

**Escuela de Agricultura y Ganadería de Estelí.**

**"Francisco Luis Espinoza"**

# **MANUAL BASICO DE LOMBRICULTURA**

## **PARA CONDICIONES TROPICALES**

### **EQUIPO AUTOR:**

**Jennyn Ricardo Legall Meléndez**

**Luis Elías Dicovskiy Rioboó**

**Zoyla Iris Valenzuela Castellón**

### **NICARAGUA**

**Apartado 81. Estelí**

**Telefax 505-7132347**

**Email: [luisdi@ibw.com.ni](mailto:luisdi@ibw.com.ni)**

## **PRESENTACION**

El presente manual de Lombricultura fue elaborado por un equipo de la Escuela de Agricultura y Ganadería de Estelí con el objetivo de crear un documento guía que instruya a los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria en la ejecución de actividades básicas en el área de Lombricultura que posee esta Escuela.

El área de Lombricultura tiene como función primordial dar las herramientas básicas para realizar prácticas e investigaciones estudiantiles y a la vez obtener lombrihumus y pie de crías de dos especies de lombrices que son ofertadas en el ámbito nacional y cuentan con la acogida de proyectos dirigidos a pequeños productores, cuyo interés se basa en la producción de lombrices como alimento suplementario en aves y obtención de lombrihumus para abono en sus parcelas.

El manual está elaborado en un lenguaje sencillo que facilite la comprensión independientemente del nivel académico.

El organismo ejecutor de esta investigación es la Escuela de Agricultura y Ganadería de Estelí (EAGE), Nicaragua, Centroamérica.

Se pueden traducir y/o reproducir extractos cortos del texto sin previo permiso, a condición de que se indique la fuente. Para la traducción o reproducción masiva del texto total se deberá notificar de antemano a la EAGE.

La publicación no implica la aprobación por parte de la EAGE ni de sus autores.

## INDICE DE CONTENIDO

Introducción.....	01
CAPITULO I: Cultivo de lombrices .....	02
CAPITULO II: Manejo de estiércol o sustrato .....	04
CAPITULO III: Alimentación y manejo de camas .....	
3.1. Alimentación de camas (inoculación de lombrices) .....	08
3.2. Manejo de camas .....	09
CAPITULO IV: Cosecha de lombrices y humus .....	
4.1. Preparación de lombrices. ....	12
4.2. Preparación de lombrihumus .....	13
CAPITULO V: Plagas y enfermedades .....	13
CAPITULO VI: Características y propiedades del lombrihumus .....	
6.1. Características del lombrihumus .....	16
6.2. Propiedades del lombrihumus .....	17
ANEXOS:.....	
Anexo #1: Análisis químicos realizados con diferentes laboratorios .....	19
Anexo #2: Sugerencias para aplicación .....	19

## **INTRODUCCION**

Se entiende por Lombricultura las diversas operaciones relacionadas con la cría y producción de lombrices y a la transformación por medio de éstas, de sub-productos orgánicos, sobre todo de estiércoles de animales, en precioso material fertilizante.

La producción de lombrices tiene buenas perspectivas a futuro, ya que es un negocio de producción diversificada que puede generar excelentes ingresos económicos provenientes de la comercialización de la lombriz y el lombrihumus. Por otra parte la Lombricultura ofrece una buena alternativa para el manejo de desechos que se vuelven contaminantes tales como la pulpa de café, la basura de las ciudades, los desperdicios de restaurantes, los excedentes de los establos, porquerizas, etc.

# CAPITULO I

## CULTIVO DE LOMBRICES

En la actualidad se están manejando o cultivando en Estelí, Nicaragua. Dos tipos de lombrices, la roja californiana y la roja africana.

**La roja californiana** (*Eisenia foetida*) es de color rojo púrpura, su engrosamiento (clitelo) se encuentra un poco céntrico, su cola es achatada, de color amarillo y mide aproximadamente de 8 a 10 cm., son muy resistentes a condiciones adversas del medio.

