

# La creació d'un hort. Oportunitats per l'aprenentatge de les ciències

Ernest Arnau Marco ([adjunts@gmail.com](mailto:adjunts@gmail.com)) IES Quartó de Portmany, Sant Antoni, Eivissa

Sandra Arnau Marco ([sanarnaumarco@gmail.com](mailto:sanarnaumarco@gmail.com)) Graduada en Biologia, Universitat de València

Raquel Serrano Flich ([rsflich@yahoo.es](mailto:rsflich@yahoo.es)) Acadèmia "The Language Corner", Moncofa, Castelló

Maria Rosa Serrano Flich ([mrsflich@hotmail.com](mailto:mrsflich@hotmail.com)) Acadèmia "The Language Corner", Moncofa, Castelló

*Creació d'un hortet per part d'alumnes de primària i secundària a partir del qual es realitzen preguntes per tractar el currículum de Biologia i Geologia. Al mateix temps es fomenta el treball en equip, el respecte per la natura i la feina en el camp junt a introduir-los a la investigació basada en el mètode científic.*

**Paraules clau:** biologia, cèl·lula, hort, aliments, recerca, microscopi, aprenentatge per investigació.

*Creation of a garden by primary and secondary students, through which several questions are made to study Biology and Geology curriculums. At the same time concepts such as team work, respect for nature and field labour are fostered, as well as connecting students to investigation based in the scientific method.*

**Paraules clau:** biology, cell, garden, food, search, microscope, learning through research.

## OBJECTIUS

Discutir conceptes de ciència i sobre ciència a partir de la participació dels alumnes en la creació d'un hort escolar. Aprofundir en l'origen dels aliments i valorar el treball i esforç que hi porta associat. Aconseguir una evolució dels alumnes quan s'enfronten a nous reptes, aconseguint que siguin més autònoms i apliquin els coneixements previs en situacions diferents.

Amb aquest projecte es planteja una forma de treball basada en la investigació real, donat que d'entrada no tenen un protocol o guia de treball prèviament establerts sinó que han de basar-se en la seua pròpia recerca. Així els nostres alumnes es plantejaran preguntes que després hauran de contestar fent recerques o al laboratori. Algunes de les respostes vindran de la mà de nous instruments com pot ser el microscopi del qual aprendran el seu funcionament, les parts i treballar com els científics.

## INTRODUCCIÓ

Al present article presentarem una aproximació a la ciència, en especial a la biologia i geologia, de forma no memorística. Basarem l'ensenyança en la creació d'un hort, en la realització de preguntes i en observacions/recerques. El treball s'ha portat a terme per dos grups de treball independents tant en lloc físic com temporal però amb metodologia compartida. Un grup de primer d'ESO ha realitzat l'experiència durant l'horari lectiu en l'entorn acadèmic més formal propi d'un institut. L'altre grup, format per alumnes de primària, ha investigat en horari no lectiu a l'acadèmia "The Language Corner".

## GRUPS DE TREBALL I ENTORN

La proposta de treball del present article fou duta a terme per dos grups d'alumnes independents. Tenint en comú, a nivell administratiu, als professors implicats que al llarg dels projectes anaren

comunicant-se les diferents evolucions dels alumnes, preguntes i activitats realitzades. El primer grup, alumnes de 1r d'ESO, efectuà el seu projecte d'hort en l'entorn de l'institut Quartó de Portmany: pati, aula i laboratori. Les hores utilitzades foren les assignades a la matèria de Ciències Naturals; tres hores setmanals. Així doncs, per avaluar, es tingué present la implicació, les preguntes i solucions realitzades i l'evolució tant en actitud com coneixements de cadascun dels alumnes. L'avaluació es realitzà per l'observació i les qüestions orals directes a l'alumnat. El segon grup, alumnes de primària, portà a terme l'hort en horari no lectiu. L'entorn de realització fou, també, variat: la pròpia aula dins l'acadèmia i el terreny de les propietàries. Al ser un entorn més relaxat i lúdic no es realitzà una avaluació formal. Setmanalment els docents implicats, quatre en total, realitzàvem una posada en comú dels fets més destacats trobats cada setmana.

