:

- El temps: els microorganismes es desenvolupen millor a una temperatura i humitat de l'ambient determinades. Per exemple, una epidèmia de refredats desapareix generalment quant arriba la calor i una persona de ciutat engripada millora en un ambient de muntanya.

- El fred: pot originar alteracions circulatòries en torn a les portes d'entrada que facilitin la penetració de gèrmens nocius.

- La pol·lució atmosfèrica pot irritar suficientment les mucoses de les vies respiratòries com per què siguin envaïdes per agents patògens.

Explicació de l'activitat de simulació d'una malaltia:

NOTA: (aquests fulls es donen només en el cas de que s'hagi fet el joc de simulació)

En realitat en aquesta activitat simulàvem que hem estat sotmesos als efectes d'una malaltia que ens hem anat transmetent mitjançant el guant.

Hem fet servir una pasta fluorescent, totalment inofensiva, per "fer com si" fos una colònia de microorganismes patògens que ens hem anat passant els uns als altres. Del total d'alumnes, només quatre van rebre guants contaminats amb la pasta fluorescent; la resta va rebre guants nets.

Qüestions:

1- Amb la classe enfosquida, observa sota la llum ultraviolada un guant que estava impregnat amb pasta fluorescent, i un altre que no ho estava.

a- Observa el teu guant amb la llum ultraviolada i mira si s'ha contaminat o no.

b- Anota quants alumnes tenen el guant:

- completament contaminat.....

- gens contaminat.....

2- Ara comentareu amb el professor els resultats obtinguts.

a- Si només hi havia quatre guants contaminats, com és que ara n'hi ha més?

b- Com s'ha produït el contacte d'aquests nois i noies que tenen el guant contaminat?

c- Com és que nois i noies que pertanyien a grups sense contaminació poden haver-se contaminat?

3- Imaginem que els nois i noies que tenien els guants contaminats haguessin estat afectats de xarampió:

a- Tots desenvoluparien la malaltia?

b- D'aquells nois i noies que tenien el guant contaminat, quants eren vacunats contra el xarampió?

4- Què són malalties infeccioses?

5- Digueu tres exemples de malalties que són infeccioses i tres de malalties que no ho són.

6- Per a què serveixen les vacunes?

7- Quines vacunes necessitem?

Quan siguis a casa demana als pares el teu carnet de vacunes i mira quines de les vacunes t'han posat.

En el full "calendari de vacunacions", escriu en el parèntesi que hi ha sota cada vacuna la data en què te la van posar.

8- Quines són les característiques més importants de les malalties contra les quals es vacuna a la població:

- Diftèria
- Tètanus
- Poliomeilitis
- Rubèola
- Galteres
- Tuberculosi

CALENDARI DE VACUNACIONS

EDATS	VACUNES				
	D.T.P. Difteria Tètanus Catarro	Td. Tètanus Toxoide diftèric Tipus adult	Triple Vírica Xarampió Rubèola Parotiditis	D.T. Difteria Tètanus	Poliomielitis oral trivalente
3 Mesos					
5 mesos					
7 mesos					
15 mesos					
18 mesos					
4-5 anys					
11 anys					
14-16 anys (cada 10 anys)					

Escriu dins l' ombreig la data en que van posar-te la vacuna

23. 5- Quines característiques tenen els éssers vius que pertanyen al regne de les Moneres?

D'una manera semblant a com ho hem fet amb els altres regnes, ens interessa destacar que aquests organismes com que són també éssers vius "fan funcions". Evidentment aquest és un món del qual l'experiència que en tenen els nois i noies d'aquesta edat, no és tant òbvia ni immediata com la que prové de la resta d'éssers vius. Però precisament un dels objectius que ens proposem en aquest crèdit, tal com està especificat en la introducció, és el de donar un concepte d'ésser viu que vagi més enllà del que ja tenen d'animal o planta.

Es a dir, volem fer veure que hi ha organismes que no es veuen però que en podem detectar la seva presència per les manifestacions que produeixen en el medi on viuen. En la llista de característiques que els demanem en aquesta activitat voldríem destacar-ne aquelles que són generals de qualsevol ésser viu, sense entrar en detalls que escapen el nivell de conceptualització que aquí ens interessa.

En altres paraules volem fer veure que aquests organismes també es nodreixen, es relacionen amb l'entorn i es reproduïxen com qualsevol ésser viu.

IV- Com i amb qui es relacionen els éssers vius?. L'ecosistema.

Aquesta part representa una introducció a l'estudi dels ecosistemes. Ja vàrem dir en la introducció que l'estudi de l'ecologia es continuarà en dos crèdits més. Creiem que l'alumnat ja ha treballat en cursos anteriors alguns conceptes senzills d'ecologia com és el de cadena alimentària. La fase d'exploració pretén precisament connectar amb el que sàpiguen sobre aquest tema.

24. Composició de l'ecosistema.

Aquesta activitat és molt senzilla i només pretén introduir els conceptes relatius als components d'un ecosistema.

25. Poblacions i comunitats

Aquesta activitat és important perquè ens interessa distingir entre què és:

* una **ESPÈCIE** (el concepte s'ha introduït en la primera part d'aquest mateix crèdit): Conjunt d'individus de característiques semblants i que es reproduïxen solament entre ells donant lloc a individus semblants entre si i als seus pares.

* una **POBLACIÓ**: conjunt d'individus d'una mateixa espècie.

* un **CONJUNT D'ORGANISMES**: conjunt d'individus de diferents espècies.

* una **COMUNITAT**: és un conjunt d'organismes que pertanyen a diferents espècies, que ocupen un espai comú i que interaccionen mutuament.

Canvien les poblacions?

L'objectiu d'aquesta activitat és introduir el concepte de variació del nombre d'individus d'una població a partir de l'anàlisi de gràfics. També es pretén fer reflexionar sobre les possibles causes que poden provocar canvis en les poblacions. Aquests conceptes s'introdueixen en aquest crèdit i seran desenvolupats amb més profunditat quan estudiem l'evolució en el darrer crèdit.

Segons la gràfica podem dir que el nombre de cignes a l'any:

- 1850 era de 20.000
- 1900 de 4.000
- 1950 de 100
- 1980 de 4.000

Així doncs entre 1850 i 1900 la població de cignes va disminuir. Entre 1900 i 1950 continua disminuint i entre 1950 i 1980 el nombre de cignes comença a augmentar. Podem suposar amb aquestes dades que l'excessiva caça i l'alteració del medi són causes que provocaren la davallada de la població de cignes entre 1850 i 1950. La posterior protecció de l'espècie permet restablir la població i així doncs el nombre d'individus torna a augmentar entre 1950 i 1980. Per tant cal esperar que a l'any 2.000 continuï aquest procés de restabliment de la població.

26. El lloc on viuen els organismes.

En aquesta part intentarem que l'alumnat arribi a establir la relació entre els éssers vius i els factors ambientals i com això influeix en la seva distribució i també en aspectes dels organismes com poden ser la forma, el color, la presència de determinades estructures, el comportament. En altres paraules les diferents adaptacions que tots els éssers vius presenten per a sobreviure en l'habitat on els podem trobar.

