



**UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTÓNOMAS DE LA
COSTA CARIBE NICARAGÜENSE
URACCAN BILWI**

Investigación monográfica

**Uso agronómico de la lombriz californiana
(*Eisenia foetida*), en las comunidades de Terciopelo y El Zopilote
en el municipio de Rosita, Región Autónoma del Atlántico Norte**

Para optar al título de Ingeniera Agroforestal

AUTORA

Bra. Xiomara Vicenta Manzanares Reyes

TUTOR

Ing. Arcenio García Granados

242
961

Bilwi – Kamla, Noviembre 2005



UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTONOMAS DE LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE URACCAN - BILWI

Investigación monográfica

Uso agronómico de la lombriz californiana
(*Eisenia foétida*), en las comunidades de Terciopelo y
El Zopilote en el municipio de Rosita, Región Autónoma
del Atlántico Norte

Para optar al título de Ingeniera Agroforestal

AUTORA

Bra. Xiomara Vicenta Manzanares Reyes

TUTOR

Ing. Arcenio García Granados

Bilwi, Noviembre 2005

DEDICATORIA

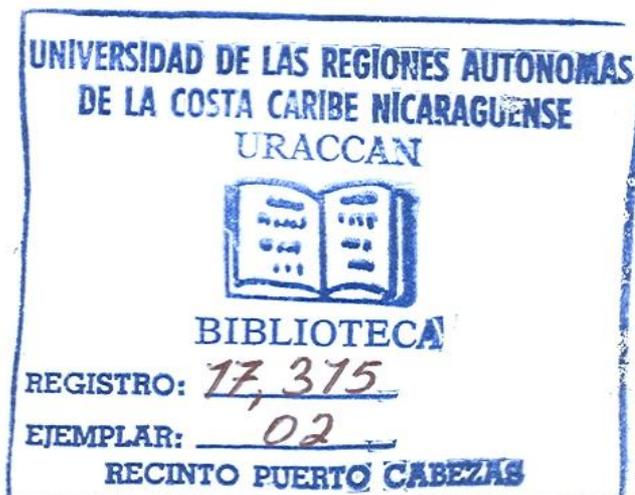
A Dios por haber permitido que viviera y proporcionarme sabiduría.

A mis padres: Salomón Manzanares y Victoria Reyes por darme la vida, apoyarme y luchar conmigo para alcanzar mi meta propuesta

A mis hermanas, hermanos y a mi hijo Ellian Geomar por haberme dado fortaleza para seguir adelante y que guiado en mi ejemplo sea un hombre de bien.

A mi compañero de hogar: Juan Gurdián Arróliga por su paciencia y apoyo moral.

Xiomara Manzanares Reyes



AGRADECIMIENTO

Al Ingeniero Arcenio García Granados, por sus valiosas aportaciones y sugerencias

A Horizont 3000 por haberme brindado apoyado económicamente para que culminara este trabajo

A los productores y productoras de las comunidades de Terciopelo y El Zopilote por haber compartido con mi persona sus experiencias del campo

Y finalmente a todas aquellas personas que de una u otra forma contribuyeron en el fortalecimiento de mis conocimientos a través de sus experiencias vividas.

Xiomara Manzanares Reyes

INDICE DE CONTENIDO

CONTENIDO	PAGINA
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
INDICE DE CONTENIDO	iii
INDICE DE CUADRO	vi
INDICE DE GRAFICO	vi
INDICE DE ANEXO	vii
RESUMEN	viii
I. INTRODUCCION	1
II. OBJETIVOS	3
2.1 Objetivo general	3
2.2 Objetivos específicos	3
III. MARCO TEORICO	4
3.1 Historia de la lombriz	4
3.2 La lombriz	4
3.3 Taxonomía de la lombriz	5
3.4 Definición de Lombricultura	6
3.4.1 La lombricultura y sus múltiples beneficios	6
3.5 Importancia de la lombriz	8
3.6 Hábitat y ciclo de vida	9
3.7 Alimentación	10
3.8 Cría doméstica	10
3.8.1 Cría en cajones	11
3.8.2 Cría en tolvas	12
3.8.3 Cría intensiva	12
3.9 Abonos Orgánicos	13
3.10 Ventajas y desventajas del uso de abonos orgánicos	14
3.11 Lombricompuesto, vermicompost o humus de lombriz	15

3.12 Cosecha del humus de lombriz	17
3.12.1 Contenido de la tierra viva o humus de lombriz	17
3.12.2 Características más importantes del humus	17
3.12.3 Aportes del lombrihumus	18
3.12.4 Recomendaciones para aplicar tierra viva o humus de lombriz	19
IV. DISEÑO METODOLOGICO	21
4.1 Características generales del municipio	21
4.2 Ubicación del estudio	21
4.3 Tipo de estudio	23
4.4 Universo	23
4.5 Determinación del tamaño de la muestra	23
4.6 Selección de la muestra	23
4.7 Unidades de análisis	24
4.8 Procedimiento para la obtención de la información	24
4.9 Fuentes utilizadas en la obtención de la información	24
4.10 Variables de estudio	25
4.11 Relación entre variables	26
4.12 Procesamiento e interpretación de la información	26
4.13 Materiales utilizados	26
V. RESULTADOS Y DISCUSION	27
5.1 Grado de aceptación y técnicas locales de manejo de lombriz	27
5.1.1 Tiempo de uso de la lombriz orgánica	27
5.1.2 Impacto que percibe con el uso de la lombricultura	28
5.1.3 Tipo de criadero de la lombriz	29
5.1.4 Tamaño de los criaderos	30

5.1.5	Tipo de alimentación de la lombriz	32
5.1.6	Cantidad de alimento aplicado	32
5.1.7	Frecuencia de aplicación	33
5.2	Usos de la lombricultura y técnicas de aplicación de humus	34
5.2.1	Formas de aplicación de la Lombricultura	34
5.2.2	Producción de humus	36
5.2.3	Usos del humus en los cultivo	36
5.2.4	Cantidad de humus aplicado en los cultivos	38
5.2.5	Cantidad aplicada haciendo uso del fertilizante foliar	39
5.2.6	Almacenamiento del humus	39
5.2.7	Tiempo de almacenamiento del humus	40
5.2.8	Alimentación de aves de patio con lombriz orgánica	41
5.3	Resultados del uso de humus en los cultivos	42
5.3.1	Producción antes y después de aplicar humus en Musácea	42
5.3.2	Producción antes y después de aplicar humus en tubérculos	43
5.3.3	Producción antes y después de aplicar humus en gramíneas	43
5.3.4	Producción antes y después de aplicar humus en leguminosa	43
5.3.5	Producción antes y después de aplicar humus en hortalizas	44
5.4	Comparación de técnicas de manejo y uso de la lombriz orgánica	44
5.4.1	Relación entre la cantidad de alimento aplicado y la cantidad de abono producido	45

5.4.2	Análisis de la relación existente entre el período de manejo de la lombriz orgánica y aplicación de humus en los cultivos	46
5.4.3	Relación del uso de la lombricultura y formas de aplicación	47
5.4.4	Análisis después de la aplicación del humus en los cultivos	49
VI.	CONCLUSIONES	50
VII.	RECOMENDACIONES	52
VIII.	BIBLIOGRAFIA	53
IX.	ANEXO	

INDICE DE CUADRO

1.	Ventajas y desventajas del uso de los abonos orgánicos	14
2.	Tiempo de uso y manejo de la lombriz	27
3.	Aceptación del uso de la lombriz orgánica por los productores	28
4.	Cantidad de alimento aplicado	33
5.	Frecuencia de aplicación	34
6.	Cantidad de Humus Producido	36
7.	Usos del humus en los cultivos	37
8.	Cantidad de humus aplicado en los cultivos	38
9.	Formas de almacenamiento del humus	39
10.	Uso de la lombricultura y sus formas de Aplicación	48

IMAGENES

1A. Incubación de lombrices en cápsulas

2A. Lombriz Roja Californiana (*Eisenia foétida*), en etapa adulta

3A. Descomposición de material para convertirse en humus

4A. Extracción de lombrices para la recolección de humus

5A. Interacción de lombrices durante el proceso y transformación de humus

6A. Habitáculo de madera en la comunidad de El Zopilote

RESUMEN

La producción agrícola en el Municipio de Rosita, demuestra bajos rendimientos productivos por la poca fertilidad de los suelos y por las técnicas inapropiadas que utilizan los campesinos. En busca de obtener información sobre el aporte de la lombriz orgánica (*Eisenia foétida*) en el mejoramiento de la fertilidad de los suelos y la determinación del grado de aceptación que ha tenido la implementación en los sistemas productivos agropecuario, se desarrollo el presente estudio, en el cual se analizó el grado de aceptación, técnicas locales de manejo, usos y resultados obtenidos en los sistemas productivos agropecuarios. Para el desarrollo de la investigación se tomaron dos comunidades (Terciopelo y Zopilote), en las cuales se está haciendo uso de la lombricultura, se utilizó una muestra de 20 productores, correspondientes al 62.5% de la población total de productores de estas comunidades. Entre las conclusiones obtenidas del estudio tenemos; que la lombriz orgánica tiene un grado de aceptación positiva, el uso lo perciben como un método alternativo de producción, los habitáculos son construidos de madera, varían en tamaño, no cuentan con medidas fijas, ni estándares y está en dependencia de las posibilidades económicas de cada productor/a, el humus producido se aplica a los cultivos de gramíneas, leguminosa, tubérculo, musácea, frutales y hortalizas, las formas de aplicación en los diferentes cultivos es variada (fertilizante foliar, tierra viva, humus con tierra y en la alimentación de aves en forma de carne viva), los productores almacenan el humus para la siguiente cosecha, en recipientes de materiales plásticos y sacos de macen, los cultivos donde se le aplicó humus presentaron cambios en términos cualitativos de crecimiento, desarrollo y producción, la producción de humus obtenida por los productores en su mayoría no corresponde a la capacidad potencial que tiene la lombriz orgánica. Se recomienda estimular a los

productores a que trabajen haciendo uso del producto de la lombriz, que pongan en práctica todas las formas de uso e impulsar eventos de intercambios de experiencias con otras comunidades, realizar charlas educativas, relacionadas a la producción agropecuaria, protección y mejoramiento de los suelos y por último se recomienda realizar nuevos estudios de investigación tanto analíticos como experimentales relacionados a la lombricultura.

I. INTRODUCCION

La producción agrícola en el Municipio de Rosita, demuestra bajos rendimientos productivos por la poca fertilidad de los suelos (dado que estos son de vocación forestal y no agrícola), las técnicas inapropiadas que utilizan los campesinos y por otra parte la falta de fomento a la producción. La principal actividad económica en el municipio de Rosita actualmente la constituye el sector agropecuario, destacándose el cultivo de granos básicos (arroz, frijol y maíz) y en menor medida se producen musáceas, tubérculos, cítricos y muy limitadamente las hortalizas. Los granos básicos además de ser parte de la dieta diaria de los/as productores/as les sirve para obtener ingresos económicos, a partir de la venta al mercado local.

Actualmente los/as productores/as en el municipio de Rosita dependen en su mayoría de una agricultura migratoria de subsistencia, el cultivo de la tierra se realiza haciendo las labores de tumba, roza y quema para un ciclo productivo, luego esa tierra se abandona o se le siembra el monocultivo, gran parte de estos/as productores/as le siembran pastos a las tierras que fueron utilizadas en un periodo productivo.

FADCANIC¹ en aras de promover la agricultura orgánica ha venido ejerciendo un papel favorecedor para el recurso suelo, introduciendo prácticas conservacionistas apropiadas para el suelo en pro de conservar y proteger el recurso, acción desarrollada desde el año 1997 hasta la actualidad. Es por eso que cierta población campesina de por lo menos el 50 % de las comunidades del municipio de Rosita han venido practicando en alguna manera obras de conservación de suelos, trabajando con sistemas agroforestales y poniendo en práctica la agricultura agroecológica.

¹ Fundación para la Autonomía y Desarrollo de la Costa Atlántica de Nicaragua FADCANIC

En vista al problema de infertilidad de los suelos y al trabajo que ha venido desarrollando FADCANIC, surge la necesidad de realizar un estudio que aporte datos reales de la incidencia de la lombriz orgánica (***Eisenia foétida***) en los sistemas productivos, que genere interés y estimule a los/as productores/as a trabajar aplicando métodos alternativos de producción. La importancia del estudio radica en la generación de información sobre el manejo y uso de la lombricultura en los sistemas productivos, la cual podrá ser utilizada por estudiantes y docentes investigadores, a sí como por productores/as de las comunidades e instituciones u organizaciones que trabajan en el sector agropecuario como extensionistas o promotores/as agrícolas.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

- Analizar el grado de aceptación, técnicas locales de manejo, usos y resultados obtenidos en la implementación de la lombriz orgánica Californiana (***Eisenia foétida***) en los sistemas productivos agropecuarios, en el período de Noviembre 2000 a Noviembre 2003 en las comunidades de Terciopelo y Zopilote en el Municipio de Rosita RAAN.

2.2 Objetivos específicos

- Conocer el grado de aceptación y técnicas locales de los productores/as sobre el manejo de la Lombriz orgánica californiana (***Eisenia foétida***), en las actividades agropecuarias.
- Conocer los diferentes usos y técnicas de aplicación de la lombriz orgánica Californiana (***Eisenia foétida***) en las comunidades del Zopilote y Terciopelo del municipio de Rosita.
- Identificar los resultados obtenidos del uso de la lombriz orgánica californiana (***Eisenia foétida***), en los sistemas productivos agropecuarios.
- Realizar comparaciones entre técnicas de manejo y usos de la lombriz orgánica (***Eisenia foétida***) en las comunidades del Zopilote y Terciopelo del municipio de Rosita.

III. MARCO TEORICO

3.1 Historia de la lombriz

Se sabe con certeza que en el antiguo Egipto se consideraba a la lombriz como un animal enormemente valioso, ello llegaba a tal extremo que se tenía previsto castigos muy rigurosos, incluso la pena de muerte para quien intentare exportar fuera del reino una sola lombriz. La fertilidad del valle del Nilo, por todos conocidas, se debe en su mayor parte, al incansable trabajo de estos maravillosos animales. Los primeros estudios profundos sobre el tema y las primeras nociones sobre el hábitat y el sistema de reproducción de las lombrices, datan de 1837. Estos estudios e investigaciones fueron dirigidas por el biólogo Darwin, que dedicó a la lombriz muchas horas de profundo estudio, se le conoce como Lombriz Roja Californiana porque fue en ese estado donde se descubrieron sus propiedades para el ecosistema y donde se instalaron los primeros criaderos (Ferruzzi, 1994).

