



**Universitat de les
Illes Balears**

**Títol: L'Hort vertical ecològic, un gran desconegut en
la didàctica de les ciències als instituts d'educació
secundària de les Illes Balears**

NOM AUTOR: Neus Beltran Serra

Memòria del Treball de Final de Màster

**Màster Universitari de formació del professorat
(Especialitat de Biologia i Geologia)**

de la

UNIVERSITAT DE LES ILLES BALEARS

Curs Acadèmic 2014 - 2015

Data 22/07/2015

Signatura de l'autor

Neus Beltran Serra

Nom Tutor del Treball : Antoni Sureda Gomila

Signatura Tutor

[Handwritten signature]

Acceptat pel Director del Màster Universitari de

Signatura

ÍNDEX	
Resum	2
Objectius	3
Introducció	4
Per què en vertical ?	5
L'hort escolar ha de ser ecològic	6
L'hort vertical i el currículum de ciències	7
Història i estat de la qüestió	10
Estat i principal problemàtica de l'Hort als IES de Balears	11
Avantatges i inconvenients de l'hort escolar	16
Justificació i objectius de la proposta didàctica	18
Proposta didàctica "Hort amb cor"	20
Act.1. Ajudan's a començar amb la nostra empresa	20
Act. 2. On instal·lem el nostre Hort?	21
Act. 3. Dissenya el teu planter	23
Act. 4. Anem a fer compost	26
Act. 5. Petita investigació. Estudi de germinació	35
Act. 6. Comencem la sembra	38
Act. 7. Petita investigació. Importància de l'aigua	39
Act 8. Debat	41
Act. 9. Qui viu al nostre hort?	42
Avaluació	44
Conclusions	48
Referències	49
Bibliografia	51
Annex	53

Resum

L'hort té una gran potencialitat didàctica dins àmbit de l'educació, el que el fa una eina molt interessant a causa que es pot emprar tant en la transmissió de valors com en la investigació o explicació de conceptes. L'hort a poc a poc s'està convertint en una aula més a les escoles de les illes, no obstant a la secundària sembla que s'està resistint més la seva introducció. Existeix tota una problemàtica vinculada al seu ús didàctic en la qual pareix destacar la falta de motivació del professorat per emprendre projectes tan costosos. Un altre dels principals factors del seu fracàs a la secundària és que el pes de tot el projecte sol recaure en una sola persona, el que fa que aquest no perduri al llarg del temps. Malgrat això, aquests problemes no haurien de ser un motiu de pes per a no optar per incloure l'hort dins l'ensenyament secundari a causa de la seva potencialitat didàctica sobretot a l'àmbit de les ciències. Existeixen variants com el seu vessant vertical, que pot simplificar la feina del professorat i donar més protagonisme a l'alumne en el seu manteniment. D'això tracta la proposta didàctica "*Hort amb cor*" que es presenta en aquest treball. Hort amb cor, és un projecte que té un perfil multidisciplinari, però que sobretot està dirigit a treballar la dinàmica de l'hort des d'un punt de vista investigador, que pretén sensibilitzar a l'alumnat enfront de la cura del medi ambient alhora que aprèn conceptes sobre ciències i construeix els seus propis coneixements.

Paraules clau: hort vertical, didàctica de les ciències, agricultura ecològica, educació ambiental.

Objectius del treball

El principal objectiu d'aquest treball és el d'apropar l'hort com a eina educativa als centres de secundària que manquen d'un espai exterior adient pel conreu tradicional, mitjançant l'ús de la seva modalitat vertical. D'aquesta manera es pretén també millorar l'entorn d'aquests centres i vetllar per l'educació alimentària i ambiental dels alumnes.

Aquest objectiu principal es pot desglossar amb d'altres més específics que pretenen:

Fomentar el treball cooperatiu entre alumnes i professors de diferents àrees.

Inculcar el valor de la Terra i del manteniment dels ecosistemes a alumnes que viuen a una societat fortament lligada al creixement econòmic vinculat sobretot al sector turístic.

Donar autonomia i responsabilitats als alumnes per tal que puguin elaborar petites investigacions utilitzant un hort escolar i que siguin capaços d'arribar a unes conclusions coherents, fomentant d'aquesta manera el seu esperit crític i investigador.

Intentar solvatar alguns dels principals problemes i inconvenients del manteniment de l'hort convencional, mitjançant l'ús de la seva modalitat vertical, fet que pot aconseguir que més centres s'animin a utilitzar l'hort com a eina educativa per a les ciències.

Fer arribar una proposta educativa als centres de les illes perquè treguin un ús real del seu hort per a la didàctica de les ciències.

Introducció

L'educació es troba en un període de canvi. El canvi és necessari per avançar cap a un nou model d'escola que prepari als alumnes perquè aprenguin a viure a la societat del s.XXI. El camí cap aquesta nova escola implica deixar endarrere els mètodes tradicionals d'ensenyament i substituir-los per d'altres més dinàmics i participatius que facin que l'alumne sigui el vertader protagonista del seu procés d'aprenentatge. Així doncs, el lideratge per a l'aprenentatge i els entorns innovadors d'aprenentatge són dos conceptes dinàmics enfocats cap a l'èxit escolar (Salavert, 2013, p.33). En l'àmbit de les ciències gaudim d'un ampli ventall d'oportunitats per poder satisfer les necessitats d'aquest nou model d'escola, no obstant sovint no ho aprofitem, sobretot a l'institut de secundària on els mètodes encara segueixen sent força tradicionals. Per altra banda vivim en una societat que pareix que està oblidant la importància de la terra i l'educació ambiental en valors, que sempre es troben per sota dels interessos econòmics i sovint són menyspreades. És per això que resulta de vital importància reforçar aquests aspectes durant l'educació secundària obligatòria, per tal que els futurs ciutadans aprenguin a respectar i valorar la terra i a deixar de pensar amb el turisme com l'única sortida eficient pel desenvolupament econòmic de les illes o almanco apostin per la seva variant sostenible. Tal com reflecteix Montse Escutia al seu llibre: "l'hort és el vincle que encara ens uneix a la terra, que ens permet a tots ser agricultors, obtenir els nostres propis aliments sense recórrer al sistema monetari". (Escutia, 2009, p.18). Per tant, s'ha de conscienciar als alumnes sobre això i fer-los adonar que les persones no estem aïllades de la natura, sinó que formem part d'aquest ecosistema (Escutia, 2009). D'aquesta manera l'hort escolar resulta una eina indispensable per tal d'aconseguir aquest canvi. No només resulta útil per a la transmissió de valors o pel foment del treball cooperatiu i multidisciplinari entre diferents àrees, sinó que també té àmplies possibilitats en la didàctica de les ciències: potencia el desenvolupament del mètode científic ja que, permet treballar sobre problemes reals i aplicar els diferents coneixements.

Per tal que funcioni com a estratègia didàctica innovadora, és important, tenir una visió àmplia de l'hort i no veure'l com un espai on els alumnes només van

de tant en tant a fer les tasques de manteniment, sinó que l'hem de veure com un espai de joc, per investigar, per córrer certs riscos, per fomentar les relacions, per aprendre, etc. (Nimno i Hallet, 2008).

Per altra banda la FAO defensa que la creació d'horts escolars per tal que els nens creixin a un entorn privilegiat que els permeti aprendre hàbits saludables d'alimentació, educació ambiental, valors, etc. (FAO, 2009). També contempla que els horts escolars poden ajudar a combatre la malnutrició de les famílies més necessitades. Els alumnes podran transmetre els coneixements adquirits a l'hort als seus pares, fent que es creï un aprenentatge extensiu cap a les famílies. No hem d'oblidar mai que els alumnes del nostre centre són part de la nostra comunitat, alguns d'ells podrien ser els líders del futur o futurs agricultors (Nimno i Hallet, 2009) pel que no haurien de descuidar la seva educació ambiental.

Per què en vertical?

Un Hort vertical consisteix en un innovador sistema de jardineres modulars que permet el cultiu de plantes adaptant-se a qualsevol tipus de vivenda o a altres llocs on no hi ha terrenyi disponible per cultivar.

L'hort vertical no només és, una proposta valida per tots aquells centres que no disposen d'un espai privilegiat pel cultiu tradicional també suposa tota una àmplia sèrie d'avantatges que el poden fer més atractiu per les escoles que el seu vessant tradicional. S'ha de tenir en compte que per cada metre quadrat de sòl, hi ha una bonificació especial 1,80 metres cúbics d'espai de cultiu disponible per sobre. Guiar les plantes cap amunt possibilita tenir tot un espai que mai es podria obtenir per terra, el que permet poder cultivar tota una varietat d'hortalisses a un petit espai. Una altra dels avantatges de cultivar en vertical, és que les plantes requeriran molta menys cura i l'hort necessitarà un manteniment menor. Per exemple, l'àrea perquè es desenvolupin plantes competidores serà menor el que reduirà la feina d'esbrossar. Per altra banda, les plantes també tenen un millor d'accés a la llum del sol perquè queda una major superfície exposada a la llum i les fulles s'airegen millor, aquest fet es tradueix amb un fullatge més sa. A més a més les plagues es poden observar i

controlar amb major facilitat, ja que la majoria proliferen millor a un clima humit i ombrejat que propicien les varietats rastres de l'hort tradicional.

També cal recordar que les varietats més antigues solen superar en resistència a malalties, gust i rendiment a les més modernes. Generalment les varietats arbustives o compactes són les 'rebesnétes' dels seus ancestres trepadors. Pel que les varietats trepadores són genèticament superiors i produeixen fruits de millor sabor durant un període de temps més llarg que els seus parents és compactes. (Massingham, 2011, p.5)

Hi ha múltiples maneres d'aconseguir planters per a cultivar en vertical: palets, jardineres fetes amb texans vells, pneumàtics, sabaters, blocs de ciment, parades en cristall, etc... Tot aquest assortit d'oportunitats permet que l'hort es pugui establir a quasi qualsevol lloc que disposi d'una mica de sol.

L'hort escolar ja sigui vertical o tradicional ha de ser ecològic

L'hort escolar és també una estratègia per incorporar dins d'una proposta d'educació ambiental. És un projecte que permet adonar-se de la necessitat d'integrar coneixements teòrics i solucions pràctiques en la intervenció humana sobre els sistemes naturals, i reflexionar sobre l'ús i la conservació dels recursos (Solé i Weissmann, 2006). L'agricultura ecològica és una manera d'obtenir recursos del sòl en quantitat suficient i de qualitat, sense hipotecar la productivitat de la terra i fer malbé el patrimoni mediambiental comú (Caballero, 1998, p.14). És per això que aposta per les varietats locals de temporada. D'aquesta manera també permet apropar als alumnes, el camp i la cultura de les nostres illes, ja que podran identificar quines són aquelles espècies pròpies del nostre ecosistema. Aquest tipus d'agricultura soluciona la majoria de problemes que ocasiona l'agricultura convencional, com l'alt cost energètic, la contaminació d'aqüífers, la sobreproducció de cultiu o l'esgotament de la terra, la pèrdua de qualitat dels aliments, etc. Cal conscienciar bé als nostres alumnes sobre la importància d'aquests problemes al nostre entorn i que aquests es poden solucionar gràcies a les nostres actuacions activant d'aquesta manera la seva consciència ecològica i social.

L'hort Escolar vertical i el currículum

El treball relacionat amb l'hort pot contribuir a la consecució de la majoria d'objectius de l'àmbit de ciències de l'educació secundària obligatòria. Durant el primer cicle de l'educació secundària obligatòria, l'eix vertebrador de la matèria gira al voltant dels éssers vius i la interacció d'aquests amb la Terra i s'incideix especialment amb la importància dels efectes de la conservació del medi ambient per tots els éssers vius. Aquest cicle té com a nucli central la salut i la seva promoció. El manteniment d'un hort ecològic permet als alumnes aprendre tots aquests aspectes no només de manera conceptual sinó també de manera pràctica i el que és més important, els aplica a la realitat dels alumnes, el que pot facilitar la comprensió d'un concepte tan abstracte com la sostenibilitat.

L'activitat organitzada entorn de l'hort ecològic pot ajudar a desenvolupar les diferents competències bàsiques, però molt especialment la que fa referència al coneixement i la interacció amb el món físic (Gasull, 2009).

El currículum de les illes Balears per a l'educació secundària obligatòria fa referència a què: *" la competència científica es troba del tot relacionada amb la capacitat per conèixer i interactuar amb el món físic. Un coneixement correcte del món físic requereix precisament, l'aprenentatge dels conceptes i procediments essencials de cadascuna de les ciències de la naturalesa i l'ús de les seves relacions"* (BOIB, Decret 73/2008). Segons aquesta definició de competència, l'hort es pot considerar com un recurs important que ajuda a desenvolupar la capacitat d'utilitzar els coneixements i habilitats de manera transversal i interactiva, pel fet que, d'una forma natural, aporta el context i les situacions que requereixen la intervenció de diferents coneixements (Gasull, 2009). Permet la interacció de l'alumne amb el medi natural i que aquest pugui posar en pràctica els coneixements teòrics adquirits, fomentant d'aquesta manera el seu esperit crític i investigador. D'igual manera l'hort escolar ecològic també ajuda a contextualitzar la matèria a la nostra comunitat autònoma, posat que aposta pel cultiu de varietats locals i de temporada, el que aconsegueix que els alumnes es familiaritzin amb l'entorn natural de les illes.

El mateix currículum també fa referència a què: "*les implicacions de determinats comportaments i col·lectius i la utilització dels desenvolupaments científicotècnics, derivats d'un model econòmic concret, tenen en el medi ambient*", requereixen una atenció específica. Un hort ecològic pot conscienciar als alumnes a optar per models més sostenibles i a ser crítics enfront de la problemàtica ambiental dels ecosistemes produïda per l'ésser humà i el seu ús abusiu dels recursos naturals. Per aconseguir tot això s'ha de tenir molt clar que, l'hort no és un espai, és un projecte comú, i el treball continuat que s'hi realitza permet interpretar fets, fenòmens i processos, predir conseqüències, reflexionar i conversar sobre possibles accions encaminades a la millora i preservació de les condicions de vida pròpia, de les altres persones i de la resta d'éssers vius (Gasull, 2009).

