

# PERSPECTIVA

## AMBIENTAL 29

### Compostatge



P E R S P E C T I V A  
A M B I E N T A L 28

**Edició:**

Associació de Mestres Rosa Sensat  
Drassanes, 3 • 08001 Barcelona  
• Tel: 934 817 373 • Fax: 933 017 550  
Fundació TERRA  
Avinyó, 44 • 08002 Barcelona  
• Tel: 936 011 636 • Fax: 936 011 632

<http://www.ecoterra.org>. En aquesta web podeu trobar la col·lecció sencera de tots els quaderns d'educació ambiental PERSPECTIVA AMBIENTAL en format PDF Acrobat d'ADOBE que es publica des de l'any 1995.

**Redacció:**

Lali Roca

**Agraïm les aportacions de:**

Mariano Bueno i el Dr. Josep Saña

**Foto portada:**

Cucs de califòrnia d'un vermicompostador

**Fotos interiors i il·lustracions:**

Fundació Terra i altres

**Imprès sense fotolits amb el sistema Computer to Print. Autoedició feta en ordinadors alimentats amb energia solar fotovoltaica. Maquetat amb Adobe Page Maker 7.0**

**Impressió:**

Romanyà-Valls

Imprès en paper ecològic

**Dipòsit Legal:** B. 2090-1975

**Compostatge**

Els residus

La pèrdua de fertilitat de la terra: un problema de civilitzacions

El problema ambiental del tractament de residus

Les 5 R i la reducció de residus

La matèria orgànica a la natura

El compostatge

Condicions per al desenvolupament dels microorganismes

La pràctica del compostatge

Beneficis del compostatge

L'humus

Etapas del procés de compostatge

La pila de compost

El compostatge segons Jean Pain

El compostatge dels excrements humans

El compost de residus urbans i llots de depuradora

El vermicompostatge

Preparació d'un vermicompostador comercial

El compostatge a casa

Apovar en compostatge

**Fer-se humus**

Perdre la por

Perquè visitar instal·lacions de tractament de residus

Visitar l'ecoparc

Organitzar el compostatge a l'escola

Visita de la planta de compostatge

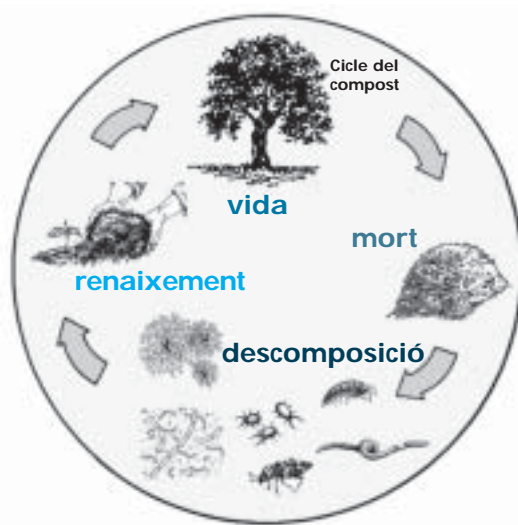
El kit de l'Entorn.net

Recursos bibliografia i internet

*La matèria orgànica és la base de la vida. Per això qualsevol resta orgànica no es pot considerar com un rebuig sinó com un recurs valuós per continuar garantint la fertilitat de la terra. Amb el procés del compostatge la matèria orgànica es converteix en un recurs valuós per frenar la desertització i evitar la contaminació dels residus domèstics.*

## Compostatge

Fundació TERRA\*



\* La Fundació TERRA és una fundació privada que té per objectiu canalitzar i fomentar iniciatives que afavoreixin una responsabilitat més gran de la societat en els temes ambientals.

## Els residus

La societat humana es diferencia de la resta de les comunitats animals per dues activitats pròpies: el consum d'energia extrasomàtica i la generació de residus, entesos com als materials de rebuig i que no són útils. En les darreres dècades l'increment de materials sintètics elaborats amb elements estranys a la natura ha complicat l'anomenada gestió dels residus. A Catalunya el 2002 es van produir 3.713 milions de tones de residus municipals dels quals només un 20 % (740.428 tones) es van recollir selectivament.

Una societat humana conscient del seu lloc a la natura atendria el cicle de cultivar-menjar-excretar-compostar-cultivar. La vida al camp aplicava una part d'aquest cicle de manera que el que podríem anomenar residus o deixalles s'acabava convertint majoritàriament en restes orgàniques. En el cicle ideal, fins i tot els excrements humans

constituïrien un material per tractar i retornar al sòl i millorar-ne la fertilitat. La vida urbana no respon a aquest cicle i per això té un greu impacte de contaminació de l'ambient. Hi ha residus orgànics d'origen natural que poden convertir-se en adob, però també n'hi ha d'orgànics sintetitzats per l'home que no es degraden fàcilment. De molts dels inorgànics en podem reaprofitar alguna de les matèries primeres que els componen. La nostra vida quotidiana genera entre un 40 i un 50 % de residus orgànics que es poden reciclar fàcilment compostant-los. La fracció orgànica de les deixalles municipals de Catalunya el 2001 era del 38 % del pes. Tanmateix, la mitjana que es va recollir selectivament en les comarques i municipis on s'ha implantat no superava el 3,18 %. Val a dir, però, que hi ha alguns

municipis exemplars com és ara Torrelles de Llobregat amb una taxa de recollida del 46,75 % o Castellbisbal amb un 41, 42 %.

Una visió del consum basada en la manca de responsabilitat respecte al nostre entorn ha creat una societat malversadora de matèries primeres. Explotar les matèries primeres s'ha convertit en una activitat lucrativa arreu del planeta que ha bandejat tota activitat de recuperació, reutilització o reciclatge dels materials que esdevenien obsolets o inservibles. El concepte modern de residu no és altra cosa que la suma dels productes excretats per la societat de consum. Per raons macroeconòmiques aquests productes es tractaran majoritàriament disposant-los o acumulant-los en espais aïllats que anomenem abocadors. En alguns casos, prèviament s'incineren per reduir el

### **La pèrdua de fertilitat de la terra: un problema de civilitzacions**

El químic Justus von Liebig, el 1876, inventà el fertilitzant químic, fet d'una barreja de nutrients condensats i fàcils de transportar que evitava la dependència del reciclatge de la matèria orgànica. Un invent que, tanmateix, havia sorgit de la preocupació històrica per la desertització patida per les fèrtils terres del nord d'Àfrica en el segle primer després de Crist. En aquella època els camps de conreu del nord d'Àfrica proporcionaven les dues tercers parts dels cereals que consumia Roma. Però els nutrients que s'extreïen del sòl no tornaven al seu lloc d'origen sinó que es perdien per les clavegueres en forma d'excrements humans. A final, en el segle III, l'esgotament de la terra era total i la regió va entrar en un declivi econòmic i ambiental preludi de la desertització que afecta la regió des de fa gairebé dos mil·lennis.

Els fertilitzants químics ens han alliberat de retornar la matèria orgànica a la terra i ens permeten enviar els aliments cultivats a llargues distàncies. Les ciutats poden prosperar sense preocupar-se de retornar a les terres de cultiu les deixalles orgàniques de la brossa o els fangs de les aigües residuals. L'abús de l'adob nitrogenat s'ha convertit en un greu problema perquè acaba contaminant amb nitrats i nitrits les aigües freàtiques que s'empren per al consum humà. Es calcula que els nutrients que contenen les deixalles i les restes de jardí equival a un 7 % dels nutrients que requereixen els conreus catalans i els excrements humans n'aportarien un altre 8 % i, per tant, si s'utilitzessin com a compost es podria estalviar aquesta mateixa proporció de fertilitzant químic. Reciclar la matèria orgànica convertint-la en compost és una necessitat ineludible de l'opció per viure d'una manera sostenible i en harmonia amb la natura.



La recollida de matèria orgànica comença amb la selecció a casa.

seu volum i minimitzar la despesa de territori que pot ocupar un abocador.

Els residus majoritàriament generen dues variables clarament perceptibles per la població: males olors i alteració del paisatge. Per això, la gestió dels residus s'ha convertit en una font de conflicte social i que ja ha desenvolupat síndromes com l'efecte *nimby* (*not in my back yard*: no al pati de darrera casa). El mot residu s'ha convertit en un terme negatiu i amenaçador per a qualsevol persona o grup social. I, tanmateix, els catalans (dada de l'any 2002) cada dia generem al voltant de 1,62 kg per persona de material de rebuig que traiem fora de casa perquè desaparegui de la nostra vista. A més, cal afegir-hi al voltant d'un quilo més diari en forma de femtes que a través del vàter enviem a contaminar les aigües (i que després hem de depurar generant una important despesa energètica).

Darrerament, s'ha fet un esforç per buidar el contingut negatiu del terme residu, atès que aquest no és més que un estat intermedi entre una matèria primera i un material de rebuig. En altres paraules, un residu és quelcom que deixa de ser útil per al propietari del material o l'objecte, però que potencialment conserva propietats per ser novament incorporat al cycle productiu. Perquè un material residual es pugui reciclar cal aplicar-hi energia o sotmetre'l a processos de regeneració. En canvi, un rebuig seria realment un element que ha perdut tota possibilitat de ser reincorporat al cycle productiu, és a dir, aquella fracció del residu que no té cap valor i del qual no podem treure, ara per ara, cap profit. En realitat, en una societat conscient de la importància del cycle de la matèria i que la natura no conté un magatzem infinit de recursos, els materials de rebuig final haurien de ser els mínims. De fet, segons diversos

## El problema ambiental del tractament dels residus

La gestió dels residus s'ha convertit en un dels problemes més importants de la nostra societat. Els residus s'acumulen proporcionalment a la densitat de població i d'altra banda el rebuig tothom la vol lluny de casa. A finals dels anys setanta la producció diària de brossa per habitant en les ciutats europees era la meitat de l'actual. La qüestió és que aquest augment espectacular de deixalles ha estat potenciat per la cultura d'usar i llençar que mercès a la publicitat se'ns ha ficat al moll dels ossos. Un aparell d'usar i llençar és més barat que un de recarregable perquè no paguem el seu tractament final quan l'adquirim. Aquesta necessitat de llençar ha fet que el nombre d'abocaments incontrolats sigui molt alt (el 1993 a Catalunya n'hi havia 6.500 de censats). Per reduir el volum de la brossa a dipositar en un abocador s'ha desenvolupat la tecnologia de la incineració, la qual es responsable d'emissions tòxiques a l'atmosfera amb substàncies perilloses com ara les dioxines. Tot i això aquesta tecnologia es justifica per l'aprofitament energètic, atès que una tona de residus aporta l'equivalent a 300 kWh d'energia elèctrica o 150 l de fuel-oil. En els abocadors, la matèria orgànica fermenta generant gran quantitat de lixiviats o efluentes líquids que cal depurar i, sobretot, produeix grans quantitats de metà. Aquest metà és un gas amb un potent efecte hivernacle. Per això, i mentre no li troben usos més interessants, se sol cremar al mateix abocador per evitar mals majors. Ara bé, l'abocador de Garraf amb una superfície d'unes 110 ha es calcula que produeix el metà equivalent a 6.000 litres hora de betzina. Una quantitat suficient per fer funcionar durant un any la flota d'autobusos de Barcelona.



Composició de la brossa domèstica

estudis el 95 % dels residus que generem han de tenir valor.

