



## **Estudi de les possibilitats de la producció domèstica de vermicompost, al municipi de Sant Cugat del Vallès.**

Oriana Blanch Lázaro. *Tesis de Máster Oficial de Agroecología.*

*Universidad de Córdoba, Institut Químic de Sarrià*

*Projecte becat per la Entitat Metropolitana de Medi Ambient de Barcelona. AMB-EMA (2010-2011)*

### **1. Introducció**

La disposició final dels residus orgànics als abocadors genera una elevada contaminació ambiental, tant a nivell atmosfèric, com hídric i terrestre. Actualment aquest residus comporten un greu problema a nivell mundial. Tant es així que la directiva europea 1999/31/EC sobre l'abocament de residus limita la quantitat de RSU degradable que pot ser abocat al 2006 en un 75% de la quantitat produïda al 1995; per al 2009 en un 50% i per al 2016 en un 35%.

Tanmateix, mitjançant una gestió adequada d'aquests, es podria aportar un valor afegit al marc econòmic. Això fa indispensable la recerca i el desenvolupament de pràctiques alternatives per al reciclat de la fracció orgànica mitjançant tractaments aeròbics (compostatge o vermicompostatge) o anaeròbics (digestió per a la producció de biogàs).

A Catalunya es produeix una gran quantitat de compost als centres de recuperació de residus, però sovint es refusat pels agricultors degut a les impureses presents en el producte i la seva poca estabilitat (Gutiérrez, 1992; Giménez et al., 2005).

Paral·lelament, a l'Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB), existeix una tendència creixent a la creació d'horts urbans, nous espais verds amb doble finalitat: l'oci i el cultiu. Aquests horts creixen als balcons, a les terrasses, als centres cívics, a les escoles i universitats, en solars abandonats i fins i tot a les vores de l'autopista.

Tots aquests horts constitueixen una manera de recuperar espais desaprofitats i convertir-los en zones on es cultiva, es comparteix i s'aprenen de nou els cicles bàsics de la vida. Això posa de manifest la necessitat de convertir un residu l'acumulació del qual deriva en greus impactes ambientals i socials, en un recurs destinat a la sostenibilitat agrícola de les àrees urbanes i periurbanes, tals com els horts urbans, permetent així, una transició cap a una ciutat més

connectada i integrada amb la naturalesa.

En aquest estudi s'aborda aquesta problemàtica global de manera local, potenciant la separació segregada dels residus, i utilitzant-ne la fracció orgànica per a la producció domèstica d'un adob sòlid i líquid, mitjançant el vermicompostatge domèstic. D'aquesta manera s'obté un material d'alta qualitat i sense impureses per a reincorporar al sòl part de la matèria orgànica extreta i així, afavorir els processos biològics i fisicoquímics per tal d'assegurar una elevada qualitat en els aliments cultivats.

Finalment, per al coneixement de la qualitat del vermicompost produït als domicilis, s'utilitza la cromatografia de sòls, una tècnica qualitativa, barata, senzilla i de camp, per a la qual no és necessari l'ús d'un laboratori especialitzat. D'aquesta manera es coneix la qualitat d'un compost i d'un vermicompost, així com la seva estabilitat i maduresa.

## **2. Objectius Generals**

- Avaluar les possibilitats del vermicompostatge domiciliari i les seves repercussions socials.

### 2.1. Objectius específics

- Definir el públic diana per a la realització de vermicompostatge.
- Proposar una estratègia per a estendre la pràctica del vermicompostatge a un percentatge més significatiu de població.
- Determinar quantitativament el volum de matèria orgànica transformable en un vermicompostatge domèstic.
- Potenciar el vermicompostatge per a l'obtenció d'un adob sòlid (humus) de primera qualitat a nivell local.
- Estudiar i valorar la viabilitat dels diferents dissenys de vermicompostadors auto-construïts.
- Analitzar la qualitat dels productes obtinguts mitjançant la cromatografia de sòls.
- Potenciar la *Xarxa de Compostaires Metropolitans*.

### 3. Metodologia

Aquest estudi ha estat realitzat conjuntament amb 20 famílies del municipi de Sant Cugat del Vallès i 5 de Barcelona capital, amb les quals s'ha desenvolupat una metodologia participativa per tal d'afavorir els processos d'aprenentatge de manera col·lectiva.