L'hort no només compleix tots els requisits exigits per la competència bàsica de ciències, també respon als marcats per la resta de competències si es treballa de manera interdisciplinari.

Tant la LOE com la LOMCE proposen metodologies innovadores que facilitin el procés d'aprenentatge pels alumnes. Això vol dir canviar la dinàmica de les classes tradicionals i optar per models més dinàmics que ajudin a motivar l'aprenentatge. L'hort ecològic pot resultar un bon entorn alternatiu a la clàssica aula de l'educació tradicional, que es pot complementa fàcilment amb les noves tecnologies.

Les activitats que es realitzen al voltant de l'hort i els processos d'aprenentatge que comporten queden emmarcats en els quatre eixos prioritars del currículum (Gasull, 2009):

- Aprendre a ser i actuar de manera autònoma
- Aprendre a pensar i comunicar
- Aprendre a descobrir i tenir iniciativa
- Aprendre a conviure i habitar el món

Els blocs de continguts de les ciències naturals entre la LOE i la LOMCE no varien massa, encara que a segon d'ESO desapareix l'assignatura de biologia.

L'hort ecològic es troba relacionat de manera directa o indirecta, amb els 8 blocs de continguts que proposa la LOMCE pel primer cicle d'educació secundària de ciències (1r i 3r D'ESO) i amb dos blocs (ecologia i medi ambient i el projecte de recerca), dels 4 del 4t curs d'ESO. D'igual manera passa amb la LOMCE on els blocs de continguts de primer cicle estan més relacionats amb l'hort que els de segon cicle.

El principal inconvenient que suposaria la LOMCE per a treballar l'hort a l'educació secundària obligatòria, és la reducció del nombre d'hores dedicades a les ciències. Encara que es pugui treballar en forma de projecte multidisciplinari, el temps pot limitar bastant el profit que en poden treure els alumnes. No obstant veient tots els avantatges i l'estreta relació que presta amb el currículum seria una llàstima prescindir d'un hort als instituts d'educació secundària només per aquest fet.

Història i estat de la qüestió

El naixement de la pedagogia del medi ambient es donà a la dècada dels anys 60. En aquella època es considerava que el deteriorament del medi ambient era una causa inevitable del creixement econòmic i per tant estava justificat. Un petit sector de la població va començar a tenir un pensament crític sobre aquesta ideologia, a causa dels esdeveniments que estaven succeint en aquell moment. El pensament ecologista va néixer concretament de la polèmica que va destapar sobre l'insecticida DDT, el famós llibre de Rachel Carson "Silent Spring". Davant tal revelació la població va començar a exigir una educació a les escoles relacionada amb el medi ambient.

Per altra banda les bases de l'agricultura ecològica tenen el seu origen als anys 20. La segona guerra mundial va frenar el desenvolupament de l'agricultura ecològica, on el monocultiu va agafar molta força per tal de poder alimentar a poblacions extenses que no tenien altra manera de treure recursos. No obstant això, amb el naixement del pensament ecologista a la dècada dels 60, l'interès per l'agricultura ecològica va ressorgir.

"L'agricultura des dels orígens de la humanitat està indissolublement lligada al medi ambient" (Caballero, 1998, p.5). Per tant no és d'estranyar que durant els anys 60 amb l'impuls que rebia l'educació ambiental, un sector del professorat començàs a introduir l'hort als centres educatius. No obstant a casa nostra les activitats relacionades amb l'hort no van arribar fins a finals de la dècada dels 70 coincidint més o manco amb l'arribada de la democràcia que va donar lloc a una nova perspectiva educativa (Para, 2009).

Amb l'arribada de l'educació ambiental i de la introducció de nous termes com sostenibilitat, agricultura ecològica, recursos no renovables, etc. sorgeix la necessitat de cercar recursos que permetin introduir el tema dins el currículum. Es aquí quan l'hort esdevé com una eina important per a la transmissió de valors relacionats amb el medi natural (Para,2009). Durant els darrers anys hi ha hagut una gran proliferació dels centres que introdueixen l'hort a les seves instal·lacions, sobretot als de primària resistint-se una mica més a la secundària. No obstant el seu potencial encara dista molt de estar ben explotat,

i per la majoria l'hort és un simple aparador per demostrar que compleixen les característiques de centre ecoambiental.

Estat i principal problemàtica de l'hort als IES les Illes Balears

Per tal de conèixer la situació actual de l'hort als instituts públics de les illes, es va fer un primer contacte via e-mail amb una sèrie de preguntes que havien de respondre en funció si disposaven o no d'hort al centre. Només van respondre a les preguntes via e-mail 8 centres dels 69 centres públics de les illes. Com que no es contava amb el suficient nombre de dades per tenir una informació real sobre la situació als centres públics, es va procedir al contacte telefònic. Mitjançant la via telefònica es va poder contactar amb tots els centres de les illes, encara que en molts casos només es va poder parlar amb el personal de consergeria, per la qual cosa no s'ha pogut obtenir tota la informació desitjada d'alguns centres.

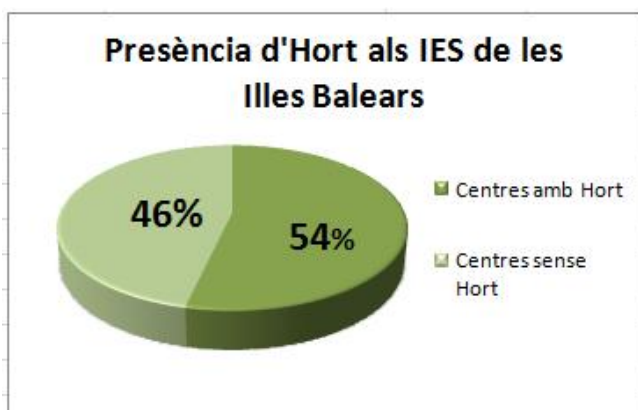


Figura 1. Presència d'Hort als IES de les Illes Balears

Les dades revelen que 37 dels 69 centres públics de les balears compten amb un hort a les seves instal·lacions, tal i com es pot observar a la figura 1.

Dels 32 centres restants que actualment no disposen d'hort, 14 n'havien tingut anteriorment.

El principal motiu al qual fan referència 10 d'aquests per haver abandonat el seu ús és la falta d'algun professor que se'n vulgui encarregar. El professor que portava l'hort, o bé ha marxat del centre o ha perdut la motivació perquè era massa feina sense rebre cap reconeixement ni ajut. Altres 2 fan referència a què ha desaparegut els programes de qualificació professional inicial (PQPI) o l'assignatura optativa que s'encarregava del seu manteniment i només un respon que per manca d'interès didàctic. Dels que no havien tingut hort anteriorment, 9 fan referència a què es deu per falta d'un espai adequat pel cultiu al centre, 11 responen que

es deu al fet que dona massa feina i no hi ha cap professor que se'n vulgui encarregar, 2 comenten que el centre encara és massa nou i es troba en procés de construcció i 10 no saben donar un motiu concret.

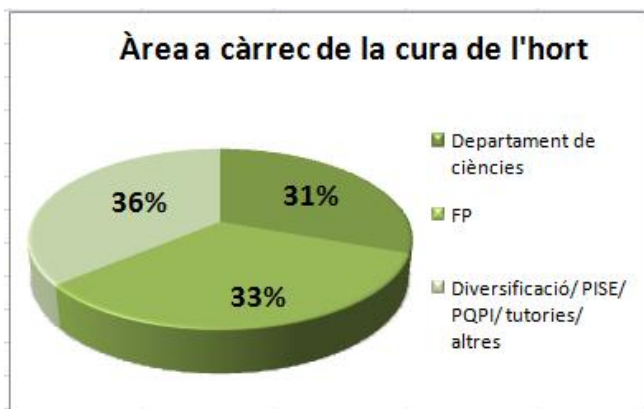


Figura 2. Àrea a càrrec de la cura de l'hort

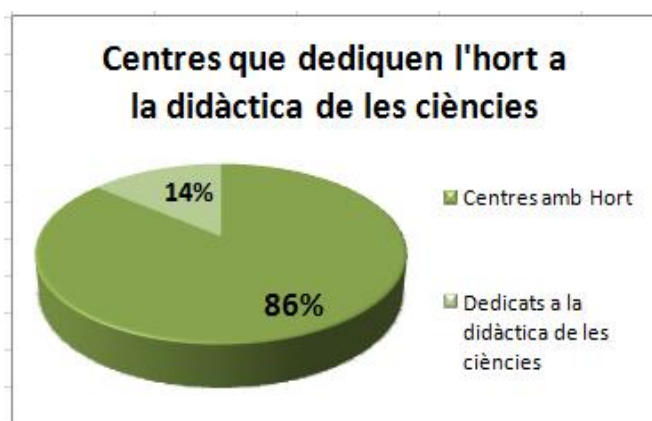


Figura 3. Centres que dediquen l'hort a la didàctica de les ciències

Dels 37 centres que tenen hort, només d'11 l'encarregat de portar l'hort és el departament de ciències, tal i com mostra la figura 2. D'aquests 11 a només 6 es pot dir que treuen un profit real de l'hort per a la didàctica de les ciències, o al manco el seu principal objectiu hi està relacionat, tal i com podem observar a la figura 3. Alguns d'aquests centres amb hort, comenten a l'entrevista que l'any vinent potser no segueixen amb el projecte d'hort a causa la incertesa que causa la nova llei educativa (LOMCE). La pèrdua d'assignatures optatives sumada

a la pèrdua d'hores de classe de les assignatures de ciències, dificulten que els centres puguin seguir amb la feina de l'hort. De la resta de centres que tenen hort, de 12 s'encarreguen els mòduls d'agricultura o cuina i dels 13 centres restants, l'hort sol ser pels alumnes de diversificació, PQPI, tutories i només en un d'aquests casos el porta el departament de religió i en un altre el departament d'economia.

Dels resultats podem desprendre que la majoria de centres que compten amb hort a les illes Balears no aprofiten el seu potencial per a la didàctica de les ciències. L'IES Josep Sureda i Blanes de Palma, compta amb dos horts, però cap d'ells, no està dedicat a la didàctica pels alumnes d'ESO. Un dels horts és

pels alumnes d'FP d'agrària i amb l'altra ha aconseguit un bon treball en xarxa, ja que l'hort el cuiden els familiars dels alumnes del centre i els veïns de la zona. Aquesta és una molt bona iniciativa que a més a més demostra l'ampli ventall de possibilitats que pot tenir l'hort als centres. Segurament aquesta feina ajuda a moltes famílies de la zona i crea vincles entre els veïns del barri, no obstant pens que el potencial de l'hort està desaprofitat. Es pot observar un fenomen semblant a la resta de centres de les illes, on només aprofiten el vessant relacionat amb la transmissió de valors i redueixen l'hort a entretenir als alumnes o a una activitat de tutoria. Aquest fet crea que l'alumne no arribi mai a tenir un vertader interès doncs, la feina a l'hort d'aquesta manera no està contextualitzada i en ser una obligació sense massa fonament, dificulta que la feina que porta sigui satisfactòria. Si a això li sumen que les coses no sempre tenen perquè anar bé i pot no sortir res del que s'hagi sembrat, és molt fàcil que tant el professorat com l'alumnat perdin la motivació.

En anar amb els equips directius responsables dels centres, es pot notar que moltes vegades no estan assabentats de la feina que és fa a l'hort ni de qui és el seu encarregat. Aquest fet pot resultar negatiu pel manteniment del projecte de l'hort als centres, posat que el professor sobre el que recau el pes del projecte es pot desmotivar al no rebre el suport suficient. De fet aquest acaba essent un dels principals problemes per a que el projecte d'hort sigui estable als centres educatius. Molts acaben abandonant la tasca desmotivats per la tasca que suposa, o simplement el projecte es perd quan el professor per algun determinat motiu abandona el centre. Pot ser alguna solució a aquest problema seria involucrar a l'associació de pares dels alumnes o optar pel treball en xarxa, per tal de que el pes del manteniment de l'hort no recaigués únicament sobre els professors. També es podria optar per propostes didàctiques senzilles que repartissin el pes del projecte entre distintes àrees.

Un dels principals problemes per tal que s'iniciïn nous projectes, és la motivació de la figura docent per portar-los a terme al qual se li suma aquest període de tensió política que està passant en aquests moment el món de l'educació. D'aquesta manera alguns centres en confirmen que disposen d'espai per a poder tenir un hort, però del que no disposen és d'un perfil de professor amb certs coneixements d'hortofructicultura o amb ganes i motivació d'adquirir-los,

ja que per Internet hi ha molt de material disponible, fàcil d'utilitzar. Aquest problema pot estar relacionat amb la pròpia motivació de l'alumnat a l'hora d'involucrar-se en el projecte. Si totes les hores de dedicació a la planificació d'un projecte per part del professorat després no serveixen per res a causa de l'actitud dels alumnes, és normal que aquests acabin abandonant el projecte. Si això li sumen que durant els darrers anys la figura del professor ha anat perdent prestigi a la nostra societat, alhora que se li han anat augmentant les exigències, és normal que acabi perdent la motivació per emprendre nous projectes o noves responsabilitats i més encara si veu que n'obté els mateixos beneficis que els companys que no dediquen cap esforç a millorar la seva tasca (Esteve, 1997).