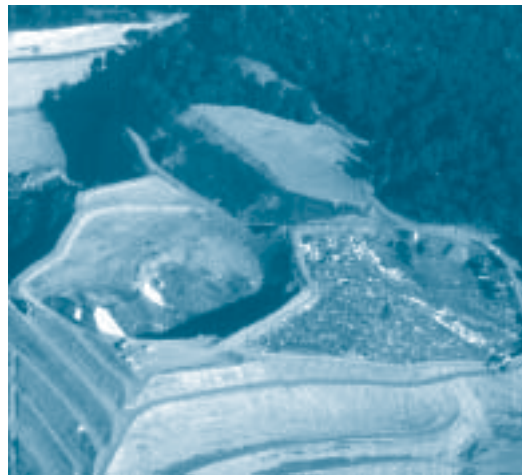
Una societat sana és aquella el rebuig de la qual s'ha minimitzat al màxim i on una part de l'energia s'inverteix a evitar que els materials esdevinguin un element que contami. Per això cal que es retardi al màxim el seu deteriorament final i s'exigeixi la recollida selectiva. L'equilibri entre l'impacte d'un material de rebuig en el medi o del procés tecnològic per allargar la seva vida útil és un aspecte clau i que identifica una societat ambientalment avançada. Inevitablement, la gestió ambiental del rebuig exigeix una participació activa de la població per reagrupar els béns de consum inservibles que abans han estat escampats pel comerç. El terme recollida selectiva ha esdevingut un concepte bàsic per il·lustrar la necessitat de participació en una gestió ambiental del rebuig. Entenem per recollida selectiva l'activitat de triar des de la llar, el comerç, l'oficina, l'escola, etc. els elements de rebuig perquè puguin ser reciclats, és a dir, convertits en nous usos. La recollida selectiva és essencial en un model de societat basada en la minimització dels seus residus. Tanmateix, la societat ecològica ideal fomentaria els serveis i no pas els objectes en ells mateixos. En una economia ecològica es potencia el lloguer de serveis i el preu dels productes reflectirien tots els aspectes del seu cicle per tal de facilitar el tractament ambientalment més adequat al final de la seva vida útil.

## Les 5 R i la reducció de residus

La gestió dels residus és el conjunt d'activitats que comprèn la recollida, el transport, l'emmagatzematge, la valorització, la deposició de rebuig i la comercialització dels residus. Aquesta gestió la fa l'administració pública competent. Però, els residus

també poden evitar-se i abaratir consegüentment el cost d'aquesta gestió tant des d'un punt de vista econòmic com ambiental. Els ciutadans, com a consumidors, treballadors, comerciants, industrials, etc. són els responsables primers de la producció massiva de deixalles. Per això cal contribuir a la seva reducció des de casa, el treball, els comerços, les indústries, etc. Per reduir els residus cal un canvi en els comportaments personals dels ciutadans que podem resumir en 5 R: reduir, reutilitzar, reciclar, retornar, reparar.

El primer que cal incentivar és la minimització. La pràctica de **reduir** el volum de materials emprats evitarà la seva posterior acumulació innecessària. Una manera eficaç de reduir és evitar materials la durada dels quals a les nostres mans és mínima. Aquest és el cas de les safates de porexpan per als aliments o la bossa de plàstic individual per a cada una de les varietats de fruita o verdures. Barrejar en una mateixa bossa de plàstic o millor portar un cabasset de vímet per transportar-les dins el carretó estalvia un munt de brossa. En el mercat podem escollir productes a granel en lloc dels empaquetats. Escollir la



Imatge aèria d'un abocador. Ningú no el vol a prop, però a tots ens fa mandra fer la recollida selectiva de les nostres escombraries.

forma de presentació per tal que ens enduguem el mínim de residus és una qüestió de consciència. D'altra banda reduir també vol dir pensar si allò que anem a comprar ho necessitem veritablement. Molts cops agafem els productes sense valorar la seva utilitat en aquell precís moment. El que s'anomena compra impulsiva no ajuda gens a reduir la brossa domèstica.

**Reutilitzar** s'aplica a productes als quals, un cop utilitzats, podem donar altres usos. Un pot de vidre, per exemple, quan l'hem buidat ens pot ser útil per omplentar-lo amb una conserva casolana o conservar-hi fruits secs que hem comprat a granel. La reutilització també té molt a veure amb el fet que altres persones puguin accedir a un objecte que per a nosaltres ha deixat de tenir ús. Aquest podria ser el cas d'una bicicleta que s'ha fet petita a un infant i que podem donar a un altre. El mateix podríem dir de la roba que se'ns queda petita o simplement ja no ens és necessària. En allargar la vida d'un objecte evitem que es produeixin residus, en definitiva, en disminuïm el volum.

**Reciclar** és donar valor per tal que no tant l'objecte en ell mateix com les seves matèries

primeres es puguin tornar a emprar per fabricar nous productes. A voltes pot ser el mateix o poden ser diferents. Un vas de plàstic compostable entremig de la pila de compost deixa de ser útil per beure, però es converteix en un material per fertilitzar el sòl. El compostatge és una d'aquestes activitats que millor defineixen el concepte de reciclar. El compost obtingut, el podem escampar pels nostres testos amb plantes. Reciclar és fer possible que puguem separar elements compostos per reintroduir-los novament al cycle productiu com a matèries primeres.

**Retornar** és una activitat bàsica perquè les 3 R primeres siguin possibles. Els envasos retornables amb un preu de dipòsit potser seria l'exemple més conegut, tot i que cada vegada n'hi hagi menys al mercat. Sense el gest de retornar un objecte al seu punt d'inici o a un intermediari que en possibilitarà la reutilització o reciclatge la reducció de residus no és possible. Si tots plegats contribuïssim a retornar els residus valoritzables ja sigui a la deixalleria o bé al propi punt de partida (per exemple, al comerç on l'hem adquirit) la taxa de residus valoritzables s'incrementaria. La qüestió, doncs, ja no és ni tan sols mirar una mica més a llarg termini, sinó observar les repercussions de les nostres accions diàries més enllà dels nostres ulls.

Finalment, molts estris quotidians poden ser reparats. **Reparar** pot requerir substituir alguna peça, però evita residus. Per altra banda, reparar es pot aplicar a la restauració la qual consisteix a allargar la vida útil dels objectes al màxim de tal manera que s'evita la seva deposició a les escombraries. Un ordinador per escriure, tot i haver quedat curt de memòria, pot durar molt més simplement substituint alguna peça, com per exemple, canviant el disc dur original per un altre de més capacitat. Molts cops, els objectes antics, abans d'esdevenir peces de museu o rebuig en un abocador controlat, es poden fer repa-



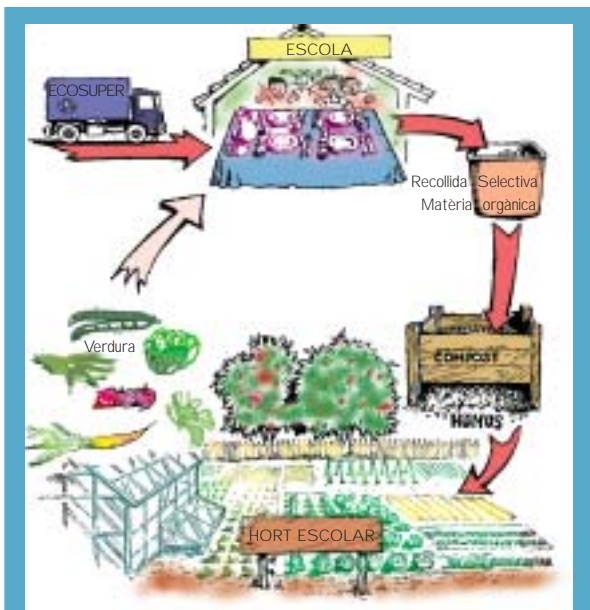
rar per allargar-los la vida útil o bé per convertir-se en un objecte decoratiu. Reparar un estri i adequar-lo a les necessitats és una manera de reciclar.

## La matèria orgànica a la natura

A la natura trobem la matèria en tres formes químiques: els elements, els compostos (dos o més elements) i les barreges d'elements amb compostos. A la Terra tenim 109 elements químics, però només 92 són d'origen natural. Cadascú d'aquest té una estructura interna i unes propietats úniques que el distingeixen dels altres. Són com les lletres de l'alfabet amb les quals podem generar una gran varietat de materials. Tanmateix, d'aquesta riquesa d'elements n'hi ha cinc bàsics per a la vida, els quals la Terra conté en abundància: l'hidrogen (H), el carboni (C), l'oxigen (O), el nitrogen (N) i el fòsfor (P). Tot i la seva complexitat, el món viu reposa sobre unes bases químiques ben

senzilles; en el detall s'expressa amb molta més complexitat incorporant elements amb petites proporcions (oligoelements) però que són essencials per a molts processos vitals. La gran capacitat de la natura ha estat dotar-se d'un poderós mecanisme per reciclar constantment la matèria viva a través del procés de la descomposició i la mineralització. La vida a la Terra ha perdurat durant milions d'anys gràcies al reciclatge continu d'aquests elements. El calci acumulat fa milions d'anys per cargols marins convertits en roques són avui el substrat de molts boscos. L'activitat de microorganismes aconseguix arrencar el poder vital d'aquestes roques i convertir-les en sòl útil per al creixement de les plantes.

Quan fabriquem i fem un producte, el que fem és variar la forma física o química dels seus compostos o elements, però mai no creem del no-res. Aquesta realitat es coneix com la llei de conservació de la matèria. La natura mostra, de diverses maneres, com la matèria i l'energia són sotmeses a un procés de renovació cíclic constant i dinàmic. El més visible és que tot organisme esdevé font potencial d'aliment per a un altre. Així s'estableixen el que s'anomenen cadenes o xarxes tròfiques. Cada organisme ocupa, doncs, una posició o graó que anomenem nivell tròfic d'acord amb la quantitat de matèria que aporta i de com aquesta matèria s'engreixa. Cadascun dels nivells tròfics produeix residus com a resultat de la transformació energètica dels aliments o matèria nutritiva. Els residus de les plantes i animals silvestres no són deixalles inútils sinó una forma de matèria energèticament pobre però que serveix de base perquè altres organismes la tornin a fer aprofitable en el cicle vital. Els organismes que tanquen i



El compostatge de les restes orgàniques del menjar a l'escola, combinat amb hort permet mostren un cicle clau de la Vida.

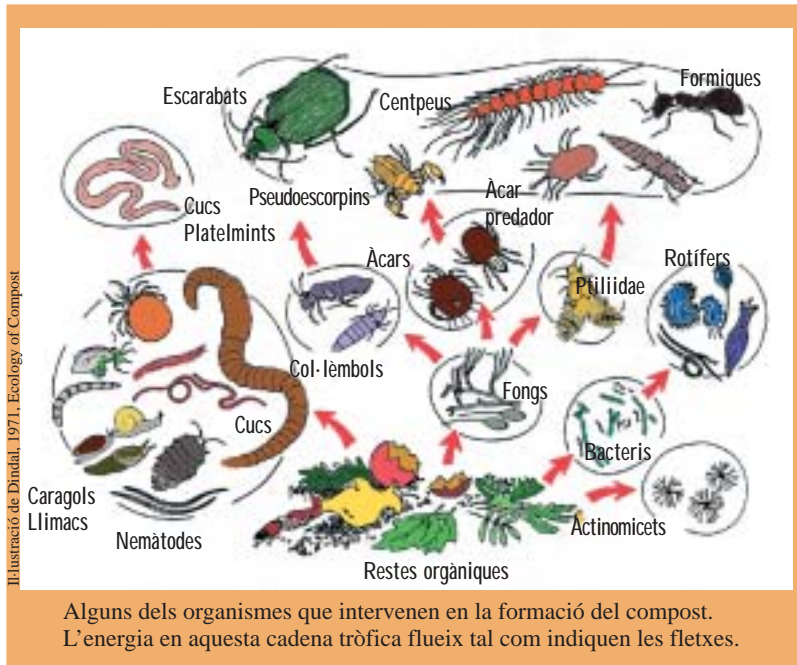


ahora obren una xarxa tròfica són els descomponedors que s'alimenten de matèria orgànica morta i que en el procés metabòlic la mineralitzen fent-la novament útil per a les plantes. Lògicament, les substàncies que componen un ésser viu no són les úniques que es reciclen. A la natura hi ha diversos elements químics que, tot i ser constituents de l'estructura dels éssers vius com l'aigua, el nitrogen, l'oxigen i el fòsfor, també descriuen els seus propis cicles. En definitiva, la natura ens mostra que amb l'ajut de l'energia solar com a font per lluitar contra la progressiva degradació de la matèria es poden sintetitzar noves substàncies vitals, fer créixer organismes i mantenir ple de vida el planeta Terra.

