

Taller 1:

“APRENDIENDO DE LOMBRICULTURA”

Fundamentos principales y cómo confeccionar en tu hogar una lombricompostera

Relator:

Eduardo Marcelo Morales Ramírez
*Ing. Agrónomo, Diplomado en Agricultura Orgánica
Asesor en Producción Orgánica y Agroecológica*

La Unión, 27 de Agosto de 2020

Contenidos a Tratar:

I) Aspectos Generales:

- ¿Qué es la Lombricultura?
- ¿Qué son las Lombrices Rojas Californianas?



II) Características de las Lombrices Rojas Californianas:

- Particularidades de las lombrices rojas californianas
- Aspectos morfológicos (características externas e internas, sistemas nervioso, muscular, circulatorio y reproductor)
- Ciclo de Vida

III) Aspectos Técnicos del Vermicompostaje / Lombricompostaje:

- Ubicación y construcción de la vermicompostera, preparación del alimento, colocación del alimento en el lecho, control de la aireación, humedad y temperatura de la lombricera o lechos.

IV) Cosecha del Humus de Lombriz, Características y Utilización:

- Cosecha del humus, características físicas, biológicas, nutricionales y de aspecto general. Efectos del humus en las características del suelo, composición química y utilización del humus de lombriz.

V) Subproductos del Vermicompostaje:

- Excedente de lombrices, humus líquido, composición de la harina de lombriz.

I) ANTECEDENTES GENERALES



¿Qué es la Lombricultura?

- La **Lombricultura (o Vermicultura)** es una biotecnología que utiliza, a una especie domesticada de lombriz (**Lombriz Roja Californiana**), como una herramienta de trabajo, que recicla todo tipo de materia orgánica obteniendo como fruto de este trabajo humus, carne y harina de lombriz.
- Se trata de una interesante **actividad zootécnica**, que permite perfeccionar todos los sistemas de producción agrícola, ya que permite poder cerrar los ciclos de reciclaje a nivel predial.
- La **lombricultura** es un negocio en expansión, y en un futuro será el medio más rápido y eficiente para la recuperación de suelos de las zonas rurales.



¿Qué son las Lombrices Rojas Californianas?

- La **Lombriz Roja Californiana**, es originaria de Europa, y es una de la muchas variedades de lombrices que se usan en Lombricultura. Su nombre se atribuye a que en el estado de California, USA, fue donde se descubrieron sus propiedades para el ecosistema y donde se instalaron los primeros criaderos. Destacan dos especies: La **lombriz tigre** y la **lombriz roja**. Su clasificación zoológica es la siguiente:

Reino:	Animal
Filum:	Annelida (Anélidos)
Clase:	Oligochaeta (Oligoquetos)
Orden:	Opisthopora (Opistopora)
Familia:	Lumbricidae
Género:	<i>Eisenia</i>
Especie	<i>E. fetida (foetida)</i> (lombriz rayada o tigre)
:	<i>E. andrei</i> (lombriz roja común)



Eisenia fetida
(lombriz tigre)



Eisenia andrei
(lombriz roja)

- Ambas especies son muy similares, pero ***E. fetida*** es la especie más conocida, pero habitualmente, no queda claro cual de las dos especies es la que realmente ha sido utilizada.
- En procesos de vermicompostaje, es más recomendable ***E. andrei*** por sus tasas de crecimiento y reproducción más altas que ***E. fetida***.

II) CARACTERÍSTICAS DE LAS LOMBRICES ROJAS CALIFORNIANAS



Particularidades de las Lombrices Rojas Californianas

- Las lombrices son **saprófagas**, es decir, se alimentan solamente de materias muertas, vegetal y animal.
- Los **excrementos** de la lombriz contienen **5 veces más nitrógeno**, **7 veces más fósforo**, **11 veces más potasio**, **2 veces más calcio** y **2 veces más magnesio**, que el material orgánico que ingirieron.
- Su hábitat son ambientes húmedos, ricos en materia orgánica.
- Puede vivir en **densidades de 50.000 a 60.000 lombrices por m²**, lo que ninguna lombriz salvaje esta en condiciones de resistir.
- No sufre **ningún tipo de enfermedad**, y **no transmite ninguna enfermedad**.
- Puede vivir entre **15 a 20 años**, mientras que en cautiverio puede vivir entre **4 a 5 años**.



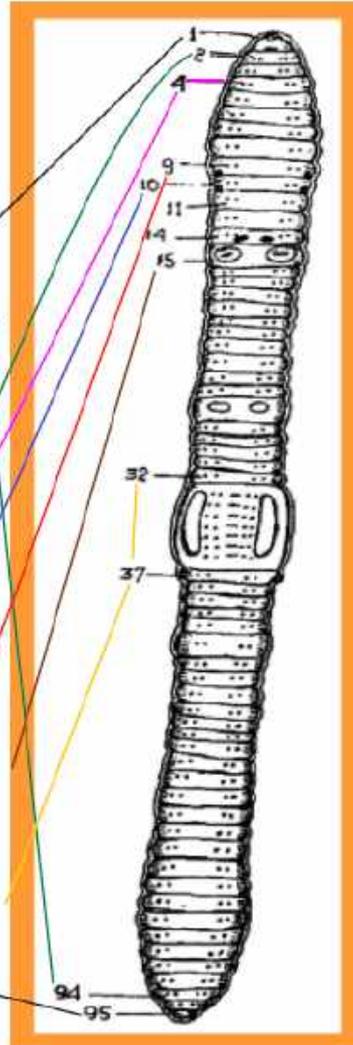
Particularidades de las Lombrices Rojas Californianas

- Respira por la piel (*respiración cutánea*).
- Tiene **5 corazones**, **6 pares de riñones** y **182 conductos excretores**.
- El adulto alcanza un **largo promedio entre 7 a 10 cm**, con un **diámetro de 2 a 3 mm** y un **peso de 1 gr**.
- Es **hermafrodita** insuficiente o secuencial.
- Madura entre el **segundo y tercer mes** de vida.
- Se **aparea y deposita 1-2 cápsulas/semana** (capullo, cocoon o saco embrionario) conteniendo de **2 a 20 huevos**, que **eclosionan pasados 14-21 días**.
- En un criadero la población **se duplica cada 3 meses**, es decir, **16 veces en un año**, **256 veces en 2 años** y **4096 veces en 3 años**, aproximadamente.