A inicios del año 2001, con el apoyo de la Cooperación Austríaca para el Desarrollo (OED), hoy Horizont 3000 y a través del acompañamiento de FADCANIC, se dio inicio a la labor de la crianza de la lombriz orgánica californiana, la que fue descubierta en California en el año 1837 y luego introducida a Nicaragua hace 57 años (FADCANIC, 2001).

3.2 La lombriz

Son pequeños gusanos de tierra, no tienen dientes ni ojos pero, son sensibles a la luz solar, poseen boca a través de la cual chupan al alimento, se puede encontrar en cualquier parte con sólo escarbar el suelo, su presencia se muestra a través de volcancitos situados en la superficie del suelo. A diferencia de los seres humanos la lombriz trabaja las 24 horas del día si se le dan las condiciones adecuadas. La temperatura de su cuerpo es de 19 – 20° C, son de color

variado desde pálido, rosado, negro, rojo intenso; además el tipo de alimentos contenidos en el intestino influye en la coloración y otras necesidades en el contenido de la sangre. Tiene una longitud de 6 a 10 cm, Cuerpo cilíndrico con un diámetro de 3 a 5 Mm. de diámetro unidos en forma de segmentos en un total de 80 a 120 y su peso promedio llega al gramo, su promedio de vida es de aproximadamente 16 años y puede llegar a producir en condiciones ideales mas de 1500 lombrices por año, su acoplamiento es semanal, se adaptada a la cautividad, no soporta la luz solar, es hermafrodita y su madurez sexual la alcanza a los 90 días (CIVITE, 2001).

El peso promedio de una lombriz adulta es de 1 gramo y su consumo diario es igual a su peso del cual un 40 % es transformado en carne y el 60 % en abono orgánico o humus rico en pequeñísimos animalitos benéficos Para alimentarse la lombriz chupa la comida a través de su boca, cuando llega al estómago unas glándulas especiales se encargan de segregar carbonato cálcico para neutralizar los ácidos presente en la comida ingerida (Ferruzzi 1994).

3.3 Taxonomía de la lombriz

San Remo (2002), manifiesta que la taxonomía de la lombriz se descifra de la siguiente manera:

- Reino: Animal.
- Tipo: Anélido.
- Clase: Oligoqueta.
- Familia: Lombricidae.
- Género: Lombrices, Eisenia.
- Especies:
 - Lombricus terretris. (de tierra).
 - Eisenia foétida (Californiana).
 - Eudrillus eugenie (Africana).

3.4 Definición de Lombricultura

Es la crianza y el manejo de lombrices en condiciones de cautiverio y su finalidad primordial es la de obtener el producto de sus excretas comúnmente llamado "humus" y las lombrices propiamente dicha como fuente rica de proteínas. Es también la lombricultura una biotecnología que utiliza, a una especie domesticada de lombriz, como una herramienta de trabajo, 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, 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. (San Remo, 2002).

3.4.1 La lombricultura y sus múltiples beneficios

Según la Revista El Espeque (2001), la lombricultura es:

- Es una técnica relativamente nueva que consiste en cultivar lombrices.
- Es una biotecnología.
- Es el manejo de lombrices, a través del conocimiento de su biología y comportamiento.
- Es una actividad que se realiza con la finalidad de transformar productos y subproductos.
- Es una actividad transformadora de desechos sólidos agropecuarios (rastros y estiércol) agroindustriales (pulpa de café, cachaza) y basura urbana.
- Es la técnica de criar lombrices en cautiverios.
- Es una técnica que permite disminuir la contaminación ambiental.
- Es una técnica que permite producir abono orgánico (humus).
- Es la técnica de producir carne barata (proteína).
- Método alternativo para una mejor y mayor rendición en la producción.

- Actividad sencilla y fácil de manejar obteniendo buenos resultados.
- Llamada también “**tierra viva**” al mejor fertilizante orgánico que la naturaleza haya podido producir.
- Se trata del resultado de la digestión de desechos orgánicos de la lombriz de tierra.
- Es un abono completo y eficaz, mejorador de suelos suave y económico en su aplicación.
- Rico en hormonas y bacterias que estimulan en grande el desarrollo y las cosechas de sus plantas.
- **Tierra viva**; rinde en fertilidad de 5 a 6 veces más que los abonos orgánicos comunes.
- Sus altos valores nutritivos, aumentan las cosechas mucho más que los abonos químicos tradicionales.
- En los cultivos desfavorece el desarrollo de las plantas y no hay semilla que no germine con tremendo vigor.
- Deja los campos frescos y esponjosos por lo que los vuelve más húmedos y resistente a las sequías.
- Tierra viva que se puede almacenar por mucho tiempo sin que se alteren sus propiedades siempre y cuando se mantenga a la sombra.
- Se han realizado pruebas de fertilidad y se logran incrementos en las cosechas de más de 250 % de aumento.
- Es muy resistente al lavado y suministra sus nutrientes a la planta de forma lenta y sostenida por lo que sus efectos benéficos duran hasta 5 años en el terreno.
- Al sembrar con tierra viva los cultivos y plantaciones se activan por las grandes cantidades de pequeños organismo muy útil que se desarrollaran en el terreno.
- Ofrece a las plantas una fertilización balanceada, sana y completa, no quema ni a las más delicadas plantitas.
- Tierra viva que limpia los suelos contaminados de productos químicos.
- Es un gran regenerador natural.

- En cada gramo de humus y tierra viva encontramos millones de pequeños organismos que le devuelven a los suelos la fertilidad perdida.
- Es un gran sustrato para el suelo y es fuente de energía para la actividad vital de las plantas.
- Al mejorar las condiciones de los siembros, los vuelve más resistente a las enfermedades y plagas porque actúa como repelente.

3.5 Importancia de la lombriz

La lombriz roja californiana tiene una gran importancia económica, pues contribuye a la fertilización, aireación, mejora de la estructura y formación del suelo. El humus de lombriz es un producto con grandes posibilidades de comercialización en todo el mundo, pero su calidad es un factor importante para obtener los mejores precios del mercado. La carne de lombriz puede ser utilizada en la alimentación animal de forma cruda y directa o en la elaboración de harina de carne de lombriz para ser mezclada con otros productos y producir concentrados de excelente calidad (Infoagro, 2002)

CIVITE – Rivas (2000), La lombriz en nuestro país es importante para transformar miles de toneladas de pulpa de café que tiran a las fuentes miles de toneladas de cachaza de los ingenios que vierten a los ríos y que los contaminan matando la fauna benéfica, todos los desechos originados de las cocinas y aguas negras pueden ser tratadas por la lombriz disminuyendo así en gran medida la importancia de abonos químicos.

La Lombriz californiana avanza excavando en su medio a medida que come, depositando sus excretas en su paso, convirtiéndolo de esta manera el sustrato en uno mucho más fértil que el que pueda lograrse con los mejores fertilizantes artificiales. Las lombrices pueden penetrar en el suelo hasta

2.5 Mts. de profundidad en el caso de la lombriz terrestre. En esta labor perforadora en el suelo va dejando orificios que servirán para que el agua no se escurra por el suelo elevando de esta forma la capacidad de campo de los suelos agrícolas y enriqueciéndolos con sus excretas (CIVITE, 2001).

La lombriz transforma la materia orgánica proveniente de los residuos de la cosecha, rastrojo, paja, hojarasca proveniente de la caducidad de árboles; también transforman las heces de los animales principalmente vacunos, equinos, ovinos, avícolas etc., transformándolos en ricos abonos orgánicos, transforma los desechos de las cocinas las basuras urbanas ayudando de esta manera a disminuir el problema de la contaminación ambiental transformando todos estos materiales en suelos ricos en elementos minerales para jardín, cultivos forestales y frutales, también enriquecen el suelo en una enorme flora bacteriana, además; su abono es rico en vitamina que favorece el crecimiento de las plantas. La lombriz es importante por su aporte en proteínas producto de la biomasa, sirve para la alimentación de animales y preparación de concentrados para: gallinas, cerdos, peces, camarones e iguanas, se utilizó incluso para la alimentación de seres humanos (CIVITE 2001).

3.6 Hábitat y ciclo de vida

Habita en los primeros 50 cm del suelo, por tanto es muy susceptible a cambios climáticos, es fotofóbica, los rayos ultravioletas pueden perjudicarla gravemente, además de la excesiva humedad, la acidez del medio y la incorrecta alimentación. Cuando la lombriz cava túneles en el suelo blando y húmedo, succiona o chupa la tierra con la faringe evaginada o bulbo musculoso. Digiere de ella las partículas vegetales o animales en descomposición y vuelve a la superficie a expulsar por el ano la tierra (Infoagro, 2002).

Son hermafroditas, no se autofecundan, por tanto es necesaria la cópula, la cual ocurre cada 7 o 10 días. Luego cada individuo coloca una cápsula (huevo en forma de pera de color amarillento) de unos 2 mm. De la cual emergen de 2 a 21 lombrices después de un período de incubación de 14 a 21 días, dependiendo de la alimentación y de los cuidados. Cada individuo posee espermatozoides y óvulos, su sistema reproductor consta de órganos masculinos y femeninos dispuestos en la región ventral entre los segmentos 9 y 14. Su apareamiento se realiza en cualquier hora en buenas condiciones y puede durar hasta 4 horas, después las dos se separan ya fecundadas (San Remo 2002).

3.7 Alimentación

El alimento que se les proporcionará será materia orgánica parcial o totalmente descompuesta. Si no es así las elevadas temperaturas generadas durante el proceso de fermentación (hasta 75° C), matarán a las lombrices (Infoagro, 2002).

Los alimentos orgánicos útiles en la alimentación de lombrices son muy variados, destacando entre otros: restos de serrerías e industrias relacionadas con la madera, desperdicios de mataderos, residuos vegetales procedentes de explotaciones agrícolas, estiércol de especies domésticas frutas y tubérculos no aptos para el consumo humano o vegetal, fangos de depuradoras y basuras (Infoagro, 2002).

En condiciones térmicas óptimas se añadirán entre 20 y 30 Kg. de alimento por lecho, en una capa de 5-10 cm. cada 10-15 días, cuyo principal objetivo es mejorar la aireación y en el supuesto de que alguna porción del alimento no estuviera totalmente fermentada (Infoagro, 2002).

3.8 Cría doméstica

La lombricultura familiar puede realizarse tanto en el interior como en el exterior de la vivienda (terrazas y jardines). Este sistema de producción doméstica puede realizarse tanto en cajones como en tolvas en un espacio reducido, el cual

permite una producción continua de Compost. La lombricultura doméstica puede aprovechar una fracción importante de los residuos orgánicos transformándolos en un abono para las plantas del hogar. Así se consigue reducir el 50% de los residuos transformándolos en humus de excelente calidad (Infoagro, 2002).

De acuerdo a Radicke (1993), la instalación del lombricultivo se realiza en canastas plásticas, camas en maderas y camas en concreto sus dimensiones estarán en dependencia de los objetivos de la producción:

- Largo: se puede hasta 100 metro.
- Ancho: que facilita el trabajo del operario, va desde 1mt hasta 1.5 metros.
- Alto: se basa en el objetivo que se persiga.

3.8.1 Cría en cajones

La cría doméstica más sencilla es empleando cajones de madera o de polietileno (con orificios en el fondo), no requiere un acondicionamiento previo, primero se coloca las lombrices en un extremo del cajón y se le empieza a suministrar diariamente alimento. Los residuos se deben cubrir con una capa de tierra para evitar la presencia de moscas y otros insectos. Una vez saturado el primer cajón, se toma otro empleando para la siembra de lombrices algunos ejemplares del primer cajón. Los cajones no deben estar expuestos a pleno sol ni a la voracidad de los pájaros. El alimento se debe agregar gradualmente en el núcleo de las lombrices, pero sin cubrirlas, los cajones se regarán gradualmente pero no en exceso (Infoagro, 2002).

Si el cuidador debe ausentarse por algún tiempo de su vivienda, el riego se puede asegurar dejando hundida en el Compost una botella llena de agua boca abajo, se les debe alimentar bien antes de salir de viaje, dejando una compostera por 3-4 semanas sin agregar alimento. Además

se deberá cubrir con una tela húmeda como protección contra la sequedad del lecho. Cuando el producto resultante se transforme en una masa oscura las lombrices deben ser retiradas; para ello se las debe dejar unos días sin alimento. Seguidamente se extiende sobre el medio de cría una capa de 5 cm. de los residuos orgánicos disponibles en ese momento, Pasados unos días las lombrices suben a comer y pueden ser retiradas. El Compost resultante puede conservarse en cajones u otro tipo de recipiente donde la humedad se pueda mantener de 30-40%. Las lombrices extraídas sirven para iniciar nuevos cajones, para pesca, harina, etc. (Infoagro, 2002).

3.8.2 Cría en tolvas

Este sistema permite la cría continua de lombrices en un solo contenedor. Los cuidados necesarios son similares a los de la cría en cajones, pero habrá que tener en cuenta que las adiciones de materia orgánica son colocadas directamente sobre las lombrices, y éstas pueden tener exceso de calor al comenzar la fermentación. Para evitar este inconveniente se deben alterar los depósitos de residuos orgánicos, colocándolos una semana sobre el lado izquierdo del contenedor y la siguiente sobre el lado derecho (Infoagro, 2002).

3.8.3 Cría intensiva

La lombricultura intensiva se realiza en una estratificación de material orgánico descompuesto llamado lecho sobre el cual se incorporan las lombrices. En condiciones ideales de cría intensiva la longevidad de las lombrices se incrementa, siendo de pocos meses en estado silvestre hasta varios años en cautiverio. Se emplean dos métodos preferentemente según la colocación de los lechos. Si éstas se colocan en el interior de los galpones o invernáculos (muy empleado en Europa) o al aire libre, utilizado sobre todo en América (Infoagro, 2002).