En tot aquest procés l'aparició de l'espècie humana aporta una important diferència en la mesura que la seva capacitat racional li permet sintetitzar compostos nous per als quals la natura no disposa de processos per degradar-los fàcilment i que per tant

s'acumulen sense possibilitat de reincorporar-los a cap cicle natural. Per altra banda, aquests compostos més o menys persistents i en la mesura que són estranys a la bioquímica de la vida poden convertir-se fins i tot en tòxics i perillosos (contaminants) per al propi desenvolupament de la vida en la mesura que són estranys a la bioquímica. La capacitat de generar substàncies contaminants per la família humana en els darrers segles, però molt especialment des del segle XX, s'ha convertit en el principal problema per propiciar una civilització sostenible, és a dir, capaç de perpetuar-se en el temps. La vida d'un terç dels humans s'ha convertit en una autèntica bogeria per crear nous materials que no compleixen un requisit elemental i és que no siguin tòxics per a la resta de les formes vitals o que puguin ser reciclats. Actualment, són més desenes de milers les substàncies que hem creat i algunes d'elles s'han convertit en un autèntic malson per la seva capacitat de destrucció de la vida (cancerígenes, mutagèniques, etc.).

Co-nèixer i adaptar el nostre enginy per millorar la qualitat de vida als cicles naturals és el principal repte del segle XXI. L'ecodisseny com a concepte que expressa aquesta nova tendència per fer materials i objectes reciclables i no tòxics representa una esperança per al futur de la humanitat. Esperança que no serà possible sense un estil de vida més frugal.



## El compostatge

El terme compost deriva del llatí *compositus* i el seu significat equivaldria a “posar junt”. Per fer compost barregem diversos materials que permeten iniciar un procés de descomposició de la matèria orgànica que posteriorment donarà lloc a un material més o menys estable semblant a l’humus del sòl i que és un element clau per a la fertilitat de la terra. Els termes compost, compostatge o compostar s’han convertit en habituals en el nostre llenguatge i abreugen amb precisió el concepte de matèria orgànica descomposta.

El compostatge es defineix com un sistema de tractament/estabilització dels residus orgànics basat en una activitat microbiològica complexa, realitzada en condicions controlades (presència assegurada d’oxigen –aerobiosi– i amb alguna fase d’alta temperatura) en les quals s’obté un producte utilitzable com a adob, esmena o substrat. En condicions naturals la matèria orgànica es pot descompondre i en determinades condicions compostar. La principal diferència és que el compostatge s’assumeix com un procés artificial, com una biotecnologia pel fet que correspon a una explotació industrial del potencial dels microorganismes. També pot considerar-se una ecotecnologia, atès que

permet el retorn al sòl de la matèria orgànica i dels nutrients vegetals, introduint-la de nou en els cicles biològics.

El compost és molt més que un fertilitzant o un agent saludable per a la terra. És un símbol de la continuïtat de la vida. El compostatge és un procés artificial que estabilitza i higienitza un producte en descomposició. El resultat final és un producte d’aspecte físic diferent dels materials que el permeten formar. Com que és un procés amb aire, oxigenat, no fa pudor. El fet que en alguna fase actuïn microorganismes de tipus termòfils garanteix l’eliminació dels organismes patògens i paràsits que podria haver-hi. Així que elements que podrien causar epidèmies, com és el cas de les femtes humanes, una vegada compostades es converteixen en un producte higienitzat.

El procés de compostatge té un fonament molt simple i molt versàtil, pot aplicar-se a molts tipus de materials i barreges, a escales de treball molt distintes i emprant equips molt o gens sofisticats.

El compostador tradicional per excel·lència ha estat el femer. Una pila controlada en la qual es barrejaven les femtes de la granja amb els residus vegetals dels conreus i les restes orgàniques dels aliments. Mercès a l’acció de remenar i enlairar els

### El compost

El compost o producte resultant del procés descrit anteriorment és difícil de definir, atès que la seva composició depèn molt del material o materials que s’hagin tractat, però sí que ha de complir que:

- una part important de la seva matèria orgànica estigui estabilitzada, és a dir, sigui de lenta biodegradació;
- estigui higienitzat, és a dir, sense patògens animals o vegetals i sense llavors de males herbes;
- tingui un nivell mínim d’impureses i contaminants;
- presenti un aspecte i olor agradables, un bon nivell de nutrients per a les plantes, si és possible força constant;
- no generi problemes ni durant el seu emmagatzematge ni durant la seva aplicació.

ingredients d'una manera regular per part del pagès. Al cap d'unes setmanes o mesos aquest material descompost es podia emprar per adobar els conreus i millorar les expectatives de la collita. Tanmateix, el compost no només afegeix elements fertilitzants a la terra sinó altres substàncies que donen vigor i vitalitat perquè les plantes creixin sanes. Per això el compost es pot considerar com una eina clau per al pagès biològic o per a l'horticultor urbà, alhora que ens permet reciclar la matèria orgànica que, si no, es podreix als abocadors produint gas metà amb efecte hivernacle. El compostatge es pot considerar un procés de gran interès educatiu i una de les lliçons més excepcionals d'ecologia pràctica i de perpetuació de la vida i la biodiversitat al nostre abast. Fer compost ens exigeix canviar els nostres hàbits poc ecològics i malversadors per altres més harmoniosos i saludables per al nostre planeta. En un planeta afectat greument per la desertització produir compost mai no serà un activitat inútil.

Per això resulta irracional que les restes del menjar i, en general, qualsevol resta vegetal del jardí no les separem per compostar. Barrejar la matèria orgànica amb plàstics i altres residus inorgànics constitueix una pràctica que ens hauria de semblar tan abo-

minable com llençar els diners. La diferència és que impeding el compostatge de la matèria orgànica estem hipotecant el futur de la fertilitat de la terra i, per tant, de la nostra supervivència. El paisatge desèrtic del nord d'Àfrica, territori del poble cartaginès, es va veure abocat a la pèrdua de fertilitat forçat per les collites que havien de subministrar a l'Imperi romà sense que aquestes terres rebessin cap fertilitzant.

Les plantes extreuen del sòl les sals minerals que necessiten. Però considerar que adobar consisteix únicament a restituir al sòl una determinada quantitat de nitrogen, potassi i fòsfor és tan obsolet com pensar que ingerint un determinat nombre de calories n'hi ha prou. El sòl, com el cos humà, és un sistema complex, i no és suficient que les sals d'aquests i d'altres elements hi siguin presents sinó que sobretot cal que hi hagi les condicions perquè les plantes les puguin assimilar que és el que anomenem la fertilitat. La fertilitat d'un sòl està estretament lligada amb la vida que hostatja, a més de la quantitat de minerals i d'aigua disponibles. La vida la impulsa l'humus, que és el

### Condicions per a un bon compostatge

Quan es plantegi un tractament de residus basat en el compostatge, sigui en condicions industrials o no, s'ha de procurar:

- afavorir al màxim les condicions adequades al desenvolupament dels microorganismes;
- sempre que sigui possible, conservar els nutrients dels vegetals que contenen els residus;
- evitar problemes ambientals i molèsties.



Un 35 % de les restes de cuina i el 100 % de les restes del jardí es poden reciclar compostant-les d'una manera senzilla amb un compostador comercial.

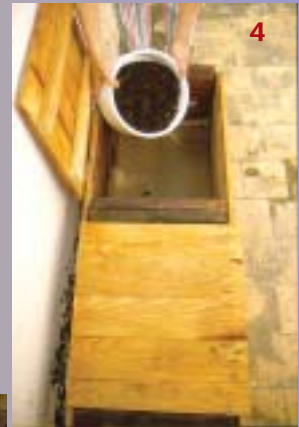
constituent del sòl que resulta del procés de descomposició i transformació de la matèria orgànica per part de microorganismes i de petits invertebrats, sense oblidar els cucs de terra, veritables llauradors ecològics de la terra. La vida no seria possible sense la perpètua descomposició i reintegració en els processos vitals de la matèria orgànica morta. I el compost és una forma de reintegrar l'humus que van perdent els sòls agrícoles.

El compost és un brou on bull la vida i en enriquir el sòl possibilita un cultiu harmònic i saludable. Per això, contribuir a fer compost amb les restes de matèria orgànica és un acte

revolucionari a favor de la vida, d'un entorn més saludable. L'activista ecològic és una persona que estima la matèria orgànica i que mai no propiciarà que aquesta acabi en una incineradora o podrint-se anaeròbicament en un abocador. La matèria orgànica que es pot compostar és un subproducte de la civilització humana i alhora un producte solidari per compartir amb aquelles zones del planeta afectades per l'empobriment edàfic o desertització. Reciclar i donar un bon ús a la matèria orgànica disponible és, en definitiva, propiciar la vida.

### Fer-se el propi vermicompostador (més informació a la pàgina 21)

El vermicompost és la descomposició de la matèria orgànica amb una comunitat de cucs vermells i produir humus, un producte molt apreciat com a fertilitzant. Amb la fusta de dues o tres paletes velles podem fer-nos el nostre propi vermicompostador i que, a més, ens serveixi de banc per al jardí. Desmuntem les paletes i cerquem dues caixes de fusta de fruita (1). A continuació, a les dues caixes de fusta els serrem un dels costats i hi col·loquem una malla metàl·lica fina (2). Amb les fustes de les paletes folrem les dues caixes de fusta perquè hi quedin ben encaixades (3). A la tapa del vermicompostador, hi posarem unes frontisses per poder obrir i tancar la caixa dels cucs (4). Per protegir la fusta es pot fer una barreja d'oli de llinosa i trementina o amb un vernís ecològic. Els cucs cal alimentar-los amb restes vegetals de la cuina (5). Finalment, hi podem posar dues nanses de corda i així el podem canviar de lloc (6). S'ha de col·locar en un indret on no hi toqui el sol i no es mulli.



Compostar és una història de respecte i d'amor per la Terra.



## Condicions per al desenvolupament dels microorganismes

El compostatge és un procés biològic. Perquè aquest procés es desenvolupi correctament s'han d'afavorir les condicions necessàries que fan possible el desenvolupament dels organismes que el duen a terme. Aquests organismes són essencialment bacteris i fongs (responsables del 95 % de l'activitat descomponedora), però al final del procés també hi trobarem cucs, àcars, col·lèmbols i altres invertebrats. En un sol gram de compost en descomposició podríem avaluar en uns 10 mil milions la població de microorganismes la finalitat dels quals està perfectament delimitada. Tanmateix, aquesta interacció entre els microorganismes i el substrat vegetal ha de comptar amb unes condicions ambientals concretes perquè es desenvolupi adequadament. Sens dubte, el factor més important en el procés del compostatge és l'oxigen, ja que aquesta descomposició de la matèria orgànica és aeròbica. La temperatura descriu la fase del procés i la humitat, així com la barreja de matèria orgànica que fem, condicionen pròpiament aquest procés. Atès que el compostatge, tot i ser un procés biològic, requereix una intervenció humana, a continuació detallem els aspectes que s'han de controlar per afavorir l'activitat dels microorganismes. Són els següents:

### *L'equilibri entre el contingut d'aigua i aire del material a compostar.*

Atès que el compostatge és un procés aerobi, el material a compostar ha de ser porós perquè l'O<sub>2</sub> accedeixi a tot arreu. Però els porus poden estar ocupats també per l'aigua, cosa que faria que el material estigués mal oxigenat. Però si el material és massa sec, llavors l'activitat microbiana també se'n ressent per manca d'aigua. En definitiva, hi

ha d'haver un equilibri entre l'aigua i l'aire, si bé és difícil donar valors perquè depèn del material que es composti. Com a valors orientatius podem dir que la humitat del material (o de les mescles de materials) que es composta ha de trobar-se entre un 50 i un 70 %. El contingut d'O<sub>2</sub> a les zones internes del material no ha de baixar mai del 10 %. La matèria orgànica per compostar s'ha de mantenir humida però no xopa. Si està massa humida es produeix condensació i es restringeix la circulació de l'oxigen, fet que permet la proliferació de bacteris anaeròbics i de fongs que, a banda de ser els responsables que el procés faci mala olor, generen substàncies que poden ser tòxiques per al cultiu. Si està massa seca, per exemple, per un excés de materials secs com palla, fullaraca, fusta trossejada, etc., els microorganismes no poden iniciar la descomposició. L'aireig no és altra cosa que addicionar oxigen al sistema perquè els microorganismes rendeixin. Un dels problemes amb l'aireig és que a mesura que el material es descompon es compacta i dificulta el pas de l'aire per la pila. Per això, a vegades cal remenar-la per augmentar la seva esponjositat. En el cas de compostadors domèstics de jardí tipus contenidor no hem de tenir manies a obrir-lo, retirar tot el material, airejar-lo i tornar-lo a col·locar dins, o



Tot i que hi ha molts sistemes comercials per fer compostatge, un compostador ens el podem fabricar nosaltres mateixos amb fustes velles.

bé disposar d'un tirabuixó gran per foradar la pila i alçar-la. També és bo que el material que volem compostar tingui mides diferents: les fraccions més gruixudes proporcionen canals per a la circulació d'aire, alhora que serveixen per capturar la condensació que podria restringir aquest flux, mentre que les fraccions més fines són les que pateixen més acusadament l'actuació dels microorganismes. En el procés de compostatge es perd aproximadament la meitat de l'aigua i la humitat del producte final ronda el 40 %.

