

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**



**CARRERA DE INGENIERIA AGROPECUARIA**

**ENRAIZAMIENTO DE CORMOS DE ORITO (*Musa acuminata* AA)  
MEDIANTE EL USO DE ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS**

Documento final del proyecto de investigación como requisito para obtener el grado de:

**INGENIERO AGROPECUARIO**

**Autor**

Salazar Moyota Verónica Janina

**Tutor**

Ing. Mg. Luis Jiménez

Ambato – Ecuador

2017

## DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

“La suscrita, Salazar Moyota Verónica Janina, portadora de cedula identidad número: 1722402268, libre y voluntariamente declaro que el informe final del proyecto de investigación titulado: **“ENRAIZAMIENTO DE CORMOS DE ORITO (*Musa acuminata* AA) MEDIANTE EL USO DE ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS”**. Es original, auténtico y personal. En tal virtud, declaro que el contenido es de mi sola responsabilidad legal y académica, excepto donde se indican las fuentes de información consultadas”

.....  
Verónica Janina Salazar Moyota

## **DERECHO DE AUTOR**

“Al presentar este Informe Final del Proyecto de Investigación titulado **“ENRAIZAMIENTO DE CORMOS DE ORITO (*Musa acuminata* AA) MEDIANTE EL USO DE ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS”** como uno de los requisitos previos para la obtención del título de grado de Ingeniero Agropecuario, en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato, autorizo a la Biblioteca de la Facultad, para que este documento esté disponible para su lectura, según las normas de la Universidad.

Estoy de acuerdo en que se realice cualquier copia de este Informe Final, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial.

Sin perjuicio de ejercer mi derecho de autor, autorizo a la Universidad Técnica de Ambato la publicación de este Informe Final, o de parte de él”

.....  
Verónica Janina Salazar Moyota

**“ENRAIZAMIENTO DE CORMOS DE ORITO (*Musa acuminata* AA)  
MEDIANTE EL USO DE ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS”**

**REVISADO POR:**

.....

Ing. Mg. Luis Jiménez  
**TUTOR**

.....

Ing. Mg. Giovanny Velástegui  
**ASESOR DE BIOMETRÍA**

**APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN:**

**FECHA**

.....

.....

Ing. Mg. Hernán Zurita Vásquez  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN**

.....

.....

Ing. Mg. Giovanny Velástegui Espín  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN**

.....

.....

Ing. Mg. Eduardo Cruz  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN**

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo lo dedico, en primera instancia a Dios por las bendiciones recibidas durante el trayecto de mi vida estudiantil, luego a mis padres Luis Salazar y Felicita Moyota quienes supieron guiarme por el camino del esfuerzo constancia y la perseverancia para que culmine mi carrera, siendo los pilares básicos de soporte para poder obtener éste título profesional.

También a mi abuelito, Jorge Moyota, mis hermanos (as), tíos, sobrinos, cuñadas (o); y amistades ya que han sido parte fundamental en mi formación como ser humano, brindándome su apoyo en todo momento con palabras de aliento, alentándome para que cumpla mi propósito.

Y en especial a mi abuelita Rosa Guerrero quien ya no está con nosotros pero seguramente estará feliz de verme cumplir una meta más en mi vida.

Verónica Janina Salazar Moyota

## **AGRADECIMIENTO**

Deseo expresar mi más sincero agradecimiento a Dios por darme fuerza cada día de mi vida y a todos quienes hicieron posible la culminación de la presente investigación.

A la Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Carrera de Ingeniería Agropecuaria, donde obtuve los conocimientos técnicos que han contribuido a mi formación profesional.

Al Ing. Mg. Luis Jiménez, Director de tesis, y al Ing. Mg. Eduardo Cruz, Tutor de Redacción Técnica, quienes me han brindado su apoyo, para orientarme y cumplir con éxito mi objetivo.

A mi compañero Arsenio Silva, quien me facilito un lote de terreno para realizar el trabajo de campo y también por brindarme su amistad y apoyo incondicional.

Finalmente a las autoridades; Decano, Subdecano, Coordinadores de Carrera, a mis maestros por los conocimientos transmitidos, experiencias y consejos brindados durante mi formación profesional dentro de la universidad.

Verónica Janina Salazar Moyota

## ÍNDICE GENERAL

<b>CAPÍTULO I</b> .....	1
1.1. INTRODUCCIÓN .....	1
<b>CAPITULO II</b> .....	3
2. 1. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1.1. Antecedentes Investigativos.....	3
2.1.2. Categorías fundamentales o marco conceptual .....	5
2.1.2.1. Variable independiente.....	5
2.1.2.1.1. Uso de abonos orgánicos líquidos.....	5
2.1.2.1.2. Te de estiércol .....	7
2.1.2.1.3. Humus de lombriz .....	7
2.1.2.2. Variable dependiente.....	8
2.1.2.2.1. Enraizamiento de cormos .....	8
2.1.2.3. Unidad de Análisis .....	9
2.1.2.3.1. Cultivo de orito. ....	9
2.1.2.3.2. Clasificación botánica del banano orito .....	11
2.1.2.3.3. Prácticas agronómicas del cultivo de orito. ....	11
2.1.2.3.4. Producción nacional .....	12
2.1.2.3.5. Variedades.....	14
2.1.2.3.6. Composición nutricional del banano orito. ....	14
<b>CAPITULO III</b> .....	15
3.1. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS .....	15
3.1.1. HIPÓTESIS .....	15
3.1.2. OBJETIVOS .....	15
3.1.2.1 Objetivo general .....	15
3.1.2.2 Objetivo específico.....	15
<b>CAPITULO IV</b> .....	16
4.1. MATERIALES Y MÉTODOS .....	16
4.1.1. UBICACIÓN DEL ENSAYO .....	16
4.1.2. CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR.....	17
4.1.3. EQUIPOS Y MATERIALES.....	17
4.1.4. FACTORES DE ESTUDIO .....	18

4.1.5. TRATAMIENTOS.....	18
4.1.6. DISEÑO EXPERIMENTAL .....	19
4.1.7. VARIABLES RESPUESTAS.....	19
4.1.7.1 Aspecto del sistema radical:.....	19
4.1.7.2 Aspectos de la parte aérea de la planta.....	20
4.1.8. MANEJO DEL EXPERIMENTO.....	20
4.1.9. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN .....	23
<b>CAPÍTULO V</b> .....	24
5.1. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	24
<b>CAPÍTULO VI</b> .....	26
6.1. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	26
6.1.1. CONCLUSIONES .....	26
6.1.2. RECOMENDACIONES .....	26
<b>VII. BIBLIOGRAFIA</b> .....	27
7.1. BIBLIOGRAFIA .....	27
<b>CAPITULO VII</b> .....	45
7.1. DATOS INFORMATIVOS .....	45
7.2. ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA .....	45
7.3. JUSTIFICACIÓN .....	46
7.4. OBJETIVO.....	46
7.5. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD .....	46
7.6. FUNDAMENTACIÓN .....	47
7.7. METODOLOGÍA .....	48
7.8. ADMINISTRACIÓN.....	49
7.9. PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN .....	49



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> CONTENIDO NUTRITIVO EN 100 g DE PORCION APROVECHABLE DEL BANANO ORITO.....	14
<b>Tabla 2</b> ANALISIS DE VARIANZA PARA LAS VARIABLES MEDIAS EN EL PROCESO DE ENRAIZAMIENTO DE LOS CORMOS DE ORITO ( <i>Musa acuminata</i> AA.).....	24

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	Mapa de ubicación del Cantón Cumandá.....	16
<b>Figura 2</b>	Ubicación del ensayo en el campo. ....	19

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1:</b> TOMA DE DATOS DEL LARGO DE LA RAÍZ .....	32
<b>Anexo 2:</b> EXTRACCIÓN DE LAS RAÍCES Y PESO DE LA MASA RADICULAR. ....	32
<b>Anexo 3:</b> PASOS PARA CALCULAR EL VOLUMEN RADICULAR.....	33
<b>Anexo 4:</b> LONGITUD Y ANCHURA DE LA HOJA .....	33
<b>Anexo 5:</b> PESO DEL FOLLAJE. ....	34
<b>Anexo 6:</b> CONSTRUCCION DE CAMAS PARA LAS LOMBRICES.....	34
<b>Anexo 7:</b> SIEMBRA DE LAS LOMBRICES .....	35
<b>Anexo 8:</b> PROCESO DE DESCOMPOSICION DE LOS RESIDUOS DE COCINA Y MUCILAGO Y CASCARA DE CACAO. ....	35
<b>Anexo 9:</b> OBTENCIÓN DEL HUMUS LIQUIDO DE LOMBRIZ .....	35
<b>Anexo 10:</b> ANÁLISIS DE MACRO Y MICRONUTRIENTES DEL EXTRACTO DE HUMUS DE LIQUIDO DE BOVINO. ....	36
<b>Anexo 11:</b> ELABORACION DEL TE DE ESTIÉRCO.....	37
<b>Anexo 12:</b> ANÁLISIS DE MACRO Y MICRONUTRIENTES DEL TÉ DE ESTIÉRCOL DE GANADO BOVINO. ....	37
<b>Anexo 13:</b> SIEMBRA DE CORMOS.....	37
<b>Anexo 14:</b> PREPARACIÓN Y APLICACIÓN DE TRATAMIENTOS .....	38
<b>Anexo 15:</b> IDENTIFICACION DE PLAGAS Y ENFERMEDADES .....	38
<b>Anexo 16:</b> PROMEDIO DE LA LONGITUD DE LA RAICES EXPRESADO EN CENTIMETROS.....	39
<b>Anexo 17:</b> ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE LONGITUD DE RAICES EN CENTIMETROS .....	39
<b>Anexo 18:</b> ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE PESO DE LA MASA RADICULAR EN GRAMOS. ....	39
<b>Anexo 19:</b> TEST DE TUKEY DE LA VARIABLE PESO DE LA MASA RADICULAR EN GRAMOS. ....	40
<b>Anexo 20:</b> PROMEDIO DEL PESO DE LA MASA RADICULAR EXPRESADO EN GRAMOS. ....	40

<b>Anexo 21:</b> ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE VOLUMEN RADICULAR EN GRAMO .....	40
<b>Anexo 22:</b> PROMEDIO DEL VOLUMEN RADICULAR EXPRESADO EN GRAMOS.....	41
<b>Anexo 23:</b> ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE PESO DEL FOLLAJE EN GRAMOS. ....	41
<b>Anexo 24:</b> TEST DE TUKEY DE LA VARIABLE PESO DEL FOLLAJE EN GRAMOS.....	41
<b>Anexo 25:</b> PROMEDIO DEL PESO DEL FOLLAJE EXPRESADO EN GRAMOS	42
<b>Anexo 26:</b> ANALISIS DE VARIANZA PARA LA LONGITUD DE LA HOJA EN CENTIMETROS.....	42
<b>Anexo 27:</b> TEST DE TUKEY DE LA LONGITUD DE LA HOJA EN CENTÍMETROS.....	42
<b>Anexo 28:</b> PROMEDIO DE LA LONGITUD DE LA HOJA EXPRESADO EN CENTIMETROS.....	43
<b>Anexo 29:</b> ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE ANCHURA DE LA HOJA EXPRESADO EN CENTIMETROS .....	43
<b>Anexo 30:</b> TEST DE TUKEY DE LA VARIABLE ANCHURA DE LA HOJA EXPRESADO EN CENTIMETROS .....	43
<b>Anexo 31:</b> PROMEDIO DE LA ANCHURA DE LA HOJA EXPRESADO EN CENTIMETROS.....	44

## RESUMEN

El objetivo del presente trabajo consistió en determinar los efectos de dos abonos orgánicos líquidos en el enraizamiento de cormos de orito *Musa acuminata* AA. Los abonos orgánicos líquidos que se evaluaron fueron los siguientes; humus líquido de vacuno (T1), té de estiércol de vacuno (T2), testigo (T3), en aplicaciones en drench al 75%. Se midió el peso de masa radicular (PMR), volumen radicular (VR), largo de raíces (LR), peso de follaje (PF), área total de hojas (ATH), largo y ancho.