Los lechos bajo tierra es un método que se suele emplear en zonas de bajas temperaturas y donde las precipitaciones no constituyen un peligro. Estos lechos o cunas bajo tierra se realizan cavando un pozo de más de un metro de ancho por 50 cm. de profundidad. Se alimenta con mucha voracidad, consumiendo todo tipo de desechos agropecuarios (estiércoles, residuos agrícolas, etc.) y desechos orgánicos de la industria. Produce enormes cantidades de humus y de carne de lombriz por hectárea como ninguna otra actividad zootécnica lo logra. Se pueden obtener otros productos base para la industria farmacéutica. A partir del líquido celomático, se han producido antibióticos para uso humano. Características como el no sangrar al producirse un corte de su cuerpo y ser totalmente inmune al medio contaminado en el cual vive, como la elevada capacidad de regeneración de sus tejidos, son motivos de investigación para la aplicación en el ser humano (Infoagro, 2002).

3.9 Abonos Orgánicos

El arte de fabricación de abonos orgánicos surge como una necesidad prioritaria del campesinado para solucionar problemas de una forma práctica, económica sin extensionismo y asistencialismo degradante del modelo convencional, no se puede hablar de abono orgánico sin antes explorar el escenario donde serán utilizados, "El Suelo"; que es el cuerpo al cual queremos nutrir para mejorar las complejas relaciones entre animales de todo tamaño que le mantienen con vida cuando estas condiciones son respetadas. Toda planta al nacer requiere de condiciones favorables para desarrollarse que responden a un conjunto de relaciones mutuas en el medio que les rodea: Suelo, Aire, Agua, Minerales, Materia Orgánica, Energía Solar etc. De ahí la necesidad de mantener suelos fértiles con abonos que contribuyan con su poder residual a mantener la vida del suelo. La agricultura ecológica nos abastece de muchas técnicas y métodos para garantizar una

buena fertilidad recuperación y restauración de los suelos con vocación agrícola (Restrepo, 2002).

3.10 Ventajas y desventajas del uso de abonos orgánicos

Según Restrepo (1998), los abonos orgánicos son fáciles de usar, eliminan factores de riesgos para la salud de los trabajadores y consumidores, protegen el medio ambiente, la fauna, la flora y biodiversidad, mejorando gradualmente la fertilidad de los suelos, provee al suelo de una alta tasa de humus contribuyendo al logro de cosechas más seguras y eficientes. A continuación en el cuadro No. 1, se presentan comparaciones de ventajas y desventajas del abono orgánico.

Cuadro 1. Ventajas y desventajas del uso de los abonos orgánicos

	Compost	Abono fermentado	Estercoleras	Lombriabono
Ventajas	Se fabrica con insumos propios de la finca	Cada ingrediente realiza una función positiva en el suelo.	Son fuentes naturales de NPK	Es el abono más completo en cuanto a su transformación
	Es una forma de cómo controlar plagas del suelo	Se obtienen en menos tiempo	Tiene dos formas de aplicación: sólidos y líquidos	Los resultados son visibles en Menos de 2 semanas de su aplicación.

Desventajas.		Se hace uso de insumos externos. Su costo es alto en comparación al resto de abonos.	El uso sin un manejo adecuado o lo transforma en fuente de contaminación.	Los ácidos húmicos fúlvicos ayudan a controlar plagas y enfermedades. Sirve como inoculante para acelerar la germinación. Tiene alto poder residual (10 años) Se aplica en sólido y líquido controlando hongos, plagas y otros insectos
--------------	--	--	---	---

Fuente: CIVITE – Rivas (2000)

3.11 Lombricompuesto, vermicompost o humus de lombriz

El lombricompuesto es un fertilizante orgánico, biorregulador y corrector del suelo cuya característica fundamental es la bioestabilidad, pues no da lugar a fermentación o putrefacción. Su elevada solubilización, debido a la composición enzimática y bacteriana, proporciona una rápida asimilación por las raíces de las plantas. Produce un aumento del porte de las plantas, árboles y arbustos y protege de enfermedades y cambios bruscos de humedad y temperatura durante el transplante de los mismos. El vermicompost contiene cuatro veces más nitrógeno, veinticinco veces más fósforo, y dos veces y media más potasio que el mismo peso del estiércol de bovino (Radicke, 1993).

Para la Sociedad Colombiana (1998), El humus contiene un elevado porcentaje de ácidos húmicos y fúlvicos; pero éstos no se producen por el proceso digestivo de la lombriz sino por toda la actividad microbiana que ocurre durante el periodo de reposo dentro del lecho. Es un fertilizante de primer orden, protege al suelo de la erosión, siendo un mejorador de las características físico-químicas del suelo, de su estructura (haciéndola más permeable al agua y al aire), aumentando la retención hídrica, regulando el incremento y la actividad de los nitratos del suelo, y la capacidad de almacenar y liberar los nutrientes requeridos por las plantas de forma equilibrada (nitrógeno, fósforo, potasio, azufre y boro). Absorbe los compuestos de reducción que se han formado en el terreno por compactación natural o artificial, su color oscuro contribuye a la absorción de energía calórica, neutraliza la presencia de contaminantes (insecticidas, herbicidas...) debido a su capacidad de absorción.

Evita y combate la clórosis férrica, facilita la eficacia del trabajo mecánico en el campo, aumenta la resistencia a las heladas y favorece la formación de micorrizas. La actividad residual del humus de lombriz se mantiene en el suelo hasta cinco años. Al tener un pH neutro no presenta problemas de dosificación ni de fototoxicidad, aún en aquellos casos en que se utiliza puro. Se aplica en primavera y otoño, extendiéndose sobre la superficie del terreno, regando posteriormente para que la flora bacteriana se incorpore rápidamente al suelo. No debe enterrarse, pues sus bacterias requieren oxígeno. Si se aplica en el momento de la siembra favorece el desarrollo radicular, por otra parte, al hacer más esponjosa la tierra, disminuye la frecuencia de riego. El humus de lombriz puede almacenarse durante mucho tiempo sin que sus propiedades se vean alteradas,

pero es necesario mantenerlas bajo condiciones óptimas de humedad (40%) (Infoagro, 2002).

3.12 Cosecha del humus de lombriz

Debido a la intensidad de acoplamiento de las lombrices californianas es aconsejable dividir la población original por lo menos tres veces al año. Las divisiones se realizarán durante los periodos de recogida de humus, efectuando una primera recogida en marzo, una segunda en septiembre y una tercera recogida en diciembre. Siendo el periodo estival en el que la lombriz se reproduce con mayor frecuencia, una vez retiradas las lombrices se dejará secar el humus durante unos días. Seguidamente se formará un cono lo más alto posible con el material que todavía contenga lombrices y huevos. Este cono cubierto de paja se llenará de lombrices en pocos días y se cubrirá con una lona negra para mantener la humedad y para que no broten semillas (Infoagro, 2002).

3.12.1 Contenido de la tierra viva o humus de lombriz. (CIVITE, 2001)

- ✓ Nitrógeno: 2.2 %.
- ✓ Fósforo: 2.8 %.
- ✓ Potasio: 2.5 %.
- ✓ Calcio: 4.5 %.
- ✓ Magnesio: 0.6 %.
- ✓ Materia orgánica: 16 %.

3.12.2 Características más importantes del humus (CIVITE, 2001)

- ✓ Posee alto porcentaje de ácido húmico y fúlvico.
- ✓ Su acción combinada permite una entrega inmediata de nutrientes asimilables tanto en forma radicular como por sus estomas.

- √ Tiene efecto regulador de la nutrición cuya actividad residual en el suelo llega hasta cinco años.
- √ Posee alta carga microbiana (40 mil millones / gramo seco) que restaura la actividad biológica del suelo.
- √ Opera en el suelo mejorando la estructura haciéndolo mas permeable al agua y al aire aumentando la retención de agua y la capacidad de liberar y almacenar los nutrientes requeridos por las plantas en forma sana y equilibrada.
- √ Es un fertilizante bioorgánico activo, emana en el terreno una acción biodinámica y mejora las características organolépticas de las plantas, flores y frutos.
- √ Su pH es neutro y se puede aplicar en cualquier dosis sin ningún riesgo de quemar las plantas, La química del humus de lombriz es tan equilibrada y armoniosa que nos permite colocar una semilla directamente en él sin ningún riesgo.
- √ El humus es un producto con altas posibilidades de comercialización en el mundo entero, pero su calidad es un factor importante para obtener los mejores precios del mercado los que pueden fluctuar desde 250 a 350 dólares la tonelada dependiendo del mercado y de la relación oferta – demanda del mismo.

3.12.3 Aportes del lombrihumus

Favorece la respiración radicular, la germinación de semilla, la salud de las raíces, regula la actividad macro y microbiológica del suelo, se transforma en una de las principales fuentes energéticas para organismo heterótrofo, incrementa la actividad de la rizófora, mejora la nutrición y la disponibilidad de los minerales para los cultivos, favorece la biodegradación de muchas sustancias tóxicas presente en el suelo, aumenta la digestión biológica del suelo, favorece la bioestructura del suelo, favorece el incremento de la población microbiana aeróbica responsable en otras acciones por la humificación de la materia orgánica, nitrificación, fijación del nitrógeno atmosférico, evolución

biológica del azufre y del fósforo favorece el incremento de vitaminas (B6 y B12), y Potencializa los efectos de la fertilización mineral conserva la humedad, aumenta los cambios de temperatura, aumenta la capacidad calorífica, protege del sol y del viento desecamiento, evita el impacto directo de las gotas del agua, reduce la evaporación, reduce el escurrimiento superficial del agua, facilita el drenaje y el laboreo, aumenta la estabilidad hídrica y gaseosa, aligera suelos arcillosos, cohesiona suelos arenosos y físicamente frena el desarrollo de otras plantas (FADCANIC, 2001)

3.12.4 Recomendaciones para aplicar tierra viva o humus de lombriz

La Revista El Espeque (2001), dice que el humus y la materia orgánica cumplen un trabajo muy importante para corregir y mejorar las condiciones físicas, químicas y biológicas de los suelos:

- Equilibra la acidez o alcalinidad.
- Incrementa los minerales disponibles para el desarrollo.
- Multiplica la eficiencia en la fertilización.
- Estabiliza la reacción del suelo debido a su alto poder de absorción.
- Inactiva los residuos de plaguicidas y químicos nocivos.
- Mejora la estructura y porosidad del suelo.
- Favorece la retención de la humedad.
- Reduce la erosión de los campos
- Con su color oscuro, retiene mejor la energía del sol.

Según la revista el Espeque (2001), el humus puede utilizarse de varias formas:

- ✓ **Humus con tierra:** Consiste en juntar tierra viva con tierra común en partes iguales, para posteriormente ser aplicado en los cultivos principalmente en hortalizas dado que estas son mucho más sensibles que cualquier otra y no resisten directamente en la planta. Puede aplicársele

al pie de cada planta o en la parte de debajo de cada hoyo en donde vaya a ser colocada cada planta.

- ✓ **Fertilizante foliar:** Suele llamársele también “La gotita mágica” ya que es un abono que proporciona buenos resultados. Se toman 5 libras de humus o tierra viva y se colocan en un recipiente con 20 litros de agua el cual se deja fermentar por un período de 3 días el que posteriormente lo cuelan para evitar se mezclen restos que podrían afectar el funcionamiento de la bomba de fumigar. Con 1 litro de esta mezcla alcanza para 1 bombada de 20 litros.

- ✓ **Tierra Viva:** la tierra viva es aplicada en el fondo de cada hoyo en donde se vaya a depositar la planta, posteriormente se le aplica una capa de tierra común para que no vaya a ser contacto directo con el sistema radicular lo cual provocaría un requemo inmediato a la planta.

IV. DISEÑO METODOLOGICO

4.1 Características generales del área de estudio

El Municipio de Rosita está ubicado en el centro del triángulo minero tiene una extensión territorial de 4,418 Km. y se localiza entre los 13° 55' latitud norte y los 84° 24' longitud Oeste, a una altitud de 60 mts sobre el nivel del mar. El municipio de Rosita cuenta con 53 comunidades de las cuales 9 son indígenas y 44 mestizas con una población total de 16,493 habitantes de los cuales 5,271 viven en el sector urbano y 11,222 viven en áreas rurales. Para lograr el acceso a dichas comunidades se hace a través de pequeños caminos que la mayor parte del tiempo se encuentran fangosos, las que están sobre la vía a Siuna, Bonanza y Puerto Cabezas son más accesibles.

La economía campesina se desarrolla en la mayor parte de la zona rural mestiza predominando la lógica campesina basada en la mano de obra familiar (hijos, hijas de los productores / as) y con alto grado de subsistencia, la mayor producción se basa en granos básicos, tubérculos, musáceas y hortalizas pero, estas en pequeñas porciones.

4.2 Ubicación del área de estudio

El presente trabajo investigativo se realizó en dos comunidades del municipio: Terciopelo y El Zopilote las que se describen a continuación:

Comunidad Terciopelo

Se encuentra ubicada al sureste del poblado de Rosita aproximadamente a 7 Km., su vía de acceso en la mayor parte del tiempo es a pie ya que únicamente cuentan con una trocha y en invierno la entrada en vehículo es difícil, cuenta con una población de 153 Habitantes se encuentra ubicada en esta comunidad una mina de oro que lleva el mismo nombre de la comunidad. En la actualidad son pocas

las personas las que se dedican a la minería artesanal. Los/as campesinos/as practican en su mayoría la agricultura orgánica haciendo uso del humus de lombriz orgánica, biofertilizante o fríjol abono, lo que les garantiza mayor rendimiento en sus cosechas, dado que los suelos de ésta comunidad, además de carecer de nutrientes fértiles para los cultivos, han sido explotados sin considerar los daños adicionales, tanto por los/as agricultores/as como de la acción de los madereros, razón por la cual hoy día los/as campesinos/as tienen que reforzar la tierra para lograr mantener el nivel productivo y garantizar la fertilidad de los suelos para muchos años.

Comunidad El Zopilote

Se encuentra ubicada al noroeste de la cabecera municipal, a 8 Km. de distancia, ésta comunidad está a bordo de carretera sus habitantes viajan en vehículo, cuenta con una población aproximadamente de 283 Habitantes. Sus actividades diarias están basadas en la agricultura de granos básicos y cacao, ganadería menor y mayor, es una de las comunidades con mayor producción de hortalizas, dado que la ubicación de río Zopilote se los permite. Existe una farmacia con productos elaborados a base de medicina tradicional y convencional, la que es atendida por el líder de salud previamente capacitado, cuentan con una escuela primaria que atiende al los niños hasta sexto grado por lo que después de aprobar la primaria tienen que emigrar hacia el área urbana del municipio donde existen colegios de educación secundaria y superior, para continuar con sus estudios. Los/as campesinos/as de éste sector trabajan de forma individual en sus parcelas, la producción obtenida es comercializada en los mercados de Rosita y Bonanza.