Caldrà aconseguir que puguin determinar alguns dels factors que poden ser decisius o limitants per a la vida dels organismes: llum, temperatura, humitat, vent en el medi terrestre; llum, temperatura, corrents, profunditat, oxigen, acidesa, alcalinitat, concentració salina en el medi aquàtic. No es pretén que els coneguin tots sinó tant sols que n'arribin a detectar alguns.

La introducció en el tema la fem a partir d'una reflexió sobre la distribució dels pingüins i de l'home. Aquí l'alumnat ha d'arribar a constatar que si l'home pot ocupar tants ambients diferents és perquè és capaç de modificar-ne les condicions (vestits, cases, sistemes de calefacció, etc).

A continuació es planteja la relació de la distribució de la vegetació en funció de característiques climàtiques. Cal que els nois i les noies reflexionin sobre per què la distribució de la vegetació en les dues vessants d'una muntanya és diferent. A partir d'aquí aniran formulant la relació estreta entre organisme i medi i això ens permetrà d'arribar al concepte d'habitat i d'adaptació.

Pel que fa a les adaptacions es proposen diferents exercicis encaminats a reflexionar els diferents tipus d'adaptacions i als factors als que responen i que poden ser tant biòtics (influència d'altres éssers vius) com abiòtics (factors físics o químics del medi).

En l'exercici en què es proposa l'examen d'il·lustracions de diferents organismes per definir alguna adaptació que presentin, pot servir qualsevol il·lustració. En proposem algunes com a orientatives.

ocell - adaptació al vol

cavall - adaptació a la carrera

papallona de nit - colors poc vistosos. adaptació a passar desapercebuda en la foscor

musclo - closca externa, adaptació de protecció a les onades

cactus - fulles convertides en espines, adaptació a la pèrdua d'aigua

planta enfiladissa - adaptació a la llum

Hem intentat mitjançant els textos i els diferents exercicis, fer palesa la distribució biogeogràfica dels organismes i sobretot de la vegetació i com aquesta ens ve conformada pels factors climàtics.

27. Cadenes i xarxes tròfiques

Aquesta és una activitat molt senzilla per introduir primer el concepte de cadena tròfica i després el de xarxa tròfica, que representa millor les relacions que s'estableixen entre els organismes d'un ecosistema quant a l'alimentació. La xarxa és la mateixa que s'ha utilitzat en la fase d'exploració per recuperar i reconduir en aquest moment les idees que l'alumnat va manifestar en començar el tema.

28. Un ecosistema de la costa

En aquesta activitat volem introduir el concepte de nivells tròfics: productors i consumidors.

Hem optat per deixar per més endavant, quan s'estudiï el cicle de la matèria dins l'ecosistema, el nivell dels descomponedors perquè serà aleshores el moment d'introduir la funció que fan dins el cicle.

També s'introdueix el concepte de biomassa d'un nivell tròfic, és a dir la quantitat de massa d'organismes que hi ha acumulada en un determinat nivell. És important fer reflexionar l'alumnat sobre que és el que representa millor la massa d'un determinat nivell tròfic, si el nombre d'individus que hi ha, o bé el seu pes.

El concepte de biomassa és interessant perquè sabem que els herbívors s'alimenten de les plantes, els carnívors dels herbívors i els supercarnívors dels carnívors. Per acabar d'entendre però, com funciona un ecosistema i com interaccionen uns nivells tròfics amb els altres, no n'hi ha prou amb el concepte de

biomassa. Cal introduir el concepte de **PRODUCCIÓ I PIRÀMIDE ECOLÒGICA**, que representa la producció dels diferents nivells tròfics en un ecosistema determinat. Ja varem comentar en la introducció que aquests són conceptes més complexos que s'introduiran en un crèdit futur, i no constitueixen per tant un objectiu de la present activitat.

29. Anàlisi d'un desequilibri i de les seves conseqüències
30. Contaminació i cadenes alimentàries.

Aquestes dues activitats són d'aplicació del concepte de cadena alimentària. Permeten reflexionar (activitat 28) sobre les conseqüències que té el fet d'incidir en un moment donat sobre un dels esglaons de la cadena alimentària sense analitzar-ne els resultats. En el cas de l'activitat 29 analitzar les conseqüències que té pelr als éssers vius la presència de substàncies tòxiques en el medi.

31. Animals en perill.

Amb aquesta activitat pretenem que l'alumnat reflexioni sobre les diferents causes que fan disminuir el nombre d'individus d'una població i la importància que té en molts d'aquests casos l'activitat de l'ésser humà.

Podem provocar un debat on sortiran diferents causes; en molts casos veurem que es tracta d'un impacte directe: es maten els animals per consum (tortuga), perquè causen algun perjudici a l'ésser humà o simplement per "esport" (ós, agró roig). En altres casos l'actuació no és tan directa, així podem fer un gran mal a les espècies perquè influïm en el seu hàbitat modificant les condicions. Una de les causes de la situació actual del trencalòs és la disminució del bestiar i d'altres animals de mida regular que constituïen el seu aliment. El cas de l'agró roig és també força interessant per discutir a la classe, el fet de posar biocides per eliminar les plantes que conviuen amb l'arròs i obtenir així una millor collita determina el pas d'aquests pesticides pels diferents nivells tròfics concentrant-los de manera que acaben resultant mortals pels components situats en els nivells més superiors o, si eliminen a d'altres organismes situats en nivells inferiors, també acaben causant un perjudici als situats en els més superiors ja que disminueixen el seu aliment.

Es també determinant la influència en les àrees de cria, per exemple és una de les causes més importants de la disminució de les tortugues marines.

En resum, la conclusió de l'activitat pot ser que la influència en l'hàbitat d'una espècie té una acció directa sobre aquesta de manera que en molts casos fins i tot pot posar en perill la seva supervivència. També que l'activitat humana interacciona necessàriament amb l'hàbitat natural de les espècies i són necessàries, per tant, mesures de protecció per assegurar la seva supervivència.

8. BIBLIOGRAFIA I RECURSOS DIDÀCTICS

CARRIE, J I ALTRES, (1990). *Biologie in practice for standard grade*. Oxford University Press.

COHEN, M I ALTRES, (1993). *Discover Science*. Scott Foresman. Illinois.

HEALTH ACTIVITIES PROJECT (HAP), (1982). Lawrence Hall of Sciences. University of California. Berkeley.

HISTORIA NATURAL DESTINO (1972). *Panorama de los invertebrados*. Ediciones Destino. Barcelona.

HISTORIA NATURAL DELS PAÏSOS CATALANS (1986). *Vegetació: Volum 7*. Enciclopèdia Catalana. Barcelona.

GENÉ, A. (1992). *Ajudar a construir una teoria científica. Un exemple concret: La teoria cel.lular. "Reflexions sobre l'Ensenyament de les Ciències Naturals"*. Ed. Eumo.

DEPARTAMENT DE SANITAT I SEGURETAT SOCIAL. (1985). "Consells de Puericultura". Generalitat de Catalunya. Barcelona.

GENERALITAT DE CATALUNYA. *Inspecció d'Ensenyament*. (1990). "Orientacions i criteris per a desenvolupar els valors de la seguretat i la higiene en el treball experimental en els laboratoris de Ciències físico-naturals (EGB, Batxillerat i FP)". Barcelona.

