



## Manual para hacer composta Aeróbica



Dr. Ricardo A. Navarro  
CESTA Amigos de la Tierra

## **INTRODUCCIÓN**

Este folleto tiene por objeto dar información básica sobre la forma de convertir desechos orgánicos en compost, utilizando bacterias que necesitan oxígeno para trabajar; los aspectos teóricos aquí mencionados explican el proceso de compostaje aeróbico y las experiencias citadas se refieren más al compostaje en pequeña escala o en mediana escala siempre que sean réplicas múltiples de procesos en pequeña escala. El documento está escrito en un lenguaje comprensible para la persona que no es experta en la materia y casi toda la información aquí contenida ha sido tomada del documento: Composting makes Compost. Composting Manual., Olds College. Alberta Canada.

## **EL COMPOST**

El compost es lo que se produce cuando los materiales de origen vegetal o animal se biodegradan o pudren por la acción de millones de bacterias, hongos y otros micro organismos. Estos materiales de origen animal o vegetal se llaman orgánicos.

La producción de compost se puede hacer en 2 formas:

1. Con microorganismos que necesitan oxígeno. El proceso se llama aeróbico.
2. Con microorganismos que necesitan que no haya oxígeno. El proceso se llama anaeróbico.

Aquí se va a discutir el proceso aeróbico, por ser más rápido, más fácil de hacer, genera compost de mejor calidad y no tiene olores desagradables.

## **MATERIALES ORGÁNICOS**

Entre los materiales orgánicos hay unos que fácilmente se compostan y otros que cuesta un poco más, inclusive hay materiales orgánicos sintéticos como los plásticos que necesitan muchas décadas para compostarse.

Entre los materiales que fácilmente se compostan están los vegetales, granos, huevos, excremento de animales y humanos, hojas de árboles, papel, periódicos, cartón; entre los materiales que cuesta un poco más compostar están los huesos, carne, cadáveres y algunas maderas.

## **LA PRODUCCIÓN DE COMPOST**

La naturaleza por si sola produce compost, cualquier materia orgánica abandonada, se termina convirtiendo en tierra negra, lo que vamos a hacer nosotros es contribuir a mantener las condiciones para que este proceso se haga un poco más rápido y sin causar molestias a los seres humanos.

Para producir compost en forma aeróbica, hay que garantizar que los materiales estén en presencia de oxígeno, esto significa que si los desechos se amontonan en una pila para su compostaje, hay que voltearla con regularidad y deshacer terrones grandes, para que el oxígeno penetre a todas partes, además hay que mantener cierta humedad para que el ambiente sea favorable para los microorganismos.

En el compostaje los microorganismos se comen el material orgánico y se comen entre sí, otros organismos como los gusanos ayudan a crear túneles donde pasa el oxígeno. En este proceso la pila de material orgánico se calienta y lo que se produce es algo de textura similar a la tierra negra, llamado compost.

El éxito y el tiempo necesario para producir compost dependen de los siguientes factores:

- Materiales orgánicos utilizados. Dependiendo de los materiales, así se tardará su descomposición.
- Oxígeno. Al no haber suficiente oxígeno se origina una fermentación anaeróbica y se generan malos olores, además retarda el proceso de compostaje. También el exceso de oxígeno retarda el proceso.
- Temperatura. Las altas temperaturas que se generan matan patógenos y aceleran el compostaje, las bajas temperaturas lo retardan.
- Humedad. Tanto la excesiva como la poca humedad dañan el proceso de compostaje.

### **ETAPAS BIOLÓGICAS DEL COMPOSTAJE**

En una pila de compostaje hay 3 grupos principales de organismos:

- Consumidores primarios
- Consumidores secundarios
- Consumidores terciarios

En un gramo de compost hay más de 10 millones de consumidores primarios o microorganismos, la mayor parte son bacterias, que generan calor como producto de su trabajo y se clasifican de acuerdo al rango de temperatura en el que operan:

- Psicofílicas: Entre  $-18^{\circ}\text{C}$  y  $18^{\circ}\text{C}$ . ( $0$  y  $64^{\circ}\text{F}$ )
- Mesofílicas: Entre  $5^{\circ}\text{C}$  y  $43^{\circ}\text{C}$  ( $41$  y  $109^{\circ}\text{F}$ )
- Termofílicas: Entre  $40$  y  $93^{\circ}\text{C}$  ( $104$  y  $200^{\circ}\text{F}$ )

Lo deseable es alcanzar en la pila condiciones termofílicas (arriba de los  $40^{\circ}\text{C}$ ), porque esas bacterias son las que trabajan más rápido y hay otros microorganismos que solo trabajan a esas temperaturas, además se destruyen microbios patógenos y malezas.

Entre los consumidores primarios también están los actinomicetos que son los que dan al compost un agradable olor a tierra, los hongos y los gusanos que agregan material valioso al compost y la porosidad creada contribuye a la aereación del mismo. Cuando hay poco aire y mucha humedad se genera otro tipo de bacterias, las anaeróbicas, que son las causantes de los malos olores.

Los consumidores secundarios consumen a otros organismos, manteniendo bajo control a dichas poblaciones, los nemátodos por ejemplo se alimentan de bacterias, protozoarios, esporas de hongos y entre si.

Los consumidores terciarios se alimentan principalmente de consumidores secundarios, por ejemplo unas arañas que solo se dedican a comer artrópodos sin tejer telarañas, los ciempiés que comen invertebrados aún más grandes que ellos y escarabajos que se alimentan de semillas y otro material vegetal.

