

# activitats

pedagògiques relacionades  
amb el compostador



# introducció

## 2009



### El compostador en un centre educatiu vol servir d'exemple

L'objectiu principal d'aquest document és potenciar la pràctica de l'autocompostatge com a manera eficaç de tractar les nostres restes orgàniques.

A continuació teniu una sèrie de propostes relacionades amb el compostatge, que no pretenen ser exhaustives, però sí il·lustratives de les seves potencialitats.

La transversalitat d'aquestes activitats és clara perquè inclou continguts de ciències socials - el problema de l'eliminació de residus, la

contaminació, la sostenibilitat ...-, de ciències de la naturalesa - permet veure el cycle de la matèria en directe, aplicació del compost en un jardí o hort escolar i l'efecte sobre les plantes, observació d'organismes de tipus molt diferents: fongs, insectes, miriàpodes, crustacis, mol·luscs, anèl·lids...-, de matemàtiques, - gràfics, estimacions poblacionals, càlculs de reducció de volum i pes entre material aportat i obtingut, pràctiques sobre dispositius de mesura, com el termòmetre, o el centímetre,...- i de llengües (vocabulari específic).

La seva inclusió en el programari curricular, tutories, treballs de recerca, Agendes 21, o escoles verdes, és molt fàcil.

#### Àrees:

matemàtiques	3
ciències socials	4
ciències naturals	11
llengua	32
.....	
taula de seguiment	33



2009

El tractament dels residus és un tema recurrent en la nostra societat. Les solucions aportades passen per la reducció, la reutilització i el reciclatge. Us proposem un exemple de reciclatge que podeu dur a terme des del començament fins al final al vostre centre, i que, a més, us obre tot un ventall de possibilitats d'aprofitaments pedagògics.

## Àrea de matemàtiques

### 1. Objectius

- Observar i descriure els resultats d'experimentacions, canvis i transformacions, assenyalant els aspectes matemàtics implicats.
- Enregistrar dades de forma sistemàtica.
- Representar gràficament les dades obtingudes.
- Realitzar mesures amb instruments.
- Calcular àrees i volums.

### 2. Contingut de procediments

- Utilització i conversió d'unitats bàsiques del sistema mètric decimal.
- Càlculs de volums.
- Representació de dades mitjançant gràfics.

### 3. Contingut de fets, conceptes i sistemes conceptuals

- Fraccions.
- Longituds, superfícies, volums i pesos.
- Mostra, població i mitjana aritmètica.

### 4. Contingut d'actituds, valors i normes

- Consciència de la utilitat de les matemàtiques per resoldre situacions de la vida quotidiana.
- Rigor en la presa de dades i mesures.
- Constatació de la necessitat de fer servir instruments per a la recollida de dades i mesures.

## Activitats

- Construcció d'una gràfica
- Càlcul de densitats
- Càlculs de restes produïdes per una família i capacitat del compostador
- Càlcul de la població de porquets de Sant Antoni



Es pren nota dels litres de restes que s'aporten cada setmana



## Activitats proposades

### 1. Construcció d'una gràfica

Es pren nota dels litres de restes que s'aporten cada setmana i es fa una gràfica amb el volum acumulat de restes afegides, és a dir, la suma dels litres abocats cada setmana. A la mateixa gràfica es fa una altra corba amb el volum de restes que hi ha al compostador (àrea de la base multiplicat per l'altura de restes). Es calculen els % de reducció de volum, o pes.

### 2. Càlcul de densitats

Es calcula el canvi de densitat entre les restes aportades i el material del compostador mesurant el pes d'un litre de restes aportades i el pes d'un litre de material del compostador. Per fer les pesades, s'omple el pot sense comprimir el contingut, però es donen cops perquè no quedin espais buits i s'enrasa amb una espàtula. Material:

- Pot d'un litre de boca ampla
- Balança de cuina

### 3. Càlculs de restes produïdes per una família i capacitat del compostador

- Si suposem que una persona produeix uns 0.5 litres diaris de restes orgàniques, quants litres produirà una família de quatre persones en una setmana? I en un any?
- Durant la tardor, la família recull tota la fullaraca dels arbres i, a la primavera, tritura tota la poda i obté 156 litres de material sec en total. Si els llença al compostador a parts iguals durant les 52 setmanes de l'any, quants litres aportarà cada setmana?
- Quina quantitat total de restes (de cuina i material sec) aportarà la família setmanalment?
- Si no hi hagués cap reducció de volum, quants litres de restes totals hi hauria al compostador passat un any?
- En realitat, la reducció de volum equival a dividir entre cinc el volum teòric final. N'hi haurà prou amb un compostador de 400 litres per a que hi càpiga tot?

### 4. Càlcul de la població de porquets de Sant Antoni

Es fa un volteig molt intens del material del compostador per tal que el porquets de Sant Antoni estiguin igualment repartits per totes les restes. S'agafa una mostra i es capturen tots els porquets de Sant Antoni que hi hagi i es guarden en pots. Poc a poc s'extreuen i se'ls fa una taca amb corrector de tinta a cadascun d'ells. Una vegada marcats, s'alliberen al compostador. Al dia següent es fa un nou volteig intens. S'agafa una mostra i es fa un recompte dels porquets de Sant Antoni marcats i del total (marcats més no marcats).

Estimació de porquets = Porquets de Sant Antoni marcats el 1r dia x total de porquets capturats el 2n dia / porquets marcats capturats el 2n dia.

## Àrea de ciències socials

### 1. Objectius

- Adonar-se de la insostenibilitat del nostre sistema de vida actual.
- Adquirir una actitud crítica envers sistemes productius insostenibles.
- Ser conscients que els canvis a nivell individual tenen importància en la resolució dels problemes ambientals.

### 2. Contingut de procediments

- Extracció d'informació de textos per respondre qüestions.

### 3. Contingut de fets, conceptes i sistemes conceptuals

- Repercussions de la generació de residus, i la nostra manera de tractar-los, sobre el medi ambient.
- Implicacions del nostre sistema de vida sobre l'espai físic.
- Evolució de l'agricultura i la ramaderia al llarg del segle passat.

### 4. Contingut d'actituds, valors i normes

- Consciència dels efectes que els nostres actes individuals i col·lectius tenen sobre el medi ambient.

Si es vol reciclar es necessita l'ajuda de tots i totes.



A les poblacions arriben grans quantitats de mercaderies i en surten deixalles. Fer-se càrrec d'aquests residus produeix impactes ecològics. Per minimitzar-los, s'ha d'intentar reduir, reutilitzar i reciclar. És l'anomenada regla de les tres erres.

**R**eduir

Vol dir fer menys residus, per exemple, fer servir el carro de la compra i evitar, així, l'ús de bosses de plàstic, o escollir productes amb pocs embolcalls o sense safates de porexpan, que quan arribem a casa haurem de llençar. El millor residu és el que no existeix. Si no agafem bosses de plàstic o embolcalls inútils, no els haurem de llençar després.

**R**eutilitzar

És tornar a fer servir un objecte més d'un cop. Per exemple, una ampolla d'aigua es pot omplir diverses vegades o un cartutx de tinta d'una impressora es pot reomplir de tinta de nou. Per reutilitzar, en molts casos només cal fer servir l'objecte una altra vegada i, en d'altres, s'ha de portar a recuperar a un lloc especialitzat, però no precisa transformacions. És el cas, per exemple, del cartutx de tinta de la impressora que es reomple a una fàbrica.

**R**eciclar

Es aprofitar els materials dels quals estan fets els residus per fer-ne objectes nous. Per exemple, amb el vidre d'una ampolla es pot fer un pot de conserves, o amb el paper vell es pot tornar a fer paper. Per reciclar les restes cal recollir-les dels contenidors corresponents, transportar-les a les plantes de tractament, seguir el procediment que calgui per recuperar el material en condicions d'ús, i després fer servir aquest material per fer nous objectes.

En tots aquests passos es necessita energia en forma de combustible o electricitat, i es produeixen contaminants, encara que moltíssims menys que si no es recicla.

Si es vol reciclar es necessita l'ajuda de tots i totes. Si es barregen tots els residus en un sol contenidor, és molt costós i desagradable destriar-los segons la seva naturalesa (plàstic, vidre, paper...). La selecció es fa en molts casos a mà. Per això cal la separació en origen, és a dir, que dipositem cada material en el contenidor que li pertoca.

## El reciclatge

de les nostres restes orgàniques es pot fer si les separem i les llencem als contenidors específics del nostre municipi. Aleshores seguiran un procés industrial de producció de compost.