MARGULIS, L; SCHWARTZ, K. (1985). "Cinco Reinos. Guía ilustrada de los Phyla de la vida en la Tierra". Ed. Labor. Barcelona.

ANNEXES

FORMULARI KPSI-I

Correspon al bloc I: Classificació i identificació dels organismes.

Per respondre a aquestes qüestions posa un número d'aquests segons:

- 1- Si no en saps res del que et demana la pregunta.
- 2- Si en saps alguna cosa
- 3- La podria contestar bé
- 4- La podria explicar a un amic.

	DATA	DATA
Sabries explicar la diferència que hi ha entre classificar i identificar un organisme?		
Sabries com fer-ho per conèixer el nom d'una planta que et trobes al bosc i no en coneixes el nom?		

FORMULARI KPSI-II

Correspon al bloc II: Què tenen en comú els éssers vius?. La cèl.lula.

Per respondre aquests qüestions posa un número d'aquests segons:

- 1- Si no en saps res del que et demana la pregunta.
- 2- Si en saps alguna cosa
- 3- La podria contestar bé
- 4- La podria explicar a un amic

	DATA	DATA
Sabries explicar què tenen a veure les cèl.lules i la producció de llet?		
Sabries explicar que té a veure el batec del cor amb les cèl.lules?		
Sabries explicar per què hi ha cèl.lules de tantes formes diferents?		
Sabries explicar què tenen en comú tots els éssers vius?		

FORMULARI KPSI-3 ¹

Correspon al bloc III: Els cinc regnes

	DATA	DATA
Sabries explicar com es mou el teu braç?		
Sabries explicar per a què li serveix a un cranc tenir una closca dura?		
Sabries dir com és l'esquelet d'una mosca?		
Sabries explicar quina és la diferència entre un fong i un bolet?		
Sabries explicar per què els boletaires experimentats agafen els bolets amb un ganivet i sense gratar la terra?		
Sabries explicar què tenen a veure els fongs i el pa?		
Sabries explicar el paper que tenen els microorganismes en la descomposició dels aliments?		
Sabries explicar per què els aliments es conserven més bé a temperatures baixes?		
Sabries explicar quin paper tenen els microorganismes en la fabricació d'aliments com el pa o el iogurt?		

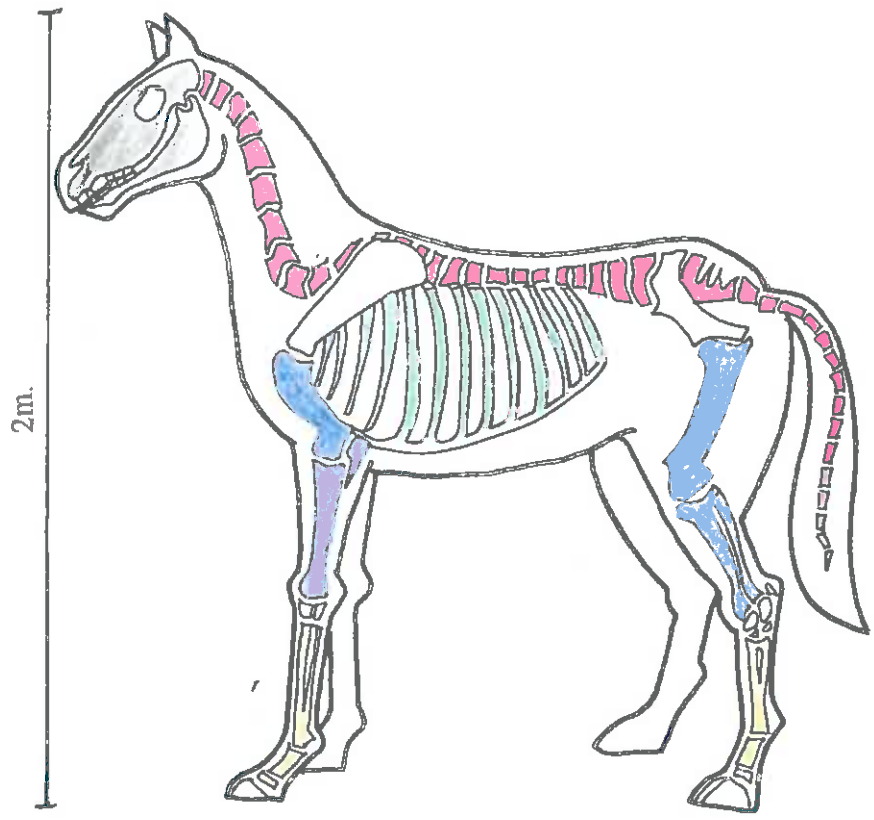
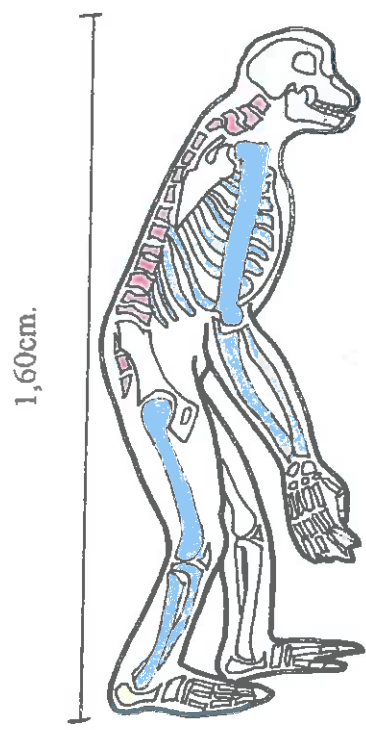
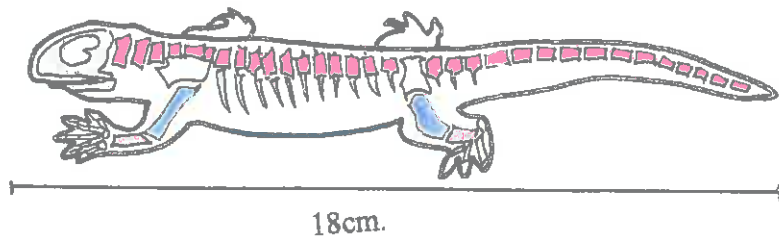
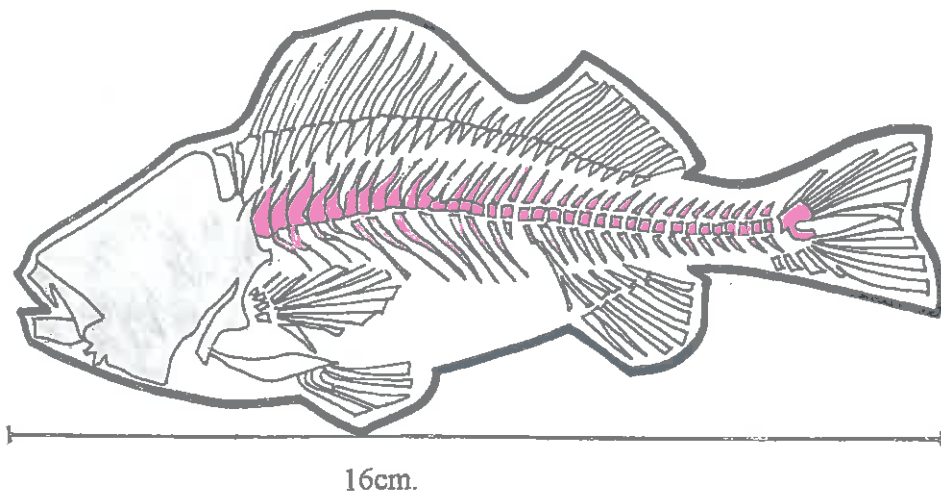
¹ D'aquestes qüestions només cal triar aquelles corresponents als regnes que es treballin

