

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL  
SISTEMA DE EDUCACIÓN A DISTANCIA  
CARRERA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**



**TESIS DE GRADO  
PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE LICENCIADA EN  
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN MENCIÓN ECOLOGÍA Y MEDIO  
AMBIENTE**

**TEMA:  
EL USO DE ABONO ORGÁNICO Y SUS EFECTOS EN EL SUELO**

**AUTOR:  
ESPERANZA TRINIDAD MOREIRA ALCIVAR**

**DIRECTOR DE TESIS:  
DR. JORGE PIEDRA RODRÍGUEZ**

**CHONE –MANABÍ – ECUADOR**

**2011**

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, ser supremo que guía mi camino en todo momento de mi vida.

A la Universidad Tecnológica Equinoccial por depositar en mí sus conocimientos y fortalecerme intelectualmente.

A los agricultores del sitio Mosquito por facilitarme la realización de la presente investigación en sus aulas.

Esperanza

## **DEDICATORIA**

A mi madre Edilma que con su esfuerzo y sacrificio me inculco por el camino del bien.

A mi querido esposo Rubén, el cual con su paciencia y apoyo me permitió avanzar sin mirar atrás.

A mis pequeños hijos Andres y Franchesca quienes con su amor permitieron que culmine otra etapa de mi vida.

Esperanza

## **COMPROMISO**

Por la presente declaro que esta tesis es fruto de mi propio trabajo y no contiene material previamente publicado o escrito por otra persona, ni material que de manera sustancial haya sido aceptado, excepto donde se ha hecho reconocimiento en el texto.

Junio del 2011.

Esperanza Trinidad Moreira Alcivar

## **CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS**

En calidad de Tutor de Tesis de la Licenciatura en Ciencias de la Educación del Sistema de Educación a Distancia de la Universidad Tecnológica Equinoccial.

### **CERTIFICO:**

Que he analizado la Tesis de Grado con el título “**PROPUESTA EDUCATIVA PARA EL USO DE ABONO ORGÁNICO Y SUS EFECTOS EN EL SUELO**” presentado por la señora **ESPERANZA TRINIDAD MOREIRA ALCIVAR** previo la obtención del título de **LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN MENCIÓN ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE** la misma que cumple los requisitos para presentarse a defensa pública.

---

**DR. JORGE PIEDRA RODRÍGUEZ.**  
**DIRECTOR DE TESIS**

## ÍNDICE

Portada	i
Agradecimiento	ii
Dedicatoria	iii
Compromiso	iv
Certificación del tutor	v
Índice del Contenido	vi
Introducción	1

### **CAPÍTULO I**

#### **EL PROBLEMA**

1.1 Tema	2
1.2 Problema	2
1.3 Delimitación del problema	2
1.4 Justificación	2
1.5 Objetivos	3
1.5.1 Objetivo General	3
1.5.2 Objetivos específicos	3
1.6 Hipótesis	4
1.7 Variables	4
1.7.1 Variable Independiente.	4
1.7.2 Variable Dependiente.	4

### **CAPITULO II**

#### **FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA**

2.1 Marco Teórico	5
2.1. El abono orgánico	5
2.1.1 Tipos	6
2.1.2 Propiedades	7
2.1.3 Importancia	9
2.1.4 Efectos del abono orgánico	10
2.1.5 Beneficios de la fertilización orgánica	12
2.1.6 El abono orgánico como alternativa agrícola.	13

2.1.7 Desventajas	15
2.2 El suelo.	16
2.2.1 Componentes del suelo	17
2.2.2 Horizontes del suelo	17
2.2.3 Materia orgánica del suelo	18
2.2.4 Causas de la destrucción del suelo	19
2.2.5 Degradación del suelo	20

### **CAPITULO III**

#### **METODOLOGÍA**

3.1 Método.	23
3.2 Población Y Muestra	23
3.2.1 Población	23
3.2.2 Muestra	23
3.3 Instrumentos de recolección de datos	24
3.4 Análisis e interpretación de los resultados	24
3.4.1 Tabulación de la encuesta dirigida a agricultores del Sitio Mosquito.	25

### **CAPITULO IV**

#### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

4.1 Conclusiones	36
4.2 Recomendaciones	37

### **CAPITULO V**

#### **LA PROPUESTA.**

5.1 Titulo de la propuesta	38
5.2 Justificación	38
5.3 Objetivos	39
5.4 Fundamentación	39
5.5 Listado de contenidos	51
5.6 Desarrollo de la propuesta	53

Bibliografía  
ANEXOS

81



## INTRODUCCIÓN

Resulta incuestionable la multiplicación de los impactos negativos que en términos ambientales existen sobre el suelo, entre ellos, la contaminación debido al uso indiscriminado de plaguicidas y fertilizantes, la erosión, la deforestación de bosques y selvas, y la salinización y anegamiento de suelos muy irrigados. Por tal motivo hay en este momento una tendencia creciente para obtener y consumir productos inocuos generados sin emplear insumos sintéticos, como insecticidas, herbicidas o fertilizantes inorgánicos.

En este escenario se hace necesario desarrollar la agricultura orgánica que implica no solo el hecho de fertilizar con abonos orgánicos, sino conlleva un cambio de conciencia, es necesario entender que a través de los alimentos que nos provee la tierra, estamos extrayendo constantemente minerales, microproteínas y otras sustancias del suelo sin pensar en restituir estas sustancias y menos aún en enriquecerlo, por lo tanto debemos tomar medidas que nos permitan mejorar los suelos, para llevar adelante una labor productiva y obtener buenas cosechas.

Igual de importante que las condiciones físico-químicas del suelo, es la vida microbiana que se desarrolla en él ya que es una verdad ampliamente demostrada, que la utilización adecuada de abono orgánico bien manejado, gradualmente llevará al suelo a condiciones de un equilibrio dinámico, mejorará la disponibilidad de nutrientes, hará que en nuestro cultivo prevalezcan los microorganismos benéficos y hasta puede regular el pH del suelo.

La necesidad de disminuir la dependencia de productos químicos artificiales en los distintos cultivos, está obligando a la búsqueda de alternativas fiables y sostenibles, mediante la agricultura ecológica, se le da gran importancia al uso del abono orgánico, y cada vez más, se están utilizando en cultivos intensivos para proteger el suelo, ya que urge mejorar diversas características físicas, químicas y biológicas del suelo, y en este sentido, el abono orgánico juega un papel

fundamental ya que aumentan la capacidad que posee el suelo de absorber los distintos elementos nutritivos.

Ante esta problemática se desarrolla la presente investigación que para su análisis se halla ordenado por capítulos con un sentido lógico.

El capítulo I, corresponde, al problema que contempla los siguientes aspectos: tema, planteamiento del problema, formulación del problema, objetivos y justificación.

En el capítulo II, se describe, el marco teórico con sus respectivos subtemas, que abordaron la descripción de las dos variables.

El capítulo III, se detalló la metodología, a aplicarse en el proyecto, en este capítulo se determina el diseño de la investigación, procedimientos, población, muestra, técnicas e instrumentos para la recolección de datos, técnicas para el procesamiento y análisis de resultados, y criterios para a elaboración y validación de la propuesta.

En el capítulo IV, hace referencia a las conclusiones y recomendaciones.

En el capítulo V, se plantea la propuesta. Finalmente se expone la bibliografía y los anexos.

# **CAPÍTULO I**

## **EL PROBLEMA**

### **1.1 Tema**

Propuesta educativa para el uso de abono orgánico y sus efectos en el suelo.

### **1.2 Problema**

¿Cuáles son los efectos del uso de abono orgánico sobre el suelo?

### **1.3 Delimitación del problema**

La presente investigación se realizó en el sitio Mosquito de la parroquia Santa Rita en el cantón Chone provincia de Manabí desde marzo hasta diciembre del 2008

### **1.4 Justificación**

El tema de investigación ha sido seleccionado al considerar la importancia de los abonos orgánicos, fuente de vida bacteriana del suelo y sin la cual no se puede dar la nutrición de las plantas, que entre otras funciones mejoran las características físicas, químicas y biológicas del suelo, lo que redundaría en el aumento de su fertilidad, así como de reducir la aplicación de fertilizantes y plaguicidas sintetizados artificialmente, cuyo uso frecuente o excesivo ocasiona problemas graves de contaminación al suelo..

La investigación es útil porque resalta la problemática de que sin abonos orgánicos no hay proceso alimenticio aunque se apliquen fertilizantes, y lo que es peor aún, si no son aprovechados los minerales adicionados de los fertilizantes

éstos se convierten en sales insolubles y lejos de ayudar al desarrollo de las plantas las deprime, abate y mata, lo que afecta la calidad de los suelos.

La investigación sirve para involucrar a los habitantes del sitio Mosquito en la búsqueda de métodos y procesos adecuados que les permitan usar de manera efectiva el abono orgánico para así mejorar la calidad de los suelos y desarrollar una agricultura sustentable.

La información requerida para el desarrollo del trabajo en su mayor parte será adquirida a través de fuentes bibliográficas sobre el tema y será utilizada para estudiar la realidad de los agricultores del sitio Mosquito quienes brindarán datos precisos sobre su experiencia con el uso de abonos orgánicos.

## **1.5 Objetivos**

### **1.5.1 Objetivo General**

Comprobar los efectos del uso de abono orgánico sobre el suelo, mediante la observación directa de los cultivos, para diseñar una propuesta educativa encaminada a fomentar su uso entre los agricultores.

### **1.5.2 Objetivos específicos**

- Valorar la calidad de los suelos del Sitio Mosquito.
- Analizar la importancia del uso del abono orgánico para la conservación de los nutrientes del suelo.
- Identificar los principales tipos de cultivos existentes en el Sitio Mosquito.

- Determinar que tipos de abonos orgánicos utilizan los agricultores con mayor frecuencia
- Determinar las ventajas y desventajas del uso del abono orgánico para el crecimiento de las plantas.
- Elaborar una propuesta educativa orientada a mejorar las propiedades y la conservación de los suelos del Sitio Mosquito.

## **1.6 Hipótesis**

El uso de abono orgánico mejora la calidad del suelo.

## **1.7 Variables**

### **1.7.1 Variable Independiente**

El uso de abono orgánico

### **1.7.2 Variable Dependiente.**

El suelo.

## CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO.

### 2.1. El abono orgánico

Un abono orgánico es un fertilizante que proviene de la degradación y mineralización de materiales orgánicos (estiércoles, desechos de la cocina, pastos incorporados al suelo en estado verde, etc.).

*“El abono orgánico es un humus oscuro y rico, producto final de la descomposición natural de las plantas y vegetales en condiciones controladas. La elaboración de abono orgánico es una manera práctica y conveniente de volver a utilizar los desechos”<sup>1</sup>*

El abono orgánico es un producto natural resultante de la descomposición de materiales de origen vegetal, animal o mixto, que tienen la capacidad de mejorar la fertilidad y estructura del suelo, la capacidad de retención de la humedad, activar su capacidad biológica y por ende mejorar la producción de los cultivos.

*“Los abonos orgánicos son generalmente de origen animal o vegetal. Pueden ser también de síntesis (urea por ejemplo). Los primeros son típicamente desechos industriales tales como desechos de matadero (sangre desecada, cuerno tostado,) desechos de pescado, lodos de depuración de aguas. Son interesantes por su aporte de nitrógeno de descomposición relativamente lenta, y por su acción favorecedora de la multiplicación rápida de la microflora del suelo, pero enriquecen poco el suelo de humus estable<sup>2</sup>”.*

Los segundos pueden ser desechos vegetales (residuos verdes), compostados o no. Su composición química depende del vegetal de que proceda y de las circunstancias del momento. Además de sustancia orgánica contiene gran cantidad de elementos como nitrógeno, fósforo y calcio, así como un alto porcentaje de

---

<sup>1</sup>AUBERT, CLAUDE. Técnicas básicas en agricultura biológica. Asociación Vida Sana para el Fomento de la Cultura y el Desarrollo Biológico. Técnicas básicas en Agricultura Biológica. Barcelona, España. 25 p.

<sup>2</sup>FAO. Agricultura 21. <http://www.fao.org/ag/esp/revista/9901sp3.htm>. 20, 06/ 2000.

oligoelementos. También puede utilizarse el purín pero su preparación adecuada es costosa.

*“Los abonos orgánicos tienen las siguientes ventajas:*

- *Permiten aprovechar residuos orgánicos*
- *Recuperan la materia orgánica del suelo y permiten la fijación de carbono en el suelo, así como mejora la capacidad de absorber agua.*
- *Suelen necesitar menos energía. No la necesitan para su fabricación y suelen utilizarse cerca de su lugar de origen.*
- *Mejora la textura del suelo*
- *Mejora la aireación del suelo*
- *Elimina el crecimiento de malezas*
- *Mejora la absorción de agua*
- *Reduce la erosión del suelo*
- *Reduce la necesidad de aditivos comerciales para el suelo*
- *Ayuda a evitar la compactación del suelo”<sup>3</sup>*

### **2.1.1 Tipos**

Los principales tipos de abonos orgánicos son: compuestos, verdes y de superficie

Hay bastante variedad de fertilizantes orgánicos, algunos apropiados incluso para hidroponía. También de efecto lento (como el estiércol) o rápido (como la orina o las cenizas) o combinar los dos efectos:

*“Guanos de aves y murciélagos: Palomina, murcielaguina, gallinaza. Purines y estiércoles.*

*Orines. Son difíciles de separar en origen, pero sin embargo pueden ser utilizados directamente en campo sin más procesamiento y si no han sido contaminados posteriormente carecen de patógenos.*

*Compost: De la descomposición de materia vegetal o basura orgánica.*

*Humus de lombriz: Materia orgánica descompuesta por lombrices.*

---

<sup>3</sup>EQUIPO DE COSULTORÍA EN AGRICULTURA ORGÁNICA. Boletín Agroecológico. enero-abril 1997, Año 1, Número 1. Guatemala. 19 p.

*Cenizas: Si proceden de madera, huesos de frutas u otro origen completamente orgánico, contienen mucho potasio y carecen de metales pesados y otros contaminantes. Sin embargo, tienen un pH muy alto y es mejor aplicarlos en pequeñas dosis o tratarlos previamente.*

*Resaca: El sedimento de ríos. Sólo se puede usar si el río no está contaminado.*

*Lodos de depuradora: muy ricos en materia orgánica, pero es difícil controlar si contienen alguna sustancia perjudicial, como los metales pesados y en algunos sitios está prohibido usarlos para alimentos humanos. Se pueden usar en bosques.*

*Abono verde: Cultivo vegetal, generalmente de leguminosas que se cortan y dejan descomponer en el propio campo a fertilizar.*

*Biol: Líquido resultante de la producción de biogás”<sup>4</sup>.*

### **2.1.2 Propiedades**

Los abonos orgánicos tienen unas propiedades, que ejercen unos determinados efectos sobre el suelo, que hacen aumentar la fertilidad de este. Básicamente, actúan en el suelo sobre tres tipos de propiedades:

#### **Propiedades físicas.**

“El abono orgánico por su color oscuro, absorbe más las radiaciones solares, con lo que el suelo adquiere más temperatura y se pueden absorber con mayor facilidad los nutrientes”<sup>5</sup>.

El abono orgánico mejora la estructura y textura del suelo, haciendo más ligeros a los suelos arcillosos y más compactos a los arenosos.

Mejoran la permeabilidad del suelo, ya que influyen en el drenaje y aireación de éste.

---

<sup>4</sup> [http://ysilohagoyo.com.ar/index.php?option=com\\_content&view=article&id=22:como-hacer-abono-para-las-plantas-utilizando-desechos&catid=18:jardineria&Itemid=10](http://ysilohagoyo.com.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=22:como-hacer-abono-para-las-plantas-utilizando-desechos&catid=18:jardineria&Itemid=10)

<sup>5</sup> SUQUILANDA, V. MANUEL . Agricultura Orgánica, alternativa tecnológica del futuro. UPS, Fundagro. Quito, Ecuador. 654 p. 1996.