## Preguntes sobre la petjada ecològica

1. Per què els combustibles fòssils no són sostenibles com a font d'energia?
2. Què vol dir fer més petita la nostra petjada ecològica?
3. Per quines raons creus que el compostatge pot reduir la petjada ecològica?
4. Què passaria si tots els habitants de la Terra consumissin el mateix que els catalans?
5. Hi ha una dita massai que diu "La terra no és un regal dels nostres pares, sinó un préstec dels nostres fills" Què creieu que vol dir? Com es relaciona aquesta dita amb la sostenibilitat?
6. Què creus que és millor per al medi ambient, reciclar, reduir o reutilitzar, i per què?



# La petjada ecològica

El desenvolupament sostenible es defineix com el que permet gaudir d'una qualitat de vida i uns recursos determinats, sense comprometre el futur de les generacions properes.

Sota aquest punt de vista, no hauríem de basar l'obtenció d'energia en combustibles fòssils, que s'esgotaran en un termini més o menys curt, ni tractar les nostres deixalles com quelcom del que cal desfer-se de forma definitiva, perquè, si ho fem, desaprofitem els materials dels quals estan fetes.

Un altre exemple són els adobs químics o de síntesi. Es tracta d'adobs en la fabricació dels quals es gasta molta energia, majoritàriament obtinguda de combustibles fòssils. Aquests adobs podrien ser substituïts en bona part per adobs orgànics, si es reciclen tot tipus de deixalles orgàniques, com els residus sòlids urbans, fangs de depuradora, residus d'empreses d'alimentació, de processament de fusta, purins, etc.

**Una manera de veure quant sostenibles som, és calcular la petjada ecològica.**

La petjada ecològica consisteix en esbrinar la superfície de terreny que es necessitaria per produir el que consumim, i absorbir els nostres residus.

Alguns càlculs fets a Catalunya indiquen que cada ciutadà del nostre país precisaria unes 4 hectàrees cada any. Aquestes mateixes dades extrapolades a tota la població catalana ens portaria a una superfície entre 7 i 8 vegades més gran que Catalunya. És a dir, som del tot insostenibles. Si podem viure així és gràcies a que ens proveïm de recursos d'altres zones del món, i/o fins i tot els hi enviem els nostres residus.

Tots i cada un de nosaltres som responsables d'aquesta afectació sobre el medi. Però també podem actuar a nivell particular per reduir aquest impacte (empetir aquesta petjada ecològica). A banda de reutilitzar, reciclar i reduir les deixalles, podem comprar objectes reciclats, amb pocs embolcalls, prescindir de les safates de porexpan, escollir els envasos menys contaminants (1a opció el vidre, 2a opció el plàstic, 3a opció la llauna, última opció el bric), fer servir làmpades de baix consum, col·locar difusors a les aixetes que redueixen el consum d'aigua,... i reciclar les nostres restes orgàniques.

El reciclatge de les nostres restes orgàniques es pot fer si les separem i les llencem als contenidors específics del nostre municipi. Aleshores seguiran un procés industrial de producció de compost.

Però encara hi ha una opció millor, fer autocompostatge a casa nostra.

## Preguntes sobre ciències socials

1. Quins tractaments es poden donar als residus orgànics si no es composten?
2. Quins inconvenients ambientals suposen aquests tractaments?
3. L'autocompostatge o compostatge a casa té alguns avantatges sobre el compostatge industrial. Quins?



**Compostar és transformar les restes orgàniques en compost, que és un adob per a les plantes.**

El compostatge industrial té associats una sèrie d'inconvenients, que, en tot cas, són molt menors que el fet de no compostar. Els inconvenients més importants són que precisa d'una instal·lació de compostatge per dur-lo a terme, un consum d'energia en el seu funcionament i un transport des dels contenidors fins a aquesta instal·lació. A més, sempre hi ha impureses, és a dir, residus que no haurien d'haver anat a parar al contenidor de matèria orgànica.

L'alternativa al compostatge industrial és que el reciclatge de les nostres restes orgàniques el fem nosaltres mateixos: fer autocompostatge. Amb ajut d'un compostador es poden compostar les restes a casa nostra. Evitem el transport dels

residus fins a la instal·lació de tractament, la construcció de la mateixa instal·lació, el consum d'energia que li cal per funcionar i la presència d'impureses, i ens quedarem amb el compost que produïm per fertilitzar les nostres plantes.



Si no apliquem cap de les opcions anteriors, no queda més solució que tractar els residus orgànics d'altres maneres.

Es poden incinerar, és a dir, cremar de forma controlada, però com a resultat s'obtenen fums i cendres molt contaminants.

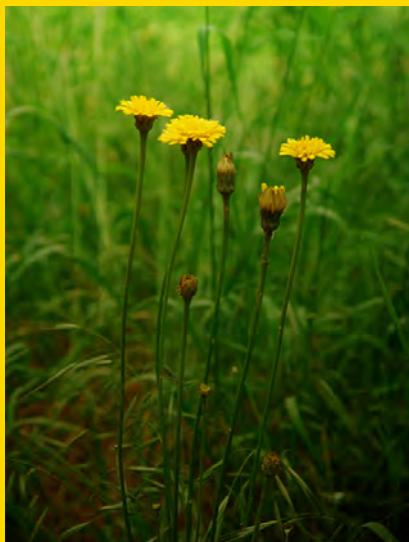
Es poden portar a un abocador, que és un gran forat on s'enterren, però es produeixen uns líquids, anomenats lixiviats, altament contaminants. També es desprenen gasos inflamables i contaminants.



## Preguntes sobre la insostenibilitat de l'agricultura convencional

1. Per què actualment no s'aplica tanta matèria orgànica als conreus com en el passat?
2. Quins avantatges i quins desavantatges ha comportat la Revolució Verda?
3. Per què és interessant l'ús de la matèria orgànica?
4. Quins beneficis ecològics, econòmics i sobre la salut creus que pot tenir l'autocompostatge.

Les males herbes es diuen així perquè agafen aigua i sals minerals del terra i, per tant, "les roben" a les plantes conreades. Si es fan molt altes poden tapar la llum del sol als conreus.



# La insostenibilitat de l'agricultura convencional

L'agricultura ocupa grans extensions a Catalunya. De la seva activitat depenen, no només els aliments que mengem, sinó també bona part del paisatge que ens envolta. Però aquesta activitat tant important ha evolucionat molt al llarg dels temps, especialment durant la segona meitat del segle passat.

A la natura, els nutrients recirculen indefinidament dins l'ecosistema. Les sals minerals del sòl alimenten les plantes, aquestes nodreixen els animals, i les restes d'unes i altres es descomponen fins a transformar-se novament en sals minerals que retornen al sòl i tornen a servir d'aliment a les plantes. En un camp de conreu, en canvi, el pagesos cullen les plantes, i per tant s'emporten els nutrients que contenen.

En no recircular els nutrients, aviat es produeix una mancança. Si no s'adoba el camp, és a dir, si no s'afegeixen artificialment aquests nutrients, les plantes no en tenen prou i no creixen. Per recuperar els nutrients, els pagesos afegien els fems dels animals domèstics i les restes de collita.

Als camps de conreu es fan créixer les plantes de les que s'obtenen els aliments. A banda d'aquestes plantes cultivades, hi viuen d'altres, les anomenades males herbes.

També hi ha alguns animals que s'alimenten de les plantes cultivades. Són les anomenades plagues. Els conreus, com les persones, també pateixen malalties provocades per microorganismes, com fongs, bacteris i virus. Antigament, els pagesos podien fer poca cosa directament contra aquests organismes quan es presentaven.

Les males herbes les arrencaven, les plantes malaltes també les arrencaven perquè no s'escampés la malaltia, però contra les plagues no podien fer gairebé res. Però això no vol dir que no es poguessin prevenir. Una forma de prevenció és fer alternances en els cultius, és a dir, fer créixer diferents espècies una darrera de l'altra. D'aquesta manera, els animals o la malaltia que ataquen una espècie concreta, no la troben a l'any següent, i es moren. Moltes espècies poden produir algunes substàncies tòxiques o repel·lents contra determinades plagues i, si es cultiven barrejades amb altres espècies, poden protegir-les. Un exemple de combinació de cultius és el dels pobles de l'Amèrica Central que feien créixer junts blat de moro, mongetes i carbasses. Les mongetes necessiten un suport sobre el que enrotllar-se per enfil·lar-se, i fan servir la canya del blat de moro. La mongetera és capaç d'agafar nitrogen de l'aire. El nitrogen és un nutrient molt important per a les plantes, i acostuma a ser molt escàs al sòl. D'aquesta manera, la mongetera dona nitrogen al blat de moro i a la carbassa. La carbassera s'escampa pel terra i el cobreix totalment, de forma que no deixa espai per a les males herbes.