Solucionar aquest problema és força difícil, no es pot obligar a cap professor a formar part d'un projecte (ja que es condemnarà al propi projecte al fracàs), però tal vegada si que se'l podria incentivar, si la seva dedicació es veies en certa manera premiada. Des de l'administració tal vegada es podries concedir més hores sense alumnes, a aquells professors que formessin part de projecte per tal que els hi poguessin dedicar més temps. També es podria penalitzar a aquells professors que no facin res per millorar la tasca docent i no s'involucrin a projectes. Sigui com sigui és un canvi difícil d'aconseguir i més en aquets temps de tanta inestabilitat política en l'educació.

D'altra banda a les entrevistes, alguns dels centres que no compten amb hort, fan referència que no compten amb un espai adient pel cultiu dins de les seves instal·lacions. Amb l'hort vertical aquest problema es soluciona, ja que basta amb una paret i una mica de sol, per poder plantar tota una sèrie de varietats hortícoles diferents. L'hort vertical es pot col·locar a quasi qualsevol lloc i ocupa un espai força petit (ja que s'estén de manera vertical) Dir que no es disposa de lloc suficient no és excusa per no tenir un hort als centres. Pens que aquest problema es tradueix un altre cop en la falta de motivació del professorat pel desenvolupament de projectes que impliquin tanta feina i l'adquisició de nous coneixements.

Un altre entrebanc d'utilitzar l'hort com a recurs didàctic a la secundària, és el temps. Aquest, ara amb la nova reforma educativa, encara es veurà més reduït.

Només dues hores a la setmana per a l'assignatura de biologia, és molt poc i més si encara els alumnes han de fer pràctiques i laboratori i encuidar-se d'un hort. L'hort vertical simplifica molt tota aquesta tasca de manteniment i possibilita que es pugui portar a terme encara que no es disposi de tant de temps, posat que l'hort pot estar dins la mateixa classe i tot. Ara bé donar tot el temari en aquest temps, pot ser que sigui una tasca impossible.

Els períodes de vacances, específicament durant els quals el centre es manté tancat suposen un altre dels grans conflictes del manteniment de l'hort als IES. Alguns dels centres de les Illes a les entrevistes ens han aportat la seva solució. Aquests tenen l'hort vinculat a un pagès, que segueix amb el seu manteniment durant l'estiu i els avisa en el moment de la collita, on un dia a l'estiu els professors queden amb els alumnes per anar a recollir els fruits sembrats. D'altres és un matrimoni de jubilats el que cuida l'hort de l'escola, o aquest està obert a la comunitat de veïns. Totes aquestes solucions són molt bones, posat a què d'aquesta manera els fruits i la feina no es tuden, i si es manté la cura de la terra, l'any següent serà més fàcil poder tornar a sembrar. No obstant, tots tenen un gran inconvenient en comú, i és que finalment en aquests casos no són els alumnes els que fan la feina de l'hort, i el resultat acaba essent de nou: l'hort com aparador del centre.

Per una part és necessari que tots aquests membres puguin intervenir en la cura i promoció de l'hort escolar. Aquest fet facilita molt la feina dels professors i ajuda a seguir amb el projecte. Però tal vegada d'aquí sorgeixi la necessitat d'establir una proposta educativa més concreta per a l'ús didàctic de l'hort als instituts de secundària.

El treball en xarxa aprofita les potencialitats que pot donar el centre (en el nostre cas l'hort) a canvi de la pròpia comunitat. No obstant per tal de que el treball funcioni correctament i el projecte iniciat es tingui una continuïtat en el temps les administracions educatives hi han de participar (Ballester i Muñoz, 2009). El que una altra vegada resulta difícil i més després de les retallades que ha sofert l'educació.

De la informació aportada per les entrevistes, també es pot observar que la majoria dels centres que compten amb hort, no tenen un objectiu o proposta

didàctica definida, factor que alguns mostren com a determinant pel qual el projecte d'hort no tingui una continuïtat en el temps. La majoria defineixen uns objectius força dispersos argumentant que l'hort és didàctic *per se*, però això depèn molt de quin ús se'n faci. És molt important que els alumnes tinguin uns objectius marcats, saber el perquè s'està realitzant una activitat es clau per tal que l'alumne pugui aprendre a ser autònom en el seu treball (Sanmartí, 2010). Si no es té cap objectiu marcat i només es va l'hort a fer feina de tant en tant es cau en el risc que l'alumne es desmotivi al no veure clara la utilitat del que està fent.

La majoria dels centres que han respost totes les preguntes de l'entrevista, han estat d'acord en el fet, que l'existència d'una proposta educativa per a l'hort escolar, impulsaria el seu ús didàctic als instituts de secundària.

Avantatges i inconvenients dels horts escolars

Després d'observar tota la problemàtica lligada a l'hort escolar, pot resultar força desmotivador emprendre un nou projecte d'hort, però cal tenir en compte tota una sèrie de consideracions que fan que valgui la pena.

L'hort pot ser concebut com una extensió de l'aprenentatge del coneixement del medi natural. Hem de tenir en compte que un hort és un ecosistema en què és possible aprendre gran part dels continguts de les ciències naturals (Solé i Weissmann, 2006, p.8). Aquest fet ens demostra que l'hort escolar resulta una eina indispensable per a la didàctica de les ciències, que a més a més permet desenvolupar l'esperit investigador dels nostres alumnes. [...] L'hort és un espai privilegiat per plantejar-se preguntes, formular hipòtesis i experimentar. Possibilita el tractament de problemes reals que s'originen, desenvolupen i reformulen de manera natural [...] (Solé i Weissmann, 2006, p.8).

Un dels principals inconvenients anteriorment discutit és sense cap mena de dubte la desmotivació del professorat. Hem parlat que de vegades aquest es produeix a causa de l'actitud dels alumnes, no obstant per una altra banda l'hort és capaç de despertar sobretot la curiositat dels alumnes de l'entorn urbà i ajuda a la seva motivació, només s'ha de conduir de la manera adequada. Hem

de pensar que moltes vegades els alumnes residents a la ciutat no tenen cap tipus de contacte amb la naturalesa i alguns d'ells mai hauran vist directament el funcionament d'un cultiu. Aquesta experiència pot resultar molt enriquidora per aquest tipus d'alumnes que tal vegada més endavant es puguin animar a establir horts verticals a les finestres de casa seva i establir així una transmissió extensiva cap a les famílies del seu aprenentatge, el que sense qualsevol mena de dubte a la llarga podria ajudar a la sostenibilitat del planeta.

Per tal que el projecte funcioni al marge dels inconvenients, és cabdal que no se'n vagin tots els nostres esforços en la realització concreta de l'hort, sinó que aprofiten les oportunitats educatives que ens brinda (Solé i Weissman, 2006). Cal que fem reflexionar als nostres alumnes, no es tracta d'anar a treballar sense tenir cap pla establert. D'aquesta manera, pot ser, observem un aprenentatge significatiu en els alumnes i ens arribi a tots la motivació per seguir endavant amb el projecte.

Justificació de la proposta didàctica i objectius

L'hort pot resultar una eina molt interessant per a la didàctica de les ciències. L'espai o les tasques de manteniment implicades no haurien de ser problema per tenir en compte el seu ús per a la docència. L'hort vertical requereix molta menys cura que el tradicional i no ocupa molt d'espai, (es podria tenir fins hi tot a les finestres de la classe). No obstant, per tal que funcioni s'han de tenir uns objectius definits. És vital que l'alumne conegui el perquè de les coses, d'altra banda tota la potencialitat didàctica que pugui tenir l'hort per a la didàctica es perdrà.

D'aquesta manera els objectius que es volen assolir amb el projecte "*Hort amb Cor*", són els següents:

1. Saber quins són els procediments necessaris per a la plantació i el manteniment d'hortalisses i fruites a un hort vertical.
2. Conèixer les necessitats bàsiques de les plantes en el clima Mediterrani
3. Sintetitzar, resumir i publicar informació sobre les experiències a l'hort.
4. Dissenyar planters segons els tipus de plantació
5. Distingir entre matèria orgànica i matèria inorgànica
6. Aprendre a elaborar compost.
7. Conèixer el cicle de la matèria orgànica a la natura i als cultius
8. Comprendre el concepte de fotosíntesi i la seva relació amb la xarxa tròfica.
9. Diferenciar entre els tipus de matèria orgànica.
10. Descriure les diferents etapes del procés de compostatge
11. Adoptar una postura crítica enfront de la problemàtica ambiental causada per la sobreexplotació de cultius i el mal ús de l'agricultura.
12. Elaborar taules i gràfiques de resultats.
13. Utilitzar les noves tecnologies per a la recerca i transmissió d'informació.
14. Cooperar amb els companys de grup per al manteniment i la investigació a l'hort.
15. Identificar la diversitat d'organismes que podem trobar a un hort.
16. Debatre sobre la problemàtica associada amb l'agricultura.

En vista a la problemàtica relaciona amb l'hort escolar, perquè una proposta educativa d'hort vertical a l'educació secundària funcioni, ha de ser senzilla i intentar implicar a més d'un professor o a més d'un departament didàctic.

Durant el meu treball de recerca, per a documentant-me sobre els treballs existents d'hort a les Balears, vaig trobar a un blog un esbós del projecte "Hort amb Cor" d'Àngels Bosch. Al seu projecte Àngels proposa partir de la creació d'una empresa per a fomentar l'ús de l'hort als centres. En llegir-lo em va semblar una proposta fresca i innovadora que podia engrescar als alumnes, per això vaig decidir utilitzar-la com a fil conductor del meu. "*Hort amb cor*" doncs, parteix d'aquesta idea de formar una empresa dedicada a l'hort, que he decidit transformar en un centre d'investigació del qual s'encarregaran els alumnes.

Per tal que tot el pes de l'hort no recaigui a sobre del departament de ciències, la primera activitat de creació de l'empresa, està dirigida a què hi participin diferents departaments. D'altra banda aquesta connexió entre àrees permet a l'alumne no veure l'hort com un treball aïllat, sinó que està connectat amb tots els àmbits d'estudi i que aquests a la vegada es relacionen entre ells.

La temporització de la proposta és complicada, posat que depèn del creixement de les plantes a l'hort, i això no es pot controlar. Això no obstant no és motiu perquè no es porti a terme, ja que les activitats es poden anar fent al llarg de tot el curs escolar, en el moment que sigui més adequat.

"*Hort amb cor*", és una proposta senzilla i flexible que es podria adaptar a qualsevol curs d'ESO (especialment als de primer cicle per la correspondència amb el currículum) canviant el grau de dificultat de les diferents activitats. Pensa que per tal de treure un vertader potencial educatiu de l'hort, l'alumne ha de seguir un projecte que ha de fer seu, que li permeti veure la utilitat de les taques que realitza a l'hort i que ho pugui relacionar amb el temari de classe. Això és doncs el que pretén "*Hort amb Cor*", esper que us agradi.

Hort amb cor



El nostre centre ha estat seleccionat per a participar en el projecte Hort amb Cor. Hort amb cor és una nova empresa que aposta per l'agricultura ecològica i la sostenibilitat. El principal valor d'aquesta empresa és l'investigador. Confiem en vosaltres la imatge i el progrés de la nostra empresa, per això la deixam en les vostres mans.

Dossier de l'alumne

Activitat 1. Ajuda'ns a començar amb la nostra petita empresa

Objectiu: L'objectiu d'aquesta activitat està més relacionat amb les competències transversals que no la pròpia de ciències. El que es pretén amb aquesta activitat és que els alumnes vegin que no és tan difícil començar a muntar una empresa. Es tracta de despertar l'esperit emprenedor dels alumnes per tal de que tinguin iniciativa pròpia per a arribar a complir els seus futurs projectes. Aquesta activitat també cerca involucrar a diferents àrees d'estudi en el projecte d'hort escolar, per tal que no recaigui tot el pes en un únic professor.



Com us hem comentat abans, l'empresa Hort amb cor confia en nosaltres perquè portem a terme el seu petit projecte. Per això serà necessari que us dividiu en grups de feina de 5 a 6 persones i elaboreu un blog per a l'empresa. Per començar serà necessari buscar:

- El Logo de l'empresa (àrees de plàstica i visual i tecnologia)
- Un vídeo de l'empresa (si hi ha optativa de teatre o cine)
- Un arxiu d'àudio per representar l'Empresa (àrea de tecnologia)
- Un pressupost per muntar aquesta empresa (àrea de matemàtiques i/o optativa economia)

- un qüestionari per recollir demandes d'informació (àrea de ciències i/o llengües)
 - una base de dades de clients i proveïdors (optativa economia)
 - un codi QR amb la ubicació geolocalitzada de l'empresa (àrea de tecnologia)
 - una petita presentació que reculli les idees de principals de l'empresa (àrea de ciències)
- (Tot els punts hauran d'aparèixer al vostre blog)

Activitat 2. On instal·lem el nostre hort?

Objectiu: L'objectiu principal d'aquesta activitat és el de fomentar la motivació intrínseca dels alumnes pel projecte. El que es vol amb aquesta activitat és que l'alumna consideri el projecte com una cosa seva des del primer moment. Això implica escollir el lloc, les varietats a sembrar, els planters, etc. Per altra banda també es cerca que l'alumne sigui capaç de relacionar el projecte amb la seva realitat. Relaciona els coneixements de ciències amb una aplicació real, el que pot motivar i millorar l'aprenentatge de l'alumne. D'altra banda al permetre que ells decideixin on col·locar l'hort, permet partir del que creuen que saben que necessiten les plantes i fer adquireixin nous coneixements en grup.

La nostra empresa ja existeix, anem a decidir les instal·lacions del seu departament d'investigació.

El clima de les illes Balears és el Mediterrani. Es basa en la manca d'un període hivernal intensament fred i en l'existència d'un eixut estival prolongat. Les pluges tenen un ritme irregular i es centren a la primavera i la tardor, deixant d'aquesta manera un estiu molt àrid. Al contrari que a molts països l'època més desfavorable al Mediterrani per a les plantes és l'estiu.