Disminuyen la erosión del suelo, tanto de agua como de viento.

Aumentan la retención de agua en el suelo, por lo que se absorbe más el agua cuando llueve o se riega, y retienen durante mucho tiempo, el agua en el suelo durante el verano.

### **Propiedades químicas.**

*“Los abonos orgánicos aumentan el poder tampón del suelo, y en consecuencia reducen las oscilaciones de pH de éste. Aumentan también la capacidad de intercambio catiónico del suelo, con lo que aumentamos la fertilidad”<sup>6</sup>.*

### **Propiedades biológicas.**

*“Los abonos orgánicos favorecen la aireación y oxigenación del suelo, por lo que hay mayor actividad radicular y mayor actividad de los microorganismos aerobios”<sup>7</sup>.*

Los abonos orgánicos constituyen una fuente de energía para los microorganismos, por lo que se multiplican rápidamente.

## **2.1.3 Importancia**

*Los suelos vírgenes cuentan los elementos necesarios para la correcta nutrición de las plantas, sin embargo cuando una especie determinada se cultiva año tras año en un mismo lugar, el suelo se agota en uno o varios nutrientes. De entre los nutrientes necesarios, el aire y el agua aportan hidrógeno, oxígeno y carbono en cantidades inagotables. Casi todos los suelos encierran abundancia de azufre, calcio, hierro y otros nutrientes esenciales. El calcio suele añadirse al suelo, pero su función primordial es reducir la acidez, no actuar como fertilizante en sentido estricto. El nitrógeno se halla presente en la atmósfera en cantidades enormes, pero las plantas no pueden utilizarlo de esta forma; ciertas bacterias proporcionan a las leguminosas el nitrógeno necesario, que toman del aire y lo transforman mediante una serie de reacciones llamadas de fijación de nitrógeno. Los tres elementos que deben contener casi todos los fertilizantes son nitrógeno, fósforo y potasio. En ocasiones, es preciso añadir a éstos pequeñas cantidades de algunos otros, entre ellos boro, cobre y manganeso.*

---

<sup>6</sup> Abonos orgánicos. [http://www.infoagro.com/abonos/abonos\\_organicos.htm](http://www.infoagro.com/abonos/abonos_organicos.htm)

<sup>7</sup> Abonos orgánicos. [http://www.infoagro.com/abonos/abonos\\_organicos.htm](http://www.infoagro.com/abonos/abonos_organicos.htm)

*Un fertilizante completo es aquel que contiene los tres elementos; la composición se codifica con ayuda de tres números. Así, un 5-8-7 es un abono (por lo general preparado en polvo o en gránulos) que contiene un 5% de nitrógeno, un 8% de fósforo (calculado en forma de pentóxido de fósforo) y un 7% de potasio (como óxido de potasio)<sup>8</sup>.*

Los abonos orgánicos son importantes porque son fuente de vida bacteriana del suelo sin la cual no se puede dar la nutrición de las plantas, sin embargo el abuso de los fertilizantes puede ser nocivo para las plantas, los cultivos y el suelo. Además, la lixiviación de los nutrientes puede causar contaminación del agua y alteraciones como la eutrofización o desarrollo excesivo de la vegetación.

Para aprovechar la aplicación de los minerales contenidos en los fertilizantes, las plantas requieren que se los den "listos" para asimilarlos y esto solo es posible con la intervención de los millones de microorganismos contenidos en los abonos orgánicos que transforman los minerales en elementos "comestibles" para las plantas, de ahí la importancia de utilizarlos conjuntamente.

Sin abonos orgánicos no hay proceso alimenticio aunque se apliquen fertilizantes, y lo que es peor aún, si no son aprovechados los minerales adicionados de los fertilizantes éstos se convierten en sales insolubles y lejos de ayudar al desarrollo de las plantas las deprime, abate y mata.

Los abonos (de origen orgánico) actúan aumentando las condiciones nutritivas de la tierra pero también mejoran su condición física (estructura) y aportan materia orgánica, bacterias beneficiosas y (en ocasiones) hormonas y por supuesto también fertilizan. Los abonos actúan más lentamente que los fertilizantes pero su efecto es más duradero y pueden aplicarse mas frecuentemente pues no tienen secuelas perjudiciales, por el contrario.

Los abonos también calientan la tierra; en tierras donde no hay presencia orgánica suficiente, estas son frías y las plantas crecen poco y mal; por el contrario, en

---

<sup>8</sup> Seres Vivos. [http://html.rincondelvago.com/seres-vivos\\_4.html](http://html.rincondelvago.com/seres-vivos_4.html)

tierras porosas por la aplicación constante de abonos orgánicos, se tornan calientes y favorecen el desarrollo de las raíces, principal vía de nutrición de plantas y pastos.

#### **2.1.4 Efectos del abono orgánico**

*“Los constituyentes de un abono orgánico casi siempre son los residuos de animales y vegetales más o menos transformados que a menudo tienen altos contenidos de materia orgánica. Entre ellos pueden mencionarse a los residuos de cultivos dejados en el campo después de una cosecha; a las plantas que se han sembrado para fijar nitrógeno en el suelo, incorporadas después a poca profundidad y sin voltear la tierra (como abono verde), o bien al compuesto obtenido de los restos del huerto y el jardín, de la cocina y el corral (estiércoles), los que pueden ser descompuestos por microorganismos.*

*Esta clase de abonos tiene la asombrosa peculiaridad de proveer al suelo de toda una gama de microorganismos que no sólo aumentan la disponibilidad y absorción de nutrimentos por parte de las plantas, sino que contribuyen también al desarrollo estructural de los suelos y al incremento de su productividad”<sup>9</sup>.*

Básicamente, los efectos de un abono orgánico sobre el suelo son los siguientes:

En sus propiedades físicas:

- *Su color oscuro retiene con mayor facilidad las radiaciones lumínicas, con lo que el suelo aumenta su temperatura y absorbe mejor los nutrimentos.*
- *Mejora la estructura y la textura del suelo, lo que significa que hace más ligeros los suelos arcillosos y más compactos los arenosos.*
- *Mantiene la permeabilidad de los suelos y, por lo tanto, favorece la infiltración de agua al drenaje y su aireación.*
- *Aumenta en el suelo la retención de agua que las plantas requieren para su crecimiento.*

---

<sup>9</sup> Los abonos naturales.  
<http://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol19num2/articulos/abonos/index.html>

- *Disminuye considerablemente la erosión de los suelos*<sup>10</sup>.

En sus propiedades químicas:

*“Influye en la disponibilidad de los nutrimentos y en la fertilidad de los suelos al reducir los niveles de acidez o alcalinidad (pH)”*<sup>11</sup>.

En sus propiedades biológicas:

*“Al promover la aireación y la oxigenación del suelo, se amplifica la actividad radicular y la multiplicación de los microorganismos aerobios; para esto último, la energía de los materiales orgánicos es crucial”*<sup>12</sup>.

### **2.1.5 Beneficios de la fertilización orgánica**

La aplicación de materia orgánica humificada aporta nutrientes y funciona como base para la formación de múltiples compuestos que mantienen la actividad microbiana, como son: las sustancias húmicas (ácidos húmicos, fulvicos, y huminas).

*“La que ejerce distintas reacciones en el suelo como son: A) mejora la estructura del suelo, facilitando la formación de agregados estables con lo que mejora la permeabilidad de éstos, aumenta la fuerza de cohesión a suelos arenosos y disminuye esta en suelos arcillosos, mejora la retención de humedad del suelo y la capacidad de retención de agua, estimula el desarrollo de plantas mejora y regula la velocidad de infiltración del agua, disminuyendo la erosión producida por el escurrimiento superficial eleva la capacidad tampón de los suelos su acción quelante contribuye a disminuir los riesgos carenciales y favorece la disponibilidad de algunos micronutrientes para la planta el humus aporta elementos minerales en bajas cantidades, y es una importante fuente de carbono para los microorganismos del suelo*

---

<sup>10</sup> Los abonos naturales, la ciencia y el hombre.  
<http://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol19num2/articulos/abonos/index.html>

<sup>11</sup> Los abonos naturales, la ciencia y el hombre.  
<http://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol19num2/articulos/abonos/index.html>

<sup>12</sup> Los abonos naturales, la ciencia y el hombre.  
<http://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol19num2/articulos/abonos/index.html>

*Dos de los componentes importantes en la materia orgánica son los ácidos húmicos y fúlvicos los cuales son los responsables de muchas de las mejoras que ejerce el humus, las sustancias húmicas elevan la capacidad de intercambio catiónico de los suelos al formar complejos arcilla-húmicos, forman complejos fosfo-húmicos manteniendo el fósforo en un estado asimilable por la planta.*

*También es importante reconocer que el humus favorece el desarrollo normal de cadenas tróficas en el suelo.*

*Otro beneficio de la materia orgánica humificada es su potencial para controlar poblaciones de patógenos del suelo. Las bacterias y hongos aislados con actividad antagonica sobre patógenos del suelo encontramos a los siguientes géneros: Bacillus spp., Enterobacter spp., Flavobacterium balustinum, Pseudomonas spp., Streptomyces spp. entre otros géneros de bacterias y Trichoderma spp., Gliocadium virens, Penicillium spp., entre otros géneros de hongos”<sup>13</sup>.*

La naturaleza de la materia orgánica utilizada y la densidad de inóculo del patógeno existente en el suelo, son factores que pueden influir sobre el nivel de control de la enfermedad alcanzable por la composta. Por otro lado, los agentes de biocontrol inhiben o matan a los patógenos en la composta madura y por lo tanto inducen la supresión de la enfermedad. Los agentes de biocontrol en la composta pueden inducir la resistencia sistémica adquirida a los patógenos foliares.

Como los terrenos agrícolas se cultivan año tras año, van sufriendo paulatinamente la pérdida de una gran cantidad de nutrimentos que más tarde o más temprano deben ser restituidos para mantener su fertilidad. En estos casos, el abonado de los suelos es una opción atinada sobre todo cuando el contenido de materia orgánica es bajo y el efecto de la erosión evidente— debido a los beneficios directos e indirectos derivados del mejoramiento de sus propiedades físicas, químicas y biológicas. Así, su aplicación puede optimizar la calidad de la producción de los cultivos en cualquier tipo de suelo y restablecer en forma gradual sus cualidades naturales.

---

<sup>13</sup> Importancia de los abonos orgánicos. <http://www.ejournal.unam.mx/rxm/vol04-01/RXM004000104.pdf>

### **2.1.6 El abono orgánico como alternativa agrícola.**

*“La necesidad de disminuir la dependencia de productos químicos artificiales en los distintos cultivos, está obligando a la búsqueda de alternativas fiables y sostenibles. En la agricultura ecológica, se le da gran importancia a este tipo de abonos, y cada vez más, se están utilizando en cultivos intensivos.*

*No se puede olvidar la importancia que tiene mejorar diversas características físicas, químicas y biológicas del suelo, y en este sentido, este tipo de abonos juega un papel fundamental.*

*Con estos abonos, se aumenta la capacidad que posee el suelo de absorber los distintos elementos nutritivos, los cuales aportaremos posteriormente con los abonos minerales o inorgánicos”<sup>14</sup>.*

Actualmente, se están buscando nuevos productos en la agricultura, que sean totalmente naturales.

Existen incluso empresas que están buscando en distintos ecosistemas naturales de todas las partes del mundo, sobre todo tropicales, distintas plantas, extractos de algas, etc., que desarrollan en las diferentes plantas, distintos sistemas que les permiten crecer y protegerse de enfermedades y plagas.

De esta forma, en distintas fábricas y en entornos totalmente naturales, se reproducen aquellas plantas que se ven más interesantes mediante técnicas de biotecnología.

En estos centros se producen distintas sustancias vegetales, para producir abonos orgánicos y sustancias naturales, que se están aplicando en la nueva agricultura.

Para ello y en diversos laboratorios, se extraen aquellas sustancias más interesantes, para fortalecer las diferentes plantas que se cultivan bajo invernadero, pero también se pueden emplear en plantas ornamentales, frutales, etc.

---

<sup>14</sup> Abonos orgánicos. [http://www.infoagro.com/abonos/abonos\\_organicos.htm](http://www.infoagro.com/abonos/abonos_organicos.htm)

Actualmente el consumo de fertilizantes orgánicos está aumentando debido a la demanda de alimentos orgánicos y la concienciación en el cuidado del medio ambiente.

Hay otras formas de mejorar la fertilidad del suelo, aunque no se puedan denominar fertilización.

### **2.1.7 Desventajas**

En el manejo orgánico del suelo (forestal y agrícola) pueden presentarse algunas situaciones que pudieran ser interpretadas como desventajas pero que a largo plazo serán superadas.

Dichas situaciones son:

Efecto lento, ya que el suelo se adapta a cierto manejo y al retirarle al 100% los compuestos a los que estaba acostumbrado dicho suelo, puede no ser muy provechoso, por lo que se recomienda un sistema combinado (convencional y orgánico) en el afán de hacer un cambio gradual, y ayudarle al suelo a restablecer el equilibrio natural.

Los resultados se esperan a largo plazo, como se comentaba en el párrafo anterior, el cambio debe ser gradual, ya que poco a poco el suelo restituirá los procesos de formación y degradación de la materia orgánica hasta llegar a un nivel donde solo requerirá una mínima cantidad de nutrientes para mantener dicha actividad, sin embargo durante este proceso mejorará la fertilidad del suelo, observándose un mejor porcentaje de germinación, mejor adaptación de plántulas al transplantarlas al mismo, entre otros. El periodo de transición para que un suelo sea orgánico oscila entre los 3 a 5 años, dependiendo del manejo previo del suelo y de los factores medio ambientales, puede extenderse hasta los 8 años. Debemos estar conscientes de que los costos en el manejo del suelo aumentan al hacerlo orgánicamente, pero de igual forma tendremos plantas y frutos de mejor calidad,

traduciéndose esto en más ingresos y menor costo del manejo del suelo en un futuro, sin contaminar el agua y medio ambiente; esto debido a que en el periodo de transición mejora la estructura del suelo, así como su permeabilidad, y al haber un mejor intercambio gaseoso, la flora microbiana nativa del suelo mejora su actividad, lo cual mejora la fertilidad del suelo.

Pueden ser fuentes de patógenos si no están adecuadamente tratados, además pueden provocar eutrofización, y pueden ser más caros, aunque puede salir gratis si es un residuo propio de la granja o es un problema para otra explotación. Es fácil que una explotación agrícola necesite fertilizante y otra de animales tenga problemas para desprenderse de los desechos que produce.

## **2.2 El suelo.**

*“Es la cubierta superficial de la mayoría de la superficie continental de la Tierra. Es un agregado de minerales no consolidados y de partículas orgánicas producidas por la acción combinada del viento, el agua y los procesos de desintegración orgánica”<sup>15</sup>.*

La palabra suelo se deriva del latín solum, que significa suelo, tierra o parcela.

Los suelos se forman por la combinación de cinco factores interactivos: material parental, clima, topografía, organismos vivos y tiempo. Los suelos constan de cuatro grandes componentes: materia mineral, materia orgánica, agua y aire; la composición volumétrica aproximada es de 45, 5, y 25%, respectivamente.

Los constituyentes minerales (inorgánicos) de los suelos normalmente están compuestos de pequeños fragmentos de roca y minerales de varias clases. Las cuatro clases más importantes de partículas inorgánicas son: grava, arena, limo y arcilla.

---

<sup>15</sup> MOREIRA Madueño, José Manuel. Capacidad de uso y erosión. Sevilla: Consejería de Medio Ambiente, 1991.



### 2.2.1 Componentes del suelo

Se pueden clasificar en inorgánicos, como la arena, la arcilla, el agua y el aire; y orgánicos, como los restos de plantas y animales. Uno de los componentes orgánicos de los suelos es el humus.

El humus se encuentra en las capas superiores de los suelos y constituye el producto final de la descomposición de los restos de plantas y animales, junto con algunos minerales; tiene un color de amarillento a negro, y confiere un alto grado de fertilidad a los suelos.

