

# El camí de la brossa

**Rubén D. Gonsálvez**

Professor de Física i Química · IES Núm. 1 · Xàbia

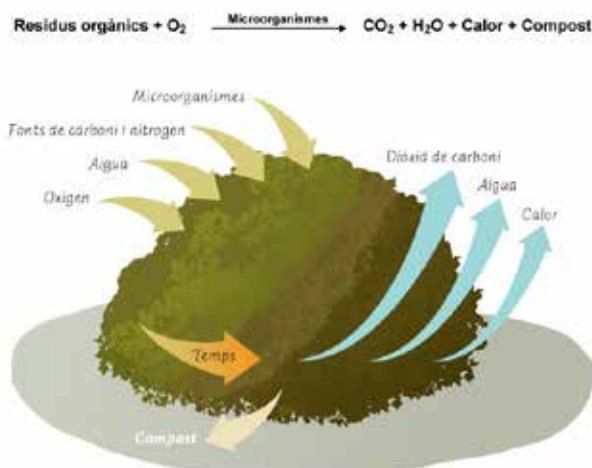
**En l'actualitat**, la quantitat de residus generats per les urbs en les quals vivim s'ha convertit en un greu problema mediambiental alhora que econòmic. Tenim una gran quantitat de residus amb un alt potencial valoritzable, la qual cosa significa que mitjançant una sèrie de tractaments poden convertir-se en alguna cosa que valga diners. Sí, l'heu entès bé, convertirem la brossa en diners. El repte que encarem és com fer-ho.

En el següent text intentaré relatar alguns dels tractaments als quals se'ls aplica o es poden aplicar als residus generats en les ciutats (Residus Sòlids Urbans) i el seu efecte sobre el medi ambient. Els RSU inclouen els residus domèstics i similars produïts en les ciutats, incloent els de la neteja del mobiliari urbà, parcs, etc. El paper i el cartró són els residus més abundants, un 35%, mentre que els materials orgànics són un 25%. Dins d'aquests es troben els residus urbans biodegradables, compostos per la fracció capaç de ser degradada per l'acció de microorganismes. Fonamentalment són restes de menjar, de jardí i paper. Com veieu no parlem d'aquells que la natura no pot degradar, com el plàstic, el cristall o els metalls.

Els RSU tenen un gran contingut en matèria orgànica (substàncies que es van generar en la natura), per tant, són aptes per a processos de descomposició duts a terme pels agents biològics com ara el compostatge o la digestió anaeròbia. Però açò ja seria pràcticament la part final del tractament, tornem al principi.

D'aquesta forma es evident, necessària i fonamental la recollida dels residus. Se sol optar per la recollida selectiva però, depenent del lloc i de les infraestructures de què s'hi dispose, es pot convertir en contraproductiu. Per a entendre-ho, haurem de pensar en l'energia i els diners, en la despesa que suposa el manteniment dels diferents contenidors i la conscienciació popular sobre el seu ús. Aquesta part es correspon amb l'educació, perquè els ciutadans entenguin la importància de realitzar una recollida selectiva dels diferents tipus de residus. A més, també cal transportar per separat les diferents fraccions. Açò és un balanç del qual cal restar l'energia gastada a l'energia generada, com més positiu resulte aquest balanç millor serà. Arreplegant una quantitat intermèdia de residus de manera selectiva podríem optimitzar les despeses. Una vegada s'hagen arreplegat i transportat els materials a la planta hem de veure els diferents tractaments de què són susceptibles.

L'objectiu dels Tractaments Mecànics Biolò-



Procés de compostatge.

gics (TMB) és millorar l'aprofitament del residu arreplegat i minimitzar l'impacte mediambiental. Per a complir aquest objectiu es tindrà en compte: 1) El tipus de residu a tractar, la composició i les quantitats. 2) La Legislació aplicable i els requisits del client. 3) Les característiques del tractament final.

## Tècniques mecàniques

En primer lloc, se sol realitzar una separació per grandària per a la qual cosa es poden utilitzar diferents garbells rotatius o tamisos. D'aquesta manera aconseguim separar-ho en tres fraccions: la fracció fina (fracció humida i orgànica que es veurà sotmesa a un procés biològic posterior), la fracció intermèdia (gran quantitat d'envasos, els quals es triaran posteriorment, com el PET (tereftalat de polietilè) un tipus de plàstic, el PEAD (polietilè d'alta densitat), els *briks*, els pots i les llaunes metàl·liques) i la fracció gruixuda (principalment parlem d'uns altres recuperables de major grandària com el paper, el cartró, el film...).