## **PROCEDIMENT I PROPOSTES D'UTILITZACIÓ A L'AULA**

Als centres actuals trobem un gran nombre d'alumnes amb pocs coneixements de la vida al camp. Molts sols han vist cultius a la televisió i no saben el gran esforç que es requereix per obtenir-los. Per aquest motiu, abans de l'inici del projecte, es realitzaren preguntes orals als alumnes sobre el treball al camp: quantes hores passa un pagès al camp? ha de realitzar una planificació? Es prepara el terra abans de plantar? Es planten tots els cultius barrejats o s'agrupen? Les respostes inicials foren irrealistes. Les respostes indicaven que els alumnes associaven la feina del pagès amb regar els cultius quinze minuts al dia durant un parell de setmanes. Pocs d'ells imaginaven que un pagès planifiqués els cultius. Les activitats que descrivim al present article es realitzaren a mesura que els alumnes anaven trobant dificultats i dubtes. Per motius de claredat separem l'article en diversos punts però cal tenir present que els alumnes van treballar com a investigadors. És a dir, no van seguir un procediment lineal; sabien el que volien aconseguir però no com fer-ho. Combinaren el treball pràctic amb el de recerca i en grups amb la feina individual.

### **1. Creació de l'hort**

Com comprovaren els nostres alumnes la creació d'un hort comporta solucionar moltes qüestions abans de començar a plantar. Així doncs, dedicarem unes sessions a pensar en totes les possibilitats i opcions al nostre abast. El primer problema és determinar el millor lloc on plantar. Al plantejar les característiques importants coincidiren en una

sèrie de punts com són: possibilitat de transportar aigua fàcilment, aïllat de la resta d'alumnes del centre, amb prou espai per sembrar, i llum del Sol directa. En una primera aproximació no tingueren present la qualitat de la terra.

Cercant aquestes característiques decidiren que el millor lloc era un tancat annex al centre. Té l'avantatge d'estar aïllat i una de les mànegues del centre té suficient llargària per arribar al futur hort. Per part de l'acadèmia es va utilitzar l'hort de les propietàries.

Un cop allí es van plantejar qüestions com: què feia aquell lloc idoni per plantar? Què es necessita? Com es distribueixen les diferents plantacions? Un cop determinat el lloc, passàrem a pensar què plantar. A l'igual que per decidir el lloc vam fer una llista: el temps entre la plantació i la recol·lecció havia de ser breu (uns tres mesos), el seu manteniment no podia ser excessivament complicat i cada setmana hàviem de veure canvis (ràpidament quedaren descartats qualsevol tipus d'arbres). Els nens i nenes van realitzar una recerca per fer l'elecció, preguntaren als pares, als avis, consultaren per internet. Al final van decidir plantar enciam de diferents classes, cebes grillades i julivert. Aquesta va ser l'opció inicial però a mesura que els professors, pares i conserges els van veure treballar contribuïren amb altres plantacions. Aquestes foren: llavors de carbassa, dos pins i menta, clarament els pins no complien les condicions inicials però els va fer il·lusió pensar que plantarien arbres que podrien veure futures generacions d'alumnes.

En els següents dies, motivats per començar un nou projecte, començarem a preparar la parcel·la. En primer lloc férem net el terreny de males herbes. Després d'una estona un alumne, ja cansat, exclamà: "per quin motiu plantem unes herbes però altres les extraïem?" Començaven a plantejar preguntes de forma espontània.

