

Producción de abono orgánico por medio del cultivo de la lombriz coqueta roja (*Eisenia foetida*)

D. Cruz

Técnico Validador, ANACAFE - CEDICAFE, Región V, Calle de la Terminal, Zona 5, Huehuetenango, Guatemala, e-mail: regionV@anacafe.org

E. López de León

Coordinador área de Validación, ANACAFE - CEDICAFE, 5a, Calle O-50, Zona 14 Edificio Anacafé, Ciudad de Guatemala, e-mail: cedicafe@anacafe.org

L.F. Pascual

Coordinador ANACAFE Región V, Calle de la Terminal, Zona 5, Huehuetenango, Guatemala, e-mail: regionV@anacafe.org

M. Battaglia

Istituto Agronomico per l'Oltremare, via A. Cocchi 4, 50131 Florencia, Italia, e-mail: battaglia@iao.florence.it

Resumen: El artículo “Producción de abono orgánico por medio del cultivo de lombriz coqueta roja (*Eisenia foetida*)” es una de las publicaciones técnicas elaborado por el Programa Café y Caffè con el objetivo de beneficiar a los técnicos, los productores de café de calidad y los operadores del sector del café.

El Programa Red Regional para el apoyo a las Asociaciones de pequeños productores de café de la América Central y Caribe implica seis Países: Guatemala, República Dominicana, El Salvador, Honduras, Costa Rica y Nicaragua.

Este Programa tiene por objetivo mejorar la calidad de vida de los pequeños productores de café de las comunidades rurales de Montaña y hacer sostenible el cultivo de café de calidad.

El Programa cuenta con la financiación del gobierno de Italia a través de la Dirección General para la Cooperación al Desarrollo del Ministerio de Relaciones Exteriores y del Common Fund for Commodities (CFC), que designa como entidad para la supervisión técnica la International Coffee Organization (ICO).

El Istituto Agronomico per l'Oltremare de Florencia (IAO) es la institución principal

responsable de la ejecución y la coordinación de las actividades que se realizan en colaboración con la Fundación Slow Food para la Biodiversidad e la Ong Italiana Ucodep.

Parablas claves: Lombriz coqueta roja, Eisenia foetida, utilización pulpa de café, Guatemala

Presentación

Promover calidad de café y calidad de vida, es el lema que impulsa las diferentes actividades realizadas por la Asociación Nacional del Café - Anacafé - ; además, se considera que la protección del medio ambiente, es uno de los temas primordiales para mejorar los niveles de vida de las comunidades productoras de café de Quiché y Huehuetenango.

Por lo anterior, para Anacafé es un gusto poner a disposición de los caficultores de dicha zona la presente guía. En la misma, se propone utilizar la pulpa de café para producir abono orgánico, como alimento y lecho de reproducción de la lombriz coqueta roja (*Eisenia foetida*). Esta actividad permitirá obtener producto de buena calidad nutricional para las plantas.

Es importante recordar que durante el proceso de beneficiado húmedo, por cada fruto de café maduro se produce 40% de pulpa, 18% de mucílago (mieles), 18% de agua, 20% de café oro y 4% de cascarilla o cascabillo en peso (Ver gráfica 1). Lo que demuestra que existe abundante cantidad de materia prima para la producción de abono orgánico.

En el presente documento, se incluyen los pasos para aprovechar este subproducto del café, que permitirá mejorar la calidad del suelo y de nutrientes en los cafetos. La lombricultura es un proceso biotecnológico, que consiste en cultivar la lombriz Coqueta roja o Lombriz californiana (*Eisenia foetida*), de forma intensiva, para transformar materiales orgánicos de diferente origen, en productos aptos para usarlos como abono orgánico.

Este tabajo, es resultado de la investigación realizada en Quiché y Huehuetenango, por personal técnico del Centro de Investigaciones en Café – Cedicafé - , con el apoyo financiero del Programa Café y Caffè. El objetivo principal, es buscar alternativas que mejoren los procesos y por consiguiente, la calidad del aromático.

El Programa Café y Caffè es auspiciado por el Proyecto “Enhancing the potential of gourmet coffee production in Central American Countries CFC/ICO/39”, financiado por el Fondo Común de Productos Básicos (Common Fund for Commodities, CFC) con la supervisión técnica de la Organización Internacional del Café (OIC) y ejecutado por el Instituto Agronomico per

l'Oltremare de Florencia adscrito al Ministerio de Relaciones Exteriores de Italia. Los proyectos de apoyo y coordinación con Anacafé iniciaron en el año 2007. Esta guía es parte de una serie de documentos similares, que se publicarán y que forman parte del mismo proyecto.

