

**QUADERNS
DE L'ESCOLA
SOSTENIBLE**

**Guia pràctica
d'horticultura
i jardineria
ecològica**

L'HORT ESCOLAR



L' HORT ESCOLAR

**Guia pràctica d'horticultura
i jardineria ecològica**

L'HORT ESCOLAR

Guia pràctica d'horticultura i jardineria ecològica

Desembre de 2020

Edita: Ajuntament de Barcelona. Àrea d'Ecologia Urbana.

Direcció d'Estratègia i Cultura de Sostenibilitat, Departament d'Educació Ambiental.

Coordinadors: Joan Solé, Lara González, Marta Vilar, Clara Soler, Marc Vázquez.

Autors del text: Joan Solé, Hilda Weissmann, Mireia Abril, Gerard Montés, Alba Castelltort, Laia Capdevila.

Col·laboradors: Teresa Franquesa, Rocío Amparo, Margarita Parés, Margarita Fuertes, Yolanda Monteiro.

Fotografies: les imatges que apareixen a "*L'hort escolar. Guia pràctica d'horticultura i jardineria ecològica*" procedeixen de diversos centres educatius que formen part del programa Barcelona Escoles + Sostenibles i també de diferents particulars, institucions i administracions que ens han cedit el seu material gràfic. A tots ells els donem les gràcies per fer possible la il·lustració dels conceptes presentats en aquesta guia: Parvulari Sant Marc de Sarrià, EB Sol Solet, CEIP Antoni Brusi, CEIP Eulàlia Bota, IES Vall d'Hebron, IES Montjuïc, IES Roger de Flor, Escola ASPACE i hort de la Montse i l'Oriol, CEIP Baldiri Reixach. CEIP Aiguamarina, CEIP Barcelona, CEIP Diputació, CEIP Enric Granados, CEIP Farigola Vallcarca, CEIP Jaume I, CEIP Josep Maria de Sagarra, CEIP La Llacuna, CEIP Orlandai, CEIPM Patronat Domènech, CEIP Pau Casals Gràcia, CEIP Provençals, CEIP Sagrada Família, CEIP Seat, Centre Cívic Sagrada Família, EBM Esquitx, EBM La Mar, EBM Montserrat, EBM Les Quatre Torres, EBM Valldaura, Escola Laia, Escola Nostra Senyora de Lourdes, Escola Vedruna Àngels, IES Joan d'Àustria, IES Sant Andreu, IESM Juan Manuel Zafra, Escola Reina Elisenda Virolai, Col·legi Amor de Dios, Escola Cervantes, Escola Auró, Col·legi La Merced, EBM Trinitat Nova, Escola Arco, Escola Fort Pienc, Escola Heura, Escola Torrent de Can Carabassa, Escola Drassanes, EBM Aqüeducte, Institut Pablo Ruiz Picasso, Institut Pedralbes, Institut Milà i Fontanals, Jesuïtes Gràcia Col·legi-Kostka, Escola Voramar, Escola Bogatell, Escola Sant Josep Oriol, Ecometròpoli, centre d'educació ambiental de Santa Coloma de Gramanet, hort del Casal de Gent Gran del Baix Guinardó, Growinpallet, Eixverd, Joan Solé, Stefano Puddu.

Disseny i maquetació: Faino Comunicació, SL

Il·lustracions interiors: Jordi Enériz i Paredes

Impressió: Impremta Pagès

Dipòsit legal: B-22080-2020





BARCELONA

ESCOLES
+SOSTENIBLES



CONTINGUTS

> Introducció

1 Introducció a l'horticultura ecològica

Què és l'horticultura ecològica
Principis bàsics per al funcionament correcte d'un hort ecològic

2 On i com instal·lar l'hort

Què hem de saber i fer per adequar el nostre espai
Passos que cal seguir per escollir l'espai més adequat
Actuacions de millora: com preparar l'entorn i delimitar l'espai
Disseny de l'espai: delimitació de les parcel·les de cultiu i de les zones de pas

3 Eines i estris per treballar l'hort. Funcions i característiques

4 La terra

La terra a la natura: el funcionament del sòl en un ecosistema
La terra al nostre hort
La fertilització orgànica. Productes fertilitzants ecològics
L'encoixinament (*mulching*)
L'adob verd

5 Fem compost

Per a què fer compost?
El compostatge
Com preparar i omplir el compostador

6 Les plantes

Les plantes de l'hort i el seu entorn
Principals grups de plantes hortícoles
La reproducció sexual: sembra i germinació
La reproducció o multiplicació vegetativa

7 Organització de la plantació

Calendari de sembra, trasplantament i recol·lecció
Taula de compatibilitat entre espècies
Sistemes d'associació i rotació de cultius
Quadre de requeriment de llum
Passos que cal seguir per programar la plantació
Com plantar
Consideracions específiques per cada tipus de cultiu
Manteniment: el reg

8 La salut de l'hort

Prevenició i tractament de malalties i plagues:
consideracions prèvies
Accions per prevenir i garantir el bon estat de salut de
es nostres plantes
Animals col·laboradors
Plantes amb acció protectora
Trastorns, plagues i malalties
Tractaments fitosanitaris biològics

9 Plantem als balcons i terrats escolars

Imaginar no té límits

Introducció al cultiu en recipients

- Què volem fer? Per què?
- Quins espais tenim disponibles?
- Quins recipients utilitzarem?
- Com preparar el substrat?
- Què i com plantarem?
- Com obtenir les plantes?
- Com podem actuar per a conservar la biodiversitat?
- Com es garanteix el bon manteniment de l'espai?
- Com s'integra l'actuació en els projectes educatiu i curricular del centre?

10 El cultiu vertical

- Què volem i perquè?
- Espais disponibles
- Quin recipients i estructures ens poden ser útils?
- Quin tipus de substrat escollirem?
- Què i com plantarem?
- Com el cultiu vertical pot contribuir a la biodiversitat?
- Com garantir un bon funcionament del sistema?

11 Sugeriments per integrar l'hort a l'aula i al laboratori

Selecció i reconeixement de l'espai de l'hort a l'aula i al laboratori

Preparació del sòl

Sembra i plantació

Creixement i desenvolupament del cultiu

Collita i elaboració de productes

12 Annexos

13 Recursos: bibliografia, webs i adreces d'interès



INTRODUCCIÓ

El fet d'instal·lar un hort en el context d'un projecte de sostenibilitat d'un centre educatiu pot tenir diversos propòsits i d'això dependran les activitats i l'organització que es planifiquin.

D'una banda, 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. És un petit espai on l'alumnat pot observar i explorar les característiques dels diversos elements que formen part d'aquest ecosistema, experimentar, provocar canvis, registrar les seves conseqüències i inferir les interaccions entre els elements, els fenòmens físics i els éssers vius (plantes i animals), així com els possibles impactes de l'activitat humana. A més, l'hort ofereix oportunitats per realitzar activitats al laboratori i comparar els resultats amb l'observació del que passa efectivament durant el cicle natural del sistema.

També és un eix organitzador, ja que permet estudiar i integrar sistemàticament cicles, processos, la dinàmica dels fenòmens naturals i les relacions que suposa aquest ecosistema. Dins d'aquest marc, es pot abordar l'aprenentatge d'altres àmbits de coneixement com les ciències socials, les matemàtiques, els llenguatges verbal o plàstic...

L'hort és, a més, 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, i també la vivència d'experiències que poden ser compartides i analitzades.

Així mateix, és un context en el qual l'alumnat pot gaudir del contacte amb la natura i aprendre a tenir-ne cura. És destacable l'interès i curiositat que desperta, en l'alumnat d'edats molt diverses, el fet de participar en les diferents tasques que al llarg de l'any s'han de realitzar a l'hort escolar, connectant-se afectivament amb el fet d'ajudar a néixer i desenvolupar elements vius.

L'hort escolar és també una estratègia ideal per incorporar dins d'un projecte de sostenibilitat, perquè 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. A més, brinda l'ocasió de revisar els hàbits alimentaris i motiva a incorporar a la dieta verdures i hortalisses, que adquireixen un sabor excepcional quan el mateix alumnat és el responsable de la seva plantació, creixement, collita i transformació a la cuina.

Tanmateix, com en tot projecte d'educació per la sostenibilitat, cal tenir ben present que tant o més important que el producte resultant és el procés d'intercanvi i d'aprenentatge que ens permet enriquir la cultura de sostenibilitat de l'escola i de la seva comunitat. És cabdal que no se'ns en vagin tots els esforços en la realització concreta de l'hort, sinó que sapiguem aprofitar les oportunitats educatives que ens brinda, donant-nos temps per reflexionar, discutir, clarificar valors i desenvolupar competències per a l'acció. Que no ens passi que estem tan ocupats a fer l'hort que no tenim temps de millorar l'escola.

En aquesta revisió feta 14 anys després de la primera publicació, s'han actualitzat i millorat els continguts i s'han incorporat dos capítols nous, cadascun dels quals partia de dos documents previs: *L'hort i el jardí als balcons i terrats escolars* i *Jardins verticals*. Així doncs, els docents trobaran una guia completa per fer un hort escolar ecològic adaptat als diferents condicionants dels espais exteriors del centre. Es detallen tots els aspectes necessaris a tenir en compte per al cultiu a terra, en balcons, terrats, espais pavimentats o en vertical. Així mateix, s'ofereix un ampli ventall de propostes per integrar el treball de l'hort a la programació curricular i un recull de recursos bibliogràfics i pedagògics per adquirir tot el material necessari.

I. Introducció a l'horticultura ecològica



I. INTRODUCCIÓ A L'AGRICULTURA ECOLÒGICA

Què és l'agricultura ecològica

És un sistema de treballar la terra de manera sostenible i equilibrada que no preveu l'ús de productes químics de síntesi, com per exemple els fertilitzants químics, els pesticides i les fitohormones, ni d'organismes vegetals modificats genèticament.

L'horticultura ecològica està basada en...

- aportar adob orgànic a la terra per garantir unes condicions òptimes de fertilitat que afavoreixin la retenció d'aigua, la disponibilitat de nutrients i oxigen i un òptim desenvolupament radicular
- respectar els cicles naturals i els ritmes de creixement de les plantes, adaptant els cultius als cicles estacionals i a les condicions climàtiques de la zona i microclimàtiques de l'espai
- aplicar sistemes d'associacions i rotacions de cultius per afavorir la diversitat vegetal i un òptim aprofitament dels recursos nutritius i de l'espai
- aprofitar els recursos naturals disponibles per afavorir l'autosuficiència (reutilitzar l'aigua, compostar restes orgàniques, utilitzar plantes medicinals per a potenciar la salut dels cultius, produir les nostres pròpies llavors, etc.)
- potenciar la biodiversitat tant animal com vegetal en els cultius i els entorns
- afavorir les interrelacions entre els diferents elements –vius i no vius– que configuren l'ecosistema de l'hort.

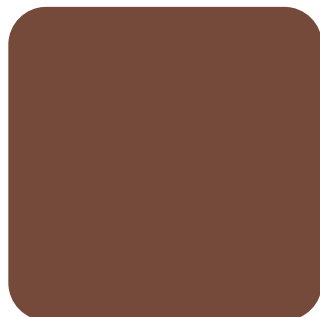
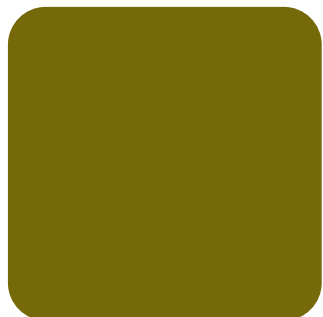
Principis bàsics per al correcte funcionament d'un hort ecològic

Per aconseguir...

- obtenir aliments saludables i de major qualitat nutritiva
- conservar i potenciar la fertilitat natural del sòl que es treballa
- protegir el medi ambient i la salut de les persones
- afavorir els cicles biològics naturals

Element	Característiques i necessitats	Objectiu	Mitjans
El sòl	És un medi format per elements orgànics i inorgànics i és l'habitat de multitud d'organismes i microorganismes	Respectar la seva estructura i funcionament	Treballar-la amb eines que l'airegin (forca o escarificador) sense voltejar-la ni trepitjar-la.
	Necessita aigua, aire i aportacions orgàniques per poder realitzar els processos vitals de transformació de la matèria orgànica	Mantenir i potenciar la vida a la terra amb els organismes i microorganismes propis del sòl	Fer una fertilització orgànica, afavorir l'aireig (terra flonja) i cobrir les necessitats d'aigua amb reg manual o localitzat
	Necessita protecció en front als canvis de temperatura, la radiació solar intensa, l'acció del vent i l'impacte de l'aigua de la pluja	Mantenir la terra protegida i evitar la seva compactació	Mantenir sempre una coberta orgànica de compost, fer un encoixinat amb palla a l'estiu i definir zones de pas per evitar trepitjar els bancals de conreu.
	Cal que porti els nutrients (sals minerals) que necessiten les plantes d'una forma continuada, equilibrada i en quantitat suficient	Mantenir la fertilitat de la terra: aportem materials orgànics perquè siguin transformats pels microorganismes del sòl i esdevinguin nutrients per les plantes	Garantir una aportació anual de fertilitzant orgànic: compost, altres adobs orgànics o aplicar la tècnica de l'adob verd.

Element	Característiques i necessitats	Objectiu	Mitjans
Les plantes	Les plantes han de créixer seguint els ritmes naturals	Potenciar el cultiu de les plantes que millor s'adaptin als cicles estacionals, al clima de la zona, i a les condicions microclimàtiques de l'espai (atenent a la llum i a la temperatura)	Planificar correctament les plantacions seguint un calendari de cultiu adaptat
	Les plantes destinades a la producció es combinen amb d'altres d'acompanyants, que milloren les condicions ecològiques de l'espai i poden tenir funcions protectores o ser utilitzades per a preparar productes fitosanitaris naturals	Afavorir un funcionament ecològic de l'hort assegurant una major diversitat vegetal potenciant les espècies i varietats autòctones	Practicar l'associació de cultius i fer bardisses i parterres per crear un entorn verd i natural a l'hort
	Les plantes de l'hort tenen diferents necessitats i ritmes de creixement	Afavorir una agrupació i successió d'espècies adient que permeti un millor aprofitament de l'espai i dels recursos nutritius del sòl	Aplicar un sistema d'associació i rotació de cultius
	En un hort biològic les plantes gaudeixen de bona salut però poden patir trastorns o ser atacades per algunes plagues o malalties	Afavorir i potenciar les condicions per a que les plantes creixin sanes i fortes	Aplicar bones pràctiques de cultiu prioritzant la prevenció, la lluita mecànica o manual contra les plagues i fer tractaments fitosanitaris naturals
La fauna	L'hort biològic actua com a focus d'atracció de tot tipus d'animals (ocells, insectes, rèptils, cucs, petits mamífers...) perquè hi troben les condicions adequades per viure-hi, reproduir-se o buscar aliment	Afavorir la biodiversitat animal i l'establiment de relacions tròfiques per a una major autoregulació de les poblacions (la fauna útil controla aquella que causa dany a les plantes)	Respectar tots els animals i només actuar contra aquells que sabem que són perjudicials





2. On i com instal·lar l'hort

2. ON I COM INSTAL·LAR L'HORT

Què hem de saber i fer per adequar el nostre espai

> Hem de conèixer el nostre clima

Barcelona és a la vora del mar Mediterrani, que n'influencia el clima, el qual porta aquest nom; una denominació que s'aplica també a d'altres zones del planeta amb les mateixes característiques climàtiques.

> Característiques bàsiques del clima mediterrani

- El clima mediterrani impera en el 90% de Catalunya a totes les terres situades per sota dels 800 – 1.000 m d'altitud.
- Es basa en la manca d'un període hivernal intensament fred i en l'existència d'un eixut estival prolongat:
 - no hi ha cap mes glacial (amb temperatures mitjanes inferiors a 0°C)
 - hi pot haver 2-3 mesos hivernals (amb temperatures mitjanes inferiors a 5°C)
 - hi ha 2-4 mesos estivals amb temperatures mitjanes superiors als 20°C
 - el període estival és d'autèntica aridesa
- Les pluges hi tenen un ritme irregular (centrades a la primavera i a la tardor):

- 250-300 mm a les zones més eixutes
- 700-800 mm a les zones més humides
- una mitjana de pluges de 400 - 600 mm

Tenint en compte el nostre clima, caldrà centrar els esforços a superar l'època més desfavorable per a les plantes: l'estiu. Moltes vegades, els llibres especialitzats dediquen molta atenció a la lluita contra el fred ja que és el principal problema dels climes més continentals o septentrionals; en el nostre cas no acostuma a ser així.

> Característiques del microclima del nostre espai

A més de les característiques climàtiques generals de la nostra zona, cal fixar-se en les condicions microclimàtiques del nostre espai: aquelles que estan condicionades per l'orientació, la situació i la presència d'elements artificials al voltant: murs, paviment, etc.

L'orientació és important però pot estar molt condicionada pels elements construïts del voltant, que poden fer ombra sobre l'espai o que, en rebre insolació, creen un ambient més càlid. De tota manera, el que ens marcarà l'orientació serà la part de l'edifici més elevada i més propera a l'espai de l'hort.

> Orientació

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

- el sol al migdia (hora solar) indica exactament on es troba el sud

- l'orientació sud és la que rep més hores d'insolació i, per tant, la que suporta temperatures més altes a l'estiu. En climes més freds, les orientacions ideals seran les que miren al sud, però en el cas de Barcelona ho hauríem de matisar

Exemple A: orientació sud

És una orientació molt favorable durant l'hivern perquè dota l'espai d'un ambient primaveral ideal per al cultiu. És especialment negativa a l'estiu, en particular quan hi ha elements artificials al voltant (un mur o paviment) ja que, a ple estiu, és freqüent l'assoliment de temperatures altíssimes, de fins a 40°C - 45°C, desfavorables per a la majoria de plantes si no és que adoptem les mesures pertinents per aconseguir protegir-les. En el cas d'excés d'insolació, hem de crear elements d'ombra: instal·lar-hi una malla ombradora i protegir les parets que reben més sol. Hem de pensar que, a més del sol directe, les parets van acumulant calor durant el dia i l'alliberen durant la nit, allargant la calidesa de l'espai durant moltes hores.

Exemple B: orientació est

En zones litorals, l'orientació est és bona perquè rep el sol del matí quan encara no escalfa gaire i a partir del migdia arriba la marinada que refresca l'ambient. Aquest refrescament podria no produir-se si l'espai és molt tancat. És una orientació bastant favorable tant a l'estiu com a l'hivern.

Exemple C: 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 influència dels vents de mar.

Exemple D: orientació nord

L'orientació nord no és completament negativa en el nostre clima i podríem dir que és molt favorable

durant els mesos de primavera i estiu. Les plantes reben llum i sol més que suficient i no han de suportar temperatures tan altes.

Fixem-nos en els balcons de Barcelona: les plantes més vigoroses i ufanoses es veuen en els balcons orientats al nord, que reben menys insolació i que mantenen una temperatura òptima per al seu desenvolupament.

> Passos que cal seguir per escollir l'espai més adequat

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).

> Actuacions de millora: com preparar l'entorn i delimitar l'espai

• L'entorn verd

Cal que el nostre hort sigui un espai ple de verd i de vida. Ja hem comentat que la diversitat d'espècies, tant hortícoles com d'altres, és un dels fonaments dels horts biològics i ha de permetre un funcionament que s'apropi al dels ecosistemes naturals.

Quan ens situem en una ciutat, on l'espai horitzontal és escàs, és important aprofitar al màxim l'espai vertical; per tant, el nostre hort ha de preveure aquest aspecte mitjançant l'ús de tanques per fer-hi créixer plantes enfiladisses per cobrir parets, baranes o reixes o bé plantant arbusts amb la finalitat de fer una tanca viva. Amb aquestes actuacions, aconseguirem crear un entorn acollidor per a nosaltres, les plantes i els animals que ens vindran a visitar o a viure-hi: els nostres horts esdevindran autèntiques illes verdes enmig de la ciutat.

• Beneficis que obtenim d'un entorn verd

- Millora les condicions microclimàtiques: protegeix del vent, fa de regulador natural de la temperatura a l'estiu (les plantes transpiren i augmenten la humitat ambiental refrescant l'ambient) i modera les diferències de temperatura entre el dia i la nit
- Regula l'absorció i retenció d'aigua al sòl
- Contribueix a l'equilibri ecològic. Dota l'espai d'un aspecte més natural i actua de focus d'atracció d'insectes, ocells, petits mamífers i altres animals que en alguns casos poden ser depredadors o perjudicials

• Les tanques: una altra manera de delimitar l'espai

Les tanques són estructures verticals fetes de fusta o elements vegetals que podem situar en el perímetre del nostre hort. La seva finalitat és:

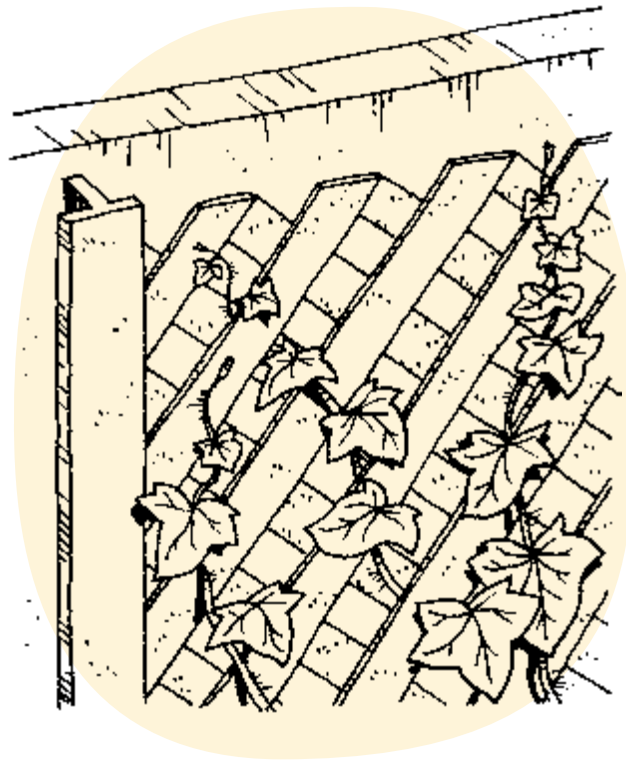
- **fer de barrera o separació** entre dos espais: permeten incrementar l'altura d'una barana metàl·lica o d'un mur o cobrir una xarxa metàl·lica donant-los un aspecte més natural
- **fer de suport** a plantes enfiladisses (lianes)
- **protegir** murs orientats al sud i que reben una forta insolació. D'aquesta manera controlem l'excés de temperatura, que és força negatiu per a la majoria de les plantes

• Materials adients per fer tanques

- **Gelosies:** consisteixen en uns enreixats de fusta o de plàstic, són molt tradicionals i s'usen molt freqüentment en els jardins. Convé col·locar-les separades del mur mitjançant uns llistons de fusta, així la paret queda protegida i permet millor el creixement de plantes enfiladisses
- **Bruc:** la tanca està formada per moltes branques seques de bruc (uns tipus d'arbusts de diferents espècies del gènere Erica molt ramificats i amb tiges primes) unides amb filferro. És de les que s'utilitzen més, però té l'inconvenient de ser embrutadissa, ja que constantment se'n van desprenent les branquetes seques
- **Vimet:** feta de branques d'un tipus de salze anomenat saulic (*Salix purpurea*). És la més

recomanable: és neta i dóna un aspecte molt natural. Està formada pels troncs del vímet, que són llargs i rectes i d'un color marró vermellós. La seva consistència també permet col·locar-les al mur mitjançant uns llistons de fusta.

- **Tanca de fusta de jardí:** és la tanca de jardí característica feta amb llistons de fusta.



• **Tanques arbustives**

Les tanques arbustives, també anomenades tanques vives, són barreres vegetals d'arbusts que delimiten tot o una part del recinte de l'hort. Es tracta de plantacions d'arbusts més o menys alineats en què es combinen diferents espècies:

- de diferent port i alçada
- de fulla perenne i caduca
- amb diferent època de floració

• **Com adequar un terreny inclinat**

Moltes vegades no es disposa d'un espai prou pla per situar-hi les parcel·les de cultiu i hem d'aprofitar terrenys inclinats que s'hauran d'adequar per facilitar-l'hi. També cal considerar que aquelles parts que destinem a les plantes acompanyants

(arbusts de diferents espècies que formen una tanca vegetal o plantats de manera més aïllada) es poden deixar amb la inclinació pròpia del terreny per respectar-ne la forma natural i donar-hi un aspecte de bosquina.

Les parts inclinades corren el risc d'erosionar-se i és important actuar-hi abans que sigui massa tard.

Quines actuacions podem portar a terme per organitzar una zona inclinada?:

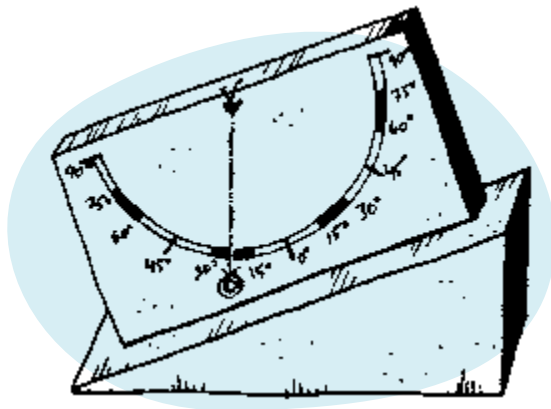
- Fer un plànol de l'indret i mesurar-ne el grau d'inclinació de diferents parts. Hi ha uns aparells especials per fer-ho que s'anomenen clinòmetres (també existeix la possibilitat de construir-ne un de casolà), que ens permeten mesurar els angles dels diferents pendents del terreny.

Com construir i utilitzar un clinòmetre

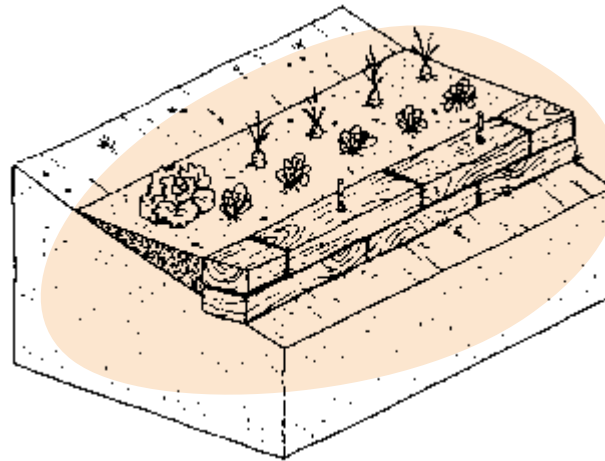
- > En una fusta plana, dibuixeu-hi un semicercle on es representi un transportador d'angles.
- > Enganxeu-la sobre una altra fusta plana de manera perpendicular, perquè li faci de base.
- > Claveu un clau al centre i lligueu-hi un cordill amb un pes a l'altre extrem.

Funcionament

- > Col·loqueu la fusta damunt la superfície inclinada de manera que quedi disposada en paral·lel a la direcció del pendent.
- > El cordill es desplaça cap al costat del pendent segons la línia de la gravetat.
- > Mesureu l'angle format respecte a la perpendicular del sòl: aquest és el grau d'inclinació del pendent.



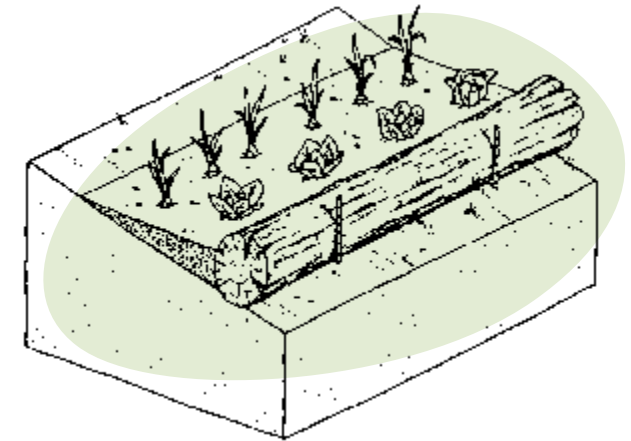
² En trobareu la referència bibliogràfica a l'apartat de recursos.



- Escolliu aquelles zones amb un grau d'inclinació menor per preparar-les com a parcel·les de cultiu i les de major pendent per plantar-hi arbusts (entorn verd). Assenyaleu-les en el plànol.
- Corregiu el pendent a la zona on es cultivarà l'hort.
- Prepareu un sistema que us permeti la contenció de la terra. Podeu utilitzar troncs d'arbres que enfonsareu en part a la terra i que aniran subjectats per una vareta metàl·lica d'acer; o bé travesses de fusta que podreu apilar per fer murs de contenció més elevats. També es poden subjectar amb una vareta d'acer.

> Disseny de l'espai: delimitació de les parcel·les de cultiu i de les zones de pas

A l'hora de fixar els límits dels espais de plantació, proposem seguir el mètode anomenat de les



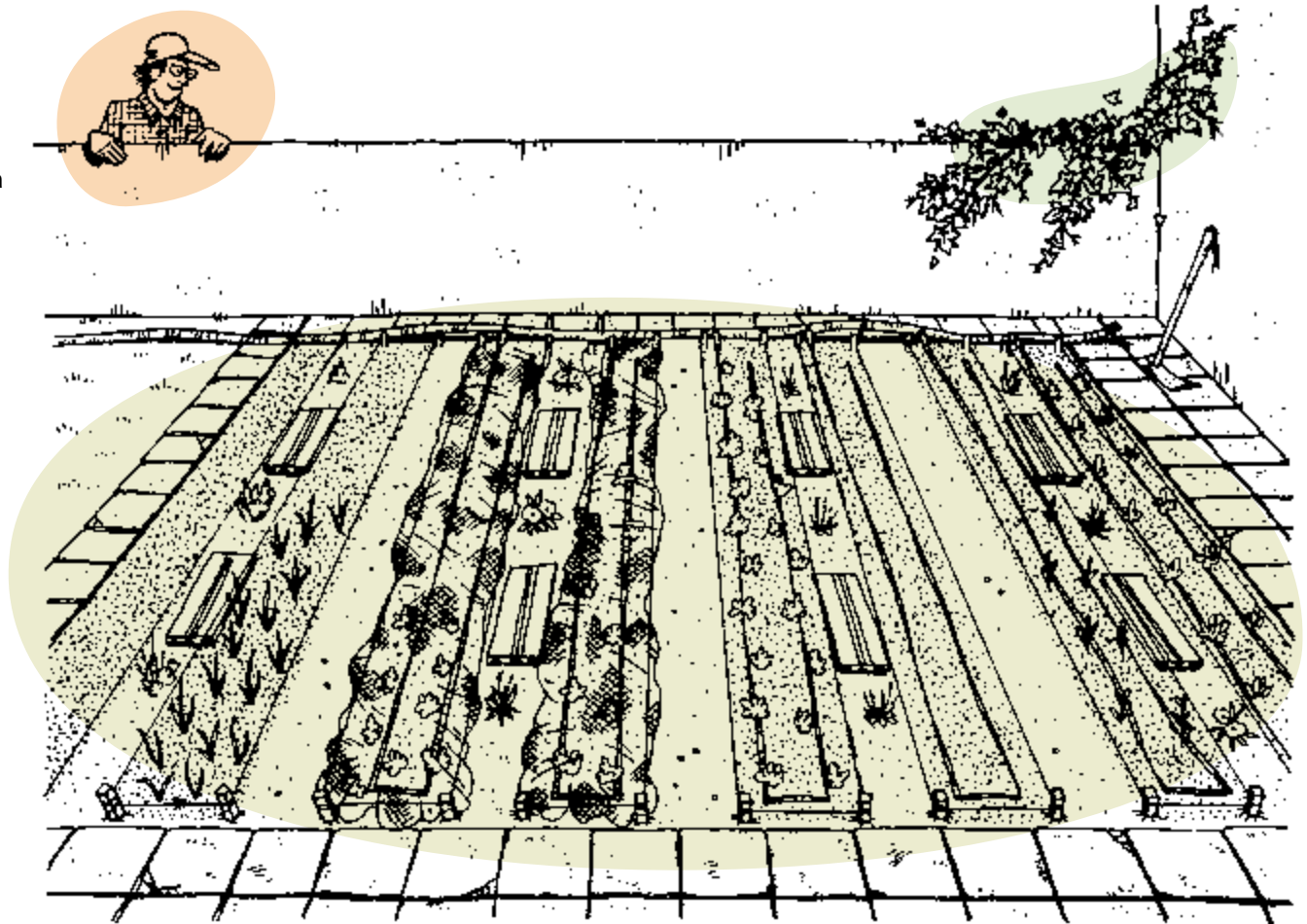
parades en crestell, ideat per Gaspar Caballero de Segovia², que destaca per la seva senzillesa i una execució molt fàcil.

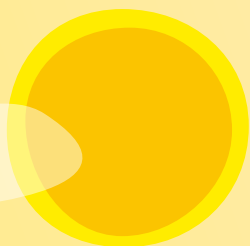
El disseny que proposa es basa a delimitar zones de cultiu molt estretes per tal de poder treballar a l'hort sense trepitjar directament la terra on creixen les plantes. Així protegim la terra al màxim i n'afavorim la fertilitat. Al mateix temps, queden perfectament definides les zones de pas i els espais on es pot trepitjar.

Farem els passos següents:

- Dividirem la zona en 4 parcel·les (parades) de 150 cm d'amplada i amb la llargada que vulgueu, depenent de l'espai disponible. Les parades poden anar una al costat de l'altre, si l'indret és més rectangular, o en forma de creu si és més quadrat.
- Entre elles es deixarà un espai de 50 cm de camí de pas que es cobrirà de palla o de restes vegetals seques (fulles, branquillons, restes de poda...).

- Dins de cada parada es marcaran dues feixes de cultiu (franja de terra on es planta) de 60 cm i entre elles es deixarà un espai de 30 cm.
- A les feixes de cultiu, s'hi posarà una capa de compost (adob orgànic) d'uns 3-4 cm de gruix que s'anomena crestall.
- Entre les dues feixes de cultiu d'una mateixa parada, hi col·locarem uns maons arreglats a uns 60 cm de distància entre ells, sobre els quals ens podrem situar i que ens permetran treballar a l'interior de les parades.
- Entre maó i maó hi plantarem plantes beneficioses per als cultius (melissa, orenga, clavell de moro, boixac, alfàbrega, espígol i farigola).





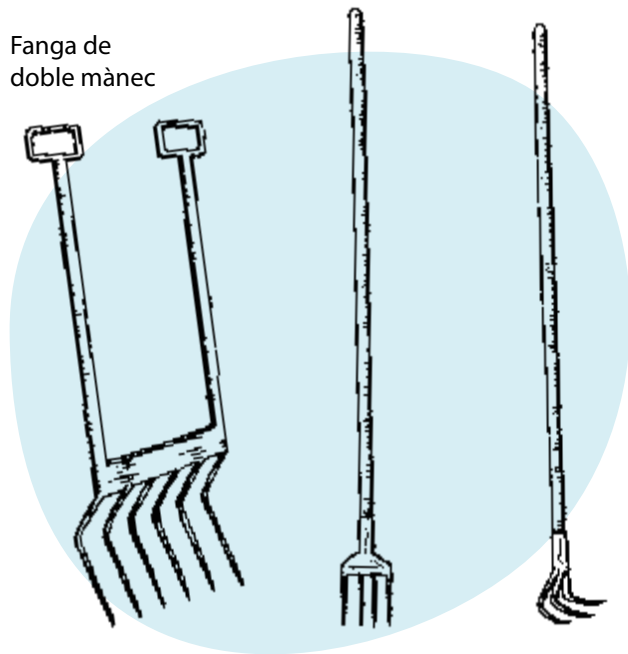
**3. Eines i estris per
treballar l'hort**



3. EINES I ESTRIS PER TREBALLAR L'HORT. FUNCIONS I CARACTERÍSTIQUES

Eines bàsiques

Fanga o cultivador: són eines destinades a l'aireig de la terra sense voltejar-la i consten d'un mànec i una part amb pues, rectes o corbes. N'hi ha de totes mides: de petites per treballar amb una mà o de més grans amb el mànec més llarg per treballar drets. Si l'eina és de mànec llarg i amb pues rectes i gruixudes, aleshores s'anomena fanga.



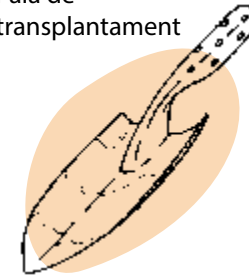
Fanga de doble mànec

Fanga petita

Cultivador

Pala de trasplantament: és una pala petita que s'agafa amb una mà i serveix per remoure petites quantitats de terra (per exemple, per omplir un test) i, sobretot, per fer petits clots per fer el trasplantament. També n'hi ha en versió gran i aleshores s'anomena palafanga. També es fan servir per remoure la terra quan aquesta està molt dura (acció de fangar).

Pala de trasplantament



Plantador: és una eina en forma de "L" amb la punta cònica que serveix per fer el forat per posar les llavors o plantar una planta petita per fer, per exemple, el primer trasplantament.

Plantador

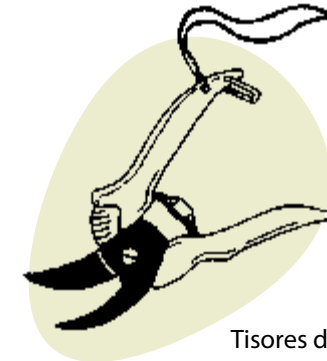


Escombreta metàl·lica: normalment s'utilitza per recollir fulles, però també ens pot anar bé per aplanar la terra o repartir el compost.

Escombreta metàl·lica



Tisores de podar: val la pena comprar-les bones. Si només hem de podar arbusts, que tenen branques de diàmetre petit, la triarem de fulla estreta i fina.



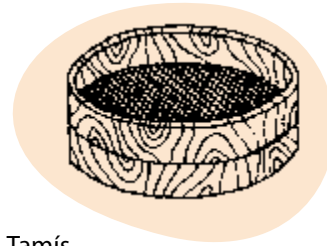
Tisores de podar



Com utilitzar la fanga per treballar la terra per airejar-la sense voltejar-la.

Estris

Tamís: per garbellar terres i treure'n les parts més grolleres, per exemple, si es vol la terra més fina quan sembrem. També es pot fer servir per garbellar el compost.



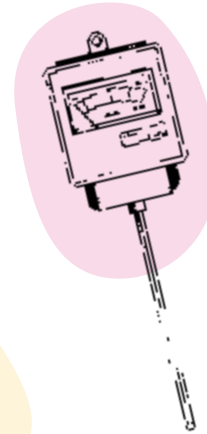
Tamís

Fumigadora: per fer tractaments fitosanitaris o reforçants. Segons les nostres necessitats, n'escollim la grandària i sofisticació: un simple polvoritzador o una fumigadora amb sistema de bombeig per donar pressió. N'hi ha de totes mides, les més grans es porten a l'esquena com si fossin una motxilla.



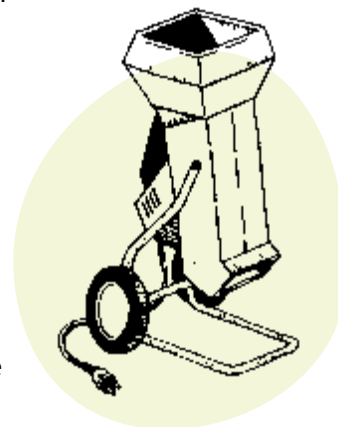
Fumigadora

Mesurador de la humitat de la terra: petit aparell que es clava a la terra i que disposa d'una agulla indicadora del nivell d'humitat. És molt útil per poder-ne definir les necessitats d'aigua i planificar el reg.



Mesurador de la humitat

Trituradora de branques. N'hi ha de petites, aptes per a horts escolars i que trituren branques de fins a 3-4 cm. Va bé si es tenen molts arbusts i es volen aprofitar els trossos de branques per incorporar com a material estructural al compost o com a *mulching* (coberta vegetal protectora del sòl).

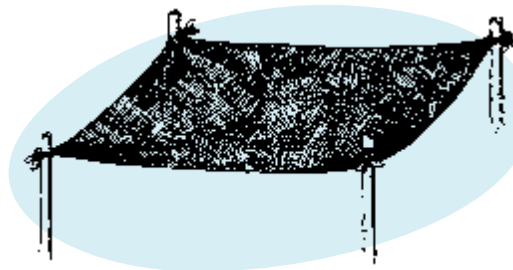


Trituradora de branques

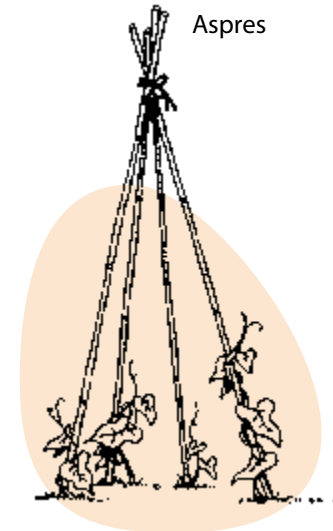
Altres

Aspres: per aguantar i guiar les plantes quan són joves, adreçar un petit arbre que s'ha torçat, donar suport a plantes enfiladisses (mongeteres, pesoleres...) o lligar les tomaqueres. Les canyes són les més utilitzades; si són de bambú, duren més. Cal anar amb compte a l'hora de lligar per intentar no estranyar la tija.

Malla ombradora: és un teixit de plàstic negre, verd o gris clar que deixa passar la llum filtrada i evita l'excés d'insolació. És molt adient per a terrasses o patis pavimentats perquè protegeix les plantes de la forta exposició als raigs del sol a les hores del migdia, ja que, amb aquestes malles, les plantes reben llum més que suficient i no pateixen tant les altes temperatures.



Malla ombradora



Aspres





4. La terra



4. LA TERRA

La terra a la natura: el funcionament del sòl en un ecosistema

La terra és un element bàsic per al cultiu, però moltes vegades no hi donem la importància que té. Si volem preparar un cultiu ecològic, és a dir, amb mètodes naturals, ens hem de fixar en la natura, en els seus mecanismes de funcionament, per tal d'apropar-nos-hi i aplicar aquest "model" en el nostre hort.

Podem fer una volta pel bosc per observar-hi diferents ambients, amb diferències quant al grau d'insolació (assolellat/obaga), el grau d'humitat i la temperatura; podem trobar sòls més rocosos, pedregosos i sorrencs o de més profunds amb terra fosca i amb una capa superficial considerable plena de residus bàsicament vegetals (fulles, branquillons, restes de fruits i llavors), però també restes animals (plomes, residus d'esquelets, mudes, excrements...). És en aquestes zones on hi ha més fertilitat, és a dir on el sòl és més productiu i permet el desenvolupament de grans vegetals: d'arbres, arbusts o herbes. Les plantes hi creixen sanes i resistents, broten amb força, floreixen i fructifiquen. Del sòl en treuen tot el que necessiten: aigua en abundància i sals minerals (els nutrients). Aquesta fertilitat es produeix de manera natural: és un sòl on no s'ha fet cap tipus d'intervenció, no se n'ha remenat la terra, no s'hi han aportat fertilitzants externs i funciona a la perfecció, és autosuficient i es retroalimenta constantment.