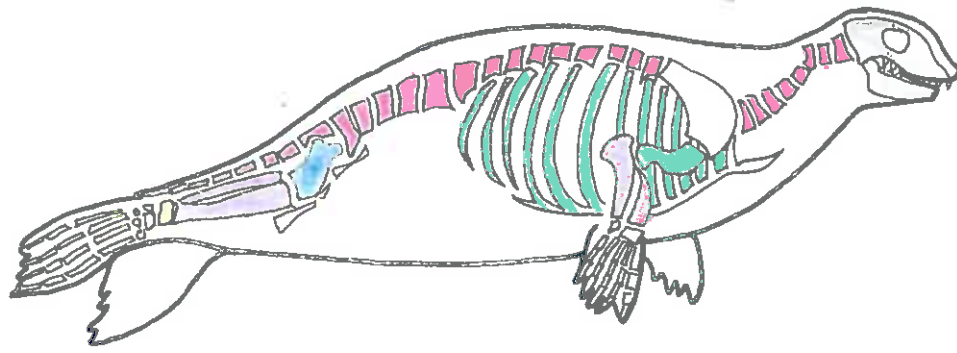
Sabries explicar quina relació hi ha entre els desodorants i els microorganismes?		
Sabries explicar per a què serveixen les flors?		
Sabries explicar per què l'heura té una tija tan prima i llarga?		
Sabries explicar per què els cactus tenen un aspecte engrossit i carnós?		

FORMULARI KPSI-4

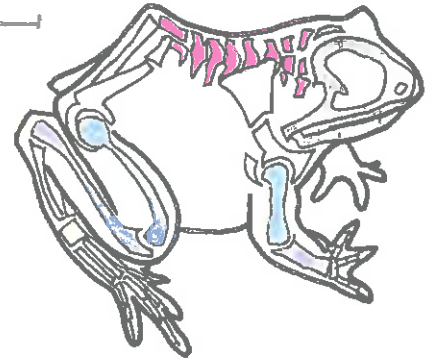
Correspon al bloc IV: Com i amb qui es relacionen els éssers vius?. L'ecosistema.

	DATA	DATA
Sabries explicar per què no hi ha la mateixa vegetació en una i altra vessant de la muntanya?		
Sabries explicar per què en un bosc no hi pot haver més falcons que coloms?		
Sabries explicar per què les persones poden viure en ambients tan diferents?		

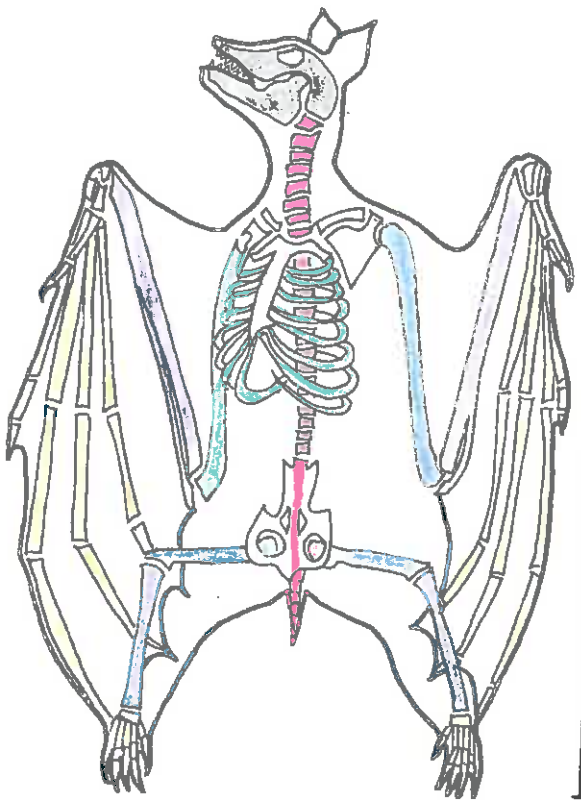




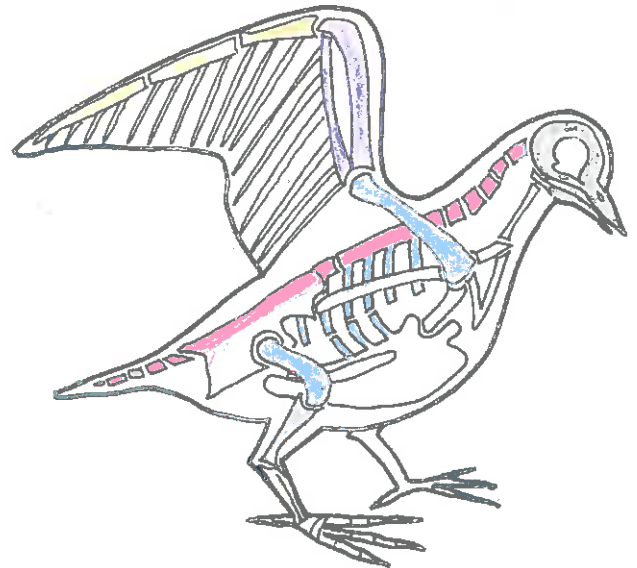
1,5m.



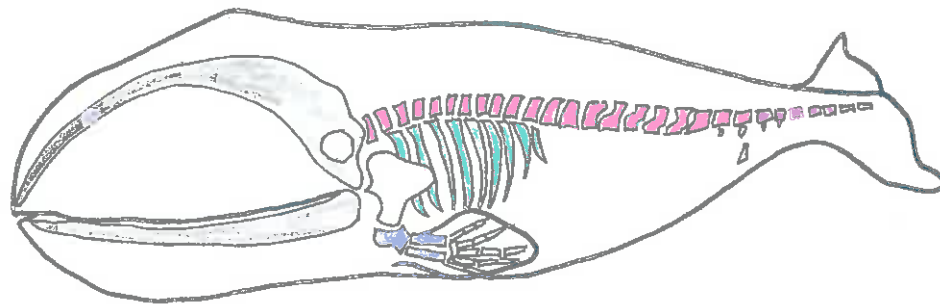
12cm.



15cm.