# MANIFESTACIÓ DEMOCRÀCIA, SALUT I BONS ALIMENTS



**28 DE JUNY**  
**12.00H**  
PL. CATALUNYA (BCN)  
PL. CATALUNYA + PARLAMENT  
**SALVEM LA  
INICIATIVA  
LEGISLATIVA  
POPULAR SOBRE  
TRANSGÈNICS**

**SOM  
LO QUE  
SEMBREM**

MANIFESTACIÓ DE DEFESA DE LA DIVERSITAT I DEL BIENESTAR ALIMENTARI  
Davant del Parlament de Catalunya i del Plaça Catalunya de Barcelona

El 28 de juny de 2009, a les 12.00 h, es celebrarà una manifestació a la Plaça Catalunya de Barcelona i al Parlament de Catalunya. L'objectiu és exigir al Govern de Catalunya i al Govern de l'Estat que vetin i prohibeixen el cultiu i el consum d'aliments transgènics. Aquesta iniciativa legislativa popular (ILP) ha estat recollida per més de 100.000 ciutadans i ciutadanes a través de la plataforma web [www.salvemlaalimentari.cat](http://www.salvemlaalimentari.cat).

Fer autocompostatge per produir compost per al jardí o els testos podria comparar-se a la reutilització dels residus ramaders per als camps de conreu

Als anys seixanta del segle vint es va produir un canvi molt gran en la manera de produir els aliments. Va ser l'anomenada Revolució Verda. Es van començar a fer servir pesticides o verins per matar els animals que es mengen els conreus, les males herbes que en competeixen per les sals minerals i l'aigua, o els microorganismes que els produeixen malalties. També es van utilitzar per primer cop adobs químics per fertilitzar els camps i es van reduir les aportacions de fems i restes de collites. Fins i tot es va generalitzar la crema de rostolls, en lloc del seu aprofitament com adob. Gràcies a aquests productes, la producció mundial d'aliments va créixer d'una manera increïble. Es va pensar que s'acabaria la fam al món, i de fet es va aconseguir reduir-la.

Les conseqüències del canvi en el sistema productiu van provocar l'abandó de les tècniques tradicionals que havien funcionat durant mil·lenis.

Es van dedicar camps a la producció de monocultius, és a dir, d'una sola espècie, any rera any. Això exigia adobats més freqüents i molts pesticides, perquè les plagues i malalties sempre tenien on viure.

En passar un temps, es va veure que el sistema, que tant bé havia funcionat al principi, començava a trontollar. Les plagues i malalties es van fer resistents a molts productes, és a dir, els verins ja no els feien cap efecte. Això va obligar a buscar nous productes i fer-los servir en majors quantitats. Però aquestes substàncies no només són tòxiques per a les plagues, també poden tenir efectes sobre les persones i contaminar les aigües i el sòl. És per això que ara es volen recuperar alguns dels usos antics, però basats en els coneixement actuals. Es vol controlar l'ús dels productes fitosanitaris i tornar a fer servir els residus ramaders mitjançant compostatge per adobar els camps.

A nivell domèstic també s'ha generalitzat l'ús d'adobs químics i pesticides en jardins i horts.

Reduir els productes fitosanitaris al jardí o a l'hort també té els seus avantatges. Si no es fan servir pesticides ni adobs químics, de l'hort s'obtenen productes més saludables, sense contaminants. A més, els productes fitosanitaris dificulten el procés de compostatge, ja que afecten els organismes que l'han de dur a terme.



## Preguntes sobre el sòl com a recurs

1. Per què diem que el sòl és un recurs no renovable?
2. És sempre possible recuperar la productivitat del sòl només amb adobs químics? Per què?
3. Per què són importants el organismes del sòl?
4. Per què es construïen terrasses als vessants de les muntanyes explotades agricolament?
5. Quina relació hi ha entre l'urbanisme i la pèrdua de sòl?

# El sòl com a recurs

S'entén per recursos naturals els obtinguts directament de la natura (del sòl, de sota terra, les aigües, la vegetació, la fauna, etc.) Aquests recursos serveixen per satisfer necessitats humanes o com a materials utilitzats en determinats processos productius.

Entre els recursos naturals n'hi ha de renovables i de no renovables.



**Els recursos renovables** són aquells que es generen de forma natural en un temps assumible per a l'ésser humà. Exemples d'energia renovable: la llum del sol que llueix cada dia, el vent que bufa amb molta freqüència, l'aigua dels embassaments per produir energia hidroelèctrica que segueix un cicle anual, o fins i tot la biomassa o fusta dels arbres que creix en desenes d'anys.



**Els recursos no renovables** són els que no es poden regenerar, o precisen un temps desproporcionat per fer-ho. Exemples: els combustibles fòssils, que triguen milions d'anys en originar-se, o l'urani, que no es pot formar en les condicions del nostre planeta.

El sòl és el substrat capaç d'albergar vida vegetal. S'origina a partir de la meteorització de la roca mare i l'acció dels organismes. La meteorització consisteix en el trencament de les roques per acció dels agents meteorològics, és a dir, l'aigua, la temperatura, el vent, etc. El sòl també és un recurs. La seva renovació és molt lenta, precisa entre centenars i milers d'anys. Sota aquest punt de vista és un recurs no renovable. Perdre sòl és perdre un recurs molt valuós. La pèrdua de sòl s'anomena desertificació. Quan el sòl no té protecció davant els agents meteorològics, aquests se'l poden endur. Es formen tempestes de pols, o rius carregats de sediments. Si el fenomen persisteix, només es retenen els materials més grans i pesats, el substrat es torna més i més pedregós, i pot arribar a sortir a la superfície la roca mare. L'agricultura es fa cada vegada més difícil, i pot arribar a fer-se impossible.

Entre les causes que afavoreixen aquesta pèrdua de sòl es troba la falta de matèria orgànica. La matèria orgànica fa de lligam dels diferents elements del sòl. S'uneix a l'argila formant partícules molt més grosses, i per tant més difícils de moure pel vent o la pluja. Aquesta és una de les raons d'aplicar matèria orgànica al sòl.



El sòl és alguna cosa més que una barreja de llims, argiles, sorra i pedres. Hi viuen organismes. La seva acció ajuda al manteniment del propi sòl, i al seu enriquiment. Les plantes, amb les seves arrels, redueixen l'erosió. Un sòl amb una gran diversitat d'organismes és un sòl més resistent a la seva destrucció. Es tracta d'un ecosistema. Això és així tant en un bosc com en un camp de conreu, un jardí o, fins i tot, un test

Un altre factor que pot fer perdre sòl són els treballs agrícoles a favor de pendent. Si es llaura seguint el pendent, quan plou l'aigua agafa un camí directe cap avall i arrossega gran quantitat de material. Es formen xaragalls que cada vegada es fan més i més grans. Si les feines agrícoles es fan transversalment al desnivell, a l'aigua li costa molt més avançar en superfície, i s'infiltra més fàcilment. L'aigua infiltrada circula a menys velocitat i té molta menys capacitat d'arrossegament i, a més, roman durant més temps al sòl, i això augmenta la disponibilitat per a les plantes. Proves de tot això, les podem trobar en els nostres paisatges agrícoles tradicionals.

En molts indrets de Catalunya encara es poden veure terrasses consolidades amb murs de pedra seca als vessants de les muntanyes, on es cultivava, o encara es cultiva, vinya, olivera, ametllers, i fins i tot horts. Aquestes terrasses van ser construïdes durant generacions i són un exemple d'aprofitament de recursos d'una forma sostenible.



Moltes d'aquestes terrasses han estat abandonades i recolonitzades pel bosc de tal manera que no ens adonem de la seva presència fins que un incendi les fa visibles de nou.

En alguns casos s'han destruït per aconseguir majors extensions contínues que faciliten el pas de maquinària agrícola. Però això ha comportat recuperar els pendents que afavoreixen l'erosió. Aquest sistema d'aterrassaments s'ha aplicat a altres zones del món, com Amèrica del Sud, o Àsia.