Què passa dins la terra? Quins són els mecanismes que fan que hi hagi uns alts nivells de fertilitat? El

primer que ens cal saber és que al sòl hi ha una part mineral i una part orgànica.

> La part mineral

Consta de partícules de diferent mida procedents d'una roca mare que ha patit durant milers d'anys un procés de disgregació a causa de processos de meteorització als quals s'ha afegit l'acció constant i metòdica dels organismes vius.

> La part orgànica

Té el seu origen en l'aportació superficial de totes aquelles restes que hem esmentat abans. A partir del moment que un residu orgànic es diposita sobre el sòl, comença un llarg procés de transformacions: acaba convertit en sals minerals en el procés que s'anomena de **mineralització de la matèria orgànica**.

> La descomposició de la matèria orgànica

El procés de descomposició comença quan tota una munió d'organismes macroscòpics (que es veuen a ull nu) masteguen i mengen les restes orgàniques mortes; fan una feina disgregant: les esmicolen, part d'aquestes són digerides i d'altres queden trossegades. Aquests organismes són invertebrats i hi trobem crustacis, miriàpodes, cucs i petits insectes.

Les restes orgàniques es van degradant a mesura que entren en activitat els microorganismes descomponedors (fongs i bacteris), que les transfor-

men fins a obtenir en primer lloc un producte de color fosc, quasi bé negre, anomenat **humus**. És com si la matèria orgànica, després de ser transformada pels microorganismes, s'hagués tornat a organitzar i hagués produït aquesta substància tan valuosa.

La mateixa acció dels microorganismes ja allibera elements i compostos minerals que són directament assimilables per les plantes (els anomenem habitualment nutrients); d'altra banda, l'humus format iniciarà un lent procés per acabar mineralitzat i també contribuirà a la nutrició de les plantes.

> L'humus estructura el sòl

Quan diem que la matèria orgànica en forma d'humus dona estructura al sòl, ens referim al fet que les partícules es mantenen unides, de manera que té una aparença esponjosa, està solt i s'esmicola fàcilment. Els espais que queden són capaços de retenir l'aigua i els nutrients i permeten un bon aireig. Les arrels i els organismes del sòl són capaços de moure's a través d'aquest fàcilment, amb la qual cosa en milloren l'aireig i aquelles tenen un millor accés als nutrients.

La terra al nostre hort

> Com podem saber com és? Què li fa falta? Com l'hem de preparar?

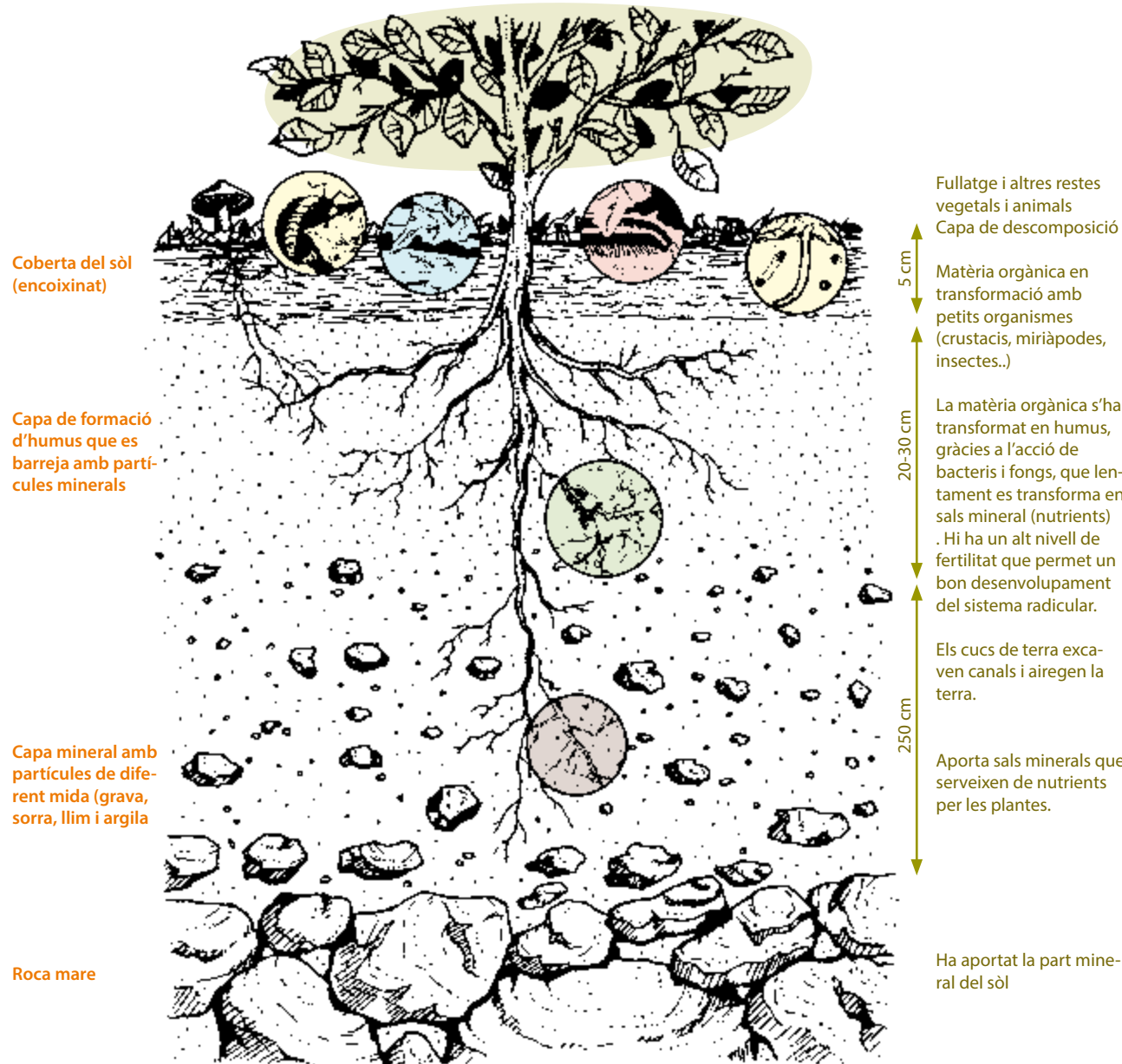
Ja hem comentat les característiques de la terra en un ecosistema natural, com funciona i com aporta fertilitat per permetre un creixement i desenvolupament vegetal adequats. Nosaltres, però, tindrem un punt de partida molt diferent: una terra amb unes característiques que poden variar molt segons els casos.

> Quins passos hem de seguir per saber com és la terra

- La terra que tindrem com a punt de partida serà bàsicament mineral amb continguts de matèria orgànica pràcticament nuls.
- Si la terra on volem fer l'hort es trepitja, normalment estarà molt compactada i dura.
- Què passa quan plou? Si, a mesura que va caient l'aigua, aquesta es va infiltrant i desapareix ràpidament, és indicatiu que la terra té un bon drenatge i que, per tant, pot tenir un bon nivell d'aireig quan aquesta es remeni i no es trepitgi.

Però pot ocórrer que ràpidament s'assequi perquè no té gaire capacitat de retenció de l'aigua que ha caigut. Estarem parlant d'una terra molt sorrenca: és el cas dels patis coberts amb una capa de sauló (un tipus de sorra) que impedeix que es formi fang en ploure.

Si observem el contrari, és a dir, que l'aigua no s'infiltra i roman a la superfície formant bassals, és que



M. L. KREUTER. *Jardín y huerto biológicos*. Mundi Prens (1994)

la terra és argilosa, amb tendència a compactar-se i amb molt poca capacitat d'aireig. Això dificultarà d'entrada el creixement de les plantes.

Pot succeir que la capa superficial de sauló sigui molt prima o s'hagi perdut per l'escorrentia i que a sota hi hagi una capa argilosa.

Podem saber si una terra és argilosa o sorrenca. Agafeu-ne un grapat i humitegeu-la a poc a poc fins que us quedi una massa espessa. Intenteu modelar la massa i amb les mans aneu fent un cilindre: com més prim pugui ser aquest, més argilosa és la terra.

Un cop realitzades aquestes observacions, caldrà fer un sondeig. Ajudats d'una eina tipus aixada, pala o pic anirem aprofundint fins a uns 40 cm i analitzarem la terra.

> Què ens hi podem trobar:

- Que hi hagi una capa de **sauló superficial (5-10 cm) i a sota una terra més argilosa**. És una situació idònia com a punt de partida. Haureu de remenar intensament aquestes dues capes fins obtenir una barreja de l'argila i la sorra i aconseguir un bon comportament respecte a la capacitat d'aireig i a la de retenir aigua. És molt important que, un cop remenada la terra, aquesta no es trepitgi: caldrà definir ja les zones de pas i aquelles que es destinaran al cultiu o a la plantació. D'aquesta manera, la terra es començarà a convertir en sòl.

- **La capa de sauló és més gruixuda i la terra més argilosa es troba a més profunditat**. Aleshores, per anar bé, hauríeu de profunditzar més a l'hora de remenar la terra i aconseguir barrejar la més argilosa amb el sauló.

- **El sauló és molt escàs i la terra és bàsicament argilosa**. Aleshores seria recomanable afegir-hi sorra; la podríeu comprar en gran quantitat en una casa especialitzada en la preparació de terres (vegeu la llista d'adreces) o també en comerços on venen material de construcció. La dosi podria ser d'uns 50 litres per metre quadrat.

> L'esmena orgànica

Un cop preparada la part mineral de la terra (la que tenim de punt de partida), cal dotar-la de la fracció orgànica. Normalment es parla de fer una esmena orgànica en el sentit de proporcionar a la terra allò que li falta.

Aquesta matèria s'aplica en forma de compost (adob orgànic) a raó de 10 litres per metre quadrat, que es barreja amb els primers 20 cm de terra, i una aplicació superficial en forma de capa de 2 cm (20 l més per metre quadrat).

La terra ja es troba preparada per poder-hi plantar i començar a estructurar-se com si fos un sòl natural. Per afavorir i garantir aquest procés, cal que ningú la pugui trepitjar i mantenir-la amb un grau d'humitat constant.

La fertilització orgànica. Productes fertilitzants ecològics

El concepte de fertilització en l'agricultura biològica és considerablement diferent del que es té en l'agricultura o jardineria convencional.

No consisteix només en el subministrament de nutrients, sinó també a crear unes condicions a la terra que afavoreixin, en tots els aspectes, que les arrels creixin, que es desenvolupin i que absorbeixin els nutrients.

Com ja hem apuntat, quan fem una aportació orgànica a la terra no estem nodrint directament les plantes, sinó que estem mantenint i potenciant els sistemes de transformació de la matèria orgànica.

No hem d'oblidar, però, que nosaltres volem un sistema productiu i que hem de tenir en compte que les plantes hortícoles han de fer el seu cicle de vida total o parcial en pocs mesos al cap dels quals hauran hagut de donar un producte per al nostre consum. Amb això, volem dir que la fertilització de la terra ha de poder satisfer la demanda de les plantes hortícoles. En un hort aportem adob orgànic perquè així ja tenim feta tota la primera etapa de la transformació: l'humus ja ha començat a mineralitzar i ho seguirà fent. Una fertilització orgànica ben feta suposa una continuïtat en el subministrament de nutrients per a les plantes; aleshores aquestes presenten uns ritmes regulars de creixement i esdevenen més resistents i sanes. Per contra, un adobament amb nutrients químics pot suposar desequilibris en la disponibilitat dels nutrients i que

les plantes tinguin períodes de creixement extraordinari i d'altres de molt minvat. Això es tradueix en una major debilitat i una més gran sensibilitat a ser atacades per les plagues.

> La fertilització en un hort biològic. Cada quan cal adobar la terra? En quines quantitats?

Les plantes tenen diferents necessitats nutritives i aquestes s'han de satisfer; per tant, cal fer una previsió per tal que la terra no presenti un dèficit de nutrients.

La manera d'aportar l'adob a la terra pot variar segons el sistema d'organització dels cultius, de com distribuïm les plantes, si apliquem un sistema de rotació i associació, etc.

És important realitzar, amb les eines descrites anteriorment, un bon aireig de la terra abans d'adobar i mantenir la premissa que cal airejar sense voltejar. A continuació exposem uns exemples que acabarem de concretar quan parlem de l'organització de les plantacions:

- Si seguim el mètode proposat de les parades en crestell, partirem d'una fertilització anual que anirem repetint per refer la capa de compost quan fem la rotació de parcel·les. Com que aquest mètode agrupa i combina plantes de diferent requeriment nutritiu, els nutrients s'aniran consumint segons les necessitats de les plantes.
- Si basem l'organització dels cultius agrupant les plantes segons la seva exigència nutritiva, farem una fertilització específica segons la parcel·la de cultiu.

> Productes fertilitzants

Compost: producte resultant d'un procés de compostatge casolà, col·lectiu o municipal fet a partir de residus domèstics i de jardineria. S'hi aplica directament o en forma d'infusió.

Humus de cuc: així s'anomena el compost fet mitjançant el procés de vermicompostatge, una modalitat de transformació feta pel cuc roig de Califòrnia.

Adob orgànic: amb aquest nom es comercialitza un producte que sol contenir matèria vegetal descomposta a la qual s'hi ha afegit fems animals (normalment de cavall) també descompostos.

Adob orgànic concentrat: es comercialitzen diferents productes fets amb restes d'animals (farines de peix, banyes de bestiar esmicolades, fems de gallina, etc). Sempre cal comprovar que són productes autoritzats per la normativa europea d'agricultura ecològica.

> L'encoixinament (mulching)

Amb aquesta paraula anglesa ens referim al cobriment de la terra amb una capa de material orgànic o inorgànic amb una finalitat protectora. De fet *mulching* ve de *mulch* que vol dir 'jaç protector'. També podem anomenar aquesta tècnica 'encoixinament'.

Quan aquesta capa està feta amb materials orgànics, l'efecte és similar al mantell natural que hi ha en els boscos, que millora el sòl de la manera següent:

- Evita la pèrdua d'aigua en superfície per evaporació, es conserva millor la humitat i es redueix la despesa d'aigua de reg.
- Suavitza la temperatura del sòl: a l'hivern l'augmenta i a l'estiu la disminueix. Com que s'hi conserva millor la temperatura, s'hi afavoreix una activitat més constant i homogènia.
- Evita la incidència directa de la radiació ultraviolada del sol, que podria destruir compostos orgànics i afectar els processos de transformació d'aquests.
- Evita la compactació del sòl.
- Disminueix l'acció del vent, que podria assecar la terra en poc temps.
- Limita el creixement d'herbes no desitjades. Les llavors queden a una certa profunditat i en germinar no arriben a veure la llum; aleshores el creixement no prospera i l'herba mor.
- La seva descomposició va enriquint el sòl d'humus i nutrients.

> **Característiques i aplicació dels diferents materials destinats a l'encoixinament**

MATERIALS	CAPACITAT DE DESCOMPOSICIÓ	GRUIX DE LA CAPA	APLICACIÓ	REPOSICIÓ	OBSERVACIONS
Restes de poda triturada, encenalls de fusta, taps de suro	Baixa	3-5 cm	A zones amb plantes arbustives i escocells d'arbres	Anual	
Fulles i herba seques i esmicolades	Mitjana	3-5 cm	A zones amb plantes arbustives i escocells d'arbres	Cada 6 mesos	Es pot barrejar amb les restes de poda
Herba tendra, gespa tallada, restes verdes de l'hort	Alta	1 cm	Parcel·les de cultiu hortícola de plantes exigents i arbres fruiters	A cada renovació de cultiu	Apliqueu-les superficialment i barregeu-les amb els primers 5 cm de terra al cap de 5-10 dies. Espereu 15 dies més per plantar
Palla	Molt baixa	2-3 cm	Zones de pas, zones de cultiu hortícola sobretot a l'estiu	Quan sigui necessari	És ideal per evitar els efectes de l'excés d'humiditat a la base de la tija, molt perjudicial per aquestes plantes
Grava o boletes d'argila (Arlita)	Nul·la	2-3 cm	Parterres de cactus i crasses, zones de pas	No és necessària	

L'adob verd

Es tracta de portar a terme un cultiu que no té una finalitat productiva sinó una funció fertilitzant. Per a aquest tipus de cultiu s'utilitzen plantes de creixement ràpid (normalment lleguminoses) i, just en el moment que inicien la floració, es tallen. Cal destacar que, quan el vegetal es prepara per florir, és un moment d'elevada activitat metabòlica i riquesa de compostos i nutrients màximes; per tant, serà el període idoni perquè aquest serveixi de fertilitzant. El procés que cal realitzar és el següent:

1. Sembreu les lleguminoses. Aquesta sembra es realitza a finals de primavera o principis d'estiu, per afavorir un creixement més ràpid de les plantes, en una parcel·la que volem preparar per cultivar a l'inici de curs. Les espècies més fàcils de conrear són faves i pèsols (en sembrarem uns 25 g de llavor per m²) o trèvol de prat (2 g de llavor per m²).

*El trèvol de prat (*Trifolium sp.*) és una lleguminosa de mida petita que es ven com a llavor de gespa; és fàcil de trobar i s'obté un bon resultat si es rega periòdicament.*

2. Afavoriu el creixement de les plantes. És necessari regar amb certa freqüència per afavorir el creixement ràpid de les plantes.

3. Segueu i tal·leu les plantes a l'inici de la floració. És el moment idoni per tallar-les des de la base de la tija, arran de terra i sense treure les arrels. També s'aconsella esmicolar les plantes.

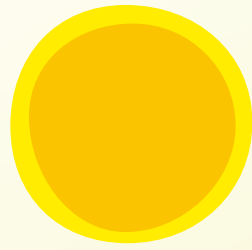
4. Deixeu-les reposar. Deixeu les plantes triturades sobre la terra en forma de capa (com si fos un encoixinament) entre 3 i 5 dies perquè s'assequin una mica.

5. Incorporeu-les a la terra. Barregeu les plantes tallades amb la capa més superficial de la terra (5-10 cm) utilitzant un rasclat i sense profunditzar gaire.

Els avantatges que presenten les lleguminoses per a aquesta tècnica de fertilització són diversos:

- Necessiten pocs nutrients i creixen bé en sòls que ja estan bastant esgotats.
- Tenen un creixement ràpid.
- Desenvolupen un tipus d'arrel, anomenada fasciculada, poc profunda però molt ramificada en petites arrels. Aquestes, un cop tallada la planta, es descomponen ràpidament a l'interior de la terra, airejant-la i aportant elements nutritius.
- Les lleguminoses afavoreixen la presència i la proliferació de la flora microbiana del sòl encarregada de degradar i mineralitzar la matèria orgànica. Per tant, les plantes milloren l'assimilació dels elements nutritius del sòl.
- Les arrels estableixen una simbiosi amb uns bacteris especials anomenats fixadors de nitrogen o nitrificants. S'agrupen i s'enganxen a les arrels amb la particularitat que transformen el nitrogen atmosfèric en compostos nitrogenats que la planta assimila ràpidament. No hem d'oblidar que els compostos de nitrogen, juntament amb els de fòsfor i potassi, són els principals nutrients per als vegetals.





5. Fem compost



5. FEM COMPOST

Per a què fer compost?

Les restes orgàniques produïdes en un ecosistema natural són reciclades in situ mitjançant els processos de descomposició i es transformen en humus i sals minerals; d'aquesta manera aporten nutrients als vegetals, tanquen el cicle i el fan autosuficient.

D'altra banda, en els ecosistemes urbans, és a dir als pobles i ciutats, els residus orgànics produïts per l'activitat diària s'acumulen en grans quantitats i cal gestionar-los correctament de manera que es puguin aprofitar per obtenir-ne compost (aproximadament el 35% en pes de les nostres deixalles domèstiques està format per residus orgànics). Moltes vegades, però, encara van a parar a abocadors controlats o són cremats en incineradores; aquests tractaments impliquen una pèrdua d'aquests valuosos recursos i n'impedeixen la valorització en forma de compost. El procés que segueix la matèria orgànica per a la seva recuperació s'anomena compostatge. Es tracta de la descomposició aeròbica (amb presència d'aire) mitjançant microorganismes i organismes invertebrats que fan els mateixos processos que es produeixen a la capa superficial del sòl d'un bosc, però d'una manera controlada, accelerada i concentrada. D'aquesta manera, imitem la natura i retornem al sòl els materials orgànics.

Aquest procés, que es pot fer a gran escala en instal·lacions municipals específiques (plantes de compostatge) o a escala particular o col·lectiva (escola, comunitat de veïns, entitats...), dóna com a producte el compost, que servirà com a adob i que permet millorar l'estructura de sòls per al cultiu hortícola o la jardineria: manté el sòl esponjós i airejat, millora la retenció d'aigua, aporta nutrients (recordem que la

matèria orgànica al final del procés de descomposició mineralitza) i fa que aquests s'assimilin millor. Se soluciona, d'aquesta manera, el problema de l'excessiva producció de residus i al mateix temps es recuperen sòls pobres en nutrients i es redueix l'ús de fertilitzants químics. La selecció i separació de la matèria orgànica en origen és fonamental per a la seva recuperació i transformació en compost.

El compostatge

Seguint l'exemple de la natura, nosaltres també podem fer d'una manera controlada, concentrada i accelerada aquest procés. Mentre que en un sòl natural es realitza de manera lenta però continuada, en els agrícoles, en canvi, cal mantenir i regenerar aquesta capa orgànica rica en humus per assegurar així la nutrició correcta de les plantes. Cal tenir en compte que nosaltres exigim a la nostra terra un major rendiment del que pot donar un bosc, per exemple.

> Com funciona el procés?

Per portar a terme el compostatge, haureu de buscar les condicions més òptimes per afavorir l'activitat dels organismes i, sobretot, l'activitat microbiana. Els microorganismes (fongs i bacteris) tenen un paper clau en la formació de l'humus i la capacitat d'actuar sobre dos components dels vegetals: la lignina i la cel·lulosa, compostos presents a les parets de les cèl·lules vegetals. Com més lignina i cel·lulosa hi ha, més humificació i, per tant, més formació d'humus.

Aquests compostos dels vegetals són rics en carboni i estan presents tant en els frescos (com per

exemple, restes de fruita i verdura, herba...) com en els secs (restes de poda, branquillons...). A més a més, els microorganismes necessiten restes vegetals també fresques o residus animals que els aporten compostos rics en nitrogen i amb presència d'altres elements com el fòsfor i el potassi. Per tal que el procés funcioni correctament es necessita:

- Aire
- Aigua (humitat)
- Temperatura adequada

> Aire

L'aire permet la respiració dels organismes descomponedors i, per tant, l'obtenció d'energia per fer els seus processos. Si no n'hi ha, i per tant manca l'oxigen (O₂), es produirà la fermentació de les restes orgàniques, amb la qual cosa es generarà amoníac, àcid sulfhídric i metà, fet que no interessa gens. La fermentació no és el procés que estàvem seguint en fer compostatge, i a més produeix pudors. Per això és molt important una barreja i disposició correctes dels materials que cal compostar que, juntament amb el recipient adequat, permetrà la circulació d'aire en el procés.

> Aigua

Els microorganismes necessiten humitat per fer la seva activitat, així que procurarem que la matèria que s'ha de compostar sempre estigui humida però no xopa. La regarem lleugerament per mantenir els nivells òptims d'humitat, sobretot amb vista a l'estiu, que hi haurà més pèrdues per evaporació.

> Temperatura adequada

La mateixa activitat microbiana genera calor a causa dels processos d'obtenció d'energia dels microorganismes. És important que aquesta calor es conservi dins el compostador per accelerar la descomposició. L'energia que necessiten els microorganismes, l'aporta el carboni (C), que està present sobretot a la cel·lulosa i a la lignina.

> Fases del compostatge

De seguida que s'apila el material que cal compostar, si les condicions són les òptimes i iniciem el procés amb una certa quantitat de matèria orgànica, comença a pujar la temperatura de la pila, gràcies a l'activitat accelerada dels microorganismes, i pot arribar a uns 50°C. Aquesta fase de més activitat es va repetint a mesura que omplim el compostador.

En una segona fase, disminueix l'activitat microbiana, perquè tot allò fàcilment degradable ja ha estat consumit. La temperatura es manté al voltant dels 30°C, i durarà fins que el compost estigui madur. Hi apareixen cucs de terra. La duració total del procés és d'entre 7 i 9 mesos.

> Menú del compostatge

El menú del compostatge ha de ser com més variat millor, sempre tenint en compte l'equilibri entre material fresc, més ric en nitrogen, i material sec, més estructurant i ric en carboni. A continuació teniu una taula amb els materials compostables i l'ús que us recomanem que en feu.

És molt millor trossejar o triturar el material abans d'incorporar-lo a la pila de compostatge, sobretot les restes de poda (d'aquesta manera el procés serà més ràpid i els microorganismes tindran més superfície de material per actuar), així com tenir una zona on poder acumular el material que s'ha de compostar.

Hem de destacar la importància del menú. Aquest ha de ser equilibrat i variat: els microorganismes necessiten una dieta completa per poder fer bé la seva activitat i això es traduirà en un compost més ric i amb més capacitat fertilitzant.

Materials compostables	Ús recomanat		Observacions	
	Al compostador escolar	Al contenidor de recollida selectiva orgànica municipal		
Frescos i rics en nitrogen	Restes de fruita i verdura crues	X	X	Millor trossejat
	Restes d'amanides	X		
	Herba fresca (gespa, flors o d'altres restes d'herbes de l'hort o el jardí)	X		
	Restes de carn i peix		X	
	Fems d'animals de granja	X		Només si en coneixem la procedència (animals que tinguem a l'escola o de les granges ecològiques dels horts municipals)
Secs i rics en carboni	Restes de poda i branquillons	X		Cal esmicolar-les o tallar-les en trossos de 2-3 cm
	Closques de fruita seca	X		Esclafeu-les per a que quedin trossos petits
	Pinyes	X		Esclafeu-les per a que quedin trossos petits
	Taps de suro	X		Talleu-los en 2 o 3 trossos
	Pinyols		X	Per evitar germinacions no desitjades
	Encenalls de fusta (per exemple, els podem demanar en una fusteria)	X		Cal que no hagi estat tractada, envernissada o pintada
	Serradures	X		Sempre que siguin de fusta no tractada. En cas de dubte no utilitzar-ne.

Materials compostables		Ús recomanat		Observacions
		Al compostador escolar	Al contenidor de recollida selectiva orgànica	
Secs i rics en carboni	Herba seca i palla	X		
	Fulles seques	X		
	Marro de cafè	X		
	Bosses d'infusions (és herba seca)	X		
	Paper i cartró (paper de cuina brut, oueres...)	X		En petites quantitats i si no conté tinta d'impressions
Altres	Menjar cuit		X	
	Closques d'ou	X		Esclafeu-les
	Pa i restes de productes de pastisseria		X	
	Ossos		X	

> Ús del compost

Quan el compost ja és del tot madur i està llest per ser utilitzat, es caracteritza per l'olor de terra de bosc i de fongs.

Abans d'arribar a madurar, podem parlar de compost fresc i posteriorment a la seva maduració parlem de compost vell. Així doncs, en podem esmentar tres tipus:

- **Compost semimadur o fresc:** 2-3 mesos. Ja s'hi ha realitzat la fase més activa de la descomposició, però encara no s'ha estabilitzat en forma d'humus. Aquest compost, aplicat en determinats casos (plantes d'hort més exigents o arbres fruiters), suposa una aportació ràpida de nutrients, però no és aconsellable utilitzar-lo de manera generalitzada ja que pot afectar les plantes quan són joves o en pot fer avortar la germinació.

Mai no el posarem en contacte amb les arrels, sinó que l'utilitzarem de cobertura. Aquest material semimadur, però, necessita oxigen, i, per tant, si l'enterréssim es podria i faria malbé les arrels. La millor època per aplicar-lo és a la tardor, i també a l'estiu abans de plantar. Només és aplicable a arbres i arbusts fruiters o ornamentals, i a plantes d'hort altament exigents (cols, patates, porros...).

Dosificació: capa de 1,5 cm (15 l/m²), remeneu-lo lleugerament amb la terra.

Compost madur: 7 - 9 mesos. És un material molt esponjós i lleuger, amb una densitat aproximada de 250 g/l; té un color marró fosc (quasi negre) i fa olor de terra de bosc. El podeu aplicar a la superfície o barrejar-lo amb la terra. Quan s'extreu del

compostador, cal passar-lo per un tamís de forat gros (8-10 mm) per separar-ne les restes llenyoses que, com que són més dures i seques, no s'hauran descompost del tot. Aquestes restes que separem hauran de tornar al compostador com a material sec groller.

Dosi inicial: barregeu-lo amb la terra remoguda a raó de 10 l/m². En superfície: capa de 2-3 cm (20-30 l/m²).

Manteniment: en superfície, capa d'1 – 2 cm (10-20 l/m²).

Infusió de compost: compost + aigua a parts iguals (ens referim al mateix volum). Remeneu-ho i deixeu-ho en infusió 24 h, filtreu-lo i regueu. Pot servir per regar les plantes més exigents o per a les d'interior.

- **Compost vell:** 1 any. El compost extret del compostador i emmagatzemat continua una lenta transformació que es tradueix en una disminució de la quantitat d'humus i un augment de les sals minerals. Això vol dir que aportarà més quantitat de nutrients i que caldrà disminuir la dosi per evitar-ne l'excés que podria perjudicar les plantes; podríem dir que és un adob més concentrat.

Com preparar i omplir el compostador

Per fer el compostatge a l'escola, sempre es recomana disposar d'un recipient adequat i descartar el compostatge en pila, que és el que es fa amuntgant els materials orgànics sense estar continguts en cap recipient.

Per iniciar-se en el procés, us recomanem que compreu un compostador qualsevol de la variada oferta que hi ha al mercat. Es venen en funció del seu volum i n'hi ha a partir de 200 o 300 litres. Podríem recomanar adquirir-ne un de mida petita o mitjana i després un altre de més gran quan ja tingueu el procés més controlat. D'aquesta manera, podrem compostar de manera contínua, tal com s'explicarà més endavant.

Els compostadors que hi ha al mercat són recipients de plàstic amb unes obertures en forma de forats situats lateralment. Normalment no tenen base, estan pensats per ser col·locats directament sobre la terra, i disposen d'una tapa. El fet que siguin de plàstic facilita la conservació de la temperatura, al mateix temps que permeten l'aireig de l'interior. Hi ha alguns models amb base, i que hi tenen els forats, que serien més idonis per ser col·locats sobre paviment.

> Organització de la zona de compostatge

- **Ubicació del compostador:** cal dedicar una zona de l'hort al compostatge, preferiblement a sobre de la terra. Millor que sigui en un racó, i en una zona amb sol i ombra. Cal decidir bé l'indret, ja que no s'aconsella anar canviant el compostador de lloc.

També hi ha la possibilitat de situar-lo a sobre del paviment, però evitant-hi el contacte directe: el podeu elevar amb uns suports, com per exemple un palet de fusta o unes totxanes. Aquest tipus de compostador, és més senzill canviar-lo d'ubicació.

És important garantir l'estabilitat del recipient amb alguna mena d'ancoratge o subjecció i preveure que, si ha de ser utilitzar per infants

petits, caldrà un accés elevat per accedir a la tapa superior.

- **Preparació del material i emmagatzematge:** és molt important proveir-se i emmagatzemar certa quantitat de material sec. Amb aquesta finalitat, situarem al costat del compostador unes caixes ben airejades que es puguin apilar, com per exemple les caixes de fruita de plàstic que utilitzen als mercats.

S'aconsella separar el material sec més groller (branquillons, pinyes, taps de suro...) del més fi (herba seca, fulles...). Posarem un rètol a cada caixa que identifiqui el tipus de material. El marro del cafè també el podem guardar si l'hem assecat prèviament. La matèria orgànica fresca no es pot emmagatzemar i caldrà aportar-la regularment.

- **Inici del procés:** tal i com s'observa en els esquemes que teniu a continuació, s'ha de diferenciar entre el compostador sobre terra del de sobre paviment. En el primer cas, prepararem una capa de material sec groller, mentre que si tenim un compostador sobre paviment la capa serà de material inorgànic de drenatge. Seguint la disposició del material tal i com està representat a la figura, es fa el que s'anomena la inoculació, és a dir, introduir els organismes i microorganismes que començaran a fer el procés. De fet, tot i que aquests organismes ja es troben a la terra, i si aquesta no està molt malmesa, i com que segurament ja es dirigiran cap al compostador, es recomana que se n'afegeixin, sobretot en el cas que tingueu el recipient a sobre de paviment. Una manera senzilla de fer la inoculació és posar compost ja fet o, encara millor, uns grapats de

terra de bosc que podem aconseguir nosaltres mateixos. Només serà necessari fer aquest pas a l'inici del procés.

• **Ompliment:** Cal una organització acurada i metòdica:

- Disposar d'un cubell d'uns 20 l de capacitat per preparar la barreja adient, seguint les proporcions que s'indiquen en els esquemes, abans d'abocar-la dins el compostador.
- Organitzar el proveïment de les restes fresques en coordinació amb els equips de cuina, menjador i jardineria. També podem organitzar una recollida de materials frescos o secs de casa. Tindrem en compte que aquests no es poden guardar més de 2 o 3 dies ja que aleshores tindriem problemes de pudors i mosques. Caldrà buidar aquestes restes al compostador 2 o 3 cops per setmana.
- Anirem fent les barreges i disposició del material seguint l'esquema.
- Portar un registre amb el volum dels residus aportats al compostador. És molt senzill, només sabent el volum del recipient que usem i portant el compte sabrem exactament els residus aportats. D'aquesta manera, podrem comparar aquest amb el del compost resultant: ens sorprendrem de la reducció aconseguida!
- Cal tenir el compostador sempre tapat, així evitarem que es mulli quan plou o s'assequi massa quan fa temps sec i calorós.

• **Seguiment i control:** és important mantenir el ritme d'ompliment del compostador per afavorir tots els processos de transformació i evitar que s'alenteixin. Quan ja portem uns dies omplint-lo i els processos estiguin activats, observarem que el volum va disminuint i la temperatura augmentant. L'escalfor generada a l'interior fa que l'aire circuli en sentit ascendent i vagi sortint al mateix temps que en va entrant de nou pels forats de ventilació.

> **Tasques a fer:**

- **Controlar la proliferació de mosques:** sovint podrem observar l'anomenada mosca de la fruita, que és molt més petita que la comuna i viu dins del compostador perquè s'alimenta de la matèria orgànica fresca; no és perjudicial però sí que molesta, sobretot quan s'obre el recipient i comencen a volar. Per controlar-les, és important sempre deixar com a última capa la de restes seques grolleres cobrint les fresques o bé cobrir-les amb una tela de sac.
- **Controlar les pudors:** si el procés es porta a terme correctament i seguim les instruccions referents a la disposició dels materials, el compostador no ha de fer mai pudor ja que queda garantida la circulació d'aire gràcies a la presència de les capes de material groller sec que anem aportant periòdicament. Caldrà, però, controlar-ho fent-hi un sondeig regular (cada 15 dies): grateu cap al fons del compostador i olreu, si sentiu pudor de putrefacció serà convenient remenar tota la matèria i afegir-hi més material groller sec. Un cop tot barrejat a dins mateix del compostador, continueu amb el procés normal de disposició en capes.

- **Controlar el nivell d'humitat:** la matèria que s'està compostant sempre ha d'estar humida: l'aigua és indispensable per als organismes compostadors i no hi pot faltar. Les restes vegetals fresques ja proporcionen força quantitat d'aigua i l'aportació externa haurà de ser poca. Normalment només caldrà humitejar una mica la matèria seca abans de posar-la a dins; ho podeu fer amb una regadora petita que tiri l'aigua en forma de pluja. Per fer el control podem fer servir el mesurador d'humitat que clavarem a dins el compostador, si veiem que marca molta sequedat hi tirarem aigua directament a dins; això sol passar a l'estiu, sobretot si el recipient està a ple sol. Si marca humitat excessiva, segurament també tindrem pudor i haurem d'actuar segons hem explicat anteriorment. És important saber que un excés d'humitat implica menys aireig i, per tant, disminució dels processos aeròbics i augment dels anaeròbics amb les conseqüències corresponents de males olors.

• **Com comptar el temps per saber que el compost ja està madur**

No es pot precisar amb exactitud la durada del procés. Hem de tenir en compte que:

- Els processos naturals no entenen de terminis, són processos continus que presenten diferents fases i diferents ritmes de transformació.
- En el nostre cas, l'ompliment és gradual: no omplim de cop el compostador ni tampoc cal que el buidem de cop.
- Hem de donar uns terminis poc exactes però aproximats per poder-nos organitzar:

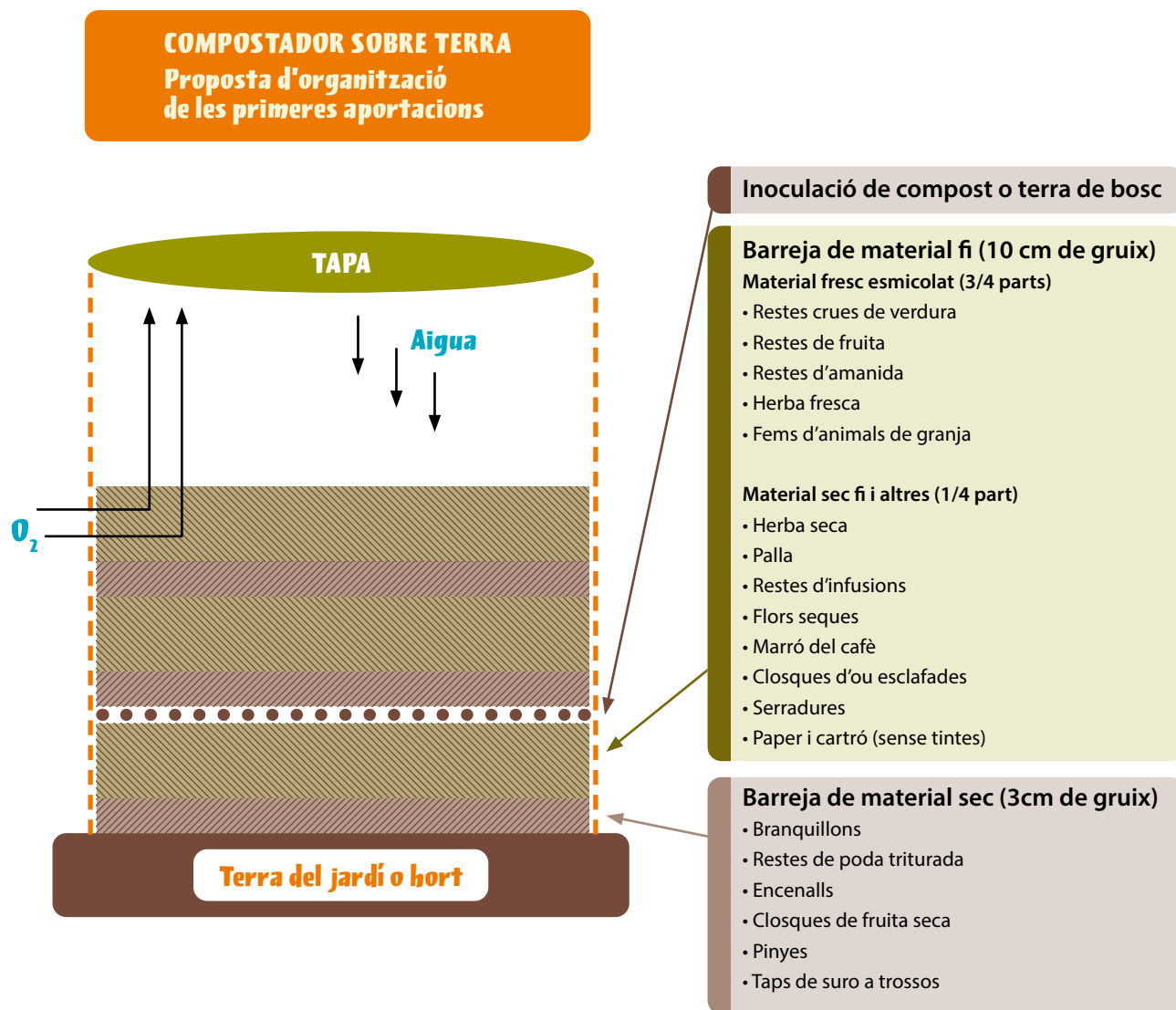
- Agafarem de referència el curs escolar: començarem el procés a l'inici i seguirem un ritme d'ompliment de 2-3 cops per setmana. Procurarem omplir al màxim el compostador fins al mes de desembre i aleshores el clausurarem. N'hauré de fer sempre el control i el seguiment. D'aquesta manera, podrem buidar el compostador al final de curs; seran 6 mesos des del desembre, però tenint en compte que bona part dels residus ja porten 7, 8 o 9 mesos, també hem de saber que, com que s'apropa l'estiu el procés s'accelera considerablement.

- Podem disposar d'un segon compostador, que serà de més grandària, per poder-lo omplir fins al mes de juny. Aleshores es clausura i, això sí, caldria situar-lo a l'ombra perquè no pateixi tanta calor durant l'estiu. Aquest podria estar a punt cap al mes de gener o febrer.

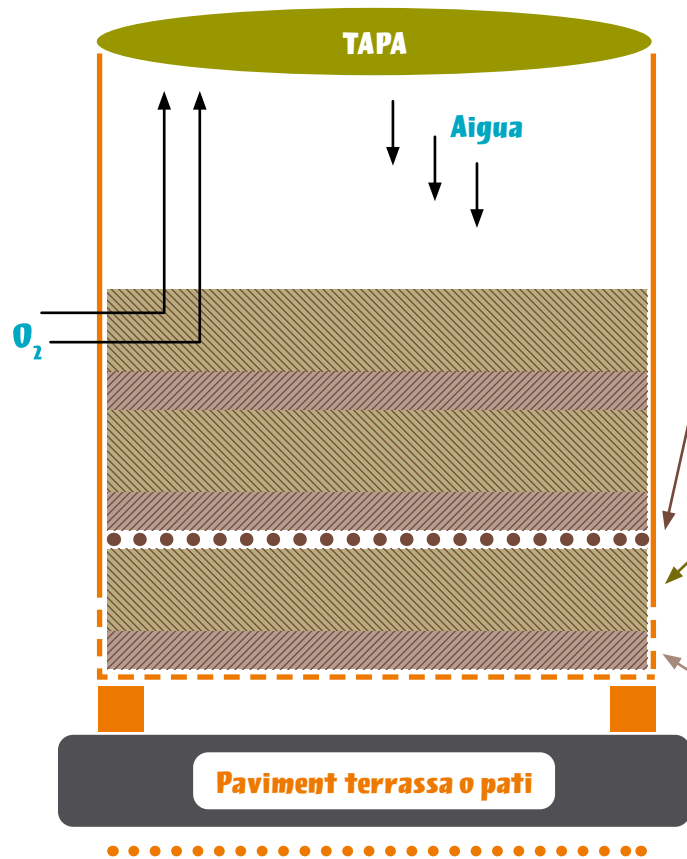
• Traiem el compost. Com l'apliquem?

Ho fem ja sobre la terra. S'aconsella fer-ho en parcel·les sense cultivar amb la finalitat de preparar-les pensant en el principi del nou curs. Abans d'aplicar el compost, eliminarem les plantes existents: no cal arrencar-les del tot, sinó només tallar-les per sota de la tija, airejar bé la terra i aplicar el compost superficialment. Posteriorment, caldrà tapar-lo amb un *mulching* de palla.