4.3 Tipo de estudio

El tipo de investigación es analítica, debido a que existe causa efecto basada en la observación y Prospectivo, por el hecho de que la relación causa efecto, es en el sentido del tiempo.

4.4 Universo

El universo del estudio está representado por los/as productores/as que trabajan los sistemas productivos agropecuarios, haciendo uso del humus de la lombriz orgánica, en las dos comunidades en estudio Zopilote y Terciopelo, totalizándose 32² productore/as.

4.5 Determinación del tamaño de la muestra

La muestra representativa del presente estudio, esta constituida por 20 productores/as, la cual representa una intensidad de muestreo del 62.5%, relacionado al tamaño del universo.

4.6 Selección de la muestra

Para realizar la selección de la muestra se tomó en cuenta a los productores que han sido beneficiarios de proyectos agropecuarios y que han trabajado con la agricultura orgánica por lo tanto se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

- Permanencia de los/as productores/as
- Que su producción esté relacionada a la utilización de la lombriz orgánica
- Que le diera el cuidado y manejo necesario para su reproducción
- Disposición de brindar la información solicitada.

² Línea de base: Fundación para la Autonomía y Desarrollo de Costa Atlántica de Nicaragua FADCANIC.

4.7 Unidades de análisis

Las unidades de análisis del presente estudio son:

- ◆ Productores/as que utilizan la lombricultura.
- ◆ La lombriz orgánica.
- ◆ Cultivos musáceas, tubérculos, gramíneas, leguminosas y hortalizas.

4.8 Procedimiento para la obtención de la información

El procedimiento para la obtención de la información fue por medio de tres fases;

Primera fase: Consistió en un recorrido realizado al territorio o comunidades seleccionadas para la obtención de la muestra, el cuál nos garantizó la elaboración del instrumento de recolección de datos del estudio.

Segunda fase: Se hizo la recopilación de datos mediante la revisión bibliográfica e informes en archivos.

Tercera fase: se entrevistó a los/as productores/as con preguntas abiertas y dirigidas, a través de una pequeña encuesta, anexo 1A.

En la aplicación de los instrumentos durante la entrevista a los/as productores/as se utilizó la técnica de observación que se realizó en cada momento de la investigación.

4.9 Fuentes utilizadas en la obtención de la información

Para la realización de este estudio se utilizaron dos fuentes de información:

Fuente primaria:

Las fuentes primarias: la observación previa a la aplicación de la encuesta, entrevista a los productores, libros y folletos.

Fuente secundaria:

En la fuente secundaria: informes y línea de base de FADCANIC.

4.10 Variables de estudio

Las características, atributos, propiedades o cualidades que se representan en cada una de las unidades de análisis del presente estudio se describen en las siguientes variables de estudio:

- a. Tiempo de uso de la lombriz orgánica
- b. Impacto que percibe con el uso de la lombricultura
- c. Tipo de criadero de la lombriz
- d. Tamaño de los criaderos
- e. Tipo de alimentación de la lombriz
- f. Cantidad de alimento aplicado
- g. Frecuencia de aplicación
- h. Formas de aplicación de la lombricultura
- i. Producción de humus
- j. Usos del humus en los cultivo
- k. Cantidad de humus aplicado en los cultivos
- l. Cantidad aplicada haciendo uso del fertilizante foliar
- m. Almacenamiento del humus
- n. Tiempo de almacenamiento del humus
- o. Alimentación de aves de patio con lombriz orgánica
- p. Producción antes y después de aplicar humus en Musáceas
- q. Producción antes y después de aplicar humus en tubérculos
- r. Producción antes y después de aplicar humus en gramíneas
- s. Producción antes y después de aplicar humus en leguminosa
- t. Producción antes y después de aplicar humus en hortalizas

4.11 Relación entre variables

- Cantidad de alimento aplicado y cantidad de abono producido.
- Período de manejo de la lombriz orgánica y aplicación de humus en los cultivos.
- Uso de la lombricultura y formas de aplicación.
- Análisis cualitativo de la producción después de la aplicación del humus.

4.12 Procesamiento e interpretación de la información

Una vez recopilada la información, se procedió al ordenamiento y la conformación de la base de datos tomando en cuenta las unidades de análisis con cada una de sus variables de estudio. En la interpretación de la información se utilizaron cuadros de salida para lo cual fue necesario la codificación y tabulación de datos, de lo cual se obtuvieron datos absolutos, sin embargo estos se transformaron en relativos para poder realizar comparaciones y de esta manera poder analizar las relaciones entre variables.

4.13 Materiales utilizados

Para efectos de recopilación y procesamiento de los datos de la investigación se utilizaron los siguientes materiales: Lápiz grafito, libreta de campo, papel tamaño carta y legal, fólder, revistas, cámara fotográfica, calculadora, computadora para representar cuadros y gráficos.

V. RESULTADOS Y DISCUSION

A continuación se detallan los resultados encontrados en el desarrollo del estudio a la vez se discuten de acuerdo a la base bibliográfica consultada, primeramente se presentarán los resultados por cada variable que le dan salida a los objetivos y luego la relación de variables del estudio.

5.1 Grado de aceptación y técnicas locales de manejo de la lombriz

Basándose al período que tienen los productores/as de estar trabajando los sistemas productivos agropecuarios, se esta midiendo el grado de aceptación y las técnica utilizadas para el manejo de la lombriz orgánica.

5.1.1 Tiempo de uso de la lombriz orgánica

Desde el año 2000 los productores de las comunidades de Terciopelo y El Zopilote vienen utilizando el humus de la lombriz orgánica para alcanzar mayor rendimiento en la producción, el uso continuo de dicho producto nos indica que son cuatro años de experiencias en el caso de un productor en estudio, lo cual se demuestra en el cuadro 2.

Cuadro 2. Tiempo de uso y manejo de la lombriz (*Eisenia foétida*)

Años de uso de la lombriz	Productores / as			
	Sexo		Respuesta	%
	Masculino	Femenino		
Un año	1	-	1	5
Dos años	5	2	7	35
Tres años	7	4	11	55
Cuatro años	1	-	1	5
Total de productores	14	6	20	100

El presente cuadro refleja el tiempo que los/as productores/as han venido realizando la práctica de lombricultura. Del total de productores/as el 30% corresponden a productoras y el 70% a los productores. Los resultados demuestran que prevalecen los que tienen tres años de estar trabajando con la lombricultura con un 55%, luego le sigue los que cuentan con dos años de experiencia representando el 35% y tenemos un 5% para los que tienen uno y cuatro años de experiencia respectivamente. Los habitáculos donde se están manejando las lombrices se encuentran ubicados en los patios de las casa, además se encuentran cerca los potreros o corrales donde se maneja el ganado bovino, esto facilita dos tareas: la alimentación de las lombrices y el almacenamiento inmediato del humus.

5.1.2 Impacto que percibe con el uso de la lombricultura

El uso de la lombriz orgánica californiana (*Eisenia foétida*), es un rubro que surge como una alternativa de solución a la infertilidad de los suelos y la poca producción en la agricultura. En cuanto a la valoración del impacto que se percibe con el uso de la lombriz orgánica, se puede decir en base a los resultados que todos los productores han expresado positivo el uso y manejo como parte de su sistema productivo. Las expresiones de los productores/as confirman que la lombricultura se ha concebido como una actividad más de las labores cotidianas del sistema productivo.

Cuadro 3. Aceptación del uso de la lombriz orgánica por los productores

Comunidad	Positivo	Negativo	Porcentaje
Terciopelo	10	0	100
El Zopilote	10	0	100
Total	20	0	100

Las productoras utilizan la lombriz orgánica para alimento de animales (gallinas) y el humus para aplicarlo a los cultivos que tienen establecidos en el patio (frutales y hortalizas). Los resultados de estos, han sido satisfactorios ya que les facilita las labores del patio sin descuidar la familia y la casa, además han aumentado la producción, logrando de esta manera vender sus productos y poder alimentar a la familia. Estas labores no son consideradas como aumento de trabajo sino, como una actividad clave para el rendimiento de sus cultivos y para el aporte de nutrientes al suelo.

5.1.3 Tipo de criadero de la lombriz

Los resultados nos indican que los productores en estudio únicamente cuenta con criaderos o habitáculos construidos de madera, esto se debe a que las condiciones económicas no les permiten realizar mayores inversiones para utilizar otro tipo de material, además que la madera es el material de más fácil acceso en las comunidades.

Las formas rectangular de los habitáculos facilita al/la productor/a el proceso de recolección del material procesado (humus producido), por que además estos están suspendidos a una altura que varia entre los 0.50 y 0.75 metros del suelo. En la Imagen presentada en el Anexo 6A, se puede apreciar el tipo de criadero que están utilizando los productores en estudio.

Cabe mencionar que el tipo de material de construcción de criaderos de lombriz puede ser de acuerdo a las posibilidades y condiciones de la zona, tal es el caso en el departamento de Rivas en Nicaragua, CIVITE (2001), estos han fabricado los habitáculos de cemento con una medida de hasta 12 metros de largo por 1 metro de ancho, estos habitáculos están ubicados en el suelo para favorecer la humedad y temperatura de los mismo, contrario a nuestras

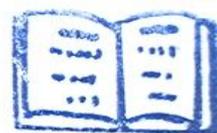
condiciones, dado que estamos en condiciones de un trópico húmedo donde las precipitaciones son mayores y los suelos se saturan muy fácilmente.

Según Piñuela J (1997), la compostera tiene que estar a la sombra, en un lugar no inundable y se debe cubrir con una malla del tipo media sombra para evitar que entren pájaros y otros depredadores. Mientras tengan alimento, las lombrices no escapan, el objetivo fundamental de este sistema es para que se mantengan las lombrices, no escapen y se pueda recolectar fácilmente el humus. Lo encontrado en el presente estudio es que los habitáculos están bajo sombra, pero no utiliza la malla para cubrirlos, los materiales utilizados son laminas de zinc desechado y plástico negro esto también se debe a las condiciones económicas de los/las productores/as de las comunidades en estudio.

5.1.4 Tamaño de los criaderos

Para diferenciar el tamaño de los criaderos se utilizaron tres medidas los pequeños con medidas de 1.5 metros, mediano entre 1.5 a 2.5 metros y los grande son los que tienen medidas mayores a los 2.5 de largo. Las medidas de ancho de los habitáculos son todas iguales a 0.30 metros. En el grafico No. 1 se presenta los resultados encontrados.

UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTONOMA
DE LA COSTA CARIBE NICARAGUENSE
URACCAN



BIBLIOTECA

REGISTRO: _____

EJEMPLAR: _____

RECINTO PUERTO CAZAS

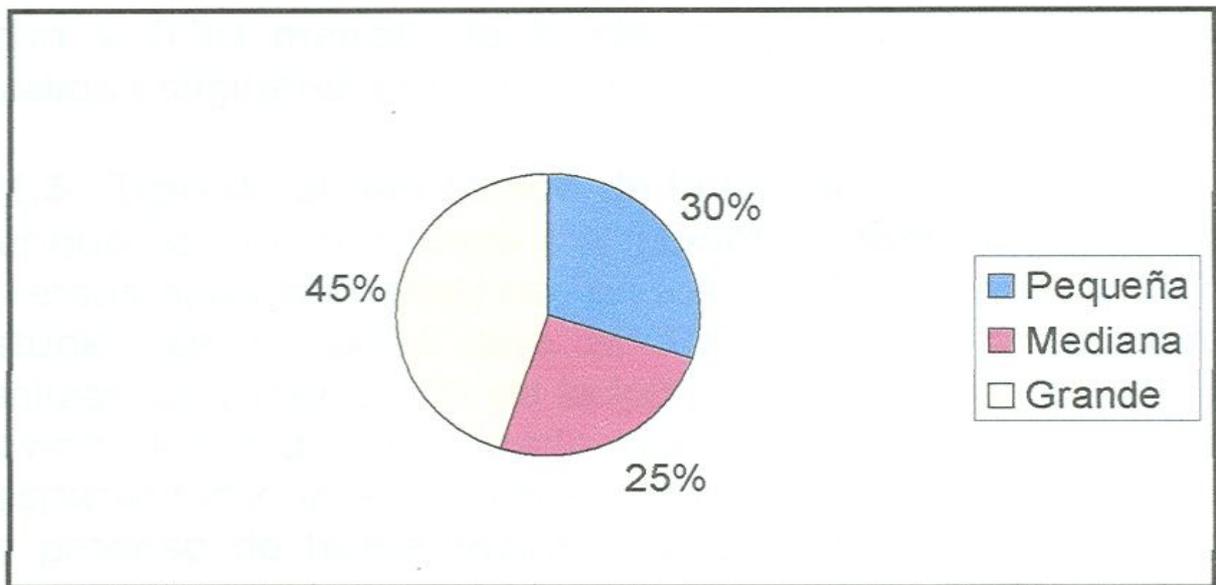


Grafico 1. Tamaño de criaderos de lombriz orgánica

Si se compara el promedio de medida de los habitáculos, nos encontramos que el 45% están en el rango de grande, mientras que los medianos son el 25% y los pequeños el 30%; además se logró determinar que los habitáculos grandes relativamente predominan en ambas comunidades. Se puede deducir que los habitáculos grandes son más utilizadas debido a que la mayoría de los productores cuentan con tres años de experiencia a como se presenta en el inciso 5.1.1, estos productores han tenido que garantizar mayor espacio en sus habitáculos por el hecho de que lombrices están en aumento.

Suquilanda (1997), expresa que las aboneras caseras miden 1 metro de ancho, 20 metros de largo y de 40 a 60 centímetros de fondo. Esta información no coincide con los datos encontrados en el estudio. La similitud esta con los datos nacionales, la revista enlace en su número especial (2002), presenta en uno de sus artículos la experiencia en el departamento de Matagalpa sobre la lombriz orgánica, donde encontraron que las cajas o habitáculos miden 3 varas de largo, 24 pulgadas de ancho y 12 pulgadas de fondo, siendo igual 2.51 metros de largo, 0.60 metros de

acho y 0.30 metros de fondo. En el largo y fondo son medidas similares a las que se encontraron en el estudio.