Per decidir quin és el millor lloc on posar el nostre hort vertical no només hem de tenir en compte les característiques del clima Mediterrani, a més a més, ens haurem de fixar en les condicions microclimàtiques del nostre espai, és a dir aquelles que estan condicionades per: l'orientació, la situació i la presència d'elements artificials al voltant: murs, paviment, etc.

Per conèixer l'orientació del nostre espai hem de conèixer que:

- El sol al migdia (hora solar) indica on es torba el sud.

Orientació Nord	És favorable al nostre clima ja que les plantes reben la llum i l'aire suficients sense escalfar-se tant
Orientació Sud	Molt favorable a l'hivern, especialment negativa a l'estiu . En el cas d'excés d'insolació hem de crear elements d'ombra. Hem de pensar que les parets van acumulant calor durant el dia i l'alliberen de nit allargant la calidesa de l'espai durant hores.
Orientació Est	Rep sol al matí i a partir del migdia arriba la brisa del mar que refresca l'ambient.
Orientació Oest	A l'estiu acostuma a ser més càlida que l'orientació est, ja que el sol de la tarda reescalfa molt i no rep la brisa del mar.

Tenint en compte aquestes consideracions, pensa quin pot ser l'espai més adequat per a col·locar el nostre hort vertical.



Atenció!! Observa el següent vídeo sobre les windowFarms!
<https://jaumenegro.wordpress.com/category/jardi-i-hort/sembra-i-transplantament/>

Veuràs que les finestres poden ser un dels millors llocs per a disposar el nostre hortet. Les windowfarms, s'estenen sobretot per llocs molt freds on és difícil plantar hortalisses a l'hivern i per grans ciutats on és difícil trobar fruita i verdura fresques de qualitat. La gent opta per fer el seu propi cultiu a les finestres de

casa seva, on la temperatura és adequada i així s'assegura de menjar sa. De cada vegada s'estan estenent més per Espanya i sobretot a Barcelona es poden observar aquestes finestres verdes pels barris de la ciutat. Que et sembla a tu aquesta idea?



Recordeu explicar al vostre blog com ens hem decidit per ubicar l'hort a l'espai escollit. Podeu incloure alguna fotografia per fer-ho més atractiu.

Consideracions a l'hora de triar espai:



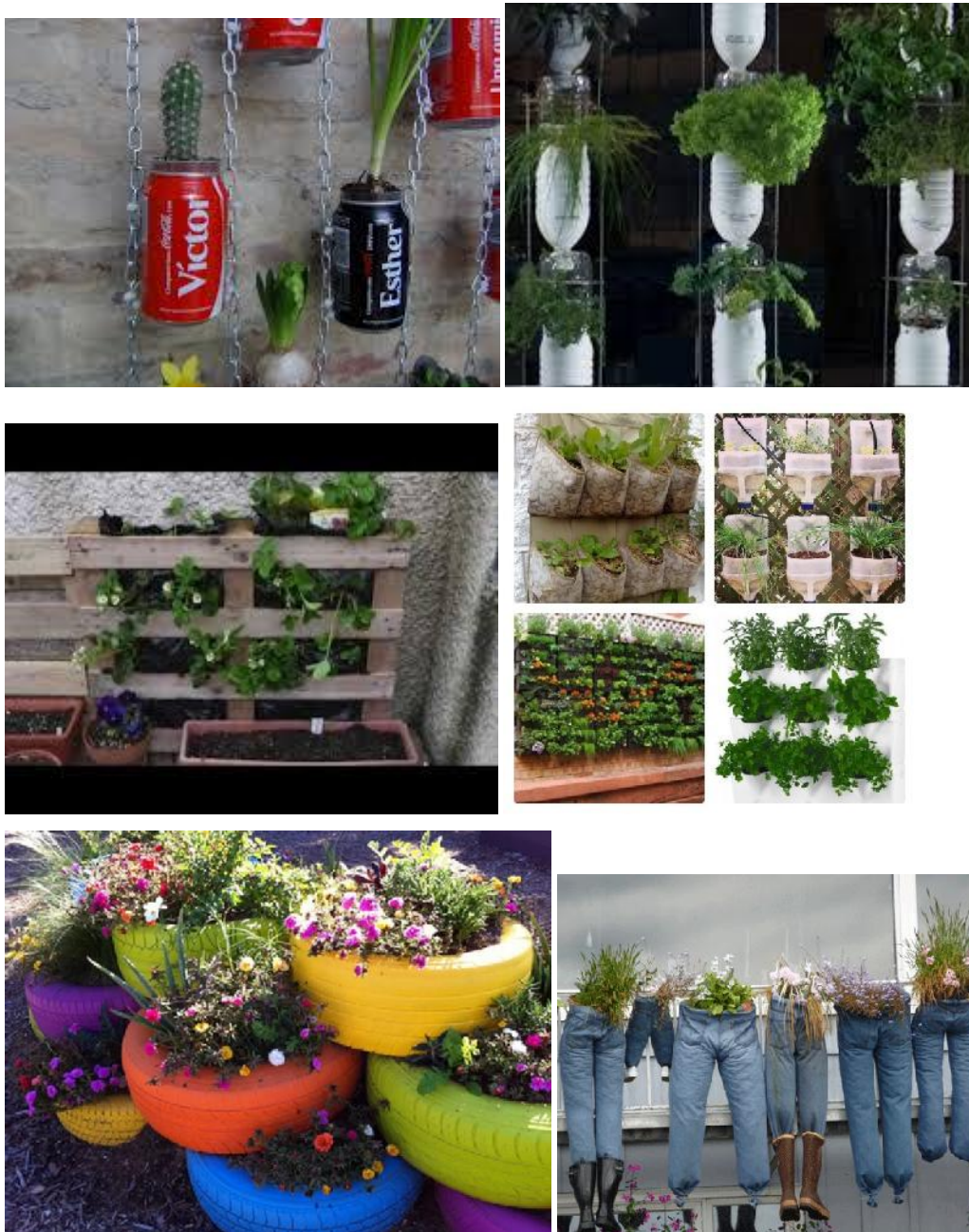
1. Sobre un plànol del pati del centre assenyalau els possibles espais per a la ubicació de l'hort.
2. Feu una ampliació a escala de cadascuna de les zones.
3. Sobre cada plànol marqueu els punts cardinals per saber l'orientació.
4. Feu un seguiment de la insolació que rep l'espai. Marqueu a diferents hores (per exemple cada hora) l'espai il·luminat i el que queda a l'ombra. Ho podeu fer en diferents èpoques de l'any.
5. Valoreu els aspectes positius i negatius de cada situació.
6. Estudieu la possibilitat d'escollir un o més espais per fer l'hort (per exemple, l'un pot ser més adequat durant la tardor i l'hivern i l'altre, durant la primavera i l'estiu).



Activitat 3. Dissenya el teu Planter per a l'hort vertical.

Objectiu: Involucrar el departament de plàstica i visual i fomentar la creativitat dels alumnes. Inventiva i creativitat van juntes i són molt útils pel disseny d'experiments i l'aplicació de la teoria a la pràctica. És de vital importància despertar la creativitat i la imaginació dels nostres alumnes, no hem d'oblidar que ciència i tecnologia avancen juntes, un bon investigador ha de ser també creatiu i innovador.

Un cop ja tenim clar quin serà el nostre espai disponible, hem de dissenyar un planter que s'adeqüi a les seves condicions. Cada membre del grup haurà de tenir el seu propi planter, ja que després serà on plantareu les vostres llavors. Penseu que al manco hi ha d'haver unes 6 plantes per grup, a les fotografies podeu observar que es poden fer planters amb una gran varietat de coses. Feis servir la vostra imaginació i sorpreneu-nos amb el vostre disseny.



Exemples sobre diferents tipus d'hortos verticals

Una cosa molt important que cal tenir en compte pel disseny dels planters és saber que hi sembrarem. A continuació disposes d'una taula extreta del llibre "El cultivo vertical Hortalizas y frutas" de l'horticultora Rhonda Massingham. Cercau informació per Internet sobre el cultiu que vulgueu cultivar en petit grup. Després en gran grup discutirem quins són els més encertats segons les condicions que tenim al centre.

Planta	Profunditat mínima de Terra	Espai per la maduració	Ombra
Bledes	20 cm	15 cm	Ombra parcial
Alls	20 cm	5 cm	Ple sol
Albergínies	25 cm	25 cm	Ple sol
Brocoli	25 cm	30-45 cm	Ple sol
Carabassa d'hivern	25 cm	60-90 cm	Sol
Carabassa d'estiu	25 cm	60-90 cm	Sol
Cebes	20 cm	5- 7,5 cm	Sol o Ombra parcial
Col rissada	20 cm	20 cm	Sol o Ombra parcial
Espinacs	10 cm	10-15 cm	Ple Sol
Flors	15 cm	10-15 cm	Ple Sol
Herbes	15-20 cm	Varia	Ple sol
Mongetes	15 cm	7,5 - 10 cm	Ple sol
Lletugues	15 cm	10-15 cm	Ombra parcial
Cogombres	25 cm	20-30 cm	Sol o Ombra Parcial
Pebres	20 cm	20-30 cm	Sol o ombra parcial
Raves	10 cm	2,5 - 5 cm	Sol o Ombra parcial

Remolatxes	15 cm	5- 7,5 cm	Ple Sol
Tomàquets	30 cm	10-15 cm	Sol
Pastanagues	15-20 cm	2,5- 5cm	Ple Sol

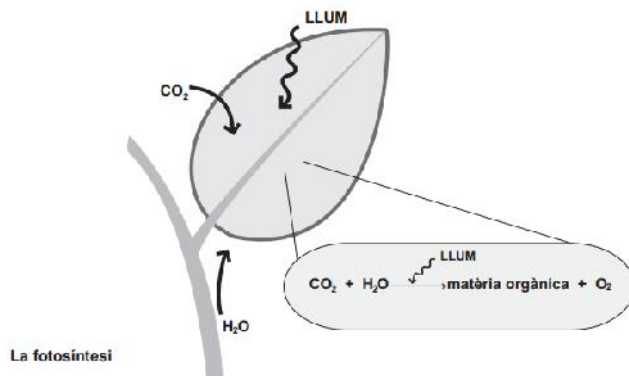
Activitat 4. Anem a fer compost.

Objectiu: Apropar conceptes abstractes com matèria orgànica i inorgànica als alumnes de primer cicle d'ESO. Relacionar la fotosíntesi amb la producció primària i la forma de nutrició de les plantes. Donar a conèixer als alumnes la utilitat de la matèria orgànica pels éssers vius i el seu cicle a la natura. Relacionar el cicle de la matèria orgànica a la natura amb el dels cultius i fer-los veure d'aquesta manera la importància d'elaborar compost per a la correcta nutrició i desenvolupament de les plantes. Fer veure als alumnes que tots aquests conceptes en realitat els hi són molt propers i útils pel seu dia a dia. Conscienciar a l'alumnat sobre la importància de reutilitzar i reciclar.

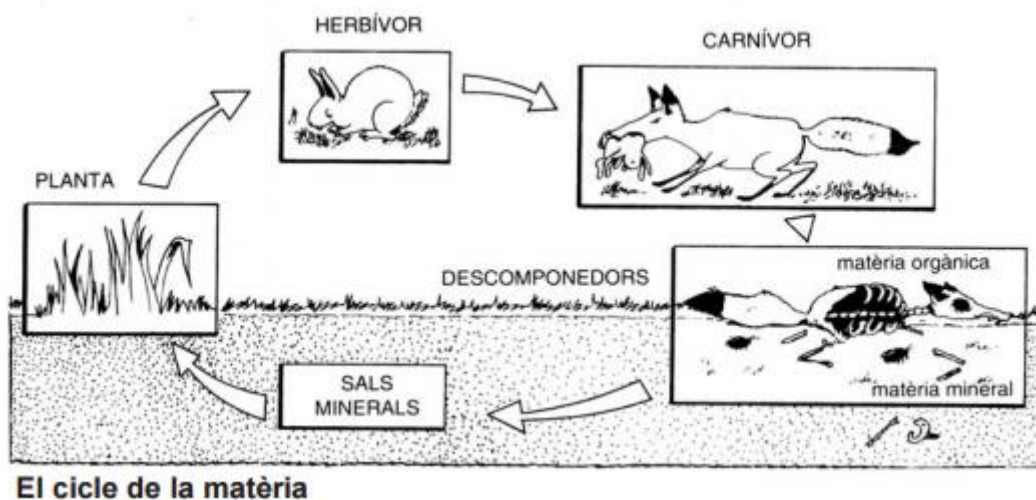
Com hauràs pogut veure a la teva previsió de negoci, les teves plantes necessitaran nutrients addicionals. No bastarà només amb la llum i l'aigua si volem que creixin fortes i facin una bona producció. Anem doncs a adquirir els conceptes bàsics per a poder fer compost nosaltres mateixos:

1. Què és la matèria orgànica i què és la matèria inorgànica?

2. Qui fa matèria orgànica i com? Explica com funciona la fotosíntesi i quin són els organismes descomponedors

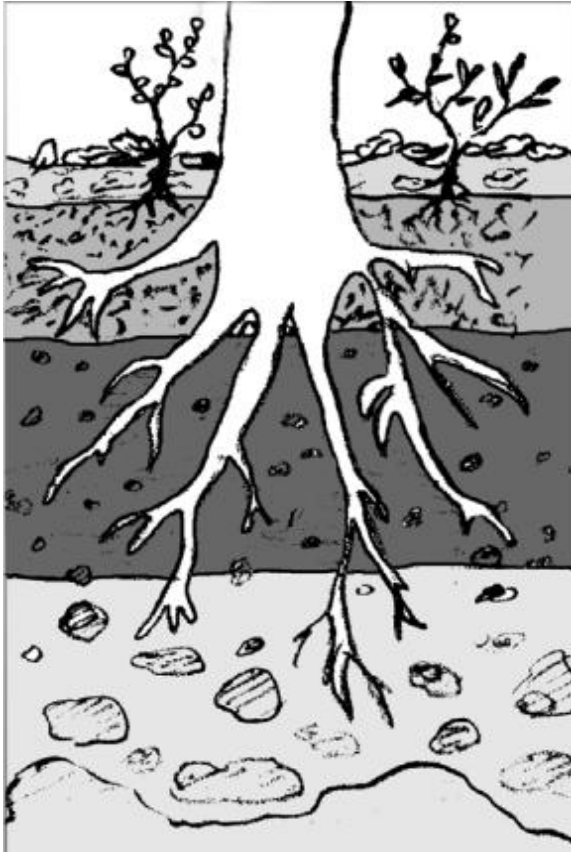


3. Quin és el cicle de la matèria orgànica? Intenta descriure'l d'aquest dibuix:



Així és com es distribueix la matèria orgànica a la natura:

A la part superior (1) trobem la matèria orgànica fresca: restes de fulles, insectes, troncs, etc. Aquesta capa protegeix el sòl i el manté humit. A mesura que es va enfonsant en el sòl, aquesta matèria orgànica va perdent el seu color original i es va esmicolant.