Características de la coqueta roja

El cuerpo de la coqueta roja es alargado y segmentado; en una lombriz adulta, el dorso es rojo intenso, en la parte ventral el color es más claro y el cuerpo es ligeramente aplanado. La lombriz adulta posee en el tercio anterior del cuerpo, un anillo más grueso llamado clitelo, que durante la reproducción, por medio de sus glándulas, aporta secreciones para formar el cocón o capullo, así como las sustancias que alimentarán a las crías que se desarrollarán en cada uno de éstos. El cuerpo de la lombriz está protegido por una delgada cutícula quitinosa.

No poseen ojos, pero tienen células sensibles a la luz, repartidas por todo el cuerpo, pero particularmente abundantes en la porción frontal de su cuerpo. Estas células están intercaladas entre las epidérmicas, que a su vez poseen células glandulares que contribuyen a mantener húmeda la piel, lo que es imprescindible para la respiración, ya que el oxígeno del aire no difunde hacia la sangre con la cutícula seca.

Las coquetas rojas no tienen dientes, la boca se acopla a una faringe dilatada que puede funcionar como bomba de vacío para succionar alimentos. Ésta se une al esófago, que se dilata posteriormente dando dos cavidades: el papo o buche y la molleja, provista de musculatura potente para triturar alimentos. Luego, por los dos tercios restantes del cuerpo se extiende el intestino que tiene un pliegue dorsal llamado tiflosolis; el ano se halla en el extremo posterior del cuerpo.

La lombriz tiene un sistema circulatorio cerrado, con la sangre circulando por vasos; básicamente existe un vaso dorsal y otro ventral que se interconectan en el tercio anterior, formando cinco pares de seudocorazones muy contráctiles. La respiración se cumple por la simple difusión desde el exterior hacia la sangre de la pared del cuerpo. El agua cuando posee suficiente oxígeno disuelto, permite la respiración.

Las lombrices son hermafroditas, es decir que cada animal posee las gónadas de ambos sexos, un par de ovarios y de uno a cuatro pares de testículos, que desembocan por conductos en anillos anteriores al clitelo. Por delante de ellos se sitúan los receptáculos seminales. Estos últimos, reciben el esperma del consorte en la fecundación cruzada; es decir, cada animal recibe durante la cópula, el esperma del otro para fecundar sus propios óvulos.

Otros datos importantes

Nombre común:	Lombriz coqueta roja
Nombre científico:	<i>Eisenia foetida</i>
Oviposición:	1 a 3 cápsulas cada 7 días
Lombrices por cápsula:	De 3 a 20
Tiempo de incubación:	21 días
Vida de la lombriz:	15 a 16 años

Condiciones para la producción de lombricompost

Humedad:	60 - 80%
Temperatura:	15 - 30 °C
pH del sustrato:	6.5 - 8.0 °C
Condiciones de oscuridad:	Oscuridad total
Alimento:	Materia orgánica



Fotografía 1 - Grupo de productores de Todos Santos – Huehuetenango (D. Cruz, Cedicafé - Anacafé)

Módulos de producción de abono

El módulo de producción de abono orgánico, consiste en:

1. Una pila construida con block, hierro y cemento, con techo de lamina, que mide 2 metros de largo x 1 metro de ancho x 0.80 metros de alto (ver anexo de diseño).
2. El fondo de la pila está revestido de concreto con 10% de inclinación tanto hacia el centro como hacia un extremo; en el centro y a lo largo de la pila, se coloca un tubo perforado de 2" para facilitar el drenaje de los exudados, que serán aprovechados para fertilización foliar o diluida al suelo.
3. Los lechos o pilas también pueden construirse con material temporal como madera, bambú, nailon, etc.
4. Lo importante es que el módulo esté cerrado, tanto de las paredes como del piso. En el caso de que el piso no sea de concreto, es necesario colocar nailon en el fondo para que las lombrices no escapen por el suelo. Si las pades no son de construcción sólida, debe utilizarse un lienzo hecho con costales plásticos o con plástico. El ancho del módulo puede ser de 1 metro por el largo que sea necesario o que permita el terreno, la altura puede variar hasta un máximo de 1 metro.

