


MATERIALS DE BIOLOGIA I GEOLOGIA

ASSIMILACIÓ DEL CO₂ PER L'ELODEA.



Autors: Irene Solà.
Lluís de Torres i Espuny.

 Generalitat de Catalunya
Departament d'Ensenyament
Direcció General
d'Ordenació Educativa
Centre de Documentació
i Experimentació de Ciències

Pg. de la Vall d'Hebron, 64-70
08023 BARCELONA
Tel. 417.68.75/417.67.70

Nº 122

41

ASSIMILACIÓ DEL CO₂ PER L'ELODEA

Ciències experimentals
Curriculum 12-18

Irene Solà i Bartrina
Lluís de Torres i Espuny

122 01

ASSIMILACIO DEL CO₂ PER L'ELODEA

S'han elaborat els següents documents:

A- Integració en el primer nivell de concreció.

L'activitat pot ser adequada per a formar part d'un crèdit comú de l'etapa 12-16. El document A correspon a la integració al primer nivell de concreció, d'acord amb la publicació del Departament d'Ensenyament de 1989.

B- Continguts i Objectius didàctics de l'activitat.

Explicitació dels continguts i dels objectius didàctics que es refereixen al desenvolupament concret de l'activitat.

C- Informació tècnica per al professor.

Informació breu sobre les característiques més importants dels materials emprats en la pràctica. Es dirigeix a informar els professors que hagin de guiar l'activitat. Els professors poden ser d'una procedència molt diversa: mestres, llicenciats en física, química, biologia, geologia, ...

D- Orientacions didàctiques.

Les orientacions didàctiques que creiem més importants per assolir els objectius didàctics de l'activitat.

S'hi inclou una breu explicació sobre l'ús de la tècnica heurística de la V de Gowin com a eina per a facilitar l'aprenentatge significatiu. Aplicació a l'activitat.

E- Suggestiments per a l'avaluació.

Hi consten un conjunt de suggeriments per a avaluar l'activitat, dintre del context d'un crèdit comú.

F- L'activitat: Assimilació del CO₂.

Es una guia detallada perquè l'alumne desenvolupi l'activitat.

G- Activitats complementàries.

S'han elaborat un parell d'activitats complementàries per tal que, si el professor ho creu convenient, les utilitzi de material de suport per a activitats que els nois han de resoldre a casa, per a introduir pautes de discussió a classe o bé per a dur-les a terme al laboratori mentre s'espera el canvi de color de l'indicador.

H- Valoració de l'activitat.

S'ha elaborat aquest document amb la intenció que els professors que utilitzin aquesta activitat puguin fer-nos arribar les seves opinions i suggeriments.

Agraïrem que llegeixis aquesta activitat, la valoris en funció del seu objectiu i ens facis arribar la teva opinió. La definició d'aquesta activitat pot ser important per a l'elaboració de futurs materials didàctics.

Irene Solà i Bartrina

Gener

Lluís de Torres i Espuny

1990

INTEGRACIÓ EN EL
PRIMER NIVELL DE CONCRECIO

Activitat didàctica: ASSIMILACIO DEL DIOXID DE CARBONI

Etapa: 12-16

Cicle: 12-14

Durada: 1 sessió

Resum: Comprovació experimental, emprant Blau de Bromotimol com indicador, de que les plantes (Elodea sp.) sostenen CO_2 del medi, en el procés fotosintètic.

OBJ. GEN.	FETS	O.T.	PROC.	O.T.	VAL.	O.T.	OR.DI
1	4		1.2	1.2.4		1	1-c
3		60					
		74				2	2
4			2.1	2.1.1		3	15
						4	
6			3.2	3.2.1		10	
12						11	
			4.2.	4.2.2			
				4.2.3		14	

OBJECTIUS GENERALS contemplats al **curriculum** i que pretenem assolir en aquesta activitat :

1.- L'alumne ha de ser capaç d'observar, d'escriure, i analitzar (...) fenòmens i processos.

3.-L'alumne ha de ser capaç d'iniciarse en el procés d'experimentació científica mitjançant l'elaboració i la realització de dissenys experimentals senzills.

4.-L'alumne ha de ser capaç d'utilitzar de forma correcta l'instrumental científic necessari per fer (...) experimentacions adequades a l'edat (...) en el (...) laboratori.

6.-L'alumne ha de ser capaç d'expressar correctament les observacions realitzades (...) en forma d'esquemes (...)

12.-L'alumne ha de ser capaç de valorar actituds científiques, tant per recollir i analitzar dades (curiositat, objectivitat, esperit crític), com per creure que tots el fenòmens poden ser explicats.

Entenem per objectius generals d'àrea les capacitats que l'alumne/a ha d'arribar a tenir en aquest terreny. Aquestes aptituds les aconseguirà duent a terme uns aprenentatges, (mitjançant activitats com aquesta de l'Elodea) que afavoreixin l'adquisició d'aquelles capacitats.

Els alumnes hauran d'aprendre uns fets i conceptes, uns procediments, i uns valors vinculats a aquella matèria. D'aquests tres tipus de sabers en diem continguts. Es doncs el que el noi/a ha de treballar. Cal indicar també el grau d'aprenentatge que ha d'assolir l'alumne/a en cadascun d'aquells continguts. D'aquests nivells en diem objectius terminals .

ORIENTACIONS DIDÀCTIQUES que s'han tingut en compte a l'hora de dissenyar aquesta activitat:

1.c)-Plantejar activitats per fer conèixer als alumnes el concepte o idees acceptades (...). Podran ser activitats experimentals de comprovació.(...)