Un altre tipus de separació pot ser per la seua forma i la densitat.

Una tercera selecció és la de metalls. Mitjançant la utilització d'un potent electroimant s'atrauen els elements fèrrics (els que contenen ferro). Aquests es veuran atrets per l'imant mentre que els altres metalls no.

Una altre sistema de classificació és la selecció manual de recuperables que s'aconsegueix mitjançant la intervenció d'operaris col·locats a peu de cinta i que recuperen els diversos materials de manera completament manual.

## Tractaments biològics

Una vegada estan separats els residus, podem passar als tractaments biològics. Aquests tractaran el compostatge i la digestió anaeròbia.

### Compostatge

En primer lloc, definirem el procés de compostatge, abans de centrar-nos en els diferents tipus. Podem definir el compostatge com el procés aeròbic (sempre amb presència d'oxigen) de descomposició i estabilització de la matèria orgànica, dut a terme per diferents tipus de microorganismes, bacteris i fongs. D'aquesta forma es converteix un residu putrescible en un producte desinfectat amb propietats similars a les de l'humus (compost). Els nostres "petits amics" col·laboraran en l'eliminació de part de la nostra brossa. Açò sí, ho faran d'una manera interessada, ja que s'alimenten de la matèria orgànica present.

En la natura, quan dos o més éssers vius col·laboren entre si es diu que tenen una relació de simbiosi. Realment no sé si és estrictament correcte en el nostre cas, però és fàcilment comprensible. El material que es genera és el compost, el qual, el podríem definir com el conjunt de substàncies orgàniques estabilitzades fins a semblar-se a l'humus del sòl, lliure de patògens, de males herbes, que no atrau a insectes o vectors, que pot ser manejada i emmagatzemada sense problemes i que és beneficiosa per al sòl i el creixement de les plantes. D'una manera més simple: la terra fosca que se'ls posa a les plantes. Una dada molt curiosa és que el compost no conté cap patògen, açò fa possible que es pugui menjar una miqueta sense córrer el risc de contraure cap malaltia, encara que pensant d'on prové probablement se'ns en lleven les ganades...



Compost.

També es redueix enormement la contaminació per lixiviats (líquids generats pels residus que poden filtrar-se al sòl i, per tant, passar als aqüífers subterranis). El compostatge és un procés barat ja que els microorganismes que el realitzen estan presents en els residus. A més, el producte generat (compost) té un elevat valor afegit ja que s'utilitza per esmenar els sòls. Aquests dos factors fan que siga un procés econòmicament favorable.

Les característiques que milloren al compostar un residu orgànic són l'aspecte, presentació, qualitat, maneig, higiene, olor. Les característiques que poden empitjorar són les dels residus contaminats amb productes químics o físics. Els metalls pesants, per exemple, augmenten la seua concentració ja que al llarg del procés es perd matèria orgànica, per això disminueix el volum total però no la quantitat de metalls. Els compostos químics, depenent de la seua estructura, es poden eliminar però només en part.

Per a aconseguir l'obtenció del compost, podem seguir diferents camins. Un d'ells és el compostatge en garba o altioplà (fermentació aeròbia de la fracció orgànica del residu municipal en garbes o altiplans tant en exterior com en nau coberta o tancada).

Un altre tipus de compostatge és el que s'aplica en un túnel (fermentació aeròbia de la fracció orgànica del residu municipal en túnels tancats). Els nivells d'oxigen, la temperatura i la humitat es controlen permanentment mitjançant un sistema informàtic que acciona el reg, la impulsió o l'aspiració d'aire a través de la massa del residu. Aquest sistema constitueix un procés estàtic on el material introduït a l'interior del túnel no es mou fins a la finalització del procés de compostatge.

També s'usa el compostatge en trinxeres, on els nivells d'oxigen, la temperatura i la humitat es controlen permanentment mitjançant un sistema informàtic que acciona la impulsió o aspiració d'aire a través de la massa del residu. El sistema es completa amb el volteig i reg periòdic de la massa de residu mitjançant un vehicle especial (voltejadora). La càrrega i descàrrega de les trinxeres pot ser automàtica.