Durant el projecte s'han desenvolupat diverses etapes per a assolir els objectius planificats. A continuació es mostra el cronograma seguit durant el projecte:

Mes	Febrer				Març				Abril				Maig				Juny				Julio				Set	
Setmana	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
<b>Activitats</b>																										
Realització de les enquestes	■																									
Compra i reciclatge material	■	■																								
Taller introductorí			■																							
Autoconstrucció				■		■																				
Assessoria inicial					■																					
Acompanyament					■																					
<i>Càlcul vol. transformable</i>					■																					
<i>Visites i resolució de dubtes</i>					■		■		■		■		■		■											
Tallers didàctics:																										
<i>Manteniment de sistemes</i>		■																								
<i>Usos Vermicompost</i>						■																				
<i>Gestió integral de residus</i>												■														
<i>Anàlisi cromatogràfic</i>																						■				
Autoavaluació participativa																		■								
Devolució de la informació																					■					
Redacció dels resultats																					■					
Entrega del projecte																								■		

Figura 1. Cronograma del projecte

El projecte ha tingut una durada de set mesos. Durant el mes de gener es va conformar el grup que volia participar en el projecte mitjançant la presentació del mateix en una fira sobre l'auto compostatge casolà a Sant Cugat del Vallès.

Primerament, amb l'objectiu de definir el perfil o perfils de ciutadans susceptibles de practicar el vermicompostatge i poder extrapolar-lo a la resta de població dels municipis metropolitans, es va formalitzar una enquesta dirigida als participants per tal de realitzar aquesta avaluació més qualitativa, així com el nombre de membres de les famílies, els hàbits alimentaris, els tipus de vivenda, el coneixement previ del tema i la pràctica d'una separació segregada, entre d'altres.

Per altra banda, es va dur a terme un taller introductor sobre el vermicompostatge casolà, exposant el funcionament del procés i els seus avantatges, així com els factors ambientals a tenir en compte i l'alimentació adequada per al bon funcionament del procés. A la part pràctica del taller es van mostrar els cucs en ple funcionament i alguns dels diferents dissenys auto construïts que es fabricarien posteriorment.



Figura 2. Taller introductor sobre el vermicompostatge

En un segon taller es va aportar tot el material necessari per a l'autoconstrucció dels dissenys. La idea de la autoconstrucció de les vermicomposteres va sorgir de la necessitat de disminuir el pressupost del projecte, reutilitzar un material de rebuig per a fabricar els sistemes, i d'alguna manera posar èmfasis en el reciclatge a nivell global.



Figura 3. Taller d'autoconstrucció de les vermicomposteres

Es van utilitzar diferents materials reciclats per a la construcció, així com caixes de fusta (sense tractar), bidons i caixes de plàstic. Per a tots els casos, es van utilitzar materials opacs, per evitar l'entrada de llum al sistema. Es van fabricar vermikomposteres en vertical i en horitzontal. Per als dissenys de plàstic es van foradar les bases amb una broca per tal de permetre l'excés de lixiviació. En els casos de fusta, es va canviar la base per una reixeta metàl·lica per tal d'augmentar-ne la vida útil. Es van fabricar una gran varietat de dissenys segons les necessitats de cada família, i també per tal de fer-ne una avaluació més general. El mateix dia es van entregar els cucs, amb el substrat inicial, el rasclat i la balança per a realitzar la fase d'avaluació quantitativa de la matèria orgànica transformable als domicilis.

DIA	Data	MO no VCompostable en grams	MO si VCompostable en grams	MO que afegeixo en grams	Observacions
1					
2					

Figura 4. Taula control per a l'avaluació quantitativa de matèria orgànica transformable

Amb la taula control es pretén fer un recull de tots els residus orgànics generats al domicili. Es diferencien els residus potencialment vermikompostables dels que no ho son, per tal de conèixer finalment el percentatge que es podria acabar transformant en una llar. Per últim, es demana que s'anotin els grams de residus que s'afegeixen al vermikompostador.

Durant els tres mesos següents es va dur a terme el seguiment del procés a nivell particular. Aquesta és una de les fases més importants, ja que d'aquesta manera hi ha un recolzament directe a les famílies i es reforça la confiança i la comprensió d'alguns aspectes més rellevants.