- *“Fase Sólida: Comprende, principalmente, los minerales formados por compuestos relacionado con la litosfera, como sílice o arena, arcilla o greda y cal. También incluye el humus.*
- *Fase Líquida: Comprende el agua de la hidrosfera que se filtra por entre las partículas del suelo.*
- *Fase Gaseosa: Tiene una composición similar a la del aire que respiramos, aunque con mayor proporción de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Además, presenta un contenido muy alto de vapor de agua. Cuando el suelo es muy húmedo, los espacios de aire disminuyen, al llenarse de agua”<sup>16</sup>.*

### 2.2.2 Horizontes del suelo

Se define como Horizontes a las capas que forman el suelo. El perfil de un suelo ideal comprende los siguientes horizontes:

- *Horizonte A: Llamado también Horizonte de Lavado por estar expuesto a la erosión y lavado de la lluvia. Es la capa más superficial del suelo, abundan las raíces y se pueden encontrar los microorganismos animales y vegetales, es de color oscuro debido a la presencia del humus.*
- *Horizonte B: Recibe el nombre también de Horizonte de Precipitación, ya que aquí se acumulan las arcillas que han sido arrastradas por el agua*

---

<sup>16</sup> Los suelos. <http://www.edukativos.com/apuntes/archives/115>

*del horizonte, es de color mas claro que el anterior y está constituido por humus mezclado con fragmentos de rocas.*

- *Horizonte C: Se le conoce también como Subsuelo o Zona de Transición, está formado por la roca madre fragmentada en proceso de desintegración.*
- *Horizonte D: Es la capa más profunda del suelo, está formado por la roca madre fragmentada, por lo que también recibe el nombre de Horizonte R”<sup>17</sup>.*

### **2.2.3 Materia orgánica del suelo**

El término general utilizado para definir la mezcla compleja de materia orgánica del suelo es humus. No es una mezcla estable de sustancias químicas, es más bien una mezcla dinámica, en constante cambio, que representa cada etapa de la descomposición de la materia orgánica muerta, desde la más simple a la más compleja.

El proceso de descomposición está causado por la acción de un gran número de bacterias y hongos microscópicos. Estos microorganismos atacan y digieren los compuestos orgánicos complejos que constituyen la materia viva, reduciéndola a formas más simples que las plantas pueden usar como alimento. Un ejemplo típico de acción de las bacterias es la formación de amoníaco a partir de proteínas animales y vegetales.

Unas bacterias oxidan el amoníaco para formar nitritos, y otras actúan sobre los nitritos para constituir nitratos, un tipo de compuesto del nitrógeno que puede ser utilizado por las plantas. Algunas bacterias son capaces de atraer, o extraer, nitrógeno del aire de forma que quede disponible en el suelo. Incluso partes no descompuestas del humus, o que sólo han experimentado descomposición parcial, contribuyen a la fertilidad del terreno dando al suelo una textura más ligera y porosa.

---

<sup>17</sup> Los suelos. <http://www.monografias.com/trabajos33/suelos/suelos.shtml>

Bajo condiciones naturales, así como en zonas que no han sido nunca perturbadas por cultivo o deforestación, hay un equilibrio entre la cantidad de humus destruido por descomposición total y la materia añadida por la putrefacción de plantas y de cuerpos animales. Donde se practica la agricultura o donde se altera el equilibrio de los procesos naturales, bien por los humanos, bien por accidentes naturales como el fuego, se pierde la estabilidad y se reduce el contenido orgánico del suelo hasta que se alcanza un nuevo equilibrio<sup>18</sup>.

#### 2.2.4 Causas de la destrucción del suelo

**Meteorización:** consiste en la alteración que experimentan las rocas en contacto con el agua, el aire y los seres vivos

*“Meteorización física o mecánica: es aquella que se produce cuando, al bajar las temperaturas que se encuentran en las grietas de las rocas, se congelan con ella, aumenta su volumen y provoca la fractura de las rocas.*

*Meteorización química: es aquella que se produce cuando los materiales rocosos reaccionan con el agua o con las sustancias disueltas en ella”<sup>19</sup>.*

**Erosión:** consiste en el desgaste y fragmentación de los materiales de la superficie terrestre por acción del agua, el viento, etc. Los fragmentos que se desprenden reciben el nombre de detritos.

**Transporte:** consiste en el traslado de los detritos de un lugar a otro.

*“Sedimentación: consiste en el depósito de los materiales transportados, reciben el nombre de sedimentos, y cuando estos sedimentos se cementan originan las rocas sedimentarias”<sup>20</sup>.*

Los suelos se pueden destruir por las lluvias. Estas van lavando el suelo, quitándole todos los nutrientes que necesita para poder ser fértil, los árboles no

---

<sup>18</sup> AUBERT, Georges y otros. *La edafología: el suelo en el que vivimos*. Barcelona: Ediciones Orbis, 1986. Obra de divulgación.

<sup>19</sup>Sedimentacion. <http://www.terrenos.us/propietarios/>

<sup>20</sup>Sedimentacion. <http://www.terrenos.us/propietarios/>

pueden crecer ahí y se produce una deforestación que conlleva como consecuencia la desertificación

Dentro del amplio concepto de degradación se distinguen una serie de degradaciones diferentes.

***“Degradación de la fertilidad.*** *Es la disminución de la capacidad del suelo para soportar vida. Se producen modificaciones en sus propiedades físicas, químicas, fisicoquímicas y biológicas que conllevan a su deterioro”*<sup>21</sup>.

### **2.2.5 Degradación del suelo**

Se define la degradación del suelo como el proceso degenerativo que reduce la capacidad actual o futura de los suelos para seguir desempeñando sus funciones características. Esto puede obedecer tanto a causas naturales como a causas antrópicas.

De forma general, se distinguen dos tipos de procesos de degradación del suelo:

Aquellos que producen el desplazamiento de las partículas del suelo. Los más importantes son la erosión por agua y viento.

Fenómenos que originan una degradación in situ del suelo. Pueden ser procesos de degradación física (compactación) o química (acidificación, salinización, pérdida de materia orgánica, contaminación)

La degradación tiene importantes consecuencias. Veamos las referidas al suelo en sí mismo y dejaremos las medioambientales y socioeconómicas para otras disciplinas (avalanchas, inundaciones, empobrecimientos, migraciones, etc).

- *“Pérdida de elementos nutrientes (N, P, S, K, Ca, Mg...). Puede ser de manera directa, bien al ser eliminados por las aguas que se infiltran en el suelo o bien por erosión a través de las aguas de escorrentía, o de una forma indirecta, por erosión de los materiales que los contienen o que podrían fijarlos.*

---

<sup>21</sup>Sedimentacion. <http://www.terrenos.us/propietarios/>

- *Modificación de las propiedades fisicoquímicas: acidificación, desgasificación y bloqueo de los oligoelementos que quedan en posición no disponible.*
- *Deterioro de la estructura. La compactación del suelo produce una disminución de la porosidad, que origina una reducción del drenaje y una pérdida de la estabilidad: como consecuencia se produce un encostramiento superficial y por tanto aumenta la escorrentía.*
- *Disminución de la capacidad de retención de agua: por degradación de la estructura o por pérdida de suelo. Esta consecuencia es especialmente importante para los suelos andaluces sometidos a escasas precipitaciones anuales.*
- *Pérdida física de materiales: erosión selectiva (parcial, de los constituyentes más lábiles, como los limos) o masiva (pérdida de la capa superficial del suelo, o en los casos extremos de la totalidad del suelo).*
- *Incremento de la toxicidad. Al modificarse las propiedades del suelo se produce una liberación de sustancias nocivas<sup>22</sup>.*

En definitiva, se produce un empeoramiento de las propiedades del suelo y una disminución de la masa de suelo. Estos efectos tienen dos consecuencias generales: a corto plazo, disminución de la producción y aumento de los gastos de explotación (cada vez el suelo necesita mayor cantidad de abonos y cada vez produce menos). A largo plazo: infertilidad total, abandono, desertización del territorio

Al degradarse el suelo pierde capacidad de producción y cada vez hay que añadirle más cantidad de abonos para producir siempre cosechas muy inferiores a las que produciría el suelo si no se presentase degradado.

Puede tratarse de una **degradación química**, que se puede deber a varias causas: pérdida de nutrientes, acidificación, salinización, sodificación, aumento de la toxicidad por liberación o concentración de determinados elementos químicos.

El deterioro del suelo a veces es consecuencia de una **degradación física**, por: pérdida de estructura, aumento de la densidad aparente, disminución de la

---

<sup>22</sup> Degradación del suelo.  
[http://www.oni.escuelas.edu.ar/2003/ENTRE\\_RIOS/412/Degradaci%C3%B3n%20de%20suelos.htm](http://www.oni.escuelas.edu.ar/2003/ENTRE_RIOS/412/Degradaci%C3%B3n%20de%20suelos.htm)

permeabilidad, disminución de la capacidad de retención de agua. En otras ocasiones se habla de **degradación biológica**, cuando se produce una disminución de la materia orgánica incorporada.

## **CAPÍTULO III METODOLOGÍA**

### **3.1 Método.**

La metodología utilizada en la investigación fue la siguiente: La Modalidad básica de la Investigación fue de Campo y Bibliográfica.

El nivel de la investigación fue descriptivo, porque se analizaron detalladamente las variables es decir los abonos orgánicos y efectos sobre el suelo.

**Método Inductivo.-** Constituye un proceso analítico, sintético que parte del estudio de las causas, hechos o fenómenos particulares para llegar al descubrimiento de un principio o ley general, este método permitió determinar los efectos de los abonos orgánicos sobre el suelo.

**Método Deductivo.-** Mediante este método el investigador podrá conocer en forma directa el uso de los abonos orgánicos, para obtener información de acuerdo con los objetivos del proyecto

**Método Estadístico:** El uso de este método permitió procesar la información obtenida a través de las encuestas aplicadas a habitantes del sitio Mosquito del cantón Chone.

### **3.2 Población Y Muestra**

#### **3.2.1 Población**

La población constituye el todo de un grupo de elementos, objetos o personas que poseen una característica común. La población seleccionada fueron los agricultores del Sitio Mosquito del cantón Chone, que corresponden a 110 personas.

### 3.2.2 Muestra

Para la selección de la muestra se procedió a aplicar la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N}{E^2 (N - 1) + 1} \quad n = \frac{110}{(0.05)^2 (110 - 1) + 1}$$

$$n = \frac{110}{0.0025^2 (109) + 1}$$

$$n = \frac{110}{0.2725 + 1}$$

$$n = \frac{110}{1,2725}$$

$$n = 86$$

Se encuestaron a 86 agricultores del sitio Mosquito.

### 3.3 Instrumentos De Recolección De Datos

Para el desarrollo de la investigación se utilizó el siguiente instrumento:

**La Encuesta:** Técnica destinada a obtener datos de varias personas, la misma que fue aplicada a los agricultores del Sitio Mosquito.

### 3.4 Análisis e interpretación de los resultados

Permitió estudiar los elementos que contiene la información, para evaluar en que forma responden los supuestos, para lo que se siguieron los siguientes pasos:

**Tabulación.-** Proceso que permitió traducir en tablas estadísticas los resultados obtenidos en las encuestas



**Análisis de datos:** Se procedió a analizar cada uno de los resultados obtenidos en las encuestas

**Presentación de datos:** Mediante el programa Excel se representó estadísticamente los datos

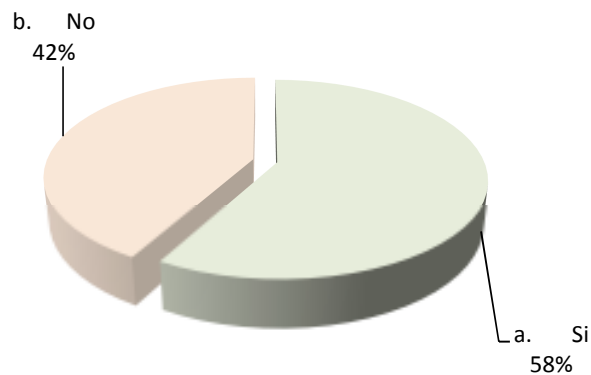
**Interpretación de los resultados:** Consistió en la demostración o verificación final de los resultados obtenidos en las encuestas.

**3.4.1 Tabulación de la encuesta dirigida a agricultores del Sitio Mosquito.  
Pregunta # 1 ¿Utiliza abonos orgánicos en sus cultivos?**

**Tabla 1**

<b>Alternativas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
a. Si	50	58%
b. No	36	42%
<b>TOTAL</b>	<b>86</b>	<b>100%</b>

**Gráfico 1**



**Fuente:** Agricultores del sitio Mosquito

**Análisis:** De los ochenta y seis agricultores encuestados que equivalen al 100% el 58% dijo que si, el 42% manifestó que no lo ha hecho.

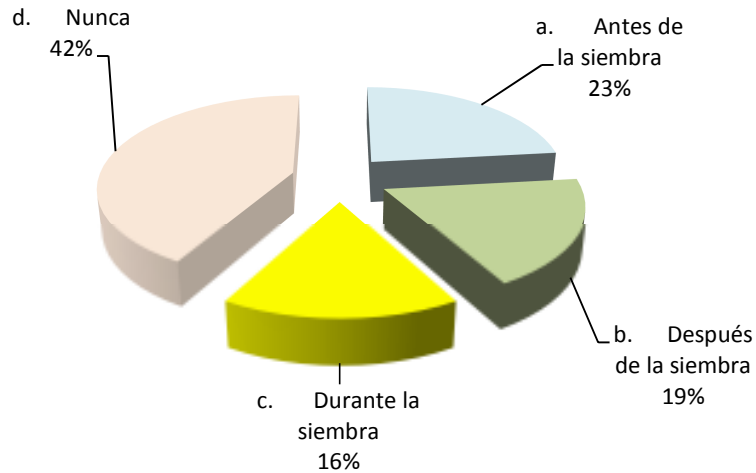
**Interpretación:** Un importante grupo de agricultores a utilizado abonos orgánicos en sus cultivos, lo que significa que se están preocupando de nutrir de forma adecuada sus suelos.

**Pregunta # 2: ¿En qué momento utiliza abonos orgánicos en sus cultivos?**

**Tabla 2**

<b>Alternativas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
a. Antes de la siembra	40	23%
b. Después de la siembra	16	19%
c. Durante la siembra	14	16%
d. Nunca	36	42%
<b>TOTAL</b>	<b>86</b>	<b>100%</b>

**Gráfico 2**



**Fuente:** Agricultores del sitio Mosquito

**Análisis:** De los ochenta y seis agricultores encuestados que equivalen al 100% el 42% sostuvo que nunca, el 23% manifestó que antes de la siembra, el 19% sostuvo que después de la siembra y el 16% que lo hace durante la siembra

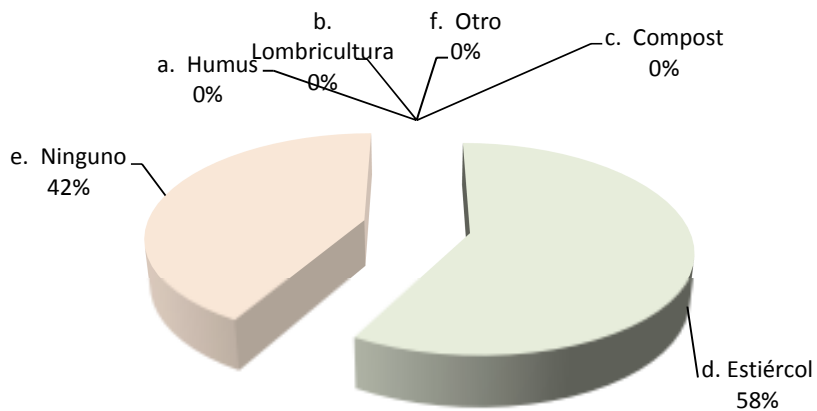
**Interpretación:** El uso de los abonos orgánicos es una opción para garantizar una adecuada cosecha.