- **Guardarem el compost** en recipients airejats, tipus caixes de fruita de plàstic com les que havíem comentat abans. També és important fer-ne un seguiment, sobretot els primers mesos després d'haver-se tret del compostador, per tal d'assegurar-nos que està ben airejat: l'hem de remenar periòdicament. Passats 3 o 4 mesos el podríem ensacar.



COMPOSTADOR SOBRE PAVIMENT
Proposta d'organització
de les primeres aportacions



Inoculació de compost o terra de bosc

Barreja de material fi (10 cm de gruix)

Material fresc esmicolat (3/4 parts)

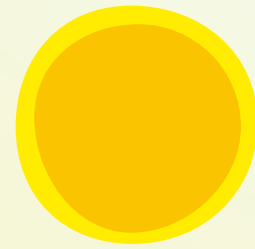
- Restes crues de verdura
- Restes de fruita
- Restes d'amanida
- Herba fresca
- Fems d'animals de granja

Material sec fi i altres (1/4 part)

- Herba seca
- Palla
- Restes d'infusions
- Flors seques
- Marró del cafè
- Closques d'ou esclafades
- Serradures
- Paper i cartró (sense tintes)

Barreja de material sec (3cm de gruix)

- Branquillons
- Restes de poda triturada
- Encenalls
- Closques de fruita seca
- Pinyes
- Taps de suro a trossos



6. Les plantes



6. LES PLANTES

Les plantes de l'hort i el seu entorn

Tal com hem anat dient, en un hort biològic no només hi fem créixer les hortalisses destinades a la producció, sinó que ha de ser un espai de diversitat amb plantes de diferents tipus. Podríem classificar-les en els grups següents:

> Les plantes hortícoles

- Són normalment de cicle anual; és a dir, que el seu temps de vida es redueix a uns quants mesos durant els quals les plantes germinen a partir d'una llavor, es desenvolupen, floreixen i fan la llavor o el fruit per després morir. També les anomenem "de temporada" fent referència a aquest cicle de vida de pocs mesos.
- Segons quines siguin les plantes i l'ús que en volem fer, aquest cicle vital es pot interrompre. Per exemple, en les que en volem aprofitar la fulla (enciam, bleda, col...) interrompem el seu cicle abans que la planta floreixi; si, pel contrari, ens n'interessa que fructifiqui, haurem d'esperar que la planta floreixi, pol·linitzi i faci el fruit, que collirem.
- Cal tenir en compte que aquestes plantes s'hauran de renovar cada any ja que no poden viure dues temporades seguides.

> Els arbres fruiters

- Segons les dimensions i característiques climàtiques del nostre hort, hi podem tenir algun arbre fruiter. A diferència de les plantes hortícoles, aquests són vegetals llenyosos i viuen molt i cada any donaran fruit.
- Cal tenir en compte que, perquè un arbre fruiter doni fruit, ha de ser adult, d'una edat que variarà segons les espècies, i a més és necessari que estigui empeltat per assegurar una fructificació adequada i de qualitat.

Un empelt és una tècnica especial que consisteix a unir dues plantes normalment de la mateixa espècie però varietats diferents. Una fa la funció de patró receptor i l'altra de donador. La planta resultant tindrà les característiques aportades per la donadora mentre que el patró només aportarà les arrels i part del tronc. La finalitat d'aquesta tècnica és aconseguir exemplars amb un bon sistema radicular i una part aèria que garanteixi una adequada fructificació.

> Les plantes acompanyants i útils

- **Les plantes aromàtiques**
 - Són aquells vegetals que tenen essències en tot l'organisme. És a dir que tant les arrels, com la tija, les fulles i les flors desprenen olor, normalment agradable per a nosaltres.
 - El clima de Barcelona permet cultivar una gran varietat de plantes aromàtiques; de fet moltes en són autòctones. Majoritàriament preferei-

xen llocs assolellats i càlids: farigola, romaní, espígol... També n'hi ha que viuen millor en llocs ombrívols: melissa, menta...

- Aquestes plantes acostumen a estar en els horts ja que presenten molts avantatges: són decoratives i fàcils de cultivar, tenen aplicacions medicinals i culinàries, poden afavorir els cultius hortícoles i ens poden servir per fer preparats fitosanitaris o reforçants.
- De plantes aromàtiques n'hi ha de molts tipus: de temporada, vivaces i també de llenyoses en forma d'arbust o fins i tot d'arbre.

• Els arbusts i les lianes

Tal i com ja vàrem comentar a l'apartat de preparació i adequació de l'hort, l'existència d'un entorn verd és una de les característiques bàsiques per a un veritable hort ecològic.

- La presència d'arbusts i lianes dotaran l'hort d'una gran diversitat vegetal que hi afavorirà la vida animal i en millorarà les condicions microclimàtiques.

Principals grups de plantes hortícoles

> Les hortalisses de bulb, rel i tubercles

- Són aquelles plantes que es cultiven per aprofitar uns òrgans subterranis comestibles de naturalesa diversa. Aquests poden ser en forma de bulbs, rels engruixides o tubercles.

- Necessiten sòls tous per poder desenvolupar els seus òrgans subterranis; per tant, és indispensable una terra ben airejada i flonja.
- Una bona fertilització de base és fonamental per a un desenvolupament correcte dels òrgans subterranis. Si la terra és pobra i es fa una fertilització més ràpida quan la planta creix, desenvoluparem molt la part aèria i poc la subterrània.
- Si el reg es pot regular, és millor regar més sovint al principi i menys quan el creixement de la planta està més avançat. D'aquesta manera també afavorirem un desenvolupament correcte de la part subterrània.

• Plantes que fan bulbs

Un **bulb** és un òrgan ordinàriament subterrani constituït per una tija curta i engruixida, amb una gemma destinada a originar la tija aèria envoltada de fulles carnosos i riques en reserves. Moltes plantes bulboses s'utilitzen en jardineria: tulipa, jacint, narcís, assutzena, clívia, etc.

All (*Allium sativum*)

És una planta perenne de la família de les liliàcies de fins a 1,5 m d'altura (si la deixem florir). Presenta les fulles aplanades i estretes. El bulb -anomenat popularment cabeça- té un embolcall blanc dins del qual es troben diversos bulbets (els grans d'all). Les flors són verdoses o blanquinoses, a vegades rosades, i sobresurten amb el seu llarg peduncle per sobre del bulb. És una planta perenne perquè sola pot anar subsistint a partir dels bulbets que va formant, encara que des del punt de vista productiu hortícola no interessa, ja que anirà fent alls cada cop més petits.

Ceba (*Allium cepa*)

Planta biennal de la família de les liliàcies de fins a 1 m. Fulles semicilíndriques que neixen del bulb subterrani, proveït d'arrels superficials. Tija dreta que habitualment s'origina en el segon any (o temporada) de maduració de la planta, portadora al seu extrem d'una umbel·la de flors blanques o rosades. En aquest cas, i a diferència de l'all, la ceba no divideix el seu bulb i, per tant, no pot esdevenir perenne. S'anomena biennal perquè fa el seu cicle en dues fases: una primera per formar el bulb i una altra per fer la floració a partir de les reserves acumulades. Malgrat aquesta característica, el cicle complet no acostuma a durar dos anys, sinó uns pocs mesos depenent del clima.

• Plantes que fan tubercles

Un tubercle és una tija subterrània engruixida i rica en substàncies de reserva. La patata és el tubercle comestible més conegut, però n'hi ha d'altres, com el moniato o el nyam. Hi ha plantes que tenen altres tipus de tiges subterrànies engruixides, com per exemple les canyes (de forma més allargada i que tenen com a nom 'rizoma') o els gladiols (de forma arrodonada, que s'anomenen 'corm').

Patatera (*Solanum tuberosum*)

La patatera és una planta de la família de les solanàcies que té les fulles compostes, amb folíols grans que s'intercalen amb petits. Les flors són blanques o violàcies. Els tubercles comestibles són la seva part més característica.

• Plantes d'arrels comestibles

Ens referim a aquelles que desenvolupen òrgans subterranis en forma d'arrels que han acumulat substàncies de reserva. També n'hi algunes que s'utilitzen en jardineria: dàlia, ciclamen, tulipes, algunes begònies...

Les que habitualment plantem a l'hort són:

Rave (*Raphanus sativus*)

Planta herbàcia que forma part de la família de les crucíferes, igual que les cols, que fa flors amb quatre pètals en forma de creu. És anual, de cicle molt ràpid: en 1-2 mesos pot arribar a florir. Forma una arrel gruixuda de color vermellós que n'és la part comestible.

Pastanaga (*Daucus carota*)

Planta herbàcia de la família de les umbel·líferes (fa les flors agrupades en una inflorescència que pren forma d'umbel·la). És bianual; n'aprofitem l'arrel abans que la planta floreixi.

> Lleguminoses i hortalisses de fruit

- Són aquelles plantes que cultivem pel seu fruit comestible. Algunes el fan en forma de llegum i d'altres en formes diverses de fruits carnosos.
- Hi trobem plantes de naturalesa diversa: algunes en forma de lianes (enfiladisses) i de consistència més herbàcia (totes les lleguminoses); d'altres, de port més arbustiu i de consistència semillenyosa, és a dir, que sense ser arbusts pròpiament dits, n'agafen la forma i presenten una tija quasi bé tan dura com si fos llenyosa (l'alberginiera o la pebrotera, per exemple). També n'hi ha una d'espe-

cial: la maduixera, planta perenne que es reproduïx per estolons (brot lateral prim que neix a la base de la planta i que creix horitzontalment damunt el sòl).

- Tot i que es cultiven anualment, algunes podrien viure més temps i fins i tot rebrotar (és el cas de la tomaquera, de l'alberginera i de la pebrotera).
- Requereixen un sòl ben drenat, ja que, si queda aigua entollada vora la planta, les pot perjudicar greument.
- El reg serà abundant al principi; el reduïrem, però, quan apareguin les primeres flors en les espècies de fruit i l'incrementarem en el cas de llegums.
- Plantes de fruit: necessiten calor per poder desenvolupar les seves llavors i fruits.
- **Plantes que fan el fruit en forma de llegums**
Cal destacar que totes aquestes plantes pertanyen a la mateixa família, la de les lleguminoses o papilionàcies, i es caracteritzen per un flor peculiar, que té forma de papallona. Totes fan el fruit en forma de llegum. A part de les que típicament es conreen pels seus fruits comestibles, també n'hi ha moltes d'ornamentals que s'utilitzen en jardineria, com el pèsol d'olor (molt semblant al pèsol comestible) o arbres com la robinia, la tipuana o l'arbre de l'amor.

Pesolera (*Pisum sativum*)

Liana herbàcia anual, amb cirrells, fulles amb folíols el·líptics, flors blanques o purpúries en raïms, fruits en llegum i llavors rodones i verdes: els pèsols. Per facilitar el creixement, cal posar-hi

aspres amb un element ramificant perquè s'hi enganxin els cirrells i la planta quedi subjecta.

Favera (*Vicia fava*)

Planta herbàcia anual, de tiges erectes i poc ramificades, fulles alternes, compostes de dos a quatre parells de folíols ovats i enters, i fruits (les faves) en llegum.

Mongetera (*Phaseolus vulgaris*)

Liana herbàcia anual, de tiges volubles i fulles compostes dividides en tres folíols, de flors blanques o purpúries en raïms i de fruits en llegum.

• **Plantes que fan fruits carnosos**

De les que fan fruit i tenen un port erecte i ramificat (semblant a un arbust) hi tenim:

Alberginera (*Solanum melongena*)

Planta anual semillenyosa de la família de les solanàcies; la tija i les fulles són piloses i les flors blanques o blaves. L'albergínia és un fruit gruixut i allargat de color quasi negre amb tons violacis. Floreix a l'estiu.

Pebrotera (*Capsicum annuum*)

Planta anual semillenyosa de la família de les solanàcies, de fulles ovades i enteres, flors blanques i solitàries i fruits en baia buida, grossos, anomenats pebrots.

Tomaquera (*Solanum lycopersicum*)

Planta semillenyosa de la família de les solanàcies, amb fulles compostes molt dividides, flors grogues i fruits molt sucosos, de figura globosa, els tomàquets. Malgrat no ser estrictament una

planta enfiladissa, com que té molta capacitat de creixement, la tija esdevé rèptil. Per facilitar-ne el cultiu, normalment es lliga en un aspre vertical: per si mateixa no té capacitat d'enganxar-se al suport.

Cogombre (*Cucumis sativus*)

Liana herbàcia anual amb cirrells que creix reptant o sobre aspres. És de la família de les cucurbitàcies (la mateixa que la dels melons, síndries, carbassons...). Les flors són de color groc i poden ser hermafrodites o unisexuals. Presenta unes fulles grans en forma de cor en què es distingeixen tres lòbuls, de color verd fosc i plenes d'una fina vellositat. El fruit és molt carnós i ple d'aigua. Si no es cull a temps, a part de perdre qualitat, afecta el desenvolupament de la planta.

• **Hortalisses de fulla i flor**

S'inclouen dins aquest grup les que es cultiven per consumir-ne la part aèria, normalment les fulles, però també les tiges i a vegades les flors.

D'aquestes plantes ens interessa un ràpid desenvolupament, ja que així es mantenen tendres i no es tornen fibroses.

Api (*Apium graveolens*)

L'api pertany a la família de les umbel·líferes i és una planta bianual. Té una arrel pivotant, potent i profunda, amb d'altres de secundàries superficials. Del coll de la principal broten tiges herbàcies que assoleixen de 30 a 80 cm d'altura. Les fulles són grans i broten en forma de corona; el pecíol és una penca molt gruixuda i carnosa que es

prolonga en gran part del limbe. En el segon any, emet la tija floral, amb flors blanques o morades. La floració en l'api està motivada principalment per l'acció de temperatures baixes durant un quant temps i quan la planta ja té una certa mida.

Bleda (*Beta vulgaris*)

Planta herbàcia de grans fulles, lluents i ondulades, fent roseta basal i amb un pecíol ample i pla. En el moment de la floració, la planta s'estira formant una gran inflorescència en què les flors poden agrupar-se en glomèruls de 2 a 8 flors. Generalment tenen l'arrel carnosa. És una planta que freqüentment podem trobar subespontània a la vora dels camins i als marges dels conreus.

Espinac (*Spinacia oleracea*)

Planta herbàcia anual de la família de les quenopodiàcies que en una primera fase forma una roseta basal de fulles de durada variable segons les condicions climàtiques i que, passat un temps, emet una tija dreta que fins i tot pot ramificar-se. Hi ha plantes masculines, femenines i també amb els dos tipus de flors. Les femenines donen millor resultat pel fet que tarden més a espigar-se i fan més fulles basals. Les fulles de color verd fosc tenen el pecíol còncav que presenta color vermellós a la base. Si la deixem florir, observarem les diferències entre les flors masculines (amb 4-5 pètals i 4 estams formant inflorescències en forma d'espigues) i les femenines reunides en glomèruls a les axil·les de les fulles (amb la corolla dentada i un pistil).

Enciam (*Lactuca sativa*)

L'enciam és una planta anual de la família de les compostes amb les fulles formant una roseta que

segons les varietats poden formar pinya al centre. La forma del limbe i el marge d'aquest és molt variable i pot ser llis, ondulat o serrat. Si el deixem florir, veurem els capítols florals de color groc agrupats en raïms. Les llavors estan proveïdes d'un plomall per ser transportades pel vent.

Escarola (*Cichorium endivia*)

Planta anual o bianual de la família de les compostes amb les fulles que surten en roseta i molt arran de terra; algunes varietats tenen moltes fulles que, com que queden atapeïdes, esdevenen blanques; en altres casos, normalment es lliga la planta quan té una certa mida durant 15 dies per tal de blanquejar la part interior. Si no la collim, la planta emetrà una tija floral ramificada formant uns capítols florals de color blau.

Col (*Brassica oleracea*)

Planta herbàcia perenne o bianual de la família de les crucíferes que pot arribar als 300 cm d'altura si la deixem fer tot el seu cicle vital. A la primera fase, presenta una tija molt curta i les fulles imbricades que van formant pinya. Hi ha varietats de fulla més llisa i d'altres amb les fulles bollades. Més endavant, la planta estira la seva tija fins que floreix. Forma flors amb 4 pètals de color groc agrupades en raïms poc compactes. N'hi ha moltes varietats, que poden ser plantades en diferents èpoques de l'any.

Coliflor (*Brassica oleracea* var. *Botrytis*)

La coliflor és una varietat de la col amb la característica principal de formar una inflorescència prematura hipertrofiada. Les ramificacions florals, gruixudes, blanques, més o menys atapeïdes i molt tendres, formen una massa que és el cap

de la coliflor, en la qual els rudiments de les flors estan representats per petites aspreses en la part superior donant la imatge tan característica que tots coneixem. Hi ha força diferències segons les varietats: en trobem de gra molt atapeït, que són més resistents a la pujada de la flor, mentre que d'altres són de tipus mitjà amb relació a aquest caràcter o bé de gra gairebé solt que formen una superfície menys granulosa, com apelfada.

Porro (*Allium porrum*)

Planta bianual de la família de les liliàcies (com l'all o la ceba). Encara que forma bulb, com que és molt allargassat, s'acostuma a incloure dins el grup de les plantes de fulla. El porro consta de tres parts ben diferenciades: fulles llargues (lanceolades de color verd blavós i planes que es van inserint al bulb subterrani), bulb allargat blanc i brillant i nombroses arrels petites que van unides a la base del bulb. En conjunt, fa aproximadament uns 50 cm d'altura i de 3 a 5 cm de gruix. La inflorescència de forma esfèrica es produeix en umbel·les i totes formen una superfície plana de flors blanques o rosades que produiran nombroses llavors de color negre. El bulb i part de les fulles constitueixen la part comestible de la planta.

Carxofera (*Cynara scolymus*)

Planta vivaç de la família de les compostes, molt vigorosa, que pot considerar-se com a bianual o triennial, fins i tot vivaç (en cultius molt abandonats i amb notable decreixement de la producció). Presenta forma de mata amb tiges dretes, gruixudes, acanalades longitudinalment i ramificades, amb més d'un metre d'altura, que acaben en un gros capítol floral, format per

d'altres de més petits amb un receptacle gruixut i carnós que, juntament amb les bràctees (fulletes externes en forma d'esquames), formen la part comestible de la planta. Presenta un rizoma molt desenvolupat, en què s'acumulen les reserves alimentàries que elabora la planta. Les fulles són llargues, pubescents, grans (fins a 1 m de llarg) de color verd clar per sobre i d'aspecte cotonós per sota. Els nervis centrals estan molt marcats i el limbe està dividit en lòbuls laterals. S'acostumen a reproduir per divisió de mata utilitzant els rebrotos joves de la base.

• **Els arbres fruiters**

Algunes consideracions sobre la poda i la fructificació:

Cirerer (*Prunus avium*)

- Fruiter de fulla caduca. Poda de formació durant 3 anys.
- Se'n pot fer una d'aclariment i manteniment per regular l'excés de branques després de la fructificació.
- Escorça molt sensible: si es malmet pot produir la mort de la branca.
- Floreix i fructifica al final de l'hivern sobre fusta de 2-3 anys, a partir de 6-8 anys de vida.
- És bàsicament autoestèril i, per tant, necessitarà company de pol·linització.

Magraner (*Punica granatum*)

- Fruiter de fulla caduca i port petit, força apte per ser cultivat en recipient.
- Poda de formació durant 2 o 3 anys; després, cal fer-ne de manteniment per alleugerir-lo de branques.

- Floreix en branques noves, el maig-juliol, i es recol·lecta a finals d'estiu.
- És autofèrtil.

Codonyer (*Cydonia oblonga*)

- Fruiter caducifoli i port petit, força apte per ser cultivat en recipient
- Poda de formació durant 2 o 3 anys; després, de manteniment molt lleugera. És un arbret de poc vigor.
- Floreix a principis de la primavera sobre fusta de 2-3 anys; per tant, tardarà uns anys a produir.
- És autofèrtil.

Albercoquer (*Prunus armeniaca*)

- Fruiter caducifoli de port mitjà.
- Cal fer una poda de formació i una de regular de rejuveniment cada 3-4 anys deixant els brots bastant curts.
- Floreix i fructifica al final de l'hivern; és sensible a les gelades, tant sobre els brots nous com en els de 2-3 anys. Cal regar abundantment.
- És autofèrtil.

Cítrics (*Citrus sp.*)

- Fruiters de fulla perenne de port petit-mitjà.
- Cal fer una adequada poda de formació i una de molt lleugera de manteniment a finals d'hivern.
- Al cap d'uns anys, se'n pot fer una de rejuveniment més severa.

Presseguer (*Prunus persica*)

- Fruiter caducifoli que requereix una adequada poda de formació.
- En requereix una altra de més complexa anomenada de fructificació que cal realitzar cada any.
- S'ha de diferenciar entre diferents tipus de

brots: llenyosos (només amb borrons que donen fulla), els fructífers falsos (només tenen botons florals) i els fructífers veritables (amb fulles i botons florals).

- Cal potenciar els brots amb fulla i fruit deixant 6-8 borrons (poda llarga).
- Escurceu a 3-5 borrons els llenyosos i a 1-2 borrons els que porten només flor, també podem eliminar totalment aquests brots florals.
- És autofèrtil.

Nesprer (*Eriobotrya japonica*)

- Arbre fruiter de port petit, de fulla perenne, força adequat per a cultiu en recipient.
- No necessita poda de formació ni de manteniment.
- És autofèrtil.

Pruner (*Prunus domestica*)

- Fruiter de fulla caduca de port mitjà-gran.
- Feu poda de formació.
- Feu-ne una de regular per limitar-ne el creixement, que es pot fer tant a l'hivern com a l'estiu (poda en verd).
- Acostumen a ser autofèrtils.

• **Les plantes acompanyants i útils: les aromàtiques**

Sàlvia (*Salvia officinalis*)

És una mata de tiges llenyoses a la base i herbàcies a la resta. Fulles perennes entre blanquinoses i grises, sobretot les més velles. Flors bilabiades de color blau violaci disposades en raïm. Vol indrets assolellats i terres poc fertilitzades.

Romaní (*Rosmarinus officinalis*)

Arbust llenyós molt dens, de fins a 1,5 m d'alçada, de fulles perennes, dures, linears i marge revolut; són de color verd fosc per l'anvers i blanquinoses pel revers. Les flors van del color rosat al blau pàl·lid. Vol indrets assolellats i terres sorrenques i ben drenades. Pot florir durant quasi tot l'any. N'hi ha una varietat reptant útil pel seu efecte entapissant.

Sajolida (*Satureja montana*)

Petita mata semillenyosa que a l'hivern pràcticament s'asseca, però rebrota a la primavera. Fulles petites i estretament lanceolades, amb glàndules translúcides plenes d'essència. Flors blanques o lleument rosades. Prefereix indrets secs i assolellats, sovint pedregosos. Floreix a mig estiu i a la tardor.

Farigola (*Thymus vulgaris*)

Mata aromàtica espessa, de talla petita i tiges llenyoses, d'entre 10 i 30 cm d'altura. Les fulles són perennes, molt petites i nombroses i es troben al llarg de tota la tija. Les flors, molt nombroses, són petites i blanquinoses. Prefereix sòls molt sorrencs i fins i tot una mica pedregosos i llocs molt assolellats; tolera bé el fred. Cal comprar-la de viver i no arrencar-la mai de la muntanya.

Espígol (*Lavandula latifolia*)

Petit arbust de base llenyosa que presenta les fulles perennes, de color verd grisenc, estretes i allargades. Les flors liles s'agrupen en inflorescències formant una espiga terminal. N'hi ha unes altres tres espècies: *L. angustifolia* o espígol ver [???] de fulles més estretes; *L. stoechas* o cap d'ase, amb una inflorescència compacta amb

dues bràctees liles al capdamunt, i *L. dentata* que es distingeix pel marge dentat de les fulles. Volen indrets secs i assolellats. Floreixen a finals de primavera i durant gairebé tot l'estiu estan en flor.

Melissa o tarongina (*Melissa officinalis*)

Planta herbàcia perenne, que assoleix els 30-70 cm d'altura. Les fulles són dentades i molt rugoses amb una olor molt forta de llimona, i d'un color verd molt viu. La tija està recoberta de vellositats i les petites flors són blanques o rosades. Creix bé en llocs humits i ombrívols. Floreix des del mes de maig i durant tot l'estiu. A l'hivern s'asseca la part aèria i torna a rebrotar a la primavera. Es reproduïx per divisió de mata i s'estén ràpidament a través de rizoma.

Orenga (*Origanum vulgare*)

Planta semillenyosa molt aromàtica, que fa un rizoma subterrani perenne del qual surten les tiges dretes i ramificades de 40-60 cm d'altura; a l'hivern la part aèria s'asseca. La tija i les fulles són lleugerament pubescents. Les fulles són poc o molt ovades amb el marge llis o lleument dentat. Les flors, blanques o vermelloses, s'agrupen juntament amb unes bràctees florals liloses, en inflorescències terminals. Creix bé en llocs frescos i una mica humits, prefereix sol i ombra. Floreix a finals d'estiu i principis de tardor.

Marialluïsa (*Lippia triphylla*)

Arbust llenyós de fulla caduca, de la família de les verbenàcies. Pot arribar a fer 2 m d'alçada, de fulles lanceolades verticil·lades amb olor de llimona, d'un color verd molt viu. Les flors de color lila pàl·lid o blanc es reuneixen en espigues. Es planta als jardins, horts, torretes, i necessita

humitat. És originària de Xile, però el seu cultiu s'ha estès per tot Europa. Les fulles es cullen a l'estiu i a la tardor.

Ruda (*Ruta graveolens*)

És una mateta de la família de les rutàcies, de base semillenyosa i esvelta que pot arribar als 80 cm. Les fulles perennes i compostes, d'un color verd grisenc, són de mida petita i abundants. Fa les flors grogues amb els quatre pètals en forma de caputxa i amb pèls al marge. Tota la planta, i especialment les fulles, desprèn una intensa olor penetrant i inconfusible. Creix bé en llocs secs i assolellats, però també en tolera de més ombrívols i humits. Floreix a finals de primavera i durant l'estiu.

Espernallac (*Santolina chamaecyparissus*)

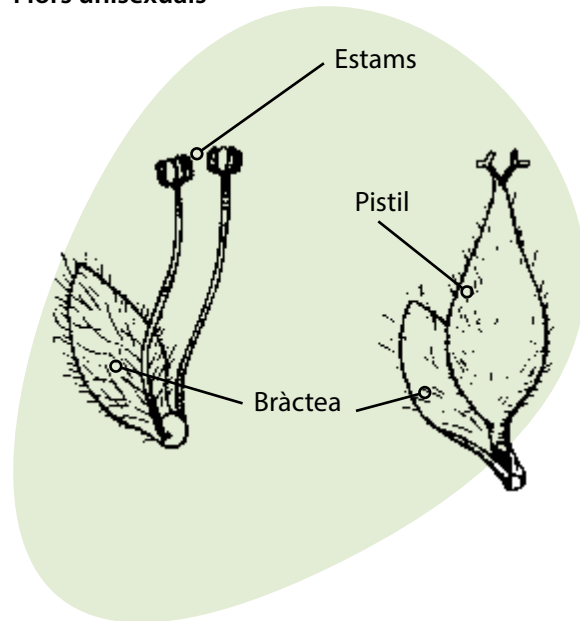
Petita mata molt aromàtica de la família de les compostes, molt ramificada des de la base, de fulles perennes, retallades, petites i estretes de color verd grisenc. Flors tubulars agrupades en capítols solitaris de color groc intens (sense pètals). Viu en llocs secs i pedregosos. Floreix per Sant Joan i se'n recol·lecten els capítols florals a l'estiu per assecar-los i guardar-los.

La reproducció sexual: sembra i germinació

Els vegetals tenen la particularitat de poder-se dividir tant de manera sexual com asexual.

El primer tipus de reproducció es porta a terme a partir dels òrgans sexuals de la planta, situats a la flor. Els estams són els masculins que produeixen pol·len i el pistil és el femení, on està situat l'ovari. La majoria d'espècies vegetals presenten les flors hermafrodites, és a dir, que tenen a la mateixa flor la part masculina i la femenina.

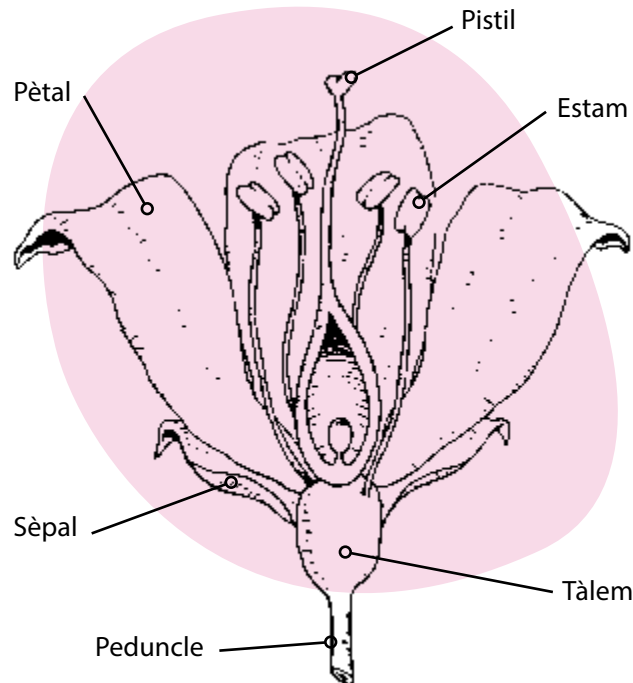
Flors unisexuales



Algunes espècies presenten flors unisexuales que poden ser presents a la mateixa planta (carbassó, avellaner, alzina, pins...), aleshores s'anomenen **monoiques**, o en plantes diferents, aleshores tindriem exemplars masculins i exemplars femenins d'una mateixa espècie (llorer, palmera, boix grèvol, morera, llentiscle, teix, kiwi...) i s'anomenen espècies **dioiques**.

N'hi ha d'altres que poden presentar flors unisexuales i hermafrodites a la mateixa planta (cogombre, garrofer): parlem de **polígams**, o espècies amb plantes masculines, plantes femenines i plantes amb flors dels dos sexes (espínac).

Flor hermafrodita



La reproducció sexual implica intercanvi genètic i variabilitat, de manera que els descendents no seran mai idèntics a cap dels progenitors. Aquest fet ha permès l'evolució de les espècies i que funcionin els mecanismes de selecció natural al llarg de la història de la vida a la Terra. Per contra, en un sistema com el d'un hort ens convé controlar la naturalesa de la reproducció sexual per tal de garantir l'obtenció de plantes de qualitat i productives.

Aconsellem l'adquisició de llavors ecològiques (procedents de cultius ecològics i que no han estat tractades).

La sembra

• Tipus de sembra:

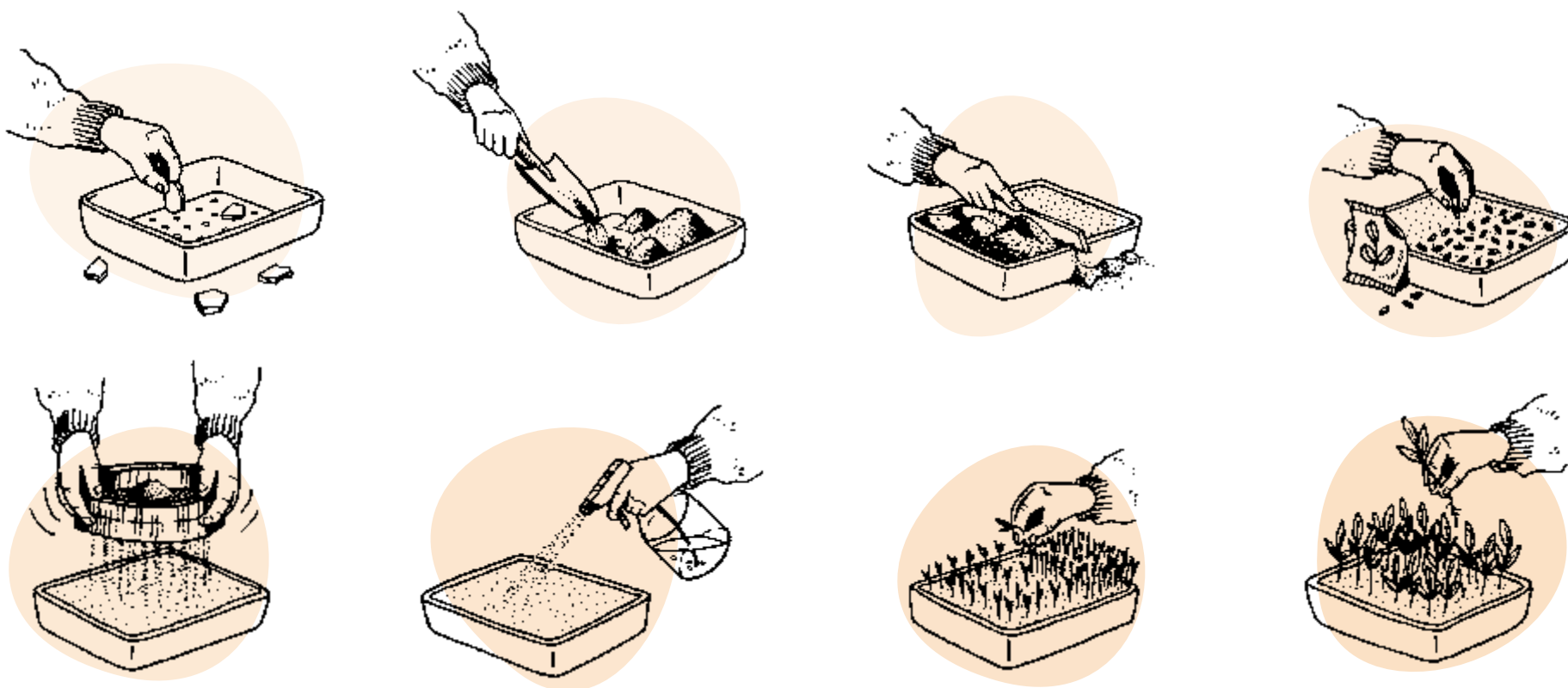
- **Sembra directa:** és aquella que realitzem directament sobre la terra on les plantes faran tot el seu procés vital fins a la recol·lecció. Es fa amb aquelles espècies les llavors de les quals germinen amb molta facilitat i no presenta problemes. També amb les que són difícils de trasplantar encara que posteriorment s'hagi de fer una selecció de les plàntules.

- **Sembra en sementer:** ens referim a la que es fa primer en un recipient i, quan la llavor ha germinat i les plàntules tenen ja una mida mínima, es planten en el lloc definitiu.

• Preparació d'un recipient de sembra (sementer):

• Sembra en safata:

- Escolliu un recipient de poca fondària (n'hi ha prou amb uns 10-12 cm) en forma de safata.



Pot servir qualsevol recipient reutilitzat: una garrafa de plàstic tallada, una safata de por-
expan, brics, recipients d'hortalisses o fruites
(maduixes o cabdells de Tudela).

- Feu-hi forats per al drenatge correcte de l'aigua.
- Ompliu la safata d'un substrat adient per sembrar.
- Comprimi lleugerament la terra de manera que s'assenti bé i agafi consistència.
- Regueu-la bé i deixeu drenar l'aigua.

- Escampeu-hi la llavor. Es pot fer de diverses maneres: podeu marcar unes línies fent uns petits solcs, separats uns 5 cm; si aquella és molt petita la barrejarem amb sorra i l'escamparem sobre la terra.

• **Sembra en multipot o recipients independents:**

- En els comerços especialitzats venen unes safates amb petits recipients incorporats que s'anomenen multipots. També podem utilitzar altres objectes com pots de iogurt o oueres de plàstic.

- Ompliu els recipients.
- Sembrer i cobriu la llavor lleugerament amb sorra.

• **Preparació de la terra de sembra**

Les llavors estan en estat de letargia i presenten un metabolisme molt baix. Quan s'enterren és important garantir l'aireig del substrat perquè també necessiten respirar; per tant, aquest haurà de ser lleuger i esponjós al mateix temps que permeti el drenatge correcte de l'aigua sobrant. El procés és delicat i la plàntula no ha de trobar resistència per sortir i començar a créixer.

Podem preparar nosaltres mateixos una terra de sembra de manera senzilla, barrejant a parts iguals fibra de coco, sorra i compost. La sorra pot ser sauló del pati, que haurem tamisat per tal que quedi ben fina.

La fibra de coco és un material orgànic fibrós que s'extreu de la closca dels cocos i es ven triturat, dessecat i comprimit. Actualment s'utilitza molt en jardineria i horticultura i només cal hidratar-la abans de fer la barreja.

• La germinació

Quan la llavor resta dins la terra, es comença a activar el procés de la germinació. Dos són els factors bàsics que cal controlar: la humitat i la temperatura.

Cal mantenir la terra sempre humida sense que això impliqui un negament, ja que n'impediria l'oxigenació i produiriria l'asfíxia i la mort de la planta. En regar, caldrà anar amb compte per evitar que quedi la llavor desenterrada. També es pot submergir el recipient en un altre ple d'aigua durant uns minuts i treure'l posteriorment.

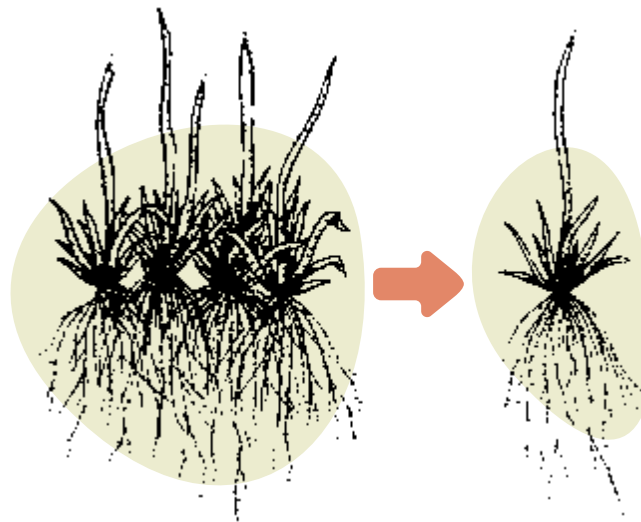
La temperatura òptima per a la germinació es troba entre 18°C i 28°C; si la temperatura baixa, el procés s'alenteix, i, si és massa elevada en germinar la llavor, el creixement es fa molt ràpidament i la tija no té prou consistència per aguantar-se dreta. Podem fer la germinació a l'interior, on tenim aquestes temperatures, i un cop hagin germinat haurem de situar les plàntules a l'exterior perquè necessiten més llum. Si es fa a l'hivern, haurem de buscar un lloc arrecerat i

assellat i tapar el sementer amb un plàstic si la temperatura baixa de 10°C. A l'estiu sempre posarem el sementer a l'ombra: el sol podria cremar les plantetes.

• La reproducció o multiplicació vegetativa

Consisteix a produir una nova planta a partir d'una part vegetativa de la que és la mare. Una part vegetativa és aquella que no té una finalitat reproductiva per si mateixa. A diferència de la reproducció sexual, la vegetativa aconseguen plantes idèntiques a la donadora ja que estem fent una clonació. Si la planta donadora és de qualitat, resistent i floreix amb abundància, la resultant d'un esqueix d'aquesta tindrà les mateixes bones característiques.

Aquest tipus de reproducció ens anirà bé per fer un petit viver de plantes que acompanyaran el nostre hort i ajudaran a crear l'entorn verd. Cal recordar que algunes hortalisses també es repro-



dueixen per reproducció vegetativa (all, patatera, maduixera, carxofera...).

Tipus de reproducció

• Divisió de mata

Es pot realitzar en plantes que desenvolupen diverses tiges des de l'arrel. És força senzill i només cal separar una o més tiges amb arrel de la planta mare. Es fa principalment a la tardor o a principis de l'hivern. Algunes de les plantes a les quals es pot aplicar són les següents: algunes de vivaces o semillenyoses com cintes, falgueres, esparregueres, galzeran, menta, melissa, orenga, marduix i també en alguns arbusts com el lilà, el llorer, el saüc, l'olivera...

• Esqueixos o estaques

Les parts que s'utilitzen són fragments de tija, que han de tenir bona salut i han de ser de la brotada de l'últim any.

• Tipus d'esqueixos

Estaques sense fulles: ens referim als esqueixos de plantes llenyoses de fulla caduca.

Exemples: saüc, roser, tamariu, lilà, maria lluïsa, xeringuilla...

Època: a l'hivern quan ja ha caigut la fulla.

Metodologia:

- Agafeu branques llargues i rectes que han crescut l'última temporada, se solen descartar les puntes perquè són massa primes.

- Talleu-les en trossos d'uns 15-20 cm de longitud. El tall superior perpendicular i separat 0,5-1 cm del nus; el tall inferior en bisell sota un nus a 0,2 cm aproximadament. L'estaca inclourà, doncs, 2 nusos com a mínim.

- Es poden guardar en un recipient amb sorra humida en un lloc fresc durant uns dies.

- Enterreu-les fins a 1/3 de la seva longitud, a l'exterior, en una terra estovada i lleugerament fertilitzada; és millor situar-les a l'ombra. Cal respectar la polaritat, és a dir, fixar-se a no posar l'esqueix de cap per avall.

- Manteniu la terra humida i procureu que no es compacti.

- Els esqueixos, en primer lloc, arrelaran; a la primavera, brotaran, creixeran, i a la tardor, els caurà la fulla.

- Es trasplanten aquells esqueixos vius que hagin brotat amb força. Podeu manipular-los sense terra. Retalleu-los les arrels a la meitat abans de plantar-los en el lloc definitiu.

Estaques amb fulles

Exemples: qualsevol arbust o arbre de fulla perenne (consulteu la llista de l'annex).

Època: tot l'any, però segons el tipus d'esqueix serà diferent. A la primavera, farem esqueixos tendres; a l'estiu, semillenyosos, i a la tardor-hivern, llenyosos.

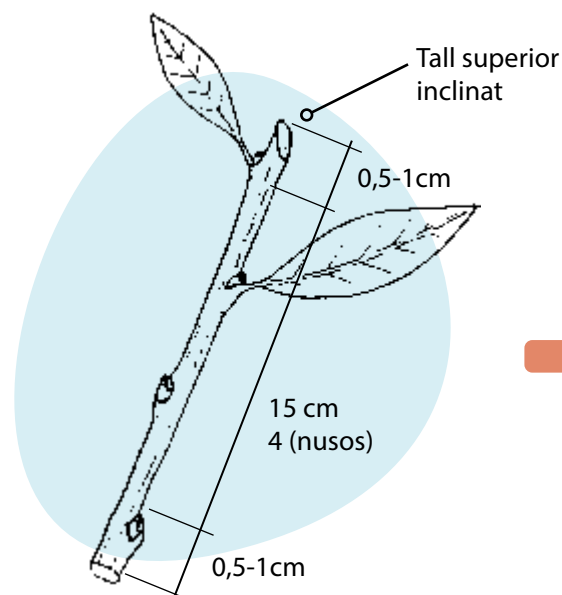
Metodologia:

- Escolliu branques del mateix any, sanes i vigoroses, crescudes a la llum que tallareu en

trossos de 7 a 15 cm aproximadament amb 2 nusos com a mínim. En alguns casos d'arbustos petits, com els aromàtics (sàlvia, romaní, espernallac), els nusos estan molt junts i un esqueix pot tenir 8 o 10 nusos. El tall superior ha d'estar uns mil·límetres per sobre del nus i l'inferior a uns mil·límetres per sota.