## **LAS CONDICIONES REQUERIDAS PARA EL COMPOSTAJE**

Para lograr una buena compostera hay que mantener condiciones adecuadas de humedad, temperatura, nutrientes y elementos trazas.

### **Humedad**

El agua es necesaria para facilitar que los nutrientes estén disponibles a los microbios y para que estos puedan realizar sus procesos reproductivos, metabólicos y asimilativos. Un contenido bajo de humedad inhibe la actividad microbiana, a medida se va alcanzando el límite inferior el proceso de descomposición se hace más lento, si se reduce a menos del 8% toda la actividad microbiana se detiene; por eso es que los alimentos secos y salados pasan mucho tiempo sin arruinarse. Si el contenido de humedad es muy alto, se evita que el oxígeno este disponible para que los microbios puedan digerir los desechos y se genera mal olor.

La humedad ideal para una pila de compostaje es entre el 40% y 60% por peso, al tacto el material debe sentirse húmedo pero no debe escurrir agua. Si la pila de compost está muy seca y los materiales no se mantienen unidos sino que se desintegran, hay que agregar agua o materiales húmedos, si la pila está muy húmeda, hay que agregarle materiales secos a la pila o darle vuelta con frecuencia para que se seque.

### **Temperatura**

Cuando el material se está compostando pasa por un ciclo de temperaturas que es ocasionado por la actividad microbiológica. Al inicio la pila aumenta rápidamente la temperatura por el compostaje de los materiales que se degradan más fácilmente, se mantiene así por un corto tiempo y luego comienza a enfriarse. Al voltear la pila se facilita la entrada de aire, se traen al interior los materiales del exterior, y la pila se vuelve a calentar.

Como se dijo antes es deseable alcanzar condiciones termofílicas (entre 40 y 93 °C), ya que se necesitan altas temperaturas para destruir patógenos que pudiera encontrarse en la pila, ya que de lo contrario se podría producir compost infectado e infectar el lugar donde se vaya a colocar. En operaciones de compostaje en gran escala se recomienda mantener temperaturas mayores de 55° C por más de 3 días para garantizar la destrucción de patógenos. Las pilas de compost hogareñas deben ser mayores de 1 m<sup>3</sup> para poder alcanzar condiciones termofílicas.

### **Nutrientes**

Para el crecimiento microbiano en la pila de compost, es necesario que haya un balance entre carbono y nitrógeno que son los macronutrientes más importantes, los materiales ricos en carbono son color café y secos y los ricos en nitrógeno son verdes y húmedos. Los micronutrientes son el manganeso, cobre, magnesio y cobalto y hay una categoría intermedia entre micro y macro nutrientes donde están el fósforo, potasio y calcio.

Los microbios usan el carbono para su oxidación metabólica, parte lo convierten en bióxido de carbono y parte lo combinan con nitrógeno para sus células, cuando el carbono está en lignina o celulosa cuesta biodegradarlo y hay que reciclarlo varias veces en una pila de

compost. Cuando el carbono se quema es cuando se eleva la temperatura de la pila y a eso se debe que se reduzca el volumen de la pila durante el compostaje.

El nitrógeno es necesario para el crecimiento de las células, cuando hay exceso del mismo se libera como amoníaco y cuando hay escasez se retarda el compostaje.

La relación óptima es de 19 a 30 partes de carbono por una de nitrógeno, cuando esta relación es mayor se retarda el compostaje y se genera un olor desagradable, pero si la relación es menor, los microorganismos se terminan el carbono y dejan ir el nitrógeno como amoníaco. Garantizar esta relación puede ser difícil en la práctica.

Las relaciones de carbono nitrógeno para algunos desechos son las siguientes:

Aserrín	200-500
Caballo (excremento)	25
Gallinaza	15
Gramma	12-15
Orina	0.8
Paja	128-150
Papas (cáscaras)	25
Sangre	3
Vacas (excremento)	1.8
Vegetales (sin leguminosas)	11-12
Zacates (mezcla)	18

El resto de nutrientes suele estar presente en las concentraciones adecuadas.

## **LA PREPARACIÓN DE LA PILA DE COMPOST**

Lo que se ponga en la pila de compostaje va a determinar la estructura, composición, olor y compostabilidad de la pila. Si usted pone los materiales adecuados y en la cantidad adecuada en la pila, el proceso de descomposición será más rápido, se van a reducir los malos olores, se mantendrán alejadas las plagas, se va a prevenir la diseminación de plantas o insectos indeseados y se producirá un compost de calidad.

Primero identifique los materiales ricos en carbono y en nitrógeno.

