



SECRETARÍA DE AGRICULTURA,
GANADERÍA, DESARROLLO RURAL PESCA Y
ALIMENTACIÓN

Subsecretaría de Desarrollo Rural
Dirección General de Apoyos para el Desarrollo Rural

6 Lombricultura



En la lombricultura se utilizan las lombrices para acelerar la transformación de desechos orgánicos con la finalidad de generar productos naturales tales como el abono de lombriz, material rico en microorganismos; también se puede aprovechar la carne de la lombriz de altos contenidos de proteína, vitaminas y aminoácidos.



La lombricultura

El uso de desechos orgánicos en las comunidades rurales es una práctica antigua y frecuente, buscando con ello mejorar el contenido de materia orgánica del suelo para mantener la fertilidad del mismo. Entre los desechos orgánicos aplicados al suelo están los rastrojos, estiércoles, pulpa o cascarilla de café, bagazo y cachaza proveniente de ingenios entre otros. Sin embargo la aplicación de estos desechos no contempla ningún manejo previo en la mayoría de los casos.

Una de las alternativas de manejo que permiten mejorar las características microbiológicas de los desechos orgánicos es la lombricultura o vermicultura, actividad que inicia su desarrollo en los Estados Unidos a finales de la década de los años cuarenta y principios de los cincuenta. En América latina se inicia su desarrollo a principios de 1980; también es bien conocido el desarrollo alcanzado en países como Suiza, Holanda, España, Cuba, Japón, Canadá y Colombia entre otros y más recientemente en México.

Elementos básicos para el desarrollo de la lombricultura

1. Agua. El agua debe estar limpia y libre de contaminantes, además de estar cerca del lugar donde se va a establecer el proyecto. La cantidad de agua requerida es mínima siempre y cuando se realicen los riegos con estricto control.

2. Desechos. De preferencia deben producirse dentro del sistema productivo; la

compra de desechos encarece los costos y su uso, en un momento dado, puede llegar a no ser rentable.

3. Espacio o terreno. El espacio está en función de la cantidad de desechos, de los objetivos del productor y de su capital, por lo que es muy variable.

4. Lombrices. Para dedicarse a la lombricultura se requiere de lombrices especializadas que reúnan los requisitos que se describen en el siguiente párrafo; las lombrices nativas no pueden utilizarse debido a que su comportamiento es muy diferente.

Tipos de lombrices

De acuerdo a la literatura, se estima que hay en el planeta más de 8500 especies de lombrices, entre las cuales la más conocida es la lombriz de tierra (*Lumbricus terrestris*); sin embargo para el manejo de desechos orgánicos se utilizan lombrices especiales, que reúnan ciertos requisitos tales como alta voracidad, alta capacidad reproductiva, fáciles de trabajar y con capacidad para adaptarse a condiciones adversas, desde los 0 hasta los 3000 msnm. Las especies más utilizadas en la lombricultura y que reúnen los requisitos anteriormente citados son *Eisenia foetida* (coqueta roja) y *Eisenia andrei* (lombriz roja de California), especies utilizadas en el 80% de los criaderos a nivel mundial. Se habla de otras especies que pueden sobrevivir con altas concentraciones de desechos, sin embargo presentan cierta preferencia hacia algunos desechos; ellas son: *Lumbricus rubellus*, *Perionyx excavatus*, *Bimastus* sp y *Eudrillus eugeniae*.

Cuadro 1. Diferencias entre lombrices composteras y nativas.

Características	<i>Eisenia fetida</i>	<i>Eisenia andrei</i>	<i>Lumbricus terrestris</i>
Color	Rojo pardo (lombriz tigre)	Rojo fresa	Café oscuro
Tamaño (cm)	8-10	7-9	30-35
Peso adulta (g)	1.5-2.3	1.5-2.7	4-4.5
Reproducción	Alta	Alta	Baja
Cápsulas, capullos o cocones	1 cada 7 días	1 cada 5 días	Hasta 12 por año
Número de lombrices/cápsula	De 6 a 8	De 6 a 11	De 1 a 2
Ciclo de vida*	De 90 a 1 00 días	De 80 a 90 días	180 días
Adaptabilidad	De 0 a 3000 msnm**	De 0 a 3000 rnsnm**	Zonas tropicales
Voracidad	Alta	Alta	Baja

* depende de las condiciones de manejo

Otras características importantes a considerar en las lombrices son:

Características morfológicas

Las lombrices están compuestas por dos tubos, uno dentro del otro, separados por el celoma, mismo que en coordinación con los músculos circulares y longitudinales permiten el movimiento de la lombriz en ambas direcciones, hacia adelante y hacia atrás. Participan también pequeñas estructuras externas presentes en los segmentos que se conocen como setas o

quetas que le permiten adherirse o fijarse a la superficie e impulsarse.