La metodología seguida fue realizar las aplicaciones desde los 93 días de la siembra de los colines cada 8 días y posteriormente tomar datos cada 15 días. Los datos obtenidos a los 181 días, fueron utilizados para el procesamiento de la información en el programa estadístico INFOSTAT versión 2015. Según los resultados obtenidos del análisis de varianza en la parte del sistema radical existió significación estadística en la variable PMR con un promedio de 331,67, aunque las variables LR y VR no presentaron significancia, obtuvieron un mayor promedio que los demás tratamientos con medias de 178,45 y 330 respectivamente. Mientras tanto que, en la parte área de la planta existe significancia estadística, donde el humus líquido de vacuno sobresale en todas las variables respuestas: PF= 623,33; LH= 108,12; AH= 46,63.

Palabras claves: Abonos orgánicos, fluido, cormos, masa radicular, volumen radicular, drench.

## Summary

The objective of the present work was to determine the effects of two liquid organic fertilizers on rooting of *Musa acuminata* AA. The liquid organic fertilizers evaluated were as follows; Liquid humus from cattle (T1), beef manures (T2), control (T3), in 75% drench applications. Root mass (PMR), root volume (VR), root length (LR), foliage weight (PF), total leaf area (ATH), length and width were measured.

The methodology followed was to make the applications from the 93 days of the sowing of the hills every 8 days and later to take data every 15 days. The data obtained at 181 days were used for the processing of the information in the statistical program INFOSTAT version 2015. According to the results obtained from the analysis of variance in the part of the radical system there was statistical significance in the PMR variable with an average of 331 , 67 although the variables LR and VR had no significance, they obtained a higher average than the other treatments with means of 178.45 and 330 respectively. Meanwhile, in the area of the plant there is statistical significance, where the liquid humus of cattle stands out in all the response variables: PF = 623, 33; LH = 108.12; AH = 46.63.

**Key words:** Organic fertilizers, fluid, corms, root mass, root volume, drench.

# CAPÍTULO I

## 1.1. INTRODUCCIÓN

Según, Giniva Guiracocha (2004) el cultivo de orito en el cantón Cumandá se viene realizando en pequeñas y grandes parcelas, así como también en monocultivo en unos casos y en otros como cultivos asociados. Los agricultores de esta zona ante las escasas tecnologías para el manejo del cultivo, han desarrollado diversos y valiosos conocimientos acerca de cómo manejar las plantaciones para que estas produzcan mejor. Ahora que es creciente el interés de los consumidores por adquirir alimentos saludables, naturales y cultivados en armonía con la naturaleza. Los cultivadores de orito buscan satisfacer esta demanda con una fruta orgánica de calidad y así el consumidor pueda satisfacer sus necesidades y tenga mayor interés en conseguir alimentos naturales y saludables.

Agroecología (2010) menciona que en el Ecuador el banano orito (*Musa acuminata AA*) tiene gran impacto, ya que existen alrededor de 8000 ha sembradas en mayor porcentaje orgánicas y muchas familias dependen de ello, el banano orito es un cultivo tradicional de la Zona de Bucay en la provincia del Guayas, la mayoría de estas plantaciones se encuentran en las estribaciones de las cordillera de las provincias del Azuay, El Oro, Chimborazo, Guayas, Bolívar y Cotopaxi. Los inconvenientes generados en el cultivo has hecho que los pequeños y medianos productores del cultivo de orito hayan desarrollado nuevas tecnologías orgánicas y hayan ido innovando sus conocimientos sobre el manejo e incrementar su producción por hectárea.

Coto (2009) argumenta que tradicionalmente los cormos se obtienen de plantaciones comerciales destinadas a la producción de fruta; sin embargo, esto se recomienda hacerlo con prudencia porque el arranque continuo de cormos en áreas de producción reduce considerablemente los rendimientos de fruta de la plantación. El desconocimiento del efecto de los diferentes abonos orgánicos en el enraizamiento de los cormos de oritos, no sabemos hasta el momento qué efecto tendría y es lo que vamos a investigar.

Su producción es exportada directamente a mercado estadounidense donde tiene un mayor porcentaje de aceptación por su sabor.

Mosquera (2010) indica la importancia fundamental del uso de abonos orgánicos obedece a que éstos son fuente de vida bacteriana para el suelo y necesarios para la nutrición de las plantas. Los abonos orgánicos posibilitan la degradación de los nutrientes del suelo y permiten que las plantas los asimilen de mejor manera ayudando a un óptimo desarrollo de los cultivos. Además no solo aumentan las condiciones nutritivas de la tierra sino que mejoran su condición física (estructura), incrementan la absorción del agua y mantienen la humedad del suelo. Su acción es prolongada, duradera y pueden ser utilizados con frecuencia sin dejar secuelas en el suelo y con un gran ahorro económico.



## CAPITULO II

### 2. 1. REVISIÓN DE LITERATURA

#### 2.1.1. Antecedentes Investigativos.

La información no demuestra la existencia de trabajos similares, sin embargo a continuación señalan trabajos relacionados, que tienen principios similares.

Pérez (2013) en su trabajo de investigación “Uso de Tres Compuestos Orgánicos Líquidos en la Calidad de Cebolla Tipo Cambray (*Allium cepa L.*)”. Adquirió los siguientes resultados: en la longitud de hoja (LH), al efectuar el análisis de varianza, se encontró que no hay efecto significativo de los tratamientos. Sin embargo, se pudo observar que con la adición de ácidos fúlvicos (AF), los valores incrementaron conforme aumentó la dosis. Al aplicar los ácidos húmicos (AH) a las dosis de 2 y 6 ml. litro-1 de agua los valores se mantuvieron constantes; pero, al agregar la dosis de 4 ml. litro-1 de agua de estos compuestos, se aventajó a todos los demás tratamientos y al testigo en 25.76 por ciento. En cuanto al lixiviado de lombriz (LL), se tiene que los valores disminuyeron conforme se aumentó la dosis.

En la variable longitud de raíz (LR), estadísticamente los tratamientos registraron efecto altamente significativo. Se pudo observar que al aplicar los ácidos fúlvicos (AF), los valores se mantuvieron equilibrados en las diferentes dosis. Al agregar ácidos húmicos (AH), en la menor y mayor dosis, se mantuvieron iguales, a excepción de la dosis media, ya que se obtuvo un valor inferior. Al agregar el lixiviado de lombriz (LL), se observa que al aumentar la dosis los valores incrementaron. A pesar de lo anterior, en esta variable, los compuestos orgánicos no ejercieron mayor efecto, porque con la aplicación del testigo, se superó a todos los tratamientos.

Souza (2008) expresa que los bioestimulantes o reguladores de crecimiento vegetal, son compuestos similares a las hormonas naturales de las plantas que regulan su crecimiento y desarrollo; y ofrecen un potencial significativo para mejorar la producción o calidad de las cosechas de los cultivos.

Rojas (2007) en su trabajo de investigación “Evaluación de micorrizas arbusculares en interacción con abonos orgánicos como coadyuvantes del crecimiento en la producción hortícola del Valle Alto de Cochabamba, Bolivia” obtuvo los siguientes resultados, con respecto a la variable altura de planta muestran una mejor respuesta del tratamiento T1 (Micorriza) y T3 (Micorriza + humus de lombriz) en las primeras evaluaciones, pero a partir de los 30 días se puede observar el efecto positivo de la micorriza combinada con materia orgánica, siendo el T5 (Micorriza + gallinaza + humus de lombriz) el que presentó mayor altura final. El tratamiento T6 (testigo) presentó menor altura en todas las evaluaciones, con un crecimiento de planta bastante reducido respecto a los demás tratamientos.

Por otro lado, los tratamientos T5 (Micorrizas + humus de lombriz + gallinaza), T1 (Micorrizas) y T4 (Micorrizas + gallinaza) presentaron los mayores valores para la longitud de raíz. Sin embargo, sin diferencias significativas entre ellos. La menor longitud de raíz se obtuvo con el tratamiento T6 (Testigo). Las mayores longitudes de raíz se obtuvieron en los tratamientos inoculados con micorriza. Estos resultados pueden deberse a que las hifas externas del hongo micorrizíco se comportan como una extensión del sistema radical de la planta.

Arévalo (2012) en su trabajo de investigación “Evaluación de la producción del cultivo de pepinillo (*Cucumis Santibus L.*)”. Obtuvo los siguientes resultados en función a la aplicación de tres tipos de abonos químicos y un orgánico en el cantón Ibarra provincia de Imbabura. En la variable altura de planta a los 20 días después de la siembra, el mayor valor de 15,00 cm, lo presentó la aplicación de humus de lombriz, con dosis de 3000 kg/ha; estadísticamente igual a los tratamientos que se aplicó Yoorin 200 kg/ha; Yara Mila Hydran, en dosis de 150 kg/ha y Fertilizante 18 - 46 – 00, dosis de 200 kg/ha y estos superiores al testigo, (sin aplicación) 12,75 cm de altura.

A los 40 días después de la siembra, se determinó que la aplicación de humus de lombriz, dosis de 3000 kg/ha, con 55,00 cm obtuvo el mayor promedio; estadísticamente fue igual a la aplicación del Fertilizante 18 - 46 – 00, dosis de 200 kg/ha; Yoorin 200 kg/ha; Yara Mila Hydran, en dosis de 150 kg/ha; siendo superiores estadísticamente al testigo, sin aplicación, 53,00 cm.