5.1.5 Tipo de alimentación de la lombriz

Aunque la lombriz orgánica (*Eisenia foétida*), consume diversos tipos de desechos, en los resultados obtenidos del estudio, se encontró que el 100% de los productores, realizan la alimentación de la lombriz a base de estiércol de bovino, teniendo el cuidado que el animal no haya sido desparasitado recientemente y que el estiércol haya entrado en proceso de fermentación (maduro). Los desparasitantes contienen fuertes dosis de químicos que eliminan los parásitos y lombrices internas del animal, lo cual afecta también a la lombriz orgánica.

Suquilanda (1997), dice que el alimento o estiércol que se le garantice a la lombriz, dependerá del tipo de animal que se maneje en la finca, en este caso coincide con la información obtenida en el estudio, debido a que existe uso constante del estiércol de ganado bovino en la alimentación de las lombrices, lo cual se debe a que las comunidades están manejando ganado bovino, por lo tanto es el alimento disponible con que cuentan los/as productores/as.

5.1.6 Cantidad de alimento aplicado

La cantidad de alimento aplicado a las lombrices por los productores/as del estudio, no se basa a un cálculo del requerimiento de las mismas, sino más bien a los conocimientos prácticos o experiencia adquirida en el transcurso de los años de trabajar con la lombricultura. El cuadro No. 3, refleja que el 65% de los productores aplican una cantidad menor a 9 Kg., mientras que el 25% aplican entre 10 y 14 Kg. y un 10% de los productores le aplican más de 15 Kg de estiércol de bovino a las lombrices.

Cuadro 4. Cantidad de alimento aplicado

Alimento aplicado (Kg.)	Repuestas productor/a	%
Menos de 9 kilogramos	13	65
De 10 a 14 kilogramos	5	25
De 15 a mas kilogramos	2	10
Total	20	100

Según el CIVITE (2001), la cantidad de alimento a aplicarse a la lombriz orgánica californiana (*Eisenia foétida*) está en dependencia de su peso, dado que la lombriz consume y produce lo que su cuerpo pesa, convirtiendo un 60% en humus y un 40% en alimento para su sobrevivencia, pero los/as productores/as, solamente vienen aplicando alimento a la lombriz de acuerdo a sus conocimientos prácticos. Aunque no es una práctica ideal, pero les ha proporcionado resultados alentadores. En algunos casos desaprovechan el potencial que tiene la lombriz orgánica para producir humus, por no aplicarle la cantidad adecuada de alimento. Según la experiencia obtenida por los productores la cantidad de alimento a aplicársele es de 10 kilogramo por m².

5.1.7 Frecuencia de aplicación

Según los resultados obtenidos, la frecuencia de aplicación del alimento a la lombriz orgánica (*Eisenia foétida*), no es una constante, dado que la frecuencia con que se le aplica el estiércol es decidido por los productores, es decir, un 70% aplican alimento cada semana, un 15% lo aplican quincenal y otro 15% lo hacen mensual. Infoagro (2002), expresa que la aplicación puede ser de cada 10 a 15 días, con objetivo principal de mejorar la aireación y en el supuesto de que alguna porción del alimento no estuviera totalmente fermentada.

Cuadro 5. Frecuencia de aplicación

Frecuencia de aplicación	Repuesta productores (a)	Porcentaje (%)
Semanal	14	70
Quincenal	3	15
Mensual	3	15
Total	20	100

5.2 Usos de la lombricultura y técnicas de aplicación de humus

Los/as productores/as han realizado diversos usos de la lombriz orgánica, a si mismo utilizan diversas técnicas de aplicación en los cultivos agrícolas y en la alimentación de aves de patio.

Con el fin de documentar los usos y técnicas que actualmente se le esta dando a la lombriz orgánica en las comunidades de Zopilote y Terciopelo se realizó una recopilación y análisis de información. Los resultados encontrados se presentan a continuación.

5.2.1 Formas de aplicación de la lombricultura

Según los resultados obtenidos, se determinó que el uso que le dan a la lombriz orgánica es para producir humus y alimentar aves (gallina de patio). El humus es utilizado como fertilizante foliar, tierra viva, humus de lombriz con tierra y la lombriz orgánica es utilizada únicamente como carne viva en el alimento de la gallina de patio.

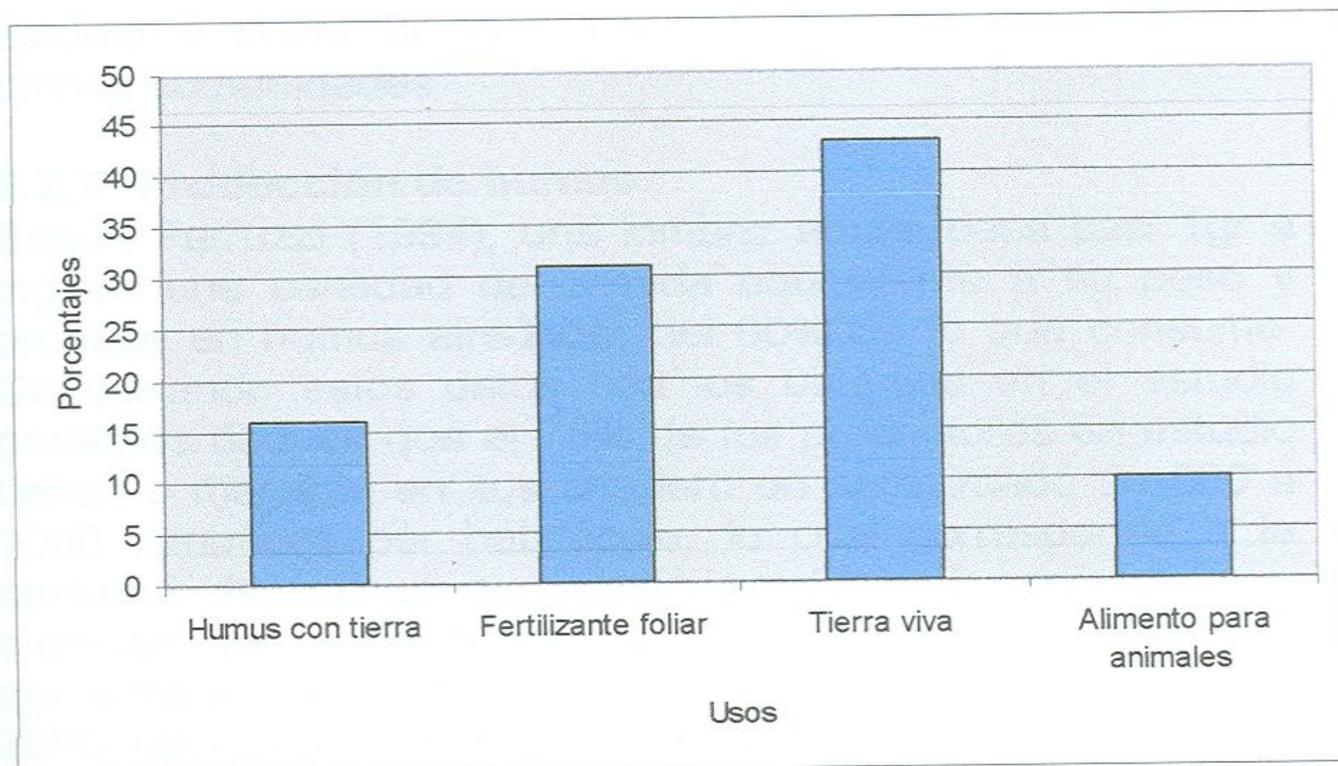


Gráfico 2. Formas de aplicación de la lombriz

El gráfico No. 2, demuestra que los productores utilizan el humus de cuatro formas diferentes, un 43.10% lo utilizan como tierra viva, el 31.04% lo utilizan como fertilizante foliar el 15.52% lo aplican a sus cultivos en forma de humus con tierra y 10.34% lo utilizan para alimentación de las gallinas de patio. Se logró determinar también que los productores utilizan a la lombriz orgánica de diferentes formas a la vez, o sea que el productor que maneja a la lombriz orgánica tiene diferentes formas para aplicarla en los cultivos o en un mismo cultivo ya sea como tierra viva, fertilizante foliar, humus con tierra y alimentación de las gallinas de patio.

La revista enlace en su número especial (2002), presenta en uno de sus artículos la experiencia en el departamento de Matagalpa sobre la lombriz orgánica, referente a la aplicación del abono, estos productores utilizan el humus de la lombriz como humus con tierra, tierra viva y a la lombriz como alimento de las gallinas de patio, al relacionarlo al

estudio si existe similitud a los resultados encontrados en ambas comunidades

5.2.2 Producción de humus

Según Ferruzzi (1994), una lombriz adulta pesa casi 1gr e ingiere una cantidad de comida equivalente a su peso y produce en humus alrededor del 60% de lo que consume. Comparando estos datos con los obtenidos en el estudio podemos deducir que el 75% de los productores en estudio tienen o manejan en sus criaderos un aproximado de 500 a 1000 lombrices por habitáculo, lo cual corresponde a la cantidad de humus que están produciendo por semana, mientras que el 25 % de los productores cuentan con un aproximado de lombrices en sus habitáculos de 1500 a 3000, las cuales les producen entre 10 a 18 kilogramos por semana. Los datos de la producción de abono se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro 6. Cantidad de Humus Producido

Producción por semana	Respuestas	Porcentaje (%)
3 a 5 kilogramo	9	45
6 a 9 Kilogramo	6	30
10 a 18 Kilogramo	5	25
Total	20	100

5.2.3 Usos del humus en los cultivos

Los campesinos utilizan el humus obtenido de la lombriz en sus cultivos, de acuerdo a las diferentes formas de aplicación que se encontró en el análisis anterior. Los resultados obtenidos se presentan en el cuadro No. 5.

Cuadro 7. Usos del humus en los cultivos

Tipo de cultivos	Repuesta productor	Porcentaje
Gramíneas	1	2.04
Leguminosas	11	22.45
Tubérculos	1	2.04
Hortalizas	10	20.41
Frutales	19	38.78
Musáceas	7	14.28
Total	49	100

El cuadro refleja que del 100% de productores/as que manejan la lombriz orgánica. El 38.78% de los productores le aplican humus a los frutales, mientras que el 22.45% le aplican a la leguminosa, el 20.41% le aplican a la hortaliza, un 14.28% le aplica a musáceas, un 2.04% le aplica a gramíneas y otro 2.04% le aplica a tubérculos.

El poco uso de humus en las gramíneas y tubérculos se cree que se debe a que la mayoría de los productores en estudio también cultivan con plantas fijadoras de nitrógeno como el frijol terciopelo (*Mucuna pruriens*) y canavalia (*Mucuna*). Aunque los resultados de la aplicación del humus en los frutales representa el porcentaje mas alto, de estos solo se sabe que acelera el crecimiento de la planta, da vigor y fortaleza al árbol y reverdece intensamente las hojas, pero no se tienen datos todavía del desarrollo de estos ya que desde el tiempo de uso de la lombriz hasta la fecha la producción de frutales no ha sido sujeto de análisis; por otra parte el humus es mayormente utilizado en frutales por encontrarse estos cerca de donde están ubicados los habitáculos de la lombriz (en el patio de cada vivienda) y ser mas accesibles en el traslado hacia su destino, mientras que el cultivo de la leguminosa (frijol) les resulta mas fácil realizar tarea de fumigación.

Resultados encontrados por Piñuela (1997), respecto a la aplicación de humus en frutales demuestran que los plantas presentan las siguientes características: plantas frondosas, producen más y mejores frutas, también los árboles se notan saludables, los frutos están más grandes y jugosos y ayuda al crecimiento natural del árbol.

5.2.4 Cantidad de humus aplicado en los cultivos

En las actuales condiciones los productores en estudio tienen a disposición la forma y cantidad de humus que van aplicar a los cultivos. De la información recolectada en las comunidades se logro determinar que las cantidades aplicadas difieren en cuanto al tipo de cultivo y las respectivas experiencias de cada uno de los productores. Los resultados demuestran que en los frutales aplican un promedio de 1.1 kilogramo por planta, en las hortaliza se aplicando en un promedio 0.9 kilogramos por metro cuadrado. Al comparar estos resultados con los presentados por Infoagro (2002), en las dosis de aplicación en hortalizas que es de 1 kg/m², la diferencia es mínima. En cuanto a la utilización del humus en la musácea los productores están utilizando un promedio de 2.1 kilogramo por mata y en tubérculos la cantidad aplicada es de 1.5 kilogramos por planta.

Cuadro 8. Cantidad de humus aplicado en los cultivos

Tipo de cultivo	Promedio de aplicación
Frutales	1.1 Kg/planta
Hortaliza	0.9 Kg/m ²
Musácea	2.1Kg/mata
Tubérculo	1.5 Kg/planta

5.2.5 Cantidad aplicada haciendo uso del fertilizante foliar

El fertilizante foliar o “gota mágica” como suelen llamarle los productores/as, además de dar fuerzas y nutrir el suelo también ayuda a refrescarlo en época caliente razón por la cual los productores de ambas comunidades han elegido utilizar el fertilizante foliar principalmente en gramíneas, hortalizas, leguminosas y frutales. Los productores no cuentan con medidas fijas para su aplicación, dado que de acuerdo a su experiencia emplean medidas diferentes, pero todas efectivas. Estas van desde 12 litros hasta 22.5 litros por manzana obteniendo de esta manera excelentes resultados en la producción de sus cultivos.

5.2.6 Almacenamiento del humus

Los resultados obtenidos reflejan que el 60% de los productores en estudio, almacenan el humus para siguientes cosechas, mientras el 40% dicen no guardarlo argumentando ser poco lo que producen por lo tanto es utilizado poco después de producido.

Del total de productores que almacenan el humus, el 50% lo guarda en bolsa plástica, el 33.33% lo guarda en saco macen y un 16.67% lo guarda en baldes y bidones plásticos como se presenta en el cuadro No. 7.

Cuadro 9. Formas de almacenamiento del humus

Formas de almacenamiento	Respuestas	Porcentaje (%)
Bolsas plásticas	6	50.00
Saco macen	4	33.33
Baldes y bidones plásticos	2	16.67
Total	12	100

Una vez almacenado deberá ser protegido del viento y el sol para que este no pierda los elementos que garantizan el abono de los cultivos. Como se puede observar el materia

mayormente utilizado en el almacenamiento es la bolsa plástica, lo que se puede relacionar a la protección que brinda a los elemento nutritivo, le ayuda a guardar calor y por lo tanto le ayuda en la protección del 16% de materia orgánica que el humus contiene. Otra de las razones por lo que los/as productores/as prefieren guardar el humus en bolsas plásticas es porque es la más accesible y barata en términos económicos.