2.-(...)Cal donar oportunitats (...)perquè els alumnes expressin les seves idees i pensaments tant oralment com a través de dibuixos o esquemes. Es important animar els estudiants a parlar de les coses que coneixen i dels canvis que observen dia a dia, en llenguatge col·loquial i en llenguatge científic. Cal donar molta importància al llenguatge que utilitzen els alumnes. S'haurà d'extremar l'adquisició del vocabulari científic i l'expressió (correcta) de les idees.(...) Amb l'observació i l'experimentació sobre els fenòmens no n'hi ha prou perquè es produeixi l'aprenentatge. Cal que els estudiants especulin i siguin capaços d'imaginar el que no veuen.

15.-El tema del microscopi cal introduir-lo fent una reflexió sobre les limitacions de la visió humana i les necessitats dels instruments òptics per observar objectes molt petits (microscopi) (...). Cal (...) que els alumnes entenguin que l'observació microscòpica requereix (...) seccions primes transparents. (...)L'introducció del tema del microscopi permetrà tractar alguns aspectes de la història de la Ciència analitzant les aportacions de Hooke, Leeuwenhoek i altres microscopistes. Igualment caldria remarcar l'extraordinària importància que els progressos de l'ús del microscopi tenen per als avenços de la Ciència.

OBJECTIUS ESPECIFICS
DE L'ACTIVITAT

CONTINGUTS I OBJECTIUS ESPECÍFICS DE L'ACTIVITAT

INTEGRACIÓ EN EL PRIMER NIVELL DE CONCRECIÓ

CONTINGUTS, de l'Activitat (1)	OBJECTIUS ESPECÍFICS de l'Activitat (2)	OBJECTIUS TERMINALS D'ÀREA indicats al 1r nivell de concreció del currículum (3)	CONTINGUTS D'ÀREA contemplats en el 1r nivell de concreció del currículum (4).
Tipus: FETS, CONCEPTES I SISTEMES CONCEPTUALS.	Tipus: FETS, CONCEPTES I SISTEMES CONCEPTUALS.	Tipus: FETS, CONCEPTES I SISTEMES CONCEPTUALS.	Tipus: FETS, CONCEPTES I SISTEMES CONCEPTUALS.
Solubilitat de gasos en aigua.	l'alumne haurà de ser capaç de: <ul style="list-style-type: none"> - Identificar el CO₂ com una substància gasosa. - Distingir aigües amb diferents concentracions de CO₂. - Identificar aquesta solució com un dels diversos tipus de solució. 	(l'alumne haurà de ser capaç de)	
Assimilació del CO ₂ per les plantes.	<ul style="list-style-type: none"> - Explicar que la planta absorbeix CO₂ del medi. - Interpretar aquesta absorció com una part del procés fotosintètic. 	60 -Explicar la fotosíntesi com una de les funcions bàsiques dels vegetals.	4 - Els organismes. 4-1 Els vegetals.
Consum d'energia a la funció clorofil·lica.	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar la llum (del sol o artificial) com la font d'energia en la funció clorofil·lica. - Identificar els cloroplastidís com els receptors d'aquesta energia. 	74 -Relacionar les necessitats de primeres matèries i d'energia dels éssers vius (...) amb aspecte d'especialització, organització (...).	4 - Els organismes.
Indicadors	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar amb el color blau del BB amb presència minsa de CO₂ i el verd esvaït amb riquesa de CO₂. - Descriure de forma elemental les funcions (en general) d'un indicador. 		

(1) Els continguts específics es refereixen al conjunt de sabers sobre els quals recolza aquesta activitat. Com en tot procés d'ensenyament/aprenentatge, els dividim en tres tipus: conceptuals, procedimentals i en un tercer grup lligat a les actituds.

(2) Els objectius específics de l'activitat es refereixen al grau d'aprenentatge que s'espera que l'alumne assolirà en realitzar aquesta activitat.

(3) Amb el conjunt d'objectius específics de totes les activitats de ciències experimentals que l'alumne assolirà al llarg de l'etapa, s'hauran assolit el conjunt d'objectius terminals de les ciències experimentals.

Els objectius terminals de les ciències experimentals indiquen en el primer nivell de concreció, el tipus i grau d'aprenentatge que s'espera que l'alumne assolirà en cursar aquesta àrea durant l'etapa 12/15.

(4) Els objectius terminals esmentats anteriorment, que es pretén que l'alumne assolirà al llarg de l'etapa, es refereixen a un conjunt de sabers de ciències experimentals, relacionats prèviament en el primer nivell de concreció. Aquests en diem continguts de l'àrea de ciències experimentals i es refereixen tant a conceptes, com a procediments com a actituds.

INTEGRACIÓ EN EL PRIMER NIVELL DE CONCRECIÓ

OBJECTIUS TERMINALS D'ÀREA

Indicats al 1r nivell de concreció del currículum.

TIPUS: ACTITUDS, VALORS I NORMES.

(l'alumne haurà de ser capaç de:)

- 1.- Interrogar-se davant de fenòmens i fets que succeeixin al voltant pròxim.
- 2.- Tenir una actitud positiva cap a la (...) modificació de fenòmens(...).
- 3.- Desitjar conèixer, saber les causes dels fenòmens.

4.- Respectar altres punts de vista.

10.- Apreciar els treballs experimentals elaborats amb precisió.