La semilla

En el módulo que se aprecia en la fotografía 2, se colocaron 4 kilogramos comerciales de lombriz (lombriz + sustrato) que constituyen la semilla para el inicio de la reproducción de la lombriz y la producción de abono. La cantidad puede variar dependiendo del tamaño del módulo, de la disponibilidad de sustrato para alimento y del precio de la lombriz que puede oscilar entre Q80.00 y Q150.00 por kilogramo.

Esta "semilla" o pie de cría, se deposita en el fondo de la pila e inmediatamente se agrega la primera capa de alimento o sustrato. Un parámetro que se puede seguir es colocar 2.0 o 2.5 kilogramos comerciales de lombriz por metro cuadrado, pero puede empezarse con una cantidad menor.

El alimento o sustrato

Cuando se ha colocado el pie de cría, se coloca una capa de 10 a 15 cm de pulpa que debe pre-descomponerse durante 30 días aproximadamente, para que tenga las condiciones necesarias y pueda ser consumida por las lombrices. Es



Fotografía 2 - Módulo de lombricompost en producción (D. Cruz, Cedicafé - Anacafé)



Fotografía 3 - Módulo de producción de lombricompost en las fases de construcción (D. Cruz, Cedicafé - Anacafé)

importante que este sustrato tenga aproximadamente el 80% de humedad, lo que se logra regando abundantemente la pulpa y dejar drenar totalmente. Una prueba sencilla para calcular esta humedad, consiste en apretar la pulpa con la mano la cual debe quedar húmeda pero sin escurrir agua.

Cuando las lombrices se están terminando el alimento, se observa una fibra amarillenta o de color café claro sobre la capa de alimento o abono, lo que indica que debe colocarse otra capa de alimento nuevo.

Para mantener la humedad del alimento, debe regarse con unos 3 litros de agua por metro cuadrado cada 2 ó 3 días, evitando provocar inundación. Si el módulo no tiene techo formal, debe cubrirse con lámina o nailon para evitar daños a las lombrices.

Además de la pulpa, puede usarse como alimento desechos de comida, residuos de cosechas, etc., siempre que hayan alcanzado cierto grado de descomposición; debe ponerse mucho cuidado si se usa estiércol de ganado caprino o gallinaza, pues no son muy apetecidos por las lombrices.

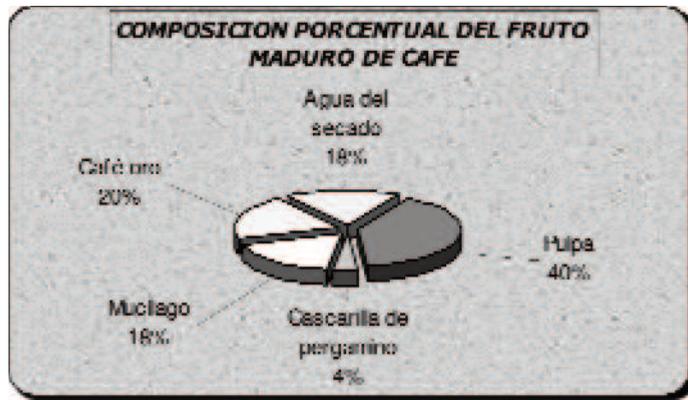
Un dato importante, es que para inducir la reproducción de las lombrices y especialmente al inicio del lombricultivo, es aconsejable colocar como alimento estiércol de ganado vacuno o ganado equino.

Cosecha del lombricompost

Dependiendo de la cantidad de lombrices y el tamaño del módulo, así será el tiempo en que éste se llene completamente con abono orgánico, cuando eso suceda, se procede a cosechar el lombricompost, separando la lombriz del producto final.

Para facilitar este trabajo, se deja a las lombrices sin alimento y sin riego durante 8 a 15 días, después se colocan “trampas” con alimento nuevo para atraer a las lombrices y sacarlas del módulo. El alimento nuevo se coloca dentro de sacos para empacar hortalizas, conocidos como arpías o sobre una tela metálica tipo zaranda para que las lombrices entren a la trampa y separarlas del abono. Esta operación se repite dos o tres veces o las que sean necesarias para extraer todas las lombrices del abono, incluyendo a las que nacen durante esos días. Si el abono se va a utilizar en plantaciones establecidas de cualquier cultivo, no hay ningún problema. Sin embargo, si se utiliza para mezcla de llenado de bolsa de almácigo de café o de otro cultivo, debe tenerse cuidado pues la lombriz puede alimentarse de la materia orgánica disponible.