- Elimineu les fulles de la meitat inferior de l'esqueix estirant-les amb una estrebada cap avall. A la part superior, deixeu-les-hi, però talleu algun brot lateral que surti de l'axil·la de les fulles originàries.

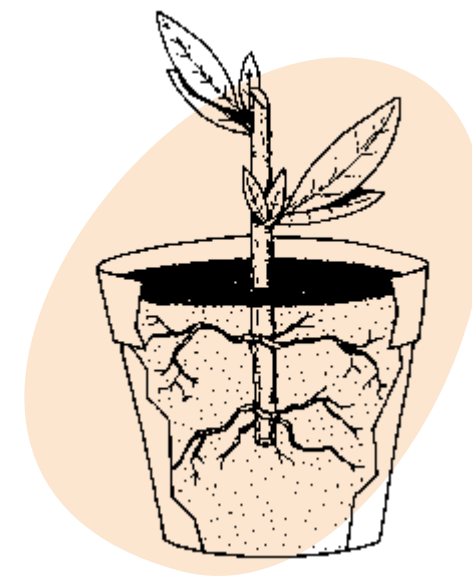
- Si són molt grans, com les del llorer o el marfull, talleu-les per la meitat. Les fulles són necessàries per mantenir viu l'esqueix, però no convé deixar brots joves o molta massa foliar perquè

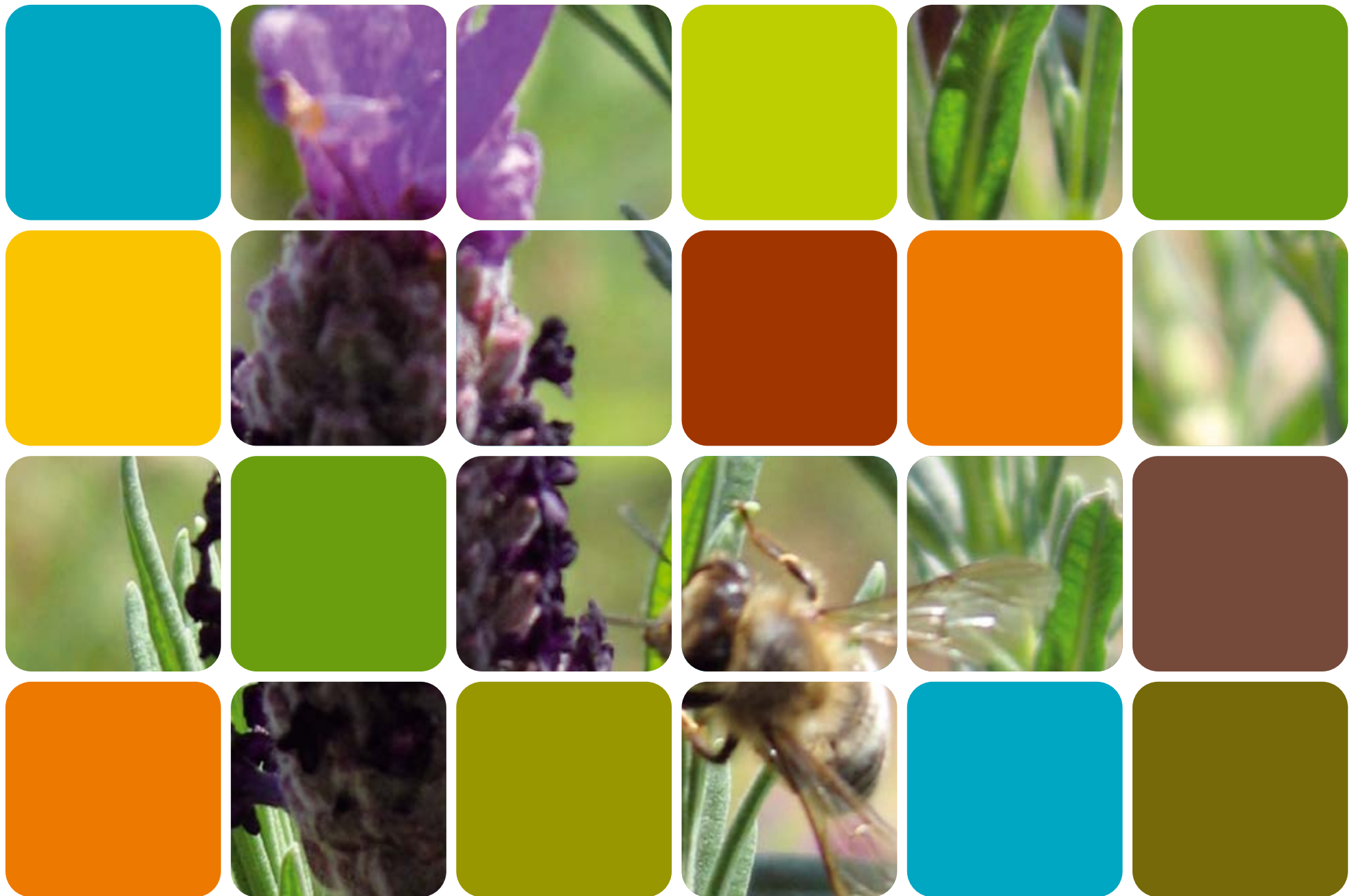


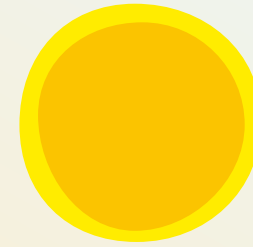
la transpiració obliga a absorbir més quantitat d'aigua i l'esqueix no ho podrà fer fins que hagi arrelat.

- Planteu els esqueixos en una jardinera poc profunda (10-15 cm) a una distància d'uns 5 cm entre ells.

- Manteniment: eviteu els llocs secs i assolellats, sobretot a l'estiu; manteniu una certa humitat ambiental polvoritzant amb aigua les fulles per reduir-ne la transpiració; regueu periòdicament sense excedir-vos. L'esqueix ha d'haver arrelat en 2-3 mesos i aleshores ja es pot trasplantar. Les fulles sempre han d'estar verdes: si s'assequen, vol dir que no ha prosperat. En trasplantar-les, cal allunyar-les momentàniament del sol, si es fa a l'estiu.







7. Organització de la plantació



7. ORGANITZACIÓ DE LA PLANTACIÓ

A l'hora de plantejar la planificació dels cultius des d'una perspectiva ecològica, també ens hem de fixar primer en els mecanismes de la natura. Les plantes que creixen de manera espontània al camp no ho fan agrupades per espècies sinó que en un espai determinat n'hi conviuen diverses i es distribueixen per l'indret segons el seu port i sistema radicular (hi ha arrels més profundes i pivotants i d'altres de més superficials i ramificades), les seves necessitats nutritives, les de llum i la compatibilitat entre elles. Parlem, doncs, d'**associacions vegetals**, de diversitat d'espècies en un mateix espai que afavoreixi un correcte funcionament de l'ecosistema de manera autosuficient.

Dins d'aquesta variabilitat que observem, en certs moments hi haurà plantes de tot tipus: anuals, vivaces i llenyoses. En el cas de les primeres, que com ja hem dit fan els seu cicle en pocs mesos, aniran canviant segons la temporada o l'època de l'any, segons les característiques microclimàtiques de l'indret. També es pot donar el cas que algunes espècies hi desapareguin perquè han canviat les condicions ambientals (qualitat del sòl, il·luminació, temperatura...) i n'hi apareguin d'altres. Parlem, en aquests casos, d'una variabilitat en el temps que s'anomena **successió**.

Aquests processos naturals també tenen la seva traducció en el nostre conreu biològic, amb les corresponents diferències, perquè nosaltres volem un sistema molt més productiu que el que tenim a la natura. Parlem, aleshores, d'establir uns mecanismes d'associacions de plantes i d'un sistema de succes-

sió que anomenarem **rotació**, ja que les del nostre hort aniran retornant periòdicament a un espai on ja havien estat cultivades anteriorment.

Per organitzar la plantació, haurem de tenir en compte:

- Calendari de sembra i plantació
- Quadre de compatibilitat entre espècies
- Sistema de rotació de cultius
- Quadre de requeriment de llum

Calendari de sembra, trasplantament i recol·lecció

> Explicació, funcionament i usos del calendari

Hi observem dues llistes de plantes: les hortícules i les acompanyants (aromàtiques i d'altres). Per a cada planta s'especifica:

- Si és **anual, bianual, vivaç o llenyosa**.
- **Temps de germinació o brotada:** aquell transcorregut des que posem la llavor a la terra fins que en surt la plàntula a la superfície. En el cas dels bulbs (all i ceba de calçot) i tubercles (moniato i patata), s'especifica el temps que tarden en brotar des de que s'enterren.
- **Profunditat de sembra:** en depèn la correcta germinació i desenvolupament correctes de la plàntula. Quan la planta no es reproduïx per llavor no es posa cap xifra.

- **Durada del cicle:** consta de dues xifres, la primera es refereix al temps transcorregut des de la sembra fins a la recol·lecció (ja sigui del fruit, de la fulla, de la rel, del bulb o tubercle); la segona, al que va des del trasplantament fins a la recol·lecció. Hi trobarem només una xifra en dos casos: en aquelles plantes que es reproduïxen habitualment de manera vegetativa (carxofa, maduixa) i en aquelles de les quals s'acostuma a fer una sembra directa i no hi ha trasplantament (bleada, espinac, carbassó, fava, mongeta...).

- **Marc de plantació:** també consta de dues xifres, la primera per referir-se a la distància entre plantes de la mateixa filera i la segona a la que hi ha d'haver entre fileres. Són distàncies orientatives per tal que tinguin espai suficient per desenvolupar-se. Aquelles que en necessiten més són normalment les de cicle més llarg i n'hi podem intercalar d'altres de més petites i de cicle més curt optimitzant i rendibilitzant al màxim l'espai (seguint, això sí, els criteris d'associació i rotació de cultius i atenent les necessitats de llum).

- **Les èpoques de sembra, trasplantament i recol·lecció:**

- Cada planta disposa de tres franges, quan la primera està ombrejada estem a l'època de sembra o plantació; quan ho està la segona, a la de trasplantament i, quan ho està la tercera, a la de recol·lecció.
- Són períodes més o menys adaptats a la climatologia del litoral mediterrani, però es poden modificar segons les condicions microclimàtiques de cada espai (per exemple, en un indret urbanitzat i molt assolellat podrem avançar

	Calendari de sembra, transplantament i recol·lecció					Mesos											
	Temps germinació (dies)	profunditat sembra (cm)	Durada del cicle fins a la recol·lecció	Marc de plantació	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Setembre	Octubre	Novembre	Desembre	
LES HORTALISSES	Escarola	A	10	0,3	90/60	20x35											
	Espinac	A	7	1-3	90	10x20											
	Fava	A	15	4-6	120	30x30											
	Maduixa	V	X	X	200/90	30x30											
	Mongeta	A	7	2-5	90	30x40											
	Moniato	A	15	X	120/75	25x25											
	Patata	A	15	X	120	30x40											
	Pastanaga	B	10-18	0,1	75	5x20											
	Pèsol	A	5-10	3	120	20x40											
	Pebrot	A	10-12	0,5	120-75	30x40											
	Porro	A	13	0,3	210/150	10x25											
	Rave	A	5	2	40	10x20											
	Tomàquet	A	5-8	0,5-1,5	145/75	40x50											
	PLANTES AROMÀTIQUES	Alfàbrega	A	15	0,2	120	20x20										
Donzell		V	10-15	0,2	X	50x50											
Espemellac		LI	15-20	0,1	X	30x30											
Espígol		LI	15-20	0,1	X	50x50											
Farigola		LI	20-25	0,1	X	20x20											
Julivert		B	25	0,5-1	X	30x30											
Marialluisa		LI	8-10	0,3	X	100x100											
Marduix		V	10-15	0,2	X	30x30											
Melissa		V	8-10	0,2	X	40x40											
Menta		V	8-10	0,2	X	40x40											

Llegenda: ■ Sembra en llavorer: es farà protegida quan la temperatura sigui inferior a 10° C | ■ Sembra directa a la terra de cultiu | ■ Plantació de tubercles o bulbs
■ Transplantament | ■ Esqueixos, divisió o transplantament de plantes aromàtiques o vivaces | ■ Recol·lecció | ■ Floració de plantes aromàtiques o útils
A > Anual | B > bianual | V > vivaç | LI > llenyosa

Calendari de sembra, transplantament i recol·lecció						Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Setembre	Octubre	Novembre	Desembre
		Temps germinació (dies)	profunditat sembra (cm)	Durada del cicle fins a la recol·lecció	Marc de plantació												
AROMÀTIQUES	Orenga	V	10-15	0,2	X	40x40											
	Poliol	V	8-10	0,2	X	30x30											
	Romaní	LI	15-20	0,2	X	50x50											
	Ruda	LI	15-20	0,2	X	40x40											
	Sajolida	V	10-15	0,2	X	30x30											
	Sàlvia	LI	15-20	0,5	X	50x50											
PLANTES ÚTILS	Boixac	A	8-10	0,2	120	30x30											
	Camamilla	A	8-10	0,2	120	30x30											
	Caputxina	A	10-15	0,5-2	120	40x40											
	Clavell de moro	A	10-15	0,2	120	20x20											

Llegenda: Sembrar en llavorer: es farà protegida quan la temperatura sigui inferior a 10° C | Sembrar directa a la terra de cultiu | Plantació de tubercles o bulbs
 Transplantament | Esqueixos, divisió o transplantament de plantes aromàtiques o vivaces | Recol·lecció | Floració de plantes aromàtiques o útils
A > Anual | B > bianual | V > vivaç | LI > llenyosa

Taula de compatibilitat entre espècies. Associacions de cultius



És important tenir en compte la **compatibilitat** entre les plantes. Algunes espècies s'afavoreixen entre elles mentre que d'altres es perjudiquen. A part de la competència que s'hi pot establir, de vegades determinades substàncies excretades per les arrels poden produir certs efectes negatius sobre altres plantes o de vegades aquests poden ser positius.

Durant molt de temps s'han fet observacions sobre el comportament de les plantes de diferents espècies

quan aquestes comparteixen un mateix espai i s'han establert grups afins: direm aleshores que s'associen favorablement, i d'altres que són incompatibles i, per tant, l'associació entre elles és negativa.

Aquesta taula recull les interaccions observades entre diferents plantes de l'hort i algunes del jardí. També cal entendre que el creixement i el desenvolupament correctes d'una planta depèn de molts factors i aquest n'és un de més, que pot influir,

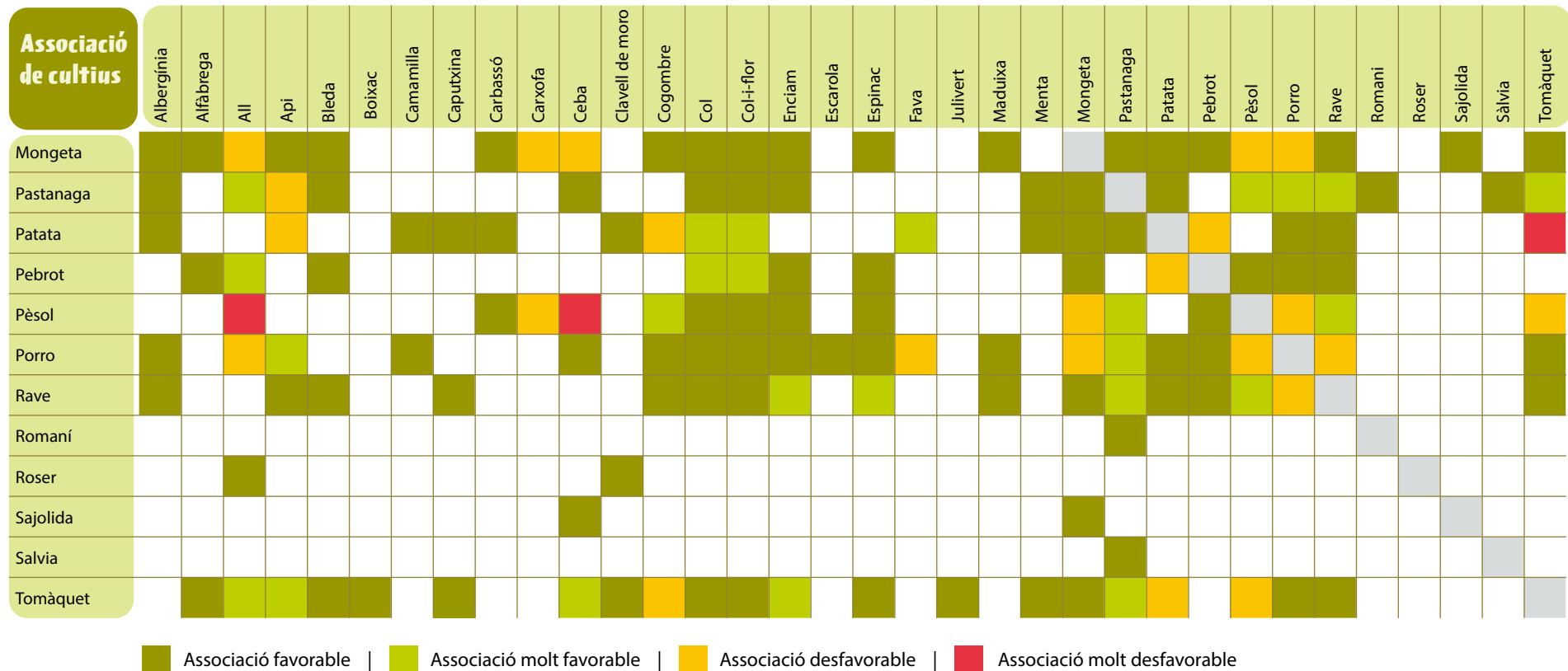
però tampoc és determinant pel que fa a l'èxit o al fracàs.

Les associacions es realitzen alternat fileres de dues espècies diferents o combinant i intercalant plantes diferents segons els següents criteris:

- Plantes de cicle curt i cicle llarg
- Plantes de port alt i estret amb d'altres de port més ample i baix.

Associació de cultius	Albergínia	Alfàbrega	All	Api	Bleda	Boixac	Camamilla	Caputxina	Carbassó	Carxofa	Ceba	Clavell de moro	Cogombre	Col	Col-i-flor	Enciam	Escarola	Espinac	Fava	Julivert	Maduixa	Menta	Mongeta	Pastanaga	Patata	Pebrot	Pèsol	Porro	Rave	Romani	Roser	Sajolida	Sàlvia	Tomàquet			
Albergínia	■		■	■		■							■	■	■	■	■	■					■	■	■												
Alfàbrega		■											■	■										■	■		■									■	
All	■		■										■	■	■	■	■		■	■		■	■	■	■	■	■	■	■			■			■		
Api	■			■			■						■	■	■	■	■		■					■	■	■	■	■	■							■	
Bleda					■								■	■	■									■	■		■									■	
Boixac	■					■								■	■									■	■		■									■	
Camamilla				■			■				■		■	■									■	■	■		■									■	
Caputxina								■	■					■	■									■	■		■									■	
Carbassó									■	■				■	■		■							■	■		■										■
Carxofa										■				■	■					■				■	■		■										■
Ceba	■						■		■		■		■	■	■	■	■	■		■	■		■	■	■	■	■	■	■	■			■			■	
Clavell de moro												■		■	■									■	■		■									■	
Cogombre	■	■	■	■							■		■	■	■	■	■	■	■				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Col	■		■	■	■		■				■		■	■	■	■	■	■	■				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Coliflor	■		■	■	■		■				■		■	■	■	■	■	■	■				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Enciam	■		■	■					■				■	■	■	■	■	■	■				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Escarola	■		■	■							■		■	■	■	■	■	■	■				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Espinac	■			■									■	■	■	■	■	■	■				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Fava			■							■	■			■	■	■	■	■	■				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Julivert												■		■	■	■	■	■	■				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Maduixa			■								■		■	■	■	■	■	■	■				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Menta							■						■	■	■	■	■	■	■				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	

■ Associació favorable | ■ Associació molt favorable | ■ Associació desfavorable | ■ Associació molt desfavorable



Sistemes d'associació i rotació de cultius

Aplicant un sistema de rotació juntament amb una associació correcta de les espècies, optimitzarem tant l'ocupació de l'espai (moltes vegades escàs en un medi urbà) com l'aprofitament dels recursos de la terra.

De fet, són sistemes que en certa mesura apliquem moltes vegades sense adonar-nos-en: per

exemple, si comencem a plantar a l'inici de curs, anirem canviant de cultiu segons l'època de l'any i al curs següent tornarem a començar fent altres cultius i així successivament. Hi ha diferents mètodes de complexitat molt variada i que podem trobar de manera detallada en diferents publicacions especialitzades (en trobareu referències a la bibliografia). Aquí ens centrarem en dos d'aplicació fàcil.

Per fer una rotació, hem de tenir dividit l'espai en parcel·les de cultiu. Com ja hem explicat, va bé

dividir l'espai en 4 parcel·les tenint en compte que sempre quedin ben delimitades tant les zones de pas i de treball com les de cultiu, per tal de no trepitjar la terra on creixen les plantes.

Cada parcel·la tindrà el seu número i establim les plantacions seguint el període del curs escolar. Cada inici de curs es procedirà a la rotació; és a dir, els cultius que s'havien fet a la parcel·la 1 es faran a la 2, els de la 2 a la 3, els de la 3 a la 4 i els de la 4 a la 1. La rotació completa durarà 4 anys i, per aquest motiu, parlem de rotació quadriennal.

> Sistema de rotació I: per famílies botàniques

Aquest sistema és el que proposa el mètode de les parades en crestell i reparteix el cultiu de les diferents famílies de la manera següent:

Parcel·la 1

- **Solanàcies:** tomàquets, pebrots, albergínia

Parcel·la 2

- **Umbel·líferes:** pastanaga, api, julivert
- **Liliàcies:** cebes, porros, alls

Parcel·la 3

- **Compostes:** enciams, escaroles
- **Quenopodiàcies:** bledes i espinacs
- **Cucurbitàcies:** cogombres i carbassó

Parcel·la 4

- **Lleguminoses:** mongetes, pèsols, faves
- **Crucíferes:** cols, raves, bròquil, cols, coliflor...

• Per iniciar aquest mètode, seguirem els passos següents:

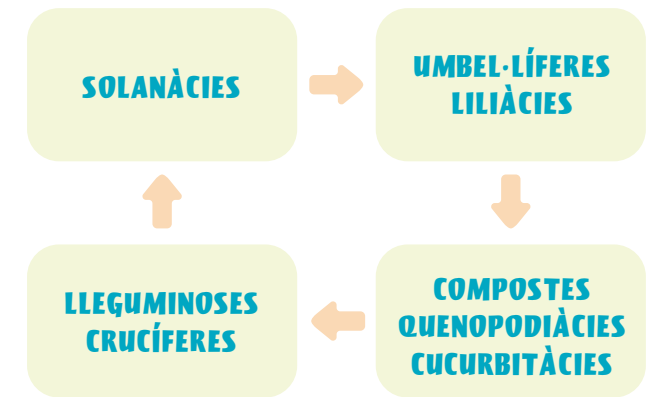
- Delimitau les parcel·les
- Prepareu la terra tal i com s'explica a l'apartat 4.2
- Planteu seguint el calendari de cultiu:

- **Parcel·la 1:** no tocarà plantar fins al mes de febrer-març, però deixarem la terra preparada perquè es vagi fertilitzant, i coberta amb un encoixinament. En aquest cas només podrem

fer una plantació a l'any ja que són plantes de fruit i per tant de cicle més llarg.

- **Parcel·la 2:** podrem fer, per exemple, 2 o 3 collites de pastanagues ja que són de cicle més curt; 1 o 2 de cebes, i 1 de la resta de plantes.
- **Parcel·la 3:** a principi de curs, podrem sembrar els espinacs i les bledes; hi podem plantar enciams cada 2 o 3 mesos i, cap al bon temps, els cogombres i els carbassons.
- **Parcel·la 4:** sembrarem les faves i els pèsols a principi de curs, i també les cols i les coliflors; d'aquestes, també se'n podran plantar més endavant les varietats d'estiu.

Funcionament de la rotació



	Any 1	Any 2	Any 3	Any 4
Parcel·la 1	Solanàcies	Lleguminoses Crucíferes	Compostes Quenopodiàcies Cucurbitàcies	Umbel·líferes Liliàcies
Parcel·la 2	Umbel·líferes Liliàcies	Solanàcies	Lleguminoses Crucíferes	Compostes Quenopodiàcies Cucurbitàcies
Parcel·la 3	Compostes Quenopodiàcies Cucurbitàcies	Umbel·líferes Liliàcies	Solanàcies	Lleguminoses Crucíferes
Parcel·la 4	Lleguminoses Crucíferes	Compostes Quenopodiàcies Cucurbitàcies	Umbel·líferes Liliàcies	Solanàcies

> **Sistema de rotació 2: segons el grau d'exigència nutritiva**

Aquest sistema organitza les parcel·les agrupant les plantes segons les seves necessitats nutritives.

A l'hora de preparar la terra de cultiu es tindrà en compte el tipus d'adob orgànic que s'ha d'aportar.

Plantes altament exigents (molt consumidores de nutrients)		Plantes mitjanament exigents (consumidores mitjanes)		Plantes de baixa exigència (poc consumidores i milloradores del sòl)
Api	Meló	Albergínia	Escarola	Alls
Col	Síndria	Bleda	Pebrot	Ceba
Coliflor	Tomàquet	Espinac	Pastanaga	Mongeta
Cogombre	Patata	Enciam	Rave	Pèsol
Carbassó	Porro			Fava
Carbassa	Julivert			
La fertilització es realitzarà amb una bona aportació de compost abans d'iniciar el conreu i es complementarà amb aportacions d'humus de cuc que s'aplicaran al voltant de les plantes cada 2 o 3 mesos per a garantir una millor disponibilitat de nutrients.		La fertilització es farà amb una bona aportació de compost abans d'iniciar el conreu i una aportació d'humus de cuc cada 4 mesos.		La fertilització es farà amb una bona aportació de compost abans d'iniciar el conreu.

La rotació en aquest cas serà triennal i s'organitzarà de la següent manera:

	Any 1	Any 2	Any 3
Parcel·la 1	AE	ME	BE
Parcel·la 2	ME	BE	Adob verd
Parcel·la 3	BE	Adob verd	ME

AE: Plantes altament exigents
ME: Plantes mitjanament exigents
BE: Plantes de baixa exigència

Quadre de requeriment de llum

Totes les plantes necessiten llum per créixer i desenvolupar-se. En el cas de l'hort, tant les que cultivem com les acompanyants necessiten força llum.

Si fóssim a un camp de conreu hortícola, diríem que totes les plantes la reben uniformement i normalment totes, les mateixes hores de sol o d'ombra. En un medi urbà, la cosa canvia i ho hem de tenir en compte, tal i com dèiem al principi del quadern.

Si tenim un espai amb zones amb poca insolació directa, més ombrívoles, haurem de cultivar preferentment plantes que tolerin l'ombra; aquestes, però, també creixeran bé al sol. Això ho haurem de tenir en compte especialment durant el període hivernal.

A l'estiu, moltes vegades l'excés d'insolació implica un augment considerable de la temperatura i això pot afectar negativament les plantes. En aquest cas, quedaran més afectades les que toleren l'ombra (i que suporten pitjor les temperatures elevades).

Sol directe (requereixen unes 6 hores d'insolació al dia de mitjana)	Toleren ombra parcial (requereixen unes 4 hores d'insolació al dia de mitjana)	Toleren ombra (poden créixer amb menys de 4 hores d'insolació al dia de mitjana)
All Bròquil Carxofa Ceba Cogombre Carbassó Maduixa	Mongeta Pastanaga Pebrot Tomàquet Meló Síndria	Escarola Albergínia Pèsols Faves Porros Julivert
Bleda Api Col Col-i-flor	Espinac Enciam Porro Rave	
Necessiten de la llum solar directa però temperatures excessivament altes poden afectar el seu desenvolupament	Necessiten bona intensitat de llum, millor amb incidència directa del sol, però tolerarien condicions d'ombra, o menys intensitat de llum, durant algunes hores.	Plantes que no tenen tanta necessitat d'incidència solar directa i que podrien créixer en condicions de poca incidència del sol.

Passos que cal seguir per programar la plantació

1. Escollir un sistema de rotació
2. Dividir l'hort en parcel·les
3. Mirar el calendari de cultiu

4. Fer un llista de les plantes adients a l'època de l'any i omplir la taula següent tal i com veiem en el exemple que hi ha a continuació:

PERÍODE SETEMBRE-DESEMBRE

Espècie	Família	Grup	Sembra directa /planter	Exigència nutritiva	Sol/ombra	Associacions favorables/desfavorables amb plantes d'aquesta època de l'any	Durada del cicle	Marc de plantació
All	Liliàcies	Bulb	S (bulb)	Mitjana	Sol	(+) enciam, escarola, maduixera, roser (-) col, pèsol, rave	180	10x15
Bleda	Quenopodià-cies	Fulla	S o P	Alta	Ombra	(+) col, pastanaga, rave	90	25x40
Bròquil	Crucíferes	Flor	P	Alta	Ombra	(+) bleda, enciam, espinac, menta, pastanaga, pèsol, rave (-) all, maduixera	120/90	40x40
Carxofa	Compostes	Flor	P	Alta	Sol	(-) pèsol	75	80x80
Col	Crucíferes	Fulla	P	Alta	Ombra	(+) bleda, enciam, espinac, pastanaga, pèsol, rave	120/90	40x40
Coliflor	Crucíferes	Flor	P	Alta	Ombra	(+) bleda, enciam, espinac, pastanaga, pèsol, rave	120/90	40x40
Enciam	Compostes	Fulla	P	Mitjana	Ombra	(+) all, col, maduixera, pastanaga, pèsol, rave	90/60	25x30
Escarola	Compostes	Fulla	P	Baixa	Sol	(+) all	90/60	20x35
Espinac	Quenopodià-cies	Fulla	S	Mitjana	Ombra	(+) col, fava, maduixera, mongeta, patata, pèsol, rave	90	10x20
Fava	Llegumino-ses	Fruit	S	Baixa	Sol	(+) espinac	180	30x40
Pastanaga	Umbel·líferes	Rel	S	Mitjana	Sol	(+) all, bleda, col, enciam, pèsol, rave, romaní, sàlvia	75	5x20
Pèsol	Llegumino-ses	Fruit	S	Baixa	Sol/ombra	(+) col, enciam, espinac, pastanaga, rave (-) all, carxofa	120	20x40
Rave	Crucíferes	Rel	S	Mitjana	Ombra	(+) bleda, col, enciam, espinac, maduixa, pastanaga, pèsol (-) all	40	10x20

5. Fer un plànol a escala de les parcel·les
6. Distribuir les plantes segons el sistema de rotació escollit (per famílies o per nivell d'exigència nutritiva)
7. A cada parcel·la, fer la combinació adient tenint en compte:
 - la compatibilitat amb d'altres espècies adients a l'època
 - el port de la planta (combinar plantes de port més baix i ample, com l'enciam, per exemple, amb d'altres de port més alt i estret com és el cas de l'all i que, a més, són compatibles)
 - l'exigència pel que fa a la insolació: distribuir les plantes en funció de si hi ha una zona més assolellada que d'altres o també preveure la possibilitat que unes estiguin a l'ombra d'altres
 - veure quines plantes de llavor (sembrada directa) i quines de planter (fet prèviament per nosaltres o comprat)
8. Representar la distribució de les plantes al plànol de la parcel·la tenint-ne en compte la mida per representar l'espai que ocuparan
9. Aconseguir les llavors o planter de cada espècie
10. Portar a terme la plantació

Com plantar

> De llavor (sembrada directa)

Per a llavor grossa (fava, pèsol, mongeta)

- Regueu la terra el dia anterior, per tal que la terra [Ø] quedi ben assentada i permeti fer el forat.

- Utilitzeu el plantador.
- Marqueu una línia amb retolador permanent al plantador, per assenyalar la fondària a la qual va la llavor.
- Marqueu a la terra els punts on posarem la llavor, respectant el marc de plantació (es pot fer, per exemple, amb una mica de farina).
- Feu els clots i aneu-hi posant la llavor. Sovint es posen 3 o 4 llavors per forat, per tal que es formi una planta en forma de mata amb diferents tiges, amb la qual cosa s'aprofita millor l'espai i es proporciona més consistència a la planta. És habitual aquest sistema en faves, pèsols i mongetes.
- Assenyalau amb uns bastonets els punts exactes on s'han dipositat les llavors.
- Regueu sovint per afavorir la germinació.

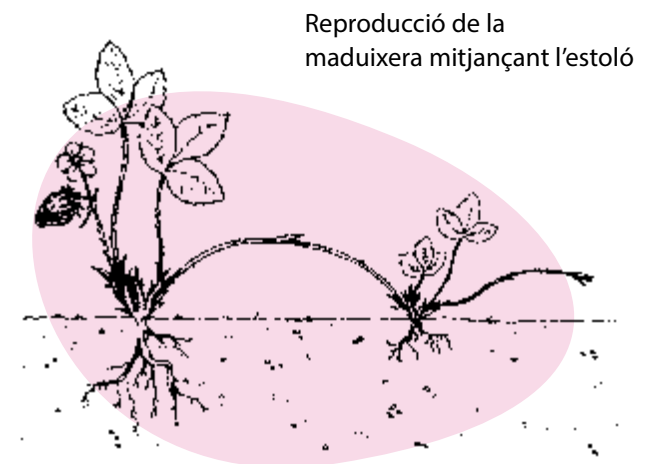
Per a llavor petita

- Regueu la terra el dia anterior, per tal que quedi ben assentada i permeti fer el forat.
- Utilitzeu el plantador.
- Marqueu amb la punta del plantador una o diverses línies fent petits solcs i deixant una distància entre elles segons el marc de plantació.
- Repartiu de manera homogènia les llavors en el solc i tapeu-lo. Com que es tracta de llavors petites, sempre n'hi posem més que les que correspondrien segons el marc de plantació.

- Regueu-les sovint per afavorir la germinació; cal fer-ho amb cura per evitar desenterrar les llavors.
- Un cop germinades, feu-ne l'aclarida i deixeu aquelles que han crescut amb més força, bo i mantenint la distància aproximada que ens marca el marc de plantació.

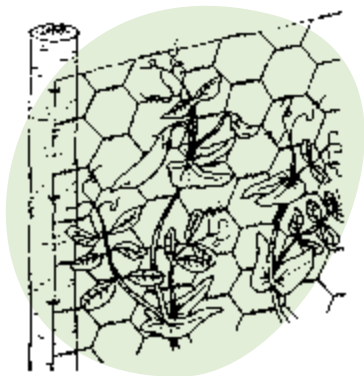
> De planter

- Quan compreu el planter, us el donaran sense test, però amb el pa d'arrels embolicat amb paper de diari perquè conservi la humitat.
- El podeu conservar dos o tres dies abans de plantar-lo, sempre que el mantingueu humit i en un lloc fresc.
- Regueu la terra el dia anterior per tal que quedi ben assentada i permeti fer el forat.



Reproducció de la maduixera mitjançant l'estol

- Feu el forat amb el plantador, clavant-lo a la terra i fent-lo girar; així fareu el forat més ample.
- Fiqueu la planta dins el clot de plantació per comprovar que s'ajusta al forat fet. És important que no quedi un espai buit a sota del pa d'arrels.
- Poseu la planta dins el forat de manera que quedi el pa d'arrels i el primer cm de la tija en contacte directe amb la terra; cal que la comprimiu al voltant per subjectar bé la planta, que les arrels quedin en contacte íntim amb la terra i que la tija quedi ben dreta.
- Regueu amb cura.



Entutorat de les mates de pèsols



Consideracions específiques per a cada tipus de cultiu

> Les hortalisses de bulb, rel i tubercles

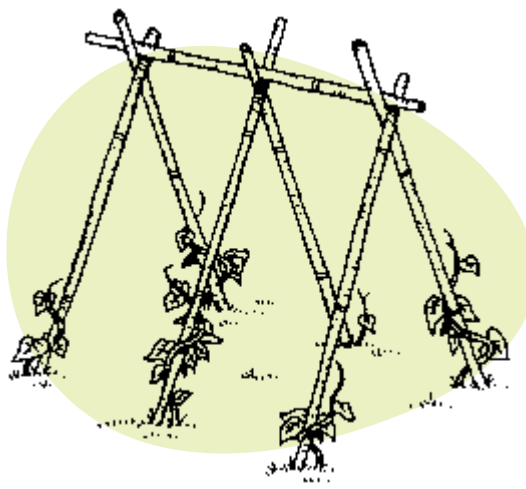
Alli (*Allium sativum*)

Sembrarem els bulbets més sans i grossos; és millor que els adquiriu en un lloc especialitzat en llavors i planter. No és aconsellable utilitzar els destinats al consum ja que han perdut facultats i en sortiren plantes de poca qualitat. En plantar-los, cal deixar la punta cap a fora.

Ceba (*Allium cepa*)

N'existeixen moltes varietats, de formes i colors diversos. Si voleu cebes tendres, recol·lecteu-les quan les fulles són encara verdes; però, si les voleu per conservar, haureu d'esperar que s'assequi la planta. Heu d'anar amb compte i aturar la floració

Entutorat de les mongeteres



si veieu que surt la tija florífera, que s'haurà de tallar, si no voleu que el bulb disminueixi de mida. Per acabar d'assecar la planta, doblegueu-ne les fulles.

Patata (*Solanum tuberosum*)

Per obtenir la patatera, cal sembrar patates grillades o trossos de patata amb grill. També és aconsellable comprar-ne de seleccionada, especial per sembrar. La collita de patates es fa quan la planta comença a assecar-se. Des que apareixen les primeres fulles, s'han d'anar recalçant les plantes per evitar que la llum incideixi sobre els tubercles. Aquesta planta no es cultivarà en les parcel·les on es fa la rotació de cultius i s'hi dedicarà un espai especial.

Rave (*Raphanus sativus*)

És una hortalissa de cultiu molt fàcil i de creixement ràpid. És important que no pateixi per manca d'aigua, ja que això comportaria que el rave esdevingués llenyós i fibrós. És per això que va bé cultivar-lo a l'ombra d'altres plantes i mantenir-lo ben regat.

Pastanaga (*Daucus carota*)

N'existeixen diferents varietats de llargada variada. És una planta exigent pel que fa a l'aigua. Cal anar recalçant les arrels per evitar que els toqui la llum. Podem comprovar-ne la mida per saber quan collir-la destapant lleugerament la base de la planta.

> Lleguminoses i hortalisses de fruit

Albergínia (*Solanum melongena*)

Els regs seran abundants al principi, reduint-ne la freqüència quan apareguin les primeres flors: així

afavorireu la formació del fruit. Sovint cal posar aspres a la planta ja que es pot torçar i trencar, sobretot quan fa els fruits. En recollir el fruit, talleu-lo sense arrencar-lo ja que, si no, ferireu la planta. Convé no deixar-lo madurar gaire perquè es torna dur i més àcid.

Maduixa (*Fragaria vesca*)

Suporta bé el fred i necessita regs abundants quan fa calor, ja que no tolera la sequera. Les maduixeres es reproduïxen per estoló. Cal vigilar que els fruits no estiguin en contacte amb la humitat del sòl perquè es podrien. No tindreu aquest problema si hi ha un encoixinament de palla al voltant de la planta. Com que és perenne, no participarà en les rotacions, però sí que haureu de tenir cura de fertilitzar-la sovint: és força exigent.

Pèsol (*Pisum sativum*)

N'existeixen gran diversitat de varietats, segons la forma, el color, l'altura, la temporada de recollecció, etc. Són plantes que es ramifiquen molt i fan cirrells, per la qual cosa requeriran un aspre ramificat o una malla metàl·lica de galliner per subjectar-les. No toleren la calor ni la sequera: cal estar pendent del reg quan ja estan formant el fruit, així serà més tendre. Milloren les propietats del sòl ja que són fixadores del nitrogen. Es poden utilitzar com a adob verd.

Fava (*Vicia fava*)

Planta molt resistent i adaptable que tolera baixes temperatures i que no vol calors excessives. Convé treballar-les amb cura, per tal de no malmetre'n les arrels ja que són molt delicades. Per sembrar les llavors, feu-ho directament sobre el terreny de cultiu i a la profunditat adient perquè les tiges quedin subjectes per la terra. Va bé sembrar 3 o 4

llavors de cop, així la planta agafarà forma de mata i tindrà més consistència.

Mongeta (*Phaseolus vulgaris*)

De la mongetera se n'obté la mongeta tendra (consum en fresc) i la mongeta seca, per a la qual cal deixar assecar el fruit a la planta. N'hi ha varietats nanes i d'altres que necessiten aspres perquè s'hi entortolliguin les tiges (normalment s'utilitzen canyes). Prefereixen ambients assolellats, i no tolera gaire el fred. Sembra de llavors: cal esperar que la temperatura sigui de 15°C com a mínim. La mongeta seca, colliu-la tota de cop, quan la planta s'ha assecat. La tendra, l'heu d'anar collint esglaonadament, cada dos o tres dies. És important que el sòl no quedi mai sec: sempre ha de tenir un cert grau d'humitat.

Cogombre (*Cucumis sativus*)

Planta enfiladissa amb cirrells. Necessita calor i regs abundants. Per fer la sembra de llavors, cal esperar que la temperatura sigui de 15°C com a mínim. Cal posar aspres a les plantes i la temperatura ideal de cultiu serà de 20°C. Pinceu els brots per obtenir-ne una bona producció.

Pebrot (*Capsicum annuum*)

Prefereix indrets assolellats i calor per portar a terme un bon desenvolupament. Hi ha varietats de pebrot verd i d'altres que, en madurar, passen del verd al groc o al vermell. Quan la planta faci entre 15 i 20 cm d'altura, col·loqueu-hi aspres, i talleu-ne la tija principal per estimular el creixement lateral. Si el temps és molt sec, es recomana ruixar les fulles amb aigua escalfada al sol unes hores.

Tomàquet (*Solanum lycopersicum*)

N'existeixen moltes varietats, i necessita calor per

desenvolupar-se i madurar. És molt sensible a les gelades. Cal enterrar part de la tija quan es fa el trasplantament, col·locar aspres (per exemple canyes) per anar lligant la principal i eliminar les secundàries per afavorir abans la formació de flors i fruits. Se'n fa una collita esglaonada a mesura que van madurant els fruits. Quan la planta floreix, s'ha de regar poc i amb mesura per afavorir millor la formació del fruit en detriment del creixement vegetatiu.

> **Hortalisses de fulla**

Bleda (*Beta vulgaris*)

Ben adaptada a climes suaus i humits, la sequera fa tornar les fulles més fibroses i perden tendresa; cal garantir, doncs, un reg permanent. Es poden sembrar tot l'any, amb temperatura mínima de 10°C. Quan la planta ja ha crescut, pot suportar temperatures més baixes. Convé anar recollint les fulles de la planta a mesura que van creixent. Quan hi ha canvis de temps, la planta es pot espigar.