**La roja africana** (*Fudrillus ssp*) es de color oscuro, su engrosamiento (clitelo) se encuentra más craneal, su cola es redonda y de color blanquecino y mide aproximadamente de 15 a 20 cm.. No son muy resistentes a condiciones adversas cuando no se les da su medio o hábitat recomendado, ellas emigran y por lo general mueren. Pero en condiciones óptimas se reproduce más rápido que la californiana y genera más abono.

Para el cultivo y manejo de lombrices y crear las condiciones óptimas tenemos que tener en cuenta lo siguiente:

### **El Sustrato, o fuente de alimento**

En este caso hablaremos del sustrato (estiércol) bovino que tiene un manejo semejante a los otros sustratos (pulpa de café, estiércoles de conejo, etc.).

En el estiércol bovino hay que saber diferenciar la edad del estiércol que es un factor muy importante dentro del manejo de las lombrices.

El sustrato bovino se puede encontrar en 3 situaciones:

- 1. Estiércol fresco:** el estiércol está acabado de producir por el bovino, teniendo una consistencia pastosa, de color verde encendido, de olor insoportable debido a que su pH es altamente alcalino, lo cual no es recomendable para la lombriz.
- 2. Estiércol maduro:** este estiércol tiene más o menos de 10 a 18 días de haber sido producido por el animal, su consistencia es semipastosa, de color verde oscuro o pardo, su olor es soportable, el pH se encuentra estabilizado, calculado de 7 a 8. Este es el sustrato adecuado, puesto que presenta las condiciones óptimas para la crianza de lombrices, aunque a veces le tenemos que agregar agua para estabilizar su humedad y por ende su temperatura. Nuestra experiencia nos dice que este es el sustrato que mejor aceptan las lombrices.
- 3. Estiércol viejo:** como la palabra lo dice, es un estiércol que tiene más de 20 días de haber sido producido, es de consistencia pastosa y dura, desboronándose al apartarse con la mano. No presenta prácticamente ningún olor. Este no es un sustrato que puede ser usado para la crianza de lombrices, puesto que su pH es altamente ácido y pueden entrar las

lombrices en un período de dormición y ocurrir el desarrollo de una plaga llamada Planaria (lombriz rallada plana), la cual detallaremos más adelante.

## **CAPITULO II**

### **MANEJO DE ESTIERCOL O SUSTRATO**

#### **(ESTIERCOL O PULPA DE CAFE)**

El manejo de estiércol o sustrato es el elemento de mayor importancia dentro del cultivo de lombrices, puesto que si nosotros entregamos estabilizado o maduro el estiércol a las lombrices, estaremos asegurando que nuestro pie de cría se reproduzca aceleradamente y en poco tiempo lo habremos multiplicado para aumentar nuestra área.

En el manejo del estiércol o sustrato tenemos que tener en cuenta 3 factores muy importantes:

- • Humedad
- • Temperatura
- • pH (Acidez, alcalinidad)

#### **Humedad :**

La humedad es un factor de mucha importancia que influye en la reproducción y fecundidad de las cápsulas o cocones, una humedad superior al 85 % es muy

dañino para las lombrices, haciendo que éstas entren en un período de dormición en donde se afecta la producción de lombrihumus y la reproducción de biomasa.

Las condiciones más favorables para que la lombriz produzca y se reproduzca se presentan a una humedad del 80 %, es aceptable hasta 70 %, debajo de 70 % de humedad es una condición desfavorable, por otro lado niveles de humedad de 55 % son mortales para las lombrices.

La prueba para medir el porcentaje de humedad en el sustrato se conoce como prueba de puño, la cual consiste en agarrar una cantidad del sustrato que alcanza con el puño de una mano, posteriormente se le aplica fuerza, lo normal de un brazo y si salen de 8 a 10 gotas es que la humedad está en un 80 % aproximadamente.

### **Temperatura :**

La temperatura es otro de los factores que influyen en la reproducción, producción (lombrihumus) y fecundidad de las cápsulas. Una temperatura entre 20 a 25 grados centígrados es considerada óptima, que conlleva al máximo rendimiento de las lombrices.