A los 60 días después de la siembra, la aplicación de humus de lombriz, dosis de 3000 kg/ha con 86,50 cm reportó el mayor valor; estadísticamente igual al Fertilizante 18 - 46 - 00, dosis de 200 kg/ha y superiores estadísticamente a los demás tratamientos; siendo el testigo sin aplicación, el que obtuvo el menor valor, 83,25 cm.

En Evaluación a los 90 días después de la siembra se determinó que la aplicación de humus de lombriz, dosis de 3000 kg/ha presentó el mayor valor de 136,45cm estadísticamente igual al Fertilizante 18 - 46 - 00, dosis de 200 kg/ha y superiores estadísticamente a los demás tratamientos, reportando el testigo sin aplicación con 133,00 cm.

## **2.1.2. Categorías fundamentales o marco conceptual**

### **2.1.2.1. Variable independiente**

#### **2.1.2.1.1. Uso de abonos orgánicos líquidos**

Según Templado (2011), el uso indiscriminado de fertilizantes químicos ha causado muchos problemas en la agricultura, entre ellos se mencionan la contaminación del medio ambiente, fuga de divisas, aumento de costos en la producción y salinización de los suelos. Muchos agricultores se han vuelto dependientes de estos productos porque desconocen la eficacia de los abonos orgánicos y sus beneficios. Los beneficios de los abonos orgánicos son muchos, entre ellos: mejora la actividad biológica del suelo, especialmente con aquellos organismos que convierten la materia orgánica en nutrientes disponibles para los cultivos; mejora la capacidad del suelo para la absorción y retención de la humedad; aumenta la porosidad de los suelos, lo que facilita el crecimiento radicular de los cultivos; mejora la capacidad de intercambio catiónico del suelo, ayudando a liberar nutrientes para las plantas; facilita la labranza del suelo; en su elaboración se aprovechan materiales locales, reduciendo su costo; sus nutrientes se mantienen por más tiempo en el suelo; se genera empleo rural durante su elaboración; son amigables con el medio ambiente porque sus ingredientes son naturales; aumenta el contenido de materia orgánica del suelo y lo mejor de todo, son más baratos. Ingredientes del abono orgánico como la cal, mejoran el nivel de pH del suelo, facilitando la liberación de nutrientes para las plantas.

Según Ormeño (2007) existen los siguientes tipos de abonos orgánicos: El té de estiércol que es una preparación donde se convierte el estiércol sólido en un abono líquido. En ese proceso, el estiércol suelta sus nutrientes al agua y así se hacen disponibles para las plantas. Es rápido y económico de producir.

El Humus de lombriz o vermicompost: las lombrices se alimentan de materiales orgánicos en proceso de descomposición y producen el humus. Éste es un material biológico que está listo para ser absorbido por las raíces de las plantas. El intestino de la lombriz es capaz de convertir los nutrientes contenidos en los materiales orgánicos en asimilables y disponibles para las plantas. También toma tiempo su preparación, ya que se deben multiplicar las lombrices. La ventaja del uso de este tipo de abono es que tiene un alto valor nutricional para las plantas y su efecto se ve inmediatamente.

Este mismo autor describe las siguientes dosis para aplicación del té de estiércol en diferentes cultivos:

- **Cacao en vivero:** aplicar el té de estiércol a 20% (dos partes del té de estiércol concentrado por ocho de agua), en dosis de 100 mililitros por planta por mes. Se comienza a aplicar cuando la plántula de cacao tiene unos 10 centímetros de altura.
- **Cacao en establecimiento:** aplicar 250 mililitros por planta por mes, durante el primer año a 20%.
- **Cacao adulto (3 años o más):** aplicar 500 mililitros por planta a 50% (mitad del té de estiércol concentrado y mitad agua). El número de veces a aplicar en el año dependerá del tipo de suelo donde esté sembrado el cacao. Si el suelo es liviano (arenoso) se puede aplicar todos los meses el primer año, y cada dos meses de ahí en adelante. Si los suelos son pesados, se debe aplicar cada 3 meses.
- **Musáceas:** aplicar el té de estiércol a 30% una vez por mes. El tiempo de aplicación dependerá de los análisis de suelos. Da buenos resultados si se alterna con la aplicación del té de estiércol. Aplicar un litro de humus en 50 litros de agua, cada 20 días para el cultivo de lechosa (150 mililitros plantas juveniles y 250 mililitros en adultas), auyama, ají, papa (cada 15 días), aplicar al suelo con asperjadora.

#### **2.1.2.1.2. Té de estiércol**

El Té de estiércol es una preparación que convierte el estiércol sólido en un abono líquido. En el proceso de hacerse té, el estiércol suelta sus nutrientes al agua y así se hacen disponible para las plantas. Para aplicar este abono debe diluirse una parte de Té de estiércol en una parte de agua fresca y limpia, posteriormente se aplica en bandas a los cultivos o alrededor de los árboles de frutales hasta donde se extienden las ramas. También puede aplicarse este abono a través de la línea de riego por goteo (200 L/ha) cada 15 días.

#### **2.1.2.1.3. Humus de lombriz**

La palabra HUMUS se remota a varios cientos de años antes de Cristo. Se le designa su uso a la civilización griega, y su significado etimológico en griego antiguo es, “CIMIENTO”. Para ellos el HUMUS era el material de coloración oscura, que resultaba de la descomposición de los tejidos vegetales y animales que se encontraban en contacto con el suelo, al mismo que le atribuían gran importancia desde el punto de vista de la fertilidad.

En los últimos 50 años, los avances obtenidos en técnicas de análisis químicos y microbiológicos han permitido conocer algo más sobre estos compuestos y su formación. Hoy en día, para aquellos que trabajan en este campo, es sabido que el Humus se compone principalmente por Carbono, Oxígeno e Hidrógeno y en menor proporción de elementos minerales

Mosquera (2010) dice que la lombriz de tierra es uno de los muchos invertebrados valiosos que ayudan al hombre en la explotación agropecuaria. Estos gusanos consumen los residuos vegetales y estiércoles para luego excretarlos en forma de humus, abono orgánico de excelentes propiedades para el mejoramiento de la fertilidad de los suelos. Al mismo tiempo se reproducen convirtiéndose profusamente en condiciones favorables en una fuente de proteína animal, para su uso como harina o como alimento fresco de animales.

La lombriz californiana (*Eisenia foetida*) es una de las especies más utilizadas en el cultivo intensivo o en pequeña y en gran escala, bajo techo o a la intemperie con distintos tipos de alimentos y climas.

Para Ormeño (2007) la obtención del humus líquido de lombriz, se debe colocar los recipientes o construcciones con cierta pendiente y con un orificio de salida hacia los envases, donde se guardará el líquido obtenido. Con el tiempo y el procesamiento de los restos orgánicos, se eliminarán líquidos que serán recolectados en los recipientes colocados.

Al principio el líquido obtenido será de color marrón claro, pero aún no es humus líquido. Este líquido se recoge y se vuelve a verter sobre el lombricultivo, tantas veces como sea necesario. Cuando el líquido resultante sea de color marrón oscuro y huela a tierra húmeda, estará listo como humus líquido.

#### **2.1.2.2. Variable dependiente**

##### **2.1.2.2.1. Enraizamiento de cormos.**

El Ministerio de Agricultura Ganadería Acuacultura y Pesca (MAGAP, 2000) menciona que a nivel de campo los productores de banano prefieren usar cormos con peso superior a una libra; sin embargo, una gran cantidad de semillas con peso menor a 200 gramos se pierde en el campo por desconocimiento de prácticas adecuadas de manejo. Cuando se utilizan plantas producidas bajo condiciones de vivero se puede uniformizar su distribución al momento de la siembra permitiendo obtener porcentajes de brotación de 90 a 100%.

Según Devouard (2001) las musáceas comestibles son hierbas gigantes con un tallo subterráneo denominado cormo, del cual nace un pseudotallo aéreo formado por las vainas envolventes de las hojas y por cuyo centro crece el eje floral. Del cormo también brotan yemas laterales que darán origen a nuevas plantas, las cuales, cuando jóvenes se denominan hijos. Uno o más de estos, conocidos como hijos de espadas (de hojas lancéolas) producirán flores cuando la planta del cormo original haya producido su racimo. Otros hijos son denominados hijos de agua, que se eliminan del cultivo; estos se caracterizan por presentar hojas cortas y anchas.

Según Aguas y Martínez (2005) las semillas de las Musáceas, tienen un gran potencial para producir yemas vegetativas, pero por el hábito de crecimiento del tallo, solo es posible aprovechar un 25% de su capacidad. Esta potencialidad ha originado la puesta en práctica de diferentes metodologías, cuyo principio fundamental ha sido el de inducir la brotación de yemas (o hijos) y/o aceleran su proceso de desarrollo.

Para Montoya (2002) la propagación asexual es fundamental en las plantas que no contienen semillas viables para poder ser reproducidas, como es el caso de bananos, higueras, entre otras. Con la propagación asexual se evitan los períodos juveniles prolongados, pues las plantas que se cultivan por semillas pasan por un período juvenil muy largo, el cual no ocurre en el proceso de floración, necesitando algunas especies leñosas y ciertas herbáceas perennes entre 5 y 10 años para que se inicie la floración.

Sierra (1993) señala que el cormo y pseudo tallo del orito es una planta de poco vigor aunque su altura puede oscilar entre los 2.5 y 3.7 metros, la coloración del pseudo tallo y la nervadura central son de color amarillo verdoso con abundantes castaño – oscuras muy visibles. La planta de orito soporta muy bien la acción del viento.

Según Lucas (2004) los cormos tienen forma de esferas aplanadas dorso ventralmente, están envueltos en delgadas hojas escamosas que los protegen del daño físico y de la pérdida de agua. Cuando se desprenden las escamas marcan círculos alrededor del cormo. Éste desarrolla raíces adventicias ventrales o basales. El ápice del cormo es un vástago terminal que se desarrollará en las hojas y en un vástago floral terminado por una inflorescencia, y en cada uno de los nudos se producen las yemas axilares.

### **2.1.2.3. Unidad de Análisis**

#### **2.1.2.3.1. Cultivo de orito.**

Soto (1990) argumenta que la *Musa acuminata* AA tuvo su origen en la península de Malasia o islas cercanas, de donde fue llevada a otros lugares como las Filipinas y la India, donde se mezcló con ejemplares de *Musa balbisiana*, dando origen a grupos híbridos de los cuales se derivan los plátanos y guineos. Prácticamente desconocidos en América, aun a finales del siglo pasado, eran consideradas frutas exóticas.