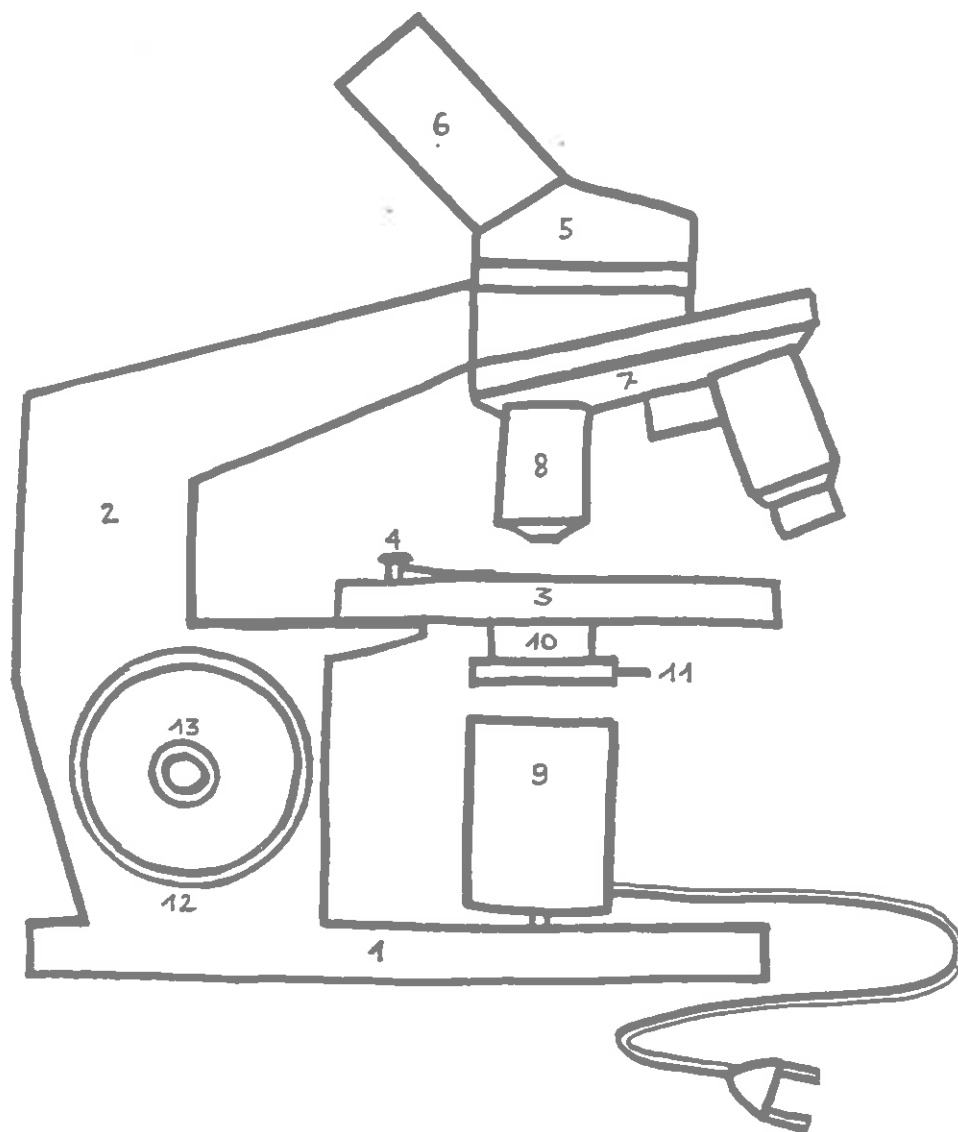


30cm.



18m.

ESQUEMA DEL MICROSCOPI



1.- BASE O PEU

2.- BRAÇ

3.- PLATINA

4.- PINÇA

5.- TUB

6.- OCULAR

7.- TAMBOR O REVÒLVER

8.- OBJECTIU

9.- FONT DE LLUM

10.- CONDENSADOR

11.- DIAFRAGMA

12.- CARGOL MACROMÈTRIC

13.- CARGOL MICROMÈTRIC

BASE D'ORIENTACIÓ SOBRE EL MANEIG I ENFOCAMENT DEL MICROSCOPI

Aquestes vinyetes representen les accions d'una base d'orientació en relació al maneig del microscopi. Ordena-les segons correspongui

Col·loca l'objectiu de menor augment en la posició central

Amb el cargol macromètric acosta la platina a l'objectiu tant com es pugui. (Cal fer aquesta operació mirant lateralment per evitar que l'objectiu toqui la preparació)

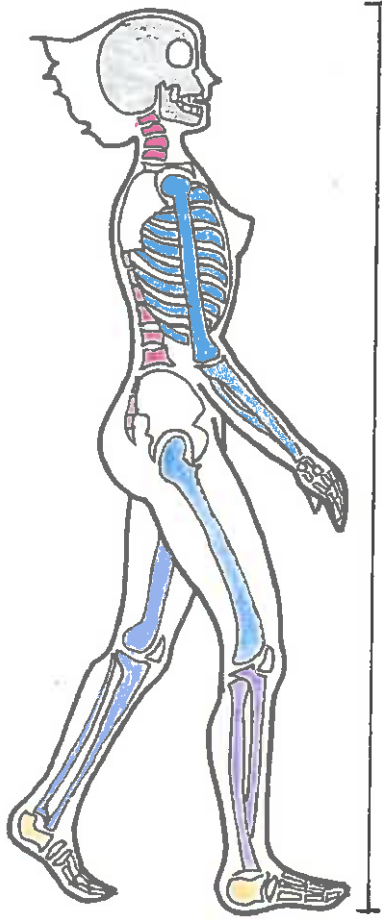
Posa la preparació al centre de la platina

Després d'enfocar amb l'objectiu de menor augment fes rodar el revòlver, posa l'objectiu immediatament més gran i fes les mateixes operacions que amb l'objectiu anterior.

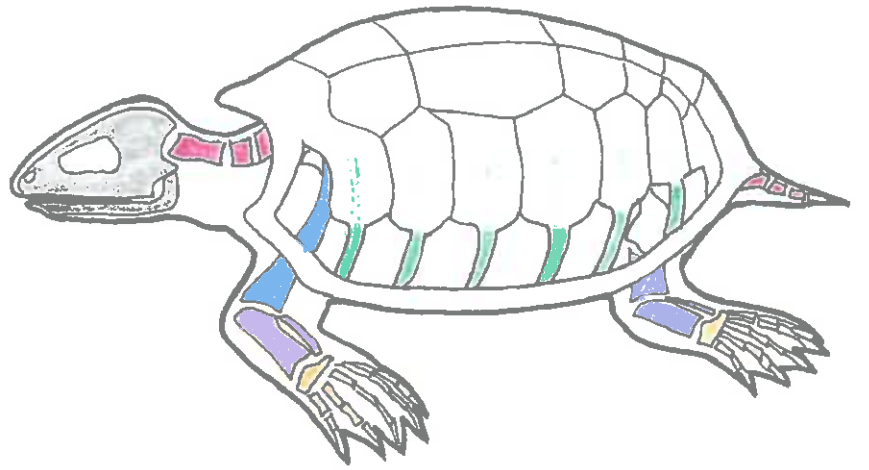
Movent el cargol micromètric acabarem d'obtenir una imatge ben clara.

Mirant per l'ocular anar baixant la platina fins que apareixi una imatge més o menys clara.