**Pregunta # 3: ¿Qué tipo de abono orgánico ha utilizado?**

**Tabla 3**

<b>Alternativas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
a. Humus	0	0%
b. Lombricultura	0	0%
c. Compost	0	0%
d. Estiércol	50	58%
e. Ninguno	36	42%
f. Otro	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>86</b>	<b>100%</b>

**Gráfico 3**



**Fuente:** Agricultores del sitio Mosquito

**Análisis:** De los ochenta y seis agricultores encuestados que equivalen al 100% el 58% sostuvo que el estiércol, el 42% manifestó que ninguno.

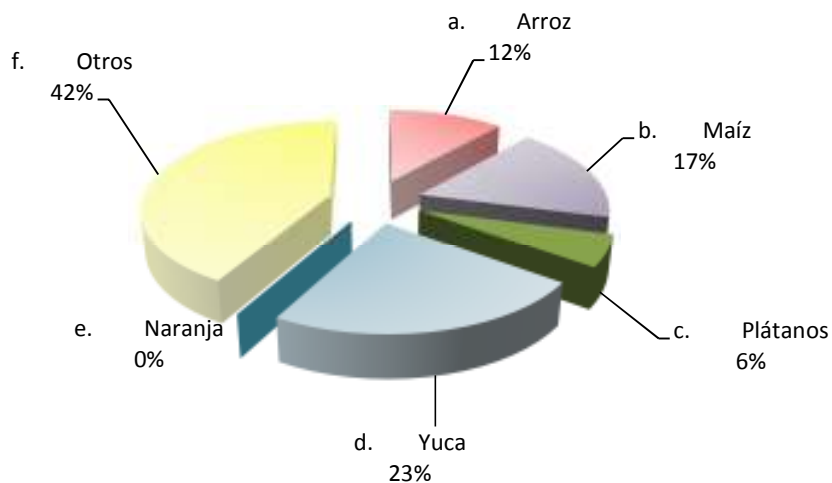
**Interpretación:** El estiércol es el abono orgánico conocido en la zona por los agricultores.

**Pregunta # 4: ¿En cuál de los siguientes cultivos ha utilizado abono orgánico?**

**Tabla 4**

<b>Alternativas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
a. Arroz	10	12%
b. Maíz	15	17%
c. Plátanos	5	6%
d. Yuca	20	23%
e. Naranja	0	0%
f. Otros	36	42%
<b>TOTAL</b>	<b>86</b>	<b>100%</b>

**Gráfico 4**



**Fuente:** Agricultores del sitio Mosquito

**Análisis:** De los ochenta y seis agricultores encuestados que equivalen al 100% el 42% manifestó que lo ha usado en otros cultivos, el 23% que lo utiliza en la yuca, el 17% manifestó que lo utiliza en el maíz, el 12% en el arroz, el 6% en el plátano.

**Interpretación:** Los agricultores utilizan el abono orgánico en las plantas que siembran

**Pregunta # 5: ¿Cuál es la principal ventaja de usar abonos orgánicos?**

**Tabla 5**

<b>Alternativas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
a. Nutre el suelo	40	47%
b. Mejora la calidad del suelo	46	53%
<b>TOTAL</b>	<b>86</b>	<b>100%</b>

**Gráfico 5**



**Fuente:** Agricultores del sitio Mosquito

**Análisis:** De los ochenta y seis agricultores encuestados que equivalen al 100% el 53% sostuvo que mejora la calidad del suelo, el 47% asegura que nutre el suelo.

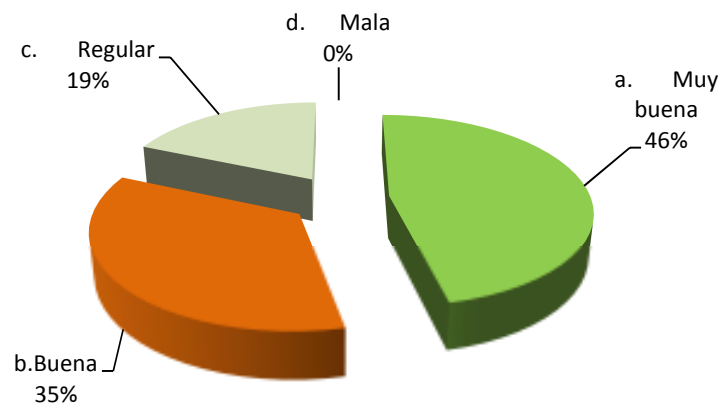
**Interpretación:** Los agricultores conocen los efectos del uso del abono orgánico sobre el suelo.

**Pregunta # 6:** ¿Generalmente como es la calidad de los suelos en donde cultiva?

**Tabla 6**

<b>Alternativas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
a. Muy buena	40	46%
b. Buena	30	35%
c. Regular	16	19%
d. Mala	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>86</b>	<b>100%</b>

**Gráfico 6**



**Fuente:** Agricultores del sitio Mosquito

**Análisis:** De los ochenta y seis agricultores encuestados que equivalen al 100% el 46% sostuvo que es muy buena, el 35% manifestó que es buena, el 19% manifestó que es regular.

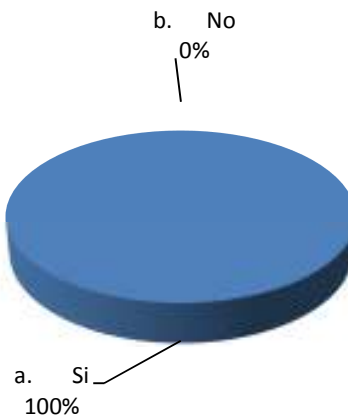
**Interpretación:** Los agricultores consideran productivos los suelos donde realizan sus cultivos.

**Pregunta # 7:** ¿Cultivar de forma continua y sin abonar el suelo afecta su calidad?

**Tabla 7**

<b>Alternativas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
a. Si	86	100%
b. No	0	0%
<b>TOTAL</b>	86	100%

**Gráfico 7**



**Fuente:** Agricultores del sitio Mosquito

**Análisis:** De los ochenta y seis agricultores encuestados que equivalen al 100% el 100% sostuvo que cultivar de forma continua y sin abonar el suelo si afecta su calidad

**Interpretación:** Los agricultores han notado las consecuencias de los cultivos sobre el suelo.

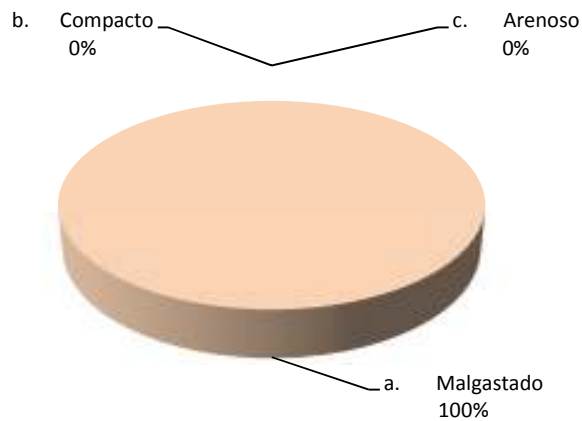


**Pregunta # 8: ¿Luego de que un cultivo cumple su ciclo cómo es el aspecto del suelo?**

**Tabla 8**

<b>Alternativas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
a. Malgastado	86	100%
b. Compacto	0	0%
c. Arenoso	0	0%
<b>TOTAL</b>	86	100%

**Gráfico 8**



**Fuente:** Agricultores del sitio Mosquito

**Análisis:** De los ochenta y seis agricultores encuestados que equivalen al 100% el 100% sostuvo que luego de que un cultivo cumple su ciclo el aspecto del suelo es malgastado.

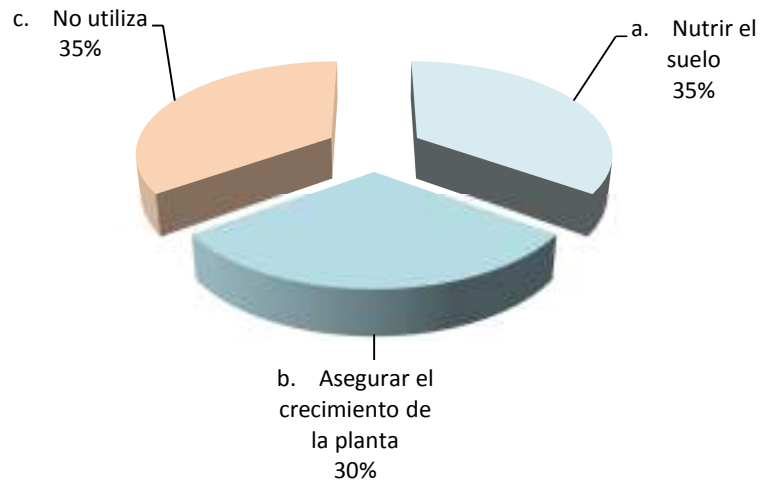
**Interpretación:** Los agricultores conocen los efectos de los cultivos sobre el suelo.

**Pregunta # 9: ¿Con que finalidad utiliza abonos orgánicos en sus cultivos?**

**Tabla 9**

<b>Alternativas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
a. Nutrir el suelo	30	35%
b. Asegurar el crecimiento de la planta	26	30%
c. No utiliza	30	35%
<b>TOTAL</b>	<b>86</b>	<b>100%</b>

**Gráfico 9**



**Fuente:** Agricultores del sitio Mosquito

**Análisis:** De los ochenta y seis agricultores encuestados que equivalen al 100% el 35% sostuvo que no utiliza abonos orgánicos, el 35% que lo hace para nutrir el suelo, y el 30% para asegurar el crecimiento de la planta.

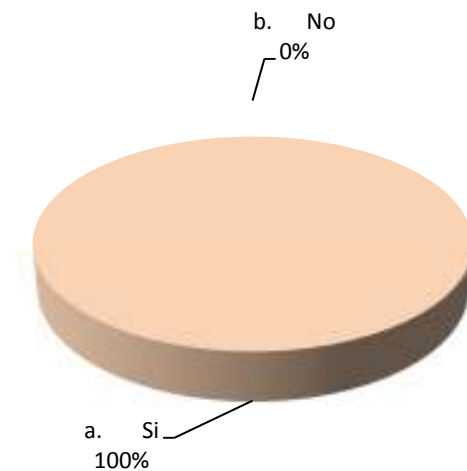
**Interpretación:** Los agricultores que utilizan los abonos obtienen efectos positivos sobre sus plantas.

**Pregunta # 10: ¿Le gustaría recibir información para mejorar las técnicas de elaboración de abonos orgánicos?**

**Tabla 10**

<b>Alternativas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
a. Si	86	100%
b. No	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>86</b>	<b>100%</b>

**Gráfico 10**



**Fuente:** Agricultores del sitio Mosquito

**Análisis:** De los ochenta y seis agricultores encuestados que equivalen al 100% el 100% manifestó que si le gustaría recibir información para mejorar las técnicas de elaboración de abonos orgánicos

**Interpretación:** Los agricultores muestran interés por el uso y aplicación del abono orgánico.

## CAPÍTULO IV

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 4.1 Conclusiones

Luego de la aplicación y tabulación de las encuestas planteadas puedo señalar las siguientes conclusiones: “El uso de abono orgánico mejora la calidad del suelo” lo que se demuestra con los resultados obtenidos en la encuesta aplicada a los agricultores del sitio Mosquito. Los objetivos planteados se cumplieron en un 100% por que permitieron desarrollar la investigación de manera exitosa y de forma planificada y coherente.

1. Los agricultores usan abono orgánico para mejora la calidad de los suelos, este es utilizado porque les permite alcanzar una mayor fertilidad y una cosecha altamente productiva.
2. A los agricultores del sitio Mosquito le gustaría recibir información para mejorar las técnicas de elaboración de abonos orgánicos, y poderlos aplicar en sus cosechas.
3. Los agricultores usan abono orgánico con la finalidad de nutrir el suelo, y ayudar al suelo a contar con los elementos necesarios para que la planta crezca
4. Los agricultores utilizan el estiércol en sus cultivos, aprovechando las grandes cantidades de residuos orgánicos provenientes del ganado, recuperan la capacidad nutritiva de sus suelos.
5. Los agricultores utilizan el abono orgánico en el cultivo del maíz, la yuca y el plátano, que son los principales cultivos de rotación que se realizan en esta zona.

## 4.2 Recomendaciones

Luego de realizar las encuestas, analizarlas, obtener los resultados y elaborar las conclusiones sugiero las siguientes recomendaciones:

1. Dictar talleres a los agricultores sobre la elaboración de abono orgánico para el desarrollo de una agricultura sustentable.
2. Elaborar un módulo sobre el uso y manejo de abonos orgánicos en la agricultura
3. Diseñar una campaña dirigida a los agricultores para la promoción del uso y aplicación del abono orgánico en la agricultura
4. Realizar campañas publicitarias que contengan temas referentes a los beneficios de los abonos orgánicos
5. Exponer aulas abiertas sobre los beneficios de los abonos orgánicos en la agricultura

## **CAPÍTULO V**

### **LA PROPUESTA**

#### **5.1 Título de la propuesta**

Elaboración y uso de abonos orgánicos.

#### **5.2 Justificación e importancia**

El manejo y la recuperación del suelo en la agricultura es un conjunto de prácticas aplicadas para promover el uso sustentable del suelo.

Queda claro que la agricultura dio un salto cuando se descubrieron y aplicaron los abonosquímicos, y que hoy se confronta el problema del aumento de la salinidad de los suelos, provocado por el exceso de abonos químicos, por lo que se hace necesario brindar capacitación oportuna a los agricultores del sitio Mosquito a través de talleres mediante los que tengan acceso a información sobre la elaboración y uso de abonos orgánicos de fácil elaboración y de gran utilidad para la conservación y manejo adecuado del suelo.

La propuesta se plantea partiendo desde la premisa de que promover el equilibrio de los organismos beneficiosos del suelo es un elemento clave de su conservación, ya que el suelo es un ecosistema que incluye desde los microorganismos, bacterias y virus, hasta las especies macroscópicas, como la lombriz de tierra.

Existen una gran cantidad de abonos orgánicos que se pueden utilizar, y obtener grandes beneficios sobre la tierra, por ejemplo los efectos positivos de la lombriz son bien conocidos, al airear, al crear drenajes y al promover la disponibilidad macronutrientes. Cuando excretan fertilizan el suelo con fosfatos y potasio, cada lombriz puede excretar 4,5 kg por año.

Por lo tanto el desarrollo de la propuesta es factible por que despertará el interés de los beneficiarios al brindarles elementos que les permitan cuidar le medio ambiente y a la vez mecanismos para mejorar sus cultivos y cuidad sus suelos.

### **5.3 Objetivos**

#### **5.3.1 Objetivo General**

Promover la elaboración y uso de abono orgánico para la recuperación de las propiedades y conservación del suelo, a través de talleres de capacitación dirigido a los agricultores.

#### **5.3.2 Objetivos Específicos**

- Identificar tipos de abonos orgánicos
- Conocer los procedimientos para la elaboración de los abonos orgánicos
- Determinar los beneficios de los abonos orgánicos para la agricultura.

### **5.4 Fundamentación**

*“Cuando se evalúan la aptitud agrícola de una cierta área y la necesidad de introducir prácticas específicas de manejo y recuperación de suelos, se deben observar una serie de características importantes de la tierra.”<sup>23</sup>.*

Además de las características ambientales tales como la lluvia, otros aspectos relacionados con las condiciones de la tierra como la topografía y las condiciones reales del suelo, se debe examinar la presencia de factores limitantes a fin de poder considerar las implicaciones que puede acarrear la adopción de ciertas prácticas agrícolas

---

<sup>23</sup> THORNES J.B. (Ed.)1990. *Vegetation and erosion: processes and environments*. British Geomorphological Research Group Symposia Series. New York: John Willey and Sons.