El mismo autor señala que su pulpa es amarilla, suave, pastosa, muy dulce y con mucho aroma. Los racimos son pequeños, con gran número de dedos cortos, gruesos y rectos. Los frutos de esta planta maduran rápido y su característico sabor dulce se debe al genoma *Musa acuminata*. Se diferencia de las demás variedades de banano por las siguientes características:

- Su especial sabor, aroma, tamaño y color.
- Es más dulce, su olor es más concentrado, su pulpa es de un acentuado color amarillo.
- Contiene más almidones.
- La planta posee hojas más largas, anchas, brillosas y son menos inclinadas.
- Es más tolerante a la Sigatoka negra, por lo que no necesita de atomizaciones aéreas.

Soto (1990) menciona que el orito es una planta de poco vigor aunque puede alcanzar los 4 metros de altura. Su pseudotallo es de color amarillo verdoso, con abundantes manchas castaño oscuro, su altura oscila entre 2,5 y 4 metros. Las hojas son angostas y erectas, el racimo es compacto y tiene la forma de cilindro. En un racimo puede encontrarse de 6 a 11 manos y entre 107 a 286 dedos. La fruta es de tamaño pequeño y con extremos redondeados; a la madurez toma un color amarillo limón.

Según Cedeño (2010) el banano Orito es un diploide (AA), relativamente pequeño, alcanzando un máximo de 4 metros de altura, lo que le permite, resistir fuertes vientos, resistencia que es proporcionada por su eficaz sistema radicular, el racimo es pequeño, con dedos levemente curvos, la masa es amarilla, muy suave y con una pastosidad característica, muy dulce y aromático, tienen un alto contenido de vitaminas diferenciándose de otros cultivares.

El Departamento Técnico de la Sociedad Española de Productos Húmicos S.A. (SEPHU, S. 2009) menciona que el banano bebé es muy dulce de sabor y único en su aspecto. Su tamaño no supera más de 3 pulgadas de largo. Es una variedad que se utiliza a menudo en ensaladas de frutas, panes de panadería, o como merienda. El Baby



Banano se cultiva en los países tropicales de América del Sur, el Caribe, Asia y África. Cuando están maduros, la piel será de color amarillo brillante y tienen una carne muy dulce y sabrosa. También son conocidos como un dedo, un Ladyfinger, un dedo Señora, un plátano Niño o un banano bocadillo.

#### **2.1.2.3.2. Clasificación botánica del banano orito**

Según Roldán, S et al. (2002) la descripción taxonómica del banano orito es de la siguiente manera:

<b>Nombre científico:</b>	Musa acuminata AA
<b>Nombres comunes:</b>	Banano enano, baby banana, guineo orito.
<b>Reino:</b>	Vegetal
<b>Clase:</b>	Angiosperma
<b>Subclase:</b>	Monocotiledónea
<b>Orden:</b>	Zingiberales
<b>Familia:</b>	Musaceae
<b>Género:</b>	Musa
<b>Especie:</b>	acuminata AA.

#### **2.1.2.3.3. Prácticas agronómicas del cultivo de orito.**

Ortiz (2016) indica que las prácticas agronómicas de mayor importancia en el cultivo de musáceas, como el caso del orito son:

- **Riego:** Puede ser por gravedad, aspersión o inundación, dependiendo de la disponibilidad económica, topografía, fertilidad del suelo, y cantidad de agua disponible.
- **Control de malezas:** Se realiza en forma manual, con la utilización de machetes, y en forma química mediante la aplicación de herbicidas. , se debe tener conocimiento de las especies de malezas existentes para escoger el herbicida más adecuado.

- **Fertilización:** Debe realizarse de acuerdo a análisis químicos de suelos de la zona en la que se desarrolla el cultivo. En los cultivos de banano del Ecuador se ha llegado a determinar que los elementos minerales indispensables y que deben ser aplicados al suelo son el Nitrógeno y el Potasio.
- **Deshije:** Es una práctica cultural que tiene por objeto mantener la densidad adecuada por unidad de superficie, un espaciamiento uniforme entre plantas, regular el número de hijos por unidad de producción, seleccionar los mejores hijos y eliminar los deficientes.
- **Deshoje:** Consiste en eliminar las hojas que ya cumplieron su ciclo y las que están interfiriendo el desarrollo del racimo. El corte debe de ser lo más cerca posible a la base de la hoja; si una parte de una hoja joven y sana interfiere con un racimo, entonces puede eliminarse esa parte rasgándola o cortándola, dejando el resto para que cumpla su función. Esta labor debe ser constante según la frecuencia de la pérdida de hojas por parte de la planta.
- **Apuntalado:** Es necesario realizar esta labor en toda planta con racimo para evitar la caída y pérdida de la fruta. La caña de bambú, caña brava, alambre, piola de yute, piola de plástico o nylon, entre otros, pueden ser utilizados en esta práctica.
- **Enfunde:** Es otra práctica que produce grandes beneficios al productor, consiste en proteger el racimo con una funda de polietileno perforada de dimensiones convenientes. Se ha llegado a comprobar que la fruta enfundada tiene un 10% más de peso y es de mejor calidad porque está libre de daños causados por insectos.
- **Desmane:** Consiste en la eliminación ocasional de la última mano o las dos siguientes que se estima no llegarán a adquirir el tamaño mínimo requerido, favoreciendo al desarrollo de las manos restantes.

#### 2.1.2.3.4. Producción nacional

Según el diario la prensa (2015) el banano orito es un cultivo tradicional y propio de la zona de Cumandá. Su producción involucra a la comunidad rural y urbana de este importante cantón. Es exportado directamente al mercado estadounidense, en el que tiene una gran aceptación por su exquisito sabor, pero queda un pequeño excedente para

consumo local, el cual es aprovechado por los turistas extranjeros que visitan esta región y por la comunidad ecuatoriana.

El diario la prensa (2015) manifiesta que en el país existen alrededor de 8.000 hectáreas de banano orito (*Musa acuminata* AA). Este cultivo es sustento para miles de familias ecuatorianas, principalmente para aquellas asentadas en las estribaciones de cordillera de las provincias Guayas, Azuay, El Oro, Bolívar, Cotopaxi y Chimborazo, en donde las plantaciones son manejadas, predominantemente, de forma orgánica y tradicional.

Según Guiracocha y Quiroz, (2004) los rendimientos fluctúan entre el mínimo de 10 cajas/semana/ha y el óptimo de 25 cajas/semana/ha, pero en los meses relativamente secos los rendimientos están por debajo del mínimo. De acuerdo con la información disponible, los rendimientos de banano orito están alrededor de las tres toneladas por hectárea, con un rendimiento promedio de 8,52 cajas por semana y por hectárea.

El Departamento Técnico de la Sociedad Española de Productos Húmicos S.A. (SEPHU, S. 2009) sustenta que la producción de este cultivo es de todo el año, con sus bajas y altas producciones normales de todo producto agrícola. Esta depende de la edad del mismo, siendo un cultivo joven el que produce más que un cultivo viejo; a esto se acota que el cultivo es manejado todavía tradicionalmente, lo que hace que haya épocas donde disminuyen las lluvias y no se riegue, que no se fertilice de una forma adecuada. Estos factores influyen en que la producción del cultivo varíe en las épocas del año, siendo la entrada a época lluviosa la de mayor producción, pero este cultivo produce todo el año.

Agro (2014) argumenta que se considera un rendimiento aceptable de producción promedio de 25 cajas de 7,27 kg de orito por hectárea por cada semana, durante las 52 semanas del año. Los rendimientos reales son, en promedio, de 14 a 16 cajas de 7,27 kg por semana es decir 15 a 20 en invierno; 10 a 15 en verano. En algunas zonas, para obtener una caja de 7,27 kg se necesitan dos racimos, en otras hasta tres. Pero hay que considerar que pocos productores están ubicados en zonas con suficiente humedad natural y por la ausencia de sistemas apropiados de riego, en esta época se ha registrado hasta un 70 por ciento de pérdidas.

### 2.1.2.3.5. Variedades.

El diario la prensa (2015) señala que existe una sola variedad llamada *Musa acuminata* AA. Los nombres comerciales en el extranjero o en el mercado interno son Baby Bananas, Exotic Bananas y Orito. El costo de producción de una hectárea al año es de 1683.6 dólares; producir una caja de 7.27 kilos cuesta \$1.403 dólares americanos. Los márgenes de comercialización están dados de acuerdo al consumo y necesidades del cliente, los cuales se expresan en las siguientes cifras con un aproximado. Semanalmente se exportan 19000 cajas y anualmente se exportan 988000 cajas; hoy cuenta con un centro de acopio.

### 2.1.2.3.6. Composición nutricional del banano orito.

La composición química nutricional del orito según la tabla de composición de los alimentos ecuatorianos se presenta en la tabla 1.

**Tabla 1:** CONTENIDO NUTRITIVO EN 100 g DE PORCION APROVECHABLE DEL BANANO ORITO.

Parámetros	Unidad de medida	Valores
Humedad	%	68,9
Calorías	Cal.	111
Proteína	g.	1,2
Extracto etéreo	g.	0,2
Carbohidratos totales	g.	29,2
Fibra	g.	0,6
Ceniza	g.	0,5
Calcio	mg.	6
Fosforo	mg.	21
Hierro	mg.	0,7
Caroteno	mg.	0,3
Tiamina	mg.	0,02
Riboflavina	mg.	0,03
Niacina	mg.	0,57
Ácido ascórbico	mg.	16

**Fuente:** Tabla de Composición de los Alimentos Ecuatorianos, Quito 1965

## **CAPITULO III**

### **3.1. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS**

#### **3.1.1. HIPÓTESIS**

H1= La utilización de abonos orgánicos líquidos incrementa la masa radicular en los cormos de orito (*Musa acuminata* AA).

#### **3.1.2. OBJETIVOS**

##### **3.1.2.1 Objetivo general**

- Evaluar el efecto de los abonos orgánicos líquidos en el enraizamiento de cormos de orito (*Musa acuminata* AA).

##### **3.1.2.2 Objetivo específico**

- Medir el efecto del té de estiércol de vacuno y el humus líquido de vacuno, en el enraizamiento de cormos del orito (*Musa acuminata* AA).
- Caracterizar el desarrollo radicular y foliar de los cormos de orito enraizados con abonos orgánicos líquidos.

## CAPITULO IV

### 4.1. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 4.1.1. UBICACIÓN DEL ENSAYO.

El presente trabajo de investigación se realizó en la finca del Sr. Arsenio Silva que se encuentra ubicada en el Recinto Cascajal del Cantón Cumandá de la provincia de Chimborazo con una temperatura que oscila entre los 20°C - 22°C.

Mediante el sistema de posicionamiento global (GPS) sus coordenadas geográficas son: Latitud S 02°11'26.5" de latitud Sur y 079°05 '38.4" de longitud Oeste, a una altura de 463msnm (Figura 1.)



Figura 1: Mapa de ubicación del Cantón Cumandá

#### **4.1.2. CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR**

El cantón tiene una extensión de 158,7 km<sup>2</sup> y alberga a 10.197 habitantes lo que da una densidad poblacional de 60.25 habitantes/km<sup>2</sup>.