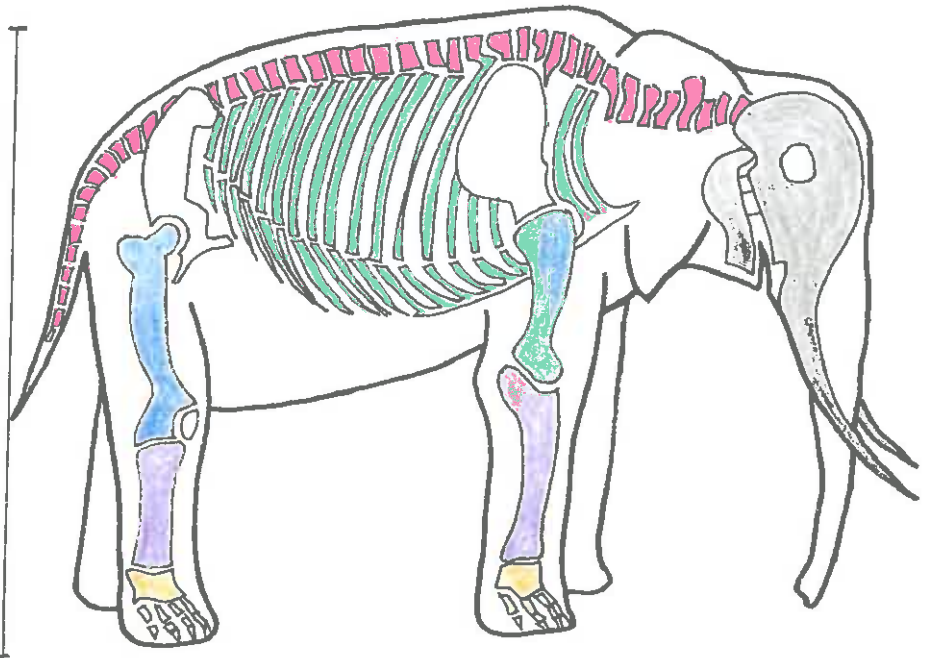
Després d'enfocar amb l'objectiu de menor augment, mourem la preparació per localitzar la part de més interès.



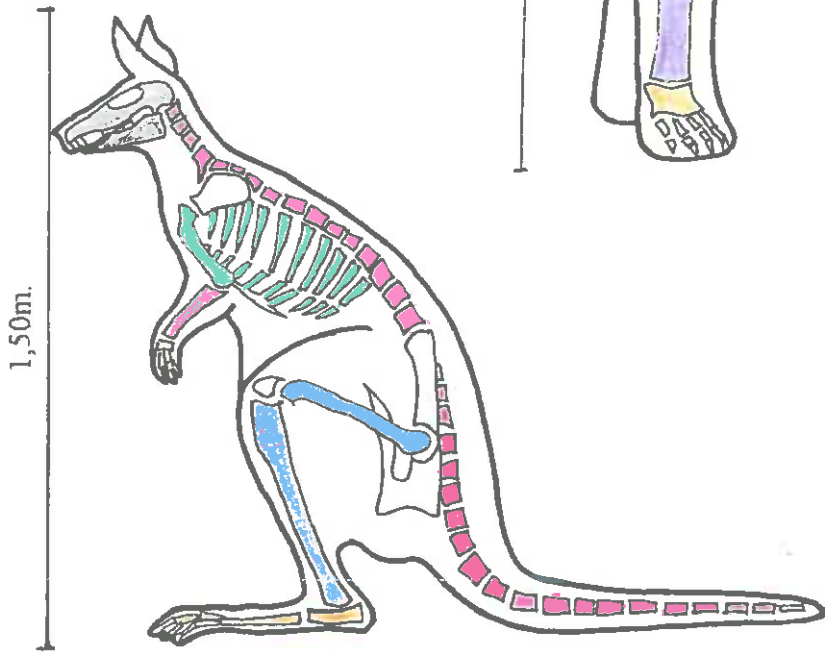
1,68cm.



25cm.



3m.



1,50m.

INTERPRETACIÓ DE LES DIAPOSITIVES DE TEIXITS ANIMALS I VEGETALS PER A L'ACTIVITAT 12²

El que es pretén amb el visionat d'aquesta col·lecció de diapositives és que l'alumnat s'adoni que tant animals com plantes estan formats per cèl·lules. Per tant interessa destacar en particular les cèl·lules que s'hi veuen, no tant com es diuen o de quin tipus són. És manifest també que hi ha gran diversitat de cèl·lules diferents, ja que fan diverses funcions.

TEIXITS VEGETALS

Diapositiva 1: Peciol de gerani. Una franja d'esclerènquima separa el cilindre cortical del central. Observem els feixos de vasos conductors ordenadament disseminats dins del parènquima medullar.

Nota: L'esclerènquima és un teixit de sosteniment format per cèl·lules mortes de parets engrossides.

Diapositiva 2: Tall transversal de tija de fava. Detall del colènquima i dels vasos conductors de la tija de fava.

Nota: El colènquima és un teixit de sosteniment format per cèl·lules vives semblants a les cèl·lules del parènquima amb parets cel·lulars engrossides.

Diapositiva 3: Tall transversal de circell caulinar de *Vitis vinifera*. Epidermis, parènquima clorofil·lic amb vasos conductors. Es veuen bé les cèl·lules que formen el parènquima medullar.

TEIXITS ANIMALS

Diapositiva 4: Tall transversal de pell de ratolí: epidermis i folicles pilosos, teixit conjuntiu de la dermis. Es veuen fibres musculars de la dermis profunda.

Diapositiva 5: Sang de mamífer: eritròcits, un limfòcit i dos granulòcits neutròfils. Recordeu que els eritròcits de mamífers no tenen nucli, fet que podeu remarcar en aquesta diapositiva.

Diapositiva 6: Sang de pollastre. Podeu fer notar que en aquest cas els eritròcits sí que tenen nucli. Són prou visibles en aquesta diapositiva.

Diapositiva 7: Detall d'epiteli de ronyó. Es poden observar molt bé els nuclis de les cèl·lules.

² Col·lecció de diapositives d'histologia i organografia animal i vegetal del CDEC elaborada per Mercè Durfort.



6. VACUNES EN LA INFÀNCIA

Departament de Sanitat i Seguretat Social. Direcció General de Promoció de la Salut. (1985). "Consells de Puericultura". Barcelona.

6. VACUNES EN LA INFÀNCIA

QUÈ VOL DIR VACUNAR UN NEN?

QUINS SÓN ELS OBJECTIUS DE LA VACUNACIÓ?

1. Vacunes sistemàtiques.
2. Vacunes no sistemàtiques.

QUINES VACUNES HAN DE REBRE TOTS ELS NENS?

1. Vacuna DTP.
2. Vacuna antipoliomièlítica oral trivalent.
3. Vacuna triple vírica.

QUAN S'HA DE VACUNAR ELS NENS?

Calendari de vacunacions sistemàtiques

QUINES REACCIONS PODEN DONAR LES VACUNES?

QUAN NO S'HA DE VACUNAR UN NEN?

ON ES PODEN VACUNAR ELS NENS?