Hi ha, però, una manera molt important de perdre sòl que no té res a veure amb el clima, la desforestació, les pràctiques agràries inadequades, etc. Es tracta de l'urbanisme fora de mida i sense planificació. L'Estat espanyol és, amb diferència, l'estat de la Unió Europea que més ha augmentat la superfície de sòl urbanitzat en els últims anys. Es construeixen més urbanitzacions i infraestructures (carreteres, ports, aeroports, vies de tren d'alta velocitat, embassaments, canalitzacions de rius) que en cap altre lloc de la Unió. En molts casos no es té en compte que es malmeten els millors sòls agrícoles, i que es tracta de recursos no renovables.

A un jardí, en molt menor grau, també es pot perdre sòl. S'han d'afavorir els factors que ajuden a conservar-lo: afegir matèria orgànica, evitar pendents no estabilitzats i no deixar zones desprotegides de vegetació, especialment en talussos.

## Àrea de ciències de la naturalesa

### 1. Objectius

- Ser particip i adonar-se de la importància del reciclatge de la matèria orgànica domèstica.
- Entendre com funciona el cicle tancat de la matèria als ecosistemes naturals i el flux als ecosistemes artificials forçats.
- Prendre consciència de les repercussions dels sistemes de producció agrícola en el medi ambient.
- Descobrir la diversitat d'organismes i adaptacions implicats en la transformació de la matèria orgànica.
- Ser conscient dels efectes que la matèria orgànica té sobre el sòl i els organismes.

### 2. Contingut de procediments

- Producció de compost.
  - Aportacions de materials diversos.
  - Tasques de manteniment.
  - Maneig d'instrument de mesura de pes, volum, temperatura.
  - Presa de dades d'una manera sistematitzada.
  - Aplicació del compost.
- Determinació d'organismes del compostador.
  - Ús de claus dicotòmiques.
  - Confecció i utilització d'instruments per separar organismes.
  - Presa de mostres d'organismes del compostador per al seu posterior estudi i conservació.
  - Comparació d'organismes amb fotografies i dibuixos per determinar-los i extreure dades de la seva morfologia.
  - Utilització de lupes, lupes binoculars i microscopis.
- Experiment amb cucs de terra.
  - Construcció d'un terrari per a cucs de terra.
- Estudi de les característiques de la matèria orgànica del sòl.
  - Realització d'experiments de filtració.
  - Extracció d'informació recollida en textos per resoldre qüestions plantejades.



# Funcions de cada tipus de restes i correcció de desajustos

Per a obtenir un bon compost es necessiten restes orgàniques el més variades possible. El que es pretén aconseguir amb la barreja és que es complementin entre sí en quant a les aportacions que fan cada una d'elles en nutrients, humitat, capacitat d'esponjament, volum final, etc. El compost conté una gran quantitat d'elements químics en la seva composició, però dos destaquen com a nutrients i per la seva influència sobre les plantes i altres organismes. Es tracta del carboni i el nitrogen. El més important és la proporció entre tots dos, és a dir, la quantitat d'àtoms de carboni que hi ha, per cada àtom de nitrogen. Aquesta proporció acostuma a expressar-se com C:N. En general, els residus orgànics tenen molta quantitat de carboni en relació al nitrogen (C:N de 40 a 60, és a dir, 40 o 60 àtoms de carboni per 1 àtom de nitrogen), però a mesura que es van descomponent, es va perdent carboni, mentre que, si les condicions són les adients, quasi no es perd nitrogen. La raó d'aquesta pèrdua de carboni la tenim en la respiració. La respiració és una combustió, ve a ser com "cremar" restes orgàniques per obtenir energia.

En tota combustió de restes orgàniques es desprèn diòxid de carboni (CO<sub>2</sub>) i aigua (H<sub>2</sub>O). Com el diòxid de carboni és un gas, s'escapa a l'atmosfera. El compost resultant hauria de tenir una C:N de 20 a 30. Per aconseguir aquest objectiu s'han de barrejar les restes de forma que permetin que hi hagi una correcta C:N de partida, i que es donin unes bones condicions de descomposició, quant a oxigenació, humitat, etc. perquè no es perdi nitrogen. Per classificar d'una manera senzilla els nutrients es fan servir dues categories:

- Comparació entre substrats.
  - Recol·lecció de dades del creixement d'una espècie de planta amb diferents condicions de substrat per poder establir comparacions entre ells.

### 3. Contingut de fets, conceptes i sistemes conceptuals

- Funcions de cada tipus de restes i diagnòsi de l'estat del compostador.
- Cicle tancat de la matèria als ecosistemes naturals i flux als sistemes antropogènics forçats.
- Reciclatge de la matèria orgànica i producció de compost.
  - Estudi de la descomposició de la matèria orgànica i la seva transformació en compost.
  - Els factors ambientals, humitat, temperatura, mida dels fragments, i llur influència sobre el procés de compostatge.
  - Canvis físics i químics dins del compostador, com ara mida de les partícules, volum, color, olor, temperatura, etc.
- Interpretacions ecològiques.
  - Adaptació dels éssers vius a l'ambient subterrani: variacions morfològiques.
  - Els éssers vius: consumidors, depredadors i descomponedors.
  - Cadenes, xarxes i piràmides alimentàries.
  - Efecte dels organismes sobre el sòl.
- Augment de la fertilitat del sòl amb la matèria orgànica en general, i el compost en particular.
  - Constatació de creixements diferencials amb diversos substrats.
- L'espècie humana com a transformadora del medi.
  - Agricultura, residus i reciclatge.
  - Contaminació agrària difusa.

### 4. Contingut d'actituds, valors i normes

- Rigor en la recollida de dades i mesures.
- Responsabilitat en l'establiment de relacions amb les persones i l'entorn.
- Consciència de no malbaratar recursos en fer servir sistemes terminals de tractaments de residus en lloc de l'aplicació de la regla de les tres erres.



**Restes marrons:** són majoritàriament d'aquest color. Es tracta de fullaraca seca, restes de poda, encenalls, i serradures, però aquí també s'han d'incloure papers i cartrons. Aquestes restes es caracteritzen per aportar molt carboni i molt poc nitrogen, tenen altes relacions C:N. Les seves funcions principals són

assecar la massa en descomposició, donar esponjament a la pila, i proporcionar volum. Per aquesta capacitat de donar volum i esponjament també se'ls anomena materials estructurants. Amb l'esponjament, es permet un millor aireig, i per tant s'evita la falta d'oxigen que pot provocar fermentacions sense oxigen o condicions anaeròbiques.

Però també es poden fer servir per cobrir les restes i evitar que les mosques facin les seves postes, i assecar les restes per reduir la seva proliferació, etc. Si aquests tipus de restes hi són en excés, la pila s'asseca i pot arribar a aturar-se la descomposició per falta d'aigua, a més es produeix una manca de nitrogen que també la frena, és el que es coneix com fam de nitrogen.



**Restes verdes:** són les restes que contenen més aigua, com la gespa o herbes tallades, les restes de fruita i verdura, poda de bardisses, heures i tanques vegetals, restes de collita, etc. En general aporten força humitat i nitrogen. Tenen una relació C:N baixa. Si hi ha massa restes verdes, es poden produir compactacions, zones sense

oxigen (condicions anaeròbiques) que provoquen males olors per despreniment d'amoníac (NH<sub>3</sub>) o altres derivats nitrogenats i/o sulfurosos o proliferació de mosques (especialment del vinagre o de la fruita, i la mosca soldat). La seva manca comporta dèficit de nitrogen.

Hi ha restes que no pertanyen a cap de les dues categories en sentit estricte, però que podem assignar-les a una o altra per alguna raó. Dos exemples serien els fems, que aporten molt nitrogen i humitat i, per tant, es podrien associar a restes verdes, i les cendres, que assequen molt, i, per això, formarien part de les restes marrons. Algunes restes no són convenientes, o només s'han d'afegir en quantitats moderades i quan es tingui experiència en les tècniques de compostatge. És el cas de:

- Carn, ossos i peix, perquè poden produir males olors i atraure fauna no desitjada com rosegadors, gats, gossos, larves de mosques, etc.;
- Els greixos, les closques de fruits secs, els pinyols de fruites, i les petxines i closques d'altres mariscs que són de difícil degradació, etc.

