



**UADY**  
UNIVERSIDAD  
AUTÓNOMA  
DE YUCATÁN



**CONAHCYT**  
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES  
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



Tejedores de  
Territorios

# MANEJO DE RESIDUOS ORGÁNICOS PARA EL CULTIVO DE PLANTAS

**Elizabeth Ochoa Taylhardat**  
**María del Rocío Ruenes Morales**  
**Patricia Irene Montañez Escalante**  
**María Camila Hurtado Torres**  
**Regina Velázquez Fuentes**  
**Yamila Rosales Rivas**

Proyecto: Construyendo puentes hacia la búsqueda de soluciones a los problemas socioecológicos en la Península de Yucatán  
CONAHCYT-PRONAI-31970

*Noviembre 2023*

# ÍNDICE

<u>Introducción</u>	<u>2</u>
<u>Generación de residuos</u>	<u>4</u>
<u>Principios de la fertilización orgánica</u>	<u>4</u>
<u>Tipos de compostaje</u>	<u>6</u>
<u>El proceso de compostaje</u>	<u>7</u>
<u>Lombricomposta</u>	<u>11</u>
<u>Lixiviado</u>	<u>14</u>
<u>¿Cómo empezar?</u>	<u>15</u>
<u>¿Qué beneficios tiene la composta en el suelo?</u>	<u>19</u>
<u>Referencias</u>	<u>20</u>
<u>Notas</u>	<u>21</u>

# Introducción

La falta de abonos y fertilizantes puede ser una limitante para la actividad agrícola. Muchas veces es difícil encontrar materiales orgánicos de calidad que permitan abonar nuestras plantas.

Sin embargo, existe una solución que se encuentra de manera natural en el ambiente que nos rodea.



***Fertilizar con abono orgánico es simplemente,  
aprovechar nutrientes reciclados.***

## ***Así como lo hace la naturaleza***



### **Fertilización orgánica en el campo**

Existen prácticas agroecológicas que facilitan la producción de los insumos necesarios para poder generar abono orgánico por nosotros mismos.

#### ***La fertilización orgánica se basa en aprovechar adecuadamente el suelo***

- La rotación de los cultivos
- Reciclaje de nutrientes para aportar humus
- Uso de abonos verdes
- Fomento de organismos benéficos
- Corrección de los desequilibrios con aportes minerales

# Generación de residuos

Los residuos se pueden clasificar como desechos orgánicos e inorgánicos.

Los desechos **orgánicos** son aquellos que proceden de seres vivos que al morir se degradan biológicamente, en un lapso corto de tiempo.



Los **inorgánicos** son desechos inertes que están compuestos por materiales que no se degradan fácilmente.



La separación de estos residuos es importante para poder aprovecharlos mediante el reciclaje de los mismos.

## Principios de la fertilización orgánica

Para mantener e incrementar la fertilidad y la actividad biológica del suelo es importante devolver suficientes cantidades de material biodegradable de origen microbiano, vegetal y animal.

### **Composta**

Concepto proveniente del inglés, que quiere decir: compuesto de

En México se ha castellanizado el término, utilizándose para indicar abono orgánico o humus.

## ***Pero ¿qué es la composta?***

Es el producto que resulta de la biodegradación de los residuos.

### **El proceso de compostaje es:**

Un conjunto de procesos físicos, químicos y biológicos, mediante los cuales las personas manejan y promueven la descomposición de los residuos orgánicos para convertirlos en constituyentes naturales de los suelos, como resultado se obtiene el humus.

**Residuos Orgánicos + Calor +  
Humedad + Ventilación =  
Composta**



**Abono orgánico - Humus**



# Tipos de compostaje

## Por materiales:



Mientras más diversos sean los ingredientes de la composta, mayor cantidad de nutrientes y beneficios tendrá, por lo que será de mejor calidad.

## Por descomponedores:



# El proceso de compostaje

Aprovechando la capacidad descomponedora de los microorganismos para formar humus a partir de residuos orgánicos de nuestros solares y parcelas, podemos producir material orgánico de una calidad superior en contenido de nutrientes que los fertilizantes químicos.



*El humus se caracteriza por un color oscuro que señala su riqueza en carbono orgánico.*

## **Aspectos importantes en el proceso del compostaje:**

### ***Oxigenación y humedad***

Para tener las condiciones necesarias para el compostaje son importantes el oxígeno y la humedad, ya que fomentan los organismos descomponedores y así se eficientiza el proceso.