*El pH inicial ha de trobar-se entre 6 i 8*

El pH o punt d'acidesa que té la barreja de matèria orgànica, si es troba entre 6 i 8, possibilita el desenvolupament d'un ventall ben ampli de microorganismes (bacteris i fongs).

*Un bon equilibri de nutrients*

Particularment de carboni (C) i de nitrogen (N). Aquests dos elements són respectivament el «menjar» i les «dents» dels microorganismes i per això una bona relació ajuda a la descomposició. La bibliografia esmenta que els valors de la relació C/N recomanables a l'inici del procés han d'estar entre 25 i 35 en els materials més descomponibles de la barreja que es composta (és a dir, entre 25 i 35 parts de carboni per una de nitrogen). A vegades aquestes relacions poden ser difícils d'aconseguir. Cal remarcar que relacions superiors també permeten el procés, però la seva velocitat és menor; en canvi si es fan mescles amb materials que tenen relacions C/N inferiors, llavors es poden produir pèrdues de N per volatilització

## La pràctica del compostatge

### Què es pot compostar

#### *Sense problemes*

- restes crues de fruita i verdura
- restes de les infusions
- closques d'ou
- flors i rams pansits
- encenalls de fusta
- fullaraca
- gespa dallada
- restes de poda d'arbres i arbustos trossejats

#### *En poca proporció*

*(perquè tenen poc nitrogen)*

- paper de cuina, tovallons de paper i oueres de cartró
- cartró ondulat trossejat
- marro del cafè
- serradures

#### *Amb precaucions*

- restes de peix, carn i menjars cuinats (si el procés no va bé faran molta pudor i atrauran insectes)
- grans quantitats de tomàquets o fruits àcids podrits.

### Què no es pot compostar

#### *Materials orgànics no biodegradables*

- plàstics
- productes de neteja
- pintures
- olis de cotxe
- medicaments

#### *Materials inorgànics*

- vidre
- metall
- cendres

#### *Barreges de materials orgànics desitjables amb indesitjables*

- paper de diari o imprès
- tetrabric
- bolquers

#### *Barreges amb precaucions*

- residu de cuina amb residu de jardineria
- residu àcid amb un altre que no, etc.

en forma de  $\text{NH}_3$ . Es pot calcular també el quocient C/N a partir de les dades conegudes de cada material. També hi ha calculadores virtuals que faciliten aquesta operació. En general totes les plantes tenen més carbó que no pas nitrogen. Els materials rics en nitrogen, que es caracteritzen per tenir un quocient baix de C/N (inferiors de 30/1), se'ls coneix també per «verds» encara que no tots tinguin aquest color i són els que més ràpidament es descomponen. Els materials com ara la palla, els trossets de brancatge, el paper o les serradures que tenen més carboni que no pas nitrogen, és a dir, els que tenen un quocient alt de C/N (més gran de 30/1) són més lents de descomposició amb la qual cosa generen menys energia i difícilment assoleixen temperatures tret que estiguin combinats amb una font de nitrogen. Per això hem de procurar que una pila per

compostar sigui una bona barreja de materials complementaris. Així, materials rics en humitat i nitrogen com ara la gespa tallada i les restes d'hortalisses (enciams, cols, etc.) s'han de combinar amb materials secs com ara la palla i la fullaraca, atès que el baix contingut en aigua d'aquests darrers impediria el treball vital dels microorganismes. La lignina (material típic de les branques seques o les serradures) pot retardar la descomposició, però com més elevada és la proporció de lignina més quantitat d'humus s'obté. Per altra banda, cal recordar que el material que no s'ha compostat del tot en el procés es pot emprar en la següent pila.

#### *Assegurar una població microbiana inicial*

En la majoria de materials ja hi ha aquesta població microbiana i, per tant, la utilització d'inòculs comercials no té sentit en la majoria

### **Beneficis del compostatge i el compost\***

#### **ENRIQUEIX EL SÒL**

- Afegeix matèria orgànica
- Incrementa la seva fertilitat i productivitat
- Millora la retenció de l'aigua
- Afavoreix la vitalitat vegetal
- Redueix o elimina la necessitat de fertilitzants de síntesi química
- Modera la temperatura del sòlid

#### **PREVÉ LA CONTAMINACIÓ**

- Redueix la producció de metà dels abocadors
- Redueix o transforma la brossa orgànica
- Redueix o transforma els fangs de les depuradores

#### **ESTALVIA DINERS**

- Redueix la necessitat d'aigua, fertilitzants i plaguicides
- Es pot comercialitzar com un producte
- Aporta riquesa als sòls cultivables
- Allarga la vida dels abocadors reduint les aportacions orgànica
- Es pot emprar per a la restauració de sòls degradats

#### **LLUITA CONTRA LA CONTAMINACIÓ**

- Degrada determinades substàncies tòxiques
- Reté metalls pesats
- Neteja l'aire contaminat

#### **RESTAURA EL PAISATGE**

- Ajuda a la reforestació
- Ajuda a restaurar hàbitats naturals
- Ajuda a recuperar espais miners i pedreres
- Ajuda a recuperar aiguamolls malmesos
- Ajuda a prevenir l'erosió i les tempestes de pols

#### **DESTRUEIX ELS PATÒGENS**

- Elimina els microorganismes patògens i paràsits de l'ésser humà
- Elimina les llavors de males herbes
- Elimina els magatzems de patògens i paràsits dels conreus presents a les restes vegetals

\*Inspirat en un document de l'Agència de Protecció Ambiental dels EUA (1997)

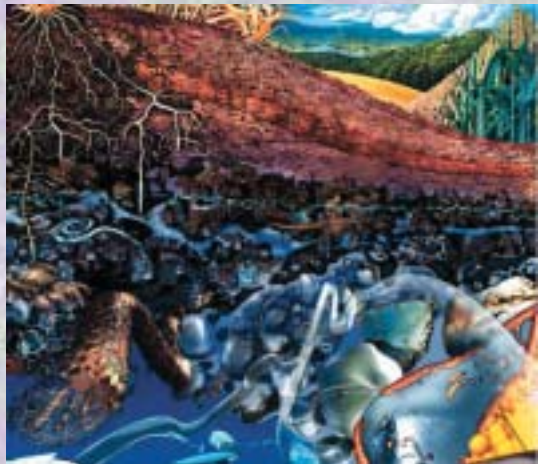
de casos. A més, el gran avantatge del compostatge és que és un sistema generalista que poden dur a terme molts microorganismes, cosa que li permet adaptar-se a substrats i condicions ambientals molt diferents, mentre que la inoculació amb cepes de microorganismes especialitzats serà més eficient però només quan els substrats i les condicions siguin les adequades a aquests microorganismes. Això és una mica com l'espècie humana: triomfa perquè és molt versàtil

### *La temperatura*

Aquesta variable és una conseqüència del procés. La descomposició aeròbia de la matèria orgànica continguda en els residus desprèn una gran quantitat d'energia, cosa que provoca que el mateix material s'escalfi. A mesura que varia la temperatura, canvien els tipus de microorganismes que actuen. D'aquesta manera, durant el procés de compostatge s'esdevé una successió de microorganismes, amb diferents funcions i efectes sobre els components dels materials

## **L'humus**

Una terra fèrtil, sana i productiva és una terra rica en humus. L'humus és la clau de la fertilitat, és l'estadi intermedi entre la vida orgànica i els materials inerts. L'humus és el resultat del procés de transformació de la matèria orgànica que va a parar al sòl –restes de les plantes, fems, etc. Definir-lo de manera senzilla no és fàcil perquè la humificació, el procés que el genera, és molt complex i el punt important és saber que és vital per a l'activitat biològica de la terra. L'humus és un material granulós i fosc amb una bona capacitat per absorbir la calor solar, retenir l'aigua, facilitar l'intercanvi gasós de les arrels i emmagatzemar i posar a disposició de les plantes els elements nutritius que necessiten per créixer sanes. L'humus no és un producte fertilitzant o un adob per a les plantes sinó un element integrador i dinamitzador de les substàncies que les plantes aprofiten del sòl per créixer. La formació de l'humus s'esdevé a les capes superficials de la terra a partir de la fullaraca, dels branquillons secs dels arbres i els arbustos així com dels excrements animals i també del compost. Els primers organismes que hi participen són els que trossegen la matèria orgànica més grollera i a continuació hi intervien fongs diversos i bacteris que descomponen i transformen aquesta matèria i amb posterioritat també hi intervien altres organismes com ara llímacs, caragols, escarabats, àcars i col·lèmbols. En els boscos d'arbres caducifolis és on s'observen millor aquestes diferents etapes de la formació d'humus. Els materials més grollers ocupen la capa superficial, a sota hi ha una capa on es produeix la descomposició microbiana de la matèria orgànica i a un nivell encara més inferior ja hi ha el veritable humus, de color fosc. Els cucs de terra tenen un important paper en el sòl en la mesura que transporten aquests materials entre els diferents horitzons.



Il·lustració de The Encyclopedia of Life Support Systems, UNESCO



que compostem. L'interval de temperatura més adequat per a la participació d'un nombre més gran de microorganismes es troba entre 40 i 45 °C, si bé és necessari que tota la massa assoleixi durant un cert temps els 60 °C per tal que s'higienitzi i es morin tots els organismes paràsits i patògens que pugui contenir. La temperatura resulta el paràmetre més simple de mesurar i el que aporta més informació per diagnosticar el funcionament del procés. Alhora és un bon indicador per fer les actuacions correctores necessàries. D'aquí ve la importància de tenir una sonda termomètrica ficada en el cor de la pila mentre es composta. La temperatura de 50 a 60 °C s'assoleix als pocs dies de fer la pila sempre i quan la relació C/N i la humitat siguin les adequades. Aquesta temperatura acostuma a baixar al cap d'una setmana i es mantindrà a una temperatura d'uns 40 °C fins que al cap d'entre cinc i vuit setmanes s'assoleix la temperatura ambiental. Si hi ha grans quantitats de matèria orgànica degradable el procés s'accelera i la temperatura augmenta molt ràpidament. Per sobre dels 70 °C el compost es «crema» i amenaça la supervivència mateixa dels microorganismes descomponedors. Llavors ens cal airejar la pila o regar-la per refredar-la.



Les famílies que viuen en una casa amb un jardí haurien de tenir un compostador de la mateixa manera que tenen nevera per conservar els aliments i cuina per coure'ls.