Las lombrices separadas del producto final, se colocan en un nuevo lecho o módulo para iniciar otro proceso de producción de abono, mientras que el



Gráfica 1 - Composición porcentual del fruto maduro de café (Fuente: Área de post-cosecha, Anacafé. 2008)

lombricompost se envasa en costales y se almacena en un lugar fresco y seco. Debido a que parte de la riqueza del lombricompost la constituye la abundancia de microorganismos, no es conveniente secar el producto antes de su almacenamiento, pues debe conservar humedad siempre.

Control de plagas

El mayor problema de plagas en el cultivo de lombriz coqueta roja, son las hormigas, pues éstas pueden atacarlas y matarlas. Esto sucede solamente si no se tiene control de la humedad y se deja secar mucho el sustrato o alimento, pues las hormigas pueden caminar sobre éste o internarse buscando lombrices y cápsulas para su alimento.

Si se observa algún hormiguero dentro del módulo, debe sacarse con todo y alimento y destruirlo o aislarlo del lugar. En el módulo construido para este proyecto, se construyó un pequeño canal de concreto, alrededor de las paredes, el cual debe mantenerse con agua para evitar la entrada de las hormigas y de otros depredadores rastrores (ver anexo de diseño).

Existen también otros depredadores de las lombrices, como: las aves, silvestres y domésticas (gallinas), ratones, armadillos, cerdos, etc. Para evitar el daño de estos depredadores, es necesario proteger bien el módulo con techo de lámina, circulación con tela metálica si es posible y tapando la pila con nailon negro, costales o con zaranda de metal.

Riego

El riego es importante desde el inicio del proceso de producción de lombricompost, pues el alimento debe mantenerse con aproximadamente 80% de humedad para que sea consumido por la lombriz. Debe revisarse constantemente el módulo, pues la humedad depende del tipo de drenaje, del sustrato y de la temperatura del lugar.