Características Externas

- **SIMETRÍA** bilateral
- **COLOR:** rojizo en el dorso rojo pálido ventralmente.
- **ANILLOS O SOMITOS:** total 95
- **BOCA:** anillo 1 – sin dientes ni mandíbulas (succiona), lóbulo carnoso o Prostomio (espolón)
- **CUTÍCULA:** Pared exterior que recubre la epidermis posee glándulas en todos los anillos que secretan Mucus, lo que permite su humedad y flexibilidad.
- **QUETAS O CERDAS:** dos ventrales y dos laterales entre anillos 2 y 94.
- **NEFRIDIOPORO:** abertura excretora ubicación lateroventral a cada lado de los anillos 4 a 94.
- **PORO DORSAL:** ubicado entre los anillos 8 - 9 y 95, comunica la cavidad del cuerpo y el exterior del surco de cada anillo.
- **RECEPTÁCULOS SEMINALES (4):** ubicados en la parte lateral de los surcos entre anillos 9 – 10 y 10 – 11.
- **CONDUCTOS ESPERMÁTICOS PARES:** ubicados ventralmente en el anillo 15.
- **POROS DE CELULAS SENSITIVAS:** ubicadas en todos los anillos.
- **CLITELLO:** órgano que cumple funciones reproductivas, ubicado entre los anillos 32 y 37.
- **ANO:** abertura oval y vertical ubicada en el anillo 95



Características Internas

Sistema digestivo de la lombriz:

BOCA – CAVIDAD BUCAL: comprende anillos 1 al 3.

FARINGE: bomba succionadora ubicado entre los anillos 4 y 5. Posee glándulas que lubrican el alimento y fibras musculares externas.

ESÓFAGO: ubicado entre los anillos 6 y 14. Posee tres pares de glándulas calcíferas a cada lado llamadas Glándulas de Maren cuya función es neutralizar con carbonato cálcico los ácidos orgánicos (alimento digerido se vuelve alcalino).

BUCHE: órgano ubicado entre los anillos 15 y 16 que cumple la función de almacenamiento del alimento.

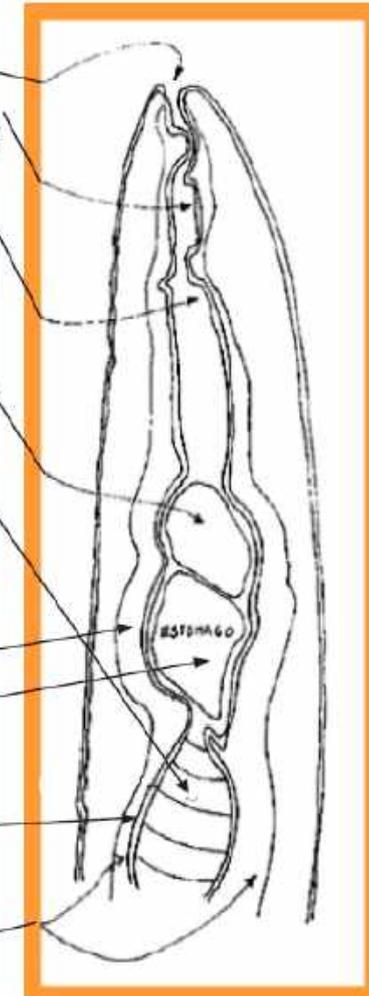
MOLLEJA: órgano ubicado entre los anillos 17 y 18, constituido de firmes paredes musculares tapizadas interiormente por una cutícula. Su función es triturar el alimento con ayuda de granos de arena en su interior.

TUBO DIGESTIVO: su acción la realiza a través de enzimas y microorganismos.

INTESTINO

CELOMA: espacio que contiene un líquido acuoso fétido, lo que permite humedecer el exterior del cuerpo de la lombriz a través de poros dorsales.

PERITONEO: tela exterior que recubre el celoma



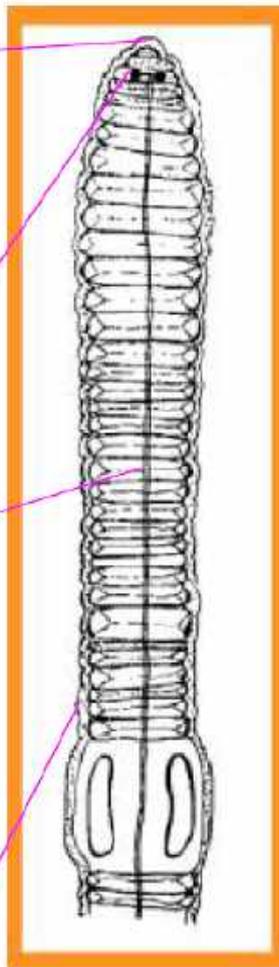
Sistema Nervioso de la Lombriz

CELULAS GUSTATIVAS: ubicadas entre la boca y la faringe, las que le permiten preferir entre un alimento y otro.

CEREBRO: constituido por un par de ganglios suprafaríngeos localizados en el anillo 3.

CORDÓN NERVIOSO CENTRAL: con derivaciones a células nerviosas de cada anillo, lo que le permite percibir sensaciones de tacto, humedad, temperatura y luminosidad, determinando reacciones del Sistema Muscular modificando su comportamiento.

CELULAS SENSORIAL: ubicadas en la epidermis, las cuales envían impulsos a las células nerviosas de cada anillo.



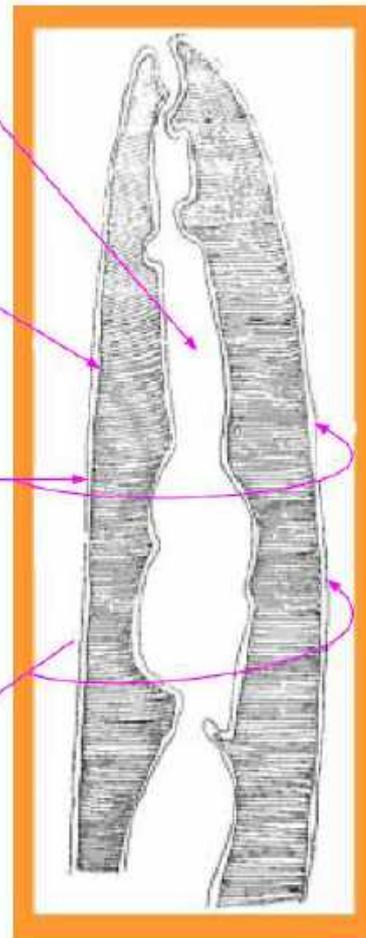
Sistema Muscular de la Lombriz

MUSCULATURA INTERIOR DEL TUBO DIGESTIVO: circular y longitudinal, permite a través de contracciones y alargamientos realizar el proceso digestivo.

MUSCULATURA EXTERIOR CIRCULAR: musculatura delgada, la que al contraerse comprime el líquido celomático y determina el alargamiento de la lombriz.

MUSCULATURA EXTERIOR LONGITUDINAL: musculatura gruesa, la que al contraerse determina el acortamiento de la lombriz.

MUSCULOS DE LAS CERDAS O QUETAS: los que se contraen y alargan.