Durant el procés de compostatge es van succeint diverses famílies de microorganismes, des dels anomenats criòfils que treballen a temperatures entre 0 i 30 °C, fins als termòfils que necessiten entre 45 i 60 °C, passant pels mesòfils que proliferen a temperatures intermèdies. Un bon compost és la suma del treball harmònic d'aquests diferents tipus de microorganismes. La pila es compacta a mesura que avança el procés i, finalment, la massa es redueix a la meitat.

### **Etales del procés de compostatge**

Els materials orgànics amuntegats per compostar sofreixen diverses transformacions que convé conèixer a fons tant per poder-hi col·laborar com per poder aprofitar el compost final de manera òptima.

En tot procés de compostatge han de diferenciar-se dues etapes: la de descomposició i la de maduració. El que separa aquestes dues etapes es fa evident sobretot per una evolució de la temperatura del procés. Lògicament, ja hem comentat les diferents variables que hi intervenen, però cal remarcar la facilitat en la qual podem valorar l'inici i el final del procés de compostatge només fent un seguiment de la temperatura.



Compostar és gestionar els residus orgànics de manera respectuosa amb l'entorn involucrant i responsabilitzant la societat que els produeix.

## Fase de descomposició

En la fase inicial tenim un material orgànic fresc i sense humificar. Si té poca humitat la degradació serà lenta o inapreciable. Si en canvi té un excés d'humitat tendirà a la putrefacció més que no pas a la descomposició aeròbia que caracteritza el compostatge. Aquesta degradació amb excés d'humitat facilita la proliferació de bacteris anaeròbics i fongs que, a banda de desprendre males olors, converteixen la matèria orgànica en un producte no adequat per al sòl.

D'aquí ve que la barreja de diferents fraccions de residus orgànics amb característiques complementàries sigui la clau d'un bon compostatge. Si hi ha restes humides cal que estiguin compensades amb d'altres restes més seques. Però també cal que hi hagi restes riques en carboni amb d'altres riques en nitrogen, ja que la teoria del compostatge deixa clar que un procés podrà desenvolupar-se de manera òptima si en el seu inici es té una proporció de vint-i-cinc parts de carboni per una de nitrogen (25/1). Probablement, a cop d'ull no és senzill assolir aquesta proporció òptima nitrogen-carboni, però ens hi aproximarem molt si separem la matèria orgànica que volem compostar per fraccions. Les restes del jardí, de brancatge triturat o fullaraca seca poden servir per equilibrar el material més fresc, com ara restes orgàniques de la cuina, gespa segada, etc.



Així que s'inicia el procés del compostatge augmenta la temperatura.

En l'etapa de descomposició es consumeixen els components més degradables, mentre que els biopolímers més complexos, com la cel·lulosa i la lignina (en el cas dels vegetals), es transformen parcialment, de manera que es converteixen en les molècules de base per a la construcció de compostos estables semblants a les substàncies húmiques del sòl, transformació que té lloc durant la posterior etapa de maduració.

En aquesta fase hi ha un gran alliberament d'energia i un fort consum d'oxigen. En tractar-se de l'etapa biològicament més activa, s'han de controlar curosament les condicions de treball per tal d'evitar:

- **Temperatures excessives.** L'energia generada pot elevar excessivament la temperatura del material, fins a inhibir o alentir l'activitat microbiana. La calor també pot provocar un assecament del material, amb les mateixes conseqüències sobre els microorganismes. Per evitar tot això cal ventilar, remenar o regar el material convenientment.
- **Condicions anaeròbiques.** Si no es reposa l'oxigen consumit airejant la pila, llavors apareixen les condicions anaeròbiques. L'activitat microbiana en aquesta situació desprèn menys energia, cosa que fa que la temperatura no s'elevi prou per higienitzar el material i eliminar llavors de males herbes. A més, la transformació de les molècules és

Fase del procés	Naturaleses de la fase	Temperatura	Organismes dominants
Descomposició	Mesòfila	30-45 °C	Bacteris i fongs
	Termòfila	Fins a 70 °C	Bacteris, fongs i actinomicetes
Maduració	Retredament	de 40 °C a temperatura ambient	Bacteris i fongs
	Estabilització	Temperatura ambient	Baixa activitat microbiana i aparició d'altres organismes superiors

Esquema detallat de les fases del procés del compostatge i les característiques físiques i biològiques que l'acompanyen.

incompleta, i es generen substàncies volàtils (àcids grassos de cadena curta, amines, mercaptans, sulfur d'hidrogen, etc.), els quals s'identifiquen per les olors desagradables que desprèn la pila.

- Pèrdues innecessàries de nitrogen en forma d'amoni ( $\text{NH}_3$ ). Durant aquesta etapa, les proteïnes existents en els materials inicials es transformen en formes amoniacals, les quals poden perdre's en bona part segons les condicions d'humitat i temperatura i del règim de ventilació establert. Aquestes pèrdues han d'evitar-se, atès que el  $\text{NH}_3$  és un contaminant i el nitrogen que conté és un nutrient vegetal car, tant des del punt de vista econòmic com energètic. La via més usual per fixar el nitrogen consisteix a combinar materials fins a obtenir barreges amb una relació C/N adequada i que minimitzi les pèrdues, tal com hem comentat anteriorment. De tota manera cal dir que, a vegades, això és difícil o costós, bé sigui perquè no es disposa de residus orgànics amb relacions C/N complementàries, bé sigui perquè algun d'ells no és un residu i, per tant, té un preu.

### *Fase de maduració*

A diferència de l'etapa anterior, en la fase



Amb el compostatge industrial aconseguim valoritzar fins a un 40 % de la brossa domèstica.

de maduració no es generen molècules senzilles sinó macromolècules molt complexes. Les molècules de cel·lulosa i lignina més o menys modificades es combinen entre elles i s'enriqueixen en nitrogen en incorporar el  $\text{NH}_3$  produït anteriorment. Aquestes macromolècules es caracteritzen per ser molt refractàries a la descomposició microbiana, cosa que les converteix en reserves de nitrogen a mitjà o llarg termini.

Al final de l'etapa de maduració, una part del nitrogen-amoniacal es transforma en nitrat, el qual és un element molt interessant ja que millora les característiques agrícoles del compost, atès que aquesta espècie química és la que assimilen les plantes.

L'etapa final de la maduració a temperatura ambient enfosqueix el material i amb prou feines fa olor a causa de les transformacions que ha sofert la seva matèria orgànica. També s'identifica perquè apareixen cucs de terra i larves d'escarabats. Aquest compost madur és molt útil per a les plantes de jardí i per a cultius que no toleren matèria orgànica en descomposició, com ara les mongeteres, les pasta-nagues, etc. En el compost madur hi ha hagut una concentració de nutrients i cal emprar-lo amb moderació. Per exemple, 1 kg de compost madur equival a uns 4-6 kg de compost fresc.



Malauradament, la manca de consciència on es recull la matèria orgànica selectivament, fa que aquesta porti barrejats molts plàstics no compostables.

## La pila de compost

Per fer una mica de compost en un jardí no és necessita cap artefacte especial, tot i que aquests ho faciliten. El tradicional femer de les cases de pagès en podria ser el referent. Per poder compostar les restes del jardí i les deixalles orgàniques de la casa n'hi ha prou de destinar una petita superfície de 1 a 2 m<sup>3</sup> que podem delimitar amb uns taulons de fusta. Un rectangle que pot fer 1,2 m d'amplada i uns 2 m de llargada serà suficient i no deixarem que s'aixequi més d'un metre. A la pila de compost, és important que el material, el trinxem amb una trituradora i l'escampem barrejant-lo i cobrint-lo amb capes de palla per aïllar-lo de l'exterior i facilitar la transformació. Per iniciar el procés caldrà humitejar-lo. També és important que es trobi en un indret ombrívol del jardí i cal protegir-lo de la pluja i la insolació a fi que no se'ns descontrolï ni la humitat ni la temperatura per causes ambientals. La base de la pila ha de tenir un bon drenatge per tal que el compost no se'ns negui i alhora permetrà la circulació de l'aire per dins la pila. Un bon material per a la base poden ser uns 15-20 cm de brancatge trossejat o fins i tot de grava.

Pel que fa a la disposició del material, cal que sigui sempre una barreja de material sec i un altre de més humit. La regla bàsica diu 2/3 de brossa humida i 1/3 de material sec i groller. La barreja, la podem cobrir amb una capa fina de compost no madur que ens hagi sobrat d'una fornada anterior o de palla, els quals faran de biofiltre per interceptar les possibles males olors. En general, per iniciar un pila de compost és millor disposar d'una bona quantitat de material d'entrada que no fer una pila de dimensions menors. De tant en tant, és important de punxar-lo i voleiar-lo amb una forca per facilitar l'aireig. Entre la fase de descomposició i la de

maduració el compostatge en pila sol durar entre 12 i 15 setmanes. Si fem la pila amb una lleugera inclinació, podem recollir el llixivi o líquid que es desprèn del procés per aprofitar-lo per regar la pila.

La qualitat del compost de les deixalles urbanes depèn molt de les impureses que pugui acumular. Per això és molt important que els ciutadans coneguin bé el procés per tal que no s'hi dipositin els anomenats impropis o materials que malmetrien aquesta qualitat. En la majoria de les plantes de compostatge del país els impropis (impureses) se situen al voltant del 10 % de mitjana. Però, per a un bon compost no n'hi hauria d'haver gens. Utilitzar bosses de plàstic compostables hauria de ser un requisit per recollir la matèria orgànica compostable. Abans de la comercialització del compost es fa un control de qualitat per assegurar l'estabilitat de la seva matèria orgànica i que els nivells d'elements potencialment tòxics (ETP) com ara plom, cadmi, zenc, coure, níquel, etc. siguin raonablement petits i que estigui totalment higienitzat, és a dir, lliure d'elements patògens.



La mesura de la temperatura d'una pila de compost és el millor paràmetre per saber en quina fase es troba el procés. La humitat i l'aireig són els factors claus per elaborar un bon compost.

## El compostatge segons Jean Pain

L'agricultor ecològic provençal Jean Pain va desenvolupar un mètode de compostatge basat en la pila i que ha tingut força seguidors. L'originalitat rau en l'aprofitament de les restes de poda de bardisses i biomassa arbustiva dels boscos triturada. D'altra banda, no barrejava mai el compost amb la terra del camp. En realitat, el dipositava sobre el sòl i el cobria amb un jaç protector o *mulch* espès d'uns 10 cm per evitar l'evaporació de l'aigua.

La clau del mètode de Jean Pain rau a triturar una barreja de tota mena de plantes forestals arbustives, herbàcies de les que creixen al voltant. Llavors les submergia en un bidó amb aigua entre 24 i 48 hores i així, ben xopes, les apilava. Per a un hort d'uns 100 m<sup>2</sup> Jean Pain feia piles d'uns 4 m<sup>3</sup>. A les tres setmanes la pila havia fet una primera fermentació i s'havia reduït el seu volum a la meitat. Llavors, amb una forca amb les pues mirant a terra ho escardassava i esfilagarsava el material mig compactat. Feta aquesta operació, ho recomponia en un espai

per al seu compostatge definitiu amb una base de 2,2 per 2,2 m i una alçada de 1,6 m en forma lleugerament cònica o piramidal. Al cap d'uns tres o quatre mesos (ell indicava 111 dies) el compost estava preparat per aplicar-lo al sòl.

El compostatge de Jean Pain es pot considerar precursor de la lluita contra els incendis forestals a la regió mediterrània basada en la reducció de la biomassa del sotabosc.

## El compostatge dels excrements humans

Els excrements humans són una font de nutrients com ho pot ser la femta de cavall o la buina de vaca. L'únic problema és que acabada d'excretar, la femta humana pot anar carregada d'organismes patògens. Per això, tant els excrements animals com la femta humana s'ha de compostar per tal d'higienitzar-la. La primera evidència de la connexió entre determinades infeccions i els excrements



El cicle de la matèria orgànica en els humans, segons el *The Humanure Handbook*: cultivem, mengem, defequem, compostem.



Els vàters compostadors són la revolució més gran que ha de fer l'arquitectura del segle XXI i retirar els vàters amb aigua com un error històric que cal esmenar pel bé de les generacions futures.