Para Gómez (1996), si este humus se conserva en montones, expuestos a la intemperie, los agentes atmosféricos harán que sigan adelante los procesos de oxidación, comenzándose la formación de nitratos solubles, los que se perderán bajo la acción de las lluvias o del riego posterior, o bien suministrarán precisamente a los organismos anaeróbicos la materia prima que necesitan para su abastecimiento de oxígeno. Tales pérdidas no ocurren cuando el humus ha sido incorporado al suelo. Cuando no es posible utilizar el humus a la brevedad posible, conviene conservarlo bajo techo, o siquiera tapar los montones hasta el momento de usarlos y esto es lo que están realizando los/as productores/as de las comunidades en estudio.

5.2.7 Tiempo de almacenamiento del humus

Información obtenida de productores/as, refieren que el tiempo máximo de vencimiento del humus es de 6 meses a 1 año, dado que después de este tiempo es inutilizable por que ya ha perdido elementos nutritivos.

Según la revista el Espeque (2001), la tierra viva o humus se puede almacenar por mucho tiempo sin que se alteren sus propiedades siempre y cuando se mantenga a la sombra.

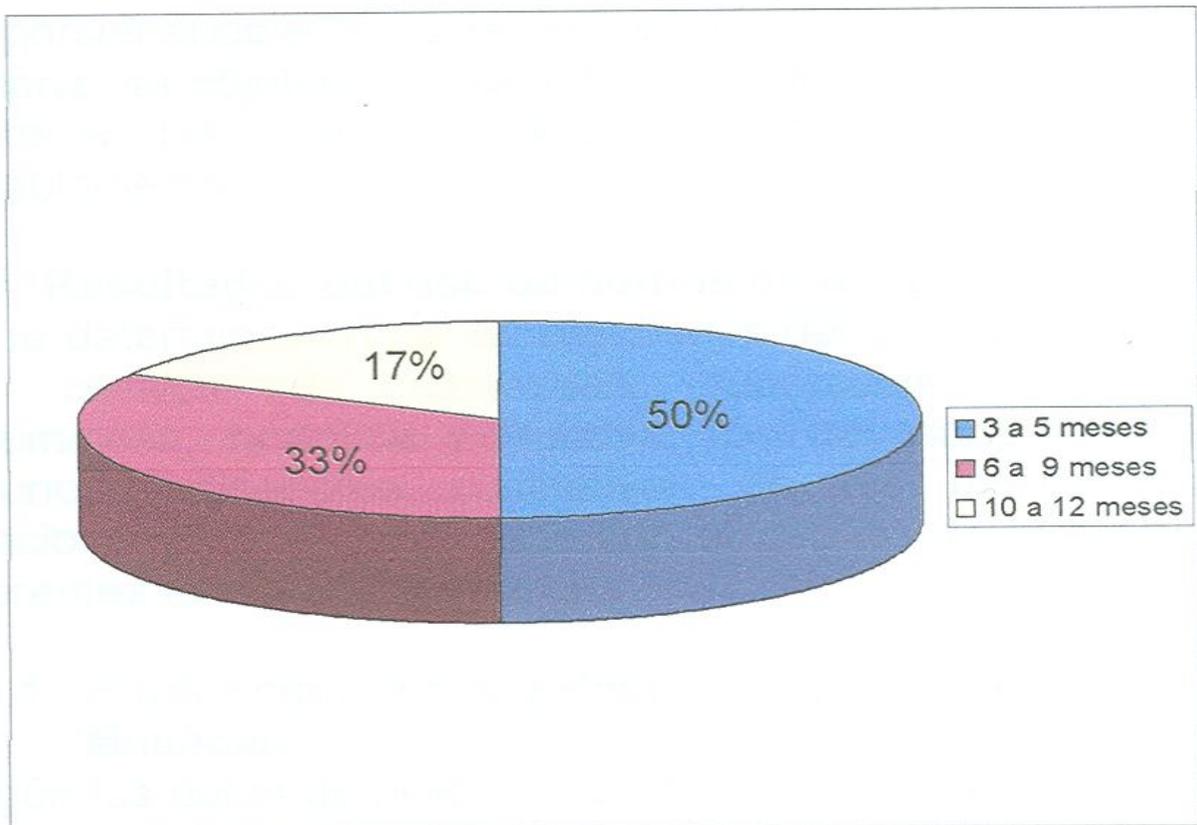


Gráfico 3. Períodos de almacenamiento

El presente gráfico demuestra que el 50 % de los productores almacenan el humus en un período de 3 a 5 meses, otro 33.33 % lo almacenan en un lapso de tiempo de 6 a 9 meses mientras que el 16.67 % lo almacenan en un período de 10 a 12 meses.

5.2.8 Alimentación de aves de patio con lombriz orgánica

Aunque hasta la fecha no se acostumbra alimentar a las aves de patio con lombrices, al momento del levantar la información de campo del presente estudio se obtuvieron datos que indican que si se esta comenzando a experimentar en las gallinas de patio. El promedio obtenido de productores que están utilizando lombrices en la alimentación de sus gallinas es del 30%.

Estos alimentan a la gallina de patio con lombriz orgánica y dicha alimentación es efectuada una vez por semana

proporcionándole a cada animal de 3 a 4 unidades de lombriz, su objetivo es que esta alimentación le proporciona proteína, las vuelve ponedora y que su peso aumenta notablemente.

5.3 Resultados del uso de humus en los cultivos

En la determinación de los resultados del uso del humus en los cultivos de musáceas, tubérculos, gramíneas, leguminosa, hortaliza y frutales, fue necesario identificar algunos indicadores cualitativos de los mismos para relacionarlos a los obtenidos con el uso del humus en sus diferentes formas de aplicación.

5.3.1 Producción antes y después de aplicar humus en Musácea

Según los datos de productores que han utilizado humus en musácea (plátano y banano), nos indican que la producción de este cultivo antes de aplicar abono se dio en una cantidad muy baja debido a la poca fertilidad del suelo, el 85.71% de los productores expresaron haber cosechado con una producción mínima, mientras que el 14.29 % manifiesta no haber cosechado absolutamente nada.

De estos mismos productores que observaron cambios en la producción de las musáceas tenemos dos maneras de presentarlos, el 14.29 % mencionan que la producción ha variado notablemente, dado que ha producido el doble en relación a cosechas anteriores donde era mínima y a veces nada la producción obtenida, el 85.71% expresaron que la producción se les ha duplicado en cantidad y tamaño por lo que consideran exitoso el uso del humus de la lombriz orgánica en sus cultivos de musáceas.

5.3.2 Producción antes y después de aplicar humus en tubérculos

La información obtenida del uso de humus en tubérculos antes de aplicar el humus no era óptima; por mata no se lograba cosechar mas de 1.5 kilos. Esta baja cosecha se le atribuye a la poca fertilidad del suelo por las constantes quemas, la erosión hídrica de los suelos y por el mal uso y manejo de los suelos. En la actualidad los productores que aplican humus en los cultivos de tubérculos obtienen por cada mata aproximadamente 4 kilos.

5.3.3 Producción antes y después de aplicar humus en gramíneas

El uso de humus en las parcelas de gramíneas, ha demostrado mejores rendimientos en la producción, anteriormente los productores tenían rendimientos por manzana de cultivo aproximadamente 8 quintales, poco alentadora para los productores, lo cual les garantizaba únicamente producir para el auto consumo. Después de haber aplicado humus en el cultivo de arroz, se notó aumento en la producción, ya que en comparación con las cosechas anteriores, la diferencia fue de 16 quintales, es decir la producción total por manzana de arroz es de 24 quintales.

5.3.4 Producción antes y después de aplicar humus en leguminosa

La diferencia de la leguminosa con respecto a los otros cultivos, en el presente estudio, es que en ésta la aplicación de humus se ha utilizado con mas frecuencia y es donde los productores han obtenidos mejores resultados. La producción de este grano antes de que se le aplicara humus al suelo se considerada como la mejor cuando el productor tenía rendimientos de 4 y 6 quintales por manzana cultivada, los rendimiento encontrados después de la aplicación de humus varían de 15 a 25 quintales por manzana cultivada.

5.3.5 Producción antes y después de aplicar humus en hortalizas

Los cambios climatológicos, el tipo de terreno (no aptos para la agricultura), la poca costumbre de cultivar hortalizas, hacen que los suelos sean pocos adecuados para el cultivo de hortalizas, la cultura tan tradicional de cultivar únicamente granos básicos es considerado elemental para la sobrevivencia de las familias campesinas, olvidándose por completo de una alimentación complementaria y balanceada como es el uso y consumo de hortalizas.

Aún, con todos los factores negativos presentados, existe un total de 20.41% de productores que realizan siembra de hortalizas: Unos las comercializan en pequeñas cantidades, mientras que otros la consumen con su familia. La producción de hortalizas en esta zona requiere de mucho esfuerzo y aunque la producción no ha sido la mejor, si han logrado cosechar aunque en menor escala.

Según los productores que han estado trabajando en cultivos de hortalizas (sandía, pepino, tomate, repollo, lechuga y apio) haciendo uso del abono o humus de lombriz, expresan tener muy buenos resultados en la producción de hasta un 100% en comparación con las cosechas anteriores, cuando aun no se aplicaba ningún tipo de abono.

5.4 Comparación de técnicas de manejo y uso de la lombriz orgánica

Con el propósito de obtener datos comparativos del manejo y usos de la lombriz orgánica, se realizó comparaciones entre actividades de manejo y algunos usos que se le ha venido dando a la lombriz orgánica.

5.4.1 Relación entre la cantidad de alimento aplicado y la cantidad de abono producido

La cantidad de humus producido va a depender de la cantidad de alimento aplicado y la cantidad de lombrices existente por habitáculo, es decir que los productores deben de calcular la cantidad de lombrices existente en sus habitáculos y de esta manera aplicar la cantidad de alimento, con el fin de producir abono de acuerdo al potencial de reciclaje de la lombriz.

Haciendo un análisis de la cantidad de alimento aplicado por los productores a sus lombrices, del cual se obtuvo un aproximado de animales por habitáculo y la cantidad de humus producido. Como resultado podemos decir que no se está obteniendo la cantidad de humus que corresponde al potencial que puede producir una lombriz bien manejada. El 35 % de productores están dentro de un rango aceptable de producción de humus que va entre 45 a 65%, correspondiente al potencial de la lombriz. El 35% de productores están muy por debajo del rango aceptable y tenemos un 30 % de productores que obtuvieron datos superiores al potencial de producción de humus por las lombrices, esto quizás se puede justificar a que existen lombrices que pasan un poco más de un gramo y los/as productores/as aplican alimento sin calcular la proporción adecuada. En la siguiente gráfica se puede observar la producción obtenida por los/as productores/as y el punto óptimo de producción.

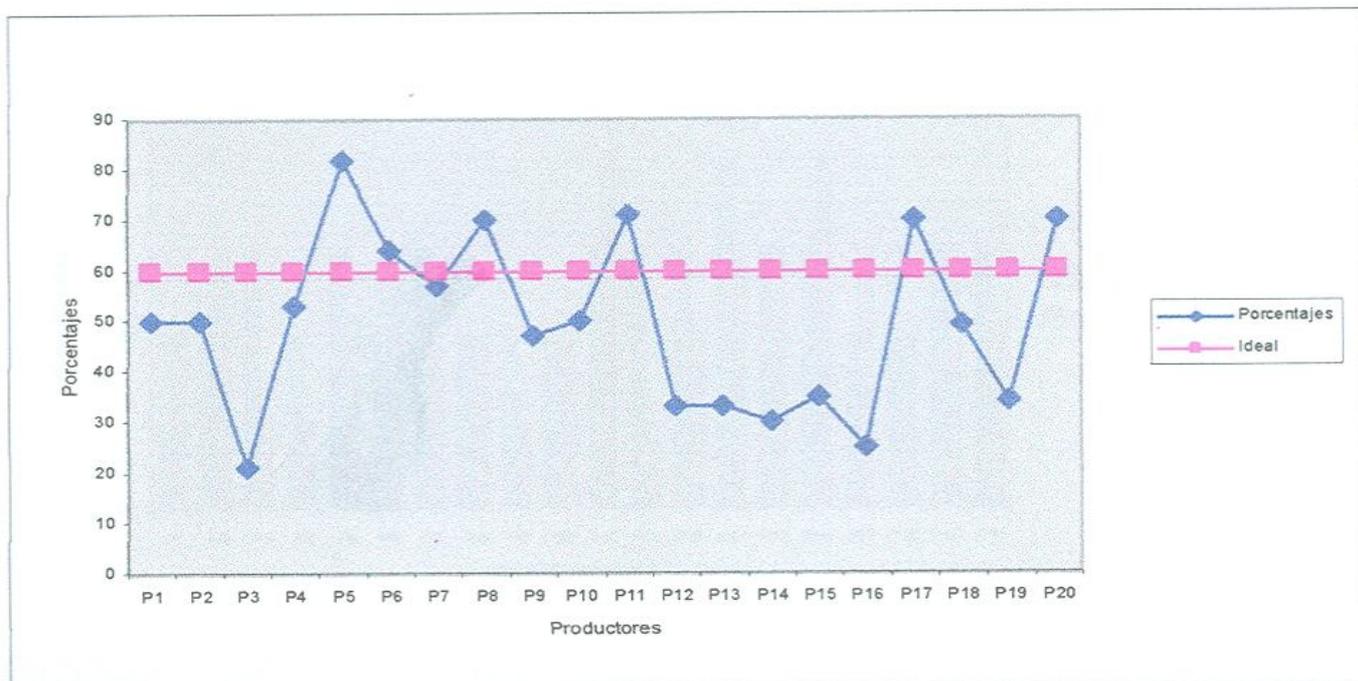


Gráfico 4. Producción de humus y punto óptimo de producción

5.4.2 Análisis de la relación existente entre el período de manejo de la lombriz orgánica y aplicación de humus en los cultivos

Los resultados del análisis nos indican que la mayor parte de los productores tienen tres años de estar manejando la lombriz orgánica, lo cual se corrobora en el cuadro No. 1 del presente documento. Al relacionar el tiempo de manejo con el uso del humus en la aplicación en los diferentes cultivos, encontramos que la mayoría de los productores lo están haciendo en únicamente dos tipos de cultivos. Estos resultados los podemos observar en el gráfico No. 5.