Cuando la temperatura desciende de los 20 grados centígrados hasta 15 grados centígrados las lombrices entran en un período de latencia, dejando de reproducirse, crecer y producir lombrihumus, además que alarga el ciclo evolutivo, puesto que los cocones (huevos) no eclosionan y pasan más tiempo encerrados los embriones, hasta que se presentan las condiciones del medio



favorable, sucediendo lo mismo con la lombriz joven, pasa más tiempo en este período, puesto que ahí soporta más tiempo las adversidades del tiempo.

## **pH :**

El pH mide lo alcalino o ácido del sustrato. El pH es un factor que depende de la humedad y temperatura, si estos dos últimos factores son manejados adecuadamente, podremos controlar el pH siempre y cuando el sustrato contenga pH alcalinos. La lombriz acepta sustratos con pH de 5 a 8.4 disminuidos o pasados en esta escala la lombriz entra en una etapa de dormición. Con pH ácido en el sustrato se desarrolla una plaga conocida en el mundo de la Lombricultura como planaria (descrita en la parte de plagas).

Para la preparación del sustrato debe hacerse mediante fermentación aeróbica. Esta fermentación es el resultado de la actividad de una serie de microorganismos de diferentes grupos. El tiempo que dure la fermentación depende de los factores antes mencionados (pH, humedad, temperatura y tipo de sustrato).

Para comenzar a fermentar aeróbicamente es necesario que el sustrato esté fresco, se comienza dándole vuelta 1 ó 2 veces al día y regándole agua (80 % de humedad) para evitar que el sustrato se caliente y propiciar que se multipliquen bacterias aeróbicas que comienzan a degradar el sustrato. Además el volteo facilita que escapen gases que hacen que el sustrato se encuentre alcalino, este trabajo se hace hasta que el sustrato esté maduro.

El objetivo es que el alimento se estabilice en un pH de 7.5 a 8, humedad 80 % y temperatura 20 a 25 grados centígrados.

En el estiércol bovino el tiempo que se le da el volteo y humedad es de 10 a 15 días para estabilizarlo, es el sustrato que más rápido se estabiliza. El estiércol de conejo es de 20 a 25 días, y la pulpa de café de 15 a 25 días.

Las lombrices pueden también alimentarse de papel no importando la tinta que éste contenga, se puede mezclar con el estiércol 10 días antes que éste esté estabilizado.

Todos estos materiales toman una coloración café oscuro, no presentan mal olor y al tacto son semi-pastosos, esto está indicando que el pH, humedad y temperatura están óptimas. Estos factores se pueden medir al ojo de la experiencia.

Los materiales que la lombriz no puede digerir son:

- • Metales
- • Plástico
- • Goma
- • Vidrio

## **CAPITULO III**

### **ALIMENTACION Y MANEJO DE CAMAS**

#### **3.1. ALIMENTACION DE CAMAS (INOCULACION DE LOMBRICES)**

Antes de poner a las lombrices en contacto directo con el alimento a las camas, debemos asegurarnos que la fermentación del material se haya ultimado para lo cual se procede a realizar una prueba, esta prueba garantiza la supervivencia, y se llama comúnmente Prueba de 50Lombrices (PL50).

Para realizar la prueba P50L se procede a colocar en una caja de madera (dimensiones de 30 x 30 x 15 cm), suficiente cantidad del alimento preparado hasta tener un grosor de 10 cm, luego se colocan 50 lombrices pudiendo ser adultas y jóvenes en una sola bola, colocándose en el centro de la caja. Posteriormente se riega con cuidado y adecuadamente pero sin encharcar. Las lombrices se introducen solas y tratarán de descubrir si el nuevo ambiente es adecuado para garantizar primero su permanencia y después su acción productiva. Pasadas 24 horas hay que verificar si las 50 lombrices se encuentran en condiciones óptimas de salud, es aceptable encontrar 48 lombrices vivas porque puede ser que se murieran 2 en el trasiego o por haber cumplido los 16 años de vida. Si mueren más de 2 quiere decir que el alimento no reúne aún las condiciones adecuadas y hay que proceder a unificar las oportunas correcciones. Por el contrario si todas las lombrices están vivas o al menos 48 y se han distribuido en el medio, el alimento ha

sido correctamente preparado y se puede proceder a la inoculación de las lombrices en el alimento.