Sistema Digestivo

El sistema digestivo de la lombriz inicia con la boca que se conecta a estructuras como la faringe, el buche, la molleja hasta llegar al intestino, el cual termina en el ano. Cada estructura cumple una función importante para poder llenar las necesidades alimenticias de las lombrices. Es importante mencionar que el alimento básico de la lombriz está compuesto por microorganismos, razón por la cual solo se alimentan de líquidos que los contienen. Al no tener la lombriz dientes ni mandíbulas obtienen su alimento por succión al presionar sobre la superficie una pequeña estructura presente en la



boca que se conoce como prostomio o lengua.

Indistintamente del desecho que consuma la lombriz, la cantidad que excreta corresponde al 40 por ciento de lo que come.

Sistema Respiratorio

Las lombrices respiran por medio de la cutícula, al no tener un sistema circulatorio organizado; la sangre circula por vasos capilares que se ubican junto a la cutícula húmeda de la pared del cuerpo lo que favorece la absorción de oxígeno y liberación de anhídrido carbónico; por esta razón, la cutícula debe permanecer siempre húmeda, de lo contrario la lombriz se seca y muere.

Sistema Reproductivo

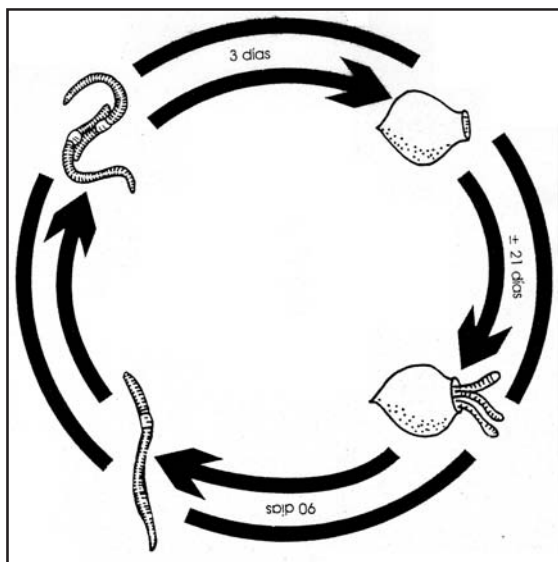


Figura 1. Ciclo de vida de *Eisenia foetida* (Fuente: Martínez, 1996).

Las lombrices son hermafroditas, presentan ambos sexos en un mismo individuo; sin embargo, no son capaces de

autofecundarse, condición que la obliga a intercambiar esperma para poder fecundar los óvulos. Posterior al acoplamiento, se liberan unas pequeñas estructuras en forma de pera conocidas como cápsulas, capullos o cocones que contienen los pequeños huevecillos fecundados; éstos tardan en madurar y eclosionar entre tres y cinco semanas después de liberadas, siempre y cuando tengan las condiciones adecuadas.

Factores a considerar en el manejo de desechos con lombrices

Los principales factores a considerar para trabajar con lombrices son:

Temperatura

La temperatura ideal para el buen desarrollo de la lombriz es de 25°C; en condiciones controladas, esta es fácil de mantener, sin embargo cuando se trabaja al aire libre se debe de tener un buen control, alcanzarla y mantenerla.

Acidez o pH

Al igual que la temperatura el pH es sumamente importante; lo ideal es que se encuentre entre 6.5 y 7.5, un pH básico o ácido puede ocasionar serios problemas a la lombriz y llegar a ocasionar su muerte. El método más eficiente para medir el pH es utilizando la misma lombriz, ella indicará si el material está o no listo para poder vivir en él.

Humedad

Como se mencionó, la lombriz necesita de mucha humedad, ésta es requerida para que pueda moverse dentro de los desechos y facilitar la fragmentación de los mismos, así como para su respiración. La humedad recomendada es del orden de 75 a 80 %.



Relación C/N

Esta relación es básica para obtener el proceso de transformación en un tiempo corto; depende del balance entre el carbono y el nitrógeno. Se recomienda que inicialmente sea de 25-30 para terminar entre 14 y 20.