NO POSEE OJOS, OREJAS Y EL SENTIDO DEL OLFATO NO ESTA DESARROLLADO

Sistema Circulatorio de la Lombriz

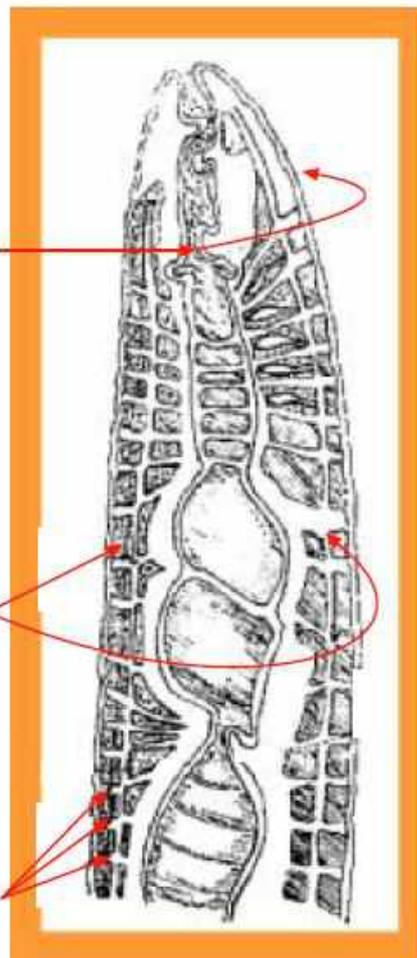
CIRCUITO CERRADO MUY DESARROLLADO Y COMPLEJO
POSEE 5 CORAZONES

SANGRE ROJA: Pigmentada por Hemoglobina

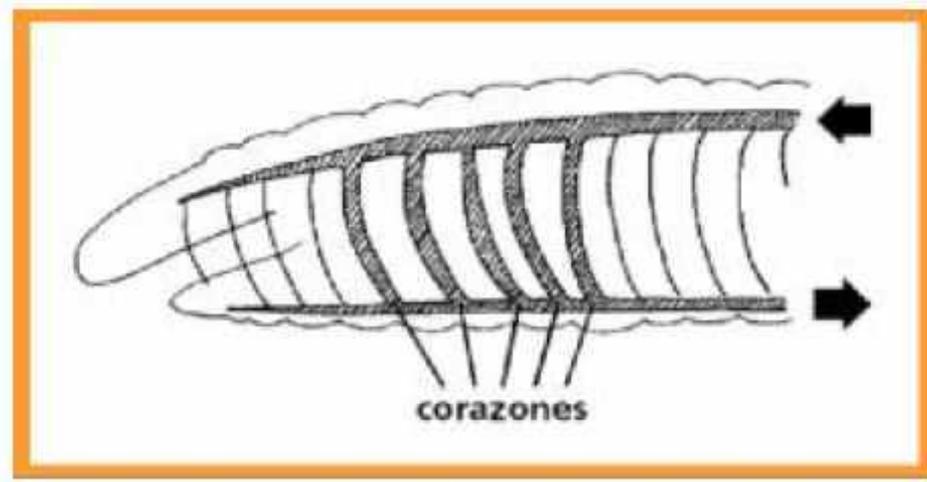
VASO LONGITUDINAL VENTRAL

VASO LONGITUDINAL DORSAL

VASOS MENORES: incorporan las sustancias nutritivas a los diversos órganos y permiten drenar los desechos originados.



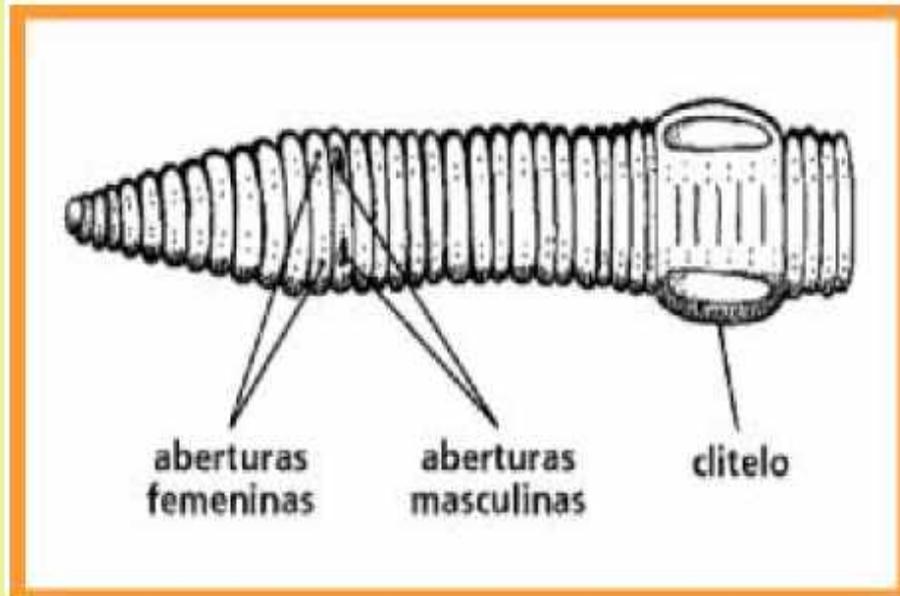
Vista lateral del aparato circulatorio (tercio anterior) de un anelido y sentido de la circulación (flechas).



Sistema Reprodutor de la Lombriz

Tercio anterior de una lombriz.