## Important!

Sempre es voltejarà el contingut per homogeneïtzar les condicions i evitar zones que acumulin molta aigua



- Altres aspectes a considerar són:
- Els fems poden contenir restes d'antibiòtics, vermicides i altres antiparàsits que poden afectar el procés de compostatge. Aquests productes molt sovint formen part del pinso que es dona de menjar als animals domèstics.
  - Mai s'han de fer servir pesticides per controlar plagues que puguin afectar el procés de compostatge.
  - No s'han d'aportar restes vegetals tractades amb pesticides.
  - No és convenient posar herbes que hagin fet llavor, perquè si no s'arriba a altes temperatures durant el procés de compostatge, no s'eliminen, i poden germinar en aplicar el compost.

Què cal comprovar per diagnosticar el funcionament del compostador:

- La humitat (prova de la croqueta),
- Proporció de restes verdes i marrons (l'adequada és 3 a 1).
- Ventilació (s'ha de voltejar cada setmana o 10 dies aproximadament).

Les correccions de les deficiències que es puguin donar consisteixen en aportar restes que les compensin. Si està humit, s'afegiran restes marrons. Si està sec, s'hi abocaran restes verds, o es regarà.



## Preguntes sobre les característiques de la matèria del sòl i factors limitants

1. Quins són els principals nutrients limitants de les plantes?
2. Per què les plantes del bosc estan molt maques sense que ningú els hi posi adob, i les dels conreus i jardins en necessiten per viure?
3. Per què és necessari adobar els camps de conreu i els jardins?
4. Per què es diu que la matèria segueix un cicle tancat dins d'un ecosistema natural?
5. Per què la contaminació agrària està més escampada pel territori que la industrial?
6. Què es vol dir amb l'afirmació "amb el compostatge es tanca el cicle de la matèria en un jardí"?

# Característiques de la matèria del sòl i factors limitants

Les partícules de compost tenen càrrega elèctrica negativa. La majoria dels nutrients de les plantes tenen càrrega elèctrica positiva. Com les càrregues oposades s'atrauen, els nutrients queden adherits, enganxats, al compost. Part d'aquests nutrients adherits es dissolen amb l'aigua del sòl. Són aquests nutrients dissolts els que la planta pot absorbir. A mesura que la planta els consumeix, més dels nutrients acumulats al compost es van dissolent. D'aquesta manera, el compost administra els nutrients que la planta necessita, és a dir, li va proporcionant els aliments a mesura que la planta els consumeix. Els nutrients amb càrrega elèctrica negativa també queden adherits, però en aquest cas, un altre nutrient que té dues càrregues positives fa de pont, és a dir, amb una s'uneix al compost i amb l'altra enganxa el nutrient de càrrega negativa.

**El compost té un color molt fosc i per això absorbeix la radiació del sol i s'escalfa més que altres substrats més clars**

El compost és molt esponjós, i per això pot retenir molta aigua. A la vegada, aquests porus permeten que arribi aire a les arrels. Totes la plantes respiren com els animals, és a dir, absorbeixen oxigen i deixen anar diòxid de carboni, però les fulles, a més de respirar, de dia fan

la fotosíntesi, que precisa diòxid de carboni i expulsa oxigen. La fotosíntesi és molt més activa que la respiració, per això durant el dia la planta produeix molt més oxigen del que gasta. Durant la nit, la planta només respira. Les arrels respiren de dia i de nit, per això els calen porus que els proporcionin aire, i amb ell, l'oxigen.

El compost, en ser matèria orgànica, serveix d'aliment a fongs i bacteris. Molts d'aquests fongs estableixen relacions d'ajuda mútua amb les plantes, és a dir, ells proporcionen aigua i sals minerals a les plantes, i aquestes els hi donen sucres i altres nutrients que els fongs no poden fabricar-se perquè no fan la fotosíntesi. Aquest tipus de relació s'anomena simbiosi mutualista o mutualisme. Molts animals s'alimenten de fongs, bacteris i matèria orgànica com el compost, i en el seu anar i venir fan galeries que espongen el sòl i permeten que passi millor l'aire i l'aigua. A més, puguen nutrients de molta profunditat, on no arriben les arrels, i així els posen al seu abast.

Alguns dels organismes que viuen al compost fabriquen substàncies que estimulen el creixement de les arrels. El compost s'uneix amb l'argila del sòl i forma agregats molt més voluminosos. Aquest increment de mida fa molt més difícil l'arrossegament per l'aigua i el vent, i per tant redueix molt l'erosió.

La matèria orgànica està feta de molts elements químics diferents. Els majoritaris són carboni, nitrogen, hidrogen, i oxigen. D'altres, com ara sofre, calci, sodi, potassi, magnesi o ferro, es troben en quantitats menors. Les proporcions entre ells en la composició de la matèria orgànica són constants per a cada espècie. De vegades, algun d'aquests elements es converteix en un factor limitant. Això és així quan aquest element es troba a disposició dels organismes en una proporció menor a la necessària respecte als altres. Posant un exemple amb una fàbrica de cotxes, és com si tinguessin un nombre limitat de rodes. Una vegada esgotades totes, encara que disposessin de més motors i més xassís, no es podrien fer més cotxes. Les rodes serien els factors limitants. Per a les plantes els factors limitants acostumen a ser el nitrogen, el fòsfor i el potassi, tot i que, en determinades circumstàncies, poden arribar a ser-ho d'altres com el ferro, el calci, el magnesi... Els adobs aporten aquests elements perquè deixin de ser els que limiten el creixement de les plantes, la seva producció. A la natura, els elements químics recirculen indefinidament dins l'ecosistema. Les sals minerals del sòl alimenten les plantes, aquestes nodreixen els animals, i les restes d'unes i altres es descomponen fins a transformar-se novament en sals minerals que retornen al sòl. En un camp de conreu, el pagesos cullen les plantes, i per tant s'emporten part de la matèria orgànica, amb els elements químics que conté. En no recircular, aviat es produeix una manca dels mateixos. Si no s'adoba el camp, és a dir, si no s'afegeixen artificialment aquests elements, es converteixen en limitants.



L'adobat químic conté sals minerals que les plantes poden absorbir ràpidament, però que pràcticament no queden retingudes al sòl si aquest no conté matèria orgànica. Les sals minerals no aprofitades per les plantes, que són la majoria, són arrossegades per l'aigua de rec i/o pluja i contaminen els rius, estanys, aigües subterrànies i el mar. A aquest tipus de contaminació se l'anomena contaminació agrària difusa, perquè, a diferència de la contaminació industrial, que està molt localitzada on són les fàbriques, l'agrària està molt estesa pel territori, tant com la pròpia agricultura.

A un jardí passa el mateix. Les fulles que cauen, o la poda, són retirades cada any, i cal adobar per recuperar la fertilitat perduda. Es pot tancar novament el cercle de la matèria orgànica si es composten les restes del jardí i de cuina. D'aquesta manera es retornen els nutrients al sòl.

## Preguntes sobre la descomposició de la matèria orgànica

1. Què s'aconsegueix amb la trituració de les restes?
2. Per què es descompondrà més ràpid una branca esmicolada que la mateixa branca sense trossejar?
3. Els invertebrats acceleren la descomposició de la matèria orgànica, però com actuen per fer-ho?

# Descomposició de la matèria orgànica

La reducció de volum que experimenten les restes en un compostador pot arribar a ser del 70-80%. Bona part d'aquesta reducció és conseqüència directa de la pèrdua d'aigua per evaporació o infiltració (els compostadors de jardí no tenen base per poder eliminar aigua per sota, i els vermicompostadors tenen una safata a sota per la recollida de líquids). Una altra minva de volum és conseqüència de la disminució en la mida dels fragments. A mesura que els fongs i bacteris els digereixen, i els animals els masteguen i trossegen, els fragments són cada vegada més petits. Quant més petits són, menys espai ocupen. Una altra part es perd pel consum que fan els organismes del compostador (transformen part de la matèria orgànica en diòxid de carboni, que és un gas que escapa a l'aire, i aigua, que en bona part s'evapora o infiltra).

La mida dels fragments originals té una gran importància en la velocitat de descomposició de la matèria orgànica. Els bacteris i fongs només poden créixer sobre la seva superfície. Un objecte en una sola peça presenta molta menys superfície que el mateix objecte trossejat. Quant més petits són els trossos, més superfície tenen, i això vol dir més espai sobre el que poden desenvolupar-se bacteris i fongs, i això comporta una major velocitat de transformació. Aquesta és la raó de triturar les restes més grosses.

Els invertebrats també tenen molta influència en el temps que cal per a la transformació. Amb les seves mandíbules esmicolen les restes. El pas d'aquestes restes pel seu tracte digestiu afavoreix el desenvolupament de fongs i bacteris. L'activitat dels invertebrats escampa els propis microorganismes descomponedors.