11.- Demostrar cautela en l'elaboració de conclusions (...) i acudir sistemàticament al contrast, per validar o canviar les pròpies línies i resultats.

14.- Tractar amb cura els materials, estris i equipaments.

CONTINGUTS D'ÀREA contemplats en el 1r nivell de concreció del currículum.

TIPUS: ACTITUDS, VALORS I NORMES.

1.- Actituds generals cap a les idees i la informació: curiositat, obertura (...).

2.- Actituds relacionades amb l'avaluació de les idees i de la informació i objectivitat (...): pensament crític(...) autocrítica.

4.- Normes relacionades amb la (...) conservació d'estris i equipaments (...).

INFORMACIÓ ¹ ₂ TECNICA
PER AL PROFESSOR

INFORMACIÓ PER AL PROFESSOR

La planta

El vegetal emprat es una planta aquàtica monocotiledònia, l'Elodea, de la família de les Hydrocharitacées.

Es, doncs, una planta superior que dóna flors. (Aquestes son unisexuals i molt petites.)

Son plantes americanes que es fan servir per guarnir aquaris i estanys artificials. Als comerços del ram s'hi poden trobar diverses espècies per la qual cosa no concretem el nom tècnic i el deixem com Elodea sp. (spes=espècie).

L'indicador

Usem el Blau de Bromotimol que té una zona de viratge entre els pH 7,6 (color blau) i 6 (color groc). Els colors es distingeixen perfectament.

L'aigua

En ciutats en que l' aigua de suministrament públic haguí sofert un tractament químic important, es millor fer la pràctica posant als tubs aigua mineral del comerç, tot i tenint en compte la seva composició.

Així, les aigües (Ribes, Font Vella) amb percentatges de bicarbonats <200 mg/l mostren una molt lleugera alcalinitat, suficient perquè en tirar-li l'indicador, assoleixi el color blau, però que passi a pH àcid (color verd groguinós) amb facilitat (quinze gotes d'aigua carbònica).

Si l'aigua es molt calcària (Cardó, Benasal) s'hi haurà d'afegir molt de CO₂ per aconseguir un viratge significatiu i llavors la planta no podrà assimilar-lo tot en el període de temps de l'hora de pràctiques i caldrà barrejar-la prèviament amb aigua destil·lada fins a trobar el punt d'alcalinitat escaient.

A moltes zones es podrà utilitzar aigua de l'aixeta en lloc d'aigua mineral. Caldrà, això sí, que el professor faci l'activitat prèviament per veure com pot arribar a enllestir-la en 1 hora o menys.

**ORIENTACIONS
DIDÀCTIQUES**



ORIENTACIONS DIDÀCTIQUES

Cal fer veure als nois que, en aquesta pràctica, la demostració de l'assimilació del CO_2 pel vegetal no es directa, com seria p.ex. evidenciar la substància orgànica formada (midó), mitjançant solució iode-iodurada. Tanmateix, ho demostrem indirectament fent palès el fet que el diòxid de carboni deixa de ser present al medi.

Els alumnes han d'arribar a la conclusió de que l'"absència" de CO_2 que detectem al final de la pràctica, es deguda a l'activitat de la planta. No convé que el professor així els hi digui. Cal que ho dedueixin per comparació amb el tub 2. Aquest ús del "blanc" els ha d'anant introduint en els recursos que son habituals en el que entenem per mètode científic.

S'hauria d'evitar que de l'activitat se'n tragués la idea errònia de que la fotosíntesi consisteix exclusivament en l'assimilació del CO_2 . Cal parlar-los, doncs, de que les plantes agafen al mateix temps també hidrògen, (per descomposició de l'aigua), i que en la síntesi de les diverses substàncies orgàniques absorbeixen del medi nitrats, sulfats i fosfats per aprofitar-ne respectivament el nitrògen, sofre i fosfats que aquestes substàncies contenen. Aquesta activitat està pensada per evidenciar l'assimilació d'un d'aquests compostos inorgàniques: el diòxid de carboni. Es podrien dissenyar experiències per a detectar la captació dels altres components.

Malgrat que la respiració és un procés ben diferenciat de la fotosíntesi, sovint els alumnes els confonen. No fora debades dir-los que l'Elodea està respirant també durant tot aquest temps i a totes hores; que segueix fent-ho a la nit quan, en canvi, la fotosíntesi s'atura al cap d'unes hores de haver-se post el sol. Es una superstició el creure que és molt nociu dormir amb plantes a la cambra. Simplement no es convenient perquè el vegetal també consumeix oxigen, encara que en menys quantitat que una persona.

Convé transmetre a l'alumne la idea de que essent la funció clorofílica una síntesi requereix energia. Així comprendrà el protagonisme de la clorofil·la en el procés de captar-la. Cal remarcar que la font d'energia lluminosa tant pot ser el Sol com una bombeta.

Probablement el concepte d'indicador sigui nou per a l'alumne. Caldrà insistir en el seu paper d'"espieta", de testimoni neutral d'un procés en el que no hi pren part i en el caràcter reversible dels seus canvis de color.

No totes les plantes aquàtiques son algues: convindrà recordar-ho amb motiu de la pràctica amb l'Elodea. Hem triat una planta aquàtica perquè podem fer palès amb facilitat el CO_2 dissolt a l'aigua, cosa que seria difícil en una planta terrestre.