Espinac (*Spinacia oleracea*)

Planta que resisteix els hiverns freds, i que prefereix clima fresc i humit. Si fa molta calor o el terreny és excessivament sec, pot passar que es desenvolupi la flor (s'espiga). Germina a partir de 8°C.

Enciam (*Lactuca sativa*)

Sòls frescos, ben drenats i amb prou humitat. N'existeixen moltes varietats, adaptades als diferents climes, i també de formes i aspectes diferents. També hi ha el perill que s'espiguin amb els canvis de temps o quan fa massa calor.

El manteniment: el reg

> Programar el reg

És important garantir sempre uns mínims d'humitat a la terra per garantir [assegurar] un bon estat de les plantes i mantenir els processos de transformació de la matèria orgànica a un bon ritme.

L'aigua és necessària per dissoldre els nutrients minerals i així poder ser absorbits per les arrels de les plantes. La manca d'aigua implica la disminució de l'absorció, l'alentiment dels processos fisiològics i, per tant, del creixement, de la floració, de la fructificació i provoca, a més, un estrès a la planta que la fa més vulnerable a patir malalties.

• Cada quan cal regar?

No es pot contestar aquesta pregunta en termes temporals ja que les necessitats d'aigua d'un cultiu depenen tant de factors ambientals (temperatura i grau d'humitat de l'aire) com també del tipus i de la mida de les plantes. També variarà segons el sistema de reg, si es fa manualment o amb un sistema localitzat i automatitzat. És aconsellable portar un control del grau d'humitat de la terra: el podeu fer de manera senzilla utilitzant un mesurador d'humitat i programant el reg en funció de l'estat d'humitat de la terra.

• El reg manual

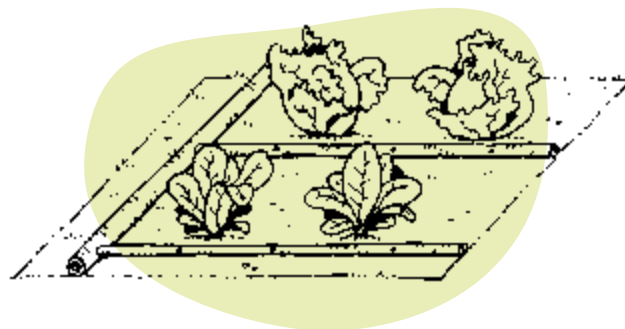
El tipus de cultiu que nosaltres fem no permet regar amb molta quantitat d'aigua ja que aquesta se'ns escaparia i s'emportaria el compost i l'encoixinament que tenim sobre la terra. Heu de regar, doncs, en forma de pluja i procurar mullar més la terra que no les plantes.

Per planificar el reg manual, comenceu regant bé la terra i fent un seguiment diari amb el mesurador d'humitat durant una o dues setmanes: caldrà veure quan els nivells d'humitat s'acosten a la part baixa del mesurador (marca vermella) per decidir quan cal tornar a regar. Això ens permetrà definir la freqüència de reg durant un període de temps amb unes mateixes condicions meteorològiques; per exemple, una programació per a cada estació de l'any. També hem de preveure que si hi ha pluges la programació variarà.

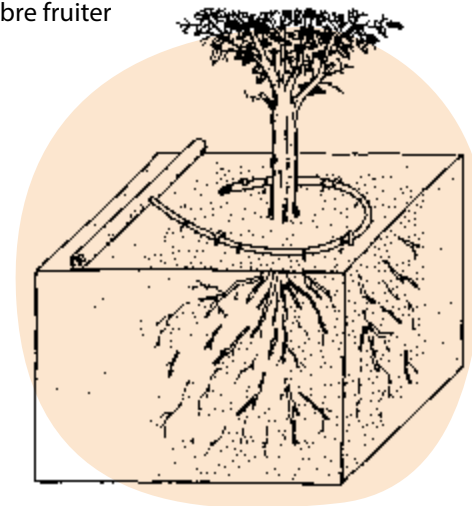
• El reg localitzat

És aquell que es fa amb un sistema de conducció de l'aigua fins a la mateixa planta. És la manera més còmoda de regar sempre que la instal·lació es faci acuradament, que estigui adaptada al tipus de cultiu i que es programi d'acord amb les necessitats. El sistema més senzill és el de la **mànega traspadora**. Està feta d'un material porós que permet la sortida d'aigua a través de la seva superfície, amb la qual cosa proporciona una humitat constant i uniforme a la terra. És adient per al tipus de cultiu que nosaltres fem a l'hort i és força fàcil d'instal·lar.⁴

Exemple de reg localitzat en un hort



Exemple de reg localitzat en un arbre fruiter

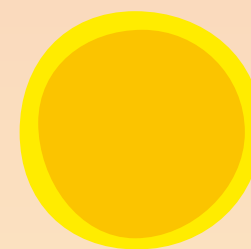


Per a arbustos i arbres, és més adient el sistema per emissors (també anomenats degotadors). Una mànega recorre la zona plantada i, a cada planta, s'hi fa derivar un o dos tubets amb un emissor al final, dels quals, n'hi ha de molts tipus, segons el cabal d'aigua que hi surt per hora; també, de regulables, que es poden obrir i tancar segons les necessitats.

La programació del reg es pot fer manualment o de manera automàtica amb un programador. També seguirem els mateixos paràmetres que en el reg manual, però amb una diferència: el localitzat permet regar amb molt poca aigua i això fa aconsellable fer-ho amb més freqüència. Per tant, caldrà regular-ne la freqüència i el temps que aquest està funcionant.

⁴ Podeu trobar-ne la instal·lació detallada al llibre *L'hort ecològic escolar i familiar* de G. Caballero de Segovia.

8. La salut de l'hort



8. LA SALUT DE L'HORT

Prevenió i control de plagues i malalties de forma ecològica

En els ecosistemes naturals on l'ésser humà no ha intervingut, hi conviuen i estableixen relacions una gran diversitat d'espècies animals, vegetals, fongs i microorganismes. Cadascuna d'elles ocupa el seu espai i realitza una funció concreta dins la xarxa tròfica. En aquests sistemes complexos cap d'aquests organismes prolifera massivament i, per tant, no s'hi produeixen alteracions en forma de plaga o malaltia que afectin en gran mesura les plantes o els animals. Sí que hi trobem plantes menjades per herbívors o parasitades per algun fong, però són casos aïllats i poc rellevants. Cal tenir present també que la presència de malalties forma part indissoluble de la vida i, moltes vegades, esdevé un mecanisme de selecció natural que contribueix a potenciar aquells éssers vius més resistents en detriment d'aquells més dèbils. Les malalties ataquen aquelles plantes més dèbils (queden les més fortes) o que pateixen algun tipus d'anomalia d'origen genètic, fet que les fa més vulnerables. També cal considerar aquells casos d'insectes i les seves larves que s'alimenten de plantes exercint així un control sobre la proliferació massiva d'aquestes que podrien esdevenir en invasores.

A l'hort ecològic donem prioritat a la prevenció donant a les plantes les condicions favorables perquè creixin sanes i resistents. Com ja hem detallat, la detecció precoç de qualsevol problema serà essencial per a solucionar-lo. Sovint el control manual pot ser efectiu eliminant alguns pugons de brots tendres ajudats per un pinzell, aixafant les postes d'algunes

papallones en el revers de les fulles, buscant i traient les erugues que comencen menjar les fulles, recollint els cargols a primera hora del matí, etc. També podem aplicar algunes trampes efectives tal com detallarem més endavant.

Un cop aplicades totes aquestes mesures correctores podem recórrer a determinats tractaments fitosanitaris amb finalitats reforçants i preventives, curatives o amb efecte insecticida. Aquests tractaments els podem realitzar a partir de receptes que nosaltres mateixos podem preparar o amb productes comercialitzats específics per al seu ús en agricultura ecològica (ha de venir clarament especificat en l'etiquetatge).

Accions per prevenir i garantir un bon estat de salut de les nostres plantes

A l'hort ecològic donem prioritat a la prevenció donant a les plantes les condicions favorables perquè creixin sanes i resistents.

Tindrem un hort sa portant a terme un seguit de bones pràctiques:

- **Garantint una bona fertilitat de la terra** per afavorir una disponibilitat equilibrada de nutrients potenciant els mecanismes de defenses enfront possibles atacs de plagues (pugó, aranya roja, mosca blanca, trips...).
- **Afavorint la presència de la fauna auxiliar**, que és aquella que resulta beneficiosa pels conreus per la presència tant d'insectes pol·linitzadors (imprescindibles per tenir bona collita de fruits) com d'altres animalons que s'alimenten d'insec-

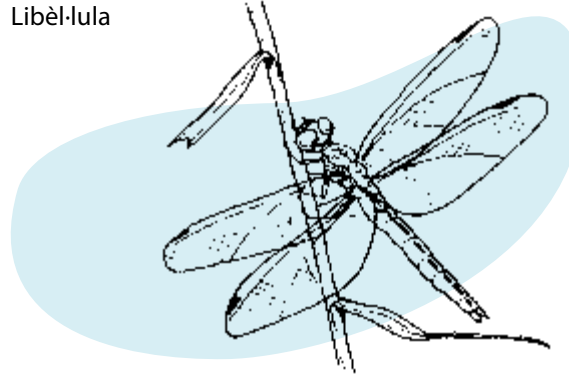
tes o àcars que causen danys a les plantes. La instal·lació a l'hort d'un hotel d'insectes n'afavoreix la seva presència ja que els ofereix refugi i espais on reproduir-se.

- **Potenciant la diversitat vegetal** en els conreus i l'entorn. La combinació de diferents espècies hortícoles garanteix una millor resposta en front els possibles atacs de plagues i la presència al voltant de les parcel·les de hort de plantes de tot tipus (herbes espontànies, plantes aromàtiques, mates i arbustos mediterranis, plantes de flor,...) afavoreixen la presència de molts animalons i insectes beneficiosos.
- **Utilitzant plantes ben adaptades** a les condicions ambientals que els hi podem oferir, respectant els seus cicles biològics naturals seguint la temporalitat que ens marca el calendari de cultiu.
- **Regant adequadament** per mantenir un grau constant d'humitat al sòl evitant l'estrès hídric que podria causar desequilibris fisiològics a les plantes i trastorns i evitant mullar les parts aèries de les plantes (així reduïrem els possibles atacs de fongs a les fulles).
- **Observant minuciosament les plantes**, sobretot les parts més joves i el revers de les fulles per detectar i identificar de forma incipient atacs de plagues o fongs.
- **Aplicant mitjans de control de plagues:** físics (trampes, xarxes protectores i eliminació manual de plagues), tractaments reforçants o preventius i tractaments curatius fets a partir de substàncies naturals (sabó potàssic, plantes medicinals, productes minerals...).

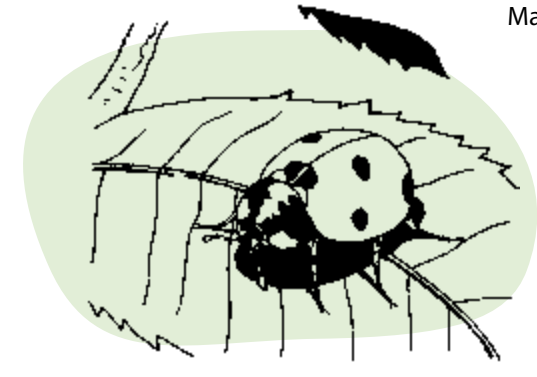
Fauna auxiliar que ajuda a evitar la proliferació de plagues

- **Les marietes** i les seves larves són devoradors de pugons, cotxinilles i altres insectes, també controlen l'òidi ja que es mengen les espores.
- **Les libèl·lules i els pregadéu** (*Mantis*) també són devoradors d'insectes i petites erugues. També s'alimenten d'insectes els dragons i sargantanes.
- **Els estafilínids** (escarabats negres) i en general molts escarabats s'alimenten de bavoses i petits insectes.
- **Les tisorettes** són caçadors nocturns de petits insectes, també poden menjar plantes, fruits i flors.
- **Els centpeus** s'alimenten de petits insectes del sòl i no causen cap dany a les plantes.
- **Els rat penats** s'alimenten de papallones, aranyes i mosquits.
- **Els sírfids** (una mena de vespes) són dípters depredadors que actuen en estat larvari atacant a tot tipus de pugons.
- **Els antocòrids i els mírids** (ambdós molt semblants i que també s'anomenen popularment xinxes de camp) són depredadors de pugons i àcars tant en fase larvària com en estat adult.
- **Les crisopes** també es consideren molt beneficioses ja que les seves larves tenen especial predilecció pels pugons a l'hora d'alimentar-se. Els exemplars adults també en solen menjar.

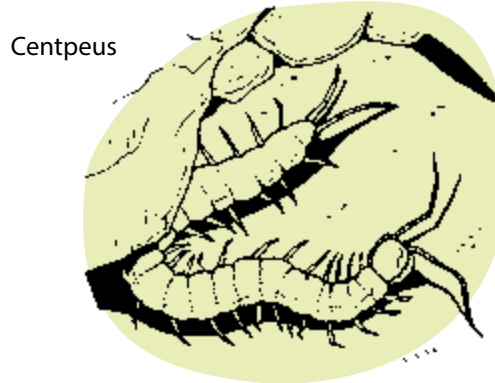
Libèl·lula



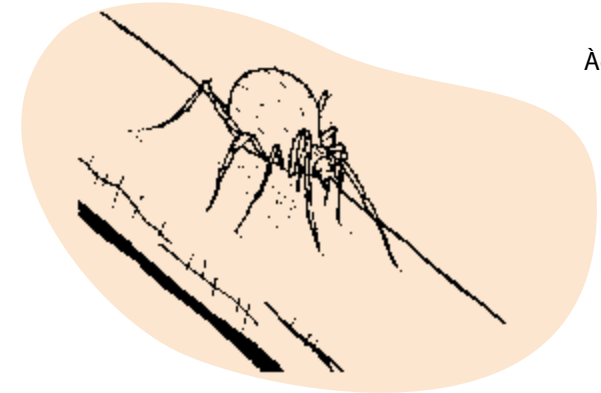
Marieta



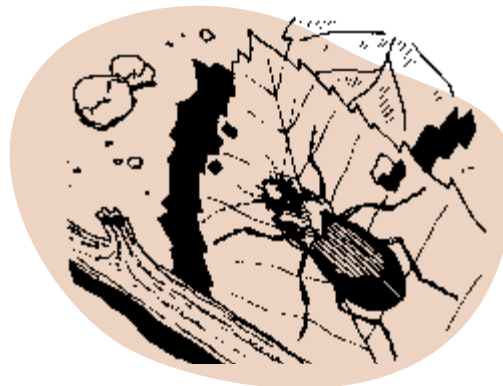
Centpeus



Àcar



Tisoreta



Escarabat



> **Plantes amb acció protectora**

Per obtenir aquest efecte protector hi ha d'haver una relació de proximitat amb la planta a protegir. Aquesta proximitat, depenent del tipus de planta, es donarà en forma de cultiu mixt combinades amb plantes hortícòles (per a aquelles plantes protectores de tipus anual),

en forma de barreres vegetals (per a aquelles de tipus llenyós o vivaç) o aplicant en forma d'encoixinat amb restes d'algunes plantes. Moltes d'aquestes plantes també seran la base per a diferents preparats fitosanitaris naturals que comentarem més endavant.

NOM POPULAR	NOM CIENTÍFIC	ACCIÓ PROTECTORA
Alfàbrega	<i>Ocimum basilicum</i>	Repel·lent de mosques i mosquits. S'associa bé amb els pebrots i els protegeix dels pugons.
All	<i>Allium sativum</i>	Protegeix els fruiters, les maduixeres i els rosers de malalties fúngiques. Se'm fan preparats antifúngics i repel·lents de plagues.
Api	<i>Apium graveolens</i>	Repel·lent de pugons i erugues.
Boixac	<i>Calendula officinalis</i>	Es considera una planta protectora i afavoreix els cultius en general.
Borraina	<i>Borago officinalis</i>	Protegeix el tomàquet dels cucs en associació.
Camamilla	<i>Matricaria camomilla</i>	Afavoreix el cultiu de la col i la ceba. Se'n fan preparats reforçants.
Ceba	<i>Allium cepa</i>	Protegeix la pastanaga de la mosca en associació. Allunya els conills. Se'm fan preparats antifúngics.
Clavell de moro	<i>Tagete patula</i>	Contra els nematodes del sòl. El seu aroma repel·leix els pugons.
Espernallac	<i>Santolina chamaecyparissus</i>	Repel·leix la papallona de la col.
Farigola	<i>Thymus vulgaris</i>	Repel·lent de la papallona de la col.
Sajolida	<i>Satureja hortensis</i>	Repel·lent del pugó negre de les mongeteres.
Tomaquera	<i>Lycopersicon esculentum</i>	Repel·lent dels saltironets de les cols en associació o cobrint el sòl.

> **Plantes per zones properes a les parcel·les**

NOM POPULAR	NOM CIENTÍFIC	ACCIÓ PROTECTORA
Caputxina	<i>Tropaeolum majus</i>	Repel·lent dels pugons dels fruiters. Les polvoritzacions protegeixen els cultius dels pugons i augmenten la resistència general de la planta.
Donzell	<i>Artemisia sp.</i>	Repel·leix les arnes, la mosca de la pastanaga, la papallona de la col. Protegeix del rovell (malaltia fúngica).
Espígol	<i>Lavandula sp.</i>	Repel·lent de les arnes dels armaris i de les formigues. Atrau insectes pol·linitzadors.
Menta	<i>Mentha sp.</i>	Repel·lent de la papallona i els saltironets de la col. També repel·leix les formigues.
Romaní	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Repel·lent de la mosca de la pastanaga i de la papallona de la col. Atrau insectes pol·linitzadors.
Ruda	<i>Ruta graveolens</i>	Repel·lent de mosques, mosquits i allunya els gats. Les polvoritzacions serveixen per combatre els pugons.
Sàlvia	<i>Salvia officinalis</i>	Repel·lent de la mosca de la pastanaga i de la papallona de la col. Atrau insectes pol·linitzadors. Se'n fan preparats insecticides i fungicides.
Mil·fulles	<i>Achillea millefolium</i>	Les seves restes activen el compostatge. De les flors seques macerades en aigua se n'obté un líquid que reforça les plantes contra els atacs de fongs.

> Trastorns, malalties i plagues de les plantes

Podem classificar els problemes de les plantes en trastorns, malalties i plagues.

Trastorn: alteració de la salut de les plantes que es veuen afectades per unes condicions ambientals adverses presentant símptomes de debilitat i danys diversos. Aquests trastorns estan relacionats amb la temperatura (variacions brusques, fred o calor intensa, etc.), la humitat ambiental i la humitat del sòl (irregularitat en el reg).

Malaltia: alteració de la salut de les plantes produïdes per agents paràsits o infecciosos. Les malalties poden ser produïdes per fongs, bacteris i virus i tan sols podem apreciar els danys produïts ja que són éssers microscòpics. Els atacs per fongs solen ser freqüents, amb uns símptomes de fàcil detecció, i que apareixen amb regularitat quan la temperatura arriba als 20° C i hi ha una elevada humitat ambiental, també afortunadament són relativament fàcils de prevenir i combatre. Tanmateix les infeccions per virus i bacteris, encara que menys freqüents, solen ser més greus, difícils de detectar i identificar i de tractament complex i sovint ineficaç.

Plaga: aparició massiva i sobtada d'organismes de la mateixa espècie que causen efectes més o menys greus a les plantes. Sovint són ocasionades per insectes xucladors de la saba de la planta (pugons, mosca blanca, etc.) i larves de mosques i papallones que mengen fulles, brots tendres, bulbs, arrels i fruits. També ocasionen danys els àcars (aranya vermella) i alguns mol·luscs com els cargols i llimacs.

GUIA D'IDENTIFICACIÓ, PREVENCIÓ I CONTROL DELS TRASTORNS

Factor	Problema	Causas	Símptomes i danys	Prevenció i control
Aigua	Escassetat	Regatge irregular	<ul style="list-style-type: none"> - Marciment temporal - Marciment permanent i mort (si el problema és acusat) - Poc desenvolupament i floració escassa - Major sensibilitat als atacs de fongs 	<ul style="list-style-type: none"> - Controlar els regs evitant que la terra s'assequi completament - Aplicar encoixinats per evitar pèrdues per evaporació - Millorar la retenció d'aigua de la terra aportant més compost.
	Excés	Regatge irregular	<ul style="list-style-type: none"> - Asfíxia de les arrels per falta d'aïreig - Putrefacció de les arrels que són atacades per fongs - Esgroguement de les fulles especialment al voltant dels nervis - Caiguda de borrons i botons florals - Clivellat de fruits - Marciment general 	<ul style="list-style-type: none"> - Controlar els regs evitant negaments de la terra - Garantir un adequat drenatge de la terra.
Temperatura	Alta	Estius marcadament càlids Plantacions properes a murs que reben una forta insolació	<ul style="list-style-type: none"> - Pèrdua de turgència de les fulles - Marge i punta de la fulla seca - Caiguda de botons florals i de fulles 	<ul style="list-style-type: none"> - Resguardar les plantes del sol de migdia amb una malla aombradora. - Protegir els murs que reben la insolació amb plantes enfiladisses per a reduir la incidència solar.
	Baixa	Hiverns freds	<ul style="list-style-type: none"> - Pèrdua de turgència i ennegriment de les fulles degut a les temperatures sota zero - Terra gelada que pot afectar a les arrels (temperatures inferiors a -5° C) 	<ul style="list-style-type: none"> - Plantar en zones protegides del fred intens. - Seleccionar aquelles plantes més resistents. - Quan es preveuen gelades severes i amb humitats ambientals molt baixes es polvoritza aigua fins a que es geli damunt la planta. El gel exerceix un efecte protector estant a 0°C evitant que es geli l'interior de la planta. - Encoixinar amb palla la terra.
Vent	Intensitat	Exposició a llocs ventosos	<ul style="list-style-type: none"> - Danys físics amb trencament de branques i caiguda de fruits - Efectes sobre la planta causats per la sequedat que provoca en el sòl agreujat per una major demanda d'aigua degut a l'augment de la transpiració de les fulles 	<ul style="list-style-type: none"> - Resguardar les plantes del vent intens mitjançant barreres vegetals
Grau d'insolació	Escàs	Plantacions en llocs massa ombrívols	<ul style="list-style-type: none"> - Estirament i inclinació de les tiges - Formació irregular de la planta - Pèrdua de capacitat de floració 	<ul style="list-style-type: none"> - Buscar una alternativa més assolellada - Seleccionar aquelles espècies, bàsicament de fulla, més aptes a viure amb menys insolació
	Excessiu amb temperatures elevades.	Llocs orientats al sud i arrecerats	<ul style="list-style-type: none"> - Esgroguement de les fulles - Minva del desenvolupament - Caiguda de flors 	<ul style="list-style-type: none"> - Seleccionar les plantes adientment per a cada situació concreta

GUIA D'IDENTIFICACIÓ, PREVENCIÓ I CONTROL DE MALALTIES CAUSADES PER FONGS

Tipus de fong	Propagació	Factors que afavoreixen el seu desenvolupament	Síntomes i dany	Època	Prevenció/control	Plantes afectades
Oïdi	Mitjançant gotes d'aigua de la pluja (que arrosseguen les espores que volen per l'aire) i corrents d'aire.	<ul style="list-style-type: none"> - Temperatures per sobre dels 20°C juntament amb una elevada humitat ambiental. - La sequedat a la terra produïda per la irregularitat en el reg afecta el funcionament de la planta tornant-se més vulnerable. 	<ul style="list-style-type: none"> - Taques de distribució irregular, d'aspecte polsos i de color blanc o gris sobre les fulles i parts tendres de les plantes. - Les fulles es panseixen i poden caure els botons florals. 	Primavera i estiu on s'alternen dies plujosos amb dies calorosos.	<ul style="list-style-type: none"> - Bona ventilació entre les plantes mitjançant podes i aclariments. - Moderar els regs evitant mullar les fulles. - Aplicar tractaments preventius i curatius quan apareguin els primers símptomes. - Retirar les fulles o branques més afectades. 	Cogombre carbassó bleda pèsol codonyer rosers crisantems vinya
Mildiu	Mitjançant gotes d'aigua de la pluja (que arrosseguen les espores que volen per l'aire) i corrents d'aire.	Apareix en èpoques plujoses i quan la temperatura se situa entre els 10 i 20°C.	<ul style="list-style-type: none"> - Taques a les fulles de color marronós per l'anvers (de contorn irregular i aspecte oleaginós) i blanquinoses pel revers. - Acaba per afectar tota la planta. 	Tot l'any en climes temperats on els hiverns no són molt freds.	<ul style="list-style-type: none"> - Bona ventilació entre les plantes mitjançant podes i aclariments. - Moderar els regs evitant mullar les fulles. - Aplicar tractaments preventius i curatius quan apareguin els primers símptomes. - Retirar les fulles o branques més afectades. 	Patata tomàquet vinya enciam col, ceba rosers
Rovell	<ul style="list-style-type: none"> - Mitjançant gotes d'aigua de la pluja (que arrosseguen les espores que volen per l'aire) i corrents d'aire. - Transport d'espores a través dels insectes. 	- Ambient humit, càlid i aire estancat, humitat a les fulles	Pústules verrucoses de color ataronjat al revers de les fulles i a les tiges tendres. Provoca pèrdua de color, marciment i mort.	Estiu humit i tardor	Bona ventilació, Retirar fulles afectades	Rosers, mongeteres, codonyers, clavells, pruneres

GUIA D'IDENTIFICACIÓ, PREVENCIÓ I CONTROL DE PLAGUES

Plaga	Factors que afavoreixen el seu desenvolupament	Síntomes i dany	Època	Prevenció/control	Plantes afectades
Àcars (aranya roja o groga)	<ul style="list-style-type: none"> - Calor intens, ambient sec i reg escàs. - Les plantes fertilitzades en excés amb adobs nitrogenats són més propenses a patir-ne atacs. 	<ul style="list-style-type: none"> - Fulles motejades de color groc per l'anvers, a causa de les picades, i pel revers s'observen unes teles sedoses de color gris clar. - Les fulles groguegen del tot i acaben caient. - Els àcars no mesuren més d'1 mm però es poden arribar a veure a ull nu. Són més visibles a les hores de més insolació movent-se per sobre les fulles i les tiges més tendres. 	Estiu secs	<ul style="list-style-type: none"> - Mantenir la humitat del sòl. - Ruixar intensament amb aigua si es detecta la seva presència per així impedir la seva proliferació. 	Mongeta, pèsol, carbassó, tomàquet, cogombre, fruiters, rosers, geranis, plantes llenyoses en general.
Pugons	<ul style="list-style-type: none"> - Ambient sec i planta debitada per algun motiu. - Les plantes fertilitzades en excés amb adobs nitrogenats són més propenses a patir-ne atacs. 	<ul style="list-style-type: none"> - Fulles deformades i enganxoses per la secreció d'una substància blanquinosa anomenada melassa. - Els pugons transmeten el fong anomenat <i>Capnodium elaeophilum</i> que causa el negre. 	Primavera i estiu	<ul style="list-style-type: none"> - Combatre eficaçment des dels inicis dels atacs. - Controlar la presència de formigues que busquen i transporta els pugons per alimentar-se de la substància que secreten. 	Totes

GUIA D'IDENTIFICACIÓ, PREVENCIÓ I CONTROL DE PLAGUES

Plaga	Factors que afavoreixen el seu desenvolupament	Símptomes i dany	Època	Prevenció/control	Plantes afectades
Mosca blanca	Ambient humit i temperatures altes i estables	<ul style="list-style-type: none"> - Fulles picades i descolorides. - Es refugien al revers de les fulles. - Produeixen melasses que afavoreixen la transmissió del negre. 	Tot l'any en climes temperats	Combatre eficaçment des dels inicis dels atacs polvoritzant pel revés dels fulles abans que comencin a volar.	Totes
Cotxinilla	<ul style="list-style-type: none"> - Ambients secs. - Creixement accelerat de la planta degut a una fertilització de ràpida assimilació. 	<ul style="list-style-type: none"> - Fulles que acaben del tot esgrogueïdes fins que cauen. - Presenten forma d'escut blanc o marró, d'uns 5 mm de diàmetre, al revers de les fulles i tiges joves. - Produeixen melasses que afavoreixen la transmissió del negre. 	Tot l'any sobretot en èpoques de canvis de temps	<ul style="list-style-type: none"> - Vigilar especialment el revers de les fulles. - Combatre-les eficaçment des del moment de la seva aparició. 	Olivera, cítrics, figuera, plantes llenyoses en general.
Erugues minadores o devoradores de fulles (larves d'insectes com mosques, arnes, papallones, escarabats...)	<ul style="list-style-type: none"> - Cap en concret. - Els insectes posen els ous en diverses plantes on neixen les seves larves (erugues) que necessiten alimentar-se molt en poc temps. 	<ul style="list-style-type: none"> - Fulles rosegades des del marge i restes dels seus excrements. - Tiges i fulles minades i deformades. - Fruits rosegats. - Algunes són d'hàbits nocturns i durant el dia s'amaguen. 	Finals d'hivern i primavera	<ul style="list-style-type: none"> - Controlar el revers de les fulles per detectar les postes (multitud de petits granets ordenadament col·locats). - La eliminació manual o amb pinces de les erugues resulta molt efectiu. 	Col, pastanaga, porro, tomàquet, olivera, rosers, moltes plantes de jardí de fulla tendre.

Tractaments fitosanitaris ecològics

A l'hort ecològic donem prioritat a la prevenció donant a les plantes les condicions favorables perquè creixin sanes i resistentes. Com ja hem detallat, la detecció precoç de qualsevol problema serà essencial per a solucionar-lo. Sovint el control manual pot ser efectiu eliminant alguns pugons de brots tendres ajudats per un pinzell, aixafant les postes d'algunes papallones en el revers de les fulles, buscant i traient les erugues que comencen a menjar les fulles, recollint els cargols a primera hora del matí, etc. També podem aplicar algunes trampes efectives tal com detallarem més endavant.

Un cop aplicades totes aquestes mesures correctores podem recórrer a determinats tractaments fitosanitaris amb finalitats reforçants i preventives, curatives o amb efecte insecticida. Aquests tractaments els podrem realitzar a partir de receptes que nosaltres mateixos podem preparar o amb productes comercialitzats específics per al seu ús en agricultura ecològica (ha de venir clarament especificat en l'etiquetatge).

Productes fitosanitaris ecològics bàsics

En el mercat existeixen un seguit de productes autoritzats per al control de malalties i plagues aptes per a usar-los en cultius ecològics (cal mirar específicament l'etiquetatge). Els d'ús més habitual són els següents:

> Insecticides

- **Sabó potàssic.** Per controlar atacs lleus o moderats de pugó, mosca blanca i cotxinilla.
- **Insecticida amb piretrines.** Per controlar atacs més greus de pugó o mosca blanca.

> Fungicides

- **Productes a base de cua de cavall (equiset).** Es comercialitzen en diferents formats líquids semidiluits o en pols per macerar. S'aplica com a preventiu en front dels atacs de fongs.
- **Fungicida de sofre.** Producte a base de sofre per dissoldre en aigua que s'usa per combatre atacs d'oïdi i àcars. També es pot aplicar sofre en pols empolvorant sobre les plantes afectades.
- **Fungicida de coure.** Producte a base de coure útil per a la prevenció dels atacs produïts pel mildiu i per fer front a algunes malalties bacterianes. S'aplica especialment en el cultiu de vinya i per tractar els rosers, molt propensos als atacs de fongs. S'ha d'aplicar amb moderació ja que té certa toxicitat per a la fauna auxiliar.

> Reforçants i preventius

- **Productes a base d'ortiga.** Es comercialitzen en diferents formats líquids semidiluits o en pols per macerar. S'aplica polvoritzant les fulles o com a reg fertilitzant. Actua com a reforçant i per pal·liar el dèficit de ferro que fa esgrogueir les fulles (clorosi).
- **Extracte de nim.** El nim és un arbre d'origen asiàtic (*Azadirachta indica*) amb propietats insecticides concentrades especialment en les seves llavors. Es presenta en diferents formats i noms comercials. S'aplica com a insecticida d'ampli espectre i únicament cal recórrer a ell de forma localitzada i quan els atacs han estat més intensius. També actua de forma sistèmica prevenint nous atacs.

> Productes fitosanitaris casolans

Aquests productes es fan a partir de plantes o altres productes i exerceixen una acció sobre les plantes malaltes, atacades o amb algun símptoma de debilitat. Es tracta d'una acció fitoterapèutica assimilable a l'ús que fem nosaltres de plantes medicinals per tractar d'alguna malaltia o trastorn del nostre organisme.

Per a la seva preparació descrivim primer els diferents mètodes d'elaboració de productes per després detallar les receptes concretes amb les seves aplicacions.

Mètodes de preparació

- **Infusió:** trossegem la part de la planta indicada per al tractament i s'escalfa amb aigua que ha arribat al punt d'ebullició. Tapem i deixem en repòs infusionant durant 12 hores. Filtrem, diluïm i apliquem.
- **Decocció:** trossegem la part de la planta indicada per al tractament i la deixem en remull en aigua freda durant 24 hores. Després la bullim durant 20 minuts deixant posteriorment refredar amb el recipient tapat. Filtrem, diluïm i apliquem.
- **Maceració:** trossegem la part de la planta indicada per al tractament i es deixa en maceració sense remoure i amb el recipient tapat (no hermèticament) en aigua freda durant els dies indicats a la recepta. Filtrem, diluïm i apliquem.
- **Purí fermentat:** trossegem la part de la planta indicada per al tractament i la posem en remull en un recipient de plàstic o fang (no metàl·lic) amb una tapa no hermètica. Remenem el preparat enèrgicament cada dia per oxigenar la barreja durant uns 15 dies. Observarem que durant aquest període el líquid es va enfosquint i al anar-ho remenant es produeix una escuma a la superfície. Les plantes es van descomponent a l'aigua i el procés acabarà quan observem que ja no es forma escuma al remenar (al cap d'uns 15 dies aproximadament, sent menor el temps en èpoques més caloroses). Filtrem, diluïm i apliquem.
- **Purí en fermentació:** el procediment és igual al del purí fermentat, però s'atura el procés al cap de pocs dies segons ens detallarà la recepta corresponent.
- **Tintura:** posem a macerar les plantes trossejades en alcohol durant els dies indicats. Filtrem, diluïm i apliquem.

> Observacions generals

- Les dosis indicades a les receptes sempre es refereixen a la quantitat de la planta per litre d'aigua per obtenir un preparat concentrat. Aquest s'haurà de diluir, les dilucions s'indiquen en percentatge. Si la dilució ha de ser del 10%, voldrà dir que per preparar 10 l de preparat final caldrà diluir 1 litre de concentrat en 9 l d'aigua. En alguns casos s'haurà d'aplicar sense diluir.
- Hem de preveure la quantitat de líquid que necessitem per fer els tractaments i preparar la quantitat de concentrat adient.
- Els preparats es filtren per evitar l'obturació dels aparells de polvorització. Els filtres han de ser fins, per exemple de cotó. Al mateix temps que fem el filtrat premsem les plantes per escórrer el màxim de líquid.
- Utilitzarem preferentment aigua de pluja o destil·lada.
- Els tractaments no es faran a ple sol excepte que ens ho indiquin expressament.
- Les infusions cal preparar-les en el moment de l'aplicació i no es conserven més de 2 o 3 dies. Els altres preparats es poden conservar tapats en recipients i en un lloc fresc.
- Els tractaments es realitzaran polvoritzant la planta uniformement sense que ragi el líquid, per dalt, per baix i per l'interior del fullatge. S'aconsella utilitzar els polvoritzadors que disposen d'un èmbol que dona pressió al líquid i que permeten fer una polvorització fina i uniforme.
- Els tractaments preventius davant d'uns atacs concrets es realitzen durant la fase de creixement de les plantes i amb una periodicitat de 2 o 3 setmanes.
- Moltes de les plantes que utilitzem per a aquests tractaments les podem adquirir a herbolaris ja que també es fan servir com a plantes medicinals.

Preparació de tractaments bàsics

PURÍ D'ORTIGA

- Ingredients: 100 g d'ortiga fresca en 1 litre d'aigua.
- Trossejar l'ortiga i posar en remull en un recipient tapat.
- Agitar enèrgicament cada dia durant 15 dies.
- Filtrar
- Diluir: 0,5 litres de concentrat en 9,5 litres d'aigua (5%)
- Aplicar per polvorització a les fulles 1 cop al mes
- Accions:
 - Reforçant nutritiu
 - Repel·lent d'atacs de pugó i mosca blanca.

DECOCCIO DE CUA DE CAVALL

- Ingredients: 15 g de planta seca en 1 litre d'aigua
- Posar a bullir durant 20 minuts
- Deixar refredar i macerar durant 24 hores
- Filtrar
- Diluir: 1 litre de concentrat en 4 litres d'aigua (20%)
- Aplicar per polvorització a les fulles després de ploure i quan la temperatura superi els 20 °C
- Accions:
 - Preventiu contra l'atac de fongs

TINTURA DE TOMAQUERA

- Ingredients. 500 g de fulles de tomaquera en 1 litre d'alcohol
- Deixar macerar durant 8 dies
- Escórrer, premsar i filtrar
- Diluir: 300 ml per cada 10 litres d'aigua
- Aplicar per polvorització a les fulles quan es detectin les primers atacs i preventivament per evitar la mosca del porro i la ceba.
- Accions:
 - Insecticida contra pugó i mosca blanca.
 - Repel·lent de la mosca del porro i la ceba.

SABÓ POTÀSSIC PUR

- Dissoldre en calent 20 g de sabó en 1 litre d'aigua
- Accions:
 - Insecticida contra pugó, mosca blanca i cotxinilla.

LLET DESNATADA

- Dissoldre 100 ml en 1 litre d'aigua.
- Accions:
 - Fungicida preventiu. Actua inhibint la germinació de les espores dels fongs.

>Altres tractaments

PLANTA/DOSI	MÈTODE DE PREPARACIÓ	DILUCIÓ	APLICACIONS
All Grans trossejats: 50 g / l Ceba Bulbs trossejats: 100 g / l	Infusió	20%	- Malalties produïdes per fongs i atacs d'àcars i pugons. - Polvoritzar a ple sol 3 dies seguits mullant també la terra al voltant de la tija. - Repetir el tractament al cap de 10 dies.
	Purí en fermentació (7 dies)	10%	- Malalties produïdes per fongs. - Polvoritzar a ple sol 3 dies seguits mullant també el terra al voltant de la tija.
5%		- Repetir al cap de 10 dies si el problema es reproduïx. - Repel·lent de la mosca de la pastanaga (les larves mengen l'arrel). - Tractar preventivament les plantes durant el creixement cada 15 dies.	
Camamilla Flors seques: 50 g/l	Infusió	10%	- Com a reforçament i preventiu de malalties i atacs de plagues. - Polvoritzar preventivament durant l'etapa de creixement cada 15 dies.
Caputxina Planta fresca: 100 g/l	Infusió	5%	- Repel·lent de pugons i mosca blanca. - Augmenta la resistència de les plantes.
Donzell Planta fresca: 150 g / l Planta seca: 15 g / l	Purí fermentat	20%	- Repel·lent d'erugues, pugons, formigues i altres insectes perjudicials. Polvoritzar preventivament.
	Decocció	20%	- Repel·lent de mosca de la col. Polvoritzar preventivament.
	Infusió 20%	20%	- Contra els àcars i el rovell. - Repel·lent de llimacs i cargols (polvoritzar sobre el sòl).
Ortiga Planta fresca: 100 g/l	Maceració 24 h	Sense diluir	- Contra els pugons. Fungicida. S'aconsella fer la dilució en el preparat de cua de cavall.
Ruda Fulles fresques: 15 g / l	Maceració 15 dies	20%	- Contra els pugons.
Tanacet Flors: 30 g/l	Infusió	Sense diluir	- Contra els pugons i per combatre el mildiu.

PLANTA/DOSI	MÈTODE DE PREPARACIÓ	DILUCIÓ	APLICACIONS
Mil-fulles Flors seques: 20 g/l	Maceració 15 dies	10%	- Fungicida. S'aconsella fer la dilució en el preparat de cua de cavall.
Saüc Flors: 50 g/l	Decocció	Sense diluir	- Contra els pugons.
Tomaquera Brots de la poda 50 g / l	Purí en fermentació 12 dies	Sense diluir	- Prevenció contra l'arna de la ceba i el porro (les larves es mengen el bulb).
Tabac 60 g/l	Decocció amb 8 g/l de sabó	25%	- Contra els pugons, erugues minadores de fulles i mosca blanca.
Espígol i poliol Fulles i flors seques: 100 g/l	Infusió	Sense diluir	- Repel·lent de formigues

Altres mètodes de control

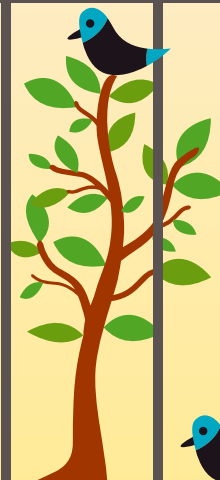
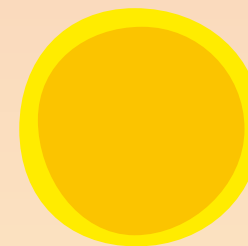
> Control de poblacions de cargols i llimacs:

- Omplir uns recipients de boca ampla amb cervesa fins a la meitat que es col·loquen arran de terra. La cervesa atrau els cargols i llimacs ofegant-se en el líquid. Convé retirar periòdicament els animals capturats i renovar la cervesa cada 3 o 4 dies. És molt efectiu però convé valorar-ne la idoneïtat de cara als alumnes més petits.
- Facilitar zones de refugi durant les hores de més calor i sol. Poden ser útils les teules de fang cap per avall que anirem humitejant o sacs humits rebregats. Periòdicament recollirem els cargols i llimacs allà amagats.

> Control d'insectes mitjançant trampes:

- **Trampes alimentàries:** són recipients de vidre o plàstic amb un orifici d'entrada a la part inferior pel qual entren els insectes i, un cop dins, no saben sortir. Com atraients s'utilitzen diferents tipus d'essències de flors i plantes (per controlar poblacions de vespes), suc de fruites o vinagre (control de la mosca de la fruita i l'olivera). També sol ser efectiu omplir pots amb mel diluïda en aigua posats arran de terra per capturar formigues.
- **Trampes enganxoses:** en forma de bandes de fons groc o verd amb una substància enganxosa atraient que es penja dels arbres o s'enrotllen al voltant dels troncs per impedir l'accés d'insectes no voladors a la capçada de l'arbre.

9. Plantem als balcons i terrats escolars



L'HORT I EL JARDÍ ALS BALCONS I TERRATS ESCOLARS

IMAGINAR NO TÉ LÍMITS

En un entorn urbà com Barcelona, hi ha un interès i una necessitat d'apropar la natura o el verd als centres educatius. Però què aporta a l'alumnat aquest contacte amb la natura? Com podem aprofitar al màxim aquestes iniciatives per educar cap a la sostenibilitat?