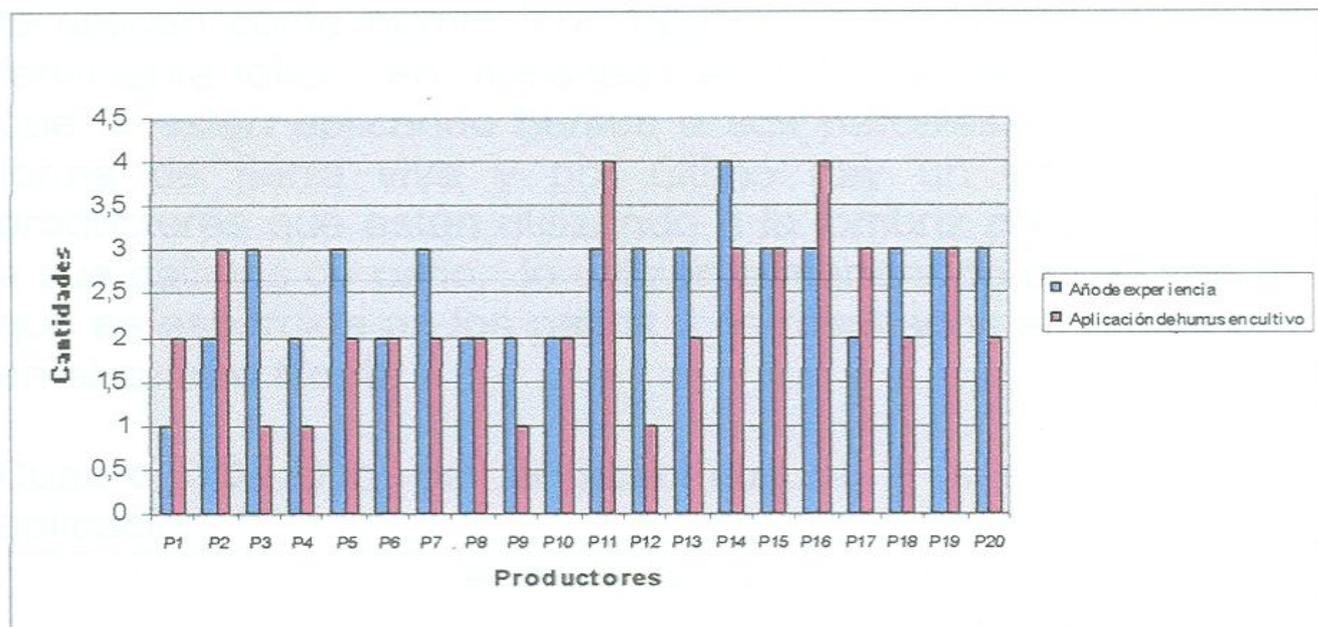


Grafico 5. Años de experiencia en el manejo de la lombriz orgánica y la aplicación de humus en los cultivos

La mayoría de los productores están iniciando a trabajar en una agricultura diversificada, lo cual justifica que hasta el momento no se esté utilizando el producto de la lombriz orgánica en más de dos cultivos. Es alentador obtener resultados indicando que todos los productores que forman parte del presente estudio están dando manejo y utilizando el humus producido por la lombriz orgánica.

5.4.3 Relación del uso de la lombricultura y formas de aplicación

Al realizar el análisis de los usos de lombricultura y las formas de aplicación, se observó que en las gramíneas se está utilizando únicamente como fertilizante foliar, en leguminosa el 83.33% lo están utilizando como fertilizante foliar y el 16.67% lo utilizan como tierra viva, en los tubérculos se está utilizando únicamente como tierra viva, en las hortalizas se está utilizando de dos maneras el 50% lo hace como fertilizante foliar y el restante 50% como humus con tierra, en los frutales el 71.43%, de los productores en estudio, lo están aplicando en forma de tierra viva, el 19.05%

lo aplican como humus con tierra y el 9.52% en forma de fertilizante foliar, en musáceas el 100% de los productores que le están aplicando humus a sus parcelas, lo hacen en forma de tierra viva y por último hay un total de seis productores que están utilizando a la lombriz para alimentar a sus gallinas de patio, lo utilizan a manera de carne viva la que es esparcida en los patios. Los resultados se presentan en el cuadro No. 9.

Cuadro 10. Uso de la lombricultura y sus formas de aplicación

USOS	Repu esta	FORMAS DE APLICACIÓN								TOT	%
		Fertiliz ante foliar	%	Ti err a vi va	%	Hum us con tierr a	%	Ali m en to p/ av es	%		
Gramín eas	1	1	100	0		0		0		1	100
Legumi nosas	11	10	83,33	2	16,67	0		0		12	100
Tubérc ulos	1	0		1	100	0		0		1	100
Hortaliz as	10	5	50	0		5	50	0		10	100
Frutales	19	2	9,52	15	71,43	4	19,05	0		21	100
Musáce as	7	0		7	100	0		0		7	100
Aliment o p/ animale s	6	0		0		0		6	100	6	100
TOTAL	55	18	31,03	25	43,1	9	15,52	6	10,35	58	100

5.4.4 Análisis después de la aplicación del humus en los cultivos

Los resultados encontrados en la producción de los diferentes cultivos a los cuales se les aplicó humus de lombriz orgánica, demuestran que el 77%, presentan cambios en términos cualitativos, dado que los productores expresan obtener el doble en producción de lo que anteriormente obtenían, mientras que del 10% demuestran datos alentadores, donde la producción superó el doble de lo que anteriormente producían y el 13% no presentaron cambios significativos en la producción. Los resultados se presentan en el grafico No. 6.

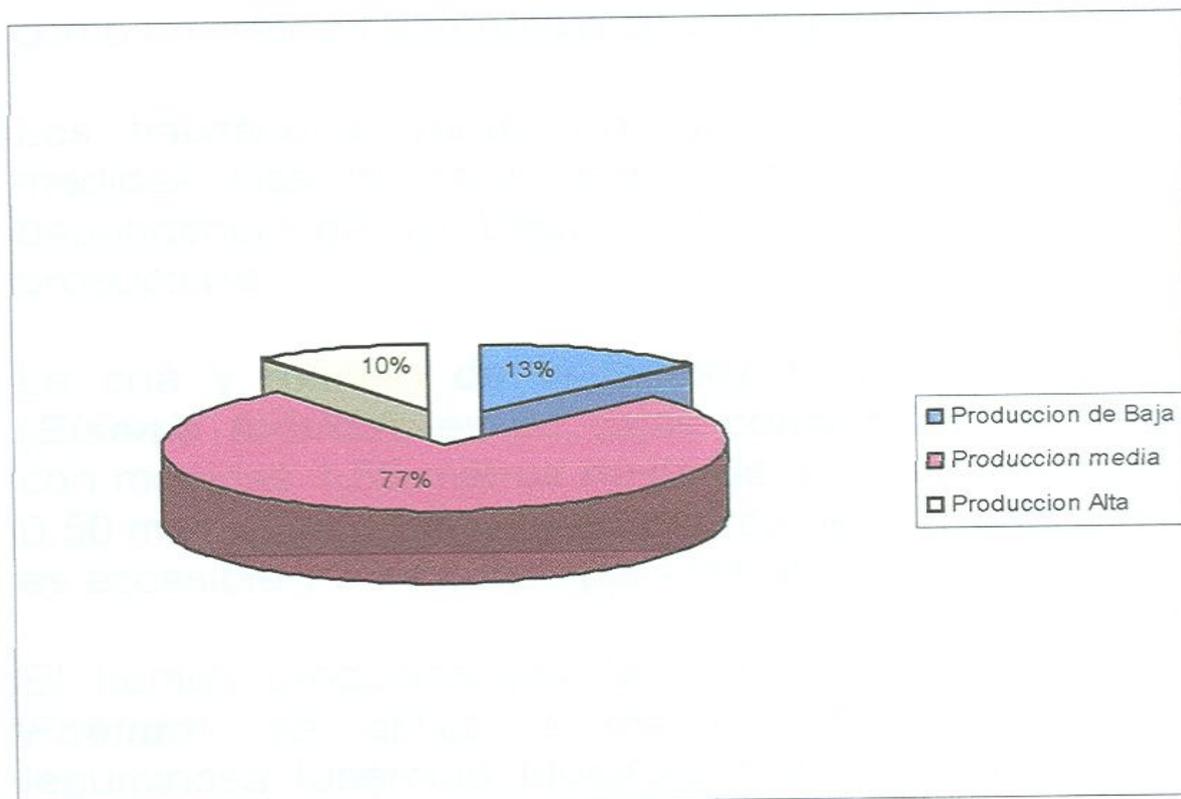


Gráfico 6. Producción después de la aplicación de humus

En la grafica anterior se están presentando tres tipos de producción: la baja se refiere a que los productores no han notado cambios significativos, la producción media se refiere a una producción doble y la alta a una producción que supera el doble de las obtenidas anteriormente

VI. CONCLUSIONES

Después de haber realizado el análisis y discusión de los resultados del presente estudio, en el cual se analizaron, el grado de aceptación, técnicas locales de manejo, usos y resultados obtenidos en la implementación de la lombriz orgánica Californiana (*Eisenia foétida*) en las comunidades de Terciopelo y Zopilote, se establecen las siguientes conclusiones:

1. El uso de la lombriz orgánica por los/as productores/as de las comunidades de Terciopelo y Zopilote ha sido aceptada en sentido positivo, siendo que lo perciben como un método alternativo de producción.
2. Los habitáculos varían en tamaño, no cuentan con medidas fijas ni estándares, sino más bien está en dependencia de las posibilidades económicas de cada productor/a.
3. La cría y manejo de la lombriz orgánica californiana (*Eisenia foétida*), es en cajas construidas de madera, con medidas 1.50 metros hasta de 3.00 metros de largo, 0.50 metros de ancho y 0.30 metros de alto, este material es accesible y económico para los/as productores/as.
4. El humus producido por la lombriz orgánica (*Eisenia Foétida*), se aplica a los cultivos de gramíneas, leguminosa, tubérculo, Musácea, frutales y hortalizas.
5. Las formas de aplicación del producto de la lombriz orgánica (*Eisenia Foétida*), en los diferentes cultivos es variada: fertilizante foliar, tierra viva, humus con tierra y en la alimentación de aves en forma de carne viva.

6. La mayor parte de los productores almacenan el humus producido para la siguiente cosecha, los recipientes donde se almacena son de materiales plásticos (baldes, bidones y bolsas) y sacos de macen.
7. A los cultivos donde se les aplicó humus de la lombriz orgánica (***Eisenia Foétida***), presentaron cambios en términos cualitativos de crecimiento, desarrollo y producción.
8. La producción de humus obtenida por los/as productores/as en su mayoría no corresponde a la capacidad potencial de producción que tiene la lombriz orgánica (***Eisenia Foétida***).
9. El uso de la lombriz orgánica californiana (***Eisenia foétida***), es un rubro que surge como una alternativa de solución a la infertilidad de los suelos y la poca producción en la agricultura.

VII RECOMENDACIONES

Atendiendo a los resultados y conclusiones del presente estudio y dando repuesta a los propósitos prácticos de la justificación, se realizan las siguientes recomendaciones:

1. Estimular a los/as productores/as a través de la información que se esta generando a que sigan trabajando haciendo uso del producto de la lombricultura, aprovechando las ventajas que presenta en nuestros sistemas de producción.
2. Que los/as productores/as pongan en práctica la diversidad, en el uso de la lombriz orgánica, tanto en el manejo como en la aplicación en los cultivos y alimento para los animales.
3. Impulsar eventos de intercambios de experiencias con otras comunidades dentro y fuera del municipio para asegurar que ésta práctica de uso y manejo de la lombriz orgánica se expanda a la mayor parte de los/as productores/as agropecuarios.
4. Realizar charlas educativas con el propósito de promover un mejor y mayor aprovechamiento del potencial que tiene la lombriz orgánica, en relación a la producción agropecuaria, protección y mejoramiento de los suelos.
5. Realizar nuevos estudios de investigación tanto analíticos como experimentales relacionados a la lombricultura, con el fin de validar información en el territorio y proporcionar material de estudio para la universidad, institutos, ONG y principalmente para el productor del campo.

VIII BIBLIOGRAFIA

CIVITE (2001) Tierra viva: El mejor fertilizante orgánico. Año 5. Quinta edición. Rivas. Nicaragua. (Pág. 7 – 9).

Departamento de agricultura de los Estados Unidos de América. (Abril 1994). Noriega. Manual de conservación de suelos. Editorial Enlace. Pág. 317.

Enlace (2002) Centro Agronómico Tropical de Investigaciones y Enseñanza (CATIE) Produciendo café de calidad. Ejemplar gratuito. Editorial EDISA, Managua Nicaragua. (Pág. 30 – 31).

FADCANIC, Horizont 3000 y UNAG (2001) Rosita, Revista El Espeque, año 1. Segunda edición. Editorial CECOM – Bilwi. (Pág. 5 – 9).

Línea de Base de integrad@s FADCANIC, Informe anual correspondiente al año 2002.

Ferruzzi, Carlos (1994), Manual de Lombricultura. Versión española, Departamentos de producciones animales, Ediciones mundi – Prensa – Madrid. (Pág. 11, 20, 21 y 71).

Gómez Zambrano, Jairo (2000) Abonos Orgánicos. Ed. Impresora Feriva S.A. Cali Colombia Pág. 107.

Gómez, Ma, (2000) El Nitrógeno, Zamorano, Tegucigalpa,

<http://www.infoagro.com/abonos/lombricultura.asp>.

Restrepo J. SIMAS (1998) Managua, Nicaragua; La idea y el arte de fabricar los abonos orgánicos fermentados. Primera edición, Editorial Enlace. (Pág. 51)

Restrepo J. SIMAS (2002) Managua, Nicaragua, El Suelo, la vida y los abonos orgánicos. Editorial Enlace. (Pág. 4 y 9).

Radicke, Knut Preparación del compost, Centro de agricultura biológica, Cuenca Ecuador. 1993. Pág. 15.