Per últim, es va realitzar l'anàlisi cromatogràfic d'algunes de les mostres de vermikompost domèstic. Aquesta és una tècnica totalment qualitativa, molt senzilla d'aplicar, econòmica i externa a laboratoris especialitzats. D'aquesta manera es pot conèixer la salut d'un sòl a nivell biòtic, i també l'estabilitat i maduresa d'un compost o un vermikompost. (veure mètode al treball complet)

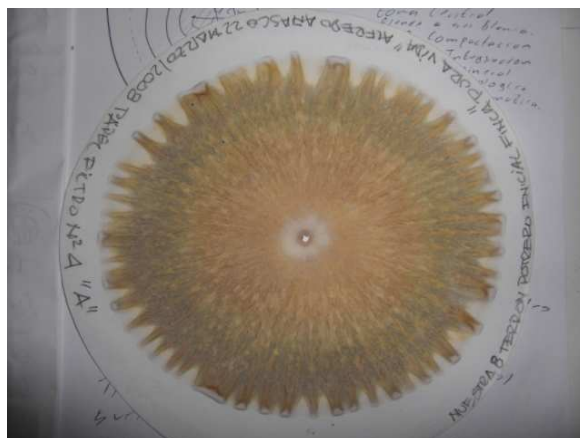


Figura 5. Fotografia del resultat d'una cromatografia de sòls.

## 4. Resultats i discussió

### 4.1. Caracterització de les unitats familiars participants

A partir de l'anàlisi de les enquestes es conclou que el públic diana idoni per a realitzar vermicompostatge domèstic són, majoritàriament, individus amb una elevada consciència per al medi ambient, que ja realitzen una separació segregada dels seus residus orgànics, que tenen ganes d'aprendre una nova tècnica, i sobretot sense aprensions als cucs i capaçs de dedicar-li una mica de temps al nou món del vermicompostatge.

Tanmateix, és d'elevada importància informar adequadament des dels Ajuntaments dels municipis, les escoles i fins i tot des de les deixalleries, per tal de familiaritzar i sensibilitzar a la població més contrària.

Mitjançant l'enquesta realitzada es va determinar que la família tipus es de 2.9 membres. Aquesta dada s'usa a l'hora de realitzar el càlcul de la quantitat de matèria orgànica generada als domicilis, per habitant i dia (kg/hab/dia). L'índex de generació mig calculat a partir de la taula control entregada a cada una de las famílies s'aproxima als 0.50kg por família i dia, i segons la família tipus (de 2.9 membres), dóna un valor de 0.17kg/hab/dia. Aquesta és una dada interessant a tenir en compte, ja que no existeix cap estudi relatiu a la producció de residus particulars. Si més no, les dades de la bibliografia (AMB-EMA) no diferencien els residus domiciliaris dels generats en comerços, mercats i restaurants. La xifra de la generació total de residus a l'àrea metropolitana assoleix les 1.661.692 tones, que representen una mitja de 1.46kg/hab/dia, al 2007 (Dades de AMB-EMA). Coneixent que la matèria orgànica constitueix un 36% del total, resulta un valor mig de 0.52kg/hab/dia.

Amb això, es vol fer èmfasis en la capacitat de transformació real d'aquesta petita quantitat generada als domicilis (0.17kg/hab/dia). Un vermicompostador de 15L fins a 50L de volum és suficient per al desenvolupament del procés d'una manera òptima.

A l'enquesta, els participants van fer referència al pèssim estat dels contenidors de matèria orgànica degut a l'elevada presència d'impropis, el qual dificulta la separació i transformació posterior. D'aquí la importància de realitzar una bona separació a l'origen.

### 4.2. Seguiment personal i avaluació dels dissenys auto construïts

La fase del seguiment personal és imprescindible i fonamental per al recolzament del projecte. A més, consolida la implicació de la població en el projecte. D'aquesta manera, es perpetuen les bases del procés de vermicompostatge i es remarquen alguns dels aspectes més confusos.

Es va avaluar l'estat (humitat, temperatura, olor, presència d'altres

microorganismes) i el lloc de disposició del vermicompostador dins el domicili. Es van resoldre tots els dubtes i les qüestions plantejades per part del participants.

En general es van trobar els sistemes amb molt bon estat. La dificultat més predominant va ser l'excés d'humitat o mal olor, on se'ls va recomanar l'aeració diària del sistema i l'addició de paper (de diari o cartró d'oueres). Aquests també són uns residus que ajuden eficaçment a mantenir un bon nivell d'humitat.



Figura 6. Seguiment personal als domicilis

Pel que fa a l'avaluació dels dissenys auto construïts s'han de tenir en compte diferents aspectes. Primerament el material usat. S'ha observat que els dissenys de fusta són molt atractius, i a més, ajuden a regular la humitat degut a la porositat del material. L'inconvenient es que la vida útil d'aquest sistema serà menor als de plàstic. Per a aquets sistemes s'han d'afegir unes potes a la base per tal d'elevant-los del sòl i permetre la sortida dels possibles lixiviats.