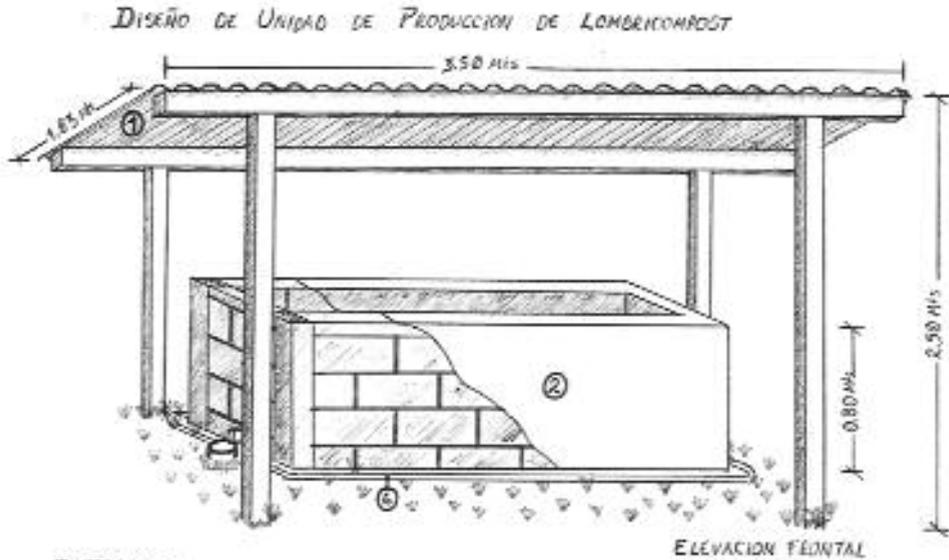
Bibliografía

<http://www.manualdelombricultura.com/csos/lombricultura>

Anexo 1 - Presupuesto de módulo de producción de lombricompost

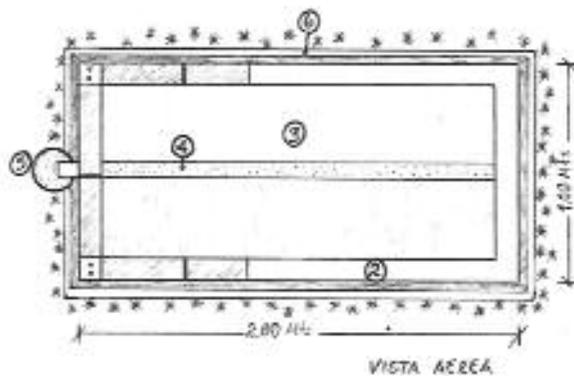
DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	APORTE RED CAFÉ / ANACAFAE	APORTE BENEFICIARIOS
Arena de río	Metro cubico	2	50.00	0.00	100.00
Parales de madera 3 x 3 pulg. x 2.5 m	Unidad	4	40.00	0.00	160.00
Reglas de madera de 3 x2 pulg. X 3.5 m	Unidad	2	40.00	0.00	80.00
Mano de obra no calificada	Unidad	1	100.00	0.00	100.00
Block de 15 x 20 x 40 cms	Unidad	54	5.00	270.00	0.00
Cemento	Saco	3	54.00	162.00	0.00
Hierro 3/8 (13 varillas por quintal)	Varilla	4	31.00	124.00	0.00
Hierro 1/4 (30 varillas por quintal)	Varilla	2	12.00	24.00	0.00
Alambre de amarre	Libra	5	6.00	30.00	0.00
Tubo PVC 2 pulg.	Metro	2	16.00	32.00	0.00
Lámina acanalada de 6 pies	Unidad	5	45.00	225.00	0.00
Clavo para lámina	Libra	1	8.00	8.00	0.00
Lombriz Coqueta Roja	kilogramo	4	85.00	340.00	0.00
Mano de obra no calificada	Unidad	1	1000.00	1000.00	0.00
SUB TOTAL APORTE BENEFICIARIOS					440.00
SUB TOTALES APORTE PROYECTO				2215.00	
IMPREVISTOS					221.50
TOTAL APORTE RED CAFÉ / ANACAFAE					2436.50

Anexo 2 - Diseño del módulo de lombricompost



REFERENCIAS:

1. Techo de láminas onduladas
2. Pila de producción
3. Piso de concreto con 10% de desnivel
4. Tubo perforado de PVC de 2 pulgadas
5. Recolector de exudados
6. Casal para control de terrugas



ESCALA: 1:25

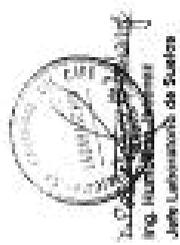
Anexo 3 - Resultado de análisis de lombricompost



Análisis de Abono Orgánico

Lugar: ZARZA
Investigador: LUIS FELIPE PASQUAL VILLATORO
Proyecto: LOMBRICOMPOST COMO ALTERNATIVA DE FERTILIZANTE
Ensayo: Uso método de anéxos

Ítem	%										ppm	
	Org	CE	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Zn	Cu	Mn
11404	15.76	26.01	0.78	0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11405	11.47	26.07	0.80	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11403	12.00	18.86	0.80	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



Tm - húmedo
 Tm (2) - húmedo
 Tm (3) - húmedo
 Tm (4) - húmedo
 Tm (5) - húmedo

Los resultados de este informe son válidos únicamente para los materiales analizados en el laboratorio y en las condiciones en que se realizaron los análisis. No se responsabiliza por el uso indebido que se le dé a esta información.

Anexo 4 - Resultado de análisis de exudados de lombriz



Orden: 10821
 Cliente: COM. PUEBLO RURAL VILLA TORO
 Fecha: 06/07/2018
 Laboratorio: ANELAB

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	RESULTADOS DE LABORATORIO									
		g	g	g	g	g	g	g	g	g	g
115412	EXUDADOS SAN PEDRO MECA	366.50	0.85	2770.00	87.50	104.00	0.38	9.50	1.14	0.11	0.00
115413	EXUDADOS LA LIBERTAD	587.00	8.05	6080.00	98.60	190.00	0.43	23.50	4.02	0.28	0.20
115414	EXUDADOS TÓCOS SANTOS C.	554.00	19.20	3040.00	129.10	114.00	0.63	69.60	6.03	0.13	0.20



Fecha de Emisión: 06/07/2018
 Fecha de Entrega: 06/07/2018

Los resultados de este informe son válidos únicamente para el material y muestra recibidos en el laboratorio y en su respectivo momento.
 El laboratorio ANELAB no se responsabiliza por el mal uso de los datos que se le han sido entregados.
 La interpretación de los datos debe ser realizada por el cliente o el representante autorizado por ANELAB.