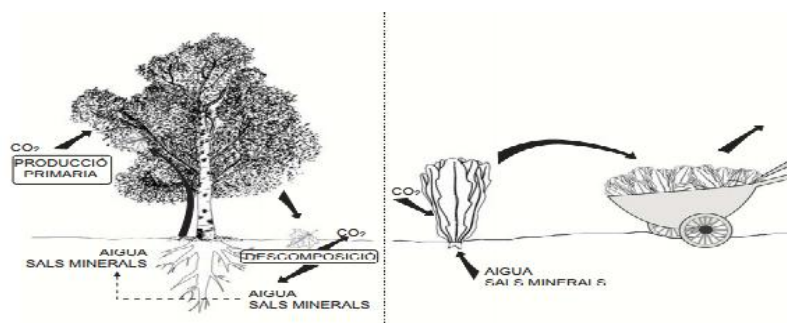


(2) Sota, observem una capa de terra molt fosca, en la qual ja no es distingeixen les restes de matèria orgànica. Aquestes han evolucionat, gràcies als descomponedors, i una part s'ha transformat en l'humus, que dóna el color fosc al sòl.

(3) Aquesta capa és el resultat de la barreja entre materials provinents de la capa superior, rics en humus, i materials provinents del substrat geològic o roca mare. Aquesta barreja és deguda a factors com la fauna del sòl o el rentat vertical a causa de la infiltració d'aigua de pluja.

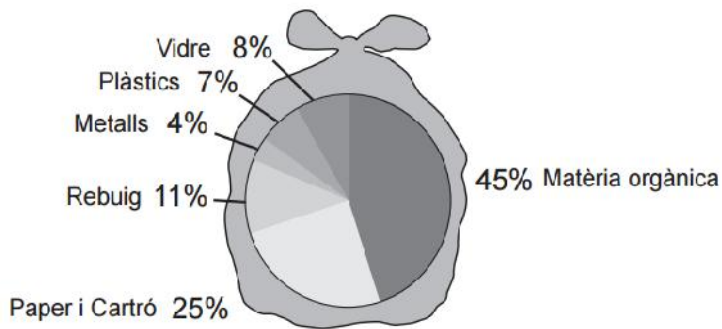
(4) La part més profunda del sòl és la roca sobre la qual s'ha desenvolupat el sòl i que, lentament, es va desintegrant per la part superior, i els elements resultants es van incorporant al sòl.

4. Creus que això passa a un cultiu normal? Que hi podem fer nosaltres?



Antigament a les societats rurals, l'home tancava el cicle de la matèria com ho fa la natura, reutilitzant el fems dels animals, etc. però que passa actualment? :

Composició de la bossa de la brossa



El 45% de la nostra brossa és matèria orgànica i aquesta normalment acaba a l'abocador, perquè no es pot recuperar i reciclar. A les zones rurals i als països menys desenvolupats la fracció de matèria orgànica de les escombraries és

major. Als pobles de les illes s'ha instaurat la recollida selectiva. Aquest sistema permet seleccionar la matèria orgànica i utilitzar-la per fer adobs. D'aquesta manera nosaltres seleccionarem la brossa orgànica i farem compost a l'escola. Hem d'estar atents, perquè no tota la brossa orgànica es pot emprar per fer adob, alguns residus orgànics portarien problemes a l'hora de fer el compostatge i per això no els hem d'incloure com per exemple articles de pell o excrements d'animals domèstics.

Aquí teniu una llista del que es recomana que separem i no:



*Tots aquests residus orgànics s'haurien de recollir en bosses de material compostable, que és un material d'origen orgànic que pot ser descompost pels

microorganismes presents al sòl, encarregats de transformar la matèria orgànica en compost.

El Procés de Compostatge

El procés de compostatge és una versió accelerada i controlada del procés de descomposició natural. En podem diferenciar 4 parts: Preparació, fase de latència, fase exotèrmica i fase de maduració.

El primer requisit per iniciar el procés és comptar amb matèria orgànica de qualitat, sense elements inapropiats que puguin dificultar el procés. Per això podem distingir dos tipus de material, el ric amb proteïnes (material verd) i el ric en hidrats de carboni (material estructural). Per a poder transformar totes les restes orgàniques en compost els descomponedors necessiten tenir dels dos tipus de material orgànic per tal que la relació carboni/Nitrogen a la pila sigui de 30:1. Per això la barreja inicial de composta ha de ser: 25% material estructural, 75% material verd.

Així que, primer del tot cal que tinguem del tot clar quina classe d'elements podrem abocar al compostador i quins no.

5. Busca informació per Internet i elabora una llista de materials que es puguin aprofitar per a crear el nostre propi adob i separa'ls en materials verds (rics en N) o estructurals (rics en C).

Un cop que tinguem això clar, ja podem començar a fer compost!

La primera passa a realitzar és saber on col·locar el compostador. El millor de tot és trobar un lloc on pugui estar en contacte amb la terra per tal que hi entrin els organismes de l'exterior, tinguem ombra i no molesti per a realitzar les activitats del centre. En el cas que no sigui possible trobar un lloc que estigui en contacte amb la terra, es pot optar pel **vermicompostatge**. Es tracta de la presència massiva d'un tipus de cuc de terra, el cuc vermell de Califòrnia. La presència d'aquests cucs permeten descompondre amb



Mostra de compost amb Cucs vermells de Califòrnia

rapidesa petites quantitats de matèria orgànica, evitant els processos anaeròbics que produeixen males olors.

És molt important que la pila de compost es trobi correctament airejada, per això necessitem un espai als costats d'entre 30 cm i 50 cm. Aquest espai també ens ajudarà a extreure el compost madur amb més facilitat.

Si el sòl on col·loquem el nostre compostador és molt compacte, serà necessari fer una primera capa d'un pam, de matèria orgànica amb branques gruixudes, pinyes o algunes pedres per tal que serveixi de drenatge de l'aigua que contenen els vegetals.

Com mantenir la nostra pila de compostatge perquè el procés funcioni?

Per grups de feina de 5-6 persones, us anireu encarregant del manteniment del compostador. Per això serà necessari que aneu fent una sèrie de mesures per saber en quina etapa del procés de compostatge ens trobem, i quines necessitats té la nostra pila. Cada setmana un grup de classe s'encarregarà de mantenir la pila en bones condicions i de realitzar



les mesures pertinents per a poder seguir el procés de compostatge. Per això cal recordar que necessiten els organismes descomponedors per viure i realitzar les seves funcions:

- **Oxigenació adequada:** els microorganismes utilitzen l'oxigen per descompondre la matèria orgànica. Si aquests no en tenen, el procés serà més lent i es produiran males olors. Com podem controlar això? Anant amb compte amb el que aboquem a la pila. Hem de barrejar la matèria orgànica més humida amb matèria més seca per tal que estigui ben oxigenada.

- **Aigua per beure:** els microorganismes viuen en climes humits i necessiten consumir aigua. Per l'evaporació, el drenatge i el consum d'aigua dels microorganismes, el material s'anirà secant amb el que es parará l'activitat descomponedora. Ho podem evitar regant la pila de tant en tant. En el cas que ens passem i hi hagi massa aigua, notarem pudors a causa de l'alentiment del procés. Aleshores serà necessari voltejar la pila i afegir material sec.

- **Menjar equilibrat (relació C/N):** Els microorganismes necessiten una dieta equilibrada en C i N. Si aquesta relació és alta (poc nitrogen en relació a carboni) la degradació serà lenta, perquè els microorganismes no podran construir moltes proteïnes, ja que necessiten molt de nitrogen. Si pel contrari aquesta relació és baixa, (poc carboni en relació al nitrogen) es desaprofitarà molt nitrogen, que és el principal compost en valor de l'adob. A les hores hem de controlar molt bé que la proporció de matèria orgànica fresca rica en nitrogen, i la matèria orgànica seca rica en carboni, sigui sempre 3:1.

- **Temperatura adequada:** A conseqüència de l'activitat dels microorganismes la temperatura anirà augmentant, això voldrà dir que el procés està avançant. A mesura que l'activitat vagi disminuint la temperatura de la pila s'anirà acostant a l'ambiental.

Cada grup en obtenir les mesures haurà d'emplenar el diari de seguiment i anotar els paràmetres controlats.

Mesures a realitzar:

- Control de la temperatura ambiental i de la pila mitjançant un termòmetre.
- Descripció de l'aspecte visual
- Descripció de l'olor del material

Observació del grau d'humitat. Ho podem observar al veure si el paper de diari amb el qual hem agafat la mostra ha quedat molt humit. Quan el material de compostatge està prou evolucionat, es pot fer un test d'humitat. Agafem un grapat de material en compostatge i l'espremem amb força amb la mà (si ens sembla oportú ens posem guants de plàstic). Si el material és molt humit ens rajará aigua, en canvi si és massa sec no gotejarà gens i en obrir la mà el material s'esmicola. Amb una humitat correcta (40-60%), cau alguna gota d'aigua i, en obrir la mà, el material es manté compacte.

- Observar la presència de lixiviats a la base de la pila.



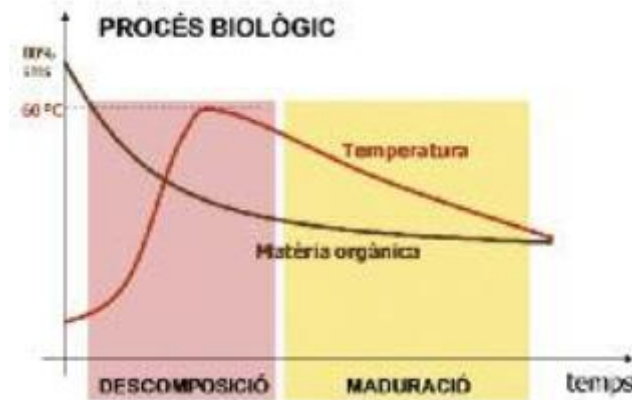
Recorda cada cop que agafis una mesura n'notis la data i la mesura. Intenta agafar les mesures sempre a la mateixa altura.



Les mesures les analitzarem tots junts a classe. Al blog caldrà que faceu un resum de l'experiència i sobre com ha anat evolucionant la pila de compostatge. Aquest resum haurà de constar de:

- Què és el compost?
- Per què fem compost?
- Com ho fem?
- Evolució del procés de compostatge (fotografies de les mostres durant el procés de compostatge i anàlisi de les dades)

Aquest gràfic us ajudarà a comprendre la relació de les mesures amb el procés de compostatge



Evolució de la temperatura en el procés de compostatge

Aquí disposeu d'un quadre consulta, sobre que hi podem fer si el procés no avança tal i com toca:

Problema	Causa	Solució
La temperatura no	Hi ha poca matèria orgànica	Afergir-ne més

puja		
El material és fred i xop	Hi ha massa humitat	Voltejar i afegir material sec
El material és fred i sec	Falta humitat	Regar
Fa pudor a podrit	Manca d'oxigen	Voltejar
Fa pudor a amoníac	Massa materials verds rics en N	Barrejar-hi materials secs rics en C i voltejar-ho
Hi ha lixiviats	Massa humitat	Voltejar i afegir material sec. Comprovar el bon funcionament del drenatge
Hi ha mosquetes de la fruita	Cap problema treballes per nosaltres	No es mouran del compostadors. Si em volem veure menys cal enterrar la fruita entre les fulles seques
Hi ha molts cucs blancs	Són larves de mosca	No es mouran del compostador
Tel blanc sobre el material	Són fongs	Bona senyal
Hi ha insectes	Cap problema treballes per nosaltres	No ens hem de preocupar

Ara ja just faltará recollir el compost! Hauran passat entre 3 i 4 mesos des del primer dia que vam abocar els restes de matèria orgànica a la nostra pila. Aquest temps serà més o menys llarg depenent del material que haguem tirat.

Com sabem si el nostre compost ja és madur?

N' haurem d'agafar un grapat amb les mans, si veiem que es tracta de terra de color marró fosc a negre que fa olor de bosc i és poc humida, el nostre compost ja serà madur. La temperatura serà la de l'ambient, i no podrem distingir cap material dels que vàrem abocar.

Podrem utilitzar aquest compost mesclat amb aigua com a adob líquid ric amb nutrients per a regar les nostres futures plantes. També el podem emprar per preparar la nostra terra de cultiu si el posem a la terra un mes abans de plantar. També ens serà de gran ajuda per preparar el nou terreny de les plantes que trasplantem.

Activitat 5. Petita Investigació. Estudi de germinació

Objectius: El principal objectiu d'aquesta investigació, és el de determinar els factors que afecten la germinació de les plantes. D'aquesta manera també es pretén esbrinar les idees prèvies dels alumnes quant a germinació i cura de les plantes. Altres objectius relacionats amb l'activitat són: fomentar el treball cooperatiu, aprendre a treballar al laboratori de ciències i a ser respectuosos amb el material, aprendre a formular hipòtesis i a extreure conclusions sobre els resultats del treball pràctic i suscitar l'interès de l'alumnat.