*“Topografía: La topografía se caracteriza por los ángulos de las pendientes y por la longitud y forma de las mismas. La topografía es un importante factor para determinar la erosión del suelo, las prácticas de control de la erosión y las posibilidades de labranza mecanizada del suelo, y tiene una influencia primaria sobre la aptitud agrícola de la tierra.*

*Lluvia: La lluvia es uno de los factores climáticos mas importantes que influyen sobre la erosión. El volumen y la velocidad de la escorrentía dependen de la intensidad, la duración y la frecuencia de la lluvia. De estos factores, la intensidad es el más importante y las pérdidas por la erosión aumentan con las intensidades más altas de las lluvias. La duración de la lluvia es un factor complementario”<sup>24</sup>.*

La frecuencia de la lluvia también tiene influencia sobre las pérdidas causadas por la erosión. Cuando la lluvia cae en intervalos cortos, la humedad del suelo permanece alta y la escorrentía es más voluminosa, aún si la lluvia es menos intensa. Después de largos períodos, el suelo está mas seco y no debería haber escorrentía en lluvias de poca intensidad, pero en casos de sequía la vegetación puede sufrir debido a la falta de humedad y así reducir la protección natural de la tierra.

#### Limitaciones del suelo

*“Acidez: La acidez del suelo depende del material parental del suelo, su edad y forma y los climas actual y pasado. Puede ser modificado por el manejo del suelo.*

*Alcalinidad: Las áreas con suelos alcalinos ocurren predominantemente en regiones áridas y su ocurrencia depende del tipo de material del suelo original, de la vegetación, de la hidrología y del manejo del suelo, especialmente en áreas con sistemas de irrigación mal manejados.*

*Salinidad: Los suelos salinos tienen altos contenidos de diferentes tipos de sales y pueden tener una alta proporción de sodio intercambiable. Los suelos fuertemente salinos pueden presentar eflorescencias en la superficie o costras de yeso (SO<sub>4</sub>Ca), sal común (ClNa), carbonato de sodio (CO<sub>3</sub>Na<sub>2</sub>) y otras”<sup>25</sup>.*

---

<sup>24</sup> Capítulo II. Factores Ambientales. <http://ict.udg.co.cu/textos>.

<sup>25</sup> Capítulo II. Factores Ambientales. <http://ict.udg.co.cu/textos>.



*Fijación de fósforo: La fijación de fósforo en el suelo es un proceso natural que puede llevar a una deficiencia de este elemento aun cuando el contenido total de fósforo en el suelo pueda ser alto. La fijación fosfórica es un proceso específico de adsorción que ocurre principalmente en los suelos con altos contenidos de óxidos de hierro -hematita, goethita- y óxidos de aluminio -gibbsite- y minerales arcillosos -principalmente caolinita<sup>26</sup>.*

Propiedades de dilatación y contracción: La propiedad de dilatarse y contraerse comúnmente ocurre en suelos arcillosos que contienen predominantemente minerales arcillosos, tales como los del grupo de la esmectita. Estos suelos son sometidos a considerables movimientos durante la dilatación y la contracción a causa de los pronunciados cambios de volumen con variaciones en el contenido de humedad. Los suelos se contraen y se resquebrajan cuando están secos y se expanden, volviéndose plásticos y pegajosos cuando están húmedos.

### **Condiciones del suelo**

*“Profundidad: La profundidad del suelo puede variar de unos pocos centímetros a varios metros. Las raíces de las plantas usan el suelo a profundidades que van de unos pocos centímetros a más de un metro; en algunos casos esas raíces pueden llegar a varios metros”<sup>27</sup>.*

Textura del suelo: La fase sólida está compuesta prevalentemente de partículas de naturaleza mineral, las que de acuerdo a su diámetro pueden ser clasificadas en fracciones de arena, limo y arcilla, además de grava gruesa, media y fina.

La proporción relativa de las fracciones de arena, limo y arcilla que constituyen la masa del suelo es llamada textura del suelo. La textura está íntimamente relacionada con la composición mineral, el área superficial específica y el espacio de poros del suelo. Esto afecta prácticamente a todos los factores que participan en el crecimiento de las plantas. La textura del suelo tiene influencia sobre el movimiento y la disponibilidad de la humedad del suelo, la aireación, la disponibilidad de nutrientes y la resistencia a la penetración por las raíces.

---

<sup>26</sup> FAO. Manual de prácticas integradas de manejo y conservación del suelo. 2009

<sup>27</sup> Capítulo II. Factores Ambientales. <http://ict.udg.co.cu/textos>.

También tiene influencia sobre las propiedades físicas relacionadas con la susceptibilidad del suelo a la degradación tal como la agregación.

*“Consistencia: Un terrón seco de arcilla es normalmente duro y resistente a la fractura; a medida que se agrega agua y este se humedece, su resistencia a la rotura se reduce; con más agua, en vez de fracturarse, tiende a formar una masa compacta e informe que cuando se la comprime se vuelve maleable y plástica; si se agrega más agua aún, tiende a adherirse a las manos”<sup>28</sup>.*

Esta resistencia del suelo a la rotura, su plasticidad y su tendencia a adherirse a otros objetos son aspectos de la consistencia del suelo que dependen de su textura, del contenido de materia orgánica, de la mineralogía del suelo y del contenido de humedad.

La determinación de la consistencia del suelo ayuda a identificar el contenido óptimo de humedad para la labranza. Bajo condiciones ideales, el suelo debería sufrir compactación, no debería ser plástico y debería ser fácil de preparar ya que no debería ser muy resistente.

*“Estructura y porosidad: La estructura y la porosidad del suelo ejercen influencia sobre el abastecimiento de agua y de aire a las raíces, sobre la disponibilidad de los nutrimentos, sobre la penetración y desarrollo de las raíces y sobre el desarrollo de la microfauna del suelo. Una estructura de buena calidad significa una buena calidad de espacio de poros, con buena continuidad y estabilidad de los poros y una buena distribución de su medida, incluyendo tanto macroporos como microporos”<sup>29</sup>*

La humedad es retenida en los microporos; el agua se mueve en los macroporos y estos tienden a ser ocupados por el aire que constituye la atmósfera del suelo. El espacio de poros del suelo es una propiedad dinámica y cambia con la labranza. Los límites entre los cuales su valor puede variar son muy amplios y dependen de la compactación, la forma de las partículas, la estructura y la textura del suelo. La porosidad total está también estrechamente ligada a la estructura del suelo y esta

---

<sup>28</sup> Capítulo II. Factores Ambientales. <http://ict.udg.co.cu/textos>.

<sup>29</sup> Capítulo II. Factores Ambientales. <http://ict.udg.co.cu/textos>.

aumenta a medida que el suelo forma agregados. Cualquier práctica que altere la estructura del suelo, afectará también la porosidad del mismo.

La capa superior del suelo agregada junto a la semilla y a las plántulas debería ser de pequeño tamaño de manera de promover un régimen adecuado de humedad y un contacto perfecto entre el suelo, las semillas y las raíces. Sin embargo, no debería ser tan pequeña que favorezca la formación de costras superficiales y capas compactadas. El tamaño ideal de los agregados es un diámetro entre 0.5 y 2 mm. Un tamaño mayor de los agregados limita el volumen del suelo explorado por las raíces y los agregados mas pequeños dan lugar a poros demasiado pequeños que no drenarán el agua sino que permanecerán saturados.

*“Densidad del suelo: La densidad del suelo es la relación de la masa de las partículas de suelo seco con el volumen combinado de las partículas y los poros. Se expresa en g/cm<sup>3</sup> o t/m<sup>3</sup>”<sup>30</sup>.*

La densidad de los suelos está relacionada con otras características de los suelos. Por ejemplo, los suelos arenosos de baja porosidad tienen una mayor densidad (1,2 a 1,8 g/cm<sup>3</sup>) que los suelos arcillosos (1,0 a 1,6 g/cm<sup>3</sup>) los cuales tienen un mayor volumen de espacio de poros.

*“Contenido de nutrimentos: La disponibilidad de los nutrimentos es fundamental para el desarrollo de los cultivos. El contenido de nutrimentos del suelo depende del material y el proceso de formación del suelo –el contenido original del suelo-, del abastecimiento y naturaleza de los fertilizantes, de la intensidad de la lixiviación y la erosión, de la absorción de los nutrimentos por parte de los cultivos y de la CIC del suelo”<sup>31</sup>.*

Aunque la deficiencia de nutrimentos en muchos casos puede ser fácilmente corregida, los suelos con mejor disponibilidad natural de nutrimentos requerirán menores inversiones y, por lo tanto, muestran una aptitud natural para dar mejores rendimientos. El conocimiento de la necesidad de aplicar o no grandes cantidades

---

<sup>30</sup> Capítulo II. Factores Ambientales. <http://ict.udg.co.cu/textos>.

<sup>31</sup> Capítulo II. Factores Ambientales. <http://ict.udg.co.cu/textos>.

de nutrimentos en forma de fertilizantes, comparado con la disponibilidad de recursos, es un factor determinante para la recomendación de uso de la tierra.

Además de evaluar los contenidos y proporciones de cationes intercambiables ( $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{Mg}^{++}$ ,  $\text{K}^+$  y  $\text{Na}^+$ ) también será necesario evaluar el contenido de nitrógeno del suelo –a través de la materia orgánica-, el contenido de fósforo disponible, el contenido de micronutrimentos esenciales y el valor de la CIC del suelo.

*“La materia orgánica y los organismos del suelo: La materia orgánica del suelo está compuesta por todos los materiales orgánicos muertos, de origen animal o vegetal, junto con los productos orgánicos producidos en su transformación. Una pequeña fracción de la materia orgánica incluye materiales ligeramente transformados y productos que han sido completamente transformados, de color oscuro y de alto peso molecular, llamados compuestos húmicos”<sup>32</sup>.*

Después que se han añadido residuos orgánicos frescos al suelo hay un rápido aumento en la población de organismos debido a la abundancia de material fácilmente descompuesto, incluyendo azúcares y proteínas. Estos elementos son transformados en energía,  $\text{CO}_2$  y  $\text{H}_2\text{O}$  y en compuestos sintetizados por los organismos. A medida que la cantidad de materia orgánica de fácil descomposición disminuye, el número de organismos también disminuye. Los sucesores de estos organismos atacan los restos, formados por compuestos mas resistentes de celulosa y lignina y también compuestos sintéticos, reduciendo su proporción gradualmente a medida que aumenta el humus. La velocidad de transformación de los residuos orgánicos frescos depende de la naturaleza de la materia orgánica inicial y de las condiciones ambientales del suelo.

Después de la aplicación, por ejemplo, de materiales leñosos u otros residuos orgánicos que tienen un alto contenido de carbono y un bajo contenido de nitrógeno –o sea una relación C/N alta- los organismos consumen el nitrógeno disponible en el suelo, immobilizándolo. Como resultado, durante algún tiempo habrá poco nitrógeno disponible para las plantas. Con la descomposición gradual

---

<sup>32</sup> Capítulo II. Factores Ambientales. <http://ict.udg.co.cu/textos>.

de la materia orgánica, la población de organismos se reduce y el nitrógeno vuelve a estar disponible para las plantas, estableciendo una relación C/N entre 10 y 12. Para evitar la competencia por el nitrógeno entre los organismos y las plantas, es conveniente esperar que los residuos orgánicos alcancen un estado avanzado de descomposición antes de la siembra de un nuevo cultivo.

La materia orgánica agregada al suelo normalmente incluye hojas, raíces, residuos de los cultivos y compuestos orgánicos correctivos. Como que muchos de los residuos vegetales se aplican en la superficie o en la capa superior del suelo, el contenido de materia orgánica de esta capa tiende a ser más alto y a decrecer con la profundidad.

El contenido de nutrimentos de la materia orgánica es importante para las plantas. Por medio de la actividad de la flora y la fauna presentes en el suelo esos nutrimentos son transformados en sustancias inorgánicas y pasan a estar disponibles para las plantas.

A medida que los rendimientos aumentan, el uso correcto de fertilizantes minerales y las masas de las raíces aumentan el contenido de materia orgánica del suelo en razón de la mayor cantidad de residuos que se incorporan. La materia orgánica también puede ser agregada usando abonos verdes o residuos orgánicos como estiércol o composte.

*“La fauna del suelo, especialmente las lombrices de tierra, crean macroporos verticales de varios tamaños en el suelo indisturbado, aumentando la aireación, la tasa de infiltración y la permeabilidad. La microflora del suelo produce sustancias gelatinosas, incluyendo polisacáridos que ayudan a estabilizar la estructura del suelo.*

*La labranza afecta las características físicas del suelo y puede incrementar la porosidad y la aireación, pero también puede afectar negativamente la fauna del suelo debido al disturbio que causan los implementos agrícolas en el mismo. Los*

*sistemas de labranza mínima y de labranza cero contribuyen a salvaguardar la fauna y la estructura de poros creadas por ellos”<sup>33</sup>.*

A causa de que esos sistemas tienden a mantener más estable los regímenes de temperatura y humedad del suelo, también protegen la población microbiana durante los períodos de altas temperaturas o sequías prolongadas. La quema continua de los residuos tiende a reducir la microflora, sobre todo cerca de la superficie. Dejando los residuos de los cultivos en la superficie del suelo y usando una cobertura vegetativa perenne con un sistema radical denso, se favorecerá un mejor desarrollo de la fauna del suelo y de la biomasa microbiana.

La fertilización, tanto orgánica como mineral, tienden a estimular los organismos del suelo y el uso de pesticidas puede disminuir sensiblemente su número. Las monoculturas pueden afectar esas poblaciones ya sea porque proporcionan continuamente el mismo tipo de material orgánico o por la acumulación de sustancias tóxicas exudadas por las raíces, reduciendo así la diversidad de las especies y rompiendo su equilibrio.

*“Productividad: La productividad es un buen indicador de las condiciones de la tierra, ya que esta refleja directamente los cambios en la calidad y las limitaciones de la misma. La evaluación de la productividad de ciertas áreas específicas y la comparación con áreas similares vecinas que ya están aplicando prácticas adecuadas de manejo de los cultivos permite la identificación de la necesidad de introducir prácticas específicas de mejoramiento de suelos. El principal objetivo de la agricultura sostenible es obtener una alta productividad sin degradar los suelos.”<sup>34</sup>.*

La productividad muestra una respuesta positiva a todos los factores que controlan el crecimiento, el desarrollo y la producción de los cultivos. Una buena productividad sostenida es sinónimo de buenas condiciones de la tierra y de buenas prácticas de manejo, las que al mismo tiempo mantienen o mejoran la calidad de la tierra

---

<sup>33</sup> Capítulo II. Factores Ambientales. <http://ict.udg.co.cu/textos>.

<sup>34</sup> Capítulo II. Factores Ambientales. <http://ict.udg.co.cu/textos>.

## **5.5 Listado de contenidos**

### **TALLER N° 1**

#### **EL ABONO COMPUESTO**

Preparación el abono compuesto  
Construcción de la abonera portátil  
Cuando está listo

### **TALLER N° 2**

#### **ABONO ORGÁNICO FERMENTADO (BOCASHI)**

Factores que influyen en la elaboración del abono  
Ingredientes para la elaboración  
Preparación del abono  
Lugar de preparación  
Herramientas necesarias  
Tiempo en la fabricación  
Fermentación del abono orgánico  
Utilización del abono orgánico

### **TALLER N° 3**

#### **EL HUMUS**

Beneficios del humus  
Cantidad de humus que tiene el suelo  
¿Cómo aumentar el humus del suelo con abono orgánico?  
¿Cuándo aportar el abono orgánico?  
¿Se puede abonar sólo con abono orgánico?

### **TALLER N° 4**

#### **LA COMPOSTA**

Tipos de composta  
Composta caliente  
Recomendaciones

Posibles problemas y su solución  
Madurez y aplicación

## **TALLER N° 5**

### **LA LOMBRICOMPOSTA**

Cosecha del humus de lombriz.  
Dosis de humus de lombriz.