Altres tipus de compostatge són els obtinguts mitjançant el reactor d'eix vertical (fermentació aeròbia de la fracció orgànica del residu municipal en reactor tancat amb volteig automatitzat) i el compostatge mitjançant un reactor amb eix horitzontal.

### Biometanització

La biometanització o digestió anaeròbia és un procés anaerobi de descomposició de la matèria orgànica mitjançant el qual s'obté una fracció gasosa anomenada biogàs, que pot ser utilitzada per a la producció d'electricitat, de calor i d'electricitat combinades, o com a combustible per a vehicles. A més d'açò, s'obté un material digerit que normalment és un sòlid de consistència pastosa, amb un contingut elevat de nutrients per a les plantes.





Commutador de tipus suís.

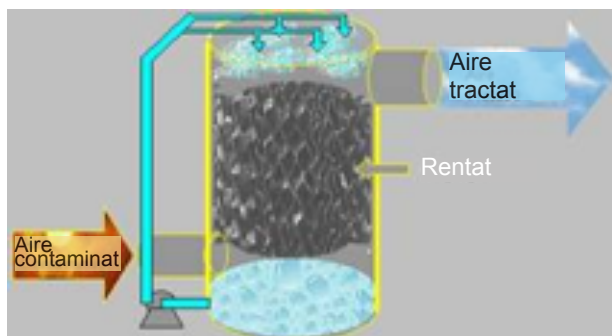
La biometanització es pot produir per via seca, via humida, pretractament sec de la MOR (matèria orgànica pobrament humificada) i pretractament humit de la MOR.

Els mètodes esmentats superen en sostenibilitat els usats popularment, com la incineració de residus controlada o els abocadors.

## Tractament de gasos

Un dels problemes que produeixen aquests tractaments, és la generació de gasos que contenen compostos orgànics volàtils i que solen ser de caràcter aromàtic (males olors). La instal·lació de biofiltres, els quals absorbeixen, degraden els components volàtils i eliminen les males olors en una proporció acceptable, es postula actualment com una de les millors solucions. Els biofiltres consten d'un suport de material orgànic estabilitzat, normalment compost amb mesclades de torba, sota la qual se situa una xarxa de canonades perforades per on flueix l'aire contaminat. El biofiltre pot ser obert o tancat, integrat directament en el sòl o en un reactor, i pot ser únic o múltiple.

Els grans avantatges dels biofiltres són els baixos costos d'instal·lació i de funcionament i la llarga vida útil i l'alta eficiència (98-99% en la majoria dels compostos típics del compostatge i els compostos orgànics volàtils, COV, en general un 65-99%). El gran inconvenient és que els que funcionen en obert, ho fan depenent dels fenòmens mediambientals (pluja, vent...) per aquesta a causa es sol apostar pels tancats.



Funcionament del biofiltre.

Una altra opció per a solucionar les emissions poden ser els *bioscrubbers*. Això es una mena de filtració biològica en dues etapes que permet l'absorció immediata dels residus. Els *bioscrubbers* són més cars que els biofiltres.

## Conclusions

Tenint en compte tot l'anterior, podríem dir que els TMB dels residus urbans redueixen les emissions en abocador en tot allò referent a la producció de biogàs i a lixiviació de substàncies orgàniques carbonoses i nitrogenades. No obstant açò, existeixen altres aspectes com la composició del biogàs generat o el volum de lixiviats que necessiten encara més investigació, ja que fins ara s'han obtingut resultats contradictoris.

Aquest procés comporta **avantatges**:

1. Sostenibilitat mediambiental i social.
2. Valoració del residu, fins ara no aprofitable, com potser l'energia elèctrica i/o biocombustible.
3. Recuperació de calor.
4. Instal·lació d'un vessament mínim, reduint al màxim la necessitat d'abocadors.
5. La no producció d'altres residus de difícil tractament.
6. L'estalvi d'emissions de CO<sub>2</sub> i de gasos d'efecte hivernacle per la producció d'energia renovable i l'eliminació de l'abocador.

La idea de poder aprofitar els residus que generem per a l'obtenció de productes que podem vendre com a compost o com a diferents fonts d'energia fan que, alhora que disminuïm la contaminació, siga increïblement atractiva. La brossa hauria de passar de ser un gran problema mediambiental a ser una font d'ingressos.