Amb el camp net passàrem a remoure la terra i fer cavallons. Ens trobàrem que a pocs centímetres de profunditat hi havia roques. Per la qual cosa completarem els cavallons amb terra del costat de l'hortet. Fou l'inici de les preguntes sobre la influència de la qualitat de la terra. Per consell del seu avi un alumne proposà comprar el planter a la cooperativa agrària. Tant a Sant Antoni de Portmany com a Moncofa és possible anar a peu, així que es realitzà una sortida. Tots els alumnes coneixien l'existència de les cooperatives però pocs d'ells hi havien anat. Una vegada allí preguntàrem què es podia comprar, quins servicis oferien, què és una cooperativa...? En tot moment el personal de les Cooperatives es mostraren disposats a respondre a

les preguntes, ensenyar les instal·lacions i el funcionament als alumnes.



**Figura 1.** Algunes de les plantes que compraren els alumnes en les cooperatives.

La tornada a l'acadèmia i a l'IES amb les plantes (Imatge 1) es realitzà mentre parlaven del que els havia resultat curiós de la cooperativa. En aquest punt la feina a realitzar fou cercar informació del que havien comprat, temps de recol·lecció, nutrients, lloc de procedència, beneficis de la seva ingesta. En aquest punt ens faltava fer la plantació. Part que resultà molt divertida per a la majoria d'alumnes. Cal destacar que alguns no havien tocat mai el fang i al principi els semblava fastigós. (Imatge 2)



**Figura 2.** L'hortet, es pot apreciar la gran quantitat de roques que es trobaren i la forma en que dissenyaren els cavallons

A partir de la plantació la feina consistí en assegurar-nos que no els faltés aigua i eliminar cargols. Unes setmanes després de realitzar la primera plantació ens donaren altres coses per plantar: pins, llavors de carbasses i menta. La plantació dels pins i la menta no suposà gran problema, ja tenien experiència! En canvi les llavors de carbas-

ses necessitaren una recerca. El dia següent a la donació de carbasses, diversos alumnes realitzaren una comunicació a la resta de classe. En casa els havien dit que les carbasses es plantaven en un monticle! Al següent punt exposem les preguntes realitzades durant aquests dies.

Transcorregut el temps corresponent passarem a la recol·lecció (Imatge 3) fet que els causà una gran satisfacció. Molts alumnes manifestaren que no els agradaven les verdures però que aquestes sí pensaven menjar-se-les (cosa que feren). Per les característiques de la plantació realitzada totes les plantes foren consumides quedant el terreny llest per a la utilització en els propers anys.



**Figura 3.** Recol·lecció del plantat a l'hortet

### Preguntes realitzades i relació amb el currículum

Al mateix temps que es veu créixer els aliments animàrem als nostres alumnes a ser curiosos i fer-se preguntes. A continuació mostrarem algunes de les preguntes que es plantejaren i el moment que portà a formular-les.

Com ja s'ha indicat, a pocs centímetres de la superfície hi havia roca; es realitzaren diferents preguntes: com es formen les roques i per quin motiu hi ha terra a sobre? Continuant amb aquest raonament aprofitarem per introduir conceptes de Geologia observant les diferents formes de les roques. Tant Sant Antoni de Portmany com Moncofa tenen costa i tots els alumnes han observat les roques. Així que passarem un temps parlant del cicle litològic, dels processos que pateixen les roques, els agents geològics que les produeixen i sobre el relleu... Acabarem jugant a detectius, cada alumne portà una roca i la resta havien de dir, entre altres coses, el tipus de roca, el lloc de procedència (si l'alumne ha cercat la roca de la platja, d'un lloc de muntanya, junt a un riu...), la formació i motiu de les característiques (lliça, punteguda, amb terra a sobre, arenosa...). Així treballarem els continguts curriculars: definició, classificació i origen de les roques,

cicle i usos de les roques. Tenir poca terra sobre les roques portà a plantejar-se si es podien plantar arbres amb arrels molt profundes. Observaren que al regar s'havia de fer poc a poc, del contrari arrossegava la terra i les roques quedaven a la vista. Fins i tot parlarem del que passa després d'un incendi, la reforestació i la importància de les arrels per mantenir el terra en el procés d'erosió que es forma amb les pluges torrencials. Alguns, fins i tot, començaren a fer-se altres preguntes més amplies, com es va formar la Terra? I l'aire que respirem?