## **5.6 Desarrollo**

### **Taller N° 1**

#### **“El abono compuesto”**

##### **Datos Informativos:**

**Nombre del Evento:** “El Abono Compuesto”

**Lugar:** Sitio Mosquito – Parroquia Santa Rita – Cantón Chone

**Fecha:** Miércoles 13 de mayo del 2009

**Responsable:** Esperanza Trinidad Moreira Alcivar

##### **Contenidos:**

#### **El abono compuesto**

*“El abono compuesto es una mezcla de restos orgánicos (entre los que se pueden enumerar residuos de cocina, yuyos, pajas, estiércoles, ceniza), y tierra”<sup>35</sup>.*

Hay varios métodos para preparar el abono compuesto. El ideal consiste en apilar distintos materiales en capas, intercalando restos de vegetales verdes, restos de cocina, restos de paja, restos de estiércol, tierra y así sucesivamente.

#### **Preparación el abono compuesto**

*“Hay muchas formas de preparar el abono compuesto. Una de las más extendidas es la preparación del abono “En Pozo”. Consiste acumular en pozos o*

---

<sup>35</sup> INTA. [http://www.inta.gov.ar/santacruz/info/documentos/agri/horti/como\\_preparar\\_abono.htm](http://www.inta.gov.ar/santacruz/info/documentos/agri/horti/como_preparar_abono.htm)



*zanjas distintos materiales en capas, intercalando restos de vegetales verdes, restos de cocina, restos de paja, restos de estiércol, tierra y así sucesivamente..*

*Este sistema es apto para las zonas secas, pero para las zonas húmedas se recomienda sólo en verano, ya que en invierno un exceso de humedad “pudre” el preparado.*

*También se preparan “En Tacho”. Es necesario quitar la tapa y el fondo de un tambor de 200 litros, previamente agujereado en toda la superficie. En él se tiran los desechos aptos para conseguir el abono orgánico, y cada tanto se agrega una capa de tierra. Es necesario removerlo con una horquilla para conseguir una buena aireación. El tacho se debe tapar para evitar el ingreso del agua de lluvia”<sup>36</sup>.*

Es recomendable que el tambor esté asentado sobre ladrillos, dejando un espacio (que se tapará con una madera), por donde se extraerá el compuesto, una vez que esté listo.

### **Construcción de la abonera portátil**

No es difícil construir una abonera de acumulación. Una de un metro cúbico será útil para los desechos grandes.

Primero, hay que construir un corralito, con alambre tejido y estacas de madera, u otro material fácil de manipular, ya que la estructura tendrá que ser desarmada y reinstalada en otro lugar.

Una vez finalizada la construcción, en ella se depositarán pastos secos y verdes, restos de podas (no se deben poner ramas gruesas), estiércoles y otros desechos orgánicos. Al mismo tiempo que se van incorporando materiales orgánicos es necesario intercalar estas capas con tierra, esto permitirá la incorporación del banco de bacterias y microorganismos que trabajarán en la degradación y mineralización de la materia orgánica. Es necesario que la abonera se cubra con

---

<sup>36</sup> INTA. [http://www.inta.gov.ar/santacruz/info/documentos/agri/horti/como\\_preparar\\_abono.htm](http://www.inta.gov.ar/santacruz/info/documentos/agri/horti/como_preparar_abono.htm)

una chapa o un plástico, para evitar que el material se seque o sea lavado por las lluvias.

Después de un par de meses, se saca el contenedor de alambre y se deja la pila de materia orgánica en el lugar. A tres metros de distancia, aproximadamente, se vuelve a armar el corralito para dar forma a una nueva abonera.

### **Cuando está listo**

*“El tiempo de formación del abono es la temporada productiva (septiembre-abril) y se desarrolla principalmente en los meses de temperaturas elevadas. Durante el invierno no hay actividad de los microorganismos por lo tanto no se forma abono”<sup>37</sup>.*

Los desechos se han convertido en abono, cuando en la pila no es posible distinguir los residuos que habían sido incorporados. La mezcla será uniforme cuando estos estén desintegrados y tengan aspecto a tierra negra y esponjosa. El olor de la mezcla habrá cambiado, ya que cuando el abono orgánico está maduro tiene un buen olor.

### **Separación del abono**

El abono listo está desintegrado, conformado por partículas de diferente tamaño, que se deben separar.

En primer lugar se debe separar todo aquel material que puede ser diferenciado como material orgánico original (huesos molidos, hojas, ramas secas, etc.) y regresarlo a la abonera, este trabajo se realiza con laya u horquilla. En segundo lugar corresponde la separación del material desintegrado y parcialmente mineralizado, este se debe separar con una zaranda de 1 centímetro de malla.

---

<sup>37</sup> INTA. [http://www.inta.gov.ar/santacruz/info/documentos/agri/horti/como\\_preparar\\_abono.htm](http://www.inta.gov.ar/santacruz/info/documentos/agri/horti/como_preparar_abono.htm)

Una vez que el material ha sido separado se obtendrán tres tipos de abono: uno grueso, formado por material que aún no ha terminado de descomponerse, será destinado a iniciar una nueva abonera.

El material más fino se puede utilizar como capa superficial de los almácigos y en los tablones, ya sea colocándolo en los surcos de la siembra directa o en los hoyos al hacer los trasplantes (en los tablones funciona como una fertilización localizada, muy importante que esté presente cuando la semilla emite sus primeras raíces).

En tanto, el material mediano, que no atraviesa la zaranda será utilizado como capa protectora del suelo y entre las plantas. A este se lo denominará mantillo o abono de superficie que, además de funcionar como abono, evitará que crezcan malezas y que la tierra se reseque.

El abono de superficie es el aporte de materia orgánica colocada directamente sobre la superficie que se quiere fertilizar. Puede conformarse con materiales vegetales, como pasto, restos de cosecha, paja, material semidescompuesto, etc., que además funciona como “mantillo”, evitando la evaporación y protegiendo la estructura del suelo del impacto de las gotas de agua.

Es importante destacar que también impide el crecimiento de malezas. De esta manera, se harán menos necesarias las carpidas para desmalezar.

#### **Programación temática del taller**

<b>HORA</b>	<b>CONTENIDOS</b>	<b>PROCESO</b>	<b>RECURSOS</b>
8 - 9 am	EL ABONO COMPUESTO Preparación el abono compuesto Construcción de la abonera portátil Cuando está listo	Dinámica “El trensito”	Hojas Papelógrafos Marcadores
9 -10:30am		Explicación de los contenidos	Tiza Liquida Pizarra
10:30-12 pm		Elaboración del abono	Liquida Borrador. Cinta Refrigerios.

## **Taller N° 2**

### **Abono Orgánico Fermentado**

#### **Datos Informativos:**

**Nombre del Evento:** Abono Orgánico Fermentado

**Lugar:** Sitio Mosquito – Parroquia Santa Rita – Cantón Chone

**Fecha:** Martes 12 de mayo del 2009

**Responsable:** Esperanza Trinidad Moreira Alcivar

#### **Contenidos:**

##### **Abono Orgánico Fermentado (Bocashi)**

La elaboración del abono tipo Bocashi se basa en procesos de descomposición aeróbica de los residuos orgánicos y temperaturas controladas orgánicos a través de poblaciones de microorganismos existentes en los propios residuos, que en condiciones favorables producen un material parcialmente estable de lenta descomposición.

La elaboración de este abono fermentado presenta algunas ventajas en comparación con otros abonos orgánicos:

- *“No se forman gases tóxicos ni malos olores.*
- *El volumen producido se puede adaptar a las necesidades.*
- *No causa problemas en el almacenamiento y transporte.*
- *Desactivación de agentes patogénicos, muchos de ellos perjudiciales en los cultivos como causantes de enfermedades.*
- *El producto se elabora en un periodo relativamente corto (dependiendo del ambiente en 12 a 24 días).*
- *El producto permite ser utilizado inmediatamente después de la preparación.*
- *Bajo costo de producción”<sup>38</sup>.*

---

<sup>38</sup> Producción de abonos orgánicos. <http://es.scribd.com/doc/26819713/ABONOS-ORGANICOS>

En el proceso de elaboración del Bocashi hay dos etapas bien definidas:

La primera etapa es la fermentación de los componentes del abono cuando la temperatura puede alcanzar hasta 70-75° C por el incremento de la actividad microbiana. Posteriormente, la temperatura del abono empieza a bajar por agotamiento o disminución de la fuente energética. La segunda etapa es el momento cuando el abono pasa a un proceso de estabilización y solamente sobresalen los materiales que presentan mayor dificultad para degradarse a corto plazo para luego llegar a su estado ideal para su inmediata utilización.

### **Factores que influyen en la elaboración del abono**

Para la elaboración del abono orgánico influyen muchos factores los cuales son: la temperatura, la humedad, la aireación, el tamaño de las partículas de los ingredientes, el P.H y la relación carbono – nitrógeno.

***Temperatura.-** Está en función del incremento de la actividad microbiológica del abono, que comienza con la mezcla de los componentes. Después de 14 horas del haberse preparado el abono debe de presentar temperaturas superiores a 50°C.*

***Humedad.-** Determina las condiciones para el buen desarrollo de la actividad y reproducción microbiológica durante el proceso de la fermentación cuando está fabricando el abono. Tanto la falta como el exceso de humedad son perjudiciales para la obtención final de un abono de calidad. La humedad óptima, para lograr la mayor eficiencia del proceso de fermentación del abono, oscila entre un 50 y 60 % del peso.*

***La aireación.-** Es la presencia de oxígeno dentro de la mezcla, necesaria para la fermentación aeróbica del abono. Se calcula que dentro de la mezcla debe existir una concentración de 6 a 10% de oxígeno. Si en caso de exceso de humedad los micro poros presentan un estado anaeróbico, se perjudica la aeración y consecuentemente se obtiene un producto de mala calidad.*

***Tamaño de las partículas de los ingredientes.-** La reducción del tamaño de las partículas de los componentes del abono, presenta la ventaja de aumentar la superficie para la descomposición microbiológica. Sin embargo, el exceso de*

*partículas muy pequeñas puede llevar a una compactación, favoreciendo el desarrollo de un proceso anaeróbico, que es desfavorable para la obtención de un buen abono orgánico fermentado”<sup>39</sup>*

Cuando la mezcla tiene demasiado partículas pequeñas, se puede agregar relleno de paja o carbón vegetal.

**El P.H.-** *El pH necesario para la elaboración del abono es de un 6 a 7.5. Los valores extremos perjudican la actividad microbiológica en la descomposición de los materiales.*

**Relación carbono – nitrógeno.-** *La relación ideal para la fabricación de un abono de rápida fermentación es de 25:35 una relación menor trae pérdidas considerables de nitrógeno por volatilización, en cambio una relación mayor alarga el proceso de fermentación”<sup>40</sup>.*

### **Ingredientes para la elaboración**

La composición del puede variar considerablemente y se ajusta a las condiciones y materiales existentes en la comunidad o que cada productor dispone en su finca; es decir, no existe una receta o fórmula fija para su elaboración. Lo más importante es el entusiasmo, creatividad y la disponibilidad de tiempo por parte del fabricante. Entre los ingredientes que pueden formar parte de la composición del abono orgánico fermentado están los siguientes:

**La gallinaza.-** *La gallinaza es la principal fuente de nitrógeno en la elaboración del Bocashi. El aporte consiste en mejorar las características de la fertilidad del suelo con nutrientes como nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, hierro, manganeso, zinc, cobre y boro. Dependiendo de su origen, puede aportar otros materiales orgánicos en mayor o menor cantidad. La mejor gallinaza es de cría de gallinas ponedoras bajo techo y con piso cubierto. La gallinaza de pollos de engorde presenta residuos de coccidiostáticos y antibióticos que interfieren en el proceso de fermentación. También pueden sustituirse o incorporarse otros estiércoles; de bovinos, cerdo, caballos y otros, dependiendo de las posibilidades en la comunidad o finca.*

---

<sup>39</sup> Producción de abonos orgánicos. <http://es.scribd.com/doc/26819713/ABONOS-ORGANICOS>

<sup>40</sup> Producción de abonos orgánicos. <http://es.scribd.com/doc/26819713/ABONOS-ORGANICOS>

**Cascarilla de arroz.-** *La cascarilla de arroz mejora la estructura física del abono orgánico, facilitando la aireación, absorción de la humedad de la filtración de nutrientes en el suelo. También favorece el incremento de la actividad macro y microbiológica del abono y de la tierra, y al mismo tiempo estimula el desarrollo uniforme y abundante del sistema radical de las plantas. La cascarilla de arroz es una fuente rica en sílice, lo que confiere a los vegetales mayor resistencia contra el ataque de plagas insectiles y enfermedades. A largo plazo, se convierte en una constante fuente de humus. En la forma de cascarilla carbonizada, aporta principalmente fósforo y potasio, y al mismo tiempo ayuda a corregir la acidez de los suelos<sup>41</sup>.*

La cascarilla de arroz, puede alcanzar, en muchos casos, hasta una tercera parte del total de los componentes de los abonos orgánicos. En caso de no estar disponible, puede ser sustituida por la cascarilla de café, paja, abonos verde o residuos de cosecha de granos básicos u hortalizas.

**Afrecho de arroz o semolina.-** *Estas sustancias favorecen en alto grado la fermentación de los abonos y que es incrementada por el contenido de calorías que proporcionan a los microorganismos y por la presencia de vitaminas en el afrecho de arroz, el cual también es llamado en otros países pulidura y salvado. El afrecho aportanitrógeno, fósforo, potasio calcio y magnesio<sup>42</sup>.*

En caso de no disponer el afrecho de arroz, puede ser sustituido por concentrado para cerdos de engorde.

**Carbón.-** *El carbón mejora las características físicas del suelo en cuanto a aireación, absorción de humedad y calor. Su alto grado de porosidad beneficia la actividad macro y microbiológica del abono y de la tierra; al mismo tiempo funciona como esponja con la capacidad de retener, filtrar y liberar gradualmente nutrientes útiles de la planta, disminuyendo la pérdida y el lavado de los mismos en el suelo<sup>43</sup>.*

---

<sup>41</sup>Principales Aportes de los Ingredientes a los Abonos Orgánicos Fermentados y Algunas Recomendaciones. <http://bocashi.wordpress.com/2010/10/05/aportes-de-los-ingredientes-a-los-abonos-organicos-fermentados-jairo-restrepo/>

<sup>42</sup>Principales Aportes de los Ingredientes a los Abonos Orgánicos Fermentados y Algunas Recomendaciones. <http://bocashi.wordpress.com/2010/10/05/aportes-de-los-ingredientes-a-los-abonos-organicos-fermentados-jairo-restrepo/>

<sup>43</sup>Principales Aportes de los Ingredientes a los Abonos Orgánicos Fermentados y Algunas Recomendaciones. <http://bocashi.wordpress.com/2010/10/05/aportes-de-los-ingredientes-a-los-abonos-organicos-fermentados-jairo-restrepo/>

Se recomienda que las partículas o pedazos del carbón sean uniformes de 1 y 2 cm de diámetro y largo respectivamente. Cuando se usa el Bocashi para la elaboración de almácigos, el carbón debe estar semipulverizado para permitir el llenado de las bandejas y un buen desarrollo de las raíces.

**Melaza de caña.-** *La melaza es la principal fuente de energía de los microorganismos que participan en la fermentación del abono orgánico, favoreciendo la actividad microbiológica. La melaza es rica en potasio, calcio, magnesio y contiene micronutrientes, principalmente boro.*

**Suelo.-** *El suelo es un componente que nunca debe faltar en la formulación de un abono orgánico fermentado. En algunos casos puede ocupar hasta la tercera parte del volumen total del abono. Es el medio para iniciar el desarrollo de la actividad microbiológica del abono, también tiene la función de dar una mayor homogeneidad física al abono y distribuir su humedad<sup>44</sup>.*

Otra función de suelo es servir de esponja, por tener la capacidad de retener, filtrar y liberar gradualmente los nutrientes a las plantas de acuerdo a sus necesidades. El suelo, dependiendo de su origen, puede variar en el tamaño de partículas, composición química de nutrientes e inoculación de microorganismos.