### **Ricos en carbono**

Hojas	Tela de algodón	Polvo del suelo
Pinos	Gramma seca	Cáscaras de nueces
Paja	Huesos	Polvo de aspiradoras
Heno	Plumas	Excremento de
vaca		
aserrín	Pelos	caballo, pollo, conejo
Cueros	Cenizas de madera	y ovejas

### **Ricos en nitrógeno**

Cáscaras de manzana	Frijoles	Toronjas
Cáscaras de banana	Pan	Lechuga
Desechos de brócoli	Zanahorias	Limones
Olotos en pedazos	Pepinos	Melones
Hojas de alcachofa	Cebollas	Peras
Base de espárragos	Piñas	Papas
Filtros y desechos de café	Calabazas	Algas
Cáscaras de huevo	Flores	Gramma verde
Residuos de jardín		

Todo lo orgánico tarde o temprano va a compostar; sin embargo, en una pila casera de compost es mejor no incluir lo siguiente:

Mantequilla	Huesos	Queso
Aceite vegetal	Pollos	Pescado
Aderezos	Mayonesa	Carne
Mantequilla de maní	Leche	Yogur

### **Algunas consideraciones:**

- La carne, el pescado, los huesos, los productos lácteos y las grasas atraen moscas y pestes.
- Plantas infectadas o huevos de larvas pueden sobrevivir el compostaje e infectar el producto.
- Hay plantas que son muy tóxicas a los insectos o a otras plantas y pueden dañar el proceso de compostaje.
- El excremento de perros y gatos puede tener patógenos que sobreviven al proceso de compostaje.
- Los vegetales que han sido tratados con químicos pueden transportar esos químicos a la pila y matar a los organismos que producen el compost. Algunos de estos químicos se volatilizan y se escapan.
- Pequeñas cantidades de papel periódico, filtros de café, etc., son aceptables en la pila, aunque mucho papel puede concentrar demasiada humedad y detener el proceso de compostaje, además la celulosa cuesta que se biodegrade
- Papel brillante no debe incluirse en la pila de compost porque algunas tintas y el recubrimiento pueden tener materiales tóxicos y metales pesados dañinos para el proceso de compostaje.
- El compostaje se acelera si los materiales se cortan en pedazos pequeños porque hay más superficie expuesta a la acción de los microorganismos, esto es bueno hacerlo con los desechos de la cocina; sin embargo, para los residuos verdes como la grama se recomienda que los pedazos no sean menores de 3 o 5 centímetros porque tienden a formar una masa y no dejan que haya oxígeno presente.

### **COMO MANTENER CONDICIONES AERÓBICAS**

Es necesario garantizar que hayan condiciones aeróbicas en la pila, esto va a evitar malos olores, acelerar el proceso y producir un mejor compost.

## **La aereación**

Se puede lograr la presencia de oxígeno en varias formas:

- Colocando en medio de la pila materiales como ramas que permitan el paso de aire.
- Poner la pila en estratos, de acuerdo a los diferentes tipos de desechos y darle vuelta cada cierto tiempo.
- Colocar chimeneas desde la base al tope y luego quitarlas para que permitan el paso de aire.

Las pilas con materiales de alto contenido de nitrógeno requerirán más aire que las que tienen alto contenido de carbono.

Si la pila está expuesta al aire recibirá más aereación natural y se secará más rápido, si está cubierta con plástico va a evitar que le llegue la lluvia y que haya evaporación.

La pila debe calentarse en 1 o 3 días y el volteo puede hacerse cuando esta llega a la temperatura máxima de unos 45 a 65° C. Nunca debe voltearse la pila más de una vez cada 3 días.

Cuando se va a iniciar una nueva pila es conveniente colocar una base de abono ya producido porque allí van a ir los organismos que van a iniciar el proceso de nuevo.

Cuando se ponen desperdicios de cocina hay que cubrirlos con aserrín, tierra o ponerlos al interior de la pila para desanimar la presencia de moscas.

## **Inoculadores**

Un inoculador es un cultivo de microorganismos que se agrega a una pila de compost para acelerar el proceso de compostaje. Los inoculadores usualmente buscan proveer un mejor balance nutricional o ambiental para los microorganismos que están presentes. Para ser útil un inoculador debería lograr cualquiera de lo siguiente:

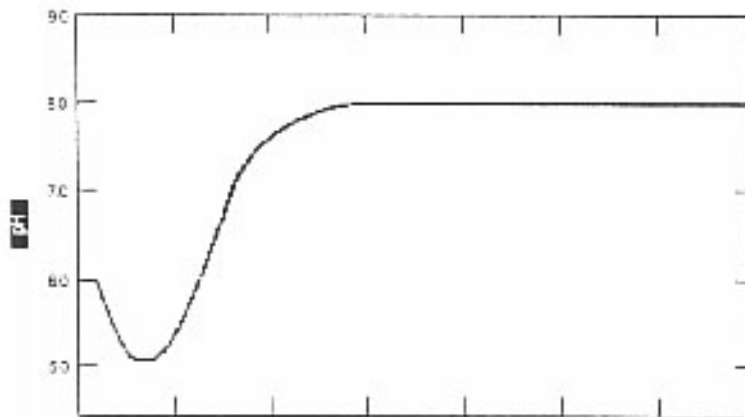
- a. Suministrar un tipo de microbio que se necesita y no está presente en el material que se va a compostar.
- b. Incrementar micro organismos cuando se tiene población deficiente de los mismos.
- c. Introducir un grupo de microorganismos mas efectivo que los ya presentes.

Es posible acelerar el proceso inoculando la pila con microorganismos ya presentes. Los inoculadores más simples y económicos se encuentran en el compost ya producido.

Hay ofrecimientos comerciales de microorganismos que son más efectivos en la producción de compost, pero no hay evidencia científica que apoye esto, además microorganismos extraños van a estar en desventaja con los que ya se han adaptado a los desechos existentes.

## **Activadores**

Los activadores o catalizadores como el excremento de vaca, suministran una fuente de nutrición para acelerar la reproducción de microorganismos y por consiguiente la descomposición de la materia, son útiles particularmente donde hay materiales con alto contenido de carbono.