S'ha d'evitar que els nois puguin acabar creient que a les aigües naturals no hi ha gens de CO_2 donat que hem hagut d'afegir-ne. Convé insistir, doncs, en que la quantitat present es suficient per a l'activitat fotosintètica normal de la planta, però que és difícilment detectable amb una pràctica senzilla. Hem de treballar per tant en condicions superiors als naturals de quantitat de CO_2 ,

però que son perfectament vàlides per a la demostració. També hem de procurar ,en conseqüència, que la llum rebuda sigui el més intensa possible.

Convé també introduir el concepte de dissolució d'un gas. Es possible que en aquest nivell el noi/a tingui la idea d'una solució vinculada exclusivament a l'aigua amb sucre o sal.

Un cop tinguin clar el procés fotosintètic, caldria extrapolar-lo, de l'exemple de vegetal aquàtic que han estudiat, a les condicions en que esdevé en les plantes terrestres (CO_2 atmosfèric, aigua i sals del sòl, etc).

Com es molt probable que sigui el primer cop que aquests alumnes facin ús del microscopi, fora d'interès fer (si teniu informació a l'abast) una mica d'Història de la Ciència, tot parlant de Hooke i altres microscopistes. Insistir, especialment, en que l'observació al microscopi requerix seccions fines per ser transparents i que en quasi tots els casos el material a observar precisa una manipulació prèvia i que l'observació directa és excepcional (com aquest cas) .Els objectes opacs cal observar-los a la lupa binocular.

DIAGRAMA V de GOWIN

Utilitat.

Aquesta tècnica es fa servir per a diversos recursos didàctics (anàlisi de literatura científica, avaluació d'entrevistes etc)

En el cas, com aquest, en que s'aplica a una activitat pràctica permet a l'alumne:

1.- Copsar de forma clara l'objectiu concret de la activitat o sigui quin és el coneixement que és pretén que adquireixi al llarg d'aquesta pràctica.

2.- Veure per sí mateix com i de quina manera ell arriba a aconseguir aquest coneixement.

Sovint i per part d'alguns alumnes la tasca pràctica pot esdevenir poca cosa més que una trencada de la rutina de les classes magistrals. Fan observacions, enregistren dades, etc, sense esbrinar ben bé el perquè i per a què de tot aquell tràfec. Per altra banda, permet establir una interacció entre les dades i processos que els nois/es estan observant (part dreta de la V) i els conceptes teòrics que s'han anat constituint al llarg del temps (part esquerra de la V).

3.- Tot això fa que llur forma de treball s'atansi el més possible al mètode emprat pels científics.

Procediment.

Al vèrtex de la V hi situarem l'aconteixement a observar, que en aquest cas no es un fenomen espontani sinó planificat. Al capdamunt establirem la pregunta/es central/s referida/es al fet a estudiar. A la banda dreta (component d'acció) l'alumne anirà enregistrant els diferents passos que el menaran a la transformació eix de la pràctica i guiat pels continguts teòrics del component de pensament (part esquerra de la V) establirà una conclusió que serà la resposta a la pregunta central.

Diferenciem principis de teories en tant i quant els primers son més amples i inclusivament que les segones o sigui que uns diuen el com es produeix l'aconteixement i les altres expliquen el perquè ho fan així.

Informació complementària sobre aquesta tècnica podreu trobar-la a la publicació:

"Aprendiendo a aprender" de J.D. Novak i D.B. Gowin

Ed. Martínez Roca Barcelona 1988

PRINCIPIS

- Les plantes en presència de la llum assimilen CO₂
- Els indicadors tenen diferent color segons el medi.
- Petites quantitats de CO₂ no son detectables pel B²B

CONCEPTES

Diòxid de carboni (CO₂)
 Fotosíntesi
 Indicador (Blau de Bromotimol)
 Viratge
 Planta aquàtica
 Medi

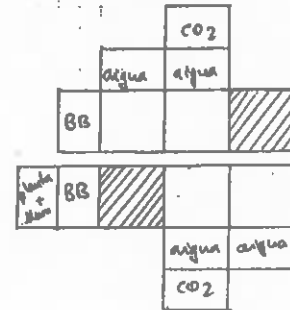
- 1) Com varia la quantitat de CO₂ dissolt en presència d'una planta i de llum ?
- 2) A què ha estat deguda aquesta variació ?

CONCLUSIO

La quantitat de CO₂ minva fins a no ser detectable per l'indicador

El CO₂ que manca ha estat assimilât per la planta en el

TRANSFORMACIO DE LES DADES



DADES

aigua CO₂
 blau

aigua BB CO₂
 verd groguenc

aigua BB CO₂ planta
 verd groguenc

llum
 aigua BB planta
 blau

TENIM

Una planta aquàtica
 viva, en un medi
 enriquit amb CO₂

?

PRINCIPIIS

La llum del Sol és la primera energia dels éssers vius.

El BB és un indicador que canvia de color segons la quantitat de CO_2 present.

La presència d'una planta viva pot alterar la composició del medi en el qual es trobi.

El Sol pot provocar canvis en els medis on viuen les plantes.

CONCEPTES

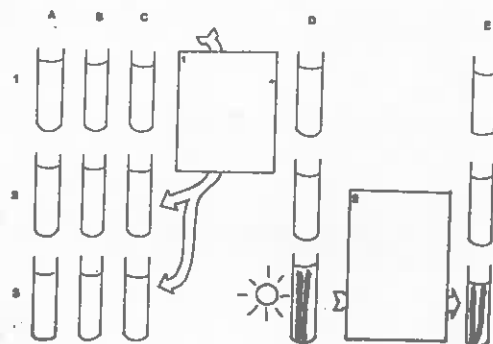
Diòxid de carboni, CO_2 , indicador, blau de bromofimol, elodea, planta aquàtica, energia lluminosa, viratge, fotosíntesi, medi, quantitats no detectables, tubs de referència.