El transport de les plantes des de la cooperativa fins a l'hortet es realitzà amb borses i no es començà la plantació fins passats uns dies. Al deixar-les, els propis alumnes proposaren no tancar les borses completament i es plantejaren noves preguntes: les plantes es poden ofegar? Com respiren? Tots han escoltat dir que sense plantes no podem viure, per quins motius? Proposaren tancar la rama d'un arbre amb plàstic per veure els resultats.

Un dels alumnes feia poc que havia visitat un hospital (naixement d'un germà), a la porta de l'habitació hi havia moltes flors. Al preguntar li havien comentat que per la nit era perillós tenir-les a l'habitació. S'investigà els motius d'aquest costum i en què es basava. A més els alumnes de secundària, a partir de l'exposició d'aquest fet, es plantejaren preguntes més complexes com: per quin motiu es posen amb aigua les tiges de les flors tallades si no tenen arrels.

Cada alumne realitzà la plantació de, com a mínim, dues plantes. Començaren per lliure fent els forats al cavallons però abans de depositar el cultiu se n'adonaren que no tots havien elegit la mateixa profunditat. És independent la profunditat del planter? Raonaren que no, si era massa profund la planta no arribaria a veure el Sol i moriria; si era poc profund no es subjectaria o se les menjarien els ocells. Amb el que es estudiarem el concepte curricular de les parts de les plantes junt a les seves funcions i estructura.

Al passar els dies vam observar que el color i creixement de les plantes era heterogeni. Algunes d'elles tenien una grandària major i un color més verdós. En primer lloc ens començarem a interessar per la influència de la terra de l'hortet; deduirem que tenia pocs nutrients. Les preguntes següents sortiren fàcilment: com ho podem solucionar? Com "menja" una planta? Preguntes que ens porten directament als continguts del currículum tant de primària com de secundària. Un dels indicis del domi-

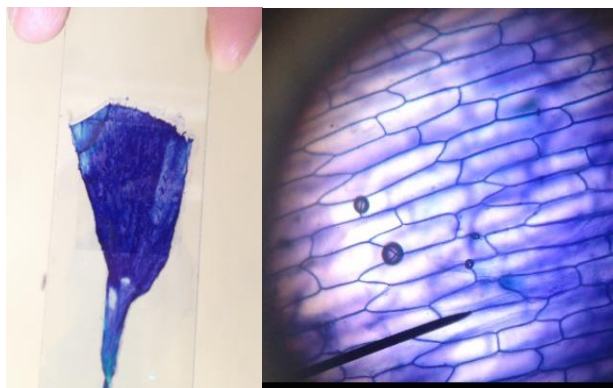
ni d'un tema és connectar dits conceptes amb altres que semblen diferents. Els nostres alumnes mostraren una profunda assimilació de la nutrició de les plantes al respondre a la pregunta (formulada per un altre alumne): què passa amb les plantes carnívores? Amb tot el treballat fins aquest moment foren capaços de pensar que el terra d'on són autòctones les plantes carnívores no té suficients nutrients i "complementen la seva dieta" amb petits insectes. Un dels continguts curriculars més importants en relació a les plantes es conèixer la nutrició, relació i reproducció de les plantes. Aquesta part del nostre projecte es especialment adient per assolir aquests continguts.