Ventajas de la lombricultura

- Favorece la ecología al reducir problemas de contaminación generados por desechos orgánicos sólidos.
- Transforma los desechos orgánicos en productos o coproductos de gran beneficio para el hombre.
- El abono de lombriz presenta una alta carga microbiana que le permite participar directamente en la regeneración de suelos.
- Los nutrimentos en el abono de la lombriz están en forma disponible para las plantas; su contenido respecto a ciertos elementos en particular varía en función del alimento que consume la lombriz.
- El contenido de proteína presente en las lombrices permite que puedan utilizarse como complemento en la alimentación humana y animal.

Cómo iniciarse en la lombricultura

Si se conocen los elementos básicos para el desarrollo de la lombricultura, se puede iniciar en esta actividad.

Si cuenta con ellos, acuda a un técnico especializado que le brinde asesoría y la lombriz requerida para que su proyecto no fracase y se vuelva improductivo. O bien, si desea experimentar siga los siguientes pasos:

Crear cuatro áreas:

Área 1. Inicial, para recibir los desechos que servirán de alimento a la lombriz.

Área 2. De precomposteo, para la preparación de los desechos.

Área 3. De cultivo, para establecer las camas o lechos en los cuales las lombrices son inoculadas e inician su trabajo en la transformación de los desechos.

Área 4. Final, para cosechar; donde el producto está terminado.

Para establecer una cama o lecho con lombrices:

- Una vez preparado el alimento de la lombriz se coloca en el lugar definido para establecer el pie de cría; puede ser el suelo o bien un contenedor.
- Si es en el suelo marque un área de 80 cm de ancho y coloque el desecho a una altura de 40 cm.
- Humedezca el material y coloque la lombriz en el centro; se recomienda un módulo o pie de cría por metro cuadrado.
- Posteriormente cubra la cama con una capa ligera del mismo material y coloque una capa de paja sobre la cama.
- Agregue alimento nuevamente cada vez que el material le indique que ya se está terminando su proceso.

Cómo cosechar el abono producido por la lombriz

1. La cosecha del abono inicia cuando se observa el desecho fragmentado, con una apariencia semejante a café molido; el grano es pequeño y suelto, además la lombriz se observa delgada debido a la falta de alimento.

2. Para separar la lombriz y poder cosechar el abono se debe colocar alimento precompostado a los lados o sobre la cama, de



manera que sirva de trampa a la lombriz. Este alimento se coloca directamente cuando son áreas pequeñas o bien sobre mallas plásticas cuando son áreas mayores.

3. Posteriormente se mueve el abono y se ventila un poco para que pierda humedad y pueda cosecharse.

4. Una vez cosechado el abono se aplica en el menor tiempo posible o bien se empaca y se almacena en un lugar fresco y ventilado. El abono debe empacarse con un 30% de humedad como máximo.

Alternativas para el establecimiento de una área de producción de abono y lombriz

Producción familiar

En ésta se utilizan contenedores de bajo costo como son costales plásticos, botes, rejillas o bien macetas de barro. Las cuales se pueden colocar en el patio, jardín o techo de la casa.

Escala pequeña, mediana o comercial

Comprende un área que va desde un metro hasta una hectárea o más. Al comprender un área mayor se requiere de construcciones básicas, si se desea con tablas o costeras, tabiques o bloques de cemento. La opción más frecuente y económica es establecer las camas directamente sobre el suelo. Depende también del capital, siempre buscando reducir los costos del proyecto.

En un proyecto a escala comercial, donde las actividades son mecanizadas, no se recomienda hacer construcciones complejas, debido a que éstas suelen interferir con las labores cotidianas de manejo.