La introducció del verd als centres educatius esdevé una de les iniciatives més atractives a l'hora de fer visible el compromís del centre cap a la sostenibilitat. Impulsar petites accions d'enjardinament dels espais exteriors o interiors o fer un hort al balcó, al terrat o al pati de ciment són una estratègia útil per desenvolupar la capacitat per actuar a favor del medi (ser i sentir-se capaç d'actuar i desitjar fer-ho) si es dóna l'oportunitat a l'alumnat d'observar, proposar, deliberar, decidir tant en el procés de disseny del projecte com en la seva realització i el seu seguiment o manteniment.

Sovint el procés és el més enriquidor, independentment dels resultats obtinguts, ja que ens genera il·lusions, aprenentatges, satisfaccions i contribueix a l'apropiació i corresponsabilització del bon estat dels espais escolars, tot posant en pràctica criteris ambientals i desenvolupant habilitats i capacitats que són la base d'una societat sostenible.

D'altra banda, disposar de petits espais verds al centre no només afavoreix l'apropament de l'alumnat a la natura sinó que també és una font de recursos

inesgotable per desenvolupar continguts de diverses àrees. Aquests espais conviden a observar i comprendre el funcionament de la vida, a copsar el ritme cíclic del temps, a despertar la curiositat, a identificar les relacions que s'estableixen entre els diferents éssers vius, a valorar la importància de la conservació de la biodiversitat, a reflexionar sobre allò que mengem i com afecta la nostra salut... és a dir, esdevenen entorns estimulants on aprendre o posar en pràctica coneixements, alhora que es mobilitzen i s'incentiven valors com la responsabilitat, el respecte i la cooperació.



A l'hora de dissenyar i desenvolupar una actuació és important:

- Concretar quines són les finalitats educatives que perseguim.
- Definir com promoure la participació de l'alumnat i de la resta de la comunitat educativa.
- Identificar quins criteris ambientals es tindran en compte en la gestió dels espais verds.

En aquest document hi trobareu un conjunt d'informacions tècniques i suggeriments educatius per orientar l'aprofitament d'aquestes actuacions des d'un punt de vista de l'educació per a la sostenibilitat.

INTRODUCCIÓ AL CULTIU EN RECIPIENTS

Crear nous espais verds en els centres educatius sovint no és una iniciativa senzilla. Com ho podem fer si tenim pocs espais lliures, si el pati és de ciment o de rajoles? Sovint la realitat ens posa uns límits, però si observem el nostre entorn i imaginem com ens agradaria que fos, segur que podem trobar mil i una propostes diferents. Per exemple, en funció de com sigui el nostre pati, si tenim un balcó o un terrat, una bona solució és fer un hort o un jardí utilitzant recipients.

El cultiu en recipients esdevé una alternativa sòlida i efectiva per tenir un espai enjardinat o un petit hort en espais "grisos". També és una alternativa útil per fer més accessible el verd a l'aula, al laboratori o a l'alumnat amb mobilitat reduïda.



El cultiu en recipients presenta diversos avantatges ja que permet:

- a) una major proximitat a les plantes: els testos que tenim a dins de l'aula o del laboratori, les jardineres o taules de cultiu en una terrassa o balcó adjacent a l'aula, etc.;
- b) la millora de les condicions ambientals del centre: el naturalitzem i el fem més verd tot reduint la visió del ciment, millorem les condicions microclimàtiques (atenuant la calor estival i augmentant la humitat ambiental) i creem un espai que actua com a focus d'atracció de petits animals;
- c) un estudi més fàcil de la terra i del creixement de les arrels: podem observar les arrels preparant recipients especials amb una obertura lateral en forma de finestra, en recipients transparents o traient la planta del test;
- d) més accessibilitat a les persones amb mobilitat reduïda, si fem sistemes elevats de cultiu;
- e) més flexibilitat a l'hora de concebre l'espai: podem canviar de lloc els recipients i així disposar de més sol a l'hivern i més ombra a l'estiu (fins i tot podem fer sistemes amb rodes).

El cultiu de plantes en recipients requereix d'una atenció més continuada que no pas si aquestes creixen a terra. Aquest fet és degut principalment a que han de créixer amb un volum de terra limitat veient condicionat el desenvolupament de les arrels, la conservació de la humitat i l'accessibilitat als nutrients que les plantes han d'absorbir del sòl.

També caldrà disposar d'un pressupost per a la compra o preparació dels recipients, el substrat (el material de drenatge i la terra per omplir els recipients) i un sistema de reg si no es pot assegurar el reg manual durant els períodes de vacances.

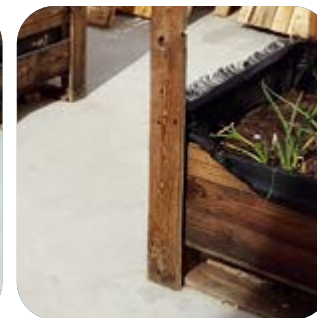


QUÈ HEM DE TENIR EN COMPTE PER POSAR EN MARXA L'ACTUACIÓ?

Per posar en marxa aquest projecte caldrà reflexionar i prendre decisions en relació a les següents qüestions:

1. Què volem fer? Per què?
2. Quins espais tenim disponibles i quins seran els més òptims?
3. Quins recipients utilitzarem?
4. Com preparam el substrat del recipient?
5. Què i com plantarem?
6. Com obtindrem les plantes?
7. Com l'actuació pot contribuir a la conservació de la biodiversitat?
8. Com es garantirà el bon manteniment de l'espai?
9. Com s'integrarà l'actuació en el Projecte Educatiu i en el Projecte Curricular del centre?

Les orientacions que trobareu en aquest document desenvolupen cadascun d'aquests punts amb l'objectiu d'ajudar a construir un projecte d'educació per la sostenibilitat a partir d'una actuació d'enjardinament o d'hort.



QUÈ VOLEM FER? PER QUÈ?

És important dedicar un temps a imaginar què volem fer, és a dir, definir l'abast de l'actuació que desitgem i identificar els motius educatius que ens animem a impulsar aquesta iniciativa. A continuació exposem algunes qüestions per orientar aquesta reflexió.

En relació als motius educatius:

- Participarà l'alumnat en el procés de disseny de la proposta? Per què pensem que és important? Com es concretarà la participació de la comunitat educativa?
- Es portarà a terme alguna diagnosi prèvia (estímul a la capacitat d'observació i anàlisi, a l'esperit crític, de projecció...) dels possibles espais lliures abans de decidir la ubicació de l'actuació?
- S'ha pensat si tenim alguna necessitat o limitació concreta com a col·lectiu?
- Se seleccionarà la millor alternativa tenint en compte tots els condicionants i els límits que imposa l'entorn?
- Ens interessarà crear espais per a l'experimentació? Per enriquir el joc dels infants? Per crear nous espais de relació? etc.



En relació a l'abast de l'actuació:

- Utilitzarem alguns testos aïllats?
- Posarem unes jardineres més o menys alineades de forma que constitueixin una mena de parterre de jardí?
- Farem un enjardinament d'un pati o terrat?
- Farem un hort?
- Utilitzarem el verd per ombrejar, entapissar, etc.?



QUINS ESPAIS TENIM DISPONIBLES?

Abans de dur a terme una actuació d'enjardinament o d'hort és recomanable estudiar les diferents opcions d'espais, les seves característiques i els seus avantatges i inconvenients per poder escollir la més adequada:

- **Superfície disponible horitzontal:** pati, terrats, aules, passadissos...
- **Superfície disponible vertical:** parets, façanes, tanques...
- **Material del que està constituït:** ciment, ferro, fusta...
- **Resistència del balcó o terrat:** davant el desconeixement de la capacitat de càrrega es recomana col·locar els testos o jardineres a les cantonades i a tocar de les parets mestres.
- **Orientació i il·luminació de l'espai:** quantitat d'hores de llum solar directa, intensitat de la llum, elements construïts que projecten ombra sobre l'espai...
- **Condicions d'humitat de l'aire, temperatura i vent.**
- **Seguretat i accessibilitat:** especialment en els casos dels infants o persones amb mobilitat reduïda.
- **Punt d'aigua i desaigüe proper:** per facilitar el reg.
- **Possibilitat de recollida de les aigües pluvials.**
- **Costums i inquietuds** de les parts involucrades.

Aquesta recerca es pot dur a terme amb un grup-classe o amb el grup d'alumnes de la comissió coordinadora. Trobareu orientacions més concretes al capítol 2 **On i com instal·lar l'hort** d'aquesta guia.

Exemple: Graella d'identificació dels espais

Espai	Superfície (m ²)	Material	Orientació i il·luminació	Condicions ambientals (humitat, temp., vent)	Seguretat i accessibilitat	Punt d'aigua	Altres avantatges o inconvenients



El resultat de la recerca facilita informació per escollir l'espai o els espais més adequats on ubicar l'actuació —fet que facilita, també, l'elecció de les plantes més adequades a les característiques dels llocs seleccionats. A partir d'aquí, dissenyarem l'actuació relacionant les necessitats de les persones amb les característiques de l'espai escollit i posant en pràctica els principis de la sostenibilitat (reutilització de recipients, reg estalviador, reutilització de l'aigua, reducció i gestió de residus orgànics, aprofitament del compost, tractaments ecològics, familiarització amb l'atzar i la indeterminació, etc.).

QUINS RECIPIENTS UTILITZAREM?



Qualsevol recipient que pugui contenir terra és apte per al cultiu. Aquest és el principi bàsic a tenir en compte a l'hora de buscar un contenidor per a la plantació.

Actualment podem trobar recipients específics per al cultiu de diferents materials (fang, plàstic, fusta, acer galvanitzat...) presentant cadascun uns avantatges i uns inconvenients que es detallen a continuació (veure taula 1). També hi ha l'opció de fabricar-los reaprofitant altres materials. Però el més important és la seva preparació, el substrat que utilitzem i les plantes que hi cultivem segons el volum de substrat disponible per a cadascuna d'elles (veure el capítol 4. **La terra**).

Per orientar la presa de decisions en relació als recipients tindrem en compte les característiques dels espais escollits, i també si es disposa o no d'un petit pressupost.

Tipus de recipients que podem utilitzar

De compra:

- Testos i jardineres de fang
- Testos i jardineres de plàstic
- Jardineres de fusta
- Taules de cultiu metàl·liques o de fusta (hort urbà)

Reutilitzats:

La reutilització de recipients és una opció molt vàlida i econòmica. Exemples de recipients que podem adequar com a recipients de cultiu:

- Recipients de plàstic diversos (garrafes d'aigua, galledes, bidons, gibrells, cossis...).
- Brics de 2 litres.
- Caixes de fusta o plàstic de les que s'utilitzen en els mercats per al transport de la fruita i verdura.

En aquests casos hem de fer forats a la base i també pels costats (en el cas de recipients de més volum) per afavorir el drenatge de l'aigua. En el cas de caixes de fusta, els hi hem de fer un tractament protector i a continuació folrar-les amb un geotèxtil. Amb les caixes de plàstic només cal folrar-les.

El geotèxtil és un material tèxtil sintètic que té la propietat de retenir adequadament la terra, amb una gran capacitat de drenatge però que impedeix que les arrels de les plantes el travessin. Es pot adquirir en establiments de productes de jardineria o ferreteries.



Taula I: Avantatges i inconvenients dels diferents recipients atenent als materials de què estan fets:

	FANG	PLÀSTIC	FUSTA	METALL
AVANTATGES	<ul style="list-style-type: none"> - És un material natural. - És porós i, per tant, transpira i actua com a regulador de la temperatura. A l'escalfar-se el recipient es produeix una evaporació a través de les parets del test fent baixar la temperatura de la terra que hi ha a l'interior. La conseqüència és que la terra conserva la humitat més temps. 	<ul style="list-style-type: none"> - És més econòmic i lleuger que el fang. - Té més resistència si és de qualitat (un plàstic de poca qualitat s'esquerda fàcilment i es trenca). - Hi ha molta diversitat de formes i mides. - A l'escalfar-se amb el sol a l'hivern permet un millor desenvolupament de les plantes. També afavoreix la germinació de les llavors. 	<ul style="list-style-type: none"> - És un material natural. - Conserva bé la humitat. - Manté la temperatura de la terra més constant evitant el refredament a l'hivern i l'escalfor excessiva a l'estiu. 	<ul style="list-style-type: none"> - Permet fer recipients de més grandària i superfície i amb potes que poden portar rodes. - A l'escalfar-se amb el sol a l'hivern permet un millor desenvolupament de les plantes. També afavoreix la germinació de les llavors.
INCONVENIENTS	<ul style="list-style-type: none"> - Sol ser un material més car i de més pes que el plàstic. - És fràgil i es pot trencar si es colpeja o cau. - Hi ha limitació pel que fa formes i grandàries. - Si el recipient és gran pot arribar a pesar molt, sobretot si està humit. 	<ul style="list-style-type: none"> - A l'estiu s'escalfa molt amb el sol, provocant una escalfor excessiva afavorint una gran pèrdua d'aigua per evaporació a través de la superfície de la terra. Les plantes requereixen d'un reg més freqüent. 	<ul style="list-style-type: none"> - Si es compren fetes resulten força cares, sobretot les que ja porten l'interior folrat. En podem trobar de més econòmiques però les hem de folrar nosaltres mateixos amb un geotèxtil que es pot grapar a la fusta. - Cal fer un manteniment exterior de la fusta aplicant un barnís ecològic protector de la fusta aproximadament cada dos anys. 	<ul style="list-style-type: none"> - Resulta bastant car. - A l'estiu s'escalfa molt amb el sol. - N'hi ha que s'han tractat amb pintura.

COM PREPARAR EL SUBSTRAT DEL RECIPIENT?

El drenatge

Per permetre el correcte drenatge de l'aigua sobrant del reg o de la pluja és necessari que tots els recipients disposin de forats a la base. En els recipients que comprem els forats normalment ja vénen fets, però en algunes ocasions aquests només vénen marcats i els hem de perforar amb un punxó, tisores o tornavís.

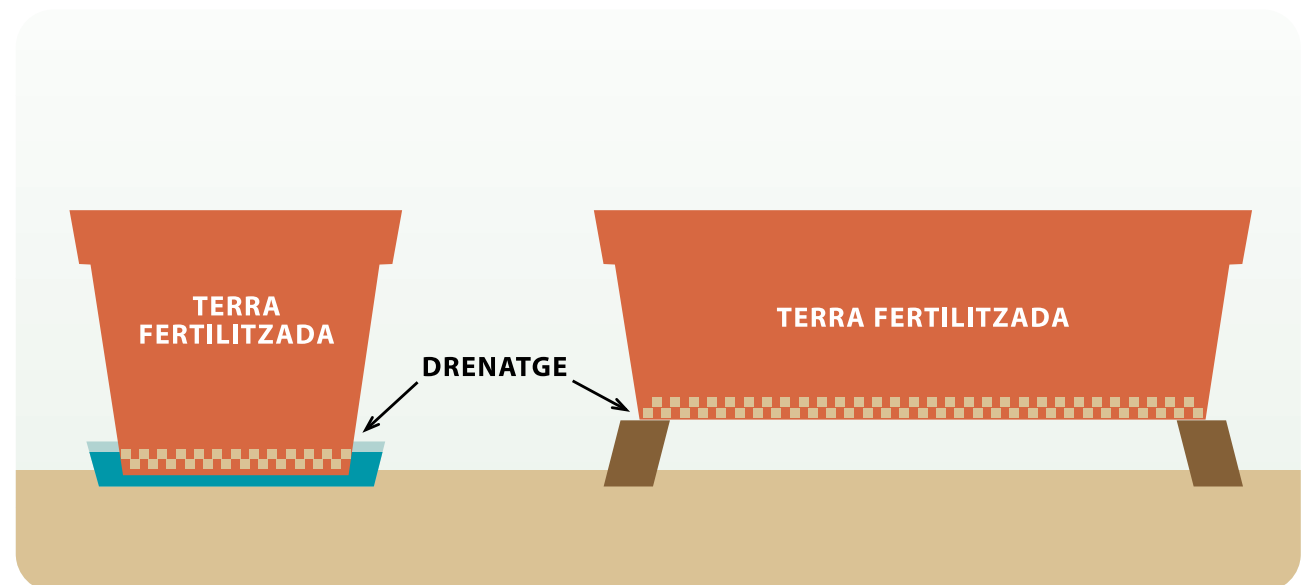
Un cop practicats els forats, i abans d'omplir el recipient amb substrat, cal preparar una capa de material de drenatge que posarem al fons. El material més adient és l'argila expandida, també anomenada arlita, que es ven en forma de boletes. Aquest és un material molt lleuger i porós que a més de fer les funcions de drenatge permet que la humitat de la terra es mantingui més temps i evita, en part, que els nutrients de la terra es perdin amb l'aigua de reg o de la pluja. El volum aproximat recomanat és del 15% del total del volum del test.

S'aconsella mantenir una mica elevats els recipients i que no estiguin en contacte directe amb el paviment, ja que d'aquesta manera afavorim el drenatge de l'aigua i serà més fàcil netejar el terra. Amb aquesta finalitat podem utilitzar unes peces de fang especials que podem adquirir en establiments de jardineria i que fan la funció de potes, o també palets de fusta que serveixin de base col·locant-hi a sobre els recipients (veure figura 1). En aquest últim cas haurem de tractar la fusta perquè es conservi millor i, a més, tenim la possibilitat de fixar-hi unes rodes per utilitzar-ho com a plataforma mòbil.

En aquells espais en els quals l'evacuació de l'aigua no estigui ben solucionat (balcons petits, espais interiors, etc.) es recomana l'ús de plats o safates a sota els testos o jardineres. En aquests casos és molt important que el gruix de la capa de material de drenatge superi l'alçada del plat o safata, per tal d'evitar que l'aigua que quedi acumulada després del reg es reabsorbeixi per capilaritat i ocasioni un excés d'humitat que podria implicar una asfíxia de les arrels i afectar negativament la transformació de la matèria orgànica de la terra (veure figura 1).



Figura 1: Preparació del drenatge en test amb plat o test elevat



La selecció i la preparació del substrat

El substrat que utilitzarem com a base per omplir els nostres recipients és el que s'anomena terra d'exterior. Aquesta consta d'una part mineral (sorres i argiles) a la qual s'hi ha afegit compost vegetal en un 40-50%. A causa de la gran varietat de terres que es comercialitzen sota aquest nom us recomanem optar pels substrats ecològics².

Amb aquesta base podem fer barreges amb d'altres materials per tal d'obtenir una preparació que sigui òptima pel tipus de planta que volem conrear. També podem preparar un substrat que contingui un 50% de fibra de coco (prèviament hidratada i esponjada) i un 50% d'humus de cuc, molt adient per cultivar plantes hortícoles en recipients de poca fondària (veure taula 2).

En el cas que el centre escolar disposi de compostador es pot utilitzar el compost madur per preparar el substrat. En aquest cas tindrem l'opció de barrejar-ho amb la fibra de coco o amb terra del pati (si pot ser que no sigui molt sorrenca) en les proporcions que figuren a la taula. Aquest compost també serveix per mantenir la fertilitat de la terra.

La sorra pot ser sauló del pati tamisat per treure'n les parts més grolleres o sorra de riu que podem comprar en un centre de jardineria o en un establiment de materials de construcció.

Taula 2: Substrats més adients per a les diferents plantes

Tipus de plantes	Tipus de substrat més adient						
		Terra d'exterior	Sorra	Fibra de coco	Humus de cuc	Terra del pati	Compost fet al centre
Plantes de jardí de tot tipus (de temporada, vivaces i llenyoses), hortalisses i fruiters	Opció 1	100 %					
	Opció 2					50%	50%
Plantes aromàtiques mediterrànies (farigola, romaní, sàlvia, etc.)	Opció 1	75 %	25 %				
	Opció 2					75 %	25 %
Plantes crasses o cactus	Opció 1	50%	50%				
	Opció 2					90%	10%
Plantes hortícoles cultivades en recipients de menys de 25 cm de fondària	Opció 1			50%	50%		
	Opció 2			50%			50%

2. Trobareu referències de centres de jardineria on adquirir substrats a l'apartat X. **Recursos** d'aquesta guia.

QUÈ I COM PLANTAREM?

La correcta selecció de les espècies està condicionada pel tipus de projecte que hem definit (per exemple, si es vol crear un jardí per atraure les papallones és recomanable posar-hi, entre d'altres, plantes amb flors de diferents colors i mides; per a un jardí per estimular els sentits caldrà comptar amb la presència d'aromàtiques; en un espai per gaudir de les formes i els colors que ofereix la natura, prioritzarem les espècies de floració vistosa...).

Un aspecte clau per a que les plantes es desenvolupin correctament és escollir-les tenint en compte la capacitat del recipient (veure taula 3). En el cas que diverses plantes comparteixin un mateix recipient de cultiu cal assegurar el volum de substrat que necessita cada planta i també cal tenir en compte la distància que hem de deixar entre plantes, preveient la mida que poden assolir (d'alçada i amplada) i tant de la part aèria com de la part subterrània.

L'experiència també ens anirà mostrant si hi ha plantes que funcionen millor que d'altres, en funció de la particularitat del nostre context. Es tracta d'un procés viu que podem anar modificant en funció del que es va observant o de la intenció que li vulguem donar. De fet, es tracta de donar rellevància al procés creatiu d'elaboració de propostes i no només al resultat final.

Taula 3: Quin volum de terra necessita cada planta?

Capacitat del recipient o substrat disponible per planta	Planta de jardí	Planta d'hort i fruiters
1-5 litres	Planta de temporada de jardí petita (pensaments, clavell de moro, prímula, boixac, petúnia, etc.) Planta vivaç i bulbosa petita (cintes, tulipa, jacint, etc.) Planta aromàtica petita (alfabrega, camamilla, farigola, esfernallac, sajolida i poliol)	Rave Espinacs Enciam Escarola All Ceba Pastanaga Maduixa
5-10 litres	Planta aromàtica mitjana (marduix, orenga, menta, melissa i ruda) Planta vivaç i bulbosa mitjana (caputxina, ciclamen, alegria, falgueres, geranis, galzeran, fulles, lliri, lliri africà, lliri d'aigua, gladiol, cactus / crasses, etc.)	Pèsol Fava Api Julivert Porro Escarola
10-15 litres	Planta aromàtica gran (romaní, espígol, sàlvia i donzell)	Mongeta
15-20 litres	Planta arbustiva petita (boix, bruc d'hivern, estepa, margarida blanca o groga, murtra, carolina, hortènsia, etc.)	Pebrot Bleda Tomàquet
20-25 litres	Planta arbustiva mitjana (hibiscus, pitospor, abèlia, evònim, boix grèvol, ginebre, corona de núvia, forsítia, xeringuilla, budleia, coralet, roser, etc.)	Cogombre Col Coliflor Patata
25-50 litres	Enfiladisses petites (pèsol d'olor, flor de la passió, gessamí comú, vidalba, etc.)	Albergínia Carbassó Carxofa Patata
> 50 litres	Arbres de mida mitjana (pruner vermell, arbre de l'amor, troana, mimosa, aladern, tamarí, etc.) Es poden comprar en test de 50 litres però per al bon desenvolupament necessitaran ser trasplantats a recipients més grans	Parra Llimoner Taronger Magraner Nesprer Codonyer Kiwi Olivera

A continuació exposem alguns criteris per orientar la selecció de les espècies a plantar:

A) Planta de jardí:

Prioritzem la diversitat d'espècies donant preferència a les plantes autòctones ja que s'adapten millor a les condicions climàtiques i microclimàtiques de l'espai.

Tinguem en compte una adequada combinació i distribució d'espècies atenent els següents criteris:

> **Requeriment de llum.** Podem diferenciar entre:

- espai molt assolellat i càlid
- espai que combina hores de sol amb hores d'ombra
- espai sempre a l'ombra però ben il·luminat i
- espai ombrívol i poc il·luminat.

> **Categoria de les plantes.** Atenent al seu cicle de vida i a altres característiques podem classificar-les en: plantes de temporada, vivaces, vivaces bulboses, cactus i crasses, llenyoses (mates, arbustos o arbres), de fulla caduca o perenne.

> **Floració:** combinar espècies que es destaquen per la seva floració amb d'altres de floració menys vistosa tenint en compte també l'època de floració (és interessant que sempre puguem tenir alguna espècie en flor a les diferents estacions de l'any).



Valorar la possibilitat d'aprofitar l'espai vertical (parets, murs, tanques...) plantant lianes o enfiladisses. En aquest sentit, hem de tenir en compte les diferents categories d'aquestes plantes en funció dels mecanismes que desenvolupen per fixar-se o enfilarse (volubles, amb circells, amb arrels caulinars, amb ventoses o que simplement fan les tiges molt llargues, que queden penjant i les podem orientar perquè s'enredin en una estructura concreta).

Podem trobar més informació sobre les plantes de jardí als capítols **2. On i com instal·lar l'hort** i **12. Annexos** d'aquesta guia.

B) Planta d'hort:

Els criteris per planificar l'hort vénen condicionats per la temporalitat dels diferents cultius i el sistema de rotació i associació que apliquem. Per tenir informació més detallada podem consultar el capítol **6. Les plantes** i **7. Organització de la plantació** d'aquesta guia.



COM OBTENIR LES PLANTES?

Un cop tenim la llista d'espècies, és el moment de concretar com obtenir les plantes:

- **de llavor:** per a algunes espècies és pràctic comprar la llavor i fer una sembra directa. És ideal per planta de temporada de jardí (clavells de moro, petúnies, boixacs, alfàbrega...), per a alguna vivaç com la caputxina i per a hortalisses com el rave, la fava, el pèsol, la mongeta o la pastanaga. ↓ →



- **de planter:** en d'altres espècies és aconsellable obtenir directament una planta arrelada i posteriorment fer-ne el trasplantament. S'aconsella sempre comprar plantes no gaire crescudes per facilitar així una millor adaptació al lloc on viuran. En el cas de l'hort, també tenim aquesta opció anant a comprar el planter en un comerç especialitzat. →



- **de bulb:** hi ha espècies tant de jardí com d'hort que desenvolupen diferents tipus d'òrgans subterranis i que serveixen per tornar a obtenir una nova planta. Parlem per exemple dels tubercles (patata), rels tuberoses (moniato, cintes, dàlia, algunes begònies, lliri africà, ciclamen), rizomes (lliri d'aigua, canyes, iris, fulles), corms (gladiol, crocus) o bulbs pròpiament dits (ceba, all, tulipa, jacint, narcís). Es pot comprar directament el bulb. ↓



- **d'esqueix:** és una opció molt vàlida per obtenir noves plantes. Les plantes que es reproduïxen millor per esqueix són les vivaces (gerani, begònia, plantes crasses, alegria) i les llenyoses (mates, arbusts i arbres). Algunes plantes ornamentals, com el gerani, són molt fàcils de reproduir per esqueix. ↓



Al capítol 6. **Les plantes** d'aquesta guia hi ha més informació sobre la reproducció de plantes mitjançant esqueixos i al capítol 7. **Organització de la plantació** més informació relativa a la sembra i al planter.

A l'hora de fer el **trasplantament** d'una planta ja arrelada d'un test petit a un test de mida més gran, s'aconsella seguir els següents passos:

- Disposar d'un test més gran del que té la planta que hem de trasplantar. Inicialment ha de doblar el seu volum preveient que en el futur potser en necessitarà un altre (veure figura 2).
- Preparar el fons del test amb el material de drenatge (veure capítol **4. La terra**).
- Omplir aproximadament la meitat del test amb el substrat.
- Treure la planta del test i observar les arrels. Si aquestes estan molt recargolades cal retallar-les una mica per corregir aquesta tendència.
- Col·locar la planta, omplir els costats i comprimir lleugerament la terra. És important deixar el nivell de terra arran del coll de la planta, sense enterrar part de la tija principal ni deixar enlaire les arrels.
- Regar abundantment després del trasplantament i posteriorment quan sigui necessari. És convenient controlar el grau d'humitat de la terra amb un sensor per saber les necessitats de reg. Tant l'excés com la manca d'aigua poden perjudicar greument la planta trasplantada.

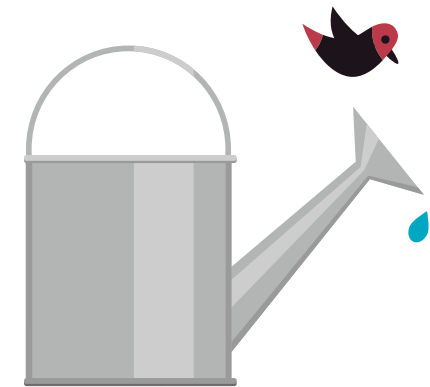
Figura 2: Trasplantament



Pel que fa a l'època per fer el trasplantament, tindrem en compte les següents consideracions:

Planta llenyosa de fulla caduca: l'hivern és la millor època ja que la planta està en parada vegetativa. Es fa durant el desembre o gener i la planta pot manipular-se sense terra (a arrel nua).

Resta de plantes: es pot fer a qualsevol època de l'any intentant evitar l'època de floració i evitant que el pa de terra es desfaci.



COM L'ACTUACIÓ POT CONTRIBUIR A LA CONSERVACIÓ DE LA BIODIVERSITAT?

Les actuacions que es posin en marxa també poden esdevenir bons exemples per afavorir la conservació de la biodiversitat. En són exemple les iniciatives com:

- **Els jardins de papallones:** espais creats amb la presència de determinades espècies vegetals per atraure a les papallones tot proporcionant les condicions necessàries per afavorir la seva reproducció i desenvolupament.
- **Els horts ecològics:** espais de producció que segueixen els principis que defineixen l'agricultura ecològica.
- **Els espais de recuperació de llavors:** espais creats per reproduir varietats de llavors tradicionals locals, especialment de varietats de productes d'horta, i actuar com a protectors d'aquest patrimoni de la humanitat.
- **Els jardins dels sentits:** espais creats principalment amb plantes aromàtiques autòctones que ofereixen una gran varietat d'olors i colors.
- **L'autocompostatge:** permet gestionar part dels residus orgànics generats al centre per transformar-los en un recurs per fertilitzar les plantes.



Aquestes iniciatives seran una font inesgotable de recursos per fer-se preguntes i realitzar recerques per aprofundir en el coneixement dels cicles vitals i les funcions que desenvolupen els éssers vius, les seves interaccions i el seu paper en els ecosistemes.

COM ES GARANTEIX EL BON MANTENIMENT DE L'ESPAI?

Definir com es garantirà el manteniment de l'espai, és a dir, qui se'n responsabilitzarà, com ho farà i amb quina freqüència, etc., serà important per acostumar-nos a tenir cura dels espais col·lectius i a vetllar pel seu bon estat.

Cada planta té les seves necessitats concretes pel que fa al tipus i volum de substrat, fertilització, poda, possibles problemes sanitaris i reg. En aquest sentit pot ser d'utilitat elaborar una fitxa per a cada planta o grup de plantes amb necessitats similars, per establir unes pautes per al seu correcte manteniment.

Els aspectes clau referents al manteniment seran la fertilització, la poda, la salut de les plantes i el reg.



La fertilització

Pel fet de ser un cultiu ecològic la fertilització es farà a partir de compostos orgànics. Quan omplim el recipient amb la terra adequada, aquesta ja està prou fertilitzada per poder garantir unes bones condicions pel creixement de la planta durant uns mesos. Passat aquest període inicial haurem de fer aportacions regulars de manteniment i potenciació de la fertilitat i, com a norma general, aplicarem una capa d'1 o 2 cm de compost un cop l'any (es fa habitualment a la tardor) i afegirem algun tipus d'adob concentrat sòlid o líquid a l'inici del període de màxima activitat de la planta (quan es prepara per florir i fructificar). El compost el podem elaborar nosaltres mateixos escollint el mètode que creiem més convenient (compostatge de bosc o de cucs).



Als capítols **4. La terra** i **5. Fem compost** d'aquesta guia trobareu informació detallada sobre la fertilització de la terra i el compostatge.



El reg

Pel que fa al reg hi hem de prestar especial atenció. Quan es cultiva en recipient és difícil fixar una periodicitat de reg per a les diferents èpoques de l'any ja que la influència de les condicions ambientals és molt determinant: podem tenir situacions amb una humitat ambiental molt baixa i vent molt sec que requereix, fins i tot a l'hivern, que el reg hagi de ser molt freqüent o d'altres situacions de condicions inverses que fan que no haguem de regar durant uns dies. Disposar d'un sensor d'humitat pot ser una bona estratègia per orientar el control de les necessitats de reg.

També cal preveure el reg de les plantes durant els períodes de vacances, especialment a l'estiu, en el cas que ningú pugui fer-se'n càrrec. Les plantes crasses o els cactus poden passar molts dies sense reg però la resta d'espècies han de ser regades (amb reg automàtic o manual). Aquesta pot ser una bona ocasió per implicar algun col·lectiu vinculat o proper al centre a compartir la cura de l'espai (famílies, veïns, avis, etc.).

Una altra alternativa per garantir el reg durant uns dies és utilitzant sistemes casolans o d'altres de senzills i econòmics que es troben en els comerços especialitzats. L'estudi d'aquests sistemes pot servir per iniciar un procés de recerca i prova per veure'n el seu funcionament i la seva eficiència tot relacionant-ho amb el comportament de l'aigua. La majoria



d'aquests sistemes tenen una base comuna: un dipòsit d'aigua (una ampolla de plàstic, una galleda o d'altres pensats més específicament per a aquesta finalitat) i un material (cotó o fang) que permet el moviment de l'aigua per capil·laritat de forma lenta però continuada. Prèviament a la instal·lació de qualsevol d'aquests sistemes haurem de regar bé la terra.

A títol d'exemple us proposem dos sistemes molt senzills:

- Una ampolla d'aigua de plàstic de cap per avall, amb el tap foradat i un cotó atapeït el broc. L'ampolla ha de quedar mig enterrada en posició vertical.
- Una galleda d'aigua que quedi elevada respecte els recipients de cultiu i del qual surten cordons de cotó tipus metxa que queden enterrats pel seu extrem oposat a prop de la tija de les plantes. Per reduir la pèrdua d'aigua per evaporació s'aconsella tapar la galleda.

Un altre tema a tenir en compte és l'ús d'aigua de pluja o reutilitzada. Sovint, amb petites intervencions a nivell d'infraestructura, podem instal·lar un sistema de recollida d'aigua de pluja provinent d'una teulada o terrat que quedi a un nivell superior de la superfície que volem regar. Cal tenir en compte que els dipòsits de recollida han de ser de plàstic opac, han de portar tapa i una aixeta que faciliti el buidat. En els comerços especialitzats en trobem de molts tipus, adaptats a totes les necessitats.

Pel que fa a l'ús d'aigua reutilitzada, molt centres ja ho estan duent a terme. Es tracta de detectar punts possibles de recollida: la font del pati (un recipient a sota recull l'aigua sobrant), la cuina (aigua de rentar fruites i verdures), etc. L'aigua que recollim haurà de ser transportada a recipients del tipus com els que comentàvem abans.

Trobareu més informació sobre el reg al capítol **7. Organització de la plantació** d'aquesta guia.

La poda

En algunes plantes és convenient realitzar algun tipus de poda de forma més o menys regular. Hem de tenir en compte com a principi bàsic que la poda no és una necessitat per a les plantes i que quan es fa és responent a un objectiu concret (formació, sanejament, aclariment de branques i estimulació de la floració i fructificació). Aconsellem buscar informació específica per a cada espècie per saber si cal podar-la, com fer-ho i quina és la millor època.



La salut de les plantes

Vetllar per la bona salut de les plantes és també una de les tasques importants a fer. Sempre que estigui dins les nostres possibilitats hem de garantir unes bones condicions de vida de les plantes perquè estiguin sanes (ben nodrides, aigua suficient, condicions ambientals adequades) i puguin afrontar millor possibles atacs de plagues o de fongs. És important fer inspeccions periòdiques i de forma curiosa de les fulles i de la tija, per detectar possibles problemes incipients per poder actuar de forma efectiva. Els tractaments fitosanitaris que podem aplicar els podem dividir entre els reforçants o preventius, els curatius de contacte i els curatius sistèmics (aquells els efectes dels quals perduren durant un temps). Els productes que aplicarem seran sempre naturals i tenim l'opció de preparar-los de forma casolana o escollir entre la nombrosa oferta que hi ha actualment al mercat.

Per obtenir més informació podeu consultar el capítol **8. La salut de l'hort** d'aquesta guia.



COM S'INTEGRA L'ACTUACIÓ EN EL PROJECTE EDUCATIU I EL PROJECTE CURRICULAR DEL CENTRE?

En el moment en què comencem a definir l'actuació que es durà a terme, cal definir també la seva finalitat educativa i identificar les possibles activitats que s'hi poden desenvolupar.

Com s'ha comentat, els jardins i horts escolars, tot i ser de petites dimensions, són espais que poden ajudar a construir coneixement, a créixer amb valors que permetin conviure i habitar en el món. Serà doncs la gestió que en fem, com ho fem i per a què, el que ens permetrà introduir o aplicar els continguts de les àrees curriculars i ens animarà a iniciar projectes interdisciplinaris o projectes compartits sobre l'educació per a la sostenibilitat.



Això pot afavorir en l'alumnat el desenvolupament de les competències bàsiques, el treball cooperatiu i la posada en pràctica de metodologies i continguts de diferents àrees curriculars de forma transversal. Al llarg dels capítols hem anat suggerint possibilitats didàctiques; algunes de les accions lligades al currículum, a tall d'exemple, poden ser:

- Quan iniciem l'hort o l'enjardinament cal prendre mesures, fer càlculs sobre el substrat que necessitem, fer una previsió del pressupost, etc. És a dir, és una bona ocasió per utilitzar els coneixements apresos a matemàtiques.
- Seleccionar les espècies en funció de les característiques de l'espai (la lluminositat, la humitat, etc.) i adquirir criteris per gestionar els espais verds de manera sostenible. Fer un seguiment del creixement d'allò que hem plantat, estudiar la biodiversitat de l'espai, la manera com determinades espècies desenvolupen les seves funcions (de nutrició, de reproducció, de relació). Tots ells són continguts més relacionats amb l'àrea de ciències naturals.
- A l'hora d'escollir el sistema de reg més adient podem estudiar comparativament els diferents models i el comportament de l'aigua en cadascun d'ells i així desenvolupar un treball d'experimentació.



- Des de l'àrea de llengües, es poden realitzar cerques bibliogràfiques o a Internet per trobar informació sobre allò que hem plantat, així com endevinalles, dites populars, poemes o textos sobre els horts o jardins o bé cercar informació per resoldre un problema que ens hagi sorgit. També es pot compartir amb la resta de la comunitat educativa allò que estem duent a terme, comunicant els canvis que s'han produït ja sigui a través d'un article a la revista, un blog o un diari de classe.
- Un entorn d'aquestes característiques també ens pot permetre reflexionar sobre què mengem, on comprem, quins productes escollim, quins criteris utilitzem en l'elecció, etc.

Trobareu propostes més detallades al capítol **11. Sugeriments per integrar l'hort a l'aula i al laboratori** d'aquesta guia.



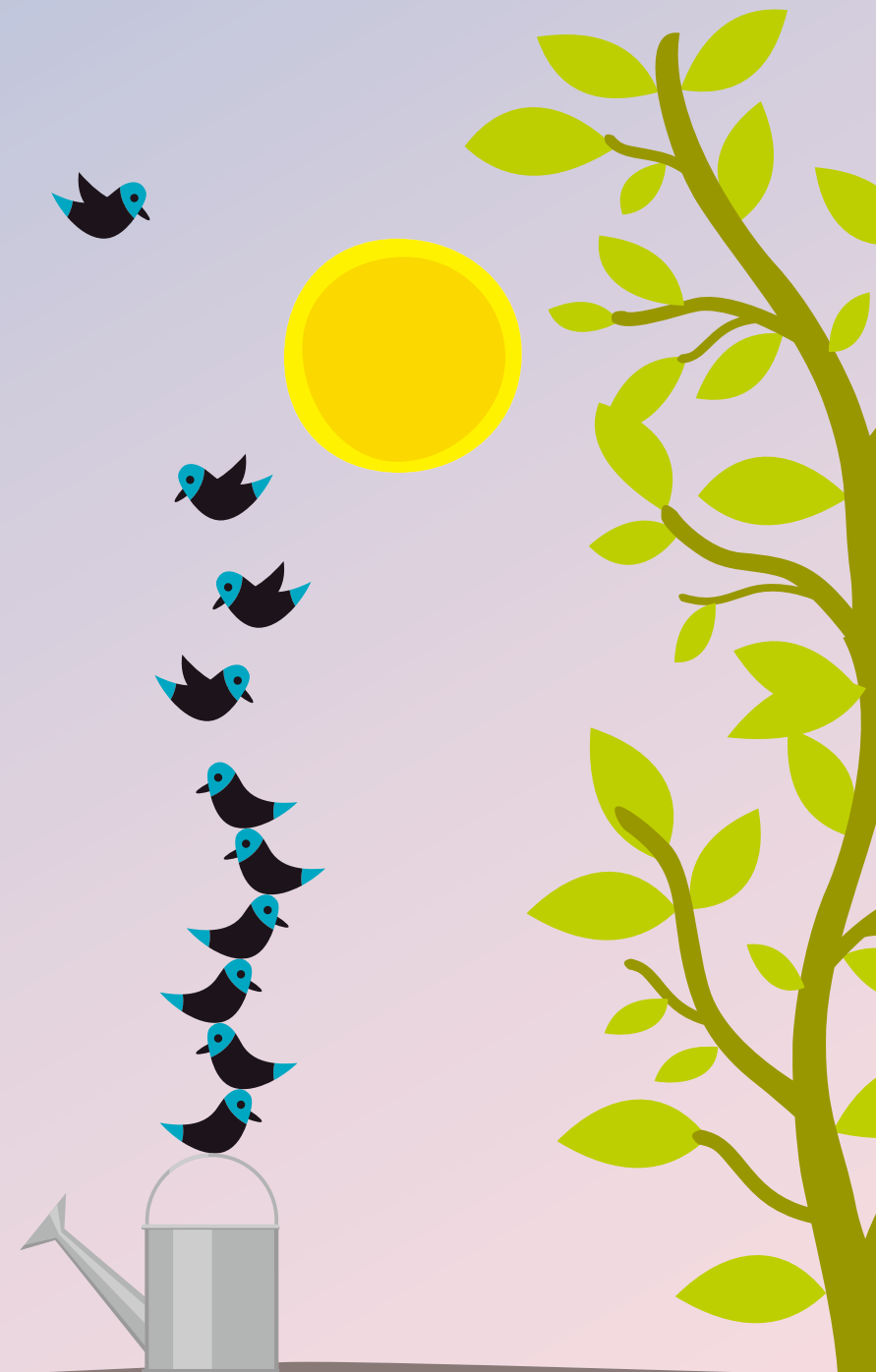
Tal i com s'ha anat apuntant, recordem que des d'un punt de vista de l'educació per a la sostenibilitat, l'interès rau en fer partícip a l'alumnat del procés de transformació del verd del centre, i en establir un procés participatiu on poder treballar conjuntament tots els col·lectius en un ambient de respecte mutu i on cadascú pugui aportar quelcom a la iniciativa. Per tant, són importants les ocasions on proposar, deliberar, dialogar, decidir i no només actuar. Aquest procés és tan interessant com les intervencions que es realitzen en l'espai.