Què succeeix quan incideix llum sobre una planta viva?

CONCLUSIONS

La presència de la llum fa que la planta consumeixi CO_2 del medi i els indicadors ens ho permeten detectar.

TRANSFORMACIONS DADES

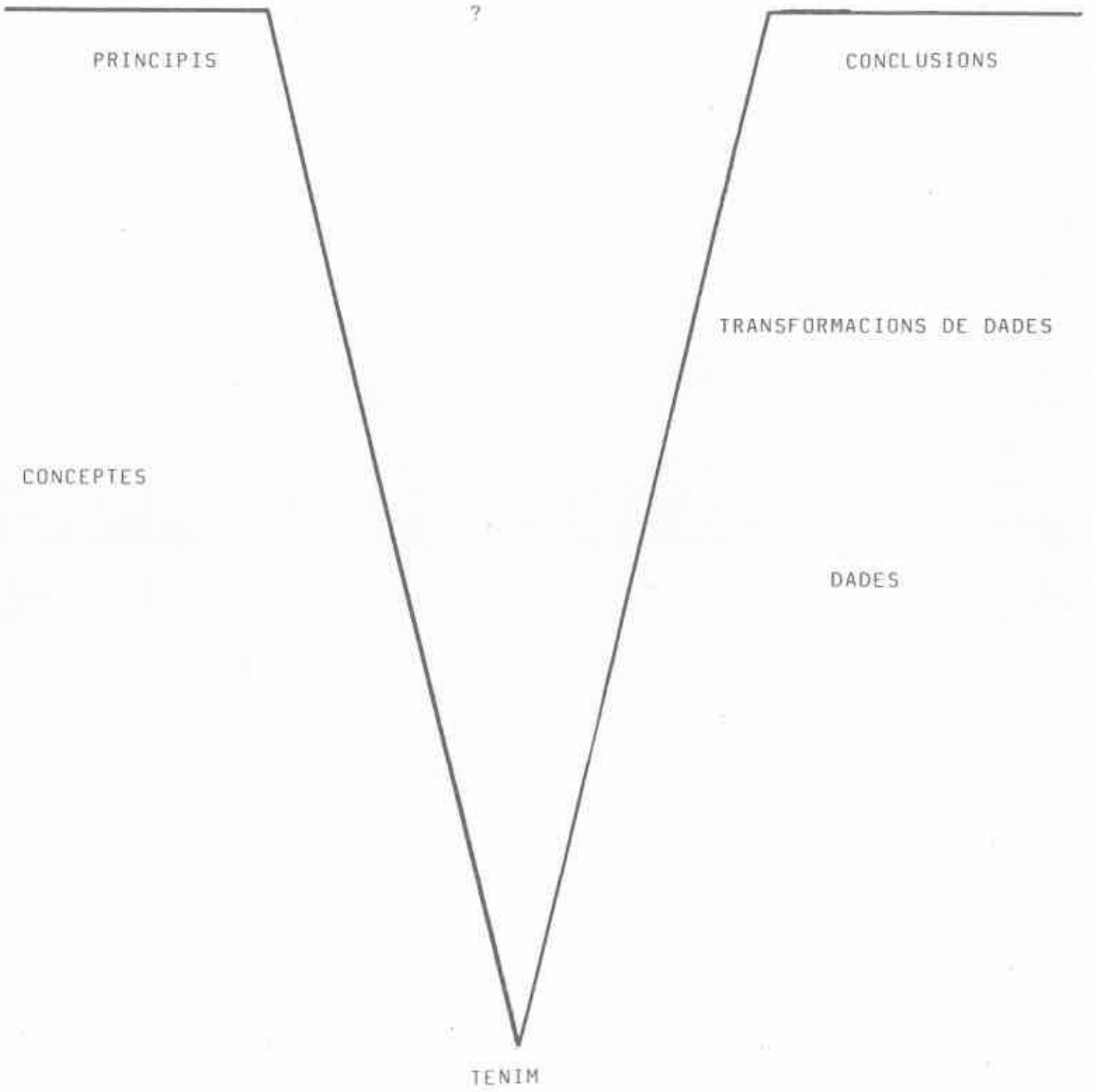


DADES

Els tubs amb aigua mineral són incoloros.
 Els tubs amb aigua mineral i BB són blaus.
 Els tubs amb aigua, CO_2 , BB són verd-groc.
 Inicialment el tub amb aigua, CO_2 , BB i planta viva és verd-groc.
 Els tubs amb aigua, BB i planta viva després d'estar il·luminats canvien a color blau.

TENIM

Una planta viva submergida en aigua que conté CO_2 i indicador.



TENIM

SUGGERIMENTS

PER A L'AVUACIO

SUGGERIMENTS PER A L'AVAUJACIO

Per a considerar l'avaluació de l'activitat de l'Elodea, hem de tenir en compte que és una activitat englobada dins d'un crèdit comú, i que ocupa una sessió pel que fa a la realització de l'activitat en el laboratori.

Podem considerar què, com i quan avaluar l'activitat.

1- QUE HEM D'AVAUJAR.

Podem avaluar els fets, procediments i valors, especialment els que s'adiuen més amb els objectius terminals del primer nivell de concreció.