La necessitat de vacunar tots els nens contra distintes malalties infecto-contagioses és acceptada arreu del món. Mitjançant les vacunes, hom ha aconseguit que certes malalties i llurs complicacions gairebé hagin desaparegut. Així tenim, per exemple, el cas de la verola, una malaltia molt greu que, gràcies a la vacunació, ha estat mundialment eradicada. En els països més desenvolupats, on la població infantil es vacuna de forma sistemàtica, no hi ha malalts de diftèria, hi ha pocs casos de tètanus i, la poliomièlitis, només la contrauen individus no vacunats. També estan desapareixent, en aquests països, malalties com el xarampió i la rubèola.

QUÈ VOL DIR VACUNAR UN NEN?

Vacunar és introduir microbis (bactèries o virus) morts o atenuats dins l'organisme, o les seves toxines tractades amb calor o formol, els quals són capaços d'estimular la fabricació d'anticòs ("defenses") pel sistema immunitari de l'individu, però sense produir la malaltia clínica. Per tant, les vacunes augmenten la resistència de l'organisme davant les malalties infeccioses. Es poden administrar tant per la boca com per injecció, segons la vacuna.

QUINS SÓN ELS OBJECTIUS DE LA VACUNACIÓ?

En vacunar de forma sistemàtica tota la població infantil, hom es proposa un doble objectiu: individual, ja que evita que un nen concret pateixi una determinada malaltia amb les seves possibles complicacions, i col·lectiu (social i sanitari), més important encara, ja que pretén l'eradicació de la malaltia d'un grup de població.

Segons la seva utilitat, les vacunes es divideixen en dos grups:

- **Vacunes sistemàtiques:** són d'interès comunitari i les han de rebre tots els nens. Són les que figuren en el calendari de vacunacions.
- **Vacunes no sistemàtiques:** són d'interès individual i només s'administren en casos determinats, com, per exemple, la vacuna antiràbica, als nens que han estat mossegats per un animal.

QUINES VACUNES HAN DE REBRE TOTS ELS NENS?

• **Vacuna DTP (Diftèria-Tètanus-Catarro)**

Aquesta és una vacuna conjunta contra tres malalties: la diftèria, el tètanus i el catarro (o tos ferina).

La diftèria és una malaltia greu ja que, entre altres símptomes, produeix una inflamació de la laringe amb formació de membranes que poden arribar a obstruir-la i provocar l'asfíxia i la mort del nen. Malgrat que actualment, gràcies a la vacunació, no tenim casos de diftèria a Catalunya, és molt important de continuar vacunant-hi els nens per tal de mantenir aquesta immillorable situació.

El tètanus es produeix com a conseqüència de la contaminació de les ferides amb terra, excrements, etc., que continguin espores tetàniques. Si els germens troben les condicions adequades en la ferida, produeixen una toxina que actua sobre el sistema nerviós central i és la responsable de l'aparició de contraccions musculars doloroses, d'espasmes, rigideses i convulsions generalitzades. Si s'afecten els músculs respiratoris o els laringis, es poden produir l'asfíxia i la mort del nen. La mesura preventiva més eficaç contra el tètanus és la vacuna. Únicament són exempts de contraure el tètanus les persones que han rebut les diferents dosis vacunals dins els plaços correctes. Atès que en l'edat infantil les ferides i els accidents són molt freqüents i, per tant, el perill de contraure la malaltia és més gran, és fonamental que els nens estiguin vacunats amb totes les dosis.

El catarro (o tos ferina) és una malaltia molt contagiosa, caracteritzada per una tos paroxística o espasmòdica. Aquesta malaltia és especialment greu en els nens de menys de 2 anys d'edat, en els quals les complicacions (asfíxia, broncopneumònia, complicacions cerebrals, convulsions) són relativament freqüents. És molt convenient que, a partir dels 3 mesos, els nens estiguin protegits contra aquesta malaltia. També és important de conèixer que aquesta vacuna no és eficaç en el 100% dels casos. Es calcula que un 20% o més dels nens vacunats poden patir la malaltia.

A partir dels 24 mesos no s'ha d'administrar la vacuna DTP (Diftèria-Tètanus-Catarro), ja que la vacuna contra el catarro pot produir efectes secundaris. Les revacunacions a partir d'aquesta edat es faran amb la *vacuna DT* (Diftèria-Tètanus). A partir dels 14-16 anys s'utilitza la vacuna *Td tipus adult*, que és més atenuada.

• **Vacuna antipoliomielítica oral trivalent**

La poliomielitis (paràlisi infantil) és una malaltia que habitualment segueix un curs de caire benigne amb quadres gastrointestinals o nasofaringis, però que pot adoptar en

alguns casos formes paralítiques molt greus que no tenen tractament específic i en els quals l'única forma de recuperació és la rehabilitació. En el nostre medi hi continua havent casos en grups de població vacunada insuficientment. Seria desitjable que tots els nens es vacunessin correctament per tal d'eradicar definitivament la paràlisi infantil al nostre país.

• **Vacuna triple vírica** (Antixarampiònica, Antirubèolica i Antiparotidítica).

Aquesta vacuna, d'introducció recent en el nostre país, té una gran utilitat, ja que protegeix contra el xarampió, la rubèola (rosa) i la parotiditis (galteres).

El xarampió és la malaltia exantemàtica més freqüent de la infància. El quadre clínic és molt típic i es caracteritza per febre, tos, conjuntivitis, ninitis i un exantema (erupció) característic.

La importància del xarampió està en el fet que es poden presentar greus complicacions entre les quals cal remarcar la pneumònia i l'encefalitis, que poden deixar greus seqüeles i incapacitats, àdhuc produir la mort del nen. Per tot això, és fonamental vacunar tots els nens contra el xarampió, d'una manera sistemàtica, a l'any d'edat.

La rubèola (rosa) és una malaltia benigna en els nens, però, si la pateix una dona embarassada durant els primers mesos de l'embaràs, pot produir greus lesions en el nadó (retard mental, malformacions auditives, oculars, i cardíques). Aquest risc es pot evitar vacunant les nenes als 11 anys d'edat, per tal que arribin a l'edat de procrear suficientment protegides. També es recomana de vacunar tots els nens i les nenes als 12 mesos, per tal d'evitar la propagació de la infecció entre la població i el possible contagi d'una dona embarassada.

És molt important de saber que aquesta vacuna és contraindicada en les dones embarassades. És per això que no s'han de vacunar les dones en edat de procrear, llevat del cas que acceptin la contracepció durant 3 mesos o que es faci immediatament després d'un part. No hi ha inconvenient a vacunar els nens de dones embarassades ja que el virus vacunal no s'encomana.



La parotiditis (galteres) és una malaltia que es caracteritza fonamentalment per la inflamació de les glàndules salivals, sobretot de les paròtides. Pot originar complicacions les més greus d'entre les quals són la meningitis, que es calcula que apareix en un 10% dels casos, i l'orquitis (inflamació dels testicles), que es dona especialment a partir de la pubertat.












QUAN S'HAN DE VACUNAR ELS NENS?