Finalment, a l'hora d'avaluar caldrà buscar un tipus d'avaluació que no tingui en compte exclusivament les "mesures" sinó que també posi atenció a les "emergències", és a dir, en allò que ha anat passant o emergint fruit del procés i que no s'havia previst. Sovint, el procés és més enriquidor o va molt més enllà que el propi resultat final d'aconseguir un hort o jardí al terrat o jardineres als passadissos i aules.





10. El cultiu vertical



Introducció a l'enjardinament vertical



A l'hora d'augmentar la superfície verda en els centres educatius, l'espai disponible pot ser un factor limitant. Per això, la jardineria en vertical és una bona alternativa per enverdir espais fins ara buits, dotant-los de vida i noves funcions. Per exemple, podem crear un bonic entapissat vegetal amb les reixes o parets que ens envolten com a suport, que ens pot servir tant a nivell pedagògic com a nivell de millora de les condicions ambientals de l'interior de l'edifici, o construir una pèrgola verda que ens aportí ombra, frescor i color al pati.



L'enjardinament en diferents nivells presenta diversos avantatges ja que permet:

- Més flexibilitat a l'hora de concebre i aprofitar l'espai: podem utilitzar una dimensió que fins ara no ens imaginàvem, però de la que trobem molts exemples a la natura.
- La millora de les condicions ambientals del centre educatiu: el naturalitzem i el fem més verd tot reduint la visió del ciment; millorem les condicions microclimàtiques (atenuant la calor estival i augmentant la humitat ambiental) i creem un espai que actua com a focus d'atracció de biodiversitat.
- Un estudi més fàcil del sòl i del creixement de les arrels: podem observar el sòl i les arrels si posem les plantes en recipients transparents o preparant recipients especials amb una obertura lateral en forma de finestra.
- Una major proximitat a les plantes, més accessibilitat a les persones amb mobilitat reduïda.

Sempre que planifiquem accions d'enjardinament, és recomanable disposar d'un pressupost per a la compra o preparació de l'estructura, el substrat i un sistema de reg (si no es pot assegurar el reg manual durant temporades llargues com les vacances escolars). Es poden reduir les despeses creant l'estructura amb materials reutilitzats i imaginació, muntant el sistema de reg o reproduint les plantes nosaltres mateixos, però hem de ser conscients que aquestes poden ser tasques complexes.



Què volem i perquè?

És important dedicar un temps a pensar en el què i com volem fer, plantejar l'actuació que desitgem i analitzar els motius educatius que ens mouen a realitzar-la. Unes preguntes que ens hauríem de fer sempre abans de començar una acció.



En relació als motius educatius

- Farem partícips del disseny l'alumnat del centre educatiu? Què els hi pot aportar? Perquè creiem que pot ser important per ells i elles? Com inclourem en el projecte la comunitat educativa del centre?
- S'estudiarà prèviament la ubicació més adequada per l'estructura, tenint en compte les necessitats de les plantes, estimulant així la capacitat d'observació, d'anàlisi i projecció de l'alumnat?
- Quin tipus de plantes utilitzarem? Aromàtiques, hortícoles, ornamentals...? Tindrem en compte en la tria l'aprenentatge dels infants o joves?
- Tindrem en compte les nostres necessitats i limitacions, per poder escollir l'alternativa que més s'adapti al nostre cas concret?
- Podrem crear espais per a l'experimentació? I enriquir les zones d'esbarjo? I crear nous espais de relació?



En relació a l'estructura del jardí

- Utilitzarem materials professionals o reutilitzats?
- Buscarem una estructura accessible i manipulable per l'alumnat? Realitzarem el jardí tenint en compte fonaments ecològics? Ens preocupa l'estètica i volem fer un disseny atractiu?
- Quin tipus d'estructura voldrem? Tenim la intenció de construir un jardí vertical, entapissar una reixa, o ens plantejem l'opció de fer una pèrgola al pati o la terrassa?
- El farem en un espai exterior buscant crear nous espais d'esbarjo i relació? Utilitzarem les noves tècniques per crear un espai diferent a l'interior de l'escola?

És interessant involucrar l'alumnat des de les fases inicials del projecte, per tal que puguin participar de la presa de decisions i que les seves motivacions i necessitats siguin tingudes en compte.



Espais disponibles

Abans d'enjardinar és important observar els diferents espais disponibles i reflexionar sobre les característiques, els avantatges i inconvenients de cadascun, per poder escollir el més adequat, tenint en compte els nostres objectius i les necessitats de les plantes. Alguns punts a tenir en compte són:

- Superfície disponible vertical: parets, façanes, tanques, murs... tant exteriors com interiors.
- Material del qual està constituïda la superfície: maons, pedres, ciment, ferro, fusta...
- Resistència de la superfície: davant el desconeixement de la capacitat de càrrega d'un terrat o paret, pot ser necessari consultar amb un/a arquitecte/a si es vol fer una actuació de grans dimensions. Si l'actuació consisteix en col·locar testos o jardineres amb enfiladisses en un terrat, és millor ubicar-les majoritàriament a les cantonades i a tocar de les parets mestres. També hem de tenir present la resistència de les reixes, pèrgoles, etc.
- Orientació i il·luminació de l'espai: quantitat d'hores de llum solar directa, intensitat de la llum,

elements construïts que ofereixen ombra sobre l'espai, etc., a les diferents estacions de l'any.

- Condicions ambientals: humitat de l'aire, temperatura i vent.
- Seguretat i accessibilitat: especialment en els casos dels infants o persones amb mobilitat reduïda.
- Punt d'aigua: Tenir un punt d'aigua proper ens facilitarà el reg. És interessant valorar la possibilitat de construir un sistema de reg automàtic.
- Eficiència hídrica: Possibilitat de recollida i ús de les aigües pluvials o aigua reutilitzada (aigua sobrant de les fonts del pati, de les gerres del menjador, ...).
- Usos previs dels espais: Costums i inquietuds de les parts involucrades.

Trobareu orientacions més concretes a l'apartat **2. On i com instal·lar l'hort.**

Amb les respostes de totes aquestes qüestions, ens serà més senzill escollir quina és la millor ubicació, i també començar a delimitar quines espècies de plantes seran les més adequades. Els següents passos consistiran en concretar el disseny de l'actuació, escollint estructura, substrat i plantes. És aquí on podreu incorporar els principis de sostenibilitat (eficiència en el reg, reutilització de materials, aprofitament del compost, etc.).



Quins recipients utilitzarem? Quines estructures ens poden ser útils?

A l'hora de buscar un recipient on plantar en vertical, hem de tenir en compte que sigui prou resistent per contenir el pes i volum de substrat i plantes, i que pugui drenar l'aigua sobrant.

Podem dividir-los en dos tipus: els ja dissenyats específicament per aquest ús i els que podem construir amb enginy, reutilitzant materials.

Pel que fa als avantatges i inconvenients els detallam a continuació (taula 1). Però el més important és la seva preparació, el substrat que utilitzem (veure més endavant a **Quin tipus de substrat escollirem?**) i les espècies vegetals que hi plantem (veure més endavant a **Què i com plantarem?**).

Per orientar la presa de decisions en relació als recipients hauríem de tenir en compte les característiques dels espais escollits, i també si disposem o no de pressupost.



Taula 1: Avantatges i inconvenients en funció del tipus d'enjardinament utilitzat.

	Butxaques de feltre	Sphagnum	Plug-in	Panells substrat	Panells hidropònics	Mètodes directes
Avantatges	<ul style="list-style-type: none"> Lleugeresa. Facilitat de substitució, ja sigui de la planta com del sistema de reg. Aparença verda del sistema. 	<ul style="list-style-type: none"> Producte natural renovable. Alta capacitat de retenció d'aigua i nutrients. Baix manteniment Aparença natural i capacitat estructural. 	<ul style="list-style-type: none"> Facilitat de construcció i disseny. Facilitat de substitució de plantes. 	<ul style="list-style-type: none"> Observació immediata de l'actuació. Bona retenció d'aigua i nutrients. Resistència al fred. Substitució de panells. 	<ul style="list-style-type: none"> Lleugeresa. Durabilitat. 	<ul style="list-style-type: none"> Alta capacitat de retenció d'aigua i nutrients. Facilitat de substitució. Facilitat de manipulació.
Inconvenients	<ul style="list-style-type: none"> Poca resistència al fred. Poca retenció d'aigua i nutrients. Complexitat del sistema de reg. 	<ul style="list-style-type: none"> Substrat àcid. Dificultat de modificar condicions inicials. Baixa velocitat de creixement. 	<ul style="list-style-type: none"> Baixa durabilitat. Problemes de reg. Poca estabilitat del sistema. 	<ul style="list-style-type: none"> Durabilitat. Alt manteniment del sistema de reg. Pes. 	<ul style="list-style-type: none"> Poca resistència al fred. Baixa retenció d'aigua i nutrients. 	<ul style="list-style-type: none"> Baixa velocitat de creixement. Dificultat de trobar espais.

Tipus de recipients que podem utilitzar:

Estructures prefabricades:

- **Butxaques de feltre:** Són panells que es penjen en vertical i tenen varies butxaques de feltre, dins les quals s'hi sembren les plantes.
- **Sistemes de Sphagnum:** L'Sphagnum o esfagne és un tipus de molsa de torbera, que s'utilitza molt en jardineria vertical per la seva gran capacitat d'absorbir i retenir aigua i nutrients, a més de tenir propietats antibacterianes degut a la presència d'un polisacàrid que li atorga resistència a la putrefacció, malalties i plagues. S'utilitza com a substrat sobre el qual sembrar altres plantes.
- **Sistemes plug-in, recipients tipus tests:** Són estructures que ja compten amb uns espais per encabir-hi o bé els testos o bé les plantes.
- **Sistemes de panells contenidors de substrat:** Són estructures que es penjen a la paret i tenen la funció de contenir la malla geotèxtil, el substrat i les plantes.
- **Sistemes de panells hidropònics:** Són estructures amb diverses formes on les plantes creixen en substrats inerts i l'aportació de nutrients és fa a través de l'aigua.



- **Parets verdes tradicionals (mètodes directes):** S'anomenen així als sistemes on plantem espècies enfiladisses o penjants en testos o directament a terra.
- **Plantes enfiladisses:** Possiblement és la manera més senzilla i econòmica d'aconseguir un efecte de mur, pèrgola o tanca verda en l'edifici, només necessitem adaptar unes petites condicions per que elles si puguin enfilarse. Cal informar-se prèviament del mecanisme que tenen les diferents plantes per enfilarse o enredarse, per poder instal·lar el sistema més adient. Això facilitarà el seu creixement i evitarà que afectin negativament al mur, reixa o estructura.
- **Plantes penjants:** Un altre dels mètodes més pràctics i ràpids, ja que només hem de poder posar jardineres a dalt d'una paret i deixar que la gravetat faci la resta.
- **Murs vius:** Els murs vius són construccions naturals, on la planta troba prou sòl entre roques o altres espais verticals per néixer i viure. Aquestes plantes normalment requereixen unes condicions de temperatura i humitat força característiques. Avui en dia ja es reprodueixen artificialment diferents construccions de murs vius.

Estructures amb materials reutilitzats:

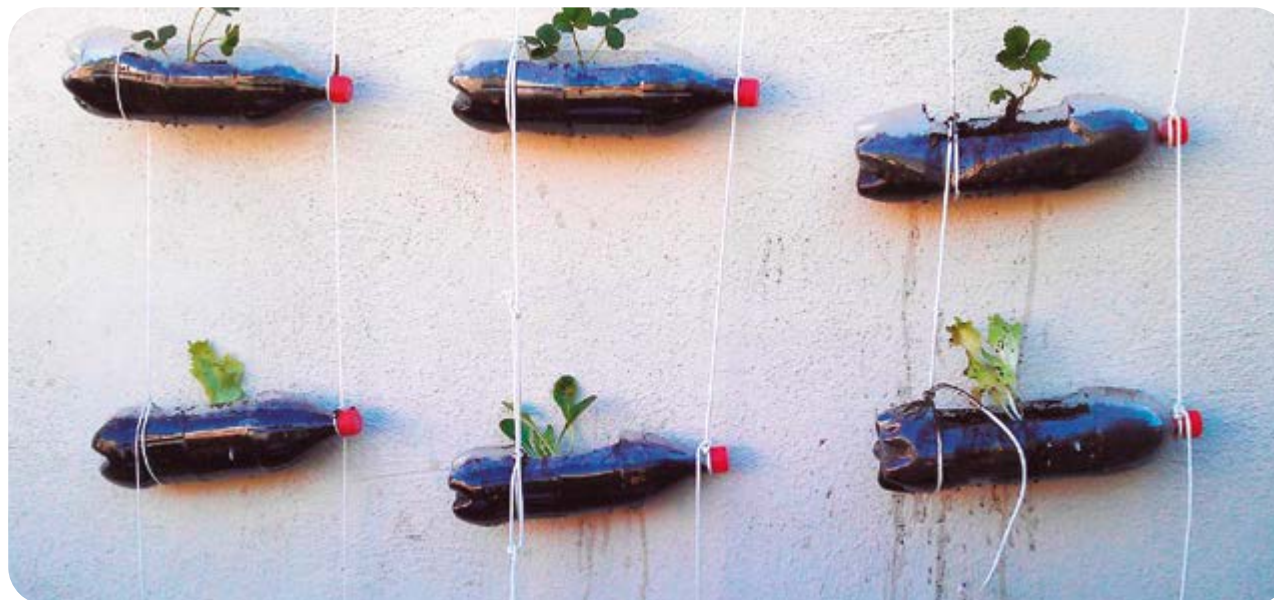
La reutilització de recipients i materials és una opció molt vàlida i econòmica. Exemples de recipients que podem adequar per al cultiu:

- Recipients de plàstic diversos (garrafes d'aigua, galledes, bidons, gibrells, cossis...).
- Caixes de fusta o plàstic o de les que s'utilitzen en els mercats per al transport de la fruita i verdura.
- Palets de fusta.



Si reutilitzem materials, hem de tenir en compte que:

- Les estructures s'han de fixar a la paret de manera segura. Tant el suport com el recipient hauran de ser resistents (al pes del substrat i a les condicions de la intempèrie).
- Si creem estructures de fusta reutilitzada, abans de plantar hem de tractar aquesta fusta amb algun vernís ecològic protector.
- Cal folrar les estructures amb malla geotèxtil (material tèxtil sintètic que té la propietat de retenir la terra i les arrels, però drena l'aigua. Es pot adquirir en establiments de productes de jardineria o ferreteries).
- Per afavorir el drenatge de l'aigua, podem fer foradets a la base i costats dels recipients.



Quin tipus de substrat escollirem?

En aquest apartat explicarem la relació entre el tipus de jardí vertical i el substrat més adient. En funció del nostre espai, possibilitats i les espècies vegetals que vulguem plantar haurem d'escollir un tipus de sòl o un altre.

Hem de tenir en compte que, quan la planta disposa de poc volum de substrat, és especialment important que aquest tingui una bona relació de nutrients, per garantir que la planta pugui desenvolupar-se sense mancances nutricionals.

Pel que fa a la utilització d'enfiladisses per fer un mur verd, paret mitgera o cobrir una pèrgola, podem plantar directament a terra o en recipients. Si en tenim l'opció, és més adequat plantar-les a terra, perquè la capacitat de retenir nutrients i aigua és més elevada i augmentem la facilitat de manteniment del jardí. Si no en tenim l'opció, l'altre mètode és plantar en jardineres a diferents nivells, o en tot tipus de recipients reutilitzats. El més recomanable és utilitzar substrat d'exterior, que és un preparat amb aproximadament un 50% de part mineral (sorres i argiles) i un 50% de compost vegetal. Recomanem optar per substrats ecològics. Podeu trobar més informació sobre els substrats al capítol **4. La Terra**.

Els murs verds naturals, on la vegetació creix directament entre les roques, només es donen en parets ombrívoles i amb unes condicions de temperatura i humitat molt determinades, que són difícils de reproduir als centres educatius.

Estructures prefabricades

- **Butxaques de feltre:** Hi cap poc volum de substrat i normalment s'utilitza terra d'exterior.
- **Sistemes de Sphagnum:** La molsa de torbera és un substrat àcid, fet que limita el ventall de plantes que hi poden viure (algunes prefereixen sòls calcaris). Per això, el podem combinar amb altres substrats. Aquest no es pot adobar, ja que el malmetriem.
- **Plug-in:** Hi cap poca quantitat de substrat i normalment s'utilitza terra d'exterior o barreja amb Sphagnum.
- **Sistemes de panells contenidors de substrat:** Normalment s'utilitza terra d'exterior barrejada amb argila expandida o perlita (materials que ajuden a retenir la humitat).
- **Sistemes de panells hidropònics:** Els mecanismes hidropònics són força complexos i normalment estan formats per fibra de coco, llana de roca o altres materials d'origen sintètic, tots ells tenen gran capacitat de retenir l'aigua i els nutrients.
- **Parets verdes tradicionals:** Plantes enfiladisses, penjants, pèrgoles i murs vius (mètodes directes): aquestes creixen dins de testos o directament sobre el sòl. Cal utilitzar terra d'exterior i adobar quan sigui necessari.

Estructures de material reutilitzat

Depenent del volum de sòl que hi cap i les necessitats de les espècies vegetals que hi plantarem, podem plantejar-nos adobar més o menys el substrat i afegir-hi materials que ajuden a retenir la humitat, com l'argila expandida.



Què i com plantarem?

El cultiu de plantes en vertical requereix una atenció més continuada que no pas si aquestes creixen a terra. Aquest fet és degut principalment a que han de créixer en un volum de substrat més limitat, que condiciona el desenvolupament de les arrels, la conservació de la humitat i l'accessibilitat als nutrients que han d'absorbir del sòl.

El primer que hem de saber és quin tipus d'espai voldrem crear, quin és l'objectiu. Per exemple, per fer un jardí de papallones, ens caldran plantes nutritives, i amb floracions en diferents estacions, de diferents colors i mides. O, per fer un jardí que estimuli els sentits, necessitarem plantes amb diferents colors, olors i textures.

A l'hora d'escollir les espècies concretes, hem de mirar que tinguin unes necessitats nutritives, d'humitat, hores de sol, ... similars entre elles, i que es corresponguin amb les característiques de l'espai escollit. Per comptar el número de plantes necessàries, hem d'imaginar la mida que poden arribar a assolir, i deixar suficient espai entre elles, tant per la part aèria com per la part subterrània. Els espais verds són espais vius, i amb el temps observarem quines espècies viuen millor i val la pena mantenir i quines no funcionen i ens cal substituir. Podem aprofitar aquest procés per anar experimentant amb espècies noves, i observar el seu desenvolupament.

Hem de tenir en compte el cicle de les espècies que escollim, per assegurar que sempre hi haurà verd al



nostre jardí i per encaixar el cicle de les plantes amb els períodes en que les volem observar o les podem mantenir.

Les podem classificar en:

- **Plantes anuals o bianuals (de temporada):** fan tot el seu cicle vital i moren en un any (anuals) o dos anys (bianuals). Ex: camamilla, julivert, etc.
- **Vivaces i vivaces bulboses:** quan baixen les temperatures, mor la part aèria, però el rizoma o bulb segueix viu, i rebroten quan les temperatures tornen a pujar. Ex: estèvia, agapant, etc.
- **Perenne:** viuen diversos anys. Ex: romaní, farigola...

Pel que fa a les plantes d'hort, en general són més difícils d'introduir en sistemes verticals. Com a norma general, col·locarem les espècies d'hort en les zones més accessibles del sistema de cultiu vertical. Algunes de les plantes hortícoles que funcionen bé en vertical són:

- **Enfiladisses d'hort:** Podem trobar algunes plantes que produeixen fruits i tenen capacitat d'enfilar-se formant també tanques o parets verdes. Plantes llenyoses que necessiten més volum de substrat com parres, o kiwis, o plantes de temporada com pèsols, mongeteres i cogombres.

- **Plantes amb fruit que tinguin poc pes** com per exemple les maduixeres (amb el seu sistema de reproducció per estolons funcionen perfectament en estructures amb malla geotèxtil).
- **Hortalisses de fulla**, com ara l'enciam, l'escarola, l'espinaç o la bleda també són molt interessants per cultivar en algun dels sistemes anteriorment esmentats.
- **Moltes aromàtiques**, que utilitzem com a condiment a la cuina o per les seves propietats medicinals, poden ser plantades en vertical. Ex: farigola, fonoll, orenega, marduix, sajolida,...



- **Altres hortalisses com els alls i les cebes es poden cultivar per collir tendres.** Cal preveure no deixar-les créixer massa per evitar deformacions en els sistemes de cultiu. També s'hi poden cultivar sense problemes els raves.

Trobareu més informació de quines espècies escollir i les seves necessitats al capítol **6. Les plantes** i **7. Organització de la plantació**, i a la **Fitxa de les plantes. Projecte d'horts verticals escolars. Maig 2018** que trobareu al Servei de Documentació d'Educació Ambiental de la Fàbrica del Sol.

Com el jardí vertical pot contribuir a la biodiversitat?

La biodiversitat és la variabilitat d'organismes vius de qualsevol origen que poden viure en un mateix indret. Quan creem nous espais verds, també estem creant espais on alguns organismes vius poden alimentar-se, relacionar-se i fins i tot fer un refugi. Per això, un jardí vertical pot aportar vida a un espai urbà inert.

Unes idees i exemples bàsics de com fer-ho:

- **Un jardí per les papallones:** El jardí vertical pot ser un bon lloc per atreure a papallones si hi ha algunes espècies vegetals concretes, espècies amb flors que aportin l'aliment i el refugi per les erugues, i així afavorir la seva reproducció i desenvolupament.
- **Un petit hort vertical:** En funció del tipus de jardí podem introduir plantes conreades de forma ecològica i utilitzar-ho per explicar la producció d'aliments i la seva importància.

- **Un Jardí dels sentits:** Crear un espai per les plantes aromàtiques autòctones, on aprofitar les seves propietats i característiques per treballar i jugar amb els nostre sentits: olor, vista, tacte i gust (en el cas de les comestibles).
- **Autocompostatge:** En el cas que el centre disposi de compostador, i en funció del tipus de jardí vertical, podem aprofitar part del compost per adobar quan sigui necessari el nostre substrat.
- **Refugi d'insectes:** Un jardí vertical es pot convertir en refugi de petits insectes més o menys habituals. Podem aprofitar aquest fet per observar-los, estudiar-los i entendre les seves funcions a l'ecosistema.

Totes aquestes iniciatives són una font inesgotable de preguntes i respostes que ens portaran a una cerca per entendre millor el seu cicle vital, les seves interaccions i el seu paper en els ecosistemes.



Com garantir un bon funcionament del sistema

La millor manera de garantir el bon funcionament de l'espai és fer un pla d'actuació previ: quines tasques s'hauran de dur a terme i amb quina freqüència, qui en serà el responsable, i com es compartirà la informació entre els grups que hi participen i la comunitat educativa. Tot això ens pot ajudar a comprendre la importància dels espais col·lectius i a vetllar pel seu manteniment.

Determinar quines necessitats tenen les plantes, preveure-les i actuar, tenint en compte les particularitats de l'enjardinament vertical, és la millor forma de garantir el bon estat del jardí. Les tasques bàsiques per mantenir el sistema en bon estat són: mantenir les condicions d'aigua i humitat en tots els nivells, aconseguir que totes les plantes rebin els nutrients necessaris per desenvolupar-se correctament, realitzar la poda i recanvi de les plantes, fulles o flors mortes i per últim, mantenir una bona salut en

les nostres plantes. Hem de tenir en compte que la replantació, en funció del tipus de jardí vertical, pot tenir una dificultat extra.

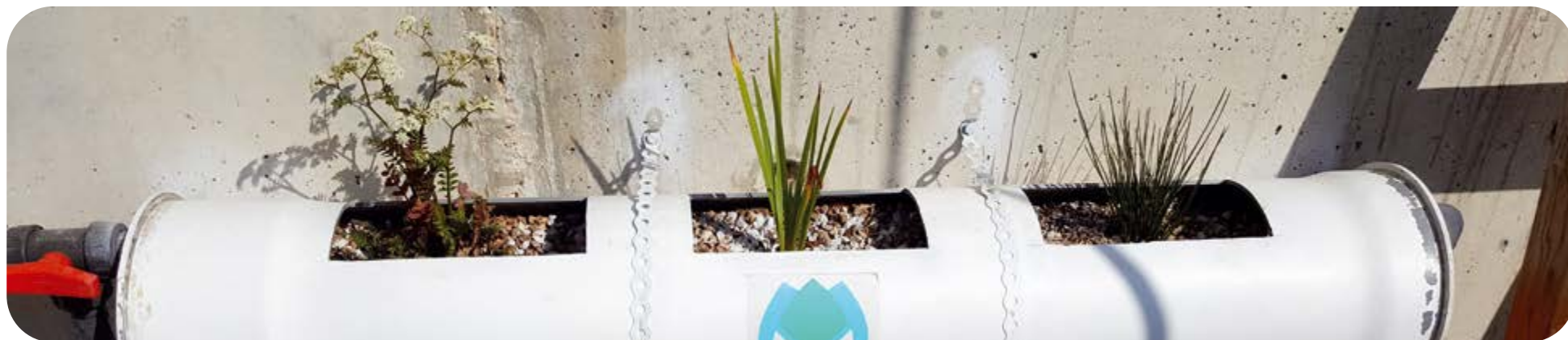
Reg

En l'enjardinament vertical, hem d'estar especialment atents al reg, perquè en general tenim menys quantitat de substrat i aquest reté menys la humitat, per l'efecte de la gravetat. Quan es planta en un recipient petit els canvis en les condicions ambientals influeixen més, ja que hi ha menys substrat que emmagatzemi aigua, les plantes no poden tenir tant volum d'arrels, etc. Per això, hem de revisar sovint l'estat de les plantes i adaptar la quantitat de reg, fins i tot a l'hivern. Si tenim instal·lat un sistema de reg automàtic, incorporar també un sensor d'humitat ens pot ajudar, reduint el reg quan és necessari.

Si no tenim sistema de reg, hem de preveure com regarem les plantes en èpoques de vacances. Podem implicar la comunitat per tal d'organitzar torns de reg, construir sistemes casolans de reg o comprar-los. També podem preveure una estructura que ens permeti treure i posar les plantes, com els sistemes plug-in, o posar plantes de temporada, preveient que el seu cicle hagi acabat quan marxem a l'estiu.

Nutrients

Com que partim de la base que la nostra plantació serà ecològica, haurem de fertilitzar amb compostos orgànics. Si omplim els recipients per primer cop amb la terra adequada, aquesta ja està prou fertilitzada per garantir unes bones condicions de creixement de la planta durant uns mesos. Passat aquest període inicial haurem de fer aportacions regulars de man-



teniment i potenciació de la fertilitat i, com a norma general, aplicarem una capa d'1 o 2 cm de compost un cop l'any (es fa habitualment a la tardor) i afegirem algun tipus d'adob concentrat sòlid o líquid a l'inici del període de màxima activitat de la planta (quan es prepara per florir i fructificar, sobretot en els casos de plantes on tinguem plantes d'hort). El compost el podem elaborar nosaltres mateixos escollint el mètode que creiem més convenient (compostatge convencional o vermicompostatge).

Com a norma general, podem fer l'aportació de compost posant una capa per sobre del substrat, i amb l'ajuda de l'aigua del reg, amb el tems els nutrients es van repartint per tot el volum de terra.

En l'enjardinament vertical, l'aportació regular de nutrients és especialment important, ja que part d'aquests nutrients es dissolen en l'aigua del reg, i quan perdem l'aigua de reg per l'efecte de la gravetat, perdem els nutrients.

Per tant, és especialment interessant poder recollir l'aigua sobrant i reaprofitar-la per regar, ja que té un alt contingut en nutrients dissolts.

Poda

En el cas de l'enjardinament vertical, mitjançant la poda podem limitar l'espai que ocupen les espècies de creixement més ràpid, per evitar que treguin l'espai i els nutrients a les del voltant. D'aquesta manera, aconseguirem una paret vegetal on tot l'espai estigui cobert de manera més uniforme per la vegetació.

Abans de començar, el més convenient és investigar de quina manera i en quina època de l'any és més adient fer la poda de cada espècie.

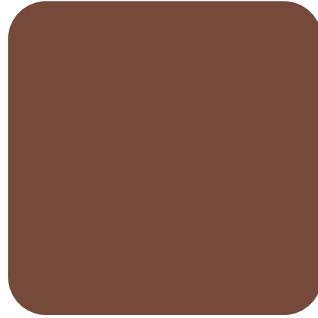
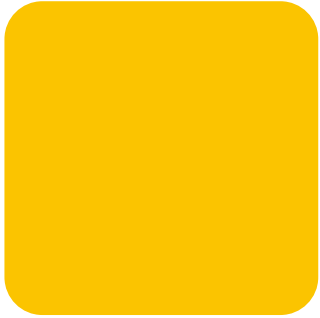
Salut

Amb una observació regular de les plantes, podem detectar ràpidament si aquestes comencen a tenir plagues o malalties.

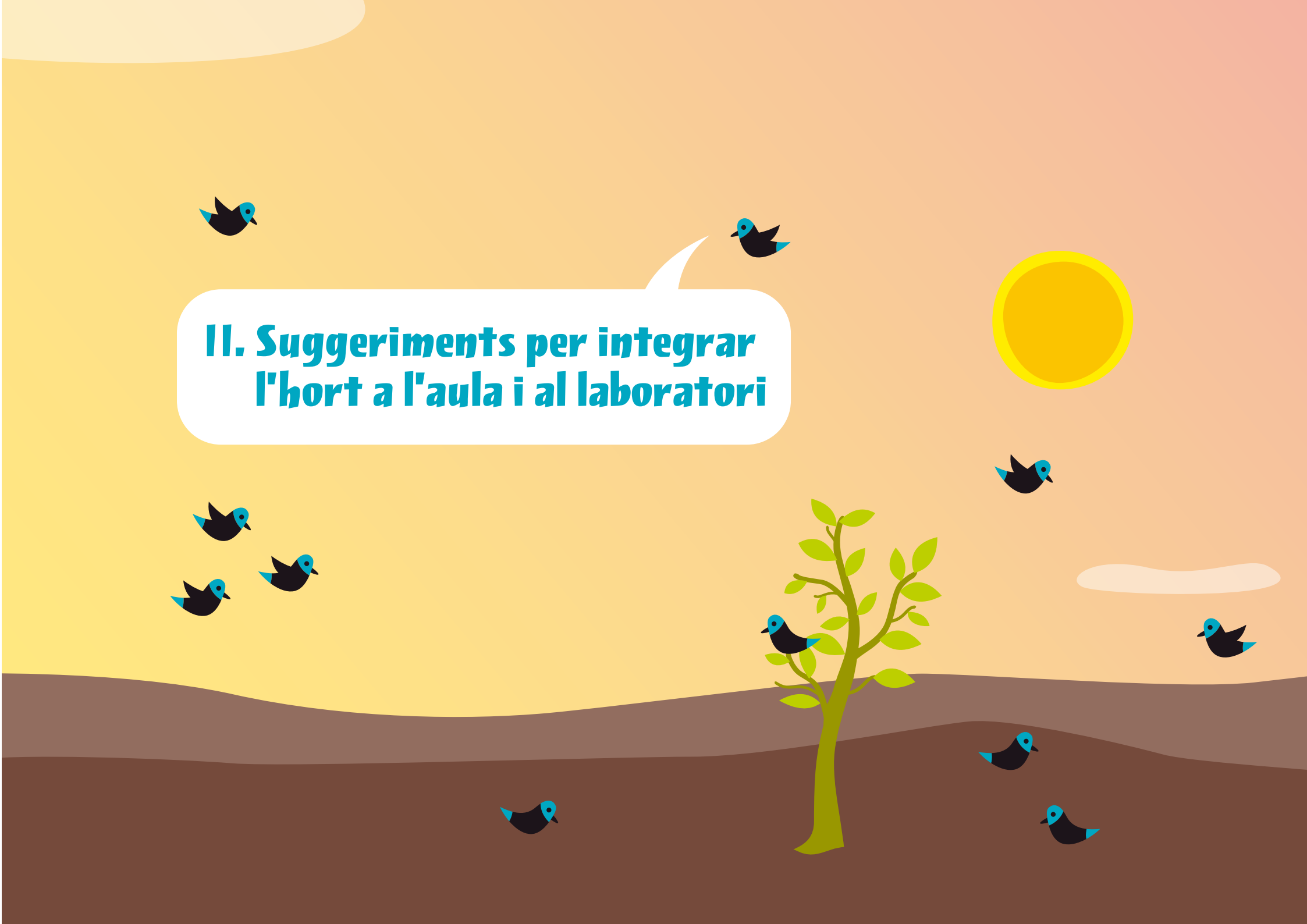
En aquest punt sí que cal ser molt estricte a l'hora d'usar sempre productes que no siguin tòxics per al consum/inhalació/contacte humà.

Actualment, hi ha una extensa bibliografia sobre com produir barreges totalment naturals, i moltes d'elles a partir d'extractes de plantes que podem tenir al propi jardí vertical, que resulten ser del tot efectives contra les plagues i el tractament de diferents patologies vegetals (fongs, pugó, aranya roja...).

En el capítol **8. La Salut de l'Hort** hi trobareu més informació sobre els trastorns, plagues i malalties així com les tècniques de prevenció. També hi ha informació sobre diferents mètodes per preparar productes fitosanitaris i l'acció protectora d'algunes espècies de plantes.





The background is a stylized landscape with a warm orange and yellow sky. A large yellow sun is in the upper right. A green tree with leaves stands in the lower center. Several small black birds with blue heads are scattered throughout the scene, some flying and some on the ground. A white speech bubble is positioned in the upper left, containing the text. The ground is a dark brown color with rolling hills.

II. Suggestiments per integrar l'hort a l'aula i al laboratori

Selecció i reconeixement de l'espai de l'hort

El treball a l'hort comença amb la caracterització de l'indret que hi destinarem. S'han de tenir en compte els elements següents: el sol, el sòl, el pendent, l'aigua, la vegetació existent i els animals que hi viuen o el visiten.

CONTINGUTS	PROBLEMES	ACTIVITATS
<p>Sol</p> <p>El sol és un dels factors limitadors del creixement i desenvolupament de les plantes hortícoles. Sense sol no hi ha hort.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Quina és l'orientació més apropiada per situar l'hort? • En l'hemisferi sud es manté aquesta mateixa orientació? • Per què determinades espècies hortícoles se sembren durant la tardor i altres a la primavera? • En un entorn urbà un excés d'insolació pot tenir algun efecte sobre les plantes ? 	<ul style="list-style-type: none"> • Realitzar un plànol del lloc i definir: el recorregut del sol al llarg del dia (amb l'ajuda d'un gnòmon), els punts cardinals, la quantitat d'hores de sol diàries... • Comparar aquestes mesures amb les de distintes estacions. • Registrar la temperatura mitjana diària (la del pronòstic meteorològic o la registrada a l'escola). • Registrar l'ombra que projecten sobre l'hort els arbres o els edificis propers a distintes hores del dia i al llarg de les estacions de l'any.
<p>Sòl</p> <p>Les hortalisses, en la seva gran majoria, requereixen sòls fèrtils.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Quines característiques, a més de ser fèrtil, ha de tenir un sòl per al bon desenvolupament de les plantes hortícoles? • Per què es practica la rotació de cultius en un hort ecològic? 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar si el sòl on es farà l'hort és arenós, argilós, si té pedres, si s'inunda després d'una pluja. • Observar si l'aigua de pluja s'hi acumula i, si cal, cap a on va. • Observar i registrar si el sòl està cobert per vegetació o despullat.
<p>Pendent</p> <p>És la inclinació de la superfície del sòl.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Per què es té en compte el pendent en el moment de decidir l'orientació dels bancals en zones agrícoles de pendents pronunciats? • Quines serien les conseqüències de no considerar-lo? 	<ul style="list-style-type: none"> • Mesurar el pendent amb l'ajuda d'un clinòmetre (% d'inclinació del terreny). • Dissenyar la distribució dels bancals a l'hort tenint en compte la direcció del pendent.
<p>Aigua</p> <p>L'aigua és un altre dels factors limitadors per al creixement i desenvolupament de les plantes hortícoles. Sense aigua no hi ha hort.</p> <p>És necessari considerar la presència d'una font d'aigua propera a l'hort.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Totes les espècies hortícoles tenen els mateixos requeriments hídrics? • Quins són els sistemes de regadiu que utilitzen els horts que proveeixen verdures a la teva ciutat? • I en altres zones del país? • D'on obtenen l'aigua? • Quin és el sistema més eficient?, i el més econòmic? • Com podem definir la freqüència del reg ? Serà la mateixa durant tot l'any? De quins factors dependrà ? • Com reduïm la contaminació de les aigües en un hort ecològic? 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudiar diferents procediments per transportar l'aigua fins a l'hort. • Estudiar els requeriments d'aigua de diferents plantes. • Buscar informació sobre la contaminació de les aigües superficials i subterrànies a causa de l'ús de pesticides i fertilitzants. • Realitzar regularment mesures dels graus d'humitat de la terra i la seva evolució.

CONTINGUTS	PROBLEMES	ACTIVITATS
<p>Vegetació</p> <p>Sovint, l'espai destinat a l'hort està rodejat plantes llenyoses (arbres i arbustos) i el seu sòl cobert per vegetació herbàcia.</p> <p>Les característiques de la vegetació, que responen a un determinat moment del seu cicle de vida, es modifiquen al llarg de les estacions de l'any. Alguns arbres perden les seves fulles durant la tardor i d'altres les conserven durant tot l'any.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Què és una planta llenyosa? • Què és una planta herbàcia? • En què es diferencien? • Per què algunes espècies herbàcies són verdes en un moment de l'any i després s'assequen? • D'on surt el color groc, vermell o marró d'una fulla verda que s'assequa a la tardor? • Com han arribat les plantes herbàcies a l'hort de l'escola? 	<ul style="list-style-type: none"> • Dissenyar la distribució dels solcs tenint en compte la influència dels arbres. • Registrar els canvis que sofreix la vegetació herbàcia al llarg de les estacions de l'any. • Reservar un petit sector de l'hort sense treballar per continuar les observacions durant tot l'any. • Extreure la clorofil·la de la fulla (plantes de fulles caduques) i a través d'una cromatografia identificar altres components que hi són presents
<p>Animals</p> <p>A l'hort, hi viuen (o és visitat per) animals domèstics (gossos i gats), aus, insectes...</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Com podrà influir la presència d'animals sobre el desenvolupament normal de l'hort? • Quins animals poden afavorir la collita i quins poden perjudicar-la? • Quines relacions s'estableixen entre els éssers vius de l'hort? • Com podem afavorir la biodiversitat de l'hort? 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar en el lloc rastres de la seva presència. • Observar alguna característica del seu comportament: si solen venir a menjar en aquest lloc, què mengen, etc. • Classificar els animals en útils o perjudicials per les plantes.
<p>Clima</p> <p>El clima influeix en el creixement i desenvolupament de les plantes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Quins factors climàtics podran afavorir o perjudicar les plantes de l'hort? • El vent, l'excés o manca de sol i/o d'humitat...? • El clima influeix de la mateixa manera en l'hort de l'escola que en els camps d'un agricultor? • Quines són les conseqüències dels factors climàtics sobre l'agricultura, el consum i l'alimentació als països rics? I als països pobres? 	<ul style="list-style-type: none"> • Construir, instal·lar i utilitzar alguns instruments meteorològics: • Pluviòmetre (volum d'aigua recollida). • Anemòmetre de cassoletes (velocitat del vent). • Penell (direcció del vent). • Se suggereix comprar un termòmetre de màxima i mínima per realitzar les mesures de temperatura. • Registrar fenòmens meteorològics. • Descriure les característiques del microclima on es troba el centre i l'hort i comparar-lo amb el de la ciutat. • Cercar informació sobre els efectes del clima en l'agricultura.

Preparació del sòl

L'activitat d'aquesta etapa comença amb la neteja del terreny: treure les pedres i la vegetació existent. Posteriorment es delimiten els taulons (espais destinats al cultiu) i es remou el sòl. Finalment s'aporta matèria orgànica descomposta (compost) i en alguns casos es cobreix el sòl amb una capa de material vegetal sec o fresc (palla, fulles seques, virosta, herba fresca...).

CONTINGUTS	PROBLEMES	ACTIVITATS
<p>Gènesi del sòl. Roques i minerals</p> <p>Les roques i minerals que cobrien la capa superficial de la terra van sofrir una sèrie de modificacions (físiques i químiques) que donaren origen a un material no consolidat.</p> <p>El sòl és el producte de la interacció d'aquest material amb el clima i els éssers vius, especialment la vegetació, del lloc.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Com és el procés de formació d'un sòl? • Quina és la influència dels factors formadors següents: les roques, el clima, la vegetació, el relleu i l'activitat humana? • Què són les roques? • Quin és el seu origen? • Com es deuen haver format? • Són totes iguals? • Canvien amb el pas del temps? • Quins són els possibles agents que en produeixen el trencament de les roques ? 	<ul style="list-style-type: none"> • Observar excavacions d'edificis en construcció. • Observar l'efecte de les arrels en els murs d'edificis vells, clavegueres, voreres, etc. • Reproduir amb guix i llavors l'efecte de l'erosió. • Organitzar una col·lecció de roques.
<p>Horitzons</p> <p>Al sòl, s'hi diferencien capes, més o menys paral·leles a la superfície, amb característiques variables (textura, color, espessor...), que reben el nom d'"horitzons".</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tots els sòls tenen el mateix perfil? • Quina és la raó dels diferents colors? • Com hi penetren les arrels? • Com han arribat els fòssils fins allà? 	<ul style="list-style-type: none"> • Realitzar un pou o observar l'excavació d'un edifici en construcció i identificar les capes que formen el perfil del sòl. • Observar i mesurar el gruix de cada horitzó. • Descriure els colors de les diferents capes. • Observar fins on arriben les arrels i la humitat. • Explorar la presència d'animals (o restes d'animals) i de fòssils. • Analitzar si són d'origen animal o vegetal.