Algunos activadores se venden sobre la base que tienen hormonas o enzimas para acelerar el proceso de compostaje, pero no hay evidencia de esto en la literatura. La cal es un activador que sirve para reducir el grado de acidez de la pila de compost.

Al inicio la pila se vuelve ácida (un indicador conocido como pH baja) porque los materiales de carbono se van descomponiendo en ácidos orgánicos, luego la acidez se reduce (el pH sube), cuando otros microorganismos consumen estos ácidos orgánicos.

A menos que los materiales originales sean demasiado ácidos como desechos de fruta, o que tengan gran cantidad de carbohidratos fácilmente degradables, el compost final terminará con un pH cercano al neutral. Elevar el pH de la pila agregándole cal va a ocasionar la pérdida de nitrógeno, por el escape de amoníaco.

### **Resumen**

No se necesitan activadores comerciales si se garantiza que la mezcla a compostar tiene la relación correcta de carbono-nitrógeno. Si se necesita una fuente adicional de nitrógeno se pueden agregar materiales verdes o activadores naturales como polvo de huesos. También es improbable que un activador basado en bacterias comerciales se adapte mejor a descomponer los desechos que las bacterias ya presentes. Si se necesita se puede agregar un poco del compost ya producido a la pila para introducir más microorganismos que compostan a los materiales de desecho.

### **Probando y determinando el compost producido**

Es importante garantizar que el compost está terminado antes de aplicarlo, ya que si hay todavía materiales con alto contenido de carbono se puede dar inmovilización de nitrógeno; o sea que las bacterias seguirán compostando el carbono con ayuda de nitrógeno de los alrededores y generar deficiencia del mismo en las plantas. El compost ya terminado debería tener un olor a tierra, textura liviana, en terrones y color negro.

Hay muchos métodos para saber cuando el compost está terminado o estabilizado, pero son complicados; el olor y la apariencia por si solos no son confiables. Un olor a tierra, es apenas indicativo de la presencia de actinomicetos, cuando se comienza a sentir este olor significa que todavía hay presencia de materia orgánica inestable, un color muy negro puede ser por la presencia de altos niveles de carbono que podrían conducir a inmovilización de nitrógeno.



En términos generales se puede suponer que el compost está terminado cuando tiene un color café oscuro o negro grisáceo, el olor es dulce y de tierra y está en terrones ligeros como el suelo.

## **MÉTODOS DE COMPOSTAJE CASERO**

### **Tecnologías de compostaje**

Entre las formas de compostaje que se promueven y utilizan están el compostaje casero y el centralizado. El casero es el compostaje de desechos hogareños y de jardín y el centralizado, composita grandes cantidades de desechos en 3 métodos: Pila estática, filas y en contenedor.

- Pila estática: Una gran pila de material orgánico.
- Filas: El compostaje se hace en largas filas las cuales deben ser aereadas dándoles vuelta.
- Contenedores: Son grandes máquinas donde se controlan temperatura y oxígeno para procesar grandes cantidades de material orgánico, de este método hay muchos tipos.

### **El Tamaño de la pila**

Para una pila casera el tamaño debe ser entre 1m x 1m x 1m y 1.75m x 1.75m x 1.75m, para garantizar autocalentamiento y aereación general. Si se aíslan los lados de la pila se pueden mantener pilas más pequeñas, si se hacen pilas más grandes hay que voltearlas frecuentemente o usar chimeneas de aire.

Otro método es el desarrollado por la Universidad de California:

1. Recoja suficiente material para tener al menos un metro cúbico de desechos con altos contenidos de nitrógeno y carbono, para que la relación C/N sea de 25 a 30.
2. Haga una base de material rústico como olotes, paja etc., de 7 a 10 cms. de espesor. Esto facilita la entrada de aire por el fondo.
3. Corte y mezcle bien los materiales, póngalos en estratos de 10 a 15 centímetros.
4. Después de cada estrato humedézcalo y agregue un poco del compost producido.
5. Después de cada 3 estratos agregue de nuevo materiales rústicos para proveer canales de aereación.
6. Continúe construyendo la pila hasta el final.
7. Cuando la temperatura del interior de la pila llega entre 45°C y 65°C, revuelva todo y construya de nuevo la pila, asegurando que el material del interior llega al exterior y viceversa. Si no hay manera de medir la temperatura, hay que voltearla cada 3 o 4 días al inicio y menos frecuente después.
8. A medida avanza el proceso la pila se va encogiendo debido a la compresión y al metabolismo de los microorganismos. También las temperaturas máximas interiores van a ser cada vez menores con los volteos sucesivos.

### **Resumen**

La pila de compostaje es probablemente el método más común de compostaje hogareño. La pila tiene que ser cuidadosamente construida para mantener la aereación y el calor. El sistema de estratificación tiene que ser seguido cuidadosamente.

## DESCRIPCIÓN DEL COMPOSTAJE EN CAJONES

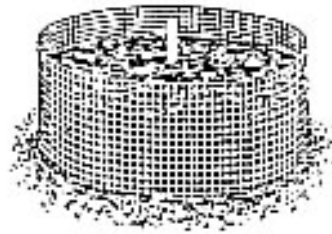
Los materiales orgánicos, tarde o temprano se compostan, la acción del ser humano es para optimizar dicho proceso; muchos cajones se han diseñado para controlar la humedad, aereación y temperatura.