## **Movimiento**

La descomposición se beneficia por el movimiento de los ingredientes de la composta al resultar en una mezcla homogénea en cuanto a humedad, oxígeno y organismos.

## **El proceso de compostaje puede dividirse en cuatro fases, atendiendo a la evolución de la temperatura:**

### **Fase mesófila:**

- Aclimatación y activación de bacterias mesófilas.
- Descomposición inicial.
- Aumento de temperatura.

Residuos Visibles  
50°C



### **Fase termófila:**

- Aparecen bacterias termófilas y hongos.
- Mayor descomposición.
- Temperatura aumenta.

Hongos Visibles  
70°C



## **Fase de maduración:**

- Estabilización de actividad microbiana
- Disminución de temperatura.

Sustrato Homogéneo



***Mientras mas organismos se encuentren en la composta, mas rápido y eficiente será el proceso.***

La inoculación o aportación de un sustrato rico en microorganismos, da lugar a un proceso de descomposición más acelerado.

Es recomendable agregar composta que se encuentre en las últimas fases, a una composta nueva.

## **Organismos involucrados**

Insectos e invertebrados que consumen los residuos, transformándolos en materiales más asimilables por organismos más pequeños.

Microorganismos como bacterias y hongos que usan distintas enzimas que degradan químicamente a los compuestos orgánicos, y benefician de distintas maneras a las plantas.

## Macroorganismos descomponedores:

Se alimentan de la materia en descomposición.

- Colémbolos
- Hormigas
- Moscas
- Lombrices
- Escarabajos
- Babosas

## Macroorganismos depredadores:

Controlan las poblaciones de los organismos descomponedores.

- Arañas
- Milpiés

## Bacterias:

Pseudomonas: biocontrol de patógenos y estimulación de desarrollo vegetal.

Rhizobium: fijación de nitrógeno en forma de amoníaco en la planta.

## Hongos actinomicetos y filamentosos:

Degradan la celulosa y la lignina, y regulan la microbiota.



# Lombricomposta



La especie más utilizada es la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*), debido a su capacidad para digerir entre 50 y 100% de su peso de manera diaria.

## Condiciones ideales

Los valores de humedad deben mantenerse entre 30 y 70%.

Deben estar en la oscuridad en lo posible, ya que la luz les hace daño.

Deben tener alimento constante.



## ¿Qué alimentos pueden o no consumir las lombrices?

Las lombrices son capaces de consumir una variedad de materiales orgánicos, sin embargo, se debe cuidar el pH de lo que se les confiere, por lo que es importante, además de seguir las misma reglas de la composta caliente, evitar los cítricos, la cebolla y alimentos picantes.

### Sistema casero para lombricomposta

Materiales:

- Dos cubetas del mismo tamaño.
- Malla de mosquitero.
- Utensilio para cortar y hacer orificios.

### Preparación:

1. En la parte inferior de una de las cubetas y en una tapa se hacen orificios.
2. Se recorta la parte interna de la otra tapa, para que quede solo el anillo exterior.
3. Se recorta la malla de forma que quede en la parte inferior interior de la cubeta con los orificios.
4. La cubeta inferior tiene la tapa recortada y recoge el lixiviado.
5. Se coloca sustrato, lombrices y alimento.



## Reproducción

La lombriz roja californiana puede duplicar su población en 90 días.



Cocón – Huevo de lombriz



Lombriz adulta

## ¿Cómo se cosecha?

Las lombrices se dejan de alimentar 5 días, al 6to día se agrega alimento en una esquina del contenedor para atraer a las lombrices. Al pasar unas horas se cosecha el sustrato que se encuentra sin alimento.



# Lixiviado

El lixiviado es un líquido obtenido en el proceso de la composta de excelente calidad para mejorar, corregir y aumentar la fertilidad en suelos agrícolas.



## **Beneficios del lixiviado**

- Mantiene y retiene la humedad en el suelo por más tiempo.
- Disminuye la actividad de áfidos y otros parásitos dañinos para el cultivo.
- Ayuda a reducir la contaminación de los suelos por el uso indiscriminado de insumos químicos.

## ¿Cómo empezar?



- Residuos a utilizar
- Restos de comida
- Restos de poda
- Excremento de animales

## ¿Qué agregar y que no?



Cáscaras de frutas y verduras – Café molido – Cáscaras de huevo – Flores y hojas secas – Estiércol de vaca, caballo, borrego, conejo, gallina o cerdo.