El Cantón se sitúa en una altitud que varía de 300 hasta 1900 msnm aproximadamente, las condiciones de Sub trópico favorece a obtener una mayor biodiversidad en la provincia de Chimborazo.

La economía de Cumandá está basada principalmente en actividades agropecuarias, (agrícola, ganadera, silvicultura y pesca) que representa el 39%, esto es debido a su ubicación geográfica y a la fertilidad de los suelos. Se cultiva banano, caña de azúcar, cacao, café y otros productos como el palmito y el orito, como productos de exportación.

Esta estructura del cantón y las condiciones fisiográficas han hecho que una gran cantidad de agricultores se dediquen al cultivo del orito, además que existen agricultores que exportan al exterior, convirtiéndose en agricultores progresistas.

#### **4.1.3. EQUIPOS Y MATERIALES**

##### **✓ Equipos**

- Cámara fotográfica
- Computadora
- Balanza marca UWE, MOD DW-30kg.

## ✓ Materiales

### Té de estiércol de vacuno

- Tanque plástico.
- estiércol fresco
- leguminosa picada (frejol *Phaseolus vulgare*)
- panela diluida
- leche
- microorganismos activados
- saquillo
- manguera
- piedra

### Humus líquido de vacuno (alimentación)

- Mucilago de cacao
- Cascara de cacao
- Residuos de cocina
- Estiércol de vacuno
- Agua

### Construcción de la infraestructura y siembra.

- Cañas guadua
- Malla sarán al 75%
- Clavos de 3 pulgadas
- Cormos
- Letreros

### Toma de datos

- Cinta métrica
- Navaja
- Libreta
- Esferos

### 4.1.4. FACTORES DE ESTUDIO.

#### ✓ Abonos orgánicos

Humus líquido de vacuno	T1
Te de estiércol de vacuno	T2
Testigo	T3



#### 4.1.5. TRATAMIENTOS

Se utilizaron tres tratamientos con seis repeticiones cada uno.

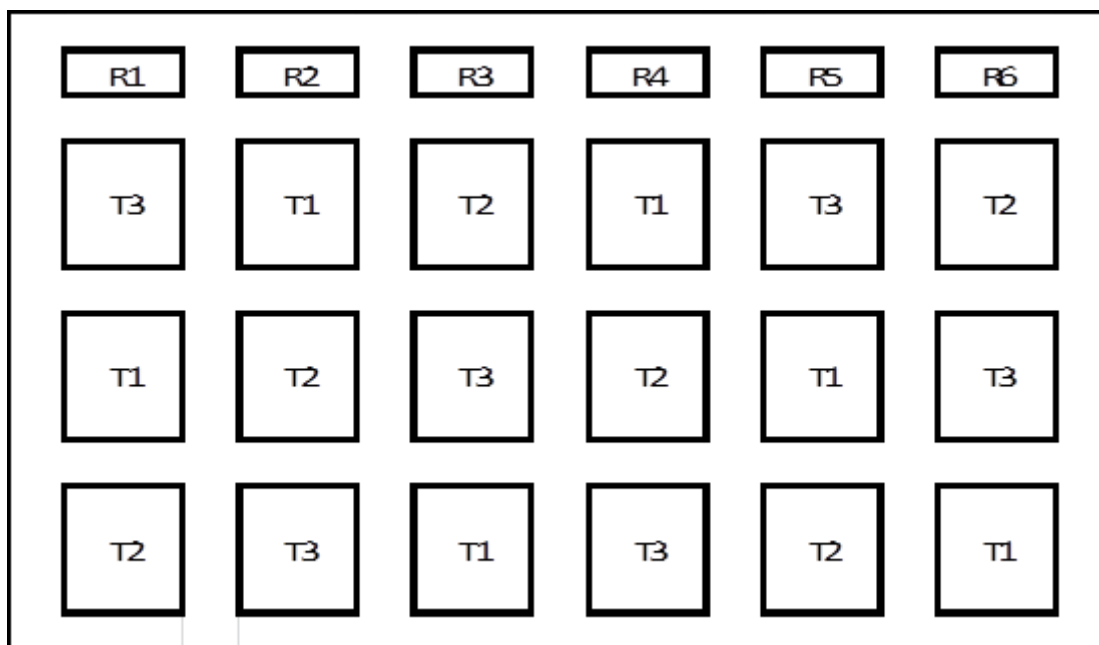
Tratamiento 1 (Humus líquido de vacuno)

Tratamiento 2 (Te de estiércol de vacuno)

Tratamiento 3 (Testigo)

#### 4.1.6. DISEÑO EXPERIMENTAL

Se empleó el diseño de bloques completamente al azar con seis repeticiones y tres tratamientos y veinte cormos por cada tratamiento.



**Figura 2:** Ubicación del ensayo en el campo

#### **4.1.7. VARIABLES RESPUESTAS.**

##### **4.1.7.1 Aspecto del sistema radical:**

###### **❖ Largo de raíces (LR).**

De los tratamientos investigados cada 15 días, se tomaron tres plantas a las cuales, se las extrajo de las fundas sin destruir su parte foliar y radicular, inmediatamente se sumergió la parte radicular en un recipiente con agua para eliminar el sustrato. Una vez limpia las raíces, se las desplazaron sobre una hoja de orito como se observa (Anexo 1), y se la midió la raíz más larga con una cinta métrica.

###### **❖ Peso de la masa radicular (PMR).**

Las mismas raíces que se utilizó en la variable (LR), fueron utilizadas para medir esta variable, donde el procedimiento seguido fue cortar todas las raíces del cormo (Anexo 2) con la ayuda de una navaja y posteriormente pesarlas en la balanza marca UWE, MOD DW-30kg con adaptador 30 kg.

###### **❖ Volumen radicular (VR).**

En un vaso de precipitación con un nivel de agua hasta 125ml, se introdujo las raíces utilizadas en el (PMR), observándose que el nivel de agua varió, se tomó en cuenta el número de marcas o rayas que aumentó (Anexo 3), las cuales fueron contabilizadas obteniendo el resultado en ml, se pesó la misma cantidad de agua y los valores se establecieron en gramos.

##### **4.1.7.2 Aspectos de la parte aérea de la planta**

###### **❖ Largo y ancho de la hoja.**

De las plantas utilizadas anteriormente, con una cinta métrica se midió en cm la longitud desde la base de la hoja hasta el ápice y para el ancho se midió en el centro de la misma, estos resultados fueron obtenidos de la primera hoja de cada brote del cormo (Anexo 4).

#### ❖ **Peso del follaje (g)**

Obtenidos los datos del sistema radical, se cortó el tallo con toda la parte aérea utilizando una navaja, luego se cortaron sus hojas y se procedió a ponerlas en la balanza (Anexo 5) marca UWE, MOD DW-30kg con adaptador 30 kg, incluido el tallo. Las plantas utilizadas para la obtención de datos fueron eliminadas cada 15 días, tres plantas de cada tratamiento.

### **4.1.8. MANEJO DEL EXPERIMENTO**

#### **Elaboración de los abonos.**

##### ✓ **Humus líquido de vacuno**

Para obtener este abono, primeramente se construyó una lombricera de 1,50 x 2,50 m. con una altura del piso al nivel de cama de 0,80 m. y desnivel de 20 cm (Anexo 6).

Teniendo la infraestructura construida se tendió sobre él, plástico y lona; para facilitar la recolección del abono. Luego se puso 81.8 kg de estiércol un poco seco y se lo humedeció hasta adquirir la contextura deseada, al siguiente día se sembraron lombrices (Anexo7) roja californiana (*Eisenia foetida*) 18 kg.

La alimentación posterior se realizó con residuos de cocina, mucilago y cascara de cacao y estiércol de vacuno (Anexo 8). Este alimento estuvo en un proceso de descomposición durante tres meses. Transcurrido este tiempo el alimento fue proporcionado a las lombrices.

En el cuidado de las lombrices se tuvo en cuenta la humedad y su temperatura, para la recolección del abono se dejó unos recipientes en la zona de la pendiente donde, fue depositado con facilidad el abono líquido (Anexo 9). Obtenido el abono líquido fue enviado al laboratorio de suelo y aguas de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Técnica de Ambato donde se realizaron los análisis de macro y micronutrientes, cuyos valores se presentan en el (Anexo 10).

### ✓ **Té de estiércol de vacuno.**

El té de estiércol es una preparación que convierte el estiércol sólido en un abono líquido, mediante un proceso de fermentación anaeróbica, durante este proceso se sueltan sus nutrientes al agua así estos están disponibles para las plantas.

Para la elaboración de este abono se procedió de la siguiente manera: Llenando de estiércol de bovino en un saquillo, conjuntamente con la leguminosa picada (fréjol); se amarró el saquillo con una piedra para introducirlo en el tanque, dejando un pedazo de cuerda fuera de ella como si fuese una gran bolsa de té. Se llenó el tanque con agua fresca; seguido se mezcló la leche con la miel de panela y se agregó al tanque. Finalmente se tapó el tanque dejando en la tapa un orificio para introducir una manguera para que pase el aire y gases. El proceso de fermentación duró dos semanas (Anexo 11)

### **Adquisición de cormos**

Los cormos fueron adquiridos de una finca del Recinto Matilde Esther, Provincia del Guayas. El cultivo del cual se extrajo los cormos tiene aproximadamente tres años de producción, los colines de orito fueron seleccionados de acuerdo al tamaño calculando que su peso fuera aproximadamente de 0.5 kg. El número de cormos cortados fueron 360.

#### ➤ **Preparación de camas**

Primeramente se construyó la infraestructura de caña guadua, cubierta de malla "sarán" al 75%. Se llenaron fundas negras con dimensiones de (30 cm alto x 19 cm de ancho) con arena, sustrato adquirido de una zona minera del sector La Isla.

Las fundas llenas con el sustrato inerte fueron colocadas dentro de la choza, formando las respectivas camas o tratamientos, la cual constó de 20 cormos por cada tratamiento. Para la siembra de los cormos se procedió a cortar utilizando un machete las raíces (Anexo 12) para un mejor rendimiento. Una vez realizada esta labor, se efectuó la siembra dejando el cormo con una pequeña parte sin cubrirla.

### ➤ **Aplicación de tratamientos**

Para proceder a la respectiva aplicación, el abono líquido fue diluido al 75% en agua fresca y limpia. En relación 3 L de abono líquido con 1 L de agua limpia, obtenida esta preparación se aplicó a las plantas en una dosis de 250 ml por cada planta (187,5 cc por planta en concentración pura del abono), la misma que se realizó cada 8 días. Al testigo solo se le aplicó agua limpia para mantener la humedad (Anexo 13).