Las camas pueden ser variadas, ejemplo: canoas de madera de 0.5 a 1 metros cuadrados con altura de 25 a 50 cm o canteros de 10 metros de largo y 1.5 m de ancho. Las canoas de madera son la técnica que nosotros usamos con pequeños productores para guardar su pie de cría.

En las canoas la alimentación o inoculación se hace de la siguiente forma: en el piso de la cama se coloca una capa de pasto de 5 cm, sobre el cual se agrega sustrato con un espesor de 10 cm sobre todo el piso de la canoa o cama, posteriormente se agrega 1 kg. de lombrices que son 1200 a 1300 lombrices aproximadamente, en esta población tienen que ir adultas y jóvenes. Una vez hecha la inoculación se procede a tapar la cama o canoa con pasto con espesor de 10 cm y se riega agua cuidadosamente. Ya realizada la inoculación las lombrices penetran inmediatamente al sustrato y se distribuyen en todo el alimento en pocas horas y comienzan a alimentarse y a reproducirse.

### **3.2. MANEJO DE CAMAS**

El manejo de camas consiste en principio en alimentar, proporcionar agua y proteger a las lombrices.

Una vez que las camas están inoculados con lombrices, pasará un tiempo de 7 a 15 días para que las lombrices consuman el sustrato dependiendo de la cantidad de alimento, densidad de población. Cuando el sustrato está consumido se observarán grumulos pequeños siendo ésta la característica

principal de que el lecho no tiene comida, teniendo la necesidad de agregar más sustrato.

El alimento preparado se coloca a lo largo de las camas (parte media longitudinal de la canoa o cama). Este sistema permite controlar si el alimento es apropiado o está correctamente preparado, siendo después de 2 ó 3 días si el interior del lomo se encuentran las lombrices colonizando el alimento nuevo, la ausencia de lombrices descalifica el alimento por lo que habría que removerlas y cambiarlas por otro, el sistema lomo de toro tiene además la entrada que permite determinar cuando hay que alimentar nuevamente las camas, esto ocurre cuando el lomo de toro ha sido consumido del todo por las lombrices, viéndose plana la cama en la parte de la superficie.

La humedad de las camas debe de mantenerse en un 80 % aproximadamente, lo cual se controla con el método antes indicado, es decir, si toma un puñado del alimento y si la humedad es suficiente caerán de 8 a 10 gotitas, en épocas calurosas se recomienda que exista un control diario de humedad.

Es necesario que cada cama o canoa tenga una abertura en cada costado para que cuando caigan lluvias torrenciales no se formen posas y no se ahoguen las lombrices. Las lluvias causan disminución en la población de lombrices, otra práctica es que encima de la cama haya pasto seco como manto de 10 cm, uno de los objetivos del manto de pasto es conservar la humedad al no permitir que los rayos solares penetren perpendicularmente en la superficie de la cama y evitar que haya un desecamiento excesivo y además no permite que las gotas de lluvia caigan directamente en la cama.

Como parte del manejo de camas o canoas se recomienda llevar periódicamente un registro con datos como: fechas de inoculación, frecuencia de alimentación, fechas de cosecha y hacia donde fue el pie de cría (venta o inocular otra canoa), problemas, población de lombrices producidas (Kg), etc.

Cuando el cultivo es con canteros se debe de tener sumo cuidado en el manejo, puesto que si no damos una buena atención técnica corremos el peligro de que las lombrices escapen y/o mueran.

Cuando los cultivos de lombrices están en canteros siempre tenemos que tener un semillero de lombrices en canoas que estén muy bien protegidas, por si pasó un accidente en los canteros en el cual se pierda población de lombrices, tenemos como reponerlo con los semilleros.

Para construir un cantero se ponen 10 metros de sustrato en la superficie de 1.5 metros de ancho y de 10 cm. de alto, aquí se ponen 10 Kg. de lombrices y cada vez que el cantero ocupe sustrato hay que proporcionárselo en capas de 10 cm.