Restos animales – Aceites y grasas – Lácteos y alimentos preparados – Troncos de árboles – Estiércol de gatos y perros.

## Pasos para hacer composta

1. Delimitar el área a utilizar.
2. Determinar la técnica a utilizar.
3. Tener una fuente constante de residuos húmedos (como restos de comida) y secos (como hojarasca), como mínimo.
4. Tener una herramienta para voltear si es necesario (como una pala).
5. Agregar capas de los distintos materiales a utilizar.
6. Regar cuando sea necesario.
7. Mover los materiales cuando sea posible.



## Técnicas de compostaje para la agricultura

### ***En pilas sobre el suelo:***

Se realizan capas de los distintos materiales, se riega y se voltea cada 2 o 3 días. Se puede tapar con una lona de plástico para controlar las condiciones de temperatura y humedad.



## **En cajas:**

Se realizan capas de materiales y se riega, se puede agregar un contenedor debajo para la recolección de lixiviado, o poner sobre el suelo para que este lo absorba.



## **Tiempo de obtención**

- Tu composta estará lista dentro de 1 a 4 meses, dependiendo de la técnica y lo adecuado de las características.
- ¿Qué pasa si aún hay pedazos de semillas, cascarón de huevo o ramitas que no se han degradado? Puedes colar la composta para separar el sustrato maduro de los materiales no descompuestos y ponerlos a compostar de nuevo.



## Cómo NO debe quedar



No debe tener un exceso de humedad que resulte en el enlodamiento de la mezcla.

No debe estar demasiado seca ya que no habrá una descomposición eficiente.

## ¿Cómo usar la composta?

La composta madura se usa generalmente mezclando de 20 a 50% con tierra.

También se puede agregar en la superficie del suelo.



# ¿Qué beneficios tiene la composta en el suelo?

- Mejora la estructura de los suelos
- Incrementa la capacidad de retención de agua de los suelos, por lo que pierden humedad de manera más lenta.
- Reduce la erosión y compactación de la tierra ya que mejora la permeabilidad y ventilación.
- Hace más resistentes a las plantas a enfermedades.
- Proporciona alimentos y aire a las plantas, permitiendo a la vez una germinación uniforme de las semillas.

## **¿Por qué hacer y usar composta?**

- Es un fertilizante balanceado constituido por una variedad de nutrientes como Nitrógeno, Fósforo y Azufre.
- Los materiales son sencillos de generar y el proceso no es costoso.
- La fase de calentamiento destruye las semillas de las malezas y los gérmenes portadores de enfermedades.
- Eleva el contenido de la materia orgánica del suelo.
- Inactiva los residuos de plaguicidas por su capacidad de absorción.
- Confiere un color oscuro al suelo ayudando a la retención de energía calorífica.
- Fomenta las bacterias y hongos

***Por esto y más, la composta incrementa la eficiencia de la fertilización de los cultivos e impacta de manera positiva en el ambiente.***

# Referencias

Román, P., Martínez, M. y Pantoja, A. (2013). *Manual de compostaje del agricultor. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO.* 112 pp.

Vargas-Pineda, O., Trujillo-González, J. y Torres- Mora, M. (2019). *El compostaje, una alternativa para el aprovechamiento de residuos orgánicos en las centrales de abastecimiento. Orinoquia, 23(2): 123-129.*

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (2022). *Bioinsumos transición agroecológica, Manuales 006, 009 y 014.*

Marques, M. y Urquiaga, R. (2005). *Manual del buen compostador. GRAMA.* 18 pp.

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. (2008). *Manual de compostaje. Catalogo General de Publicaciones Oficiales, Amigos de la Tierra.* 21pp.

Laich, F. (2011). *El papel de los microorganismos en el proceso de compostaje. Instituto Canario de Investigaciones Agrarias.* 7 pp.

## **Fotografías**

**Elizabeth Ochoa Taylhardat y Regina Velázquez**

# Notas



**UADY**  
UNIVERSIDAD  
AUTÓNOMA  
DE YUCATÁN



**CONAHCYT**  
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES  
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



Tejedores de  
Territorios

Departamento de Manejo y Conservación de Recursos Naturales  
Tropicales. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.  
Universidad Autónoma de Yucatán.

Para más información:  
[rruenes@correo.uady.mx](mailto:rruenes@correo.uady.mx) y/o [montanez@correo.uady.mx](mailto:montanez@correo.uady.mx)  
Teléfono: 9999423212

*Noviembre 2023*