### ➤ **Labores culturales**

Durante los tres meses de trabajo de campo se realizaron labores como deshierba manual y a machete dentro y fuera de la zona, como también el control de malezas mediante la aplicación de herbicida a bomba a mochila, en una dosis de 150cc de glifosato x 20L, otra labor realizada fue el riego cada 7 días ya que el ensayo se realizó en época de sequía y por qué las partículas del sustrato eran gruesas y no duraba la humedad. También se realizó tratamientos de plagas y enfermedades (Anexo 14); en el cual en las primeras semanas se detectó la plaga el gusano trozador (*Agrotis ipsilon*) por el cual se realizó dos aplicaciones de insecticida químico, conocido con el nombre de PERMITT en dosis de 8 ml en 10 L de agua.

Asimismo se pudo observar la sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*) durante las primeras semanas para lo cual se aplicó CADILAC en dosis de 0,2kg por 10 L de agua. Semanas posteriores se observó la enfermedad de sigatoka amarilla (*Mycosphaerella fijiensis var misucola*) para la cual se realizó dos aplicaciones de BENOMYL en dosis de 0.2 kg por 10 L de agua. Las aplicaciones se las realizó a bomba a mochila.

#### **4.1.9. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN**

Los datos se procesaron utilizando el programa estadístico INFOSTAT versión 2015.

## CAPÍTULO V

### 5.1. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Tabla 2:** ANALISIS DE VARIANZA PARA LAS VARIABLES MEDIAS EN EL PROCESO DE ENRAIZAMIENTO DE LOS CORMOS DE ORITO (*Musa acuminata* AA.)

Fuentes de variación	Longitud de raíces	Peso de la masa radicular	Volumen radicular	Peso del follaje	Longitud hoja	Anchura hoja
Repeticiones	5	5	5	5	5	5
Tratamientos	0,75 ns	3,96 *	4,00 ns	4,49 *	3,39 *	5,93 *
Coef. De var.	21,21%	24,52%	25,42%	27,10%	11,00%	10,11%

ns= no significativo

\* = significativo al 5%

En la variable longitud de raíces de acuerdo con la tabla 2, no existió significación estadística entre los tratamientos, con un coeficiente de variación de 21,21% matemáticamente son diferentes el mayor promedio se alcanzó en el tratamiento humus líquido de vacuno (178,5 cm), seguido del tratamiento del testigo con 176,8 cm y finalmente el tratamiento té de estiércol de bovino con 155,6 cm, resultados observados en el (Anexo 15).

En la variable peso de la masa radicular, como se puede observar en la tabla 2, los tratamientos fueron estadísticamente significativos, con un coeficiente de variación de 24,52%. La prueba de Tukey demostró dos rangos de significación (Anexo 18) ubicándose en rango A, los tratamientos humus líquido de vacuno y testigo, con valores de 331,67 y 256,67g respectivamente y en el rango B los tratamientos testigo y té de estiércol de bovino cuyos valores fueron 256,67 y 226,67 g en su orden. Estos resultados demuestran que estadísticamente da lo mismo aplicar humus líquido de vacuno o no, aunque los resultados sean matemáticamente diferentes (Anexo 19).

En la variable volumen radicular de acuerdo al análisis de varianza en el (Anexo 20) y tabla 2, no existió significación estadística entre los tratamientos, obteniendo un coeficiente de variación de 25,52%; pero si diferentes en promedios realizados matemáticamente, con una media de 330,00 g el humus líquido de vacuno, seguido de té de estiércol de bovino con un promedio de 235,00 g y finalmente el testigo con un valor de 233,7 g (Anexo 21).

En la tabla 2, la variable peso del follaje, presentó significación estadística, con un coeficiente de variación de 27,10%. En el (Anexo 23), se observa las medias obtenidas del Test de Tukey, definidas de la siguiente manera; el humus líquido de vacuno con un promedio de 623,33 g ; seguido del té de estiércol de bovino con un valor de 425,00 g ubicándose en el rango A, y por último el testigo con un valor de 423,33 g. Con un promedio general de 490,6 g (Anexo 24).

En el análisis de varianza para la longitud de la hoja de acuerdo al (anexo 25) y la tabla 2, los tratamientos presentaron significación estadística, con un coeficiente de variación de 11,00 %. La prueba de Tukey demostró que el humus líquido de vacuno obtuvo un promedio de 108,12 cm, seguido del té de estiércol con una media de 96,15 cm en el rango A y por último el testigo con un promedio de 91,05 cm (Anexo 26). Con un promedio general de 98,4 cm (Anexo 27).

En la variable anchura de la hoja con relación al análisis de varianza (Anexo 28) y tabla 2, se puede apreciar, que existió significación estadística, arrojando un coeficiente de variación de 10,11%, en el (Anexo 29) con relación al Test de Tukey, el humus líquido de vacuno obtuvo un promedio de 46,63 cm ubicándose en el rango A, seguido del té de estiércol que alcanzó un promedio de 39,40 cm y finalmente el testigo con una media de 39,32 cm colocándose estas dos últimas en el rango B (Anexo 30).

Esto pudiese ser debido al porcentaje de 233 ppm de fosforo registrados en (Anexo 10), lo que concuerda Wacker; Safir y Stephens (1990) donde manifiesta; La relación entre la longitud de raíces secundarias y primarias se duplicó con la inoculación micorrizal. Se supone que con un sistema de raíces, más largo y ramificado, se puede incrementar la toma de nutrientes por el mecanismo de intercepción de raíces, particularmente del fosforo.

Pérez (2003), en su investigación, uso de tres compuestos orgánicos agregando el lixiviado de humus de lombriz, obtuvo mejores resultados en el sistema radicular en los tratamientos que incremento la dosis de aplicación.



## CAPÍTULO VI

### 6.1. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 6.1.1. CONCLUSIONES

- Se puede concluir que el humus líquido de vacuno resultó ser el mejor, en el enraizamiento de cormos de orito (*Musa acuminata AA*) frente al té de estiércol de bovino y al testigo, observándose diferencia estadística para las variables: peso de masa radicular, peso del follaje, longitud de la hoja y anchura de la hoja; y no significativo para las variables: longitud de raíces y volumen radicular.
- De acuerdo con los datos del análisis de varianza, y a la prueba de Tukey las variables con significancia estadística obtuvieron los siguientes resultados: la variable peso de la masa radicular (PMR) con una media de 331,67 g; peso del follaje (PF) con un promedio de 623,33 g; longitud de la hoja (LH) con un valor de 108,12 cm; anchura de la hoja (AH) cuyo valor es de 46,63 cm.
- Las variables que no fueron significativas pero matemáticamente, obtuvieron las medias más altas: alcanzaron los siguientes valores, para la variable longitud de raíces (LR) con un promedio de 178,45 cm y volumen radicular (VR) con una media de 330,00g.

#### 6.1.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda la aplicación de la propuesta adjunta, la misma que fomenta la utilización de abonos orgánicos, especialmente el humus líquido de vacuno que permitió alcanzar los mejores resultados en el proceso investigativo y porque además constituye una alternativa para el cuidado del medio ambiente y salud de los seres humanos.
- Implementar e incentivar a la producción de lombriceras a nivel de productores para la obtención de sus propios abonos.

## VII. BIBLIOGRAFIA

### 7.1. BIBLIOGRAFIA

- Agro, R. e. (2014). El banano orito despunta en los mercados. El Agro. Consultado el 15-02-16. Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/123456789/3469>
- Agroecología. (27 de 08 de 2010). Consultado 25-02-16. Disponible en: <http://www.agroecologia.ec/descargas/finish/11-cultivos/40-guia-manejo-orgánico-de-orito-iniap-ecuador->
- Aguas A. F. Y Martínez M. (2005). Técnicas rápidas para la multiplicación de semillas de plátano. CORPOICA. Centro de Investigación Turipana. CO. Consultado 06-05-16. Disponible en: <http://www.turipana.gov.co/biotec/platano.htm>
- Arévalo (2012). Evaluación de la producción del cultivo de pepinillo (*Cucumis Santibus* L.). Universidad Técnica De Babahoyo. Babahoyo. . Consultado 06-05-16. Disponible en: <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/498>
- Cedeño, G. (2010). Evaluación del comportamiento de doce cultivares de *Musa spp.*, Inoculados con *Mycosphaerella fijiensis* Morelet. Agente causal de la sigatoka negra. Portoviejo - Ecuador: Universidad Técnica de Manabí. Facultad de Ingeniería Agronómica. Consultado 06-05-16. Disponible en: <http://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/1285>
- Córdova. (2000). Evaluación de 10 clones de café robusta (*Coffea canephora*) y su capacidad de enraizamiento en tres substratos aplicando el estimulante alfanaftalenacetico. Tesis Ing. Agrop. Babahoyo, EC, Universidad Técnica de Babahoyo. 50 p. Consultado 06-05-16. Disponible en: <http://cofenac.org/bibliografia/base.php?id=1306>
- Coto, I. J. (2009). Guía para la multiplicación rápida de cormos de plátano y banano. Consultado el 26-02-16. Disponible en: [www.fhia.hn/.../multiplicación rápida de cormos de plátano y banano](http://www.fhia.hn/.../multiplicación_rápida_de_cormos_de_plátano_y_banano)

- Departamento Técnico de la Sociedad Española de Productos Húmicos S.A. (SEPHU, S. 2009). BANANOS EXÓTICOS. Noticias Sephu. Devouard, A., 2001. Taxonomía de los bananos. INIBAP- Francia. 105 Págs. D422
- Devouard, A. (2001). Taxonomía de los bananos. INIBAP, Francia. 105 p.
- Diario la Prensa. (2015). Disponible en: <http://www.laprensa.com.ec/interna.asp?id=6267#.WAQCnlvhCM8>
- Ecuador. Instituto Nacional de Nutricio (1965). Tabla de composición química de los Alimentos Ecuatorianos. Quito
- Giniva Guiracocha, J. Q. (2004.). 4892. [guiap\\_manejo\\_orgánico\\_de\\_orito\\_iniap](http://www.agroecología.ec/component/downloads/finish1140). Consultado el 25-02-16. Disponible en: <http://www.agroecología.ec/component/downloads/finish1140>
- Guiracocha, G., & Quiróz, J. (2004). Guía para el manejo orgánico del banano orito. Experiencias compiladas a partir de agricultores y técnicos. Obtenido de <http://www.agroecologia.ec/descargas/finish/11-cultivos/40-guia-manejo-organico-de-oritoiniap-ecuador->
- Lucas C. E. A. (2004). Manipulación de plantas madres para enraizamiento. Chosica, PE. Consultado 27-02-16. Disponible en: [http://www .ilustrados.com /publicaciones /EpZZpVIFkEvNcBLcZd.php](http://www.ilustrados.com/publicaciones/EpZZpVIFkEvNcBLcZd.php)
- MAGAP. (2000). Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador (en línea). Quito, EC. Consultado el 19 sept. 2012. Disponible en: [http: //www .mag .gov .ec](http://www .mag .gov .ec)
- Montoya W. (2002). Importancia de la Propagación Asexual (en línea). Quito, EC. Consultado 06-05-16. Disponible en: <http://www .sica .gov .ec /agro /docs /propagacion.htm>
- Mosquera. (2010). Abonos orgánicos. Manual para elaborar y aplicar abonos y plaguicidas orgánicos. Nancy Puente. 25 p. Consultado el 20-02-16. Disponible en: [http://www.fonag.org.ec/doc\\_pdf/abonos\\_organicos.pdf](http://www.fonag.org.ec/doc_pdf/abonos_organicos.pdf)
- Ormeño, M. A., & Ovalle, A. D. R. I. Á. N. (2007). Preparación y aplicación de abonos orgánicos. Ciencia y producción vegetal. INIA Divulga, 10, 29-35. Consultado 13-