Las partículas grandes del suelo como piedras, terrones y pedazos de palos deben ser eliminados. El suelo debe obtenerse a una profundidad no mayor de 30cm, en las orillas de las labranzas y calles internas.

**Cal agrícola.-** *La función principal de la cal es regular el nivel de acidez durante todo el proceso de fermentación, cuando se elabora el abono orgánico. Dependiendo del origen, puede contribuir con otros minerales útiles de la planta. La cal puede ser aplicada al tercer día después de haber iniciado la fermentación.*

**Agua.-** *El efecto del agua es crear las condiciones favorables para el desarrollo de la actividad y reproducción microbiológica durante el proceso de la*

---

<sup>44</sup>Principales Aportes de los Ingredientes a los Abonos Orgánicos Fermentados y Algunas Recomendaciones. <http://bocashi.wordpress.com/2010/10/05/aportes-de-los-ingredientes-a-los-abonos-organicos-fermentados-jairo-restrepo/>



*fermentación. También tiene la propiedad de homogeneizar la humedad de todos los ingredientes que componen el abono*<sup>45</sup>.

Tanto el exceso como la falta de humedad son perjudiciales para la obtención de un buen abono orgánico fermentado. La humedad ideal, se logra gradualmente agregando cuidadosamente el agua a la mezcla de los ingredientes. La forma más práctica de probar el contenido de humedad, es a través de la prueba del puñado, la cual consiste en tomar con la mano una cantidad de la mezcla y apretarla. No deberán salir gotas de agua de los dedos pero se deberá formar un terrón quebradizo en la mano. Cuando tenga un exceso de humedad, lo más recomendable es aumentar la cantidad de cascarilla de arroz o de café a la mezcla. El agua se utiliza una vez en la preparación de abono fermentado tipo Bocashi, no es necesario utilizarla en las demás etapas del proceso.

### **Preparación del abono**

Después de haber determinado la cantidad de abono orgánico fermentado a fabricar y los ingredientes necesarios, estén presentes se pueden orgánico fermentado:

1. Los ingredientes se colocan ordenadamente en capas tipo pastel;
2. La mezcla de los ingredientes se hace en seco en forma desordenada;
3. Los ingredientes se subdividen en partes iguales, obteniendo dos o tres montones para facilitar su mezcla.

En los tres casos el agua se agrega a la mezcla hasta conseguir la humedad recomendada. Al final en cualquiera de los casos la mezcla quedará uniforme.

### **Lugar de Preparación**

Los abonos orgánicos deben prepararse en un local protegido de lluvias, sol y el viento, ya que interfieren en forma negativa en el proceso de fermentación. El

---

<sup>45</sup>Principales Aportes de los Ingredientes a los Abonos Orgánicos Fermentados y Algunas Recomendaciones. <http://bocashi.wordpress.com/2010/10/05/aportes-de-los-ingredientes-a-los-abonos-organicos-fermentados-jairo-restrepo/>

local ideal es una galera con piso ladrillo o revestido con cemento, por lo menos en sobre piso de tierra bien firme, de modo que se evite la pérdida o acumulación indeseada de humedad donde se fabrica.

### **Herramientas necesarias**

Palas, baldes plásticos, regadera o bomba en mochila para la distribución uniforme de la solución de melaza y levadura en el agua, manguera para el agua, mascarilla de protección contra el polvo y botas de hule.

### **Tiempo en la fabricación**

Algunos agricultores gastan en la fabricación del abono orgánico 12 a 20 días. Comúnmente en lugares fríos el proceso de duración dura más tiempo que en lugares cálidos. El tiempo requerido depende del incremento de la actividad microbiológica en el abono, que comienza con la mezcla de los componentes.

### **Fermentación del abono orgánico**

*“Una vez terminada la etapa de la mezcla de todos los ingredientes del abono y controlada la uniformidad de la humedad, la mezcla se extiende en el piso, de tal forma que la altura del montón no sobrepasa los 50 cm. Algunos recomiendan cubrir el abono con sacos de fibra o un plástico durante los tres primeros días con el objetivo de acelerar la fermentación. La temperatura del abono se debe controlar todos los días con un termómetro, a partir del segundo día de su fabricación. No es recomendable que la temperatura sobrepase los 50 C”<sup>46</sup>.*

La temperatura en los primeros días de fermentación tiende a subir a más de 80 C, lo cual no se debe permitir. Para evitar temperaturas altas se recomienda hacer dos volteadas diarias, una por la mañana y otra por la tarde. Todo esto permite dar aireación y enfriamiento al abono hasta lograr la estabilidad de la temperatura que se logra el quinto y el octavo día. Después se recomienda dar una volteada al día.

---

<sup>46</sup> Producción de abonos orgánicos. <http://www.coopcoffees.com/for-producers/documentation/agriculture/produccion-de-abono-organico.pdf>

A los 10 a 15 días, el abono orgánico fermentado ya ha logrado su maduración y la temperatura del abono es igual a la del ambiente, su color es gris claro, seco, con un aspecto de polvo arenoso y de consistencia suelta.

### **Utilización del abono orgánico**

La utilización del abono orgánico fermentado no se rige por recetas, sino por las necesidades del agricultor en la finca. Se sugiere algunos usos:

- Para la preparación de sustratos en invernadero, sea para el relleno de bandejas o para almácigos en el suelo.
- Se utiliza de un 10 a 40% de abono orgánico fermentado, de preferencia abonos que tengan de 1 a 3 meses de añejado, en mezclas con suelo seleccionado.

Aplicación a plantas de recién trasplante.

- ✓ *Aplicación en la base del hoyo donde se coloca la planta en el trasplante, cubriendo el abono con un poco de suelo para que la raíz no entre en contacto directo con el abono, ya que el mismo podría quemarla y no dejarla desarrollar en forma normal.*
- ✓ *Aplicación a los lados de la plántula. Este sistema se recomienda en cultivos de hortalizas ya establecidos y sirve para abonadas de mantenimiento en los cultivos. Al mismo tiempo estimula el rápido crecimiento del sistema radical hacia los lados.*
- ✓ *El abono debe taparse con suelo, aprovechando para ello el aporque. Así se evitan pérdidas por lavado debido a lluvias o riego. Es necesario que en cualquiera de las formas de aplicación, el abono orgánico y el suelo estén húmedos. De no ser así, no tendría ningún efecto inmediato.*
- ✓ *Aplicación en surco antes de sembrar algunos cultivos en forma directa por ejemplo: Zanahorias, culantro, habichuelas en algunos casos<sup>47</sup>.*

Cantidad de abono a ser aplicada en los cultivos

*“La cantidad de abono a ser aplicado en los cultivos está condicionada principalmente por varios factores; por ejemplo la fertilidad original del suelo, en*

---

<sup>47</sup> Producción de abonos orgánicos. <http://www.coopcoffees.com/for-producers/documentation/agriculture/produccion-de-abono-organico.pdf>

*clima y la exigencia nutricional del cultivo. Para establecer una recomendación es necesario realizar validaciones para que cada agricultor determine sus dosificaciones individuales. Sin embargo, existen recomendaciones que establecen aporte de 30 gr. Para hortalizas de hoja, 80 gr. Para hortalizas de tubérculos o de cabezas como coliflor, brócoli y repollo, y hasta 100 gr. Para tomate y chile dulce. No obstante, algunos productores de tomate y chile dulce han usado hasta 450 gr. Fraccionado en tres partes durante el ciclo de desarrollo del cultivo”<sup>48</sup>.*

En todos los casos, el abono orgánico, una vez aplicado, debe cubrirse con suelo para que no se pierda el efecto. El abono orgánico fermentado, también puede ser aplicado en forma líquida, produciendo buenos resultados en corto tiempo. La preparación se hace colocando 20 libras de abono orgánico fermentado mezclados con 20 libras de gallinaza dentro de un saco en 100 litros de agua, luego se le agrega 2 litros de leche y 2 litros de melaza y se fermenta por 5 días. La solución crecimiento, en dosis de 0.5 a 1.0 litros por bomba de mochila de 4 gl de agua.

#### **Programación temática del taller**

<b>HORA</b>	<b>CONTENIDOS</b>	<b>PROCESO</b>	<b>RECURSOS</b>
8 - 9 am	Abono orgánico fermentado (Bocashi)	Dinámica “Las garzas salen a volar”	Hojas Papelógrafos
9 -10:30am	Factores que influyen en la elaboración del abono	Explicación de los contenidos	Marcadores Tiza Líquida Pizarra
10:30-12 pm	Ingredientes para la elaboración Preparación del abono Lugar de preparación Herramientas necesarias Tiempo en la fabricación Fermentación del abono orgánico Utilización del abono orgánico		Líquida Borrador. Cinta Refrigerios.
		Elaboración del abono	

<sup>48</sup> Producción de abonos orgánicos. <http://www.coopcoffees.com/for-producers/documentation/agriculture/produccion-de-abono-organico.pd>

## TALLER N° 3

### El Humus

#### Datos Informativos

**Nombre del Evento:** El Humus

**Lugar:** Sitio Mosquito – Parroquia Santa Rita – Cantón Chone

**Fecha:** Miércoles 13 de mayo del 2009

**Responsable:** Esperanza Trinidad Moreira Alcivar

#### Contenidos

### El Humus

*“El humus es una sustancia que se produce por la descomposición en el suelo de restos orgánicos. Con los años, el humus también se descomponerá y transformará en minerales, pero lentamente; desaparecerá como humus después de más de 3 años”<sup>49</sup>.*

Ejemplo: cuando cae una hoja al suelo es atacada por hongos y bacterias y una parte de esa hoja se convierte en humus. Ocurre igual con el estiércol, compost, turba y cualquier material orgánico: son atacados por los microorganismos y se forma humus.

#### Beneficios del humus

El humus es una sustancia muy especial y beneficiosa para el suelo y para la planta:

Agrega las partículas y esponja el suelo, lo airea; por tanto, mejora su estructura.

Retiene agua y nutrientes minerales y así no se lavan y pierden en profundidad.

Aporta nutrientes minerales lentamente para las plantas a medida que se descompone (Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Magnesio, etc.).

---

<sup>49</sup> Producción de abonos orgánicos. <http://www.coopcoffees.com/for-producers/documentation/agriculture/produccion-de-abono-organico.pd>

El humus produce activadores del crecimiento que las plantas pueden absorber y favorece la nutrición y resistencia: vitaminas, reguladores de crecimiento (auxinas, giberelinas, citoquinicas) y sustancias con propiedades de antibióticos. Las raíces se encuentran mejor en un suelo rico en humus que en uno pobre en esta sustancia.

### **Cantidad de humus que tiene el suelo**

*“El método preciso es llevando una muestra de suelo a analizar a un laboratorio. Se determina el valor exacto. Por ejemplo: "Este suelo tiene un 1,7% de humus" (materia orgánica). Quiere decir que por cada 100 kilos de tierra, hay 1,7 kilos de humus. La mayoría de los suelos cultivados tienen entre un 1 y un 3% de humus. La arena de la playa es muy pobre en humus, no llega al 1%, pero el suelo de un bosque puede superar el 5% de humus. Si sale un valor muy bajo es más que recomendable hacer un plan de mejora para aumentarlo, mediante, por ejemplo, fuertes estercoladuras durante varios años seguidos”<sup>50</sup>.*

### **¿Cómo aumentar el humus del suelo con abono orgánico?**

Aportando al suelo abonos orgánicos: estiércol, compost, turba, guano, humus de lombriz, etc.

Exige tiempo; de la noche a la mañana no se puede pasar de un 1% de humus al 2%; se consigue a lo largo de una serie de años.

Más o menos el 10% del estiércol que se echa se convierte en humus. Es decir, que si echas 10 kilos de estiércol al suelo, obtienes 1 kilo de humus. Hay plantas que gustan de un suelo rico en materia orgánica; otras normal y otras que, incluso, prefieren un suelo pobre en humus, por ejemplo, la vegetación del desierto.

### **¿Cuándo aportar el abono orgánico?**

En invierno es el mejor momento para aportar abonos orgánicos al suelo, los cuales producirán humus y nutrientes para las plantas (Nitrógeno, Potasio, Azufre, etc.).

---

<sup>50</sup> Producción de abonos orgánicos. <http://www.coopcoffees.com/for-producers/documentation/agriculture/produccion-de-abono-organico.pdf>

### ¿Se puede abonar sólo con abono orgánico?

Si se puede abonar sólo con abonos orgánicos, es lo que se suele hacer en las huertas tradicionales, pero...Sale más caro que los fertilizantes químicos. En determinados momentos hacen falta grandes cantidades de nitrógeno y de los demás elementos y los abonos orgánicos no pueden suministrarlo ya que ellos van descomponiéndose lentamente, según el clima y el tipo de suelo.

Si hay carencias de micronutrientes, por ejemplo, de hierro, la manera más fácil de corregirla es con fertilizantes minerales, por ejemplo, con quelatos de hierro. Los abonos químicos o minerales lo único que aportan son nutrientes puro y duro, ni humus ni mejora del suelo en otros aspectos como hacen los abonos orgánicos.

### Programación temática del taller

HORA	CONTENIDOS	PROCESO	RECURSOS
8 - 9 am	EL HUMUS Beneficios del humus	Dinámica “El canto de la lluvia”	Hojas Papelógrafos
9 -10:30am	Cantidad de humus que tiene el suelo ¿Cómo aumentar el humus del suelo con abono orgánico?	Explicación de los contenidos	Marcadores Tiza Liquida Pizarra Liquida Borrador.
10:30-12 pm	¿Cuándo aportar el abono orgánico? ¿Se puede abonar sólo con abono orgánico?	Elaboración del abono	Cinta Refrigerios.

### TALLER N° 4

#### La Composta

#### Datos informativos:

**Nombre del Evento:** La Composta

**Lugar:** Sitio Mosquito – Parroquia Santa Rita – Cantón Chone

**Fecha:** Jueves 14 de mayo del 2009

**Responsable:** Esperanza Trinidad Moreira Alcivar

## Contenidos:

### La Composta

*“Una composta es la mezcla de materiales orgánicos, de tal manera que fomenten su degradación y descomposición. El producto final se usa para fertilizar y enriquecer la tierra de los cultivos”<sup>51</sup>.*

Dentro de un suelo sano, la materia orgánica y el humus son esencialmente importantes, si queremos conservar nuestras tierras para asegurar nuestra sobrevivencia. Añadir composta y reciclando así nutrientes y minerales son las mejores llaves para combatir enfermedades de los cultivos. Se necesita urgentemente humus en todo el mundo para revitalizar y estabilizar los suelos empobrecidos. Composta y materia orgánica da cuerpo a los suelos arenosos y ligeros y mejora el drenaje en los suelos arcillosos. Hortalizas, que se abonan con composta producen mejores cosechas de una mejor calidad con una buena resistencia a las plagas.

*“Una composta «activa» exitosamente elaborada, que se descompone rápidamente, tiene un buen equilibrio de materiales ricos en carbono y nitrógeno, en el caso ideal pre-mezclada en vez que puestos por capas separadas. Aserrín, corteza y hojas y cascara de los cítricos o del ficus se descomponen lentamente, así hay que usar estos materiales con moderación”<sup>52</sup>.*

Hay varias categorías de materia orgánica, basadas por ejemplo en su contenido de humedad-

Mezcle las dos categorías en una proporción 4 a 6 partes de materia seca por una parte de materia húmeda. Lo más grande la variedad de los materiales, mejor para la composta.

---

<sup>51</sup> Producción de abonos orgánicos. <http://www.coopcoffeees.com/for-producers/documentation/agriculture/produccion-de-abono-organico.pd>

<sup>52</sup> Lombricompost. <http://www.redpermacultura.org/inicio/14-agricultura-ecologica/228-lombricompost-vermicompost-o-humus-de-lombriz.html>



Mucha materia fibrosa es esencial para producir un humus con una buena estructura, mientras la materia suave provee principalmente los nutrientes.

### **Tipos de composta**

Hay muchas maneras diferentes de hacer una composta, en botes, tambos, cajas, en hoyos dentro de la tierra, en pilas, con fermentos, con lombrices, en 15 días o en 15 meses.