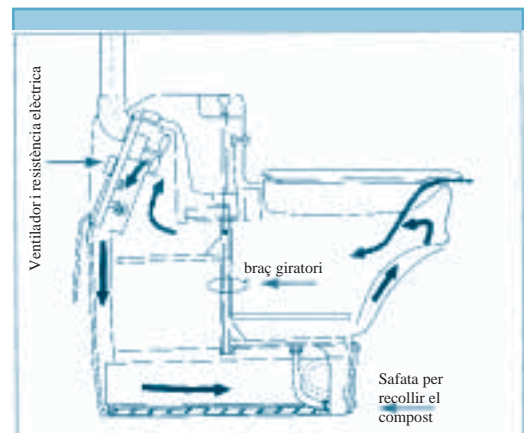
humans no es va produir fins a finals del segle XVIII. Cap al 1850 l'anglès Henry Moulet va idear el vàter amb terra *earth closet* com a resposta als *water closets* que dissolien amb aigua la femta humana però que segons molts detractors de l'època era la causa d'epidèmies. No els faltava raó. El *earth closet* barrejava els excrements humans amb terra i serradures de fusta. Per exemple, el 1865 l'Escola del Comptat de Dorset amb 83 alumnes va canviar els seus *water closets* per *earth closets* i no només va estalviar-se l'elevat cost de manteniment amb aigua sinó que es van eradicar les diarrees i les males olors que es produïen a les fosses sèptiques on s'abocaven les aigües residuals. El 1880 Henry Moulet va intentar convèncer el govern britànic que el *earth closet* era el sistema del futur. Malauradament, tot i la dura batalla entre el sistema de vàter líquid i sec, a principis del segle XX es va acabar imposant el *water closet* per al qual es van adequar les clavegueres. Malauradament, Henry Moulet no va comprendre el procés de compostatge dels excrements humans tot i el seu invent. Els primers vàters compostadors amb dues cambres no es van desenvolupar fins als anys trenta amb ginyes com el *Clivus Multrum* de l'enginyer suec R. Lindstrom (tanmateix, no es va patentar fins a principis dels anys seixanta). Una disposició del govern suec prohibint les fosses sèptiques en els indrets naturals i que animava als vàters compostadors en va néixer els models comercials de fibra plàstica com els que coneixem avui tipus BioLet, Sun-Mars, Clivius, etc. A la Xina feia dècades que la femta humana es compostava per aprofitar-la com a adob.

La necessitat d'evitar contaminar les aigües fou el primer objectiu que animà els entusiastes del compostatge de femta humana. Avui, a més s'hi afegeix una altra raó encara més poderosa que és evitar la

contaminació causada en la fabricació i aplicació de fertilitzants químics. La certesa que els nutrients compostats dels fems humans podrien estalviar fins a un 15 % dels fertilitzants sintètics remarca la importància dels vàters compostadors com un aparell imprescindible en la ciutat sostenible.

Al nostre país hi ha encara massa tabús amb la femta humana. Recordem que una de les primeres advertències que es fa a la canalla és: «caca, no toquis». Però és evident, des d'un punt de vista ecològic, que aigualir un residu que podem assecat fàcilment, sobretot si el separem de l'orina, és una pràctica irracional. Una irracionalitat que s'incrementa quan desaprofitem el potencial fertilitzant de quelcom tan humà com és el residu de la digestió dels aliments que ens ha donat la terra.

Actualment, arreu del món es comercialitzen diversos models de vàters compostadors com ara els BioLet, el Clivius, l'EcoTech Carousel, el Sun-Mars, l'Envirolet,



Esquema de funcionament d'un vàter compostador BIOLET. Les fletxes indiquen el circuit de l'aire entrant per la tapa i anant cap al ventilador després de passar per una resistència que l'escalfa i el projecta cap a la safata on van a parar els excrements que s'han de compostar. Un braç giratori tira cap enrere la femta quan hom s'aixeca de la trona.

el Naturum, etc. Tots aquests sistemes aconseguixen que els excrements es compostin, és a dir, que sofreixin un procés de degradació aeròbica en el qual una successió de microorganismes no sols mineralitza la matèria orgànica humana, sinó que a més pasteuritza i destrueix tots els bacteris patògens que excretem en defecar.

### **El compost de residus urbans i llots de depuradora**

Comença a ser habitual al nostre país que els fangs que es produeixen durant el procés de depuració de les aigües residuals urbanes, així com la fracció orgànica de les deixalles domèstiques, es compostin en plantes industrials per tal de reciclar aquests residus com a adob. Aquesta via d'eliminació dels residus urbans sembla la més racional pel fet que se'ls troba una utilitat, gens menyspreable per altra banda, tal com hem posat de manifest en els paràgrafs anteriors.

És evident que el compostatge de residus urbans és una via molt adequada perquè la

ciutadania prengui consciència de la importància de la recollida selectiva de matèria orgànica i per que compregui per què la tassa del vàter no s'hi poden abocar productes tòxics que poden acabar en els fangs de la depuradora. El compost de deixalles i aigües residuals domèstiques és un recurs que ben etiquetat pot ser un substitut de productes cars i no sostenibles o dels fertilitzants químics tradicionals, la síntesi dels quals comporta una important despesa de petroli.

### **El vermicompostatge**

Els cucs de terra de la família dels anèl·lids són un dels grups d'organismes que participen en la degradació de la matèria orgànica dels sòls silvestres. A Europa en tenim més de cent espècies. La ingesta de materials residuals com ara fullaraca i restes vegetals té com a resultat un excrement que es diposita sobre la superfície del sòl semblant a una pila de petites botifarres de color fosc i que conté una concentració set vegades més alta de nitrogen i fòsfor, onze vegades més de potassi, sis vegades més de magnesi i el doble de calci respecte a la terra del voltant. L'activitat dels cucs de terra al bosc és prou important com perquè uns dos quilos de cucs puguin reciclar cada setmana uns 14 kg de restes vegetals. En una terra fèrtil i rica en matèria orgànica en descomposició, els cucs de terra poden dipositar a la superfície de 9 a 80 tones d'excrements per hectàrea i any. De les 6.000 espècies de cucs descrites al món, una d'elles, l'anomenat cuc roig de Califòrnia (*Eisenia foetida*) és especialment voraç. Es tracta d'una espècie hibridada i seleccionada a partir d'espècies italianes i ibèriques. Excreten uns grànuls de color fosc de matèria orgànica que esdevenen microhàbitats que estimulen l'activitat microbiana, la qual els transforma en un humus molt apreciat.



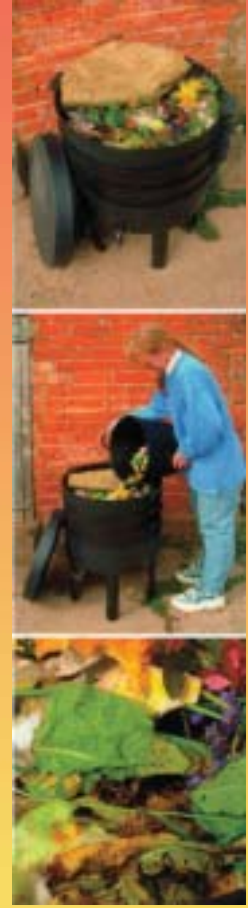
El vermicompostatge no és altra cosa que l'activitat d'alimentar cucs amb restes vegetals i recollir-ne els excrements els quals tenen un alt poder fertilitzant. És una activitat que no fa pudor, que és molt neta i que genera un fertilitzant que tant sec com en forma de líquid és útil per adobar les plantes interiors o del jardí. La cria de cucs de Califòrnia dins el vermicompostador és un bon complement per al reciclatge de restes orgàniques a casa i a l'oficina. Per exemple, uns mil cucs adults poden engolir fins a 250 g de deixalles vegetals i incrementen la seva

eficiència menjant matèria orgànica prèviament trossejada.

Els cucs no poden compostar o alimentar-se de totes les restes orgàniques. Com qualsevol ésser viu tenen les seves preferències. Per això és un mètode complementari del compostatge microbià comú. Per exemple, la femta d'animals com la de cavall, de gos, etc. contenen substàncies vermicides. Per fer vermicompost no necessitem cap aparell especial, perquè n'hi ha prou amb una simple capsa de fusta feta de paletes velles i en la qual tanquem els cucs. N'hi ha molts

### Preparació d'un vermicompostador comercial

Un vermicompostador comercial és una fàbrica de cucs de terra per convertir deixalles orgàniques en humus. És un aparell que podem comparar a un aquari, només que molt més educatiu i entretingut.



www.wigglewigglers.co.uk



dissenys casolans que funcionen perfectament.

Una empresa australiana, la Reln Plastics, comercialitza un vermicompostador per fabricar humus de cuc a casa amb les restes de la cuina. Es tracta d'un receptacle amb safates per criar cucs de Califòrnia i obtenir, després d'un període d'entre 2 i 5 anys, entre quinze i vint mil cucs que podrien reciclar fins a 5 kg de restes de cuina. Aquest recipient fet de plàstic 100 % reciclat garanteix que els cucs disposin de la humitat, la calor i l'aliment necessari i en puguem separar l'humus dels cucs. Per això, les safates estan foradades perquè els cucs puguin enfilar-se d'un pis a l'altre a mesura que la safata queda plena d'humus. El vermicompostador no és un estri mecànic per reciclar deixalles. Cal imaginar-se'l com si fos un terrari, però pensat perquè els cucs de terra creixin i els puguem alimentar fàcilment amb les nostres restes de la cuina. Per això, cal tenir-ne cura i no sobrealimentar-los, perquè les restes orgàniques

poden podrir-se i atraure la mosca del vinagre. Un bon règim alimentari, és a dir de varietat de restes vegetals que mantinguin una proporció carboni-nitrogen (C/N) adequada, és la clau per mantenir la colònia de cucs sana i vigorosa. A diferència dels compostadors microbians, el vermicompostador és un aparell que exigeix tenir-ne una mica de cura.

Els cucs no mengen qualsevol residu vegetal, perquè tenen els seus gustos, sinó que prefereixen algunes restes. Aquest és el cas del marro del cafè, la pols de l'aspiradora, les pells de fruita i les hortalisses, les bossetes i les restes de te, les closques d'ou trinxades, etc. Les pells de fruites àcides no les toleren gaire bé com tampoc els tomàquets. Totes les restes que els donem triturades faciliten la ingesta dels cucs. També cal recordar que prefereixen quantitats de menjar petites i més continuades que no pas abundants. El rang de temperatures òptim per al seu desenvolupament és entre 18 °C i 25 °C, però

toleren entre 10 °C i 30 °C. Si col·loquem el vermicompostador a l'exterior, cal que estigui arrecerat de la pluja i el sol directe. Per això, el vermicompostador és un aparell ideal per tenir-lo dins d'un espai tancat. Tot ell està dissenyat perquè sigui fàcil de tenir-ne cura, que no se n'escapi cap cuc i es pugui retirar l'humus amb comoditat i lliure de cucs. Cal advertir que en el cas de l'humus de cuc, en ser un procés en el qual no augmenta la temperatura, les llavors no es destrueixen perquè aguanten perfectament els sucus gàstrics dels cucs. Ara bé, si no hi dipositem restes vegetals que continguin



Reln Plastics

En el vermicompostador els cucs disposen de diverses safates a fi de poder anar pujant d'un nivell a l'altre a mesura que l'humus està acabat i així el podem retirar perquè els cucs ja hna pujat al nivell següent on els hi dipositem les restes orgàniques de la cuina. Aquesta il·lustració vol representar com es desplacen des de la safata inferior amb l'humus a la superior.

llavors, el producte final és d'una gran qualitat fertilitzant.

El vermicompostatge és una activitat molt interessant per al món educatiu perquè pot estar dins de l'aula i propiciar actituds favorables per a la recollida selectiva de la matèria orgànica, valorar l'interès del compostatge i sensibilitzar els alumnes sobre la importància dels éssers vius en els ecosistemes naturals. A casa nostra, on per raons culturals hi ha una aversió majoritària als cucs, el vermicompostador pot contribuir a incrementar el respecte per uns éssers vius amb una meritòria labor a la natura.