Un experiment interessant és estudiar la velocitat i les etapes de descomposició de diverses restes. Per fer-ho s'introdueixen els residus a analitzar en bosses de malla de plàstic, com les que es fan servir per a envasar patates o fruites.



### Pell de meló fresca

Les bosses no es descomponen i permeten que entrin els organismes descomponedors i l'oxigen. Se'ls col·loca una etiqueta de plàstic (DYMO) amb el nom del residu a analitzar i la data, i s'introdueixen en el compostador.



### Restes de meló una setmana després

Cada setmana es treuen i se'ls fan fotografies per a comprovar els canvis que es donen. Es poden sotmetre a assaig multitud de substrats com pells de patata, de taronja, de poma, fusta triturada, fragments de mides diferents, etc. Aquest sistema permet fer moltes combinacions.




# Experiments comparatius


## de diversos substrats en la retenció d'aigua

Per estudiar la permeabilitat i la retenció d'aigua del compost i d'altres materials, com sòl del jardí de l'escola, sorra, etc., necessitem un embut foradat i un recipient, que es poden construir amb una ampolla d'aigua o refresc.

### Material



- ampolla
- tisores
- cúter
- punxó




# 1

Amb el punxó es fan forats al tap de l'ampolla




# 2

Tap foradat




# 3

Amb un cúter es fa un tall per poder introduir les tisores (si cal ho pot fer un adult).




# 4

Amb les tisores es talla l'ampolla.



# 5

Es posa la part del tap invertida dins la base.



# 6

Ara ja es pot omplir amb el substrat a analitzar.

## UNA ALTRA OPCIO



Fer un forat al tap de l'ampolla que abasti tot el seu diàmetre, però tot mantenint la rosca intacta.



Per evitar que caigui el substrat a analitzar, amb el tap es pot enroscar un tros de tela, o una gasa.

Per comparar els diversos substrats respecte a la retenció d'aigua, primer s'han d'assecar en un dessecador de laboratori durant uns dies, o un forn a uns 100°C. Després s'agafa un determinat pes de substrat i s'introdueix en l'embut i se li llença una quantitat d'aigua coneguda. S'espera que deixi de degotar i es recull i mesura en una proveta graduada. La diferència entre l'aigua abocada i la recollida ens dona l'aigua retinguda.

Es pot fer un experiment de retenció de sòlids en suspensió, amb blau de metilè, etc. En aquest cas es procedeix de forma semblant a l'experiment anterior, però no cal assecar el substrat.

Moltes substàncies tòxiques queden retingudes en la matèria orgànica del sòl i, d'aquesta manera, es fan menys dolentes per als organismes. En alguns casos, l'acció dels microorganismes del sòl, ajudats per la matèria orgànica, pot destruir-les o transformar-les en d'altres menys perilloses. És el que succeeix amb molts productes fitosanitaris tòxics.

# Estudi dels organismes del compostador

Dins del compostador hi viuen organismes de molts tipus diferents. Alguns són visibles a simple vista, i d'altres requereixen lupes o microscopis per poder-los observar. Entre d'altres, trobem bacteris, fongs, anèl·lids (cucs de terra), crustacis (porquets de Sant Antoni o cotxinilles), miriàpodes (centpeus, milpeus), insectes (tisoretetes, mosquetes de la fruita, paneroles, larves d'escarabats, col·lèmbols...), aràcnids (aranyes, àcars, opilions, pseudoescorpins). Gràcies a la facilitat d'aconseguir-los

en gran nombre pel fet de tenir el compostador, els podem estudiar fàcilment a l'aula o al laboratori.

Material:

- Safates
- Pinces
- Lupes de mà, binoculars, microscopis
- Selector de Berlese (fet d'ampolla de refresc o aigua)
- Aspirador d'insectes
- Alcohol

# Aspirador d'invertebrats

## Material



- Tub transparent d'uns 2-4 centímetres de diàmetre i 15 o 20 centímetres de llarg.

- Dos tubs flexibles de 5 a 10 mil·límetres de diàmetre.
- Dos taps apropiats per tapar el tub gruixut.

- Barrina.
- Gasa.
- Goma elàstica.



# 1

Es fa un forat a cada tap amb la barrina per permetre el pas dels tubs flexibles.



# 2

Es fan passar els tubs. Al tub pel qual s'ha de succionar s'ha d'enganxar una doble capa de gasa amb una goma elàstica, a la punta que va dins del tub rígid, per evitar empassar-se els animals.



# 3

Es col·loquen els taps al tub gruixut.

Es pot substituir el tub rígid per un pot de plàstic transparent, i en aquest cas es fan passar els tubs flexibles per forats al tap. Es procura que el tub de succió quedi uns centímetres per sobre de la base del pot per evitar empassar-se els organismes capturats. Els tubs per aspirar poden tenir diàmetres majors segons quins siguin els organismes que vulguem capturar.

# Embudo de Berlese

El mateix dispositiu que es fa servir per filtrar els diversos substrats, pot servir per separar els organismes petits que viuen al sòl o al compost. És l'anomenat embudo de Berlese.

És més efectiu si afegim una làmpada a sobre que li doni escalfor i que foragiti els animals.

L'exposició a la llum ha de ser per un mínim de 12 hores, i millor 24. En aquest cas és preferible envoltar el

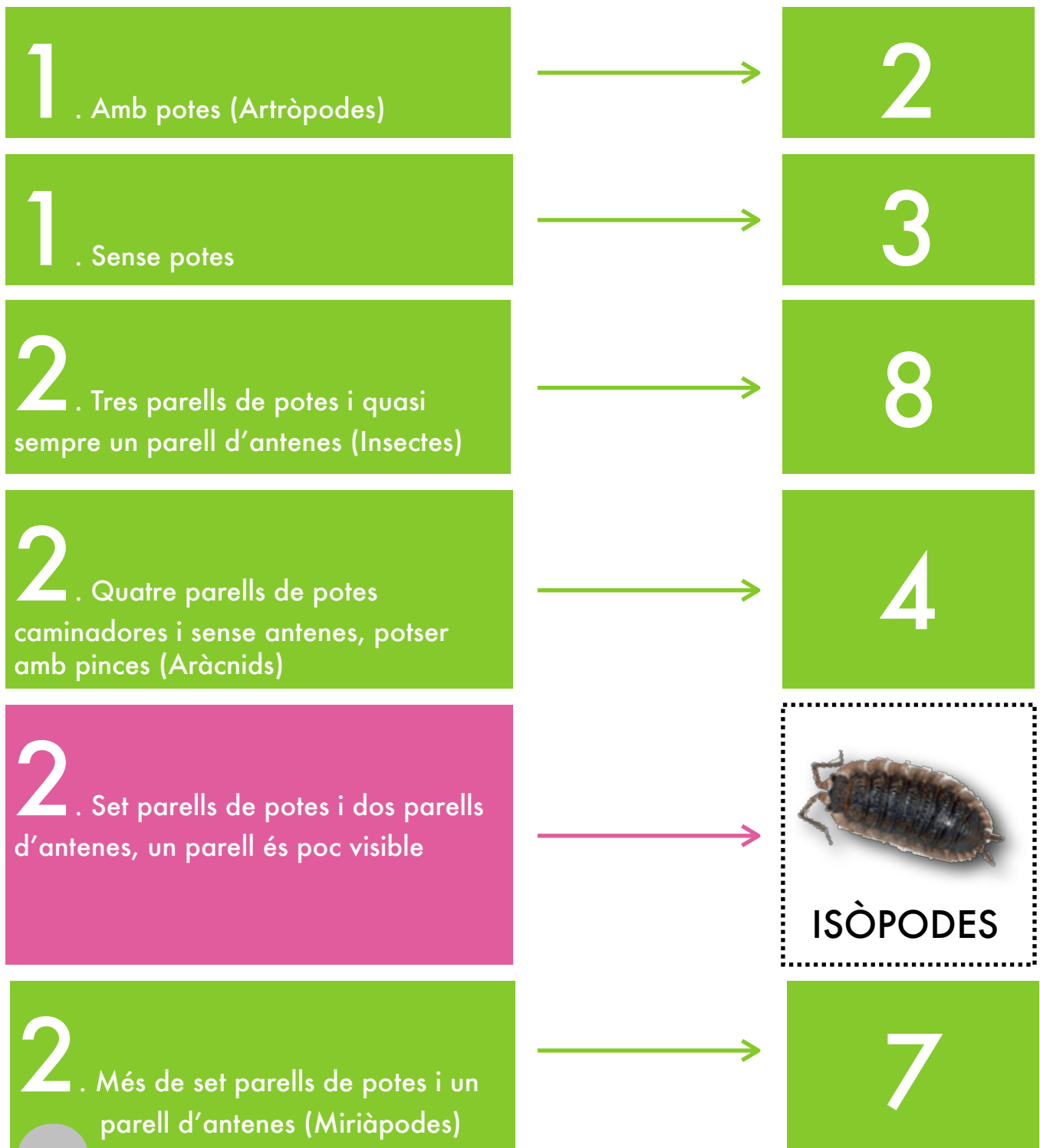
cul de l'ampolla amb cartolina negra, ja que la majoria d'organismes del sòl fugen de la llum, i això els farà baixar més fàcilment.