A tenir en compte:



ATENCIÓ A LA DIVERSITAT

La investigació es realitzarà en petits grups heterogenis escollits pels professors de 4 a 5 persones, de manera que estiguin compensats i els alumnes s'ajudin entre ells. Es partirà sempre de l'enfocament més obert i s'anirà concretant en funció als alumnes. (a aquells que ho requereixen se'ls hi donarà un protocol detallat per elaborar la pràctica i bases d'orientació)

Abans de començar amb el teu hort, la nostra empresa vol saber quines són les condicions més òptimes perquè les llavors germinin. Per això a la present investigació volem saber com afecten la llum, l'aire, la temperatura i la humitat a

la germinació de les llavors dels cultius que volem sembrar (escaiola, carabasses, etc.) Per això us dividirem en grups de 4-5 persones i us encarregarem una investigació diferent a cada grup. Finalment haureu de preparar un petit powerpoint per posar les vostra investigació en comú.

Heu de respondre a totes les preguntes del dossier, i al vostre Blog hi ha d'aparèixer un resum amb les conclusions de totes les investigacions, així que estigueu atents a les investigacions dels vostres companys.

1. Quines condicions creïs que són necessàries perquè les llavors germinin?

(Amb aquesta pregunta es pretén saber quines són les idees prèvies de l'alumnat quant a la germinació, per tal de poder idear el disseny experimental tots junts. El grup classe anotarà les principals idees aportades pels alumnes a un quadre a la pissarra per a poder extreure les hipòtesis)

2. Anota les teves hipòtesis:

3. Què faries per comprovar les teves hipòtesis?

Intenta dissenyar el teu experiment per a confirmar o desmentir les teves hipòtesis.



Recorda fer una llista amb tot el material que necessitis, et serà útil per tenir-ho tot preparat per a l'experiència al laboratori!

4. Anàlisi dels resultats

- Elabora taules de dades per tal d'anotar tots els resultats de l'experiència.
- Elabora una gràfica per reflectir els resultats de cada experiència.



Als alumnes que ho requereixin se'ls hi donarà una taula per emplenar.

Atenció a la diversitat: Base d'orientació per elaborar un gràfic

5. Conclusions

Respon a les següents preguntes i finalment raona les teves conclusions per a resoldre les hipòtesis marcades:

- Temperatura:

- En quines condicions de temperatura han germinat més llavors?
- Aleshores a quina època de l'any és més convenient sembrar aquestes llavors?

- Oxigen:

- Quin canvi s'ha produït a les llavors de la superfície?
- I a les de la zona central?
- Què els hi ha passat a les llavors del fons? Creus que els hi arriba l'aire?
- Quina és la causa de l'estat de putrefacció en el qual es troben?

- Llum:

- Han germinat totes les llavors?
- Què vol dir això?

- Humitat:

- A quines plaques de petri han germinat menys llavors?
- A quines han germinat més llavors?
- Per tant, a quina conclusió podem arribar?



Anota al Blog: Quins coneixements de la pràctica podeu aplicar al vostre hort?

Activitat 6. Comencem la Sembra

Objectiu: L'objectiu d'aquesta activitat és que els alumnes coneguin la procedència de les hortalisses que compren al mercat., vegin la cura que necessiten i entenguin quin és el seu preu. També es vol aconseguir que entrin en contacte amb la feina del camp i valorin millor la feina del pagès. De manera més indirecta s'intenta també que els alumnes adquireixin millors hàbits d'alimentació, motivats per tastar allò que estan cuidant. També e cerca fomentar el treball cooperatiu i que els alumnes aprenguin a adquirir responsabilitats.

Ja haureu après molt sobre la germinació de les llavors, ara es hora que apliqueu tots aquests nous coneixements al vostre hort. No obstant a la nostra empresa no ens agrada malgastar res, pel que no llençarem les llavors germinades, sinó que provarem una tècnica que s'utilitza molt a la pagesia i a la jardineria: el trasplantament.

Has de saber que hi ha un tipus d'hortalisses que és millor plantar directament al planter o a l'hort, ja que si no en el moment del trasplantament ens podríem arriscar a trencar l'arrel que a la vegada és el fruit.

Per sembrar les llavors, cal regar bé la zona on les ubicareu, fer una ratlla no gaire fonda amb un llapis en el substrat i dipositar-les d'una en una. Recordeu que per norma no s'aconsella no cobrir les llavors amb més de tres vegades la seva mida de substrat!!.

Molt bé! Ara que ja sabeu com es fa ha arribat l'hora que trasplanteu les vostres llavors germinades i en sembreu de noves. Marqueu bé els planters on anirà cada varietat que sembreu amb una targeta amb el seu nom vulgar en català castellà i anglès i el seu nom científic.



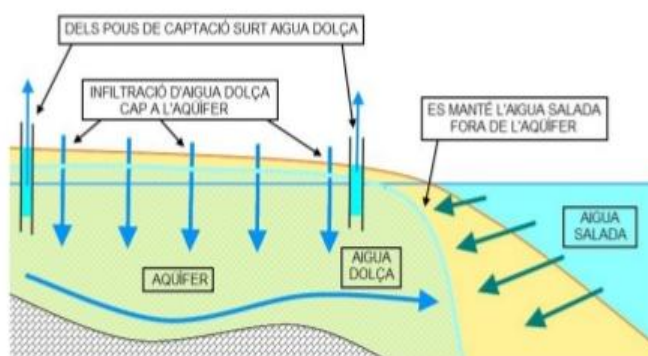
Anota-ho al blog! Anota com has sembrat les llavors i les plàntules.

Activitat 7. Petita investigació. Coneixes la importància de cuidar els nostres recursos naturals? Actua i pensa en Ecològic.

Objectiu: L'objectiu d'aquesta investigació és el de conscienciar amb els alumnes sobre la importància de conservar el medi ambient. L'aigua és un bé molt apreciat a les balears a causa de la seva escassetat, usos indeguts de la terra poden afectar-la. És vital que els alumnes aprenguin a ser acurats amb el medi perquè no es tornin a repetir escenaris de contaminació d'aqüífers (o de qualsevol altra bé natural). Per altra banda al viure en una societat tant consumista com la nostra esta bé recordar-los que s'ha actuar de la manera més sostenible pel bé comú. D'aquesta manera també s'espera desenvolupar el seu pensament crític i la seva capacitat investigadora mitjançant la col·laboració amb els companys.

Si has cuidat les teves plantes bé, a aquestes atures ja deuen haver crescut força. Com ja sabràs hi ha molts factors que afecten al creixement de les plantes, la llum, l'aire, l'aigua, els nutrients, etc. A la següent pràctica estudiarem un dels factors més importants: L'aigua.

Per què l'aigua? Les illes Balears estan compostes majoritàriament de roca calcària, el que permet que es formin aqüífers. Les precipitacions no són massa freqüents pel que aquestes aigües subterrànies es consideren com un petit tresor a les illes. No obstant els usos abusius de l'aigua que n'ha fet l'agricultura convencional, ha fet que aquests en algunes ocasions es contaminin. A balears la



Funcionament normal dels aqüífers

qualitat de l'aigua dels aqüífers s'ha vist compromesa en diverses ocasions, uns dels casos més crítics a ocórrer ja fa uns anys a Sa Pobla, poble pagès per excel·lència. Aquesta contaminació pot ser deguda a l'entrada de l'aigua del mar, per l'esgotament de l'aigua dolça acumulada, o la lixiviació de productes

químics aplicats a la terra. Tant la producció ecològica com la integrada, aposten per mètodes que facin un ús responsable de l'aigua i que no comprometin la seva qualitat. Per què creus que és això? És evident que deu ser perquè la qualitat d'aquesta aigua pot danyar la nostra salut i posar fi a la vida de molts d'éssers vius?

Se t'ocorre algun experiment que es pugui fer amb el nostre hortet per tal de demostrar-ho?

(Si els alumnes no tenen cap idea sobre com poden comprovar com afecta la qualitat de l'aigua a la vida, el professor els hi dirà)

Escriu la teva hipòtesi:

Què creus que passarà si reguem les plantes amb aigua contaminada?

Com demostraries la teva hipòtesi?. Elabora el teu disseny experimental.



En un principi s'intentarà que l'alumne arribi sol al disseny experimental, si no se li aportarà el protocol a seguir. Aquest fet pot fer que l'experiment variï una mica, ja que sempre intentarem fer el que l'alumne proposi si té una lògica i comptem amb els medi. Aquesta pràctica es pot adaptar pels nivells d'ESO. Per exemple als de 1r d'ESO se'ls hi pot dir que portarem aigua dels aqüífers contaminats per a regar les plantes, mentre que als de 4t d'ESO se'ls hi pot demanar que dissenyin l'experiment des de zero, donant-los algunes pistes i directrius. Es poden observar ambdós protocols a l'annex.

Per això pensa en quin tipus d'aigua contaminada podem aconseguir nosaltres al laboratori, que s'assembli a la que entra als aqüífers fent que la seva aigua no es pugui emprar per a regar cultius.

Dades: En que ens fixarem per saber que tot va bé?

Fes fotografies del cultiu, observa si ha variat el color i l'aspecte de les plantes, mesura de l'altura, etc.

Conclusions: Escriu la teva conclusió



Actualitzau el blog amb una descripció de l'experiència i els resultats del vostre experiment. No oblideu comentar la conclusió final: Quina creus que és la importància de cuidar els nostres recursos?

Activitat 8. Debat. Agricultura convencional vs Agricultura ecològica.

Objectiu: Els alumnes han de conèixer tots els punts de vista existents i valorar per ells mateixos el que és millor. Després de totes les activitats realitzades fins al moment s'espera que aquests hagin adquirit un esperit crític i es decantin cap a la solució més sostenible. No obstant es bo que també vegin que no hi ha res perfecte i que tot té els seus inconvenients i entenguin perquè el preu dels productes ecològics és major. Pot ser d'aquesta manera s'animin, a tenir en compte si els productes que compraran, porten l'etiqueta d'ecològic.

Hort amb cor és una empresa d'investigació per a l'explotació de cultius. L'empresa està conscienciada en la cura pel medi ambient, però els nostres comptables ens han comunicat que això no sempre és del tot compatible amb el rendiment econòmic. Han fet un petit estudi de mercat i per treure beneficis a la venda de les nostres hortalisses aquestes haurien de tenir un preu molt alt, que no resulta competitiu al costat dels productes de l'agricultura convencional. Que hauríem de fer? El comitè d'empresa vol saber la vostra opinió. Cercau informació sobre possibles alternatives que puguin ser respectuoses amb el medi i no tan arriscades com l'agricultura ecològica i decidiu que és millor prioritzar si el benefici econòmic o la qualitat del medi. Haureu de ser convincents amb la vostra aportació per tal de convèncer al comitè d'empresa que la vostra solució és la millor.

Pista: Busqueu que és l'agricultura integrada.



Recordeu actualitzar el blog amb les conclusions del debat!

Activitat 9. Qui viu al nostre Hort?

Objectiu: L'objectiu principal d'aquesta tasca, es que els alumnes aprenguin a diferenciar els insectes beneficiosos de les plagues i a conèixer mètodes de prevenció i lluita contra les plagues alternatius als químics. També es vol que els alumnes vegin l'hort com un ecosistema en el qual no només hi ha les plantes que hem sembrat, si no que a partir d'aquestes s'ha desenvolupat vida. Amb tot això es pretén que els alumnes aprenguin a valorar la biodiversitat i la seva importància als ecosistemes. Es proposa un powerpoint explicatiu per valorar la capacitat de parlar en públic en públic dels alumnes i d'exposar les seves idees.



Atenció! Heu d'estar atents a les explicacions dels vostres companys, perquè vosaltres també posareu nota! Ah! I també us posareu nota a vosaltres mateixos, així que per no mentir feu-ho el millor possible! Es premiarà la sinceritat ;)

Durant tot aquest temps haureu anat fent observacions sobre els esdeveniments que succeïen al nostre hort. Has observat alguna cosa que t'hagi cridat l'atenció? Potser algunes de les fulles tinguin un color estrany o estiguin menjades. Això es pot deure a plagues, virus, etc. Identifiqueu algun d'aquests mals al teu hort?

Si n'hi identifiqueu algun, cerqueu per Internet com podeu combatre la vostra plaga amb mètodes ecològics. Elaboreu un powerpoint amb el vostre control de plagues per ensenyar-li als vostres companys. Aquest power point ha d'incloure:

Nom científic i vulgar de la plaga, imatge i descripció. Habitat, cicle vital, mals a la planta i mètodes preventius i de control.

Si per sort les teves plantes estan intactes, elabora el control sobre alguna de les següents plagues que tenen força prevalença a les balears: becut vermell, mosca de la fruita, tuta, mildiu, papallona del garballó, processionària, cotonet, etc.



Alerta el teu hort també pot tenir organismes beneficiosos, com pol·linitzadors, o enemics naturals de plagues, identifica'ls i anota-ho al blog! (en cas de que no n'hi hagi, fes una petita recerca per Internet i anota'n 5 de cada)



Per ara la nostra feina d'investigació ha acabat! ja només queda seguir cuidant el nostre hortet i esperar que doni els seus fruits!

- Cada alumne a final de curs es podrà emportar el seu planter a casa, de manera que el problema del manteniment de l'hort a l'estiu queda solucionat.