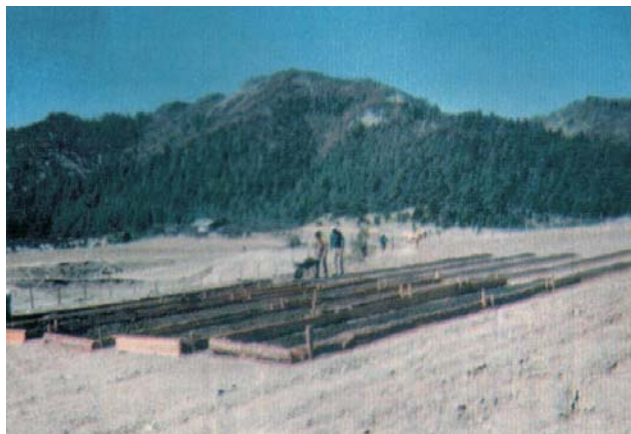


Figura 2. Cama o lecho construido con tabiques



Figura 3. Cama o lecho establecido en el suelo

Características favorables del abono de lombriz

- Incrementa la flora microbiana y fauna del suelo en los terrenos de cultivo.
- Los elementos nutritivos (N, P, K, Ca, Mg y B), están disponibles para las plantas.
- Favorece la retención de agua en el suelo.
- Mejora las características físicas, químicas y estructurales en el suelo

En general, se puede considerar que la lombricomposta presenta un amplio rango en lo que a contenido nutrimental se refiere.

Cuadro 2. Contenido nutrimental de las lombricompostas.

	Unidades	Rango
PH	-	6.8 a 7.2
N _{total}	%	1.5 a 3.35
P _{total}	ppm	700 a 2500
K _{total}	ppm	4400 a 7700
C/N	-	10 a 13
CIC	meq / 100 g	75 a 81
Ca _{total}	%	2.8 a 8.7
Mg _{total}	ppm	260 a 576
Mn _{total}	ppm	0.2 a 0.5
Cu _{total}	ppm	85 a 490
Zn _{total}	ppm	87 a 404

Usos y aplicación del abono de lombriz

La cantidad de abono de lombriz por aplicar a un suelo en particular dependerá del análisis químico de este; sin embargo, un criterio general es el de aplicar de 2 a 4 ton/ha de lombricomposta para suelos con buen contenido de materia orgánica. El abono se incorpora con el último paso de rastra, en forma conjunta con el fertilizante, con la semilla o al momento del deshierbe y aporque. En los frutales se aplica en la zona de goteo debiéndose cubrir con tierra u hojarasca.

Enemigos de las lombrices

El principal enemigo de la lombriz a lo largo de la historia ha sido el hombre, quien con sus prácticas en la agricultura ha ido poco a poco eliminando la población natural de lombrices en el suelo. Estas prácticas incluyen los métodos mecanizados de labranza y la aplicación continua de agroquímicos,

También existen animales asociados a la lombriz y que predan sobre ella; entre ellos está el ciempiés el cual ataca directamente a las cápsulas o cocones, deteniendo de esta manera la reproducción de la lombriz. Las hormigas atacan directamente a la lombriz en cualquier edad, fraccionándola hasta causarle la muerte. Cuando no se da un manejo adecuado a los desechos se presentan ratas, las cuales son atraídas por los desechos e indirectamente se comen a las lombrices. Actualmente, un enemigo económicamente importante de la lombriz es la planaria, gusano plano con necesidades alimenticias similares a las de la lombriz; convive con ella, pero también se enrosca sobre su cuerpo y la estrangula.

Entre otros enemigos naturales se mencionan a los pájaros, los ratones, los topos, los sapos, las serpientes y animales pequeños como los gorgojos. Por lo anterior, se recomienda proteger los lombricomposteros y revisarlos constantemente.



Costos asociados

El mayor costo en el establecimiento de un proyecto de lombricultura es la lombriz, sin embargo si compra un paquete tecnológico completo, que brinde la asesoría y la lombriz, ésta sale a mitad de precio. La lombriz actualmente tiene un costo máximo de \$500 pesos por kilo. Asegúrese de comprar lombriz certificada, que garantiza que la especie que le ofrecen es la que está comprando.

Bibliografía de apoyo

Ferruzi, C. 1994. *Manual de lombricultura*. Ediciones Mundí Prensa. Madrid, España.

Martínez, C. 1996. *Potencial de la lombricultura. Elementos básicos para su desarrollo, lombricultura Técnica Mexicana*. Texcoco, Edo. de México.

Martínez, C. 1999. *Potencial de la lombricultura. Elementos básicos para su desarrollo*. 11a. Edición. Lombricultura Técnica Mexicana. Texcoco, Edo. de México. En prensa.

INCA RURAL, 1998. *Manual de lombricultura*.

Responsable de la ficha

Ing. Claudia Martínez Cerdas

Directora Ejecutiva.
Lombricultura Técnica Mexicana.
Texcoco, Edo. de México.
Tel/Fax: 01 (595) 4 51 95

Correo electrónico:
lombriz@www.citsatex.com.mx