La mayoría de la gente probablemente utilizaría un composteo «pasivo», que funciona a una temperatura baja. En estas compostas se añade materia orgánica cuando hay.

Los “aficionados” probablemente harán una pila “activa”, de mínimo un metro cúbico de material, en una tarde, y la traspalean cada semana durante un mes, para lograr una descomposición rápida.

### **Composta caliente**

Los ingredientes principales son materia orgánica, tierra, agua y aire. En las áreas rurales deben contener estiércol. Las herramientas que necesitarás son: un biello, una pala, cubetas o manguera, plástico para cubrir y un amero para el terminado final.

- “1. Localiza un lugar donde puedas disponer de agua. Puede ser un sitio ventilado, con media sombra de preferencia; evita un sitio frío, lejano y oscuro.*
- 2. Sobre la tierra extiende una capa de varas o ramas o se abre la tierra un poco con un pico- esto facilita la entrada de aire y microorganismos del suelo*
- 3. Coloca un tubo o palos en el centro de la pila mientras la elaboras*
- 4. Coloca una capa de 30cm de altura de materia orgánica, como hojas, paja, pasto podado*
- 5. Sobre ella coloca una capa de 5 cm de estiércol, puede ser de borrego, caballo, res, conejo.*
- 6. Aplica una capa delgada de tierra de apenas un centímetro sobre el estiércol, que sea tierra negra de la mejor calidad, también puedes usar tierra del lugar.*

7. *Agrega agua; trata de humedecer la pila en forma pareja para fomentar la descomposición.*

8. *Continúa con esta secuencia (pasos 4 a 7) hasta hacer una pila con una altura máxima de 1.75 m - que llegue a un volumen de un metro cúbico.*

9. *Al final remueve el tubo o los palos colocados en las primeras capas para dejar una columna de aire.*

10. *Termina tu pila con una capa de tierra y de paja (opcional) y cúbrela con una lona o plástico para evitar que la lluvia la empape y el sol la seque (y/o evitar que las gallinas p perros la puedan desbaratar).*

11. *En las horas siguientes la pila se debe que clientar (hasta 60 centigrados). Después de unos días cuando baje la temperatura de la pila, hay que traspalear la pila, agregando agua y colocando las partes externas de la pila en el centro, y las partes del centro por afuera del nuevo montón”<sup>53</sup>.*

## **Recomendaciones**

Puedes agregar una cubeta de arena o de tezontle a una pila de composta para facilitar su manejo y permitir que se distribuya mejor la humedad en la pila. Al cosechar la composta necesitarás mezclarla con una parte igual de arena para hacerla rendir.

· Puedes también agregar una taza de ceniza colada junto con las capas de materia orgánica, sin embargo, debido a que la ceniza tiene propiedades fungicidas, no te excedas.

· Junto con la materia orgánica es posible agregar harinas de hueso o de sangre, de 3 a 5 kg por pila lo que contribuye con fósforo y con nitrógeno para enriquecer tu composta.

· El orín de los animales y de los seres humanos está compuesto casi totalmente por nitrógeno, puedes agregarlo disuelto en agua a tus compostas sin temor, cuando sea posible que falte nitrógeno (50 litros de agua para 2 litros de orín).

Cuanto más pequeñas sean las partículas de la materia orgánica más rápido se harán composta. Si se pica o se corta el material que va a compostarse en

---

<sup>53</sup> Producción de abonos orgánicos. <http://www.coopcoffees.com/for-producers/documentation/agriculture/produccion-de-abono-organico.pd>

pedazos más pequeños la descomposición se acelera, por ello un molino o una trituradora ahorran meses de composteo.

De preferencia no utilices hojas de eucalipto, o en muy poca cantidad, pues sus aceites no permiten el desarrollo de algunas bacterias y hongos encargados de la degradación . Si cuentas con una gran cantidad podrías considerar hacer una composta sólo de hojas de eucalipto con tierra y no ocupar esta composta en tu hortaliza, sino en las orillas con especies de árboles y arbustos

Si vas a utilizar viruta o cascarilla de madera, asegúrate que no hayan sido tratadas con insecticidas, diesel o con resistol.

Procura no usar cal. La cal oxida la materia orgánica; las bacterias de la tierra mueren con la cal y pierden la capacidad de degradar la materia orgánica..

Procura no poner desechos de plantas enfermas o ramas con espinas. Para ellas puedes hacer una composta por separado, una que no tenga que voltearse, con una porción de lirio o de hojas que tome más tiempo en descomponerse, como las del bambú, hule, níspero. Cubre bien esta composta, agrégale orines (2 litros) dos veces al mes y lava bien la herramienta utilizada en ella.

No se agregan a la pila de composta los excrementos de perros y gatos, ya que son portadores de las mismas enfermedades como el hombre. Con estos se puede elaborar una pila aparte, mezclandola con más materia orgánica. después de un procesamiento «caliente» se usará para árboles y plantas de ornato

### **Posibles problemas y su solución**

Si tu composta no sube de temperatura

- *Puede ser falta de agua, si está seca, agrégale agua.*
- *Puede ser demasiada agua, dale vueltas y déjala destapada dos días, después protégela de la lluvia y del viento excesivos.*
- *Quizá la elaboraste con una composición equivocada, con insuficiente nitrógeno. Si es el caso, traspaléala y agrega tierra, orines o estiércol para corregir la deficiencia.*

- *La composta está lista, cuando es imposible distinguir los materiales que la compusieron y huele a tierra. Destápala, cuélala con arenero, mézclala con arena y aplícala; cuida de envasar en sacos el sobrante evitando que se moje<sup>54</sup>.*

¿Si huele francamente mal?

- Puede estar pasada de agua, darle vuelta y agrega arena o tierra más hierba, hojas o pasto, déjala descubierta 2 días.
- Puede tener demasiado nitrógeno, mucho pasto verde; agrégale tierra y hierba seca o un poco de viruta al voltear. Voltéala cada semana y vigila el nivel adecuado de humedad<sup>55</sup>.

### **Madurez y aplicación**

La composta está madura y lista para emplearse cuando ya está fría, cuando no cambia su temperatura ni su volumen, debido a que el humus es bastante estable.

El color será café oscuro o negro, olerá a tierra, ni a dulce ni a estiércol.

Utiliza un arenero de malla ancha —como de conejera— de 1x1 cm para colar tu composta. Al terminar de colar, mezcla con una parte igual de arena para hacerla rendir en su aplicación.

Aplica la mezcla de composta-arena al suelo sobre el área de las raíces en pequeña cantidad, 2.5 cm es suficiente. Procura cubrirla con la misma tierra del lugar o con un arroje de hojas o de paja para que no la oxide. La composta es un abono, no debe ser el componente principal de tus macetas.

Nota: este tipo de composteo es ideal para elaborar pilas a gran escala y producir rápidamente composta (si las pilas funcionan bien y se traspalean cada semana, se puede llegar a producir humus en 3 a 4 semanas)

---

<sup>54</sup> Producción de abonos orgánicos. <http://www.coopcoffeees.com/for-producers/documentation/agriculture/produccion-de-abono-organico.pdf>

<sup>55</sup> Producción de abonos orgánicos. <http://www.coopcoffeees.com/for-producers/documentation/agriculture/produccion-de-abono-organico.pdf>

### Programación temática del taller

HORA	CONTENIDOS	PROCESO	RECURSOS
8 - 9 am	LA COMPOSTA	Dinámica “Los elefantes cantan”	Hojas
9 -10:30am	Tipos de composta		Pepelógrafos
	Composta caliente		Marcadores
	Recomendaciones	Explicación de los contenidos	Tiza Liquida
	Posibles problemas y su solución		Pizarra
10:30-12 pm	Madurez y aplicación	Elaboración del abono	Liquida
			Borrador.
			Cinta
			Refrigerios.

### TALLER N° 5

#### La Lombricomposta

#### Datos informativos

**Nombre del Evento:** La Lombricomposta

**Lugar:** Sitio Mosquito – Parroquia Santa Rita – Cantón Chone

**Fecha:** Jueves 14 de mayo del 2009

**Responsable:** Esperanza Trinidad Moreira Alcivar

#### Contenidos:

#### La lombricomposta

*“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”<sup>56</sup>.*

Su elevada solubilización, debido a la composición enzimática y bacteriana, proporciona una rápida asimilación por las raíces de las plantas.

---

<sup>56</sup>Lombricompuesto. <http://www.redpermacultura.org/inicio/14-agricultura-ecologica/228-lombricompuesto-vermicompost-o-humus-de-lombriz.html>

Produce un aumento del porte de las plantas, árboles y arbustos y protege de enfermedades y cambios bruscos de humedad y temperatura durante el trasplante 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. El humus de lombriz es de color negruzco, granulado, homogéneo y con un olor agradable a mantillo de bosque<sup>57</sup>.*

La lombriz recicla en su aparato digestivo toda la materia orgánica, comida y fecada, por otras lombrices.

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.

El humus de lombriz posee una elevada carga microbiana del orden de los 20 mil millones de grano seco, contribuyendo a la protección de la raíz de bacterias y nematodos sobre todo, para el cual está especialmente indicado.

Produce además hormonas como el ácido indol acético y ácido giberélico, estimulando el crecimiento y las funciones vitales de las plantas.

*El humus de lombriz 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 nitritos 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<sup>58</sup>.*

---

<sup>57</sup>Lombricompuesto. <http://www.redpermacultura.org/inicio/14-agricultura-ecologica/228-lombricompuesto-vermicompost-o-humus-de-lombriz.html>

<sup>58</sup>Lombricompuesto. <http://www.redpermacultura.org/inicio/14-agricultura-ecologica/228-lombricompuesto-vermicompost-o-humus-de-lombriz.html>

El humus de lombriz evita y combate la clorosis 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 fitotoxicidad, aún en aquellos casos en que se utiliza puro.*

*El humus de lombriz se aplica en invierno y verano, 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%)”<sup>59</sup>.*

En la siguiente relación se muestra la composición del humus de lombriz:

- Humedad \_\_\_\_\_ 30-60%
- Ph \_\_\_\_\_ 6.8-7.2
- Nitrógeno \_\_\_\_\_ 1-2.6%
- Fósforo \_\_\_\_\_ 2-8%
- Potasio \_\_\_\_\_ 1-2.5%
- Calcio \_\_\_\_\_ 2-8%
- Magnesio \_\_\_\_\_ 1-2.5%
- Materia orgánica \_\_\_\_\_ 30-70%
- Carbono orgánico \_\_\_\_\_ 14-30%
- Ácidos fúlvicos \_\_\_\_\_ 14-30%
- Ácidos húmicos \_\_\_\_\_ 2.8-5.8%
- Sodio \_\_\_\_\_ 0.02%

---

<sup>59</sup>Lombricompuesto. <http://www.redpermacultura.org/inicio/14-agricultura-ecologica/228-lombricompuesto-vermicompost-o-humus-de-lombriz.html>

- Cobre \_\_\_\_\_ 0.05%
- Hierro \_\_\_\_\_ 0.02%
- Manganeso \_\_\_\_\_ 0.006%
- Relación C/N \_\_\_\_\_ 10-11%

### **Cosecha del humus de lombriz.**

Debido a la intensidad de acoplamiento de las lombrices 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.

### **Dosis de humus de lombriz.**

En la siguiente relación se muestran las dosis de empleo de humus de lombriz:

- Praderas \_\_\_\_\_ 800 g/m<sup>2</sup>
- Frutales \_\_\_\_\_ 2 Kg/árbol
- Hortalizas \_\_\_\_\_ 1 Kg/m<sup>2</sup>
- Césped \_\_\_\_\_ 0.5-1 Kg/m<sup>2</sup>
- Ornamentales \_\_\_\_\_ 150 g/planta
- Semilleros \_\_\_\_\_ 20%
- Abonado de fondo \_\_\_\_\_ 160-200 L/m<sup>2</sup>
- Transplante \_\_\_\_\_ 0.5-2 Kg/árbol
- Recuperación de terrenos \_\_ 2500-3000 L/ha
- Setos \_\_\_\_\_ 100-200 g/planta



- Rosales y leñosas \_\_\_\_\_ 0.5-1 Kg/m<sup>2</sup>

Nota: 1 litro de humus de lombriz al 50% de humedad equivale a 0.54 Kg

**Programación Temática del taller**

HORA	CONTENIDOS	PROCESO	RECURSOS
8 - 9 am	la Lombricomposta	Dinámica “El aro”	Hojas
9 -10:30am	Cosecha del humus de lombriz.	Explicación de los contenidos	Pepelógrafos
10:30-12 pm	Dosis de humus de lombriz.	Elaboración del abono	Marcadores
			Tiza Liquida
			Pizarra
			Liquida
			Borrador.
			Cinta
			Refrigerios.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUBERT, Georges y otros. *La edafología: el suelo en el que vivimos*. Barcelona: Ediciones Orbis, 1986. Obra de divulgación.

AUBERT, CLAUDE. Técnicas básicas en agricultura biológica. Asociación Vida Sana para el Fomento de la Cultura y el Desarrollo Biológico. Técnicas básicas en Agricultura Biológica. Barcelona, España. 25 p.

EQUIPO DE COSULTORÍA EN AGRICULTURA ORGÁNICA. Boletín Agroecológico. enero-abril 1997, Año 1, Número 1. Guatemala. 19 p.

FAO. Agricultura 21. <http://www.fao.org/ag/esp/revista/9901sp3.htm>. 20, 06/2000.

MOREIRA Madueño, José Manuel. Capacidad de uso y erosión. Sevilla: Consejería de Medio Ambiente, 1991.

SUQUILANDA, V. MANUEL . Agricultura Orgánica, alternativa tecnológica del futuro. UPS, Fundagro. Quito, Ecuador. 654 p. 1996.

THORNES J.B. (Ed.)1990. *Vegetation and erosion: processes and environments*. British Geomorphological Research Group Symposia Series. New York: John Willey and Sons.

**ANEXOS**  
**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL**  
**ENCUESTA APLICADA A LOS AGRICULTORES DEL SITIO**  
**MOSQUITO.**

**Sírvase a contestar de manera anónima las siguientes preguntas:**

1. ¿Utiliza abonos orgánicos en sus cultivos?
  - a. Si ( )
  - b. No ( )
  
2. ¿En qué momento utiliza abonos orgánicos en sus cultivos?
  - a. Antes de la siembra ( )
  - b. Después de la siembra ( )
  - c. Durante la siembra ( )
  - d. Nunca ( )
  
3. ¿Qué tipo de abono orgánico ha utilizado?
  - a. Humus ( )
  - b. Lombricultura ( )
  - c. Compost ( )
  - d. Estiércol ( )
  - e. Ninguno ( )
  - f. Otro ( )
  
4. ¿En cuál de los siguientes cultivos ha utilizado abono orgánico?
  - a. Arroz ( )
  - b. Maíz ( )
  - c. Plátanos ( )
  - d. Yuca ( )
  - e. Naranja ( )
  - f. Otros ( )

5. ¿Cuál es la principal ventaja de usar abonos orgánicos?
- a. Nutre el suelo ( )
  - b. Mejora la calidad del suelo ( )
6. Generalmente como es la calidad de los suelos en donde cultivo
- a. Muy buena
  - b. Buena
  - c. Regular
  - d. Mala
7. ¿Cultivar de forma continua y sin abonar el suelo afecta su calidad?
- a. Si ( )
  - b. No ( )
8. ¿Luego de que un cultivo cumple su ciclo como es el aspecto del suelo?
- a. Malgastado ( )
  - b. Compacto ( )
  - c. Arenoso ( )
9. ¿Con que finalidad utiliza abonos orgánicos en sus cultivos?
- a. Nutrir el suelo ( )
  - b. Asegurar el crecimiento de la planta ( )
  - c. No utiliza ( )
10. ¿Le gustaría recibir información para mejorar las técnicas de elaboración de abonos orgánicos?
- a. Si ( )
  - b. No ( )