La superficie debe tener un desnivel del 4 % con buen drenaje para evitar encharcamiento en la época de lluvia. El cantero no debe pasar de una altura de 60 cms, ya pasada esta altura se crea una fermentación anaeróbica que hace perder calidad al lombrihumus.

## **CAPITULO IV**

### **COSECHA DE LOMBRICES Y HUMUS**

Para la cosecha de lombrices es necesario que las camas estén llenas, realizándose de la siguiente forma: se retrasa la alimentación por lo menos 4 días, luego se ofrece alimento en cantidad normal, la lombriz se concentra en la superficie, esto sucede 2 ó 3 días después de haber puesto el alimento en capa de 10 cm, una vez poblada la superficie se procede a retirarla manualmente, introduciendo los dedos de la mano y retirando el sustrato, este procedimiento se repite de 2 veces más para sustraer el 98 % de la población de lombrices.

Una vez cosechada las lombrices se procede a retirar el lombrihumus con carretillas y no se usa al instante, se puede almacenar en sacos que tengan aireación y bajo sombra, cuidando que la humedad no baje del 40 %, puesto que todavía hay actividad microbiana que es la que le da la calidad al lombrihumus, como uno de los mejores fertilizantes orgánicos del mundo.

#### **4.1. PREPARACION DE LOMBRICES**

La carne de lombriz tiene un alto contenido de proteínas del 62-82 %, además tiene una buena composición de aminoácidos, contiene todos los aminoácidos esenciales superando a la harina de pescado y soya. La harina de lombrices

ha sido utilizada en ensayos de alimentación de peces, aves y otros animales domésticos, incluso en la alimentación humana, también se han desarrollado experimentos en la alimentación de cerdos, observándose una mejor conversión alimenticia que los alimentos en forma tradicional. La ventaja de la proteína de la lombriz es que se sintetiza a partir de desechos orgánicos, no así las otras proteínas que son sintetizadas sobre la base de alimentos mucho más costosos. Experiencias locales no dicen que suplementando gallinas de patio con tres lombrices diarias se logra un aumento significativo en la producción de huevos.

#### **4.2. PREPARACION DE LOMBRIHUMUS**

Una vez que se haya cosechado las lombrices, el lombrihumus se extiende sobre la superficie de un plástico o piso y se deja que la humedad baje hasta un 40 %, posteriormente se tamiza de modo que sólo pasen las partículas más finas, quedándose las más gruesas.

Una vez tamizado el humus, el fino puede empacarse en bolsas de polietileno de 5 kg. que tengan aireación para venderse al mercado para utilizarse en jardines, etc., el más grueso se integra al suelo.

## **CAPITULO V**

### **PLAGAS Y ENFERMEDADES**



La lombriz de estiércoles es el único animal en el mundo que no transmite ni padece enfermedades (Cuevas, 1991), pero existe un síndrome que lo afecta y es conocido como Gozzo Acido o Síndrome Proteico, éste se debe a que cuando la lombriz se le suministra sustratos que son altos en proteína (40%, por ejemplo frijoles) es degradado por enzimas que la lombriz posee en su sistema digestivo y se da una alta producción de Amonio, presentando la lombriz inflamaciones en todo el cuerpo, muriendo a las pocas horas.

Dentro de las plagas se conocen con mayor importancia 4: hormigas, pájaros, ratones y planaria.

### **Pájaros :**

Las aves pueden acabar poco a poco con un lombricero, pero esta plaga se puede controlar fácilmente poniendo un manto de pasto de 10 cm sobre la cama de las lombrices.

### **Las hormigas:**

Las hormigas rojas son depredador natural de la lombriz y esto puede acabar en poco tiempo no dejándonos una sola lombriz en nuestro criadero.

La hormiga es atraída principalmente por el azúcar que la lombriz produce al momento de deslizarse por debajo del sustrato, llegando las hormigas y atacándolas (a las lombrices).

La hormiga se puede controlar sin necesidad de químicos, con sólo que la humedad de la cama se encuentre en el 80 %. O sea que si en nuestras camas encontramos hormigas es un parámetro para diagnosticar que nuestra humedad está baja.