CONTINGUTS	PROBLEMES	ACTIVITATS
<p>Composició del sòl</p> <p>Al sòl es pot distingir: una part sòlida (constituïda per una fracció mineral i una altra d'orgànica) i espais lliures (que poden estar ocupats per aigua o aire). La fracció mineral presenta partícules de diverses grandàries: sorra (fracció més gruixuda), llim (fracció intermèdia) i argila (fracció més fina).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Quin és el component que es troba en major proporció en una mostra de sòl de l'hort? 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar la composició del sòl de l'hort. • Comparar amb diferents mostres.
<p>Propietats físiques: textura i plasticitat</p> <p>Textura és la proporció de sorra, llim i argila que conté una determinada mostra de sòl.</p> <p>Plasticitat: és la capacitat del sòl per ser modelat.</p> <p>L'argila humida és l'únic material plàstic en el sòl.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Quina possibilitat té de ser modelat el sòl de l'hort? • Com és la seva textura i plasticitat? 	<ul style="list-style-type: none"> • Definir la sensació al tacte (textura) que deixen les mostres humides al terra, preses a diferents profunditats. • Determinar quina és la més i la menys suau. • Modelar i posteriorment determinar si l'objecte manté la seva forma; si, quan s'eixuga, es torna dur, es clivella o es descompon.
<p>Propietats físiques: color</p> <p>La roca mare, el contingut de matèria orgànica i la condició del drenatge són propietats del sòl que estan relacionades amb el seu color.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Quines propietats té un sòl si és marró fosc, gris o vermell? 	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar el color del sòl de l'hort. • Buscar informació per explicar les propietats d'un sòl a partir del seu color.
<p>Aigua del sòl</p> <p>Infiltració</p> <p>És la velocitat de penetració de l'aigua en el sòl.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • En un hort (A), amb un sòl predominantment sorrenc i en un altre hort (B), amb un sòl predominantment argilós, es desenvolupen cultius de pastanagues. En ambdós cau una pluja torrencial. A l'hort A (amb sorra) se'n cullen 40 tn/ha i a l'altre (B), argilós, 5 tn/ha. Quina podria ser la causa de la diferència de rendiment? • Quines són les característiques ideals que hauria de tenir un sòl destinat al cultiu de pastanagues? • I les del destinat al cultiu de bledes? 	<ul style="list-style-type: none"> • Mesurar la velocitat de penetració de l'aigua en les mostres de sòl en les quals va ser definida la seva composició. • Formular hipòtesis sobre els possibles motius que causen que les velocitats siguin diferents. • Esbrinar com influeix aquesta característica sobre la freqüència de regadiu. • Cercar major informació en textos sobre el tema.

CONTINGUTS	PROBLEMES	ACTIVITATS
<p>Erosió eòlica i hídrica</p> <p>L'erosió és l'acció degradant del vent i de l'aigua a la qual estan subjectes els sòls sense vegetació i/o amb pendents pronunciats.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Després de forts vents, en quin sòl es trobaran més evidències de la seva acció: en un d'argilós o en un sòl amb més sorra? (Considerar igualtat en la resta dels factors ambientals.) Per què? • Què passaria en els mateixos sòls si caigués una pluja torrencial? • Quina funció compleix la coberta vegetal col·locada sobre el sòl de l'hort després d'haver-lo remogut. • Si el terreny té un pendent pronunciat, com es podria atenuar l'acció del vent i/o de l'aigua sobre el sòl? 	<ul style="list-style-type: none"> • Dissenyar una experiència per saber si s'erosiona de la mateixa manera un sòl despul·lat que un amb vegetació. Per exemple: col·locar en una safata terra sola i, en una altra, una porció de terra amb vegetació. Regar abundantment amb una mateixa quantitat d'aigua i a una altura similar. Descobrir quina de les dues safates tindrà forats més profunds. • Comparar la quantitat i el color de l'aigua recollida en ambdós casos. • Esbrinar què passa si es modifica l'angle d'inclinació de les safates. • Dissenyar una experiència per comprovar els efectes de l'erosió eòlica. • Suggestions per al model: omplir les safates amb terra sorrenca. Sembrar escarola o sègol. Col·locar un ventilador o un assecador de cabells de manera que la direcció del vent sigui horitzontal. Treure conclusions.
<p>Matèria orgànica del sòl</p> <p>La matèria orgànica del sòl està composta per micro i mesoorganismes, arrels de plantes, tot material provinent d'organismes morts i els seus productes de transformació, descomposició i resíntesi. La matèria orgànica està descomposta per acció dels microorganismes i produeix, d'una banda, elements minerals i, de l'altra, humus complexos. Aquests compostos, d'estructura molt complexa i estable, es descomponen, però molt més lentament que la matèria orgànica fresca.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Què vol dir compostar? • Quins materials es poden compostar? • Quin és el procés que succeeix dins d'un compostador? • Quins factors són determinants per completar el cicle que s'inicia amb la matèria orgànica i finalitza amb l'adob? • Com beneficia a les plantes créixer en un sòl ric en compost ? 	<ul style="list-style-type: none"> • Descriure el procés. • Fer un control de les diferents variables. • Registrar les dades. • Representar-les gràficament. • Extreure conclusions

CONTINGUTS	PROBLEMES	ACTIVITATS
<p>Animals del sòl</p> <p>Al sòl hi conviuen diferents invertebrats: artròpodes, moluscs i anèl·lids.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Quin és el cicle de vida dels artròpodes?, i el dels moluscs?, i el dels anèl·lids? • De què s'alimenten en cada estadi? • Si s'alimenten de material vegetal viu, se'ls haurà de combatre? • Per què i com es farà? • Qui se n'alimenta? 	<ul style="list-style-type: none"> • Definir el lloc en què se'ls troba: capes superficials, capes més profundes, sota les fulles, protegits sota una pedra. • Registrar les característiques del lloc: humit/sec, protegit/desprotegit, fosc/lluminós. • Observar si es troba sol o amb altres individus de la mateixa espècie o amb altres espècies; si viu en aquest lloc o hi va per cercar aliment o per capturar una presa. • Determinar la seva reacció immediata en el moment en què se'l visualitza: fuig, es fa el mort, emet sons, és agressiu... • Observar i descriure les seves característiques externes. • Identificar-lo amb ajuda d'una clau de determinació d'organismes del sòl. • Reproduir el seu hàbitat.



SEMBRA I PLANTACIÓ

Una vegada conclosa la preparació del sòl, se sembren i planten diverses verdures i hortalisses. En aquesta etapa es poden estudiar les distintes formes de reproducció, la formació de nous individus. Aquesta es pot dur a terme de diferents maneres: a partir de llavors -reproducció sexual- o a partir d'òrgans vegetatius (tiges, fulles, arrels) -reproducció asexual-.

CONTINGUTS	PROBLEMES	ACTIVITATS
<p>Llavors</p> <p>Característiques externes i estructura interna</p> <p>Les llavors varien de grandària, des de gairebé invisibles fins a alguns centímetres. Les parts essencials són el tegument, l'embrió i el teixit d'emmagatzematge de substàncies de reserva..</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Quina és la funció que compleix cada una de les parts de la llavor? • Com podem contribuir a conservar les varietats autòctones? • Perquè és important la conservació de les varietats autòctones? • Com pot influir la introducció de llavors transgèniques sobre la biodiversitat local? I en el desenvolupament social i econòmic local? 	<ul style="list-style-type: none"> • Agrupar llavors segons diferents criteris: duresa, grandària, color, forma, textura... • Tallar llavors per la meitat, observar i registrar com són per dins. • Formular hipòtesis sobre el creixement d'una planta. • Relacionar les diferents parts d'una llavor i el creixement d'una planta. • Experimentar amb tècniques de deshidratació i conservació de llavors. • Cercar d'informació sobre conservació del patrimoni genètic. • Organitzar un debat sobre els transgènics (organismes modificats genèticament).
<p>Germinació</p> <p>És el procés pel qual l'embrió reprèn el seu creixement fins que la plàntula s'estableix.</p> <p>En les etiquetes dels envasos de llavors, hi figura la data de venciment.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Quina és la seqüència d'aparició de les distintes parts d'una planta? 	<ul style="list-style-type: none"> • Anticipar, des que se sembra, els canvis que sofreixen les plantes de raves al llarg del seu cicle de creixement i desenvolupament (des de llavor a llavor). • Representar gràficament aquesta anticipació. • Comparar aquest registre amb el realitzat amb les plantes de raves de l'hort al llarg del cicle de creixement i desenvolupament. • Fer germinadors: registrar la seqüència d'aparició de les distintes parts d'una planta i caracteritzar-les.

CONTINGUTS	PROBLEMES	ACTIVITATS
<p>Condicions requerides per a la germinació Les llavors requereixen determinades condicions ambientals per germinar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Quines pràctiques agrícoles es poden realitzar tant per evitar com per controlar aquest efecte? • Quina influència té sobre l'emergència de les plàntules? • Als 5 dies d'haver sembrat un sobre de raves, varen emergir només dues plàntules. Quines podrien ser les causes? 	<ul style="list-style-type: none"> • Dissenyar experiments per corroborar la influència dels factors ambientals en el procés de germinació: llum, aigua, substrat, temperatura...
<p>USOS Les llavors poden ser utilitzades com a aliment, per a l'obtenció d'olis industrials i comestibles, en la fabricació de tintures, etc.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Quines llavors són utilitzades com a aliment? • I per a l'obtenció d'olis industrials, comestibles i de tintures? 	<ul style="list-style-type: none"> • Cercar informació a envasos de diferents productes per esbrinar si s'elaboren amb algun tipus de llavor.
<p>DISPERSIÓ El vent, l'aigua, els animals, l'home i l'obertura explosiva d'alguns fruits són els mecanismes de dispersió de fruits i llavors.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Durant la primavera varen aparèixer cards i trèvols. A què es deu? 	<ul style="list-style-type: none"> • Dissenyar i construir models de fruits o llavors que suren a l'aigua, que s'adhereixin a la nostra roba o a la pell d'un animal, que siguin transportades pel vent, que siguin dispersades per l'explosió d'un fruit, que siguin menjades per un animal i després excretades...
<p>REPRODUCCIÓ ASEXUAL</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Com es reproduïxen les maduixes, l'all, la patata i les carxofes? • Les plantes que envolten l'hort es poden també reproduir de forma asexual ? 	<ul style="list-style-type: none"> • Col·locar en aigua diferents tiges, arrels, fulles, etc. i observar els seus canvis. • Fer un petit viver utilitzant diferents tècniques de reproducció asexual (divisió de mata, esqueixos, rizomes,...)

CREIXEMENT I DESENVOLUPAMENT DEL CULTIU

Després de treballar intensament en la preparació del sòl i en la sembra, comença una llarga etapa en la qual les activitats a realitzar són: regar, abonar, eliminar males herbes, esclarissar... Durant el cicle de creixement i desenvolupament, les plantes sofreixen canvis morfològics i fisiològics. En aquesta etapa, es poden estudiar els diferents requeriments de les plantes, alguns processos -fotosíntesi-, la seqüència del cicle vital, les característiques de les comunitats, les relacions entre elles, etc.



CONTINGUTS	PROBLEMES	ACTIVITATS
<p>Aigua</p> <p>Les plantes requereixen aigua.</p> <p>L'aigua hi circula pel xilema -teixit de conducció-, s'evapora pels espais intercel·lulars de la fulla i es difon com a vapor d'aigua, a l'atmosfera, a través dels estomes.</p> <p>La quantitat d'aigua que flueix depèn de la seva disponibilitat en el sòl, de les característiques de la planta (desenvolupament radicular, presència d'espines, teixits amb capacitat per acumular-ne, cutícules gruixudes, etc.) i de les condicions atmosfèriques (temperatura, velocitat del vent, concentració del vapor d'aigua, entre d'altres).</p> <p>Les plantes utilitzen l'aigua per poder realitzar tots els seus processos metabòlics. Així, per completar l'aportació d'aigua realitzada per les pluges i mantenir el sòl amb un nivell d'humitat adequat, es rega.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Si un cultiu d'enciams creix en un sòl predominantment de sorra i un altre cultiu idèntic ho fa en un sòl molt predominantment argilós, quin dels dos s'ha de regar amb més freqüència? • A què pot ser degut que aquesta freqüència sigui diferent a l'hivern i a l'estiu? • Quines són les barreres que tenen les plantes per evitar la transferència de vapor d'aigua de la fulla a l'atmosfera? • De tota l'aigua que absorbeix una planta quin % s'allibera a través de la fulla i quin % s'utilitza en els processos metabòlics? 	<ul style="list-style-type: none"> • Portar algunes males herbes i hortalisses de l'hort. Comparar la densitat, la profunditat i l'extensió de les arrels d'unes i altres. Treure conclusions. • Inventar una planta que pugui extreure aigua a 50 cm de la superfície del sòl, una altra que pugui viure en un desert, una altra que pugui viure en un lloc on faci molta calor i plou poc. • Fer créixer diferents tipus de plantes en recipients que tinguin una cara transparent que permeti veure el desenvolupament de les arrels.

CONTINGUTS	PROBLEMES	ACTIVITATS
<p>Nutrients</p> <p>Les arrels de la planta absorbeixen aigua i substàncies minerals dissoltes. Aquestes substàncies minerals provenen fonamentalment de la descomposició de la matèria orgànica, per acció dels microorganismes. Només una petita part de la fracció mineral del sòl és aprofitada. Un error freqüent és considerar que les plantes poden prendre per elles mateixes les substàncies orgàniques del sòl. Només els microorganismes són capaços d'utilitzar la matèria orgànica com a font de matèria i energia. A més, perquè els nutrients siguin profitosos per als vegetals han de presentar-se en forma iònica: el nitrogen com a nitrat i amoni; el fòsfor com a fosfat; etc. Aquests elements minerals absorbits per la planta són utilitzats en diferents processos: el nitrogen en la síntesi de proteïnes; el fòsfor en la transmissió de l'energia; el potassi en la regulació de la fotosíntesi, entre altres.</p> <p>Les verdures que es cultiven a l'hort tenen diferents requeriments nutritius. Algunes són més exigents, com l'espinaç, l'enciam i la pastanaga, i altres menys, com els pèsols.</p> <p>En els horts, una manera habitual de fertilitzar el sòl és agregant-hi compost. La seva fabricació consisteix a sotmetre residus orgànics a un procés de descomposició.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Per què no és recomanable realitzar el mateix cultiu en el mateix lloc, de manera consecutiva (per exemple, "enciam sobre enciam")? • Com és el procés de descomposició de la matèria orgànica? • De quines maneres diferents es pot fertilitzar un sòl? • Quins són els avantatges i els inconvenients dels diferents mètodes? 	<ul style="list-style-type: none"> • Fabricar compost a petita escala. • Discutir què succeiria en un ecosistema si no existissin els descomponedors

CONTINGUTS	PROBLEMES	ACTIVITATS
<p>Fotosíntesi</p> <p>El procés fotosintètic és un concepte teòric i complex que no es pot aprendre mitjançant l'observació empírica.</p> <p>Tenint un hort a l'escola, suggerim prestar atenció a la influència del sol, l'aigua, els nutrients i la temperatura sobre el creixement i desenvolupament de les plantes.</p> <p>Les parts verdes dels vegetals transformen l'energia solar en energia química en incorporar a les substàncies que ja són dins de la planta el diòxid de carboni que prenen de l'atmosfera. Sintetitzen així hidrats de carboni simples, i a partir d'aquests produeixen la resta de molècules orgàniques complexes. Aquest procés està regulat tant per factors externs com interns: temperatura, intensitat de la llum, disponibilitat d'aigua i nutrients, distribució de les fulles, quantitat de pigments fotosintètics, entre altres.</p> <p>Les molècules orgàniques complexes es distribueixen entre els òrgans de la planta (fulles, tiges, arrels, flors i fruits) segons l'espècie, l'etapa de creixement, el desenvolupament en què es troben i les condicions ambientals.</p> <p>Una pràctica de l'agricultura orgànica consisteix a cobrir amb una capa de material vegetal la superfície del sòl després de sembrar. Una vegada emergides les plàntules, es descobreixen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Com influeixen en el creixement i el desenvolupament d'una planta la llum i la temperatura? • Per què es cobreix el sòl per al control de males herbes? • Quins serien els inconvenients de no descobrir el bancal sembrat? 	<ul style="list-style-type: none"> • Sembrar un bancal d'enciams que rebi 6 hores de sol, i un altre que en rebi només 1 hora diària. Comparar la grandària de les plantes en el moment de collir. • Utilitzant els registres estacionals de la quantitat d'hores de sol diàries i la temperatura mitjana diària, comparar: • El ritme de creixement de les fulles d'enciam d'un cultiu sembrat al maig i l'altre a l'octubre. • El temps fins a la collita d'un cultiu de raves sembrat en les mateixes dates. • Treure conclusions. • Determinar quant pesa una planta d'enciam al cap de dos mesos d'haver estat sembrada, i en el moment de la collita.
<p>Seqüència flor - fruit - llavor</p> <p>A la flor es produeix la fecundació dels òvuls pels grans de pol·len. Els òvuls fecundats maduren i es transformen en llavors. A la vegada, l'ovari madur, que conté els òvuls fecundats, donarà origen al fruit (angiospermes).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Quina part de la planta ens mengem? 	<ul style="list-style-type: none"> • Realitzar una visita al mercat o portar una àmplia varietat de vegetals. • Observar, descriure, classificar. • Reconèixer si el que mengem és un fruit, una flor, llavors, fulles...

CONTINGUTS	PROBLEMES	ACTIVITATS
<p>CARACTERÍSTIQUES DE LA COMUNITAT Per comprendre com és i com funciona la comunitat biòtica de l'hort cal reconèixer-la, delimitar-la i descriure-la.</p> <p>Composició Per definir-la és necessari conèixer les espècies vegetals cultivades i espontànies i/o les espècies animals que hi podem observar. Respon a la pregunta què hi ha? És indispensable identificar-les en diferents èpoques de l'any, ja que les comunitats presenten aspectes estacionals diferents: estat de llavor, vegetatiu, floració; ous, pupes, larves d'insectes, individus adults, etc.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Quines característiques de les plantes hortícoles s'han de reconèixer per eliminar les males herbes? • Quins són els passos que cal seguir per conèixer si implica algun risc en el creixement i desenvolupament dels vegetals la presència de larves, pupes, ous, etc.? 	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar la forma de les primeres fulles i de les fulles vertaderes de les verdures de l'hort. • Definir la composició vegetal de l'hort (incloure plantes hortícoles i males herbes). • Identificar la presència de larves i pupes. • Esbrinar de què s'alimenten.
<p>Estratificació Fa referència a la distribució en sentit vertical dels individus d'una comunitat, tant aèria com soterrània.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Quins i quants són els estrats que es poden identificar a l'hort? 	<ul style="list-style-type: none"> • Esquematitzar els estrats aeris de l'hort a la primavera. • Esquematitzar els estrats soterranis de l'hort.
<p>Abundància Fa referència al nombre d'individus d'una població en un lloc determinat.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • L'abundància de males herbes perjudicarà les plantes hortícoles? • Serà necessari combatre-les? 	<ul style="list-style-type: none"> • En una superfície aproximada de 50 x 50 cm, determinar l'abundància de verdures i de males herbes. • Establir el percentatge d'unes i d'altres.

CONTINGUTS	PROBLEMES	ACTIVITATS
<p>Simbiosi</p> <p>És una relació en què dues espècies es veuen afavorides com a resultat de la seva coexistència. Per exemple, les plantes de pèsols solen relacionar-se amb un microorganisme del sòl (Rhizobium). Aquest bacteri habita en l'arrel dels pèsols. En aquesta relació, els pèsols subministren hidrats de carboni als bacteris i aquests proveeixen la planta de les substàncies nitrogenades. Així, els pèsols poden competir més favorablement amb les males herbes, ja que, en tenir un subministrament extra de nitrogen, podran tenir un major ritme de creixement.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • En quins altres individus es produeixen relacions simbiòtiques? 	<ul style="list-style-type: none"> • Detectar en les plantes de pèsols de l'hort com es manifesta la relació pèsol-Rhizobium. • Investigar altres casos de relacions simbiòtiques.
<p>Parasitisme</p> <p>És la relació que s'estableix quan un individu d'una espècie viu tota la seva vida o gran part d'aquesta a costa o alimentant-se d'un individu d'una altra espècie, causant-li danys, però sense que necessàriament el mati.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Quines són les relacions de parasitisme que poden donar-se en un hort? • Com se'ls pot identificar? 	<ul style="list-style-type: none"> • Detectar la presència de paràsits en les plantes de l'hort. • Investigar altres casos de parasitisme.
<p>Depredació</p> <p>És la relació que s'estableix quan un individu d'una espècie mata i/o devora individus d'altres espècies, de manera total o parcial. Els depredadors que causen majors danys a les plantes de l'hort són les formigues i els llimacs; també el visiten depredadors benèfics com la marieta, la xinxa i d'altres que s'alimenten d'animals que són perjudicials per als cultius.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Quins són els avantatges i els inconvenients d'un mètode de control biològic i d'un altre de químic, per controlar les plagues de l'hort? 	<ul style="list-style-type: none"> • Detectar la presència de depredadors. • Esquematitzar la cadena alimentària de l'hort el mes de juny i comparar-la amb la del mes de novembre.

Les etapes necessàries per al funcionament del "sistema ecològic hort" són: 1) recepció d'energia i matèria; 2) producció de matèria orgànica pels productors; 3) consum d'aquesta matèria pels consumidors i la seva posterior elaboració; 4) descomposició de la matèria orgànica en els seus components inorgànics, i 5) transformació d'aquests en formes aprofitables per a la nutrició dels productors. Però quina és la recepció d'energia i matèria necessàries perquè el "sistema hort" funcioni?

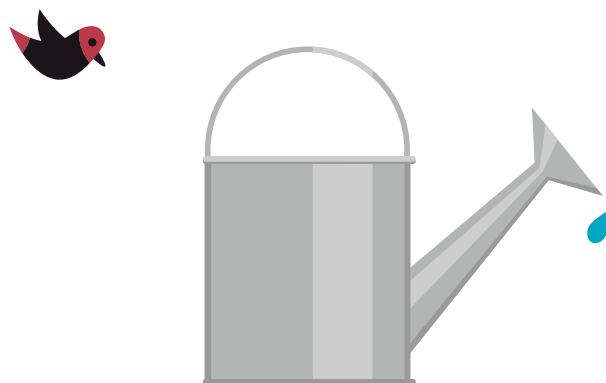
L'ENERGIA SOLAR, L'ESFORÇ CORPORAL, ELS ADOBS, LES LLAVORS, L'AIGUA, ELS PESTICIDES ORGÀNICS...

COLLITA I ELABORACIÓ DE PRODUCTES

Després de molts mesos de feina intensa, arriba el moment de la collita i de les possibles transformacions dels productes.

CONTINGUTS	PROBLEMES	ACTIVITATS
<p>Collita</p> <p>La collita consisteix a recol·lectar els fruits o altres parts d'una planta, quan tenen una maduresa o desenvolupament apropiats per ser consumits.</p> <p>Hi ha diferents mètodes de collita. Per exemple, quan es cullen raves s'arrenca la planta sencera; en els pèsols, es cullen només els fruits madurs, i, en el cas del julivert, es tallen les fulles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • En quin moment del cicle de creixement i desenvolupament es fa la collita de les diverses plantes de l'hort? • Per què es cullen en diferents moments? • Com agruparíem les plantes que es consumeixen segons aquests mètodes de collita? 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar en textos els motius de les diverses estratègies de collita. • Comparar la longitud del cicle fins al moment de collita dels diferents vegetals. • Tenir en compte aquestes dades en la planificació del calendari anual de collita.
<p>Comercialització</p> <p>És el circuit que recorren els productes, des del productor fins que arriba al consumidor final.</p> <p>En el procés de comercialització dels productes de l'hort, hi poden intervenir diferents agents.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • D'on vénen i on es comercialitzen els productes que consumim? • Quins són els avantatges (econòmics, socials, ambientals, sobre la salut...) de consumir productes locals i ecològics? • Com es poden reconèixer els productes cultivats de forma ecològica? • Quina diferència hi ha entre l'agricultura ecològica i la integrada? 	<ul style="list-style-type: none"> • Esbrinar el procés de comercialització a la vostra ciutat. • Indicar les zones productores de verdures i hortalisses. • Investigar i representar en un gràfic les variacions estacionals en el preu del tomàquet o d'altres productes (es poden obtenir aquestes dades a les botigues del barri). • Pensar tres raons per les quals es produeixen aquestes variacions estacionals. • Comparar els preus dels productes que vénen d'hortos ecològics i d'altres que utilitzen tècniques convencionals. Justificar les causes. • Entrevistar productors d'hortos que utilitzen tècniques diverses i analitzar els seus arguments.

CONTINGUTS	PROBLEMES	ACTIVITATS
<p>Industrialització</p> <p>Per preservar els aliments s'utilitzen distintes tècniques de transformació i d'emmagatzematge.</p> <p>Existeix una reglamentació que obliga a incorporar en els envasos tota una sèrie d'informació relativa al producte (ingredients, informació nutricional, data de caducitat, procés d'elaboració...) i al fabricant</p> <p>El transport moltes vegades també forma part d'aquest procés, amb el conseqüent consum energètic que això representa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Quins processos industrials es realitzen per transformar i conservar els productes de l'hort? • En quins envasos se'ls pot comercialitzar? • Quina informació ofereixen els diferents envasos de productes elaborats? • Quins materials s'utilitzen per emmagatzemar els productes? • Quins avantatges i inconvenients presenten des d'una perspectiva sostenible? 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar tomàquets en conserva. • Investigar diferents tècniques de conservació. • Realitzar conserves utilitzant sal, vinagre... • Analitzar la informació que donen els diferents envasos. • Investigar l'impacte ambiental que provoca la fabricació i utilització d'envasos de cartró, tela, metall, fusta, plàstic, bric... • Investigar l'impacte ambiental que representa tenir al mercat durant tot l'any tots els productes hortícoles
<p>Consum</p> <p>La disponibilitat de productes que provenen dels horts és àmplia i variada, però no tots es consumeixen en la mateixa quantitat. L'anomenada cuina mediterrània incorpora molts productes hortícoles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Per què és important incorporar verdures a la dieta diària? • Per què és important incorporar productes variats de l'horta en la dieta? • Quin és l'origen dels productes hortícoles que es consumeixen a Europa? 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuinar verdures utilitzant receptes de diferents cultures. • Elaborar un calendari de collites. • Elaborar receptes de cada estació segons els productes de la temporada.





12. Annexos

> **Arbustos mediterranis o adaptats. Característiques bàsiques.**

							Sol	ombra
	<i>Callistemon rigidus</i>	ap	E	•			•	
Lilà	<i>Syringa vulgaris</i>	ac	E		•		•	
	<i>Escallonia sp.</i>	ap	E	•			•	
Llorer	<i>Laurus nobilis</i>	a/A p	P		•	•	•	
	<i>Buddleja davidii</i>	ac	E-T	•			•	
Tamariu	<i>Tamarix sp.</i>	a/A c	P-E	•	•		•	
Saüc	<i>Sambucus nigra</i>	a/A c	P		•	•	•	•
	<i>Pyracantha sp.</i>	ap	E	•			•	
	<i>Forsythia sp.</i>	ac	H	•			•	•
Xeringuilla	<i>Philadelphus coronarius</i>	ac	H-P		•		•	
Corona de núvia	<i>Spiraea sp.</i>	ac	E		•		•	
Aladern	<i>Rhamnus alaternus</i>	a/A p	E *		•	•	•	•
Coralet	<i>Berberis sp.</i>	ap	P	•	•		•	•
Maria Luïsa	<i>Lippia citriodora</i>	ac	E		•		•	•
	<i>Cotoneaster sp.</i>	ap	E	•	•		•	•
Boix	<i>Buxus sempervirens</i>	ap	P*	•			•	•
Cubana	<i>Aucuba japonica</i>	ap	P*	•				•
	<i>Portulacaria afra</i>	ap	E*	•	•		•	
	<i>Prunus laurocerasus</i>	a/A p	P		•		•	•
Estepa	<i>Cistus sp.</i>	ap	E	•			•	
Sàlvia	<i>Salvia officinalis</i>	ap	E	•			•	
	<i>Lantana sp.</i>	ap	P-E		•		•	
Espígol	<i>Lavandula sp.</i>	ap	P	•			•	
Espernellac	<i>Santolina chaecyparissus</i>	ap	E	•			•	

NOM POPULAR	NOM CIENTÍFIC	TIPUS	FLORACIÓ	PORT PETIT	PORT MIT JÀ	PORT GRAN	REQUERIMENT DE LLUM	
							Sol	ombra
	<i>Euryops sp.</i>	ap	E-T	•	•		•	
Donzell	<i>Artemisia arborescens</i>	ap	E-T		•		•	
Galzeran	<i>Ruscus aculeatus</i> <i>Ruscus hipoglossum</i>	ap	P*	•				•
Ruda	<i>Ruta graveolens</i>	ap	E	•			•	•
Bruc	<i>Erica sp.</i>	ap	P	•			•	
Marfull	<i>Viburnum tinus</i>	ap	T-H-P		•		•	•
Murta	<i>Myrtus communis</i>	ap	P	•		•		
Llentiscler	<i>Pistacea lentiscus</i>	ap	P*		•	•		
	<i>Euonymus sp.</i>	ap	P*		•	•		
	<i>Fatsia japonica</i>	ap	T*	•			•	
Coronil.la	<i>Coronilla valentina ssp. glauca</i>	ap	P	•		•		
Gessami groc	<i>Jasminum mesnyi</i>	ap enredadera	P		•	•		
Gessamí	<i>Jasminum officinale</i>	al sp/c voluble	E-T		•	•	•	
Buguenvil.lea	<i>Bougainvillea sp.</i>	al sp/c enredadera	E		•	•		
Vinya verge	<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	ac amb circells	P*		•	•	•	
Gessamí blau	<i>Plumbago auriculata</i>	al p enredadera	E-T-H		•	•		
Lligabosc	<i>Lonicera implexa</i>	lp voluble	E-T	•	•		•	
	<i>Campsis sp.</i>	ac enfiladissa	E-T		•	•		
	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	ap	E		•	•	•	
	<i>Hibiscus syriacus</i>	ac	E-T		•	•	•	
	<i>Medicago arborea</i>	ap	H-P		•	•		

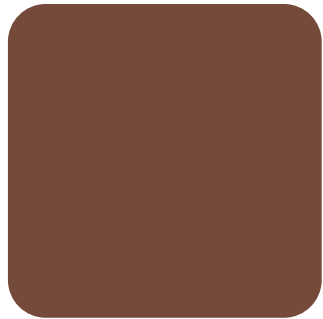
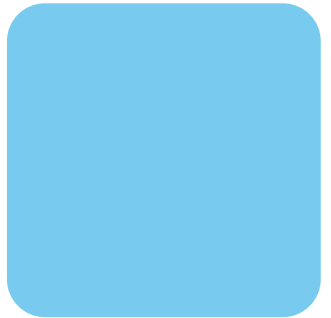
a = arbust A = arbre p = fulla perenne s/p = semiperenne c = fulla caduca l = liana

Floració: E (estiu), T (tardor), H (hivern), P (primavera)

(*) la floració passa més o menys desaparebuda (no destaca per la seva floració)

NOM POPULAR	NOM CIENTÍFIC	FORMA DE REPRODUCCIÓ				
		Esqueixos semilleny. a l'estiu	Esqueixos tendres a l'estiu	Esqueixos llenyosos a la tardor	Esqueixos llenyosos a l'hivern	Llavor
Lilà	<i>Callistemon rigidus</i>	•				
	<i>Syringa vulgaris</i>		•			
Llorer	<i>Escallonia sp.</i>		•			
	<i>Laurus nobilis</i>	•				
Tamariu	<i>Buddleja davidii</i>	•		•		
	<i>Tamarix africana</i>	•			•	
Saüc	<i>Sambucus nigra</i>				•	
	<i>Pyracantha sp.</i>	•				
Xeringuilla	<i>Forsythia sp.</i>		•	•	•	
	<i>Philadelphus coronarius</i>		•		•	
Aladern	<i>Spiraea sp.</i>	•	•			
	<i>Rhamnus alaternus</i>	•				•
Coralet	<i>Berberis sp.</i>		•			
Maria Luïsa	<i>Lippia citriodora</i>		•		•	
	<i>Cotoneaster sp.</i>	•				
Boix	<i>Buxus sempervirens</i>	•				
Cubana	<i>Aucuba japonica</i>	•				
	<i>Portulacaria afra</i>	•				
Estepa	<i>Prunus laurocerasus</i>	•				
	<i>Cistus sp.</i>		•			•
Sàlvia	<i>Salvia officinalis</i>		•			
	<i>Lantana sp.</i>	•				
Espígol	<i>Lavandula sp.</i>	•				
Espernellac	<i>Santolina chaecyparissus</i>		•			
	<i>Euryops sp.</i>		•			
Donzell	<i>Artemisia arborescens</i>	•	•			
Galzeran	<i>Ruscus aculeatus</i>	Divisió				•
Ruda	<i>Ruta graveolens</i>	•				•
Bruc	<i>Erica sp.</i>		•			
Marfull	<i>Viburnum tinus</i>	•				
Galzeran	<i>Ruscus aculeatus</i>	Divisió				•
Ruda	<i>Ruta graveolens</i>	•				•
Bruc	<i>Erica sp.</i>		•			
Marfull	<i>Viburnum tinus</i>	•				

NOM POPULAR	NOM CIENTÍFIC	FORMA DE REPRODUCCIÓ					Llavor
		Tipus de fulla	Esqueixos semillenyosos a l'estiu	Esqueixos tendres a l'estiu	Esqueixos llenyosos a la tardor	Esqueixos llenyosos a l'hivern	
Murta	<i>Myrtus communis</i>	P	•				
Llentiscle	<i>Pistacea lentiscus</i>	P	•				•
	<i>Euonymus sp.</i>	P	•				
	<i>Fatsia japonica</i>	P	•				
Coronil.la	<i>Coronilla valentina ssp. glauca</i>	P		•			
Gessami groc	<i>Jasminum mesnyi</i>	P	•				
Gessamí	<i>Jasminum officinale</i>	Sp/c	•				
Buguenvil.lea	<i>Bougainvillea sp.</i>	Sp/c	•				
Vinya verge	<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	C		•		•	
Gessamí blau	<i>Plumbago auriculata</i>	P	•				
Lligabosc	<i>Lonicera implexa</i>	P	•		•		
	<i>Campsis sp.</i>	C	•			•	
	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	P	•	•			
	<i>Hibiscus syriacus</i>	C	•	•			





**13. Recursos: bibliografia,
recursos educatius i adreces**

II. RECURSOS: BIBLIOGRAFIA, RECURSOS EDUCATIUS I ADRECES

Sobre horticultura ecològica

- **Maleta pedagògica “De l’hort a casa”**
Hi trobareu el contingut per descarregar a l’ordinador. També està disponible al SDEA de La Fàbrica del Sol i es pot demanar en préstec.
http://mamaterra.info/portfolio/maleta_pedagogica/
- ESCUTIA, M. **L’hort escolar ecològic**. Graó. Col·lecció: Biblioteca de Guix, 167. 2009.
- BALDÓ, E., GIL, R., SOLIVA, M. **L’hort de l’escola**. Mayra Aguilar (il.). Barcelona: Barcanova, 2013. 22 p. Col·lecció El Bosc de Colors. A partir de 3 anys (per educació infantil).
- BUENO, M. **Manual práctico del huerto ecológico**. La Fertilidad de la Tierra Ediciones., 2007. www.lafertilidaddelatierra.com.
- CABALLERO DE SEGOVIA, G. **El huerto ecológico fácil**. Palma de Mallorca, 2002. Per adquirir el llibre: <http://www.gasparcaballerodesegovia.net/ca/>
- CEIDA. **Eskola baratzea = Huerto escolar**. Comunidad Autónoma del País Vasco. Departamento de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio ambiente, 1998.
- **“Es Corralet”**: una aplicació didàctica d’horticultura ecològica. Palma de Mallorca: els autors, 2002.
- GUIDOUX, V. **¿Cómo se cultivan los alimentos?** Madrid: SM, 2004. Llibre adreçat als més petits (a partir de 6 anys).
- FONT, J. **Hort fácil amb nens**. Màriam Ben-Arab (il.). Barcelona: Larousse, 2014. Col·lecció Jardineria fàcil. A partir de 7 anys.
- ROMERO, J. **El rebost de la ciutat. Manual de permacultura urbana**. Fundació Terra (2002). <http://www.fundaciontierra.es/ca/publicacions>
- VALLÈS, J.M. **L’hort urbà. Manual de cultiu ecològic als balcons i terrats**. Barcelona: Ediciones del Serbal, 2007. <http://www.horturba.com>
- VALLÈS, J.M. **La meva primera guia sobre l’hort urbà**. Guia infantil i juvenil sobre el cultiu d’hortalisses en recipients (a partir de 10 anys). Barcelona: La Galera, 2008. <http://www.horturba.com>
- MARÍN, J. **No hi ha mala herba**. Ecologia i cultura al voltant de les plantes silvestres comestibles d’entorns urbans i periurbans. Pol·len Edicions. 2013.
- **Recull de materials educatius i continguts sobre hort i jardí escolar** (Departament de Territori i Sostenibilitat, Generalitat de Catalunya): http://mediambient.gencat.cat/ca/05_ambits_dactuacio/educacio_i_sostenibilitat/educacio_per_a_la_sostenibilitat/suport_educatiu/
- **Recull de materials educatius sobre agricultura ecològica** (Departament d’Agricultura, Generalitat de Catalunya): <http://pae.gencat.cat/ca/publicacions-materials-referencia/material-educatiu/>
- **Reportatge sobre agricultura ecològica del programa de TV3 “Què, qui, com”**: <https://www.ccma.cat/tv3/alacarta/quequicom/agricultura-ecologica/video/4024950/>

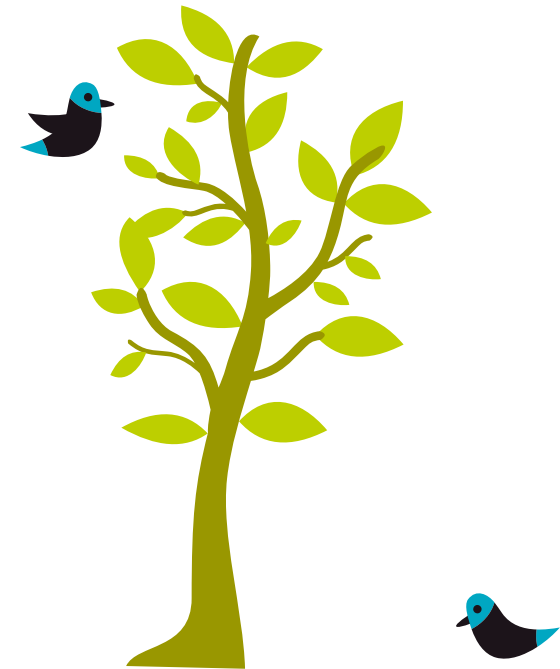
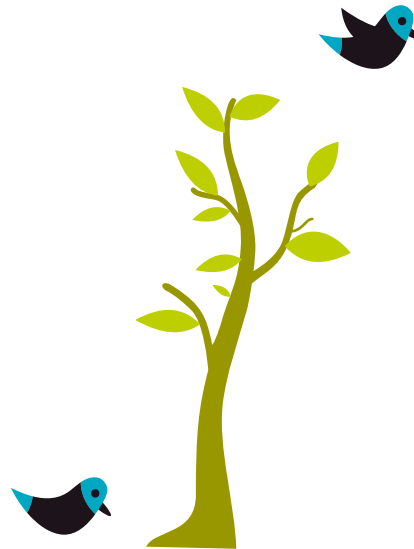
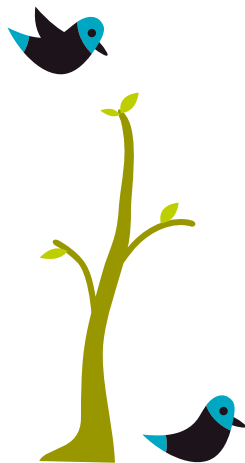
Sobre altres temes relacionats

- AJUNTAMENT DE BARCELONA. **Recull de Recursos sobre Biodiversitat.** Publicació gratuïta, disponible al Servei de Documentació d'Educació Ambiental. <https://www.barcelona.cat/barcelonasostenible/ca/barcelona-sostenible/tags/uncategorised/page/servei-de-documentacio-deducacio-ambiental>
- AJUNTAMENT DE BARCELONA. **Guia de jardineria sostenible.** (Col. Guies d'educació ambiental, núm. 14). Publicació gratuïta, disponible al Servei de Documentació d'Educació Ambiental. <https://www.barcelona.cat/barcelonasostenible/ca/barcelona-sostenible/tags/uncategorised/page/servei-de-documentacio-deducacio-ambiental>
- BERNARD BERTRAND, B; COLLAERT, J.P.; PETIOT, E. **Plantas para curar plantas.** La Fertilidad de la Tierra Ediciones., 2007. www.lafertilidaddelatierra.com.
- DEL CARMEN, LM. **La recerca al sòl.** Barcelona: Teide, 1984.
- **Material didàctic de la FAO sobre els sòls.** <http://www.fao.org/soils-2015/resources/educational/es/>
- **Material educatiu sobre compostatge.** <http://www.escolaxesc.cat/compostatge/>
- AUTORS DIVERSOS (1996). **Un mar de boscos.** Programa educatiu internacional sobre els boscos mediterranis. Madrid: WWF/Adena.
- CAPDEVILA, R.; BALLART, E. **Juguemos con las plantas.** Barcelona: Destino, 1994.
- PALMINTERI, F. **Cómo proyectar y realizar un jardín.** Barcelona: De Vecchi, 1998.
- WILKES, A. **El meu primer llibre de jardineria.** Barcelona: Molino, 1992.

Adreces on comprar material

- **Ca l'Agustí.** Pere IV, 429-431. Barcelona. Telf.: 93 266 07 57. Tenen planter i llavors d'hortalisses i tota mena de material de jardineria (adobs, terra, testos...). També comercialitzen molta varietat de taules de cultiu.
- **www.elmeuhorteturba.cat** Tenen molta varietat de llavors ecològiques, taules de cultiu i material divers.
- **Agrobotiga de Sabadell.** Cr Cuba, 9. 08205 Sabadell. Telèfon: 93 727 00 70 Venen palla per fer l'encoixinat de l'hort per protegir camins o parcel·les de conreu, productes fitosanitaris ecològics, adobs orgànics, planter i llavors. <http://www.agrariavalles.coop/les-agrobotigues/>
- **https://botiga.associaciolera.org/.** Disposen d'una gran varietat de llavors de varietats tradicionals i publicacions d'interès.
- **Suministros ILAGA.** Ali Bei, 27, Barcelona. Telf.: 93.232.74.11. Tenen tota mena de material, eines i equipament de jardineria, també compostadors, així com una gran varietat de llavors.
- **Vivers Faura.** Ctra. Molins de Rei a Rubí (C-1413), km 2,6 08754 El Papiol. Tel: 93 673 05 49. Tenen molta varietat de planter. www.plantersfaura.com
- **www.lesrefardes.com.** Col·lectiu dedicat a l'agroecologia que treballar per l'impuls de la producció i el consum de varietats locals. S'hi pot comprar moltes varietats de llavors.
- **Futur ecològic (www.futurecologic.com).** Crtra. B-122 de Terrassa a Rellinars, qm. 2,5, Terrassa. Telf.: 937888242. Empresa de Terrassa especialitzada en terres de tot tipus de terres i fertilitzants orgànics. Venen a l'engròs i també en sacs.

- **Fitor Forestal.** www.fitorforestal.com Empresa de fustes tractades per fer estructures per delimitar l'hort.
- **Horticultor Isart.** Crtra. Vallvidrera, s/n. Sant Just Desvern.
Telf.: 93 371 83 64. És un bon lloc per comprar plantes pel jardí, bon assortit de planta mediterrània i arbres fruiters.
- www.laindustrialsabonera.es. Empresa que fabrica el sabó potàssic insecticida per a l'agricultura ecològica.
- <https://www.biohuerto.es/>. Disposa de molta varietat de llavors i productes per a fertilitzar i prevenir i combatre plagues i malalties. També té molta varietat de materials diversos per a l'hort.



+SOSTENIBLES



BARCELONA
ESCOLES
+SOSTENIBLES



Ajuntament
de Barcelona