Roberto C. Verdejo Vega. Urbano Dubosc 586, Villa Padre Hurtado, Chillán, Octava Región Productor y Comercializador de Humus de lombriz
Email:rverdejov@yahoo.es

San Remo (2002). AGROFORESTAL Lombricultura
CountUs visiteurs actuellement sur le site chat.

Sociedad Colombiana de las cuencas del suelo y Universidad nacional de Colombia Residuos orgánicos, 2da edición. Medellín. 1998.

Suquilanda, M, Agricultura orgánica, alternativa tecnológica del futuro, UPS ediciones, Quito, 1997.

Suquilanda M, Serie de agricultura orgánica, UPS ediciones, Quito, 1996.

Piura López J, (2000) Introducción a la Metodología de la investigación Científica. 4ta ed. Managua – Nicaragua. (Publicación científica de la escuela de salud publica de Nicaragua). Pág. 184.

Piñuela, Ochoa José, (1997) "El Humus de Lombriz"
jp_murdock@hotmail.com
01080@correo.zamorano.edu.hn

Ejemplo 1A Instrumento de investigación

Conyrida _____

Apellido _____

1. ¿Cuál es el propósito de esta investigación?

2. ¿Cuál es el objetivo de esta investigación?

3. ¿Cuál es el alcance?

4. ¿Cuál es el nivel?

5. ¿Cuál es el tipo de investigación?

6. ¿Cuál es el método de recolección de datos?

7. ¿Cuál es el instrumento de recolección de datos?

8. ¿Cuál es el instrumento de recolección de datos?

9. ¿Cuál es el instrumento de recolección de datos?

10. ¿Cuál es el instrumento de recolección de datos?

11. ¿Cuál es el instrumento de recolección de datos?

12. ¿Cuál es el instrumento de recolección de datos?

13. ¿Cuál es el instrumento de recolección de datos?

14. ¿Cuál es el instrumento de recolección de datos?

15. ¿Cuál es el instrumento de recolección de datos?

16. ¿Cuál es el instrumento de recolección de datos?

17. ¿Cuál es el instrumento de recolección de datos?

18. ¿Cuál es el instrumento de recolección de datos?

19. ¿Cuál es el instrumento de recolección de datos?

20. ¿Cuál es el instrumento de recolección de datos?

21. ¿Cuál es el instrumento de recolección de datos?

22. ¿Cuál es el instrumento de recolección de datos?

23. ¿Cuál es el instrumento de recolección de datos?

24. ¿Cuál es el instrumento de recolección de datos?

25. ¿Cuál es el instrumento de recolección de datos?

26. ¿Cuál es el instrumento de recolección de datos?

27. ¿Cuál es el instrumento de recolección de datos?

28. ¿Cuál es el instrumento de recolección de datos?

29. ¿Cuál es el instrumento de recolección de datos?

30. ¿Cuál es el instrumento de recolección de datos?

ANEXO

**UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTÓNOMAS DE LA
COSTA CARIBE NICARAGÜENSE
URACCAN RECINTO BILWI**

Formato 1A. Instrumento de recopilación de información

Comunidad: _____ Encuesta No: _____
 Productor: _____ Fecha: _____

1. ¿Desde cuando practica la lombricultura y cual ha sido el impacto que usted percibe con el uso de la lombricultura en su finca?

Año: _____

Positivo		Justificación:
Negativo		Justificación:

2. ¿Tipo de criadero que utiliza?

Caja de madera		Criadero en tierra	
Pila de cemento		Llanta de hule	

3. Tamaño del criadero: _____

4. Tipo de alimentación.

Estiércol de bovino		Estiércol de equino	
Estiércol de porcino		Otro estiércol	
Otros materiales			

5. Cantidad de alimento aplicado y la frecuencia en día: _____

6. Formas de aplicación de la lombriz orgánica:

Fertilizante foliar		Humus de lombriz con tierra	
Tierra viva		Alimento de animales	

7. Usos del humus en los cultivos

Musácea		Gramíneas	
Tubérculo		Leguminosas	
Frutales		Hortalizas	

8. Cantidad de aplicación por cultivo, libras o litros por plantas o manzanas.

	Libras	Litros		Libras	Litros
Musácea			Gramínea		
Tubérculos			Leguminosas		
Frutales			Hortalizas		

9. Almacenan el humus y por cuanto tiempo (Si, No) _____

10. Cual es la producción de abono por semana (Libras o quintales) _____

11. Incremento en la producción en quintales, libras o tamaño.

✓ Musácea:

Antes _____

Después _____

✓ Tubérculos:

Antes _____

Después _____

✓ Gramíneas:

Antes _____

Después _____

✓ Leguminosa:

Antes _____

Después _____

✓ Hortalizas

Antes _____

Después _____

12. Existe incremento en la producción de sus animales al alimentarlos con lombriz

✓ Postura de aves:

✓ Tamaño y peso:

Otras observaciones

✓ Leguminosa:

Antes _____

Después _____

✓ Hortalizas

Antes _____

Después _____

12. Existe incremento en la producción de sus animales al alimentarlos con lombriz

✓ Postura de aves:

✓ Tamaño y peso:

Otras observaciones

Cuadro 1A. Tamaños de criaderos de lombriz orgánica

Comunidad	Pequeña	Mediana	Grande	Total
El Zopilote	5	4	1	10
Terciopelo	1	1	8	10
Total	6	5	9	20
Porcentaje	30%	25%	45%	100%

Cuadro 2A. Tamaño de criadero y cantidad de alimento aplicado

Product or	Cant. alimento aplicado / día	Cantidad Aproximada de lombriz.	Abono producido/día	Relación en % de abono producido.
1	0.971kg	1000	500 gr.	50
2	0.971 kg	1000	500 gr.	50
3	1.94 kg	2000	429 gr.	21.45
4	0.3 kg	500	267gr	53.33
5	0.64kg	700	571gr	81.57
6	0.971kg	1000	643 gr.	64.29
7	0.971kg	1000	571gr	57.10
8	0.64kg	700	490 gr.	70
9	0.3 kg	500	233 gr.	46.67
10	0.3 kg	500	250 gr.	50
11	0.971 kg	1000	714 gr.	71.43
12	0.753 kg	1000	333 gr.	33.33
13	1.61 kg	1750	571gr	32.63
14	0.453 kg	500	150 gr.	30
15	0.53 kg	600	150 gr.	25
16	1.29 kg	1500	429 gr.	28.57
17	0.64kg	700	490 gr.	70
18	1.61 kg	1750	857 gr	48.98
19	2.57 kg	2700	929 gr	34.39
20	0.64kg	700	490 gr	70

Cuadro 3A. Formas de aplicación de la lombricultura

Formas de uso	Repuesta	Porcentaje
Humus con tierra	9	15,52
Fertilizante foliar	18	31,04
Tierra viva	25	43,10
Alimento para animales	6	10,34
Total	58	100,00

Cuadro 4A. Período de almacenamiento del humus

Rango de almacenamiento	Respuesta	Porcentaje (%)
3 meses a 5 meses	6	50.00
6 meses a 9 meses	4	33.33
10 meses a 12 meses	2	16.67
Total	12	100

Cuadro 5A. Producción de los diferentes cultivos después de la aplicación de humus

Productores	Repuestas	Porcentajes
Producción de Baja	4	13,33
Producción media	23	76,67
Producción Alta	3	10
Total	30	100

Imagen 1A. Incubación de lombrices en cápsulas

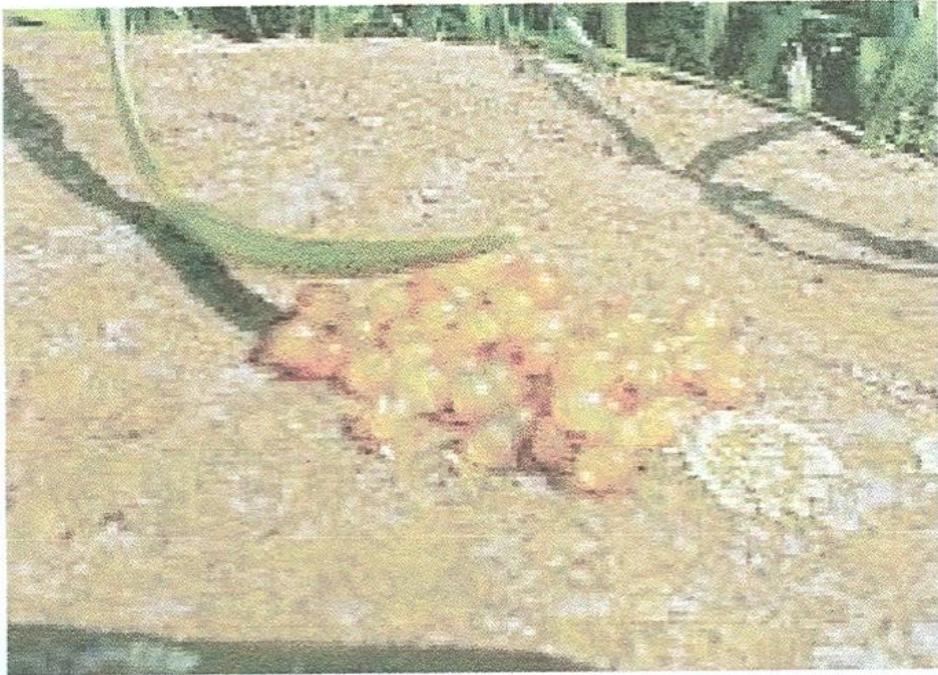


Imagen 2A. Lombriz Roja Californiana (*Eisenia foetida*), en etapa adulta



Imagen 3A. Descomposición de material para convertirse en humus



Imagen 4A. Extracción de lombrices para la recolección de humus

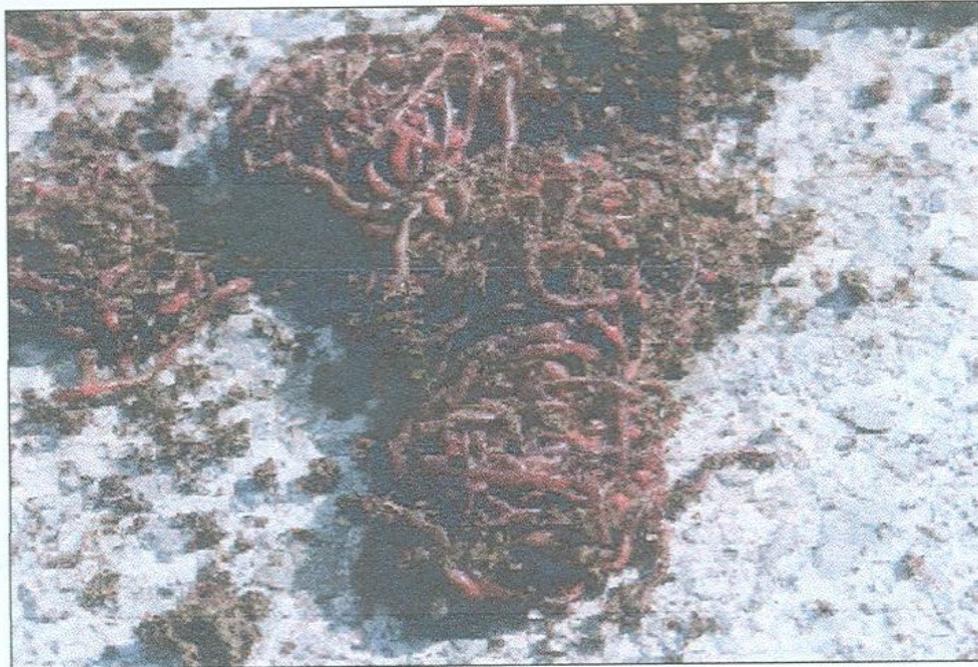
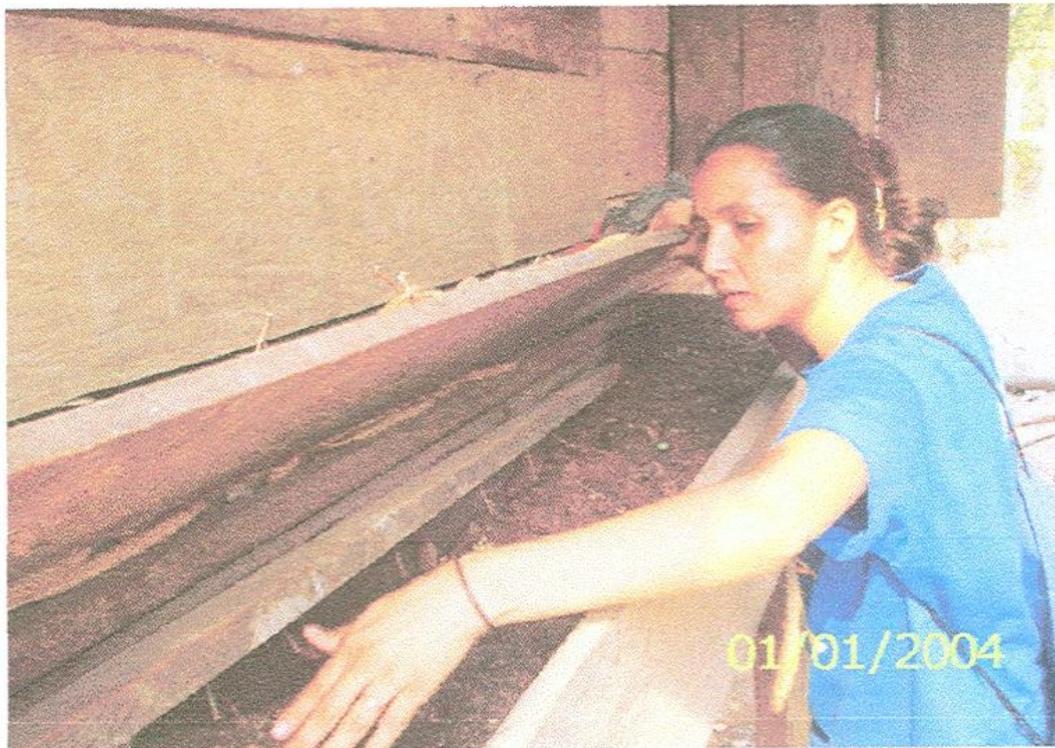


Imagen 5A. Interacción de lombrices durante el proceso y transformación de humus



Imagen 6A. Habitáculo de madera en la comunidad de El Zopilote



UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTONOMAS
DE LA COSTA CARIBE NICARAGUENSE
URACCAN