2- COM HEM D'AVAUJAR

Per a dur a terme l'avaluació d'aquesta activitat, suggerim dos mètodes:

a- Avaluació, "in situ", del treball pràctic mitjançant una pauta que ho faciliti (avaluació formativa).

b- Avaluació dintre la prova (escrita o oral reglamentada dins del període d'avaluació (avaluació formativa i sumativa).

a- Avaluació de l'activitat de laboratori "in situ".

Es molt pràctic utilitzar sistemàticament una pauta d'observació del comportament dels alumnes en la realització de diversos tipus d'activitats.

Una pauta d'aquest tipus podria encapçalar-se tal com s'indica a continuació.

Nom	destresa	polidesa	GLOBAL

Es convenient enregistrar les dades durant la mateixa sessió pràctica.

b- Avaluació mitjançant una prova escrita.

L'objectiu és incloure-hi alguna qüestió que reflecteixi el coneixement del noi sobre la fotosíntesi i altres per fer palés el grau de comprensió dels objectius i fases de la pràctica realitzada d'assimilació del CO_2 .

Si els alumnes coneixen la tècnica dels mapes conceptuals, se'ls pot indicar que en confeccionin un sobre la funció clorofílica amb els següents conceptes :

- diòxid de carboni
- Elodea
- assimilació
- energia lumínica
- substància orgànica
- clorofil·la
- plastidis

En conjunt, a l'avaluació sumativa del crèdit, cal tenir-hi en compte els diferents registres que s'han pres.

3- QUAN HEM D'AVALUAR.

El sistema d'enregistrament per pautes és molt útil com a avaluació formativa i cal realitzar-lo, tal com hem dit, en el moment de realitzar l'activitat.

El sistema d'avaluació de conceptes i procediments mitjançant proves, és útil com a avaluació formativa perquè el professor esmeni la seva estratègia al llarg del crèdit i també com a avaluació sumativa per a donar una "nota" del crèdit.

4- QUIN PES ESPECIFIC DE CADA BLOC DE CONTINGUTS CAL TENIR EN COMPTE A L'AVALUACIO FINAL DE L'ACTIVITAT.

Considerem que la naturalesa de l'activitat s'adiu a:

- Un 50% referent a fets, conceptes i sistemes conceptuals.
- Un 40% referent a procediments.
- Un 10% referent a actituds, valors i normes.

L'ACTIVITAT

ASSIMILACIÓ DEL CO₂ PER L'ELODEA

ASSIMILACIÓ DEL DIOXID DE CARBONI

OBJECTIU DE L'ACTIVITAT

L'activitat consisteix a comprovar com el diòxid de carboni, present a l'entorn d'una planta, "desapareix" d'aquell medi, perquè ha estat assimilat pel vegetal durant el procés de fotosíntesi.

TÈCNICA

A.-Posa aigua a tres tubs d'assaig fins a la meitat de cabuda. Amb un retolador permanent, numera'ls de l'1 al 3 i posa a tots tres el rètol: "Aigua". Escriu aquest mateix rètol als tres dibuixos de la columna A del esquema.

B.-Ara aboca 15 gotes d'aigua carbònica (aigua mineral amb gas) als tubs 2 i 3 i deixa el tub 1 tal com era. Tindràs per tant, al tub 1 aigua "normal" amb molt poc de diòxid de carboni i dos tubs (2 i 3) amb aigua enriquida en CO₂ que et permetrà fer l'experiència. Posa als rètols del tubs 2 i 3 : +CO₂. Fes el mateix amb els dibuixos 2 i 3 de la columna B.

Abans de tirar endavant, hem de fer-te notar el que segueix:

.- La quantitat de diòxid de carboni que es troba a les aigües normals on viuen les plantes aquàtiques, és molt minsa per la qual cosa es fa molt difícil detectar la presència o la absència d'aquest CO₂ natural.

És per aixó que hem afegit més quantitat de diòxid de carboni a l'aigua. Estudiarem com la planta assimila aquest CO₂ afegit i el fa "desaparèixer" de l'aigua on l'haviem dissolt.

C.-Ara aboca als tubs 2 i 3, quinze gotes de l'indicador Blau de Bromotimol (BB) i procura de que es reparteixi per tot el líquid. Veuràs que aquest indicador pren un color verd esvaït que es degut a aquesta quantitat notable de diòxid de carboni que hi es present.

-Tira també quinze gotes de BB al tub 1, que conté aigua normal. Observaràs que agafa color blau, la qual cosa es deguda a que pràcticament no hi ha CO₂ al medi.

Afegeix als rètols dels tubs 1,2,i 3 : + BB. Acoloreix els dibuixos de la columna C amb colors el més semblants possible a la realitat. Al requadre 1, explica-hi quina ha sigut la causa de la diferència de color entre el tub 1 i els tubs 2 i 3.

D.-Al tub 3 hi posaràs dos fragments de la planta aquàtica Elodea, d'una llargària semblant a la part del tub plena de líquid. Hi afegiràs: +Elodea. Escribeu-ho també al dibuix 3 de la columna D.

A continuació, posa tots tres tubs davant d'un llum amb una bombeta de 100W o bé a ple sol, de manera que quedin ben il·luminats.