Los cajones no son necesarios para el compostaje pero sirven para hacer la pila más manejable y controlada, pueden hacerse de tela de gallinero y madera y también de ladrillos y tambos con chimenea para el aire. Un método eficiente es tener 2 cajones, uno para material fresco y el otro para el material que se está curando.

El compostaje en un cajón requiere la misma estratificación, humedad, aereación y volteo como en una pila. A continuación se muestran algunos diseños:



Tubería de Ventilación

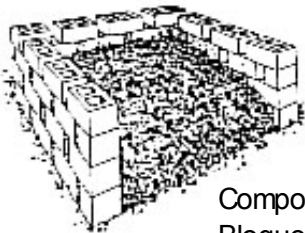


Cerca de Alambre



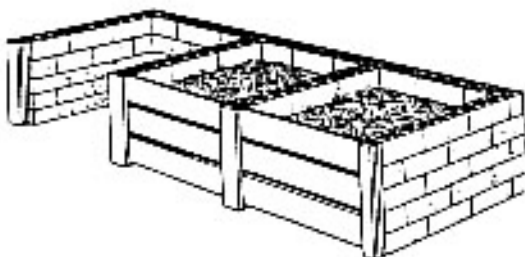
Deposito de compostaje de basura. (Asegúrese de que sea metal galvanizado ó plástico. Haga perforaciones para la ventilación)

Los siguientes figuras muestran diseños más permanentes de cajones:



Compostera de Bloques

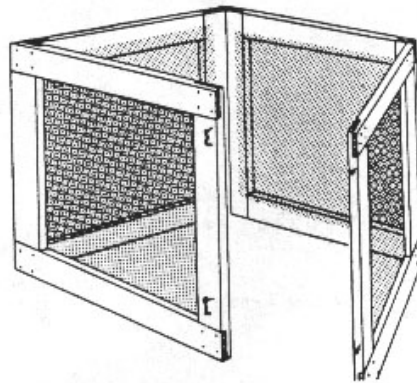
Gradas de madera



Depósitos de madera y ladrillo, en un sistema de 3 compartimientos

### Cajón de compostaje portable, de madera y malla

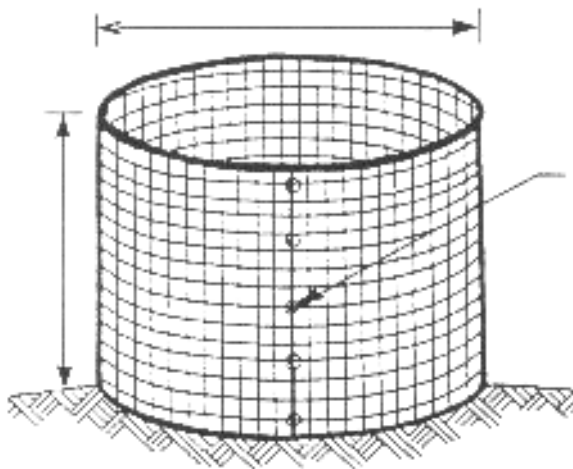
Los cajones portables facilitan el volteo, ya que al momento del mismo se desarma el cajón se coloca en otro lugar y el material de arriba se coloca en la parte de abajo del cajón. A continuación se muestra un diseño de tablas con tela de gallinero y bisagras entre las paredes, que es totalmente desarmable.



Depósito Portátil

### Otros cajones de compostaje portables

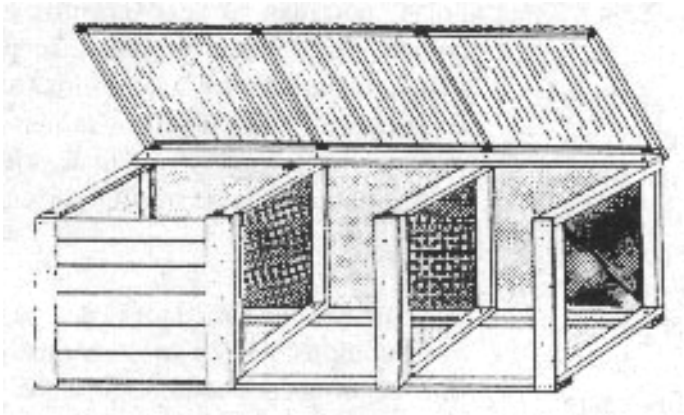
El siguiente diseño se construye con tela de gallinero:



Compostera de malla de alambre

### Cajones de madera y tela de gallinero de 3 compartimentos.

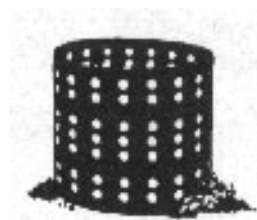
En un cajón compostero de 3 compartimentos el material se puede voltear y mezclar entre 2 compartimentos y guardar el compost para su curado en un tercero. Un ejemplo de diseño es el siguiente:



Compostera con tres depósitos de madera y alambre.

También hay varios diseños comerciales como los siguientes:

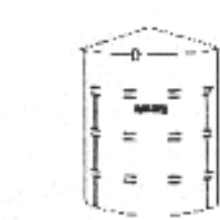
Compostera de niveles



Compostera rápida



Compostera Casera



C22 Guarda Pollo



C 23 Protector de Tierra

## DESCRIPCIÓN DEL COMPOSTAJE CON GUSANOS

El uso de gusanos para el compostaje requiere menos esfuerzo que el compostaje donde solo se utilizan bacterias.