Aberturas genitales femeninas, Masculinas y clitelo

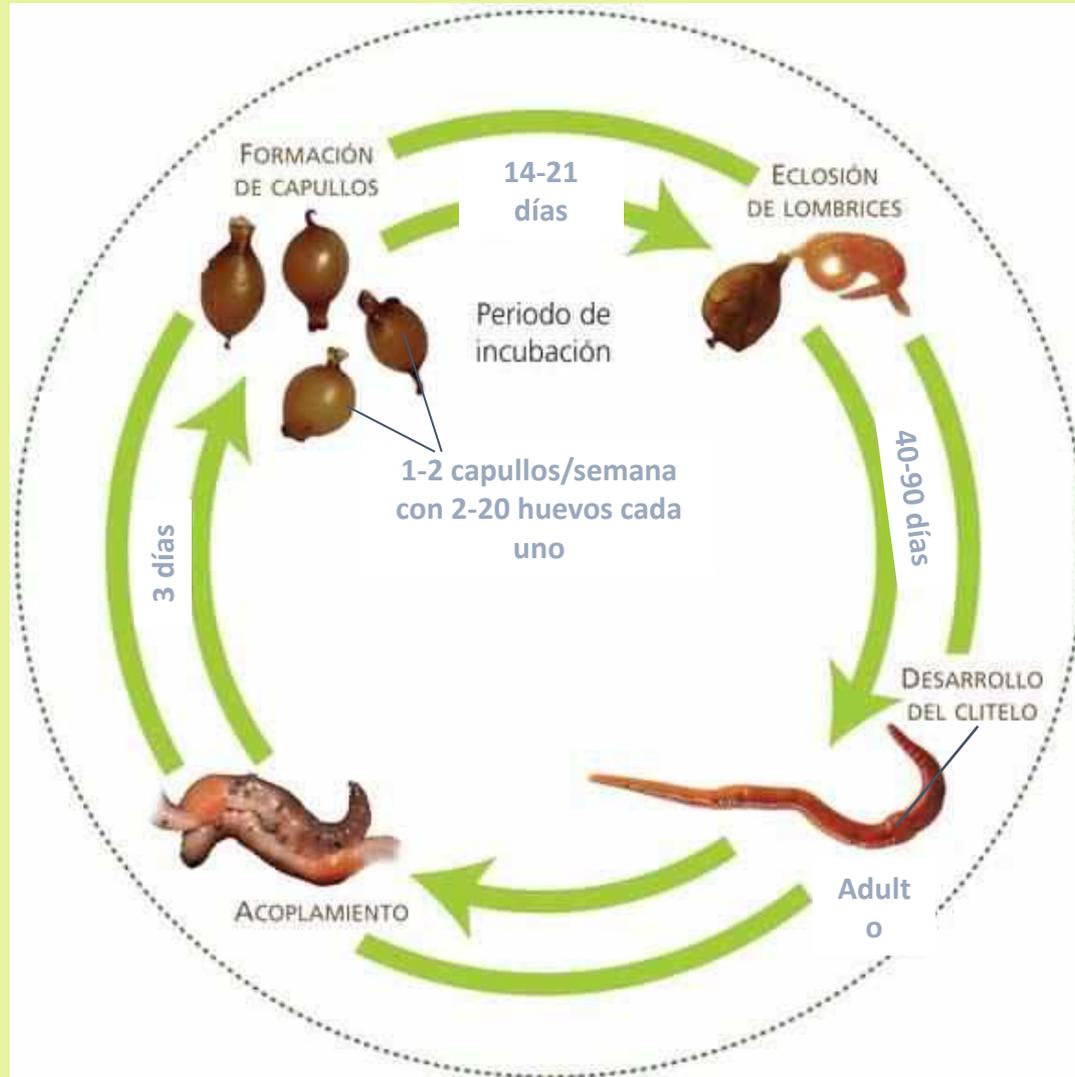


Fase de Acoplamiento



Posición de Lombrices en Fase de Acoplamiento

Ciclo de Vida de las Lombrices Rojas Californianas



III) ASPECTOS TÉCNICOS DEL VERMICOMPOSTAJE / LOMBRICOMPOSTAJE



Vermicompostaje y Vermicompost

- El ***Vermicompostaje (o Lombricompostaje)*** es una técnica que consiste en la utilización de lombrices para la obtención de un abono orgánico a partir de la degradación de restos de materia orgánica. A este abono orgánico se le denomina ***Vermicompost (o Lombricompost, Humus de Lombriz)***.
- En principio, las materias primas para el **vermicompostaje** son la mismas que para el compostaje, aunque **con algunos matices referentes a las condiciones y contenidos necesarios para que las lombrices puedan llevar a cabo su metabolismo.**



Aspectos Técnicos del Vermicompostaje

- En general, para llevar a cabo el proceso de *Vermicompostaje*, se debe monitorear los siguientes parámetros:

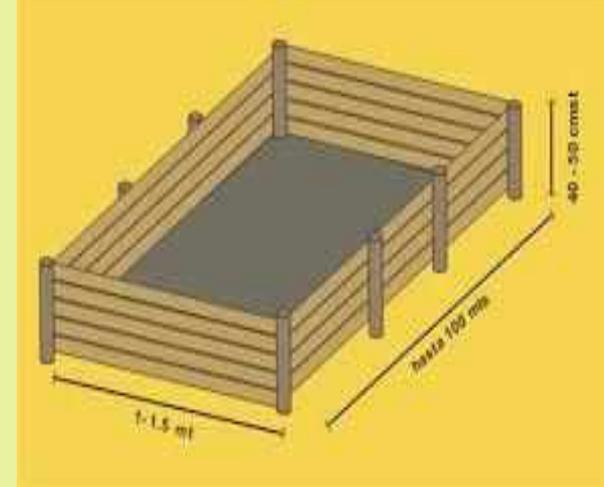
- 1) Preparación del alimento
- 2) Colocación del alimento en la lombricera
- 3) Control de la aireación de la lombricera
- 4) Control de la humedad de la lombricera
- 5) Control de la temperatura de la lombricera



Sin embargo, la **primera tarea** es definir según nuestras necesidades el **tipo de sistema a utilizar: Sistema Vertical (vermicompostera casera) ó un Sistema Horizontal (producción en lechos); y su ubicación y construcción de la misma.**