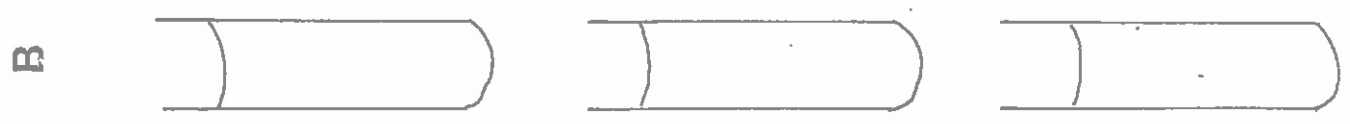
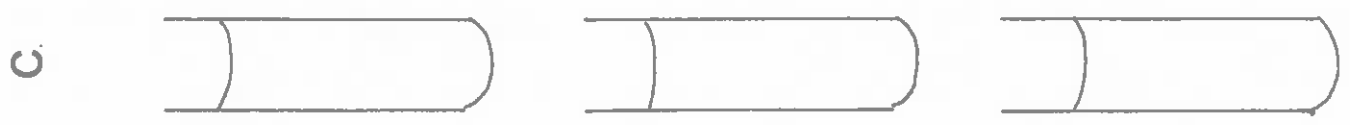
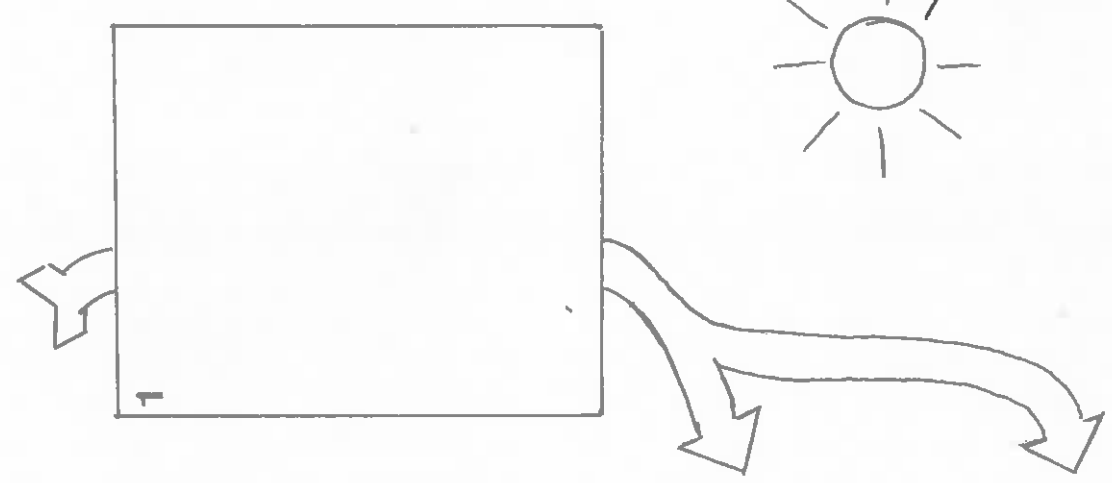
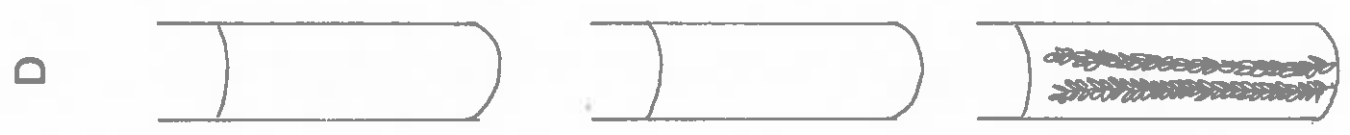
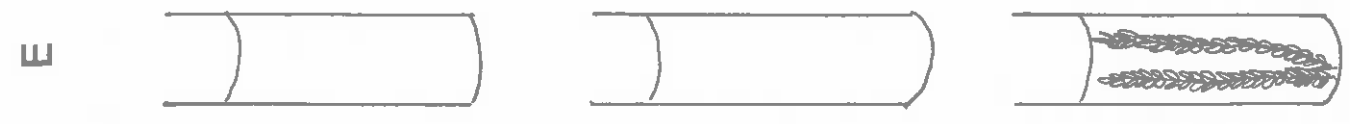
Deixa actuar la llum uns trenta minuts, i aleshores comença a observar el tub 3, on hi ha la planta, per si hi veus algun canvi de color a l'aigua.

.

E.-Observa (si ja s'ha produït) el canvi de color al tub 3. Quina conclusió en traus?.

Els components de l'interior del tub ara han canviat. Rectifica el rètol d'aquest tub.

Posta en comú.



1

2

3

**ACTIVITATS
COMPLEMENTARIES**

QUESTIONS

Mentre esperes el canvi, repassa tot el què has fet fins ara i contesta el següent:

1- La planta en aquest moment està fent la funció clorofíl.lica. Explica en poques frases en què consisteix.

2- Perquè fep aquest nom?

3- De la funció clorofíl.lica també se'n diu fotosíntesi. Què volen dir els termes foto i síntesi?

Posta en comú.