### El compostatge a casa

En un pis, per compostar caldria un aparell electrodomèstic que permetés trinxar les restes orgàniques de la cuina i barrejar-les amb una mica de serradures i marro de cafè per equilibrar el contingut carboni-nitrogen. Aquest aparell hauria de disposar de controls de temperatura i ventilació, recollida de líquids i d'un biofiltre per garantir que no fes mala olor i el compostatge fos correcte. La Fundació Terra treballa per desenvolupar-ne un.

A les cases amb jardí on queden restes de la poda i la sega de gespa o males herbes tenim les condicions ideals per compostar-les juntament amb les restes orgàniques de la cuina. Per a superfícies inferiors als 100 m<sup>2</sup> són idonis qualssevol dels compostadors existents al mercat d'un volum no superior als 400 litres. Aquests són recipients plàstics que conserven el calor i tenen ventilació. Tanmateix, cal no oblidar que a aquests compostadors comercials els pot faltar ventilació quan el material es compacta i que pot necessitar un volteig manual. Un compostador ben gestionat no té perquè portar cap problema ni de plagues animals ni de mala olor; ben al contrari. Hi ha alguns

aparells que incorporen el remenador. El procés de compostatge pot durar de 3 a 4 mesos i hem de tenir present que durant les primeres setmanes, mentre es produeix la descomposició, requereix una certa atenció per controlar la humitat, la temperatura i la ventilació.

També ens podem fer un compostador amb restes de fusta de paletes, perquè en realitat un compostador comercial no és altra cosa que un recipient per aïllar tèrmicament la pila de la temperatura exterior i afavorir la ventilació. En el jardí, és bo col·locar el compostador en un indret ombrívol i, si pot ser, una mica arrecerat de la pluja. No importa que es mulli una mica, però si que és recomanable que no es negui.

Al fons del compostador és bo dipositar-hi material groller per facilitar el drenatge cap al sòl. Els compostadors comercials sempre estan en contacte amb el terra. Les restes de carn, peix, greixos, etc., tot i ser compostables amb aquests sistemes passius casolans, solen ocasionar problemes si no hi ha unes condicions molt òptimes. Si el jardí és més gran i, fins i tot, tenim hort podem optar pel sistema de la pila, un tancat amb filat metàl·lic o bé per tenir diversos com-



La Llei de residus 6/93 del 15 de juliol obliga als municipis de més de 5.000 habitants a separar i recollir selectivament la fracció orgànica dels residus. A l'Àrea Metropolitana de Barcelona s'espera que el 2006 la recollida selectiva de matèria orgànica representi el reciclatge del 30 % dels residus municipals.

postadors. Sempre és millor dos compostadors de 300 o 400 litres que no pas un de 800 l, ja que normalment com més amples i alts més fàcilment solen aparèixer problemes d'aireig. En aquests compostadors comercials, que normalment són modulars i fàcils de muntar i desmuntar, no hem de tenir manies d'obrir-lo per voleiar la barreja amb una forca si observem símptomes de falta d'oxigenació. Per a un bon compost al jardí és aconsellable una trituradora (al mercat d'aparells de jardineria n'hi ha molts models i són especialment útils per trinxar les restes de la poda) i un garbell per homogeneïtzar-lo quan retirem el compost fresc o semimadur del compostador.

Recordem que el compostatge no fa mai pudor si ho fem bé i que les restes, la transformació de les quals no es pot donar per acabada, es poden fer servir a la propera tanda. El compost es considera semimadur si té menys de 6 mesos i pot ser madur entre els 6 i els 8 mesos. La maduració final pot ser a l'aire lliure en una pila. Una bona manera de saber si el compost ja és madur és



Un altre aspecte important del compostatge a la ciutat és el «compostatge comunitari», espais en els jardins públics on s'ha habitat un compostador col·lectiu. També es pot tenir en escoles.

sembrar-hi llavors de rave o enciam (que germinen en pocs dies). Si germinen totes el compost està llest.

## Aprovar en compostatge

Fer compost no és gens difícil, tal com hem pogut anar comprovant. Tanmateix, requereix pràctica perquè és com cuinar. La recepta amb els ingredients per fer un bon compost pot ser clara i els passos a seguir també. Però, cal estar atent. Un bon sofregit de ceba té molt a veure amb el color que pren. En el compostatge el principal problema, especialment en els compostadors casolans, és que per manca d'oxigen i compactació del material s'iniciï una putrefacció i comenci a fer olor d'ous podrits. El problema se soluciona remenant i/o barrejant el compost amb un residu esponjant com pot ser cartró trinxat o brancatge. També pot fer pudor d'amoníac. En aquest cas és que en la barreja hi ha massa material ric en nitrogen, proporció que podem corregir amb closques de fruits secs, serradures, palla, fullaraca, etc. En els compostadors casolans és recomanable que no passin dels 400 litres i que els emplenem com a mínim fins a la meitat, perquè si hi ha poc material es perd més calor que la que es genera i la temperatura no pujarà prou perquè s'higienitzi el material. Si el material es mulla massa perquè plou uns quants dies seguits, és convenient escampar el material quan pari de ploure i afegir-hi un absorbent com serradures i/o un altre d'estructurant com els branquillons, per poder així reduir la proporció d'aigua i facilitar el seu drenatge. Un excés d'humitat també propiciarà el creixement de larves de mosca i que surtin suc en excés del compostador. Una humitat moderada pot atraure la mosca de la fruita, però aquesta és beneficiosa. Els fongs fan un tel blanc sobre el material, cosa que indica que el procés va bé. Però, cal estar atent i

distingir-lo de l'aspecte blanquinós que pot prendre la pila quan el material que es composta està massa sec. En aquest cas n'hi ha prou amb regar-lo adequadament.

En un compostador casolà comercial ple de material hem de notar que a les poques hores s'incrementa la seva temperatura. Si prenem la temperatura amb un termòmetre de terra podrem fer un seguiment del procés i, per tant, podrem corregir qualsevol problema. També pot resultar difícil de decidir en quin moment el compost està madur. Lògicament, el temps és un bon paràmetre per decidir quan el compost està fet. El procés pot durar entre 15 i 18 setmanes. Quan el retirem del compostador és bo garbellar-lo i deixar-lo madurar en una pila fins a mig any. Els materials més grollers que no s'han descompost, els podrem tornar a tirar en la següent "fornada", atès que faran de material esponjant i d'inducir per incentivar

l'activitat microbiana. El color bru fosc o negre i l'aspecte homogeni del material són potser els millors indicadors d'un compost acabat. Un compost madur és lleuger i esponjós: un quilo té un volum de 3 a 4 litres. Si tenim un jardí és imperdonable que no fem compost ja que constitueix una pràctica per reduir els residus vegetals i, alhora, tornar a la terra la riquesa nutritiva que li extreuen les plantes que hi creixen. Estimar el compost és una assignatura que cap societat que es preï de voler ser sostenible pot deixar pendent.

La Fundació Terra ven compostadors i vermicompostadors per internet i telèfon. Els cucs de Califòrnia es poden aconseguir a través de HUMUS FERTIL telèfon 967 442 699 que els envia contrareembossament.



Un bon compostador comercial està fet de plàstic reciclat i contribueix a conservar la temperatura del procés. Tanmateix, hi ha la tendència que el material es compacti. Per això, cal vetllar el procés i, si cal, voltejar-lo manualment amb una forca.



Compostador amb un sistema d'aireig manual incorporat que permet remoure la matèria orgànica i evitar així que es compacti quan es descompon. Amb aquest aparell es millora el funcionament del procés sense que s'hi hagi d'intervenir com en els compostadors habituals.

*L'estrofa d'una canço popular diu «La merda de la muntanya no fa pudor»: no pot ser que una mica de mala olor es converteixi en una excusa per no compostar. Potser a moltes escoles no hi ha jardins ni espai per fer compost. Però a qualsevol aula hi cap un vermicompostador per descobrir-hi cada dia com es renova la vida.*

## Fer-se humus



## Perdre la por

Ha arribat l'hora de passar a l'acció. No ens podem quedar aturats. Els docents tenim l'obligació d'impulsar el compostatge a l'aula o a l'escola. Hem de sensibilitzar sobre el fet que una civilització no pot conrear sense retornar a la terra una part dels nutrients que li extreu amb la collita. Les restes de la cuina no són un residu sinó un material ric que podem transformar i emmagatzemar sense molèsties amb el procés del compostatge. És cert que es tracta d'un procés biològic que, sigui fet amb cucs o amb microorganismes, ens posa davant d'una realitat filosòfica profunda i és que al final de la nostra vida acabarem descomponents. Però mercès al procés de la descomposició una part de l'essència de la vida torna a la terra i regenera més vida. No podem ser aliens a aquesta realitat. Probablement, el vermicompostatge és el procés més senzill d'observar i el que millor ens permet visualitzar la formació d'humus.

## Per què visitar instal·lacions de tractament de residus

Per valorar la importància de la recollida selectiva i del reciclatge cal saber què passa amb el rebuig de les deixalles urbanes. S'ha de dinamitar la idea que les escombraries desapareixen divinement dels xamfrans dels carrers o que els contenidors es buiden miraculosament. Perquè es produeixi aquest acte màgic d'escapisme dels residus hem habilitat espais per enterrar-los o els cremem per convertir-los en fums tòxics. No podem ser aliens a aquestes realitats. Encara que siguin instal·lacions que han fet un notable esforç per minimitzar el risc ambiental, actualment no haurien de ser les opcions majoritàries, però el cert és que només recollim selectivament un 20 % de la brossa urbana. Alguns apunten que la solució ve donada per una reducció del consum i per tornar als envasos de vidre retornables. Per a altres cal trobar simplement solucions netes que eliminin el problema. Però, per ser-ne conscients ens hi hem d'apropar, sentir les olors davant d'una vall a vessar de residus o veure l'escòria que surt d'una incineradora. No és fàcil, però són visites que poden canviar moltes actituds en l'alumnat.

Visita a l'abocador de Coll Cardús. Empresa propietària: TRATESA, Ctra. Terrassa - Manresa km 5.3. Vacarisses. Telèfon de contacte: 93 205 10 10 · Fax 93 205 18 81 E-mail: [tratesa@heraholding.com](mailto:tratesa@heraholding.com)

### Visita a l'Ecoparc

L'Ecoparc de Barcelona converteix els residus en productes aprofitables. Des del primer any, tractarà una mitjana de 300.000 tones anuals de residus. Es tracta de convertir una part de la matèria orgànica en

biogàs a partir d'un procés anaeròbic de descomposició i la resta en compost. L'Ecoparc està dissenyat perquè com a producte de valorització de la brossa orgànica s'obtinguin: més de 56.000 tones de compost de diverses qualitats i uns 14.000.000 m<sup>3</sup> de biogàs, que produiran electricitat per al funcionament autònom de tota la planta i l'equivalent al consum diari de 10.000 habitatges. A més, s'aprofitaran més de 18.000 tones de materials recuperables i es condicionaran unes 150.000 tones de materials de rebuig.

La idea de l'Ecoparc és que tots els tractaments s'efectuïn amb tecnologies netes, eficients i innovadores per tal de respectar la població veïna, l'entorn industrial proper i el medi ambient. Possiblement no és el millor destí de la matèria orgànica convertir-la en energia, però és una solució per a grans conurbacions on es generen quantitats ingents d'escombraries. Una vegada més cal insistir, però, en la importància de la reducció de residus quan hom es troba davant d'aquesta mena d'instal·lacions gegantines.

L'Ecoparc de Barcelona està situat a la Zona Franca i el gestiona l'Entitat Metropolitana de Serveis Hidràulics i Tractament de Residus Carrer 62 núm. 16-18 Edifici B Zona Franca. 08040 Barcelona. Tel. 93 223 51 51 - Fax 93 223 41 86. El telèfon per a reserves és el 93 851 51 58.



Ecoparc de Barcelona, situat a la Zona Franca.