Sistemas de Lombricultura

Producción en Lechos ó camas



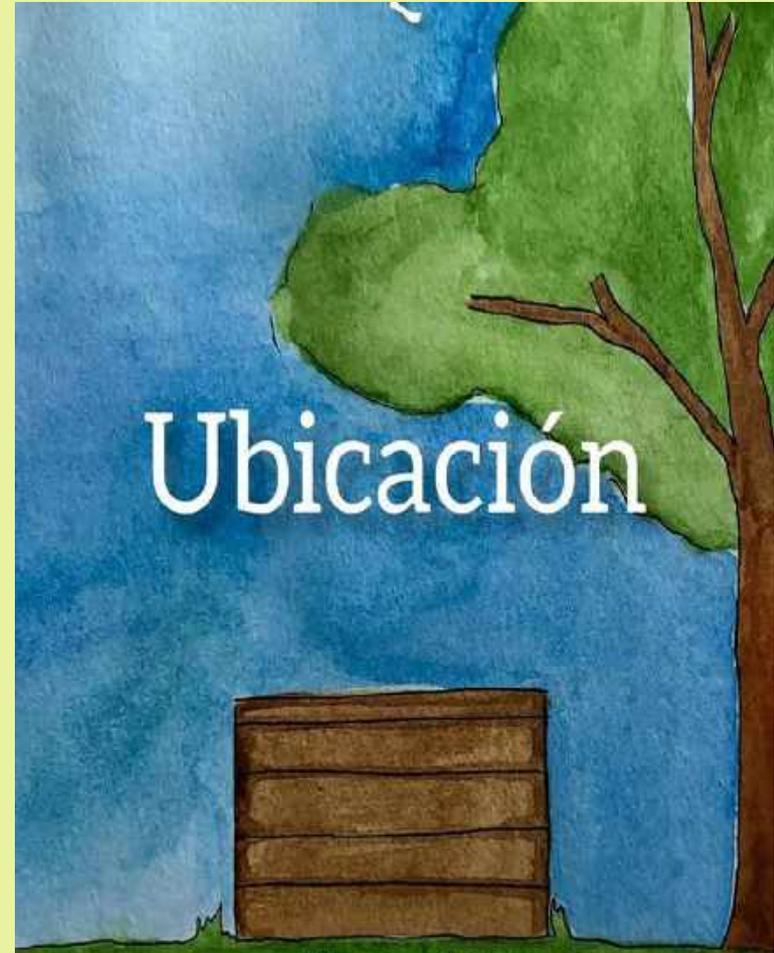
Producción en Vermicomposteras caseras



Aspectos Técnicos del Vermicompostaje

Ubicación y Construcción de la Lombricera o Lecho

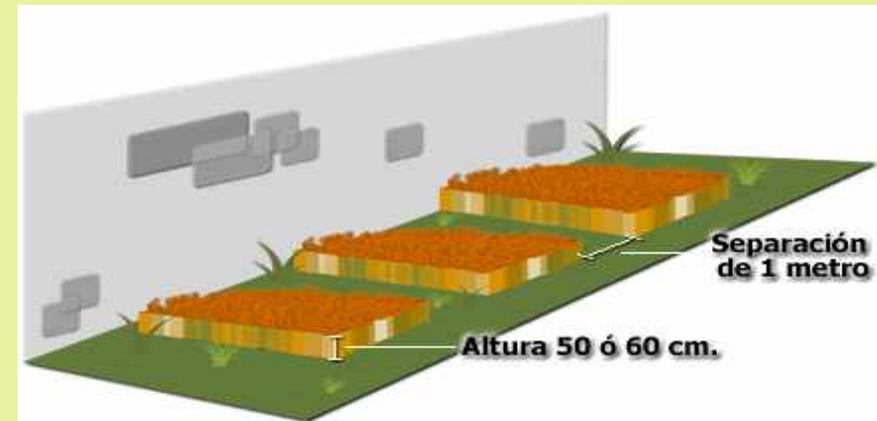
- El lugar debe ser de fácil acceso.
- Que tenga fuentes de agua para riego a distancias razonables (lechos). Es preferible que el agua sea sin cloración (Ej: Ideal agua de lluvia, agua de río o estero).
- Que tenga dimensiones adecuadas a las proyectadas para el criadero.
- Preferentemente, debajo o cerca de una arboleda, o de un lugar sombreado (ej: entre dos invernaderos, a un costado de una bodega, etc.).
- Que exista espacio suficiente para la acumulación de materia orgánica para la alimentación del criadero.
- Aunque la crianza se puede hacer bajo techo, se recomienda al aire libre, ya que la lombriz es más vigorosa, más grande y más vivaz.



Aspectos Técnicos del Vermicompostaje

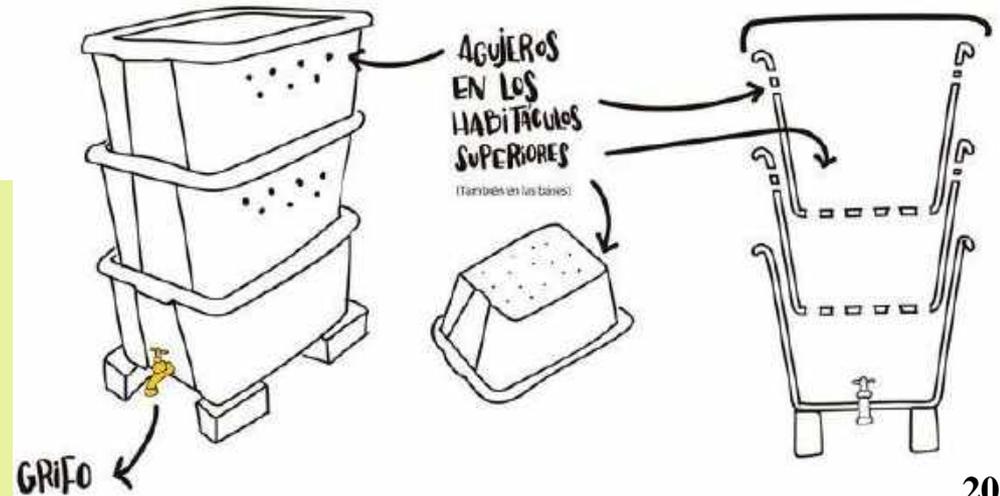
Ubicación y Construcción de la Lombricera o Lecho

- Se aconseja construir los lechos o lombriceras con materiales locales disponibles y del menor costo posible. Cualquier material puede ser utilizado: **madera, ladrillos, pizarreño, cemento, plástico, etc.**
- Si la producción es en mayor escala la medida ideal de un lecho es: **1 metro de ancho por 20 metros de largo.**
- Entre lechos se debe dejar un espacio para la circulación (**1 metro**).
- El alto del muro del lecho lo ideal es que sea de **15-20 cm (pudiendo ser 12-60 cm)**.
- La mejor dirección de los lechos es a favor del viento.
- Se debe soltar la tierra debajo de lechos para que absorba el agua.



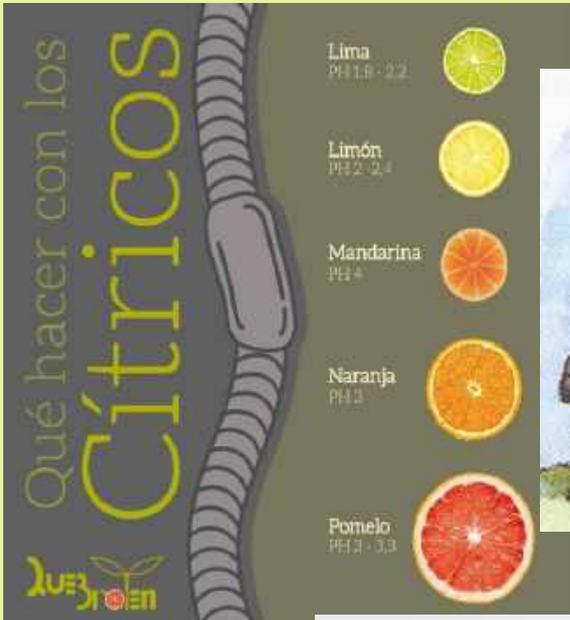


- Cubrir con malla raschel
- Intercalar entre material café y materia verde
- Lombrices californianas
- Perforar la base de la primera y segunda tineta.
- Humus líquido



Aspectos Técnicos del Vermicompostaje

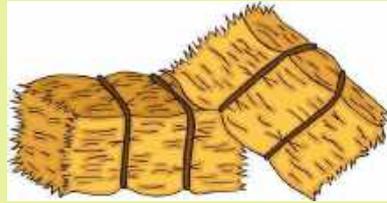
Preparación del Alimento



- La lombriz se puede alimentar de toda materia orgánica siempre que su **pH no sea inferior a 6,0 ni superior a 8,5**. El pH en el alimento **es el punto más delicado en la crianza de las lombrices**. Recordar que el alimento es el hábitat de las lombrices.
- Los materiales orgánicos a utilizar deben idealmente **haber sido tratados previamente mediante un proceso de compostaje o fermentación**, de manera de evitar la liberación de ácidos orgánicos que bajen el pH del medio, y la liberación de gases tóxicos para las lombrices como el amoníaco y ácido sulfhídrico.