Els dissenys de plàstic han estat els més usats degut a la seva practicitat en el muntatge i la seva gestió posterior. Tot i tenir una vida útil major, s'ha de controlar la presència de lixiviats ja que comporta a la saturació d'humitat del sistema. Per altra banda, la seva capacitat es veu limitada per a famílies que produeixen més d'un kilogram al dia de residus orgànics vermicompostables. No obstant, es poden afegir fins a cinc bidons consecutius.

Aquests dos dissenys són òptims per a situar-los dins dels domicilis.

Per últim, els dissenys construïts a partir de les caixes de plàstic (veure foto dreta de la fig.6), els quals es van folrar de tela mosquitera i amb cartró, han estat utilitzats generalment per a l'exterior de les vivendes. Aquests no han

acabat de funcionar correctament degut a l'exposició directe de les condicions atmosfèriques. Si més no, el disseny combinat (fig.7. foto(C)), el qual es cobreix amb una caixa de fusta ha estat el més adient ja que d'aquesta manera s'aïlla el sistema de l'excés de calor, de fred i d'humitat.



Figura 7. Dissenys de vermicomposteres auto construïdes. A) Disseny de fusta; B) Disseny de plàstic; C) Disseny combinat

#### 4.3. Avaluació quantitativa de la matèria orgànica transformable

Es van recollir les dades (a partir de la taula control de la fig.4) sobre la generació diària de residus orgànics durant 30 dies consecutius. Per una banda, dels residus potencialment vermicompostables i per altra banda els que no són aptes. D'aquesta manera es va calcular una mitja de la producció de residus. Del total de 0.17kg/hab/dia, el 70,5% (0.124kg/hab/dia) son vermicompostables i el 29,5% (0.052kg/hab/dia) no ho són. Això implica que per a una família tipus, la generació diària està sobre el 0.25kg/fam/dia. Conseqüentment, s'estima que no es generen més de 2 kg de residus a la setmana. Amb aquestes dades es demostra que el vermicompostatge domèstic és òptim per a la transformació de la matèria orgànica als domicilis.

S'ha calculat que al inici del procés de vermicompostatge es transforma una mitja de **17,2%** de residus vermicompostables. Per a un sistema on la població de cucs està treballant per complet, i la mida del vermicompostador s'adequa a les necessitats, s'arriba a transformar fins a un **68,58%**. I s'estima que per a famílies vegetarianes, el volum total de residus potencialment vermicompostables seria d'un **95%**.

#### 4.4. La cromatografia de sòls

Com s'ha exposat anteriorment, aquesta tècnica permet l'anàlisi de tota matèria orgànica. En aquest cas, s'han analitzat alguns dels vermicomposts obtinguts al cap de 6 mesos del començament del vermicompostatge domèstic. A continuació es presenten dues fotografies de les plaques cromatogràfiques.



Figura 8. Anàlisi cromatogràfic de dues mostres de vermicompostatge domèstic

La interpretació global que es fa d'aquestes mostres, és que el vermicompost ja és un material madur, estable i potencialment aplicable al sòl per a la fertilització orgànica. La zona blanca de la part més interna mostra la micro vida activa present en aquest material. Aquesta es difumina amb la zona mineral que la segueix. En aquesta es formen unes plomes molt ben detallades, les quals mostren una òptima capacitat d'intercanvi catiònic, deixant així els minerals disponibles per a les plantes. Per últim, la zona més externa (també anomenada zona enzimàtica i proteica) està molt ben desenvolupada, el qual indica una bona estabilitat i maduresa del vermicompost. Els colors taronges i marrons són bons indicadors de la capacitat fertilitzant del producte.

Amb tot, es conclou que el vermicompost produït als domicilis es d'alta qualitat.

#### 4.5. Avaluació participativa

Aquesta fase ha estat una de les més rellevants del projecte, doncs s'ha recollit gran part de la informació i la impressió per part dels participants. Per altra banda, també s'ha fet un retorn dels resultats obtinguts. Per a realitzar l'avaluació, es va desenvolupar una metodologia participativa amb tots els participants els quals escrivien en un paper una paraula que els representés el projecte i una frase explicativa. Algunes de les frases exposades per els participants es mostren a continuació:

*FANTÀSTIC: M'ha encantat participar, perquè ho havia provat diverses vegades i ho havia deixat perquè no em funcionava. ¡Actualment, els cucs estan fabulosos, gracies a les orientacions que ens heu donat!*

*PIONERS: La sensació de començar alguna cosa de futur i ben guiats. Tallar els residus de fruita és un gustàs.*