## Organitzar el compostatge a l'escola

Disposem de prou recursos perquè no hi hagi excuses. La Fundació Terra a través de la seva tenda virtual ([www.biohabitat.net](http://www.biohabitat.net)) proporciona compostadors de jardí i de vermicompostador. També ens els podem fabricar com ja hem comentat. La idea és fomentar que l'escola sigui un espai d'aprenentatge actiu en el compostatge. Potser caldria organitzar una xarxa d'escoles implicades en el compostatge. El compost obtingut es pot emprar a l'hort escolar, al jardí o repartir entre els alumnes. Del mes de febrer a juny es podria organitzar un autèntic concurs interescolar de producció de

compost, el qual es podria destinar a un projecte de restauració d'un espai natural degradat. A moltes escoles es fa la festa de l'arbre i es va d'excursió a un indret per plantar-hi plançons. En un moment de màxima actualitat per la desertització planetària, la fertilització del sòl pren un relleu especial. Tant si es promou el compostatge com el vermicompostatge el resultat és que ens dotem d'un producte ecològic amb el qual podem obsequiar la natura. El vermicompostatge és un procés més lent i té el problema que a l'estiu cal continuar vetllant per la colònia. Tanmateix, es podria organitzar un torn per tenir-ne cura entre diferents alumnes de l'escola d'acord amb les vacances de cadascú. La idea és que la matèria orgànica

### Visita a una planta de compostatge

Una imatge val més que mil paraules i la visita a una planta de compostatge és la millor activitat per observar com s'inicia aquest procés biològic que imita el cicle de la matèria orgànica. Durant la visita podem observar el problema que genera no fer una bona separació domiciliària de la brossa ja que la presència d'impureses dificulta la qualitat del producte final. Quan ens aturem a observar el compost madur potser comprendrem sobtadament com un residu es converteix en un bé. Tant si la planta de compostatge és amb la tecnologia de fer piles com amb túnel descobrirem que es tracta d'un procés senzill i que sembla estrany que tinguem tanta por a separar la matèria orgànica a casa nostra i no exigir que al municipi la recullin separatament. Us proposem durant la visita reflexionar sobre la quantitat de plàstics, les bosses d'escombraries no compostables o la dificultat de l'eliminació prèvia d'impureses durant el pretractament.

Què fem de les impureses i dels lixiviats?

Què és un biofiltre?

Com es controlen els paràmetres bàsics del procés? (temperatura, humitat, oxigen, etc.)

Què se'n fa del compost final?

Com solucionen el problema dels metalls pesants?

Hi ha diferents qualitats de compost? Quins usos se'n fa?

La Junta de Residus us oferirà dades de la planta de compostatge més propera per poder visitar.



La visita a una planta de compostatge ens pot servir per adonar-nos de la importància de col·laborar amb la recollida selectiva de la matèria orgànica i per conèixer els problemes dels nostres mals hàbits per poder elaborar un bon compost.

es pot convertir en un eix curricular que lligui no només temes socials com ara els residus sinó també de ciències naturals. Amb un simple termòmetre podem explorar l'evolució del procés de compostatge i finalment valorar l'aplicació que en podrem fer. En una sortida al bosc podem recollir fullaraca i altres restes i comparar el procés de descomposició respecte a les barreges que posaríem a compostar. Podem fer anàlitiques senzilles de la quantitat de matèria orgànica

present entre un sòl forestal i el compost obtingut. Però, el compostatge també és una bona excusa per reflexionar sobre la vida i la mort i valorar com l'anomenada tecnosfera o bombolla artificial en la qual vivim no pot encabir-se dins de l'ecosfera. Possiblement, el compostatge ens dóna la mesura de quins són els productes que podem fabricar sense malmetre el medi. Els plàstics, compostables, per exemple, perquè no els hem implantat quan es descomponen molt fàcilment? Per

### Compostem a dojo!

El compostatge, si nes fa correctament, mai no fa mala olor. Les restes vegetals s'han d'airejar i han d'estar humides. És important saber bé quins elements es poden compostar i per això proposem que estudiem bé els materials que podem incorporar en un compostador. Cal que els alumnes amb al·lèrgies o asma consultin prèviament el seu metge de capçalera abans de començar a treballar amb el compostatge. Entre tots els alumnes es pot recollir suficient matèria orgànica per compostar.



Adaptat de The Rodale Book of Composting, 1992.



què quan pensem en un habitatge sostenible la primera imatge és la de l'energia renovable i ningú no es planteja un vàter compostador o un sistema de sanejament d'aigües residuals per poder fabricar biogàs al soterrani de l'habitatge? Si volem qualitat ambiental no podem ser aliens al compostatge.

Endegar un projecte de compostatge a l'escola també permet l'oportunitat d'incloure aquesta experiència en els curriculum en els camps de les ciències experimentals i socials i les matemàtiques.

El metà, per exemple, és un gas amb un important efecte hivernacle que es produeix en la descomposició anaeròbica dels abocadors; el compost ajuda a reduir-lo.

L'estudi dels fongs, dels cucs i els bacteris en el compost ens ajudarà a comprendre la complexitat biològica del sòl i els seus processos. La progressiva contaminació de les aigües subterrànies pels fertilitzants químics ens obra les portes a plantejar la necessitat d'una nova manera d'entendre l'agricultura. Tots els càlculs sobre la quantitat de nitrogen que pot rebre el sòl si apliquem compost o com fer que la relació C/N sigui la més idònia són una excusa per a exercicis matemàtics pràctics i de gran interès. Finalment, els nostres comportaments socials i la reducció de residus plantegen oportunitats per a un bon debat en molts aspectes d'una nova ètica socioambiental

### El kit de l'Entorn.net

Es tracta d'un recurs educatiu creat pel Departament de Medi Ambient adreçat a l'alumnat d'Educació Secundària Obligatoria i que consta d'un dossier per al professorat, d'un joc de sobretaula per incentivar l'hàbit de separar els residus a la llar, d'unes fitxes per a l'alumnat que se centren en el coneixement dels diferents materials susceptibles de ser reciclats, en la seva classificació i el coneixement dels mitjans per fer-ho a través d'una narració en la qual tres personatges representen tres models de tractament dels residus. El kit inclou 4 contenidors de cartró per treballar la recollida selectiva dins de l'aula. Tot plegat es lliga amb un espai telemàtic titulat «l'entorn.net» que permet treballar les propostes del kit des de la web i conèixer les experiències dels qui ja l'han utilitzat. Sens dubte, aquest kit didàctic és una de les propostes més completes per practicar i motivar l'hàbit de la recollida selectiva. S'ha dissenyat adaptat a l'estructura de l'ESO i pretén fomentar en els alumnes el plaer d'observar, conèixer i descobrir i de créixer intel·lectualment en una manera de fer científica, partint de la idea que la ciència és una resposta de l'home als problemes que la natura li planteja a l'hora de satisfer les seves necessitats.



Per a més informació: Junta de Residus i Direcció General de Planificació del Departament de Medi Ambient.

## Recursos, bibliografia i internet

### Entitats

- Junta Residus, Generalitat de Catalunya. Dr. Roux, 80. 08034 Barcelona. Tel: 93 567 33 00

### Bibliografia

- BUENO, Mariano. *El compost*. Estella: La Fertilidad de la Tierra Ediciones, 2003.
- BUENO, Mariano. *El huerto familiar ecológico*. Barcelona: Integral, 1999.
- CENTRE D'ECOLOGIA I PROJECTES ALTERNATIUS. *Manual del compostatge casolà. Com reciclar els residus orgànics que produïm a casa*. Barcelona: Icaria Editorial, 1999.
- DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT. *Guia del compostatge dels residus orgànics generats a la llar*. Barcelona: Junta de Residus, 1998.
- DEL PORTO, D & STEINFELD, C. *The composting toilet system book*. Concord, MA: The Center for Ecological Pollution Prevention, 1998.
- ESQUERRÀ I ROIG, J. *Guia de compostatge*. Barcelona: Ajuntament de Barcelona 1998.
- GARDNER, Gary. *Reciclar los residuos orgánicos. De los contaminantes urbanos al recurso agrícola*. Bilbao: Bakeaz-Cuadernos Worldwatch, 1997.
- JENKINS, Joseph. *The Humanure Handbook. A guide to composting human manure*. Grove City: Jenkins Publishing, 1999.
- JUNTA RESIDUS. *Transformació de residus en adob. Petita investigació sobre el compost: dossier informatiu*. Barcelona: Generalitat de Catalunya, 1997.
- KRAFFT, Heynitz von. *Le compost au jardin*. Paris: Terra Vivante, 1996.
- MARTIN, Deborah L. & GERSHUNY, G. *Rodale Book of Composting. Easy Methods for Every Gardener*. Emaus: Rodale Press, 1992.
- PORTA, J.; LÓPEZ ACEVEDO, M.; ROQUERO, C. *Edafología para la agricultura y el medio ambiente*. Madrid: Mundi Prensa, 1994.
- SAÑA, J.; SOLIVA, M. *El compostatge, procés, sistemes i aplicacions*. Quaderns d'ecologia aplicada, 11. Barcelona: Diputació de Barcelona, 1987.

### Internet

- <http://www.gencat.net/mediamb/junres>; web del Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya amb recursos pedagògics sobre els residus.
- [http://www.tots.net/Num30/public\\_html/index.html](http://www.tots.net/Num30/public_html/index.html) (Quadern digital d'educació ambiental

- dedicat a la matèria orgànica i al compostatge)
- [http://www.baumpub.com/publicacions/rpn/rpn\\_main.htm](http://www.baumpub.com/publicacions/rpn/rpn_main.htm) (*Recycling Product News* és una revista centrada en la divulgació de les tecnologies del compostatge i el reciclatge en general)
- <http://www.rafb.com/pages/Secondary%20pages/Complan.html>; (com fer-se el propi compostador amb un pas a pas per cada un dels models)
- <http://www.compost.org>; (la pàgina del Consell canadenc de compostatge, plena de recursos senzills i resposta a les preguntes més freqüents)
- <http://www.biocycle.net>; (revista en anglès sobre compostatge)
- <http://www.compostinfo.com/cn/Default.htm>; El centre del compostatge de Florida ofereix una calculadora o simulador per valorar la qualitat del compost que ens podríem fer. Molt interessant.
- [http://journeytoforever.org/compost\\_humanure.html](http://journeytoforever.org/compost_humanure.html); Recursos per al compostatge d'excrements humans i altres continguts. La web de journeytoforever ofereix molts altres recursos per fer coses a mà.
- <http://www.weblife.org/humanure/> versió online del llibre *The Humanure Handbook* de Jenkins Publishing
- <http://www.ecrac.8m.com/esp/prod/11305.html>; bosses d'escombraries compostables.
- <http://www.lombricultura.cl/1Menu.html>; una interessant pàgina sobre vermicultura.
- <http://www.epa.gov/epaoswer/non-hw/compost/index.htm>; pàgina de l'Agència del Medi Ambient americana amb recursos interessants sobre el compostatge.
- [http://www.rirrc.org/site/educational/rguide\\_comp.asp](http://www.rirrc.org/site/educational/rguide_comp.asp); recursos educatius sobre compostatge del comtat de Rhode Island dels EUA.
- <http://www.users.bigpond.com/salo/rivers/guide.html>; guia completa en anglès sobre el vermicompostatge
- <http://www.gencat.net/mediamb/ea/recursos2.htm>
- <http://www.junres.es/junta/publicacions/pdf/compost.pdf>; que es una planta de compostatge i com funciona.
- <http://www.eula.cl/compostaje.htm>; apunts sobre el compostatge elaborat pel Centre de Ciències Ambientals EULA de Xile.
- [http://www.bcn.es/agenda21/a21\\_escolar/RecullRecursos/Recullmaterialsiresidu s.pdf](http://www.bcn.es/agenda21/a21_escolar/RecullRecursos/Recullmaterialsiresidu s.pdf); recull de recursos pedagògics elaborats pel Centre de Recursos Barcelona Sostenible relacionats amb els residus.