### **Planaria :**

Es la plaga de mayor importancia dentro de los criaderos de lombrices, es un gusano plano que puede medir de 5mm a 50mm, de color café oscuro, con rayas longitudinales de color café.

La planaria se adhiere a la lombriz por medio de una sustancia cerosa que el platelminto produce, posteriormente introduce en la lombriz un pequeño tubo de color blanco subsionando todo el interior de la lombriz hasta matarla.

Esta plaga se controla con manejo del sustrato regulando el pH o en 7.5 a 8. En pH bajos la planarias se desarrollan y comienzan su actividad de depredador natural de las lombrices. Se recomienda no usar estiércoles viejos y si hay plaga dar de comer a las lombrices estiércol de 10 días de fermentación.

### **Ratones :**

El ratón es otra plaga muy peligrosa para el cultivo de lombrices, pero se puede controlar al igual que las hormigas manteniendo la humedad alta o sea en un 80 %.

## **CAPITULO VI**

### **CARACTERISTICAS Y PROPIEDADES DEL LOMBRIHUMUS**

#### **6.1. CARACTERISTICAS DEL LOMBRIHUMUS**

El lombrihumus es conocido con muchos nombres comerciales en el mundo de la Lombricultura, lo podemos encontrar con los nombres siguientes: casting, lombricompost y otros nombres comerciales dependiendo de la casa que lo produzca. Se considera que el lombrihumus es el mejor abono orgánico del mundo.

El humus de la lombriz está compuesto principalmente por el carbono, oxígeno, nitrógeno e hidrógeno, encontrándose también una gran cantidad de microorganismos. Las cantidades de estos elementos dependerán de las características químicas del sustrato que dieron origen a la alimentación de lombrices.

El lombrihumus cumple un rol trascendente al corregir y mejorar las condiciones físicas, químicas, biológicas de los suelos, influyendo de la siguiente manera:

## **6.2. PROPIEDADES DEL LOMBRIHUMUS**

### **Propiedades químicas:**

- + + Incrementa la disponibilidad de Nitrógeno, Fósforo y Azufre, fundamentalmente Nitrógeno.
- + + Incrementa la eficiencia de la fertilización, particularmente Nitrógeno
- + + Estabiliza la reacción del suelo, debido a su alto poder de tampón
- + + Inactiva los residuos de plaguicidas debido a su capacidad de absorción
- + + Inhibe el crecimiento de hongos y bacterias que afectan a las plantas.

### **Propiedades físicas:**

- + + Mejora la estructura, dando soltura a los suelos pesados y compactos y ligosos de los suelos sueltos y arenosos, por consiguiente mejora su porosidad.
- + + Mejora la permeabilidad y ventilación.
- + + Reduce la erosión del suelo
- + + Incrementa la capacidad de retención de humedad
- + + Confiere un color oscuro en el suelo ayudando a la retención de energía calorífica.

**En lo que se refiere a la biología:**

- + + El lombrihumus es fuente de energía la cual incentiva a la actividad microbiana.
- + + Al existir condiciones óptimas de aireación, permeabilidad, pH y otros, se incrementa y diversifica la flora microbiana. (Tineo, 1993).

## **ANEXOS**

### **Anexo # 1:**

#### **Análisis químicos realizados con diferentes laboratorios**

Materia orgánica	65 - 70 %
Humedad	40 - 45 %
N <sub>2</sub>	1,5 - 2 %
Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>9</sub> )	2 - 2,5 %
Potasio K <sub>2</sub> O	1 - 1,5 %
Relación N/C	10 - 11 %
Acidos húmicos	3,4 - 4 %
Flora bacteriana	40 x 10 <sup>6</sup> colonias por grano

### **Anexo # 2:**

#### **Sugerencias para aplicación de *Lombrihumus***

Hortalizas	120 gr./planta
Semilleros	5 al 100%, se puede usar puro.
Floricultura	400 gr/m <sup>2</sup>
Frutales	3 Kg./árbol
Macetas de 40 cm.	15 cucharadas
Macetas de 20 cm.	8 cucharadas

---

[Principal](#)



[Volver a Página](#)