Aspectos Técnicos del Vermicompostaje

Preparación del Alimento

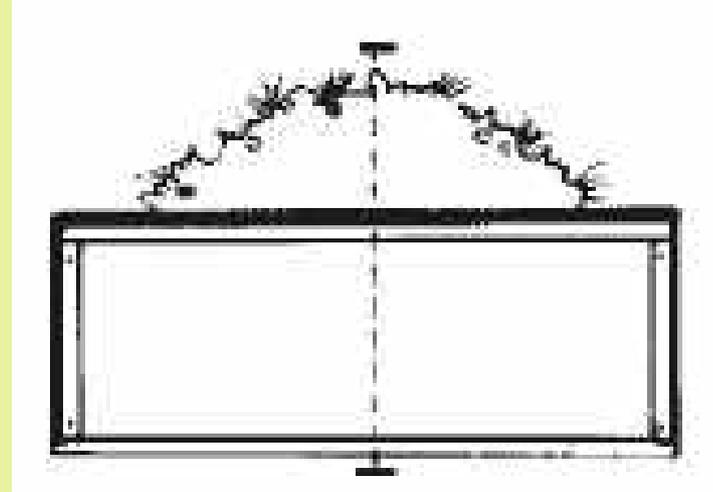
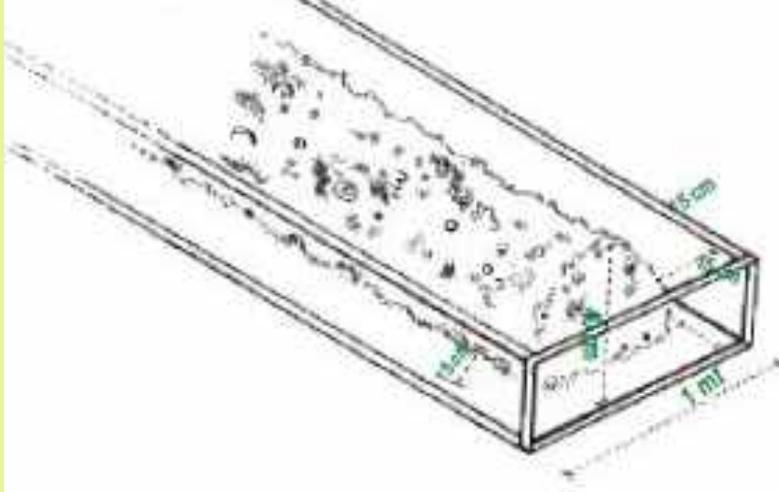


- Cada lombricultor deberá **usar el tipo de alimento que le resulte más conveniente** de acuerdo a la disponibilidad de la zona, el costo de transporte, orientación del criadero y dimensiones del mismo.
- En el caso de utilizar estiércol este puede ser de: **vacuno, caballo, conejo, cabra, oveja, ciervos, camélidos**; los que deben estar **compostados**. El **estiércol de cerdo y de aves** es muy fuerte, por lo que se debe mezclar con fibra vegetal larga **para bajar su nivel de proteínas** y evitar que acidifique el medio por la liberación de NH_4 (“*envenenamiento proteico*”).

Aspectos Técnicos del Vermicompostaje

Colocación del Alimento en los Lechos

- Nunca colocar el alimento en forma tal que cubra la totalidad de la superficie del lecho o lombricera. El alimento deberá ser colocado de manera que quede libre, por lo menos, **15 cm a cada lado del lecho, a modo de lomo de toro:**



- A la **24 horas** después de haberse colocado un nuevo alimento, se debe controlar que las lombrices **hayan entrado en el mismo**, si así no fuere, se controlará al día siguiente, y si aún no hubieran entrado, **se deberá cambiar el alimento.**
- **Antes de colocar nuevo alimento se esparcirá el anterior dejando el lecho completamente nivelado,** colocando encima el nuevo alimento en forma de lomo de toro.

Aspectos Técnicos del Vermicompostaje

Preparación del Alimento

PRÁCTICAS INCORRECTAS FRECUENTES



Aspectos Técnicos del Vermicompostaje

Preparación del Alimento

PRÁCTICAS INCORRECTAS FRECUENTES

Video

- Exceso de residuos vegetales sobre los lechos sin tratar (precompostar).
- Exceso de cítricos sobre los lechos.

Aspectos Técnicos del Vermicompostaje

Preparación del Alimento

PRÁCTICAS INCORRECTAS FRECUENTES

Video

- Utilización de residuos **NO RECOMENDADOS** (Restos de comida, carne, huesos y grasa animal).
- Utilización de residuos vegetales sobre los lechos sin tratar (precompostar).

Aspectos Técnicos del Vermicompostaje

Aireación de la Lombricera o Lechos

- Se debe **evitar que el alimento se compacte** y dificulte la buena oxigenación.
- Si se ve el **alimento muy compacto, se deberá esponjar** un poco con una horqueta (lechos) o una palita (lombricera pequeña). Para soltarlo no es necesario remover hasta el fondo del alimento, bastará con hacerlo en los **10 a 15 cm superiores**.
- Una **cierta dosis de paja en el alimento**, además de ser muy útil para la alimentación de las lombrices, sirve para mantenerlo esponjoso y en una capa sobre los lechos sirve de protección, además, evita la pérdida de humedad.
- Cuando la **crianza se instala en lugares cerrados**, se deberá cuidar que el ambiente tenga una buena aireación. **Es preferible sacrificar una temperatura ideal en beneficio de una buena aireación**.
- Cuando **se teche o se cubran los lechos**, es importante tener presente **no usar materiales que impidan una buena circulación del aire** (Ejemplo: no cubrir los lechos con plásticos en contacto directo con los lechos, pues impedirán su respiración).