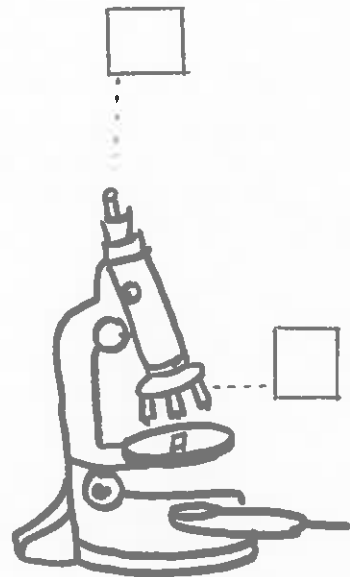
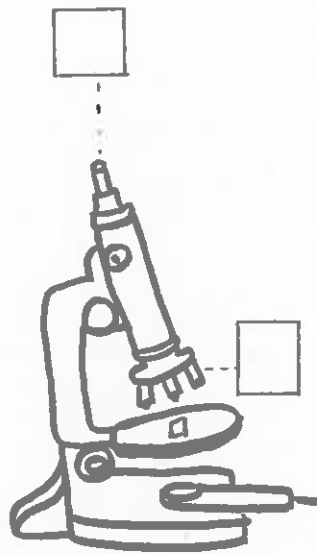
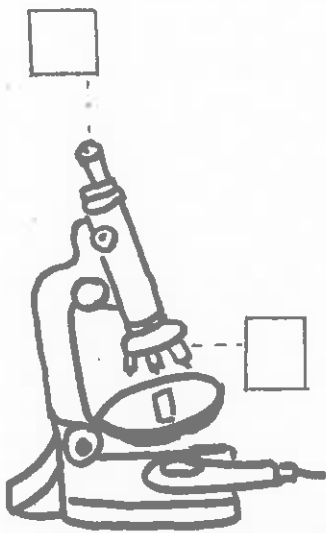
OBSERVACIÓ MICROSCÒPICA

Talla un fragment de fulleta d'Elodea, d'uns 3-5 mm de llargària, col.loca'l sobre un portaobjectes ,diposita-hi una gota d'aigua i tapa-ho amb un "cubre".

Observa-la amb objectius de 4x, 10x i 40x i fes cada cop un dibuix. Indica els augments de l'ocular, de l'objectiu i l'amplificació total. (Figura annexa).

Dintre les cèl.lules hi veus uns granets verds. Contesta:

- Com es diu la substància verda que duen?
- Quina funció concreta fa?
- Quin nom reben aquests granets?



VALORACIÓ DE L'ACTIVITAT

3- Respecte a les ORIENTACIONS DIDACTIQUES (documents D)

Orientacions didàctiques per a l'activitat

Extensió: excessiva
correcta
insuficient

Claretat: correcta
insuficient

Utilitat: molt útils
útils
poc útils
inútils

Observacions:

Informació sobre el diagrama V de Gowin

Extensió: excessiva
correcta
insuficient

Claretat: correcta
insuficient

Eficàcia de l'ús de la V de Gowin en aquesta activitat:

molta
normal
poca

Observacions:

4.-SUGGERIMENTS PER A L'AVALUACIO (document E)

Extensió: excessiva
correcta
insuficient

Utilitat: molt útils
útils
poc útils
inútils

Observacions:

4- Respecte de L'ACTIVITAT

Creus que aquesta activitat és adequada per a alumnes de nivell 12-14?

si
no especifica el nivell

Creus que la durada d'una sessió és:

suficient
insuficient indica quantes

Creus que el guió és per als nois:

prou entenedor
mitjanament entenedor
embolicat

Pel què fa al desenvolupament, creus que l'activitat està

ben seqüenciada
mal seqüenciada

Disposes d'un nombre adequat de microscopis ?

sí
no
Quant alumnes utilitzen un mateix microscopi?

El material subministrat pel Centre de Recursos ha arribat:

en bon estat
en mal estat
amb rapidesa
amb retard

Assenyala els objectius didàctics assolits per la majoria:

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Creus que l'activitat ha estat:

molt motivadora
motivadora
sense ganxo

VALORACIO DE L'ACTIVITAT

Amb aquest dossier pretenem, amb el teu ajut, fer un control de qualitat del material que hem elaborat.

T'agraïriem que ens fessis arribar les teves opinions, tal com et demanem.

DOCUMENTACIÓ

1- Respecte de la **INFORMACIÓ CURRICULAR** que se subministra :
Integració en el primer nivell de concreció (document A) i
Continguts i objectius didàctics específics (document B)

Extensió: excessiva
 correcta
 insuficient

Eficàcia: Creus que el disseny curricular previ a la realització
d'aquesta activitat, millora l'eficàcia de l'aprenentatge?

 si
 no
 no ho sé

Observacions:

2- Respecte de la **INFORMACIÓ TÈCNICA** (document C)

Extensió: excessiva
 correcta
 insuficient

Claretat: correcta
 insuficient

Observacions:

3- Respecte a les ORIENTACIONS DIDACTIQUES (documents D)**Orientacions didàctiques per a l'activitat**

Extensió: excessiva
correcta
insuficient

Claretat: correcta
insuficient

Utilitat: molt útils
útils
poc útils
inútils

Observacions:

Informació sobre el diagrama V de Gowin

Extensió: excessiva
correcta
insuficient

Claretat: correcta
insuficient

Eficàcia de l'ús de la V de Gowin en aquesta activitat:

molta
normal
poca

Observacions:

4.-SUGGERIMENTS PER A L'AVAJUACIO (document E)

Extensió: excessiva
correcta
insuficient

Utilitat: molt útils
útils
poc útils
inútils.

Observacions:

5- Respecte de L'ACTIVITAT

Creus que aquesta activitat és adequada per a alumnes de nivell 12-14?

si
no especifica el nivell

Creus que la durada d'una sessió és:

suficient
insuficient indica quantes

Creus que el guió és per als nois:

prou entenedor
mitjanament entenedor
embolicat

Pel què fa al desenvolupament, creus que l'activitat està

ben seqüenciada
mal seqüenciada

Disposes d'un nombre adequat de microscopis ?

sí
no
Quant alumnes utilitzen un mateix microcopi?