Avaluació

L'avaluació del projecte és farà en relació als següents criteris. L'alumne un cop hagi finalitzat el seu projecte, ha de ser capaç de:

- 1.Saber quins són els procediments necessaris per a la plantació i el manteniment d'hortalisses i fruites a un hort vertical.
- 2.Conèixer les necessitats bàsiques de les plantes en el clima Mediterrani, mitjançant la cura d'un hort vertical
- 3.Sintetitzar, resumir i publicar en un blog la informació extreta de les experiències de l'hort vertical.
- 4.Dissenyar un planter en relació al que es pretén cultivar i saber localitzar una bona ubicació i disposició
- 5.Distingir entre matèria orgànica i matèria inorgànica
- 6.Aprendre a elaborar compost mitjançant una pila i la recollida selectiva de matèria orgànica.
- 7.Saber quin és el cicle de la matèria orgànica a la natura i comprendre que no és el mateix que passa a un hort o a qualsevol cultiu.
- 8.Comprendre la importància de la fotosíntesi per a les plantes i per a la xarxa tròfica.
- 9.Diferenciar entre matèria orgànica verda i seca gràcies a la pila de compostatge.
- 10.Identificar les diferents etapes del procés de compostatge mitjançant la mesura dels paràmetres bàsics.
- 11.Adoptar una postura crítica front de la problemàtica ambiental causada per la sobreexplotació de cultius i el mal ús de l'agricultura.
- 12.Elaborar una taula per a la síntesi de resultats dels experiments realitzats

13.Utilitzar les noves tecnologies per a la recerca i transmissió d'informació per al control i la prevenció de plagues.

14.Cooperar amb els companys de grup per a la resolució de problemes de petites investigacions i el manteniment d'un hort vertical i una pila de compost.

15.Identificar la diversitat d'organismes que podem trobar a un hort vertical.

16.Saber argumentar i debatre en relació dels diferents tipus de pràctiques d'agricultura.

El tipus d'avaluació del projecte és de caràcter formatiu-formador. Els mateixos alumnes aniran construint els seus propis coneixements a partir del que saben de manera que aniran construint el seu propi projecte amb l'ajut del professor que els farà de "guia assessor" i els ajudarà a resoldre les seves dificultats.

L'ensenyament per competències obliga a deixar endarrere les tradicionals formes d'avaluació que només se centren a quantificar quin ha estat el progrés de l'alumne i si aquests sap reproduir els conceptes estudiats. Aquests sistemes antiquats d'avaluació, no treballen damunt l'error, només el castiguen. Per aprendre és inevitable equivocar-se, el professor ha d'entendre aquest error com una font d'informació que li permetrà detectar on pot i com pot ajudar a l'alumne. Quan l'alumne aprèn dels seus errors, no només està aprenent conceptes, aprèn mecanismes que en un futur l'ajudaran a ser autònom. El professor és per tant l'encarregat de donar els mecanismes necessaris a l'alumne per tal que arribi a ser autònom (Salavert, 2013).

"Si per competència s'entén la capacitat d'actuar en situacions complexes i imprevisibles aplicant els coneixements apresos, l'avaluació ha de possibilitar comprovar si realment s'ha desenvolupat aquesta capacitat" (Sanmartí, 2010). Això s'aconsegueix mitjançant l'avaluació de diferents models d'activitats.

És per això que el pilar de l'avaluació d'aquest projecte serà el Blog. Els alumnes hauran d'anar apuntant tot el procés d'aprenentatge mentre s'ha anat desenvolupant el seu projecte al Blog. Després de les activitats més

complexes, hi solen aparèixer preguntes de reflexió del tipus: "Què he après per poder cuidar millor el meu Hort?", cosa que permet als alumnes organitzar una mica tots aquests nous conceptes i a donar-los una utilitat real aplicada. Verbalitzar el procés d'aprenentatge ajuda als alumnes a organitzar els seus pensaments i al professor a localitzar els errors i poder ajudar als alumnes a superar-los. *"No s'avalua l'alumnat, sinó les dificultats detectades, tot buscant entendre - Professorat i alumnat - perquè la primera producció (i a vegades la segona i la tercera) no estava bé"* (Sanmartí, 2010). Aquest tipus d'avaluació també permet una millor atenció a la diversitat, ja que el professor en detectar els problemes de l'alumne pot establir un pla d'ajuda que satisfaci millor les necessitats de l'alumne. D'aquesta manera cal tenir en compte des de quin nivell ha partit cada alumne dins l'aula i valorar el progrés del seu aprenentatge.

Per això resulta imprescindible anar corregint el blog regularment i permetre que els alumnes puguin anar rectificant i corregint els seus errors a mesura que el projecte va avançant. Aquest fet requereix autoreflexió, de res serveix corregir una cosa si l'alumne no li presta importància o ho fa com un fet mecànic, l'alumne ha de ser conscient del seu error i ha d'aprendre com solucionar-ho utilitzant el seu mètode. És de vital importància tant pel progrés de l'alumne com per la seva autoestima, que l'alumne aprengui a autorregular-se i això és el que es pretén amb aquest projecte. A l'alumne se li donen responsabilitats per tal que el projecte avanci, aquest haurà d'anar anotant els canvis en el temps i les seves reflexions. Les activitats complementàries l'ajudaran a entendre els conceptes i li serviran també per ordenar una mica el que vagin aprenent. No obstant el que es valorarà principalment és el progrés de l'alumne durant el pas el projecte i la seva implicació. Per això és primordial que l'alumne conegui els objectius del seu treball i sàpiga perquè està fent les coses. No es pot anar a fer feina de tant en tant a l'hort sense tenir un objectiu concret, ja que això no repercutirà de cap manera en l'aprenentatge de l'alumne, pel que no ens podem acollir a dir que l'hort és didàctic de per se, aquest ha de tenir una finalitat. En aquest cas la finalitat és la investigació per poder anar millorant la cura de les plantes a l'hort per tal que puguin acabar donant fruits. Mentre els alumnes aprenen com cuidar les plantes, van aprenent també conceptes del currículum de ciències. En tenir a les seves mans

l'aplicació real d'aquests conceptes l'aprenentatge que s'estableix és de major qualitat. D'igual manera és important que l'alumne sàpiga que s'espera d'ell, per això ha de conèixer quins seran els criteris pels quals serà avaluat. És per aquesta raó, que les activitats que faci l'alumnat durant el seu aprenentatge han de transmetre allò que el professor considera important que aprenguin. Hi ha competències com l'oral que no es poden avaluar mitjançant les reflexions o explicacions que l'alumne pugui fer un blog. És per això que durant el projecte es demana als alumnes que elaborin presentacions orals per explicar les seves experiències a la resta de companys. És important també que aquests aprenguin a escoltar i respectar als companys. Molt cop aquestes competències són oblidades dins la docència, o simplement no es valoren tant com d'altres relacionades amb els coneixements, el que de vegades porta a sobrevaloració dels exàmens. Un examen pot ser una bona eina de regulació, però s'ha d'utilitzar adequadament. En aquest cas he trobat més convenient utilitzar una eina d'avaluació diferent de l'examen, ja que pens que aquest projecte necessita un tipus de regulació que l'examen no pot oferir. És més enriquidor pels alumnes en aquest cas realitzar investigacions i diaris de feina (blog), i que ho aprenguin a transmetre als companys, que no pas estudiar per un examen. Això no vol dir que els exàmens no siguin útils per avaluar una altra classe de situacions. Totes les activitats que es desenvolupin durant el projecte contarán per a l'avaluació, ja que formaran part del Blog. No obstant algunes de les experiències seran també avaluades de manera independent al blog. Aquestes seran aquelles que comportin feines addicionals que no apareixen al blog, com per exemple el power point. El Blog comptarà pel 60% de la nota d'avaluació del projecte mentre que la resta d'activitats comptaran un 30% i l'actitud un 10%.

Per assegurar que l'alumne ha assolit el nivell de competència satisfactori, per tal d'avaluar les activitats i el blog es faran servir rúbriques d'avaluació i graelles d'observació que estaran a la seva disposició (Alguns exemples de rúbriques que es podrien emprar pel projecte es poden observar a l'annex)

Conclusions

L'hort escolar pot resultar una eina de difícil maneig als centres de secundària a causa del seu manteniment i dedicació. L'hort vertical seria la solució de part d'aquest problema al reduir considerablement tota la tasca de manteniment i ocupar un espai més reduït.

Existeix una gran problemàtica associada a la presència de l'hort als centres de secundària, difícil de solucionar. El fet de que la feina recaigui sobre un sol professor i la pròpia motivació del professorat, pareixen ser els factors més importants pels quals el projecte d'hort acaba fracassant als instituts. Malgrat tota la problemàtica associada no s'hauria de prescindir del projecte d'hort als centres, sense valorar-ho abans detingudament, donat a la múltiple aplicació i potencialitat didàctica que té. Per això, no s'ha de limitar l'hort a fomentar el treball cooperatiu durant les tutories o als grups de diversificació, sinó que s'ha d'estendre fins a la didàctica de les ciències i fins hi tot d'altres àrees no t'han directament relacionades. No obstant no es pot obligar a cap professor a portar la responsabilitat d'involucrar-se en el manteniment de l'hort, si aquest no ho vol perquè el condemnarà el projecte al fracàs.

S'observa que hi ha un gran nombre de centres que tenen hort a les illes Balears, no obstant la seva potencialitat no està del tot explotada per la falta d'uns objectius concrets o d'un projecte d'hort dedicat a la didàctica. Una proposta didàctica amb uns objectius definits ajudaria a aquests centres a que el seu projecte perdures en el temps i motivaria als alumnes a participar-hi.

La proposta didàctica Hort amb cor, aposta per l'ús de l'hort vertical en la didàctica de les ciències explotant-lo des de el punt de vista investigador. D'aquesta manera s'espera despertar l'esperit crític i investigador dels alumnes a la vegada que aprenen conceptes sobre ciències.

La proposta també intenta involucrar al professorat de diferents departaments, per què el pes del manteniment del projecte d'hort no recaigui sobre una sola persona i per tal que els alumnes observin que existeix una connexió entre les matèries, i en definitiva que no pensin que les assignatures són bloc aïllats.

Referències

SALAVERT, R (2013). " Lideratge per a l'aprenentatge: fonaments teòrics" a Martínez, M, Badia, J, Jolonch, A. *Lideratge per a l'aprenentatge. Estudis de cas a Catalunya*. Barcelona: Fundació Jaume Bofill

ESCUZIA, M. (2009). *L'hort escolar ecològic*. Barcelona: Graó.

NIMNO, J; HALLET, B. (2008). "Childhood in the Garden. A Place to Encounter Natural and Social Diversity " a *Young Children*, vol.63, n 1, p.32-38. <<https://www.naeyc.org/files/yc/file/200801/BTJNatureNimmo.pdf>> [consulta: 20 de juliol de 2015]

Organització de les Nacions unides per l'agricultura i l'alimentació (FAO) (2006). *Crear y manejar un huerto escolar. Un manual para profesores, padres y comunidades*. Roma: FAO.

MASSINGHAM, R (2013). *El cultivo vertical: hortalizas y frutas. Técnicas de horticultura creativa para pequeños espacios*. Barcelona: Ediciones Omega.

SOLÉ, J. WEISSMANN, H. (2006). *L'hort Escolar, guia pràctica d'horticultura ecològica*. Barcelona: Ajuntament de Barcelona, sector de serveis urbans i medi ambient. <http://www.xtec.cat/serveis/crp/e3990106/recursos/Curs%202011-2012/guia_hort_escolar.pdf> [consulta: 20 de Juliol de 2015].

CABALLERO DE SEGOVIA. G., MARTÍNEZ. T. (1998). *L'hort ecològic escolar. Mètode de Parades en Crestall*. Palma de Mallorca: AFAE-Prensa Universitaria <<file:///C:/Users/Pere/Downloads/L'HORT%20ECOL%C3%92GIC%20ESCOLAR.pdf>> [consulta. 20 de Juliol de 2015].

GASULL, A. (2009). *Fem ciències a l'hort*. 2n premi dels Premis Angeleta Ferrer i Sensat 2009. Barcelona: Escola Rubio i Ors. <http://www.reus.cat/sites/reus/files/Premis%202009.%20on%20Premi.%20Fem%20ci%C3%A8ncies%20a%20l'hort_0.pdf> [consulta: 20 de Juliol de 2015]

Annex del Decret 73/2008, de 27 de juny, pel qual s'estableix el currículum de l'educació secundària obligatòria a les Illes Balears. BOIB núm. 92, de 2 de juliol de 2008.

<http://weib.caib.es/Normativa/Curriculum_IB/educacio_secundaria_.htm>
[consulta: 20 de juliol de 2015]

PARA, M.A. (2010). De l'hort a la ciència: com fer de l'hort un recurs per treballar les competències bàsiques de la ciència. Investigació docent de l'IES Ramón Berenguer IV de Santa Coloma de Gramenet. Tesi, Barcelona: Universitat autònoma de Barcelona
<<http://www.xtec.cat/sgfp/licencies/200809/memories/1896m.pdf> > [consulta: 20 de Juliol de 2015]

ESTEVE, J.M., (1997). El sistema educativo ante la encrucijada del cambio social: una mirada hacia el futuro a *Revista contextos*.
<https://ce2.uib.es/estudis1415/pluginfile.php/179173/mod_resource/content/0/Article%20JM%20Esteve_Sistema%20educativo%20encrucijada%20cambio%20social.pdf> [consulta: 20 juliol de 2015]

BALLESTER, L, MUÑOZ, A., (2009). Treball comunitari: treball socioeducatiu en xarxa. a *Revista Electrònica d'Investigació i Innovació Educativa i Socioeducativa*, vol.1, n.1, p.91-108.
< http://www.in.uib.cat/pags/volumenes/vol1_num1/ballester-munoz/index.html> [consulta: 20 juliol de 2015]

SANMARTI. N. (2010). *Avaluar per aprendre. L'avaluació per millorar els aprenentatges de l'alumnat en el marc del currículum*. Generalitat de Catalunya. Departament d'Educació. Direcció General de l'Educació Bàsica i el Batxillerat.