### **Vermicompostaje**

Vermicompostaje consiste en utilizar un cultivo de gusanos para producir un acondicionador del suelo formado con sus excreciones, este compostaje no tiene producción de calor y además de producir abono se puede mantener una venta de gusanos para la pesca. El vermicompostaje es ideal para el manejo de desechos sólidos al interior de la vivienda, aunque en el campo se utiliza para procesar aún más el abono producido por el otro compostaje, dejando un producto de superior calidad.

### **Requerimientos para el vermicompostaje**

Para el vermicompostaje se necesitan 4 cosas:

- Un cajón.
- Material base.
- Un suministro de gusanos.
- Material orgánico.

### **Cajones para gusanos**

Un cajón sirve para la operación total de vermicompostaje, debe ser sólido, material opaco (a los gusanos no les gusta la luz), quedar bien cerrado para contener posibles olores y mantener alejadas las moscas; además tener en el fondo agujeros de ventilación y drenaje. Si el cajón se deja fuera es mejor tratar la superficie exterior con pintura de exteriores, la superficie interior en contacto con el material de base húmedo puede recubrirse con cera. Para mantener condiciones aeróbicas el área superficial horizontal es más importante que la profundidad.

### **Material de base**

El material de base provee a los gusanos un ambiente aeróbico y capaz de retener humedad y en algunos casos es fuente de nutrición para ellos. Entre los materiales aceptables están el papel desmenuzado, ya sea periódico o de computador, hojas cortadas o excremento esterilizado de animal. Entre los materiales inaceptables están el papel brillante de revistas por los tóxicos presentes en la tinta o en la cubierta y la tierra por el peso y textura inadecuados, además de tener otros microorganismos que pueden ser un problema.

### **Gusanos**

Hay miles de variedades de gusanos, para el vermicompostaje los más recomendados son los que se conocen como “Gusanos rojos”. Estos gusanos no son los mismos gusanos de tierra.

### **Alimento de gusanos**

Los gusanos compostadores se alimentan de desechos de cocina, ellos no compostan desechos de jardín, ya que el amoníaco y nitrato formado por estos desechos es tóxico para los gusanos y el calor que se produciría los mataría.

Entre los desechos de cocina aceptados están las frutas, cáscaras, pan, cascaras de huevo, desechos de café etc. entre los que no son aceptables están los desechos de mascotas, carne, huesos, productos lácteos y alimentos grasosos.

### **Tamaño de cajones para gusanos**

En términos generales el cajón debe tener un área de 1 metro cuadrado por cada diez libras de desechos de cocina que se agreguen cada semana.

Para iniciar un eficiente procesamiento de desechos de alimentos, se requieren unas 3 libras de gusanos rojos por cada 10 libras de desechos que se agreguen cada semana, si la cantidad de gusanos es menor se generarán olores hasta que los gusanos se multipliquen para manejar el exceso de comida, un exceso de gusanos ocasionará la muerte de estos hasta quedar un número acorde al suministro de comida. En un ambiente adecuado el factor limitante es la cantidad de desechos de cocina.

### **Cuidado y mantenimiento**

Los gusanos rojos prefieren un ambiente oscuro, húmedo y de temperatura moderada.

- Los gusanos rojos le tienen aversión a la luz por eso las cajas deben estar tapadas y por eso los gusanos nunca se escapan.
- El ambiente debe ser húmedo pero no mojado, hay que recordar que los gusanos son aeróbicos, por eso no se debe tener agua presente, pero tampoco no debe estar seco.
- Los gusanos toleran entre 5 y 27 °C, pero son más activos entre 13 y 25 °C.

### **Posibles problemas con las moscas**

Si se mantienen condiciones ambientales tolerables para los gusanos rojos, no deberían haber problemas, excepto los que pudieran surgir por presencia de otros micro organismos que se hayan alojado en el cajón, que no serán problema para los gusanos pero quizás para las personas.

Los desechos de comida atraen moscas, un cajón bien sellado y con pequeños agujeros de ventilación evitarían este problema, para evitar otros organismos se puede colocar un material de base denso y sepultar allí de inmediato los desechos que se agregan.

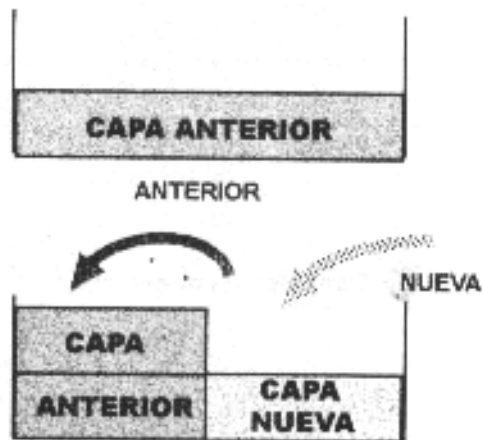
### **Cosechando el vermicompost**

El vermicompost contiene desechos de gusanos, pequeñas cantidades de material orgánico descompuesto y material de base parcialmente descompuesto. Para obtener un vermicompost con más desechos de gusano se puede dejar el cajón sin atender por un tiempo para que los gusanos se coman todos los desechos pero es un proceso autodestructivo para los gusanos ya que morirán por la falta de comida y la toxicidad para ellos de sus desechos.

El vermicompost listo para ser cosechado debe tener una alta proporción de desechos de gusano y todos los desechos de cocina al menos parcialmente procesados.