02-16. Disponible en:  
[https://www.researchgate.net/profile/Maria\\_Ormeno/publication/273321490\\_Preparacion\\_y\\_aplicacion\\_de\\_abonos\\_organicos/links/54fe8aee0cf2eaf210b32c72.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Maria_Ormeno/publication/273321490_Preparacion_y_aplicacion_de_abonos_organicos/links/54fe8aee0cf2eaf210b32c72.pdf)

Ortiz Bastidas, M. F. (2016). Evaluación de la actividad de los lixiviados de raquis de banano (musa AAA), plátano (musa AAB), y banano orito AA sobre el agente causal de la sigatoka negra (*mycosphaerella fijiensis morelet*) en condiciones in vitro. Consultado 28-02-16. Disponible en:  
<http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/handle/123456789/31773>

Pérez (2013). Uso de Tres Compuestos Orgánicos Líquidos en la Calidad de Cebolla Tipo Cambray (*Allium cepa L.*) Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. División de ingeniería. Departamento de ciencias del suelo. México. Consultado 12-05-16. Disponible en:  
<http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/2053/T1994%20PEREZ%20HERNANDEZ%2c%20MAURICIO%20%20TESIS.pdf?sequence=1>

Rojas (2007). Evaluación de micorrizas arbusculares en interacción con abonos orgánicos como coadyuvantes del crecimiento en la producción hortícola del Valle Alto de Cochabamba, Bolivia. Consultado 06-05-16. Disponible en:  
[http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S168307892007000200005&script=sci\\_arttext](http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S168307892007000200005&script=sci_arttext)

Roldán D.; Salazar M. y González F. (2002). La cadena de Banano en Colombia (en línea). Santa Fe de Bogotá, CO. Consultado 17-02-16. Disponible en: <http://www.agrocadenas.gov.co>

Sierra L. E. (1993). El Cultivo de Banano. Producción y Comercio. Bogotá, CO. p. 121 – 125. Consultado 25-02-16. Disponible en:  
<http://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/552>

Soto. M. (1990). Bananos cultivo y comercialización. Segunda edición. Ed. Lil s.a. San José. Costa Rica. 619 p.

Souza (2008). Evaluación de los efectos de los bioestimulantes orgánicos Vigor plus y Aminhum en el rendimiento de grano en el cultivo de maíz en condiciones de

secano. Tesis de Grado de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Técnica de Babahoyo. 79 p. Disponible en: <http://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/523/1/T-UTEQ-0058.pdf>

Templado (2011). Abonos orgánicos. Producción orgánica de hortalizas de clima templado. Consultado 12-05-16. Disponible en: <http://cenida.una.edu.ni/relectronicos/REF04G633.pdf>

WACKER, T. L.; SAFIR, G. R. and STEPHENS, C. T. (1990); Effects of ferulic acid on *Glomus fasciculatum* and associated effects on phosphorus uptake and growth of asparagus (*Asparagus officinalis* L.). En: *Journal of Chemical Ecology*. Vol. 16, No. 3 p. 901-909.

# ANEXOS

**Anexo 1: TOMA DE DATOS DEL LARGO DE LA RAÍZ.**



Fuente: Autor



Fuente: Autor

**Anexo 2: EXTRACCIÓN DE LAS RAÍCES Y PESO DE LA MASA RADICULAR.**



Fuente: Autor



Fuente: Autor

**Anexo 3: PASOS PARA CALCULAR EL VOLUMEN RADICULAR.**



Fuente: Autor



Fuente: Autor

**Anexo 4: LONGITUD Y ANCHURA DE LA HOJA.**



Fuente: Autor



Fuente: Autor



**Anexo 5: PESO DEL FOLLAJE.**



Fuente: Autor

**Anexo 6: CONSTRUCCION DE CAMAS PARA LAS LOMBRICES**



Fuente: Autor

**Anexo 7: SIEMBRA DE LAS LOMBRICES.**



Fuente: Autor



Fuente: Autor

**Anexo 8: PROCESO DE DESCOMPOSICION DE LOS RESIDUOS DE COCINA Y MUCILAGO Y CASCARA DE CACAO.**



Fuente: Autor

**Anexo 9: OBTENCIÓN DEL HUMUS LIQUIDO DE LOMBRIZ.**



Fuente: Autor

**Anexo 10: ANÁLISIS DE MACRO Y MICRONUTRIENTES DEL EXTRACTO DE HUMUS DE LIQUIDO DE BOVINO.**


**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**  
 FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
 LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO FIAGR

Casilla 18.01.234 Telfs. 746161-746171 Fax 748231 Cevallos - Tungurahua  
**LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO FIAGR**

**Datos del cliente:**

NOMBRE:	Rafael Mera		
ATENCIÓN:	Rafael Mera	COD. LAB	P 43.2 2016
DIRECCIÓN:		MUESTRA:	Ab. Orgánico
PROVINCIA:		MATRIZ :	S
CANTÓN:		ANÁLISIS:	Completo

**Datos de la muestra:**

FECHA DE TOMA DE MUESTRA:	
RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA:	INGRESO AL LAB. : 18/03/2016
LOTE: Extracto de humus lombriz + estiércol	SALIDA: :07/04/2016
CULTIVO ANTERIOR:	
CULTIVO ACTUAL:	

ANÁLISIS	Unidad	Valor
pH		7,43
C.E.	ms/cm	1769
N Total	%	0,20
P	ppm	233
K	%	0,2
Ca	%	0,2
Mg	%	0,2
Cu	ppm	3
Fe	ppm	103
Mn	ppm	2
Zn	ppm	1

Parametro analizado	Metodo	Equipo
Materia Organica	Gravimetrico	Balanza Analitica
Humedad	Gravimetrico	Balanza Analitica
Nitrogeno Total	Kjeldahl	Kjeldahl
Fosforo	Colorimetrico	Espectrofotometro Genesis 20
Ca, Mg, Fe, Cu, Mn	Digestion total acida	Espectrofotometro de A.A Perkin Elmer 100

Quím. **Mónica Buenaño**  
 RESPONSABLE DEL ANALISIS

**Anexo 11: ELABORACION DEL TE DE ESTIÉRCOL.**



Fuente: Autor

**Anexo 12: SIEMBRA DE CORMOS**



Fuente: Autor



Fuente: Autor

**Anexo 13: PREPARACIÓN Y APLICACIÓN DE TRATAMIENTOS.**



Fuente: Autor



Fuente: Autor

**Anexo 14: IDENTIFICACION DE PLAGAS Y ENFERNEADES.**



Fuente: Autor



Fuente: Autor

**Anexo 15:** PROMEDIO DE LA LONGITUD DE LA RAICES EXPRESADO EN CENTIMETROS.

<b>LONGITUD RAICES (cm)</b>			
<b>REPETICIONES</b>	<b>TRATAMIENTOS</b>		
	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>
<b>R1</b>	234	138	213
<b>R2</b>	197	168	136,5
<b>R3</b>	208,2	116,3	193,4
<b>R4</b>	179	186,8	174,3
<b>R5</b>	134	181,3	208
<b>R6</b>	118,5	143	135,6
<b>SUMA</b>	1070,7	933,4	1060,8
<b>MEDIA</b>	178,5	155,6	176,8
<b>PROMEDIO</b>	<b>170,3</b>		

**Anexo 16:** ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE LONGITUD DE RAICES EN CENTIMETROS.

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>GI</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>
Tratamiento	1954,45	2	977,22	0,75 ns
Error	19572,99	15	1304,87	
Total	21527,44	17		

ns = no significativo

CV = 21,21

**Anexo 17: ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE PESO DE LA MASA RADICULAR EN GRAMOS.**

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>GI</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>
Tratamiento	35100,00	2	17550,00	3,96 *
Error	66550,00	15	4436,67	
<b>Total</b>	<b>101650,00</b>	<b>17</b>		

\* = significativo

CV = 24,52

**Anexo 18:** TEST DE TUKEY DE LA VARIABLE PESO DE LA MASA RADICULAR EN GRAMOS.

<b>Tratamiento</b>	<b>Medias (g)</b>	<b>Rangos</b>
T1	331,67	A
T3	256,67	A B
T2	226,67	B

**Anexo 19:** PROMEDIO DEL PESO DE LA MASA RADICULAR EXPRESADO EN GRAMOS.

<b>PESO DE LA MASA RADICULAR (g)</b>			
<b>REPETICIONES</b>	<b>TRATAMIENTOS</b>		
	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>
<b>R1</b>	330	210	380
<b>R2</b>	320	220	140
<b>R3</b>	270	210	240
<b>R4</b>	470	190	220
<b>R5</b>	300	260	330
<b>R6</b>	300	270	230
<b>SUMA</b>	1990	1360	1540
<b>MEDIA</b>	331,7	226,7	256,7
<b>PROMEDIO</b>	<b>271,7</b>		

**Anexo 20:** ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE VOLUMEN RADICULAR EN GRAMOS.

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>GI</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>
Tratamiento	36613,78	2	18306,89	4,00 ns
Error	68713,33	15	4580,89	
<b>Total</b>	105327,11	17		

ns = no significativo

CV = 25,42



**Anexo 21:** PROMEDIO DEL VOLUMEN RADICULAR EXPRESADO EN GRAMOS

<b>VOLUMEN RADICULAR (g)</b>			
<b>REPETICIONES</b>	<b>TRATAMIENTOS</b>		
	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>
<b>R1</b>	310	220	292
<b>R2</b>	320	210	140
<b>R3</b>	270	200	260
<b>R4</b>	480	200	140
<b>R5</b>	300	290	330
<b>R6</b>	300	290	240
<b>SUMA</b>	1980	1410	1402
<b>MEDIA</b>	330,0	235,0	233,7
<b>PROMEDIO</b>	<b>266,2</b>		