Bibliografia

AJUNTAMENT DE REUS (2010). *Dossier pràctic per fer compost a l'escola*. Reus: Educació i comunicació ambiental. <http://mediambient.gencat.cat/web/.content/home/ambits_dactuacio/educacio_i_sostenibilitat/educacio_per_a_la_sostenibilitat/suport_educatiu/recursos_educatius/residus/fer/fer_compost_a_l_escola__aj._reus_.pdf> [consulta: 20 de Juliol de 2015]

ALONSO, B (2010). *Historia de la educación ambiental*. España: Asociación española de la educación ambiental.

BOSCH,A(s.d) *Projecte Hort amb cor*
<<http://hortambcor.blogspot.com.es/p/document.html>> [consulta. 20 de juliol de 2015]

CASTEL, S (1993). De l'avaluació formativa a l'avaluació formadora: uns exemples en l'ensenyament-aprenentatge de la física a l'ensenyament secundari a *Revista de Física*. <<http://publicacions.iec.cat/repository/pdf/00000056%5C00000021.pdf>> [consulta: 20 de Juliol de 2015]

ESTARELLAS, F. HIDALGO,M. PERICÀS,M, ROCA, L., TAULER, M (s.d) Petita investigació: "Què passa si regam les plantes amb aigua contaminada?"

FERNÁNDEZ, R (2003). Competencias profesionales del docente en la sociedad del siglo XXI a *Revista del Forum Europeo de Administradores de la Educación*.n1,p.4-8. <<http://www.uclm.es/profesorado/ricardo/cursos/competenciaprofesionales.pdf>> [consulta : 20 de Juliol de 2015]

GUTIERREZ. J. (1995). *La Educación Ambiental: Fundamentos teóricos, propuestas de transeversalidad y orientaciones extracurriculares*. La Muralla S.A. Madrid.

HUERTA, O i LÓPEZ, M (2009). *Guia de l'usuari. El compostatge casolà*. Barcelona: Direcció de comunicació de la Diputació de Barcelona

ORTÍ, A (2010). Germinación de la Semilla al curs *Como motivar a los estudiantes mediante actividades atractivas de ciencias*. Valencia.

PERELLÓ, J (2008). L'hort escolar: un programa científic d'aprenentatge. 1er premi d'innovació educativa 2008 a *Recursos i recerca de les Illes Balears*. <<http://www.innovib.cat/numero-1/pdfs/9-pre-op.pdf>> [consulta: 20 de Juliol de 2015]

Experiment de germinació

1. Com afecta la temperatura a la germinació?

Procediment

★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★

Materials

Llavors

Plaques de Petri

Cotó

Gelera

Estufa

Retolador permanent

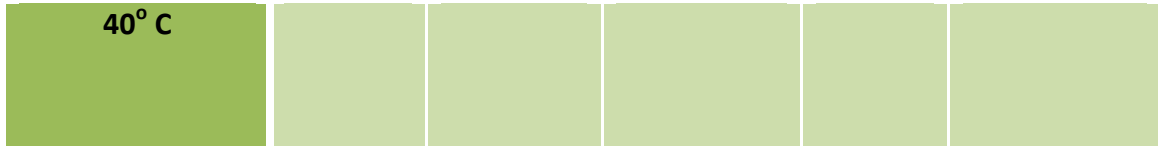
Termòmetre

★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★

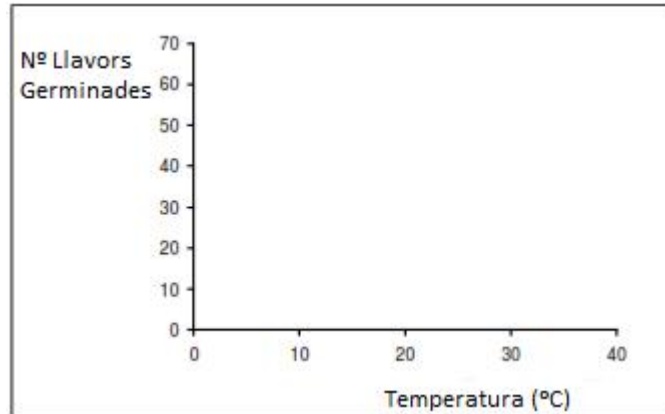
1. Col·loca un tros de cotó mullat amb uns 15 cm³ d'aigua dins cada placa de petri (en total 3)
2. Disposeu unes 10 llavors sobre del cotó de cada placa de Petri.
3. Col·loqueu una de les plaques de Petri a la gelera a una temperatura de 4-5°C. Amb el retolador anotau a la placa a quina temperatura es troba.
4. Deixau una de les plaques a temperatura ambient. (Mesureu amb el termòmetre la temperatura de la classe, per estar segurs de a quina temperatura estaran germinant aquestes llavors). Anotau la temperatura ambient a la placa.
5. Poseu la tercera placa a l'estufa a una temperatura de 40°C. Anotau la temperatura
6. Observau la germinació periòdicament fins passada una setmana.

Reviseu les llavors un cop al dia i recolliu les dades del vostre experiment a la següent taula:

Temperatura	Dilluns	Dimarts	Dimecres	Dijous	Divendres
4 -5°C					
Ambient					



Representa al següent gràfic el nombre de llavors germinades al cinquè dia :



2. Necessiten humitat les llavors per germinar?

Procediment

★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★

Materials

Llavors

Plaques de Petri

Cotó

Retolador permanent

Aigua

★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★

1. Col·loca un tros de cotó dins cada placa de petri (en total 3)

2. Disposeu unes 10 llavors sobre del cotó de cada placa de Petri.

3. Omple d'aigua una de les plaques i marcau-la com "Humitat elevada"

4. Omple una altra de les plaques amb 15 cm³ d'aigua i marcau-la com "Humitat adequada"

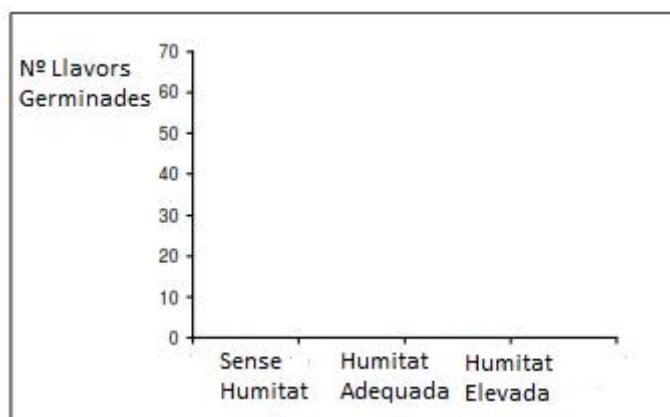
5. No poseu aigua a la tercera placa. Marcau-la com "Sense Humitat"

6. Observau la germinació periòdicament fins passada una setmana.

Reviseu les llavors un cop al dia i recolliu les dades del vostre experiment a la següent taula:

Humitat	Dilluns	Dimarts	Dimecres	Dijous	Divendres
Alta					
Adequada					
Sense Humitat					

Fes un gràfic de dades amb els valors obtinguts en dia 5 del teu experiment



3. Les llavors respiren?

Aquest cop haure de treballar amb llenties i els únics materials que necessitareu són les llenties i provetes.

Procediment

1. Omple la proveta de llenties i posa'ls aigua fins a tapar-les
2. Observa-les passats 2 dies
3. Observa-les passats 3 dies més
4. Compara els resultats de dia 2 amb els de dia 5 i respon a les preguntes del Dossier

4. Afecta la llum a la germinació?



Materials

Llavors

Cotó

Plaques de Petri

Caixes de Cartró

Aigua

Retolador



Procediment

1. Posa un tros de cotó i 15 cm d'aigua a cada placa de petri (total 2)
2. Posa 10 llavors dins cada placa de Petri
3. Posa una placa en condicions de llum
4. Posa una placa en condicions de fosca dins una capsa de cartró
5. Observa la germinació als 4-5 dies i respon a les preguntes del dossier

Coneixes la importància de cuidar els nostres recursos naturals?

Protocol per 1r - 2n ESO

A classe hem parlat dels aqüífers, recordaràs que s'ha d'anar amb compte amb la seva explotació, ja que aquests es poden arribar a contaminar amb l'aigua de la mar que entra o per la lixiviació d'herbicides emprats a l'agricultura convencional.

1. Com de gran creus que és aquest problema? Primer de tot explica al Blog com creus que pot afectar l'aigua d'un aqüífer contaminat als éssers vius (animals, plantes etc)

Per tal que vegis les veritables repercussions que pot tenir aquesta aigua, hem aconseguit una mostra d'un aqüífer contaminat que es troba prop d'una producció agrària intensiva. Tranquils no haureu de provar vosaltres l'aigua, però sí que ho hauran de fer algunes de les vostres plantes :

Procediment

1. Selecciona al manco 3 de les teves plantes i marca el seu test amb una X. A partir d'ara aniràs regant aquestes plantes amb la mostra d'aigua contaminada que hem aconseguit.
2. La resta de plantes seran el que en l'experimentació s'anomena el "control". A aquestes plantes les seguireu regant amb l'aigua de sempre. El grup control et permetrà observar com afecta l'aigua contaminada a les plantes, posat que d'aquesta manera podràs observar el que hagués passat si les haguessis seguit regant amb l'aigua de sempre.

Anau observant els canvis, dia i dia i anota-los al vostre Blog. Feis fotografies dels canvis més considerables.

2. Després dels que els hi ha passat a les vostres plantes, beuria vosaltres d'aquesta aigua?

3. Quina creus que és la importància de cuidar els nostres recursos?



Protocol 3r-4t ESO

A classe hem parlat sobre com es produïa la contaminació dels aqüífers. Per poder comprovar quines són les seves repercussions sobre els éssers vius farem un petit experiment amb les nostres plantes.

Hem dit que els aqüífers es poden contaminar a causa de la introducció d'aigua salada per l'esgotament de l'aigua dolça o per la lixiviació de productes químics.

Aleshores, anem a comprovar com podria afectar aquesta aigua salada a les nostres plantes:

Procediment

1. Prepareu l'aigua salada. Per això es mesclaran 2,5 g de sal per litre d'aigua.
2. Seleccionau 3 de les vostres plantes i Marqueu-les amb una X els cossiols que regareu amb aquesta aigua salada.
3. Seguiu regant les vostres plantes amb l'aigua de sempre, us serviran de grup control.
4. Aneu seguint dia a dia el creixement de les vostres plantes i comparau-les. Anoteu al Blog si observeu diferències. Feu fotografies per a documentar-ho.

Recordeu respondre la conclusió final:

Per què és tant important tenir cura dels nostres recursos naturals?

BASE D'ORIENTACIÓ PER FER UNA GRÀFICA



1. Obtenir les dades necessàries.
2. Estructurar les dades (variables) en una taula.
3. Traçar els eixos de coordenades en un paper mil·limetrat.
 - 4a. Decidir quina variable correspon a l'eix horitzontal i anotar-ho juntament amb les seves unitats.
 - 4b. Decidir quina variable correspon a l'eix vertical i anotar-ho juntament amb les seves unitats.
 - 5a. Decidir l'escala de l'eix horitzontal considerant el valor màxim i mínim de la seva variable.
 - 5b. Decidir l'escala de l'eix vertical considerant el valor màxim i mínim de la seva variable.
6. Dividir els eixos en segments equidistants.
7. Etiquetar cada segment amb el valor que li correspon.
8. Representar els punts damunt la gràfica: Situar el primer valor de X al gràfic i des d'aquí pujar fins una altura igual al seu valor de Y corresponent. Repetir el procés amb cada una de les parelles de valors restants.

(Exemple de Rúbrica per a l'avaluació)

Rúbrica de la gràfica:

Categoria	10-9	8-7	6-4	3-0
Format de la gràfica	La gràfica coincideix amb les dades i és fàcil d'interpretar. L'eix de coordenades estan ben situats	La gràfica és adequada però la interpretació és difícil. L'eix de coordenades està ben situat	Algun punt està equivocat i la interpretació és difícil. L'eix de coordenades està ben situat	Molts punts estan equivocats, per tant la interpretació de la gràfica és impossible o l'eix de coordenades està mal situat
Eix X	L'eix X té un etiquetat clar i ordenat i l'escala és completament adequada. Descriu les unitats utilitzades per les variables independents	L'eix X té un etiquetat clar i l'escala és adequada. Descriu les unitats utilitzades per les variables independents	L'eix X està etiquetat de forma acceptable i l'escala no és del tot adequada i/o no escriu les unitats de les variables independents	L'eix X no està etiquetat i/o no adequa l'escala i/o ha confós les variables
Eix Y	L'eix Y té un etiquetat clar i ordenat i l'escala és completament adequada. Descriu les unitats utilitzades per les variables dependents	L'eix Y té un etiquetat clar i l'escala és adequada. Descriu les unitats utilitzades per les variables dependents	L'eix Y està etiquetat de forma acceptable i l'escala no és del tot adequada i/o no escriu les unitats de les variables dependents	L'eix Y no està etiquetat i/o no adequa l'escala i/o ha confós les variables
Ordre i Atractiu	Ben dissenyada ordenada i atractiva. Colors que combinen bé són emprats per	Ordenada i relativament atractiva. Usen un regla i paper mil·limetrat o un	Les línies estan dibuixades amb cura, però el gràfic aparenta	Aparenta ser desordenat i dissenyat de pressa. Les línies estan

	ajudar a la llegibilitat del gràfic. S'usa un regla i paper mil·limetrat o un programa informàtic per fer gràfics.	programa informàtic per fer gràfics per facilitar la llegibilitat.	ser molt senzill.	visiblement tortes.
--	--	--	-------------------	---------------------

Base d'orientació per a la realització d'un text argumentatiu

1. Fer una introducció presentant el tema en qüestió.
2. Proporcionar el teu punt de vista o posicionament respecte al tema.
3. Enumerar i evidenciar les raons a favor del tema.
4. Enumerar arguments en contra del tema i demostra que són erronis.
5. Redacta la conclusió final.