En el cul de l'ampolla podem posar alcohol de 70° per conservar-los, i poder estudiar-los després.

En tots els casos, abans de posar un substrat en aquest dispositiu s'haurà de garbellar, per evitar que entrin trossos massa grossos.

# Clau dicotòmica

## per determinar els invertebrats més freqüents



**3** . Cos segmentat



**6**

**3** . Cos no segmentat



**19**

**4** . Cos diferenciat en dues parts, una inclou cap i tòrax, i l'altra l'abdomen.



**ARANEIDS**

**4** . Cos no diferenciat en dues parts clarament visibles



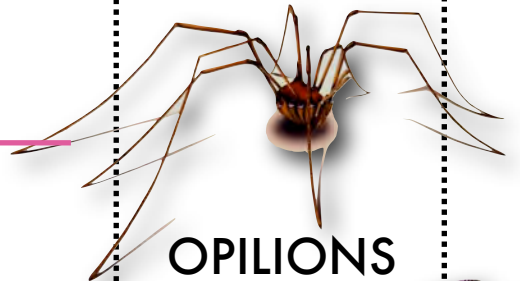
**5**

**5** . En general de pocs mil·límetres, encara que alguns poden arribar a més d'un centímetre, cos compacte ovoide, sense pinces



**ÀCARS**

**5** . Mida més gran i potes molt llargues



**OPILIONS**

**5** . Caminadores, i dues pinces.



**PSEUDO ESCORPINS**

6 . Més de quinze segments



ANÈL.LIDS

6 . Visibles menys de quinze segments



LARVES DE  
DÍPTER

7 . Un parell de potes per segment



QUILÒPODES

7 . Dos parells de potes per segment



DIPLÒPODES

8 . Sense ales visibles



9

8 . Amb ales



14



**9** . Sense antenes, i de menys de 2 mm



**PROTURS**

**9** . Amb antenes, cap ben desenvolupat amb mandíbules mastegadores i resta del cos poc diferenciat.



**LARVA DE COLEÒPTERS**

**9** . Amb antenes i d'altres formes



**10**

**10** . Amb un tub a la zona ventral, posterior a les potes; mida menor a 3 mm. Habitualment amb òrgan saltador al final del cos que mantenen replegat a sota.



**COL. LÈMBOLS**

**10** . Sense aquestes característiques



**11**

**11** . Amb cercs (cues)



**12**

**11** . Sense cercs (cues), abdomen constret en una "cintura".



**HIME-NÒPTERS**

**12** . Amb dues cues

**12** . Amb tres cues

**13** . Amb un sol segment al tars

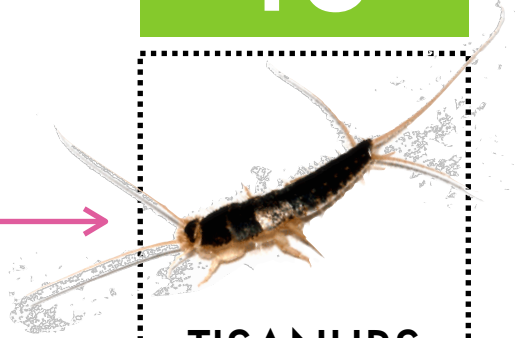
**13** . Amb tres segments al tars

**14** . Un parell d'ales

**14** . Dos parells d'ales

**15** . Ales anteriors dures, almenys parcialment

**13**



**TISANURS**



**DIPLURS**



**DERMÀPTERS**



**DÍPTERS**

**15**

**16**

**15** . Les quatre ales membranoses



**16**

**16** . Primer parell d'ales amb la part anterior còrnia i la part posterior membranosa



**HETERÒPTERS**

**16** . Primer parell d'ales uniformes



**17**

**17** . Primer parell d'ales sense venes i que s'ajunta en la línia central del cos



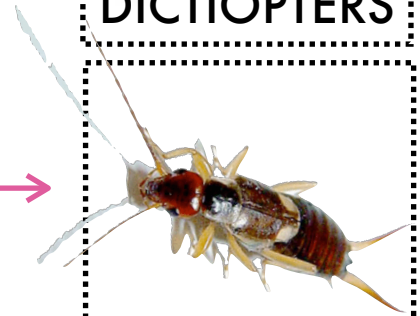
**18**

**17** . Primer parell d'ales amb la part anterior còrnia i la part posterior membranosa



**DICTIÒPTERS**

**18** . Abdomen acabat en dues pinces



**DERMÀPTERS**

**18** . Abdomen senses pinces



**COLEÒPTERS**

**19** . Part anterior del cos amb dos parells d'antenes, amb o sense closca cobrint part del cos



**PULMONATS**

**19** . Part anterior del cos sense antenes



**NEMATODES**

# Principals grups d'invertebrats del compostador

**Isòpodes:** Nom comú porquets de Sant Antoni. Crustacis terrestres. Els més comuns són els gèneres Porcellio, Oniscus, i Armadillium. S'alimenten de restes en descomposició i excrements, inclosos els seus propis. Tenen una gran importància en el reciclatge de la matèria orgànica. Acostumen a ser els artròpodes més fàcils d'observar al compostador. Alguns es poden tancar en una bola, com alguns diplòpodes.

**Araneids:** Nom comú aranyes. Cos clarament dividit en dues masses diferenciades. Són carnívors. En general construeixen una teranyina per atrapar les seves preses, encara que no tots.

**Àcars:** N'hi ha d'alimentació detritívora i carnívora. Són molt nombrosos al sòl i al compostador. Són molt importants en el procés de transformació de la matèria orgànica.

**Opilions:** Tenen l'aspecte d'una aranya de potes molt llargues, però el seu cos no està dividit en dues parts, com passa amb les aranyes. Són carnívors.

**Pseudoescorpins:** Són de mida molt petita. El seu aspecte recorda als escorpins, però sense l'agulló. Són carnívors.

**Anè·lids oligoquets:** Nom comú cucs de terra. La part anterior és més estreta que la posterior. En la meitat anterior del cos es troba el clitel, que és un engruiximent del cos que té funcions reproductives. S'alimenten de detritus. Importants en el cicle de la matèria. Principals organismes en els compostadors urbans o vermicompostadors.

**Dípters:** Nom comú mosques i mosquits. Els adults presenten el segon parell d'ales atrofiats. D'aquí el seu nom, ja que dípters vol dir dues ales. Moltes espècies tenen larves que s'alimenten de restes en descomposició. Exemples: mosqueta de la fruita i mosca soldat.

**Quilòpodes:** Nom comú centpeus. Són carnívors.

**Diplòpodes:** Nom comú milpeus. Són fitòfags i detritívors. Alguns poden enrotllar-se formant una bola quasi perfecta com alguns isòpodes.

**Proturs:** No tenen ni ulls, ni antenes. El primer parell de potes està dirigit cap a endavant i sembla que té funcions tàctils. Són detritívors.

**Coleòpters:** Nom comú escarabats. Els adults tenen el primer parell d'ales endureides i quan estan plegades no es superposen sinó que s'ajunten al centre del cos. L'alimentació és molt variada donat que són el grup més diversificat de tots els animals. Algunes espècies només tenen la larva al compostador, mentre que d'altres es mantenen durant tota la seva vida.

**Col·lèmbols:** La majoria de les espècies presenten un òrgan saltador. Es tracta d'una mena de cua que repleguen sota el cos, i que en estirar-se propulsa a l'animal. Les formes més adaptades a viure sota terra han perdut aquesta estructura, a més de no tenir coloració, i uns ulls molt reduïts o absents.

**Himenòpters:** Nom comú vespes, abelles i formigues. Hi ha formes alades i sense ales. Alimentació molt variada. Al compostador només acudeixen les formigues a buscar aliment, però no hi haurien de viure. Poden arribar a fer formiguer si no es remena prou.