El Comitè d'Experts en Vacunacions del Departament de Sanitat i Seguretat Social de la Generalitat de Catalunya ha recomanat vacunar d'una manera sistemàtica tots els nens de Catalunya contra la diftèria, el tètanus, el catarro (tos ferina), la poliomielitís, el xarampió, la rubèola (rosa) i la parotiditis (galteres). Per això, ha establert un calendari vacunal tenint en compte les característiques d'aquestes malalties a casa nostra. Aquest calendari és el següent:

Calendari de vacunacions sistemàtiques

Edats +  vacunes 

3 mesos 	D.T.P.	<input checked="" type="checkbox"/>	Poliomielitis oral trivalent	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5 mesos 	D.T.P.	<input checked="" type="checkbox"/>	Poliomielitis oral trivalent	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7 mesos 	D.T.P.	<input checked="" type="checkbox"/>	Poliomielitis oral trivalent	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
12 mesos 	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Triple vírica	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
18 mesos 	D.T.P.	<input checked="" type="checkbox"/>	Poliomielitis oral trivalent	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4-6 anys 	D.T.	<input checked="" type="checkbox"/>	Poliomielitis oral trivalent	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6 anys 	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Prova de la tuberculina	<input checked="" type="checkbox"/>
11 anys (menes) 	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Rubiola
14-16 anys i cada 10 anys 	T.d.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

La prova de la tuberculina que s'aconsella de practicar als 6 anys no és una vacuna però s'inclou en el calendari vacunal pel fet que el coneixement de la infecció tuberculosa és d'interès per a la salut individual i col·lectiva.

QUINES REACCIONS PODEN DONAR LES VACUNES?

Les reaccions que poden donar les vacunes solen ser lleugeres i poc freqüents. Poden ser de dos tipus:

- **Reaccions locals:** es produeixen en el lloc de la injecció i consisteixen en lleugeres molèsties doloroses i en tumefacció.
- **Reaccions generals:** es tracta de pujades de febre, pèrdua de la gana, malestar, etc.

Totes aquestes reaccions sempre són curtes i sense importància, i se solen produir al cap de poques hores d'haver estat administrada la vacuna, llevat del cas de la del xarmpió, que apareix al cap d'uns 8 a 12 dies. N'hi sol haver prou donant al nen un antitèrmic, però, si el quadre febril és més llarg o intens, s'ha de consultar el pediatre.

QUAN NO S'HA DE VACUNAR UN NEN?

Les contraindicacions de les vacunes són excepcionals i sempre les ha d'establir un pediatre.

Si el nen pateix una malaltia aguda amb febre, és millor ajornar les vacunes durant uns dies. La vacuna de la poliomièlitis tampoc no s'ha de donar durant un procés diarreic. En canvi, els processos respiratoris lleugers sense febre, tan freqüents en els nens, no són una contraindicació per a vacunar-los.

Hi ha certes malalties que produeixen una baixa en la capacitat defensiva de l'orga-

nisme (leucèmica, tumors malignes, etc.) i que contraindiquen l'administració de vacunes.

En els nens que presenten convulsions pot ésser contraindicada la vacuna del catarro.

Finalment, cal tenir en compte que, si un nen ha prèss gammaglobulines, s'ha d'ajornar qualsevol vacunació durant 12 setmanes. Si no es respecta aquest termini, poden fracassar moltes vacunes.

ON ES PODEN VACUNAR ELS NENS?

Per a vacunar un nen es pot acudir:

- Al metge de família o al pediatre de capçalera.
- Als Centres Oficials de vacunació de la Sanitat Local o Municipal de la població de residència, on se'ls administrará la vacuna gratuïtament.

És molt important portar un control de les vacunacions efectuades en els nens, i, per això, es pot utilitzar el "Carnet de Salut Infantil", que es lliura en el Registre Civil en inscriure el naixement del nen o bé en les clíniques maternals.

ELS LLEVATS

FRASES AMB ELS CONCEPTES

Els llevats són un tipus de fongs
Els llevats s'alimenten de sucre
Els llevats es reproduïxen
Els llevats transformen el medi en el qual s'alimenten.

CONCEPTES

llevat
sucre
gas
reproducció
aliment
fong
gas

Quin canvi es produeix en el medi quan el llevat s'alimenta de sucre?

CONCLUSIONS

Quan barregem llevat amb sucre, aquest s'alimenta del sucre i produeix com a conseqüència de la seva nutrició, un gas.

REGISTRE DE DADES

El globus del tub A, s'ha inflat.
Els globus dels tubs B i C, no s'han inflat

PROCEDIMENT

1. Prepara tres tubs:
A: sucre + llevat
B: sucre + aigua
C: llevat + aigua
2. Posem un globus a cada un dels tubs
3. Posem els tubs A, B i C al bany maria a 37°
4. Esperem 30 o 40 minuts

OBJECTES

solució de llevat, solució de sucre, retolador de vidre
3 tubs i 3 globus, bany maria 37°, termòmetre

ELS ALIMENTS FETS MALBÉ I ELS MICROORGANISMES

Per què no es recomanable tomar a congelar els aliments una vegada han estat descongelats?

FRASES AMB ELS CONCEPTES

Els bacteris són microorganismes
Els microorg. s'alimenten de matèria orgànica
Alguns microorg. són dolents per a la salut.
Els microorg. es reproduïxen més quan la temperat. és més alta.

CONCEPTES

Bacteri
microorganisme
reproducció
contaminació
temperatura
matèria orgànica
estèril
salut

CONCLUSIONS

Els pèsols congelats no són estèrils. Quan es descongelen, la temperatura és més alta, els microorg. es poden reproduir més i l'aliment es contamina molt

REGISTRE DE DADES

La placa de petri sembrada amb pèsols descongelats recentment tenia moltes menys colònies de microorg. que l'altra

PROCEDIMENT

Agafem pèsols recentment descongelats.
Afehim aigua i els triturarem amb una vareta de vidre
Sembrarem una placa
Fem el mateix amb pèsols que han estat descongelats durant 24 h.
Col.loquem les dues plaques a l'estufa.

OBJECTES

Tub d'assaig amb pèsols recentment descongelats
tub d'assaig amb pèsols descongelats i a T ambient 24h
aigua destil.lada
2 paques de petri amb medi (A i B)
2 varetes de vidre, 2 xeringues d'1cc estèrils

EFFECTE DELS DESODORANTS EN EL CREIXEMENT DELS MICROORGANISMES

Quina funció tenen els desodorants temporals?

FRASES AMB ELS CONCEPTES

Els bacteris són microorganismes
Els microorganismes es reproduïxen formant colònies
En alimentar-se els microorg. transformen el medi produint mala olor

CONCEPTES

bacteri
microorganisme
reproducció
colònia
medi alimentari

CONCLUSIÓ

Els desodorants porten substàncies que maten els microorganismes o impedeixen la seva reproducció

REGISTRE DE DADES

Al voltant del disc de la zona A hi ha una zona sense microorganismes
La zona B està plenament coberta de microorganismes

PROCEDIMENT

sembrem una placa amb microorganismes
dividim la placa en dues zones A i B
posem un disc en cada zona un, mullat amb desodorant, l'altre sec.
posem la placa a la iogurtera

OBJECTES

cultiu de microorganismes
plaques amb agar nutritiu
xeringa, paper de filtre
pinces, llàntia d'alcohol
iogurtera