Aspectos Técnicos del Vermicompostaje

Humedad de la lombricera o lecho

- La **humedad del lecho es vital para la supervivencia de la lombriz**. Para poder absorber el alimento éste debe estar suficientemente húmedo, y en el caso de la respiración, esta es hecha por la piel de la lombriz, por lo que debe estar constantemente húmeda.
- A las **24 horas** de colocado el alimento, **se debe volver a mojar el lecho**.
- El **riego deberá ser fino**. Nunca a chorros. La mejor fórmula es aplicar varias veces un riego suave.
- La **humedad ideal del lecho es 75%**. Menos del **50%** puede ser peligroso para la supervivencia de la lombriz. Si se carece de instrumentos para medir la humedad, un buen método es apretar un puñado de alimento, y caen algunas gotas indica que la humedad es buena.
- Es conveniente **regar día por medio todos los lechos, esto es a una temperatura media de 20°C**, obviamente los factores climáticos regularán naturalmente los ciclos de riego. **Sobre 30°C será necesario regar 2 veces al día (temprano en la mañana y atardecer)**.

Aspectos Técnicos del Vermicompostaje

Temperatura de la lombricera o lecho

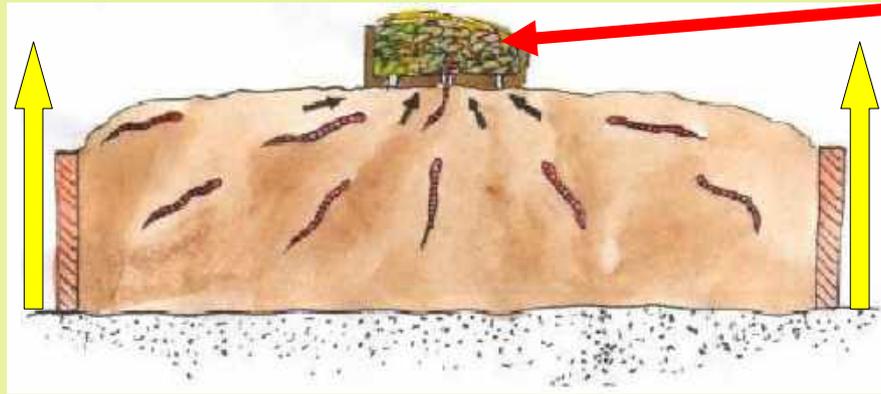
- La **temperatura ideal para las lombrices es entre 15 y 25°C** dentro del lecho. Todo lo que se haga para mantener esta temperatura favorecerá el desarrollo del criadero y permitirá un mejor trabajo de las lombrices. Se **recomienda tener un termómetro de suelo**. Temperaturas **menores a 0°C y mayores a 35°C** pueden causar la muerte de la lombrices.
- En **verano**, especialmente en los días calurosos, **es necesario cubrir los lechos con materiales que protejan del sol intenso**. Puede usarse ramas, cañas de maíz, paja, mimbre, malla raschel, etc..
- En invierno es recomendable para mejorar la temperatura, **aumentar la altura del alimento**. Se puede hacer lechos de 50 cm de altura, con lo que se logra mantener una temperatura grata para la lombriz, en la parte baja del lecho.
- Otra recomendación para el invierno, es **colocar alimentos jóvenes**, es decir, materiales orgánicos o estiércol con menor grado de descomposición, a fin de que esta tarea se termine de realizar en los lechos aprovechando los grados de temperatura que se genera en el proceso.
- **Cubrir los lechos en invierno** es otra precaución útil (**balancear aireación con temperatura**).

IV) COSECHA DEL HUMUS DE LOMBRIZ, CARACTERÍSTICAS Y UTILIZACIÓN



Cosecha del "Humus de Lombriz" (Lombricompost ó Vermicompost)

Cambiar cajón o balde



Alimento nuevo

Tamizado



Ensacado

Características del “Humus de Lombriz” (Lombricompost ó Vermicompost)

- **Físicas:** El *lombricompost* es un material suelto y de textura granulada. Su uso puede ayudar a mejorar las condiciones físicas del suelo y favorece un buen desarrollo de las raíces de la plantas (Granulometría: tamizado con malla de 2 a 2,5 mm).
- **Biológicas:** El *lombricompost* contiene altas poblaciones de microorganismos que colaboran en los procesos de formación del suelo, solubilizan nutrientes para ponerlos a disposición de las plantas y previenen el desarrollo de altas poblaciones de otros microorganismos causantes de enfermedades en las plantas.



Características del “Humus de Lombriz” (Lombricompost ó Vermicompost)

- **Nutricionales:** Éstas varían mucho y dependen de:
 - - Tipo de desechos utilizados y proporciones de cada uno,
 - - El estado de descomposición de estos materiales,
 - - Las condiciones a las cuales se lleve a cabo el proceso de lombricompostaje
 - - El tiempo de almacenamiento del humus.
- **Aspecto General:** El lombricompost debe ser:
 - - Suave y agradable al tacto,
 - - Fresco y escurridizo,
 - - Sin grumos y al comprimirlo con la manos, denota **elásticidad** y esponjosidad,
 - - Color tierra.
 - - No debe poseer olor.
 - - No debe contener semillas, insectos, elementos ajenos al producto como escombros, ladrillo, arena, vidrio, etc.

Efectos del “Humus de Lombriz” en las Propiedades y Características del Suelo

- Es muy concentrado (1 tonelada de humus de lombriz = 10 toneladas de estiércol).
- Es una fuente nutricional y energética de los microorganismos edáficos.
- Es un regulador de la nutrición vegetal: suministra parte de los macro y micronutrientes que necesitan las plantas. Aporta macronutrientes como el nitrógeno, fósforo, potasio, magnesio y calcio, y pequeñas cantidades de micronutrientes como boro, zinc, hierro, manganeso y cobre.
- Favorece la formación de agregados estables en el suelo.
- Aumenta la capacidad de retención de humedad en el suelo (1300 a 1500 cm³ de agua por kilo de suelo seco vs 250 cm³ de agua por kilo de suelo seco), lo que reduce substancialmente las necesidades de riego en los cultivos.

Efectos del “Humus de Lombriz” en las Propiedades y Características del Suelo

- Mejora y regula la velocidad de infiltración de agua evitando la erosión superficial.
- Ayuda a tamponar los cambios de pH, por los carbonatos contenidos, que modera los cambios de acidez y neutraliza los compuestos orgánicos tóxicos que llegan al suelo por contaminación.
- Optimiza la acción de los fertilizantes al mejorar la eficiencia de recuperación y acción residual de éstos.
- Favorece el normal desarrollo de las cadenas tróficas debido al alto contenido de microorganismos y enzimas (la carga bacteriana es 1 billón por gramo).
- Evita el riesgo de contaminación química en los cultivos.
- Tiene un alto contenido de auxinas y hormonas vegetales que influyen de manera positiva en el crecimiento de las plantas.