**Tisanurs:** Nom comú peixet de plata. Mengen detritus. No són gaire habituals als compostadors, perquè viuen en ambients molt secs. És més fàcil trobar-los a les cases.

**Diplurs:** Diplurs vol dir dues cues. Es diuen així pels dos cercs o apèndixs que presenten al final del cos. No tenen ulls. Alimentació detritívora.

**Dictiòpters:** Nom comú paneroles o escarabats (aquest últim nom és més apropiat per a l'ordre dels coleòpters). A les cases hi ha espècies comensals, diferents de les espècies presents als compostadors.

**Dermàpters:** Nom comú tisoretetes. Tenen dues cues o cercs, molt sovint en forma de pinça. Tenen dos parells d'ales. Les dues primeres són coriàcies i quan estan plegades es superposen molt lleugerament (dona l'aparença que coincideixen sense superposar-se). Les dues segones són membranoses i estan agadades a sota de les primeres. Són omnívors.

## Heteròpters:

Nom comú xinxes. Es caracteritzen per tenir el parell d'ales anteriors parcialment endurit i parcialment membranós. El parells d'ales posteriors és membranós. Posseeixen una boca transformada en un llarg bec que porten replegat sota el cos.

L'alimentació depèn de l'espècie, però tots són xucladors. Tenen una importància menor en el reciclat de la matèria orgànica.

## Pulmonats:

Noms comuns bavoses o llimacs i cargols.

Són mol·luscs que tenen el cos tou i llefiscós. Fan servir un mucus per

relliscar sobre el substrat. Tenen una llengua farcida de denticles anomenada ràdula fàcilment observable en algunes espècies si se'ls fa desplaçar-se per un vidre i es mira des de l'altra banda. Alimentació variada depenent de les espècies, algunes són detritívores, altres fitòfagues, i fins i tot n'hi ha de carnívores.

## Nematodes:

Es tracta d'un grup divers dins del qual es troben animals paràsits, detritívors, fitòfags o carnívors. Són força simplificats en quant a estructures internes. Alguns d'ells són importants plagues agrícoles

## Preguntes sobre el tema

1. Què ha passat amb el límits de les capes?
2. Què succeeix amb les fulles seques?
3. Les pedretes es mantenen on eren?

# Estudi dels cucs de terra

Aquesta és una experiència que ens servirà per adonar-nos de la funció que fan els cucs de terra al sòl. Construïrem un terrari per a cucs de terra o cucari. Es tracta d'una caixa de parets transparents, per veure la seva activitat. La longitud i l'alçada tenen poca importància, sempre que permetin fer capes de colors diferents. L'amplada no pot ser molt gran, per evitar que els cucs construeixen les galeries lluny de les parets, i per tant, de la nostra vista.

### Material:

- Dos plàstics rígids i transparents d'uns 30 X 30 centímetres
- Per a la base una fusta de 1 centímetre de gruix, 2,5 centímetres d'amplada, i 30 de llarg
- Per als laterals dues fustes d'un centímetre de gruix, 2,5 centímetres d'amplada, i 29 de llarg
- Pega
- Substrats diversos: compost, turba, sorra fina, grava, fullaraca, etc.
- Una tela gruixuda que no deixi passar la llum
- Una dotzena de cucs de terra adults

S'enganxen els plàstics a la base i als laterals per formar el terrari. S'omple amb cura amb els diversos substrats per formar capes de límits clars d'uns 3 centímetres d'espessor, alternant els que tinguin coloracions molt diferents entre sí.

A la part superior es posa una fina capa de grava i es cobreix amb fullaraca.

Es rega força i s'introdueixen els cucs de terra.

Es tapa tot el cucari amb la tela per protegir de la llum. Passada una setmana es fa una ullada per veure com evoluciona, i així cada pocs dies. Passat un temps els cucs construiran les seves galeries, i poc a poc els límits entre capes anirà desapareixent. Les pedretes s'aniran enfonsant a mida que els cucs vagin excavant a sota d'elles. Les fulles seran enterrades per ser consumides.

Per netejar el terrari i repetir l'experiència és recomenable un raspall com els que es fan servir per netejar biberons o el material de vidre dels laboratoris.

Es poden substituir les parets de plàstic, i la base i els laterals de fusta, per vidre, i enganxar-ho tot amb silicona. Per fer-ho més fàcil es poden unir amb perfils d'alumini.

Es pot fer també amb una caixa de poliestirè



## Àrea de llengua

## Recursos

Pàgina per saber més sobre les  
**PLANTES**



Com en moltes altres disciplines, en el tractament dels residus es fan servir termes tècnics específics. En moltes ocasions aquests termes es prenen d'idiomes estrangers o directament del grec o llatí (neologismes), en d'altres es tracta de paraules compostes o, fins i tot, conjunts de paraules.

## Recursos

Pàgina per saber més sobre els  
**INSECTES**



Aeròbic	Ecosistema	Reciclar
Agent meteorològic	Escorrentia	Reduir
Anaeròbic	Evapotranspiració	Relació carboni
Antibiòtic	Fem	nitrogen C:N
Bardissa	Fermentació	Residu sòlid urbà
Béns de consum	Fitòfag	Reutilitzar
Biomassa	Fitosanitari	Roca mare
Combustible fòssil	Humus	Rostoll
Compost	Llim	Sostenibilitat
Compostatge	Lixiviat	Substrat
Compostaire	Meteorització	Talús
Compostador	Matèries primeres	Vermicida
Coriaci	Paràsit	Vermicompostatge
Descomponedor	Petjada ecològica	Xaragall
Desertificació	Plaga	
Desforestació	Planta de	
Detritus	compostatge	
Detritívor	Purins	

## Recursos

"Las aventuras de Herman", pàgina  
d'informació sobre els  
**CUCS DE TERRA**





# Taula de seguiment

Data	Temperatura ambient	Temperatura nucli	Aportacions litres cuina	Aportacions litres jardí

Volteig	Espai buit	Alçada compost	Prova de la croqueta	Organismes

Per fer el seguiment del compostador és recomanable fer servir una fitxa. Les dades a controlar poden ser aquestes:

- Data.
- Temperatura ambient: es pren a tocar del compostador i a l'ombra.
- Temperatura del nucli: es pren clavant la sonda termomètrica uns 30 centímetres dins la pila, sense alterar-la prèviament. És interessant fer diverses mesures. La diferència entre la temperatura del nucli i la de l'ambient ens dóna una idea indirecta de l'activitat al compostador. Si la temperatura és alta, hi ha una intensa activitat descomponedora, però si la temperatura no és molt alta, no vol dir que el procés estigui necessàriament aturat.
- Aportacions en litres de restes de cuina.
- Aportacions en litres de restes de jardí: per facilitar aquesta dada es poden fer les aportacions el dia que s'emplena la fitxa. Es mesura de forma aproximada en relació amb una galleda de volum conegut. La presa dels litres aportats de cuina i jardí ens permet després fer diversos càlculs de densitats, de reduccions de volum, etc.
- Volteig: fer constar si es fa de forma intensa o superficial. Serveix per oxigenar la pila, i homogeneïtzar el contingut.
- Espai buit: es mesura des d'on arriba el compost fins a la vora superior del compostador.
- Alçada del compost: es pot fer per diferència entre la mida del compostador i la mida anterior (espai buit), o directament obrint el compostador i mesurant des del terra fins on arriba el compost. L'alçada del compost i de l'espai buit també ens permet fer càlculs posteriors.
- Prova de la croqueta: amb guants s'agafa un grapat de compost amb una mà i es tanca el puny amb força. S'ha d'anotar si regalima, i si manté o no la forma en obrir la mà. La prova de la croqueta ajuda a adonar-se de forma senzilla del grau d'humitat del compostador. En general, si regalima té excés d'humitat, i, si no manté la forma en obrir la mà, falta humitat.
- Organismes detectats.

# Han intervingut, de l'equip de Compostadores

Josep Melero  
Biòleg

Dèborah Bonet  
Dissenyadora gràfica

Montse Comas  
Correctora



Aquest document  
pretén ser una eina de  
consulta que us ajudi a  
treure el màxim  
rendiment del fet de  
compostar a l'escola



COMPOSTADORES SL  
ANTIC CAMÍ RAL DE VALÈNCIA 38, N7  
08860 CASTELLDEFELS  
WWW.COMPOSTADORES.COM