Para cosechar el vermicompost, o sea separar el vermicompost de los gusanos, hay varios métodos, uno de ellos es el siguiente:

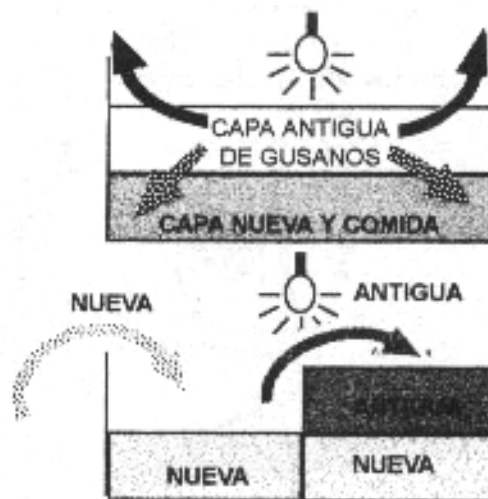
## MÉTODO 1



El material de base con todos los gusanos se hace hacia un lado cubriendo la mitad de la caja, se coloca una división y se pone nuevo material de base con alimentos en la otra mitad

El material viejo se coloca sobre el nuevo y en el espacio dejado se coloca material de base nuevo siempre con alimentos de cocina, finalmente se quita la división y se coloca el material viejo cubriendo todo el material nuevo.

Después de un rato para alejar a los gusanos del material viejo se coloca una luz en la parte superior y los gusanos se trasladarán hacia abajo, después de unas horas se puede remover el vermicompost por la parte superior.



Otro método consiste en mover el material viejo a un lado de la caja como en el caso anterior pero colocando material nuevo con alimentos a la derecha de la caja y sin división alguna, dejando que los gusanos por su cuenta emigren hacia el material nuevo.

Después de unas semanas se remueve el material viejo con los gusanos que pudieran estar presentes y se deja añejar por algunos meses, hasta que los gusanos terminen de producir un vermicompost de calidad.



### **Usos del vermicompost**

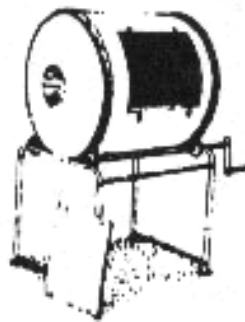
El vermicompost tiene innumerables usos como acondicionador del suelo, retiene la humedad y mejora la textura. Se sugieren las siguientes aplicaciones:

- Rociarlo sobre una fila de semillas cuando se está plantando.
- Ponerlo en el fondo del agujero cuando se plantan los almácigos.
- Rociarlo alrededor de plantas ya crecidas.

Mezclarlo en un 50% con suelo para plantas caseras.

### **Compostaje en un barril rotatorio**

En los barriles rotatorios se reduce el esfuerzo para aerear la pila de compost. Los materiales se agregan hasta llenar las 2/3 partes del barril para dejar espacio para la aereación y mezcla. El barril se rota una vez cada 3 días. Algunos modelos de barriles rotatorios son los siguientes:



Compostera Rotativa

### **Mulching**

Mulches son materiales naturales o sintéticos que se colocan sobre el suelo para cubrirlo y ayudan en lo siguiente:

- Retener humedad.
- Reprimir el crecimiento de cizaña.
- Aislar el suelo de temperaturas extremas.
- Prevenir la erosión del suelo y compactación.

Mulching ocurre naturalmente en el fondo de un bosque donde las hojas forman una capa protectora, que eventualmente retorna los nutrientes al suelo.

### **Compostaje en Trinchera**

El compostaje de trinchera consiste en abrir hoyos para depositar los desechos, es más lento que el compostaje con pila pero funciona.

## DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN DE COMPOSTAJE

### Como escoger

Para escoger el sistema de compostaje hay que considerar su costo, requerimientos de tierra, tiempo del procesado, mano de obra requerida, etc. Las características de los diferentes métodos son:

MÉTODO	ÁREA	MANO DE OBRA	VOLUMEN	COSTO	TIEMPO
<b>Pila de compost</b>	moderada - bastante	moderada	bastante	casi nada	moderado
<b>Pila en contenedor</b>	moderada	moderada	bastante	poco	moderado
<b>Barril</b>	poco	poca	moderado	moderado	rápido
<b>Trinchera</b>	bastante	moderada	bastante	casi nada	despacio
<b>Vermicompost</b>	poco	moderada	poco	moderado	moderado

### Preguntas que hay que responder para seleccionar el método

- ¿Necesito un cajón o contenedor para compostar?  
No. El compostaje es un proceso natural y ocurrirá en pilas abiertas o en cajones. Los cajones o composteros ayudan a mantener la pila limpia, ofrecen protección contra el clima y mantienen alejados roedores y plagas. Se recomiendan para espacios urbanos cerrados.
- ¿Qué compostero debería construir o comprar?  
Esto depende de la cantidad de material que deba compostarse, el espacio disponible, el costo, la apariencia del compostero y cuanto tiempo y mano de obra se pueden dedicar a operarlo, así como los resultados que se esperan alcanzar.
- ¿Qué tan grande debería ser el compostero?  
Depende de la cantidad de desechos y del espacio disponible. El compost producido ocupa entre un 10 y un 40% del volumen original de los desechos.
- ¿Dónde debería colocar el compostero?  
La operación de compostaje debe ser en un lugar donde se pueda drenar con facilidad, para evitar saturación del material en el fondo de la unidad
- ¿Cómo prevengo o resuelvo problemas de malos olores?  
La mayoría de problemas de malos olores son ocasionados porque la mezcla es demasiado húmeda, ocurren condiciones anaeróbicas o hay un desbalance de nutrientes en favor de materiales con alto contenido de nitrógeno.