**Anexo 22:** ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE PESO DEL FOLLAJE EN GRAMOS.

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>GI</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>
Tratamiento	158677,78	2	79338,89	4,49 *
Error	265016,67	15	17667,78	
<b>Total</b>	<b>423694,44</b>	<b>17</b>		

\* = significativo

CV = 27,10

**Anexo 23:** TEST DE TUKEY DE LA VARIABLE PESO DEL FOLLAJE EN GRAMOS.

<b>Tratamiento</b>	<b>Medias (g)</b>	<b>Rangos</b>
T1	623,33	A
T2	425,00	A B
T3	423,33	B

**Anexo 24:** PROMEDIO DEL PESO DEL FOLLAJE EXPRESADO EN GRAMOS.

<b>PESO DEL FOLLAJE (g)</b>			
<b>REPETICIONES</b>	<b>TRATAMIENTOS</b>		
	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>
<b>R1</b>	540	360	760
<b>R2</b>	460	440	320
<b>R3</b>	610	440	440
<b>R4</b>	810	420	340
<b>R5</b>	550	500	420
<b>R6</b>	770	390	260
<b>SUMA</b>	3740	2550	2540
<b>MEDIA</b>	623,3	425,0	423,3
<b>PROMEDIO</b>	<b>490,6</b>		

**Anexo 25:** ANALISIS DE VARIANZA PARA LA LONGITUD DE LA HOJA EN CENTIMETROS.

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>GI</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>
Tratamiento	920,96	2	460,48	3,39 *
Error	1757,76	15	117,18	
<b>Total</b>	<b>2678,72</b>	<b>17</b>		

\* = significativo

CV = 11,00

**Anexo 26:** TEST DE TUKEY DE LA LONGITUD DE LA HOJA EN CENTÍMETROS.

<b>Tratamiento</b>	<b>Medias (cm)</b>	<b>Rangos</b>
T1	108,12	A
T2	96,15	A B
T3	91,05	B

**Anexo 27:** PROMEDIO DE LA LONGITUD DE LA HOJA EXPRESADO EN CENTIMETROS.

<b>LONGITUD HOJA (cm)</b>			
<b>REPETICIONES</b>	<b>TRATAMIENTOS</b>		
	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>
<b>R1</b>	114,2	113	106,2
<b>R2</b>	105	101	81,6
<b>R3</b>	94	88,1	88
<b>R4</b>	125,5	93,5	80,5
<b>R5</b>	96	96	100,5
<b>R6</b>	114	85,3	89,5
<b>SUMA</b>	648,7	577	546,3
<b>MEDIA</b>	108,1	96,2	91,1
<b>PROMEDIO</b>	<b>98,4</b>		

**Anexo 28:** ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE ANCHURA DE LA HOJA EXPRESADO EN CENTIMETROS.

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>GI</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>
Tratamiento	211,72	2	105,86	5,93 *
Error	267,88	15	17,86	
<b>Total</b>	479,61	17		

\* = significativo

CV = 10,11

**Anexo 29:** TEST DE TUKEY DE LA VARIABLE ANCHURA DE LA HOJA EXPRESADO EN CENTIMETROS

<b>Tratamiento</b>	<b>Medias (cm)</b>	<b>Rangos</b>
T1	46,63	A
T2	39,40	B
T3	39,32	B

**Anexo 30:** PROMEDIO DE LA ANCHURA DE LA HOJA EXPRESADO EN CENTIMETROS

<b>ANCHURA HOJA (cm)</b>			
<b>REPETICIONES</b>	<b>TRATAMIENTOS</b>		
	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>
<b>R1</b>	47,5	36,1	44,3
<b>R2</b>	42,3	42,1	39,7
<b>R3</b>	40,5	36,6	41,9
<b>R4</b>	54	38	34
<b>R5</b>	44,8	44,8	40,8
<b>R6</b>	50,7	38,8	35,2
<b>SUMA</b>	279,8	236,4	235,9
<b>MEDIA</b>	46,6	39,4	39,3
<b>PROMEDIO</b>	<b>41,8</b>		

## **CAPITULO VII**

### **PROPUESTA**

Utilización de abonos orgánicos líquidos para el enraizamiento de cormos de musáceas (*Musa Acuminata AA*) durante la fase vegetativa.

#### **7.1. DATOS INFORMATIVOS**

La presente propuesta estará bajo la responsabilidad de la Asociación de cultivadores de orito del Cantón Cumandá, con la asistencia Técnica de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato.

#### **7.2. ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA**

La producción orgánica se produce desde hace 40 años en Europa.

La agricultura orgánica es un sistema global de la producción que fomenta y realza la salud de los agros ecosistemas, inclusive la biodiversidad, los ciclos biológicos y la actividad biológica del suelo. Esto se consigue aplicando, siempre que es posible, métodos agronómicos biológicos y mecánicos, en contraposición a la utilización de materiales sintéticos, para desempeñar cualquier función específica dentro del sistema.

Las zonas principales de producción orgánica en el Ecuador para este tipo de producto se encuentran en los alrededores de Bucay. El Oro y La Mana. Estas áreas son escogidas porque son de clima templado. (Laborde & Sánchez. 2002)

La propuesta tiene sus antecedentes en los principales resultados del proceso de investigación.

### **7.3. JUSTIFICACIÓN**

La agricultura orgánica es un sistema holístico de gestión de la producción que fomenta y mejora la salud del agroecosistema, y en particular de la biodiversidad, los ciclos biológicos del suelo. Los sistemas de producción orgánica se basan en normas de producción específica y precisas cuya finalidad es lograr agrosistemas óptimos que sean sostenibles desde el punto de vista social, económico y ecológico.

Las familias de hoy están conscientes del frágil balance de la tierra. La preocupación sobre el uso de pesticida, así como los residuos de alimentos han llevado a muchos a elegir alimentos orgánicos para sus dietas. El agricultor orgánico está comprometido a la práctica de la agricultura sostenible, la cual está dirigida a asegurar la continuidad del bienestar de la tierra, del agua y del hábitat natural, así como proveer al consumidor con productos saludables.

### **7.4. OBJETIVO**

- Fomentar la agricultura limpia mediante la utilización de abonos orgánicos líquidos para el enraizamiento de los cormos de musáceas (*Musa Acuminata* AA).

### **7.5. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD**

El presente proyecto será viable para los agricultores, ya que los materiales y materia prima para las lombriceras se pueden conseguir en el sector e incluso dentro de las mismas plantaciones, no se requiere de grandes cantidades de material orgánico para su sustento, de manera que mejorara la economía familiar, se promueven la agricultura limpia; aprovechando la demanda en auge de los mercados de adquirir alimentos libre de productos químicos. Se contribuye al cuidado del ecosistema ya que estos productos orgánicos no emiten gases altamente tóxicos que destruyen la capa de ozono.

## 7.6. FUNDAMENTACIÓN

La Constitución del Ecuador, aprobada en Montecristi en el 2008, dispone que los derechos del buen vivir y el desarrollo a la seguridad alimentaria que: “Constituye un objetivo estratégico y una obligación del Estado al garantizar que las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades alcancen la autosuficiencia de alimentos sanos y culturalmente apropiados de forma permanente”. “El *sumak kawsay* prohíbe el uso de contaminantes orgánicos persistentes altamente tóxicos, agroquímicos internacionalmente prohibidos y las tecnologías y agentes biológicos experimentales nocivos y organismos genéticamente modificados perjudiciales para la salud humana o que atenten contra la soberanía alimentaria a los ecosistemas”.

Además de los preceptores constitucionales, las investigaciones demuestran que los sembradíos regados con abonos químicos no son los causantes de problemas de salud sino que producen una serie de contaminación del suelo y del agua. Al regar con fertilizantes se perjudica la cobertura vegetal y se alteran las vitaminas y nutrientes que tiene el suelo y que ayudan a lograr productos sanos.

El impulsar la agricultura con abonos orgánicos brindara a los suelos la capacidad de absorber los distintos elementos nutritivos, así como reducir el uso de insumos externos y proteger la salud del ser humano y la biodiversidad.

La necesidad de disminuir la dependencia de productos químicos artificiales en los distintos cultivos obliga a buscar alternativas fiables y sostenibles. En la agricultura ecológica se le da gran importancia a los abonos orgánicos y, cada vez más, se utilizan en los cultivos intensivos. Dentro de este tipo de agricultura, el manejo del suelo es trascendental y se relaciona con su mejoramiento en las características físicas, químicas y biológicas, en este sentido, este tipo de abonos juegan un papel fundamental. (Mosquera. 2010).

## 7.7. METODOLOGÍA

- **Selección de cormos.**

Para seleccionar los cormos, deben tener un peso aproximado de 0,5 kg se requiere este peso porque, se los sembrará en fundas negras con dimensiones de (30 cm alto x 19 cm de ancho) y si obtuviéramos cormos de mayor peso se haría difícil la siembra.

- **Preparación de las camas.**

Las camas a realizarse estarán bajo un vivero construido de caña guadua cubierta de malla “sarán” al 75% las dimensiones se las realizan de acuerdo al número de cormos a ser sembrados. En la cual estarán las camas con fundas llenas de sustrato inerte (arena), constando de cuatro hileras cada cama para un mejor manejo dentro del vivero.

- **Humus líquido de vacuno.**

Podemos construir el cantero o “cuna” de las lombrices, de concreto (block), ladrillos, maderas, refrigeradores que ya no sirvan, etc. Es conveniente dejar un desnivel conectado a una manguera o tubo para obtener el ácido húmico. Las dimensiones de los canteros deben ser no mayores de 30 cm de alto, 1,5 m de ancho y el largo el que desee. También se las puede cubrir las cunas con ramas, mayas o construyendo un techo para que el sol o la lluvia no les llegue directamente.

Se alimentan de cualquier desecho orgánico en proceso de descomposición; los cuales pueden ser: residuos de cosechas, de cocina, estiércol, aserrín, etc.

Para la cosecha el humus de lombriz debe tener una coloración oscura, consistencia suelta y olor a mantillo de bosque, este estará listo aproximadamente después de 2,5 a 3 meses. El ácido húmico se recolecta a los 45 días después de haber sembrado las lombrices, incrementado la frecuencia de riego.

Para obtener el vermiabono se pasa el material por una zaranda de la granulometría que se requiera.



## **7.8. ADMINISTRACIÓN**

La propuesta se llevará a cabo mediante vinculación con la Asociación de cultivadores de orito del Cantón Cumandá. Impulsando así, a la utilización de los abonos orgánicos en sus cultivos, con debida frecuencia ya que estos productos suelen trabajar mejor con aplicaciones continuamente.

## **7.9. PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN**

En seis meses durante la vinculación directa con los agricultores y encuestas se determinará el nivel de aplicabilidad de la tecnología propuesta en el enraizamiento de cormos de orito.