Els alumnes de "*The Language Corner*" volgueren comprovar com influeix la llum del Sol en el creixement de les plantes. Així que col·locaren petites llavors de llentilles junt a cotó amb aigua dins d'un got. Quan els brots ja tenien un certa grandària, els introduïren dins d'una capsca tancada amb un forat al costat per on podia entrar la llum. Descobriren que les plantes cerquen la llum i poden adaptar el seu creixement per cercar el forat i sortir per ell. Amb açò s'introduí el concepte de fototropisme. Els alumnes s'adonaren de com les plantes també interaccionen amb el seu voltant i veieren que no es limiten a esperar que el medi els proporcionï el que necessiten, sinó que poden anar a buscar-ho. També es plantejaren situacions en les que el fototropisme els podia servir d'utilitat.

Una volta realitzada la plantació, el treball directe va disminuir, i va donar lloc a tenir més temps per l'observació i formulació de qüestions. Molts dies veieren ocells en l'hortet, què feien i per quin motiu venien?

Ens preguntàrem quina era l'estructura del que havíem plantat, per la qual cosa necessitàrem un instrument que ens permetrà veure coses petites. Quelcom cosa semblant a una lupa però més potent, utilitzarem un microscopi. De les cebes grilles extraguérem una pel·lícula fina per utilitzar-la de mostra. Així, no sols explicarem les parts del microscopi, el funcionament, com preparar mostres i treballar amb elles sinó que també parlarem de la cèl·lula vegetal. Realitzarem dibuixos i fotografies (imatge 4) del que s'observava. A més es fixaren en les arrels, com es podia diferenciar una arrel principal, arrels secundàries i pèls absorbents per poder tenir major superfície per absorbir major quantitat de nutrients. També observarem que la imatge estava invertida, això es feu escrivint una lletra minúscula i mirant pel microscopi. El currículum de primer d'ESO dóna especial importància al maneig del microscopi per reconèixer i classificar

éssers vius, al igual que a la cèl·lula, els tipus i funcions..



**Figura 4.** Esquerra: Mostra preparada amb blau de metil per posar al microscopi. Dreta: Observació al microscopi de les cèl·lules d'una ceba.

Al finalitzar els projectes els alumnes recolliren el fruit del seu treball. Tant en l'entorn més formal com en el lúdic comentaren amb satisfacció la gran quantitat d'hores i feina invertida al camp. Alguns d'ells deien no menjar mai verdura però sí aquesta cultivada per ells

Així doncs es tornaren a realitzar les preguntes inicials: quantes hores passa un pagès al camp? ha de realitzar una planificació? Es prepara el terra abans de plantar? Es planten tots els cultius barrejats o s'agrupen? En aquest moment obtinguérem respostes totalment diferents a les inicials. Tots els alumnes estigueren d'acord en que: el pagès passa moltíssimes hores al camp, no sols regant sinó ex-

traient les males herbes, la preparació del cultiu comporta planificació, tant en preparació del terra com el lloc de cada cultiu.

## CONCLUSIONS

El present treball demostra que els alumnes després de portar a terme un cultiu valoren l'agricultura, la feina de pagès i la gran importància que tenen en la nostra societat. Aquesta conclusió es comprovà amb les respostes a les preguntes que es realitzaren abans i després de realitzar el projecte; conjuntament amb els comentaris que realitzaren en la realització del projecte.

Un dels nostres objectius fou que els alumnes fossin més autònoms. Durant els mesos transcorreguts es notà una evolució en els alumnes. A l'inici eren vergonyosos amb les preguntes i tenien poca iniciativa. Fet que canvià amb el pas dels dies passant a qüestionar-se el motiu pel qual es realitza cada acció, investigant en casa i trobant solucions ells sols.

Els nois i noies mostraren ser capaços d'utilitzar habilitats adquirides en informàtica per realitzar recerques que després aplicaren al manteniment de l'hort. La necessitat d'aigua per a l'agricultura els portà a comprendre l'assentament de les comunitats prop dels recursos naturals. L'ensenyança ha de permetre la utilització de coneixements en àrees no relacionades directament fet, com s'ha demostrat, aconseguit amb aquest projecte sense guió preestablert.