Las medidas preventivas para evitar malos olores son garantizar una adecuada relación C/N de 25 a 30, suficiente contenido de humedad y suficiente aireación con el volteo.

## **IDENTIFICANDO REQUERIMIENTOS PARA EL MANEJO DEL COMPOSTAJE**

Una vez se ha iniciado el compostaje es importante reconocer si la pila está o no trabajando en condiciones óptimas, para hacer los cambios que sean necesarios.

### **Mascotas, roedores, animales e insectos**

Es importante tener un control de plagas en el lugar del compostaje, por razones de salud y seguridad.

Los animales se ven atraídos a la pila de compost por 2 razones: alimentos y calor. Gatos, perros y roedores no se sentirán atraídos a la pila de compost si no se pone carne, huesos, pescado y otros productos alimenticios que consumen. Manteniendo una pila bien caliente ayudara a mantener a los animales alejados.

Insectos voladores son atraídos por desperdicios de cocina con alto contenido de azúcar como frutas o cascaras de vegetales. Estos materiales deben ser inmediatamente enterrados en la pila y cubiertos con tierra. Una pila caliente destruirá larvas de insectos.

### **Resolviendo problemas**

Los malos olores se originan porque el material está mojado o compactado, la solución está en agregar materiales rústicos secos o más carbono. Cuando hace mucho calor, el oxígeno se consume más rápido y la pila se debe agitar o voltear con más frecuencia. Poner tierra sobre la pila contribuirá a absorber olores. Alimentos como carne, grasas o lácteos no deberían ser puestos sobre la pila, cuesta que se descomponga, se vuelven rancios y atraen plagas. La siguiente tabla muestra problemas y soluciones

#### **Problemas y soluciones en el compostaje**

SÍNTOMA	POSIBLE PROBLEMA	REMEDIOS
Malos Olores	<ol style="list-style-type: none"> <li>Demasiado mojado</li> <li>Necesita más aire</li> <li>Exceso de materiales con alto contenido de nitrógeno.</li> </ol>	<p>Agréguale a la pila materiales secos como hojas.</p> <p>Voltee la pila para incorporarle más aire o mezcle materiales que no se compactan para crear espacios de aire.</p> <p>Agregue y mezcle materiales con alto contenido de carbono como olotes, hojas secas, etc.</p>
La pila tiene olor a amoníaco.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Demasiados materiales verdes.</li> <li>La relación C/N está fuera de balance.</li> </ol>	Voltee la pila o agréguele materiales secos como aserrín o pedazos de madera.
El proceso es muy lento	Las partículas en la pila de compost son demasiado grandes	Corte los desechos en pedazos que no sean mayores de 20 o 25 cms., además se puede agregar material compostado para proveer más microorganismos.
La pila no se calienta	1. Falta de nitrógeno	Agréguale materiales con nitrógeno como grama verde o desechos de vegetales.

	2. El área superficial de la pila de compost puede ser muy pequeña.	Mezcle más materiales para crear una pila más grande
El centro está seco.	No hay suficiente agua.	Agregue agua cuando este volteando la pila de compost.

### **Beneficios del compost**

El compost se agrega al suelo para abonarlo y mejorar la textura. Al abonarlo se vuelve más eficiente, los nutrientes se continúan desprendiendo por un período largo de tiempo y las plantas lo van utilizando a medida van creciendo. El compost es un abono más uniforme y dura más que el abono químico.

La textura se mejora porque se agregan materiales fibrosos que permiten que el aire y la humedad entren al suelo. El suelo con compost es ligero y no compacto, permitiendo que las raíces de las plantas crezcan mejor y más rápido. Una mejor estructura del suelo aumenta su capacidad para almacenar agua y facilita el transporte de nutrientes a las plantas.

Agregar compost al suelo se considera la forma natural para abonarlo y reconstruir la calidad del suelo.

Para utilizar el compost en el jardín puede ser necesario pasarlo a través de una zaranda, esto quitar pedazos grandes que no hayan sido compostados.

El compost puede ser incorporado al suelo en 2 formas:

- Material compostado seco.
- Como un té que suministra los nutrientes a las plantas en forma líquida.

### **El té de compost**

Uno de los usos del compost es hacer una solución en forma de té, ya que los macro y micro nutrientes están más disponibles a las plantas cuando están disueltos en agua.

El té de compost puede ser hecho sumergiendo una bolsa de compost en un barril con agua, la bolsa debe estar hecha de un material poroso para que el agua penetre y el compost se diluya como se ilustra en la figura:

### **¿Que se hace con el compost terminado?**

El compost producido con los desechos orgánicos de una municipalidad, puede utilizarse para la plantación de árboles, si el compost se ha producido con desechos orgánicos provenientes de la vivienda de uno y se pueda garantizar que no hay tóxicos presentes, se puede utilizar para el cultivo de hortalizas. El valor nutritivo del compost puede ser menor que el fertilizante químico; sin embargo, su liberación es lenta y suministra los nutrientes a las plantas cuando se van necesitando. Los materiales en el compost que no hayan sido procesados como pedazos de ramas, deben ser colocados de nuevo a la pila de compost.

Hay que recordar que el compost no es tierra, sino la parte orgánica de la tierra con una alta concentración de nutrientes.