Composición Química del Humus de Lombriz

Elemento	Unidad	Rango	
pH		6.8	7.2
Materia Orgánica	%	30	50
CaCO ₃	%	8	14
Cenizas	%	27	67
Carbono Orgánico	%	8.7	38.8
Nitrógeno Total	%	1.5	3.35
Amonio NH ₄ /N	%	20.4	6.1
Nitratos NO ₃ /N	%	79.6	97.0
N-NO ₃	ppm	2.18	1.693
Capacidad de Intercambio cationico CIC	meq/100 grs.	150	300
Relación ácidos húmicos/fúlvicos		1.43	2.06
P total	ppm	700	2.500
K total	ppm	4.400	7.700
Ca total	%	2.8	8.7
Mg total	%	0.2	0.5
Mn total	ppm	260	576
Cu total	ppm	85	460
Zn total	ppm	87	404
Capacidad de retención de agua	c.c./kilo seco	1.300	1.500
Actividad fitohormonal	1 mgr./1 de CHS	0.01	
Actividad específica	M ² / gr	700 m ²	800 m ²
Relación C/N		9	13
Flora microbiana	Millones/gr.s.s.	20.000	50.000

Fuente: Agroflor
Lombricultura

Utilización del “Humus de Lombriz” (Lombricompost, Vermicompost)

- El **Humus de Lombriz** es uno de los mejores abonos orgánicos, porque posee un **alto contenido en Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Calcio y Magnesio**, elementos esenciales para el desarrollo de las plantas. Ofrece a las plantas una alimentación equilibrada con los elementos básicos utilizables y asimilables por su raíces.
- Para utilizarlo como **reconstituyente orgánico para plantas ornamentales**, se puede aplicar mensualmente al recipiente o al jardín, mezclándolo bien con la tierra. Esto enriquece el suelo con sustancias nutritivas que son casi inmediatamente asimiladas por las plantas.



Utilización del “Humus de Lombriz” (Lombricompost, Vermicompost)

- En **horticultura y floricultura** se utiliza el humus para enriquecer y mejorar el suelo. Las plantas se desarrollan más rápido y más fuertes y así son menos susceptibles a plagas y enfermedades. Por lo general, también la cosecha es mayor. La cantidad que se recomienda aplicar es de aproximadamente **10 toneladas por hectárea (1kg/m²)**, o bien **30 a 40 gr. de humus por planta al momento de la siembra o transplante**.
- El humus de lombriz se puede aplicar de forma líquida (“té de humus” o “humus líquido”) utilizando **1 kg de humus disuelto en 10 litros de agua** el que se asperja sobre el cultivo.



Utilización del “Humus de Lombriz” (Lombricompost, Vermicompost)

Cultivo	Dosis Individual por planta		Aplicación Recomendada
	Joven	Adulta	
Almendro	5 – 6 kg/árbol	6 – 7 kg/árbol	<p>- Se puede aplicar en cualquier etapa del cultivo. Especialmente durante el período comprendido entre la recolección y el inicio de la nueva temporada, sobre el terreno o enterrado (No enterrar a más de 15 cm de profundidad).</p> <p>-Aplicar a una distancia del árbol aprox. entre 30 cm y 1 m dependiendo del tamaño del árbol.</p>
Pistacho	5 – 6 kg/árbol	6 – 7 kg/árbol	
Olivo	8 – 9 kg/árbol	9 – 10 kg/árbol	
Olivo (Intensivo)	1.5 – 2 kg/árbol	2 – 2.5 kg/árbol	
Vid	1.5 – 2 kg/cepa	2 – 2.5 kg/cepa	
Melocotón	5 – 6 kg/árbol	6 – 7 kg/árbol	
Albaricoque	6 – 7 kg/árbol	7- 8 kg/árbol	
Cerezo	6 – 7 kg/árbol	7 – 8 kg/árbol	
Hortícolas			
Hortalizas	400 – 500 g/m ²	500 – 600 g/m ²	<p>-Se recomienda su aplicación con la preparación del terreno antes de plantar, o al plantar.</p> <p>-Se puede aplicar sobre el terreno o enterrado (No enterrar a más de 15 m de profundidad).</p>
Ajo, Cebolla	300 – 400 g/m ²	400 – 500 g/m ²	
Invernadero	400 – 500 g/m ²	500 – 600 g/m ²	
Cereal	--	1.5 – 2 tn/ha	
<p>Cualquier recomendación debe servir de guía y adaptada según las condiciones locales y cultivo. Para mayor seguridad consultar a nuestro departamento técnico.</p>			

Fuente:

<https://www.factorhumus.com/humus-de-lombriz/>

V) SUBPRODUCTOS DEL VERMICOMPOSTAJE



Subproductos del Vermicompostaje

- **Producto Principal**: Humus de Lombriz (Vermicompost ó Lombricompost)
- **Subproductos**: **Excedente de Lombrices** y Humus Líquido (lixiviado)



- Usadas para alimentación animal
- Usadas en la pesca deportiva
- Usadas para hacer harina de lombriz (alimentación animal y humana)



- Utilizado en dilución (10%) como abono foliar, fortalecedor y protector de plantas.

Composición Química y Aminoacídica de Harina de Lombriz

Composición Química

		Base húmeda %
Proteínas	(A)	66.8 +/- 3.2
Lípidos	(B)	8.8 +/- 0.9
Humedad		7.3 +/- 0.7
Cenizas		8.4 +/- 0.6
Fibra cruda		1.3 +/- 0.8
Carbohidratos		1.2 +/- 0.2
N.N.P.	(C)	5.7 +/- 0.4
Otros constituyentes		0.5 +/- 0.5

Contenido Calórico

Sustancia	Contenido en 1 gramo	Factor	Kilocalorías por gramo
PROTEÍNAS	0.668	4.0	0.668
CARBOHIDRATOS	0.012	4.0	0.012
LÍPIDOS	0.088	9.0	0.088
TOTAL KILOCALORIAS POR GRAMO			3.512

Composición Aminoacídica

Aminoácidos	Harina de E. Foétida	Harina de Pescado	FAO WHO
		(B)	(C)
+Lisina	12.51	7.89	4.2
Histidina	2.51	2.41	—
Arginina	7.03	5.88	—
+Tryptofano	0.29	1.12	1.4
Ac. Aspártico	11.01	11.79	—
+Treonina	3.76	4.36	2.8
Serina	3.30	3.76	—
Ac. Glutámico	13.57	14.94	—
Prolina	4.47	4.43	—
Glicina	5.22	5.98	—
Alanina	5.54	6.78	—
Cisteína	4.23	1.04	2.0
+Valina	6.14	5.36	4.2
+Metionina	1.53	3.08	2.2
+Leucina	7.39	7.79	4.8
Tirosina	3.32	3.03	2.8
+Fenilalanina	3.54	3.87	2.8

(B) = Sabine. 1983

(C) = Requerimientos mínimos para los alimentos humanos.

+ = Aminoácidos esenciales para el hombre



¡GRACIAS...!

Contacto:
Eduardo Morales Ramírez
E-mail: eduardomoralesr@gmail.com
Fono: +56 991801061