*COMPROMÍS AMB LA SOSTENIBILITAT: Una forma senzilla d'experimentar processos naturals que beneficien a la Terra: Reciclatge, coneixement i participació.*

## 5. Conclusions

- El balanç sobre les possibilitats que té el procés de vermicompostatge domèstic per a transformar els residus orgànics a nivell local es molt positiu. Les repercussions socials són evidents pel que fa a l'augment de la comprensió, la consciència i l'habilitat cap a la separació i el reciclatge de la matèria orgànica.
- El públic diana es caracteritza, en general, per individus conscienciats amb el medi ambient, que ja separen els seus residus, amb ganes d'aprendre una nova tècnica, sense aprensions envers als cucs i capaços de dedicar-li cert temps al nou món del vermicompostatge.
- L'estratègia per a estendre la pràctica de vermicompostatge a la població podria constar dels següents punts. Primer, intensificar els tallers sobre aquesta temàtica als centres cívics, a les escoles i les aules ambientals, d'aquesta manera, la població es va familiaritzant sobre els avantatges del procés. Per una altra banda, proposar sistemes eficaços i econòmics perquè no hi hagi un impediment econòmic. A més, es podrien potenciar aquests processos als Punts Verds i als horts urbans per a l'accés dels ciutadans que vulguin informació o qualsevol intercanvi de materials. Per últim, es podrien plantejar algunes polítiques públiques per afavorir la participació ciutadana.
- Les famílies participants estan transformant una mitja d'un **17,2%** dels residus orgànics vermicompostables (en la fase inicial del procés). Tanmateix, amb uns dissenys de mida adequada i una població de cucs ja regulada s'aconseguiria transformar fins a un **68,6%** dels residus orgànics generats als domicilis. S'estima que les famílies vegetarianes podrien arribar al **95%** de la transformació d'aquests residus. Per tant, el percentatge de FORM que es deixaria de recollir i tractar industrialment disminuiria enormement, complint així amb les expectatives per la reducció de residus orgànics del PROGEMIC per al 2012.
- Mitjançant aquesta proposta, es potencia enormement la separació selectiva dels residus orgànics als domicilis per a l'obtenció, de manera gratuïta i local, d'un material excel·lent per a la fertilització orgànica.
- Els diferents dissenys de vermicompostadors auto construïts han estat àmpliament acceptats per part de totes les famílies. Tanmateix, es recomana realitzar un estudi previ de la generació de residus per cada família per tal de determinar la mida ideal del sistema. Per a una família tipus, el vermicompostador òptim té una mida de 0,5m<sup>3</sup>. Els dissenys de fusta reciclada tenen una eficàcia major, degut a la porositat que permet un a millor transpiració i evita l'excés d'humitat dins el sistema, tot i que tenen una vida útil menor. Els dissenys de plàstic també són favorables, però és necessari un control continuat en la recol·lecta dels lixiviat.

- Alguns dels participants van presentar certes dificultats al inici del procés. Tot i així, les sessions de seguiment personalitzat han estat claus per a la seguretat i confiança de las persones. Es recomana la realització d'un seguiment per a qualsevol projecte semblant per tal de recolzar a les famílies des de l'entitat organitzadora.
- Com s'aprecia als anàlisis cromatogràfics, el vermicompost obtingut és de primera qualitat, inclús, superior a l'auto compostatge, degut a la presència de la flora intestinal dels cus. També es pot assegurar una total absència d'impropis, tòxics o altres contaminants.
- Es recomana el vermicompostatge per a la transformació de la fracció orgànica als domicilis que no disposen de grans espais. Tanmateix, és preferible la realització d'un sistema mixt de compostatge i vermicompostatge posterior per a les vivendes amb algun espai exterior.
- El pressupost necessari per a dur a terme aquest projecte ha estat bastant modest, degut a que s'ha prescindit de la compra de vermicompostadors, que és el que resulta més costós.
- És un projecte que es pot incloure dins d'un Pla de Prevenció de Residus per als municipis. Es podria aportar alguna bonificació o realitzar alguna reducció de taxes per a les famílies que practiquessin vermicompostatge domèstic.
- La valoració i l'autoavaluació participativa és molt positiva per part de les 25 famílies participants del projecte.
- S'ha potenciat La *Xarxa de Compostaires Metropolitans* mitjançant els diversos talleres que s'han realitzat. També s'ha vinculat a la pàgina web de la *Xarxa*, el *Fòrum de Vermicompostaires*, que consisteix en un grup de discussió electrònic.