



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
MODALIDAD SEMIPRESENCIAL
INGENIERÍA AGROPECUARIA

Tesis

**PRODUCCIÓN DE FIBRA DE ABACÁ (*Musa textilis*) CON
ABONADURA ORGÁNICA.**

**Previo a la obtención del título de
INGENIERO AGROPECUARIO**

Autor

JOEL EDUARDO PONCE MEDINA

Director de Tesis

ING. FRANCISCO ESPINOSA CARRILLO, MSc.

Quevedo – Los Ríos – Ecuador

2015

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **Joel Eduardo Ponce Medina**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Joel Eduardo Ponce Medina

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

El suscrito, **Ing. Francisco Espinosa Carrillo, MSc.**, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el Egresado **Joel Eduardo Ponce Medina**, realizó la tesis de grado previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario de grado titulada “**PRODUCCIÓN DE FIBRA DE ABACÁ (Musa textilis) CON ABONADURA ORGÁNICA.**”, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Ing. Francisco Espinosa Carrillo, MSc.
DIRECTOR DE TESIS



TRIBUNAL DE TESIS
UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
MODALIDAD SEMIPRESENCIAL
CARRERA INGENIERÍA AGROPECUARIA

PRODUCCIÓN DE FIBRA DE ABACÁ (*Musa textilis*) CON
ABONADURA ORGÁNICA.

TESIS DE GRADO

Presentado al Comité Técnico Académico como requisito previo a la obtención del título de **INGENIERO AGROPECUARIO**.

Aprobado:

Lcdo. Héctor Castillo Vera, MSc.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Karina Plua Panta, MSc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS

Ing. Alfonso Velasco Martínez, MSc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS

QUEVEDO - LOS RÍOS – ECUADOR

AÑO 2015

AGRADECIMIENTO

El autor deja constancia de su agradecimiento:

A la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, digna institución de enseñanza e investigación, a través de la Unidad de Estudios a Distancia, por recibirme como estudiante.

A las autoridades de la Universidad

Al Ing. Roque Luis Vivas Moreira, MSc., Rector de la UTEQ, por su gestión en beneficio de la comunidad universitaria.

A la Ing. Guadalupe Murillo Campuzano, MSC. Vicerrectora administrativa de la UTEQ, por su gestión y apoyo a sus estudiantes.

A la Ing. Mariana Reyes Bermeo, MSc., Directora de la UED, por su gestión realizada.

Al Ing. Francisco Espinosa Carrillo, MSc., Director de Tesis por sus conocimientos y permanente guía.

A todos y cada uno de mis compañeros por compartir sus experiencias y consejos. Gracias.

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a, DIOS, a Santo Tomás de Aquino, patrono de los estudiantes y a la Virgen María, quienes inspiraron mi espíritu para la conclusión de esta tesis.

A mis padres (+) por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

Mi hermana, Yesenia Ponce, por estar conmigo y apoyarme siempre, los quiero mucho.

A mis maestros, a mis compañeros de estudio por su gran apoyo y motivación para la culminación de nuestros estudios profesionales y para la elaboración de esta tesis. A todos ellos se los agradezco desde el fondo de mi alma. Para todos ellos hago esta dedicatoria.

Joel Eduardo Ponce Medina.

ÍNDICE

PORTADA.....	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.....	ii
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS.....	iii
TRIBUNAL DE TESIS.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
ÍNDICE.....	vii
ÍNDICE DE CUADROS.....	xi
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv

CAPÍTULO I

MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
1.1. Introducción.....	2
1.2. Objetivos.....	4
1.2.1. General.....	4
1.2.2. Específicos.....	4
1.3. Hipótesis.....	4

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO.....	5
2.1. El abacá.....	6
2.1.1. Origen.....	6
2.2. Zonas de producción en el Ecuador.....	6
2.3. Clasificación taxonómica del abacá.....	7
2.4. Descripción botánica.....	7
2.4.1. Rizoma o bulbo.....	7
2.4.3. Sistema foliar.....	8
2.4.4. Inflorescencia.....	8
2.5. Requerimientos de clima y suelo.....	8
2.6. Manejo del cultivo.....	9
2.6.1. Época y densidad de siembra.....	9

2.6.2. Coronas.....	9
2.6.3. Deshije	10
2.6.4. Deshoje	10
2.6.5. Chapias o deshieras.....	10
2.6.6. Productividad.....	11
2.6.7. Cosecha	11
2.6.8. Fertilización	12
2.6.9. Manejo de malas hiervas.....	13
2.7. Plagas y enfermedades	13
2.7.1. Plagas	13
2.7.1.1. Nematodos.....	13
2.7.1.2. Cochinilla algodonosa (<i>Dysmicoccus alazon</i>)	14
2.7.1.3. Ácaros (<i>Tetranychus telarius</i> , <i>Tetranychus urticae</i>)	14
2.7.2. Enfermedades	14
2.7.2.1. Mal de panamá o "veta amarilla"	15
2.7.2.2. Ahongado del abacá	15
2.7.2.3. Enfermedad de moko (<i>Pseudomonas solanacearum</i>)	15
2.8 Rendimiento.....	16
2.8.1. Cosecha	16
2.9. Abono orgánico.....	18
2.10. Propiedades de los abonos orgánicos	18
2.10.1. Propiedades físicas.....	18
2.10.2. Propiedades químicas	19
2.10.3. Propiedades biológicas	19
2.11. Tipos de abonos orgánicos	20
2.11.1. El humus	20
2.11.2. Gallinaza	21
2.11.3. Humus de lombriz.....	23
Beneficio del humus de lombriz en el suelo	24
2.11.4. Compost.....	24
Beneficios del compost en el suelo:	25
2.11.5. Biol.	25
2.12. Investigaciones relacionadas	25

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	28
3.1. Materiales y Métodos	28
3.1.1. Localización y duración del experimento	29
3.2. Condiciones meteorológicas	29
3.3. Materiales y equipos	30
3.4. Tratamientos	31
3., 4.1. Factor en estudio	31
3.5. Diseño experimental	31
3.5.1 Características de las parcelas (Unidad experimental)	33
3.6. Mediciones experimentales	33
3.6.1. Altura de planta	33
3.6.2. Perímetro del pseudotallo	33
3.6.3. Numero de pseudotallos por planta	33
3.6.4. Emisión de hojas	34
3.6.5. Largo de peciolo	34
3.6.6. Peso de peciolo por planta	34
3.6.7 Rendimiento en fibra	34
3.6.9 Costos de los tratamientos en estudio	34
3.7. Análisis Económico	34
3.7.1. Costos totales	35
3.7.2. Ingresos	35
3.7.3. Utilidad neta	35
3.7.4. Relación beneficio/costo	35
3.8. Manejo del Experimento	36

CAPÍTULO IV

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	38
4.1. Resultados y Discusión	38
4.1.1 Altura de planta	39
4.1.2 Perímetro del pseudotallo	40
4.1.3 Número de pseudotallos por planta	41
4.1.4. Emisión de hojas	42

4.1.5. Largo de peciolos	44
4.1.6. Peso de peciolos por planta	45
4.1.8 Rendimiento de fibra seca.....	46
4.5.1. Costos de producción.....	47
4.5.2. Análisis económico.....	47
CAPÍTULO V	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	50
5.1. Conclusiones	501
5.2. Recomendaciones	52
CAPÍTULO VI	
BIBLIOGRAFÍA.....	53
6.1. Literatura Citada	53
CAPÍTULO VII	
ANEXOS.....	57
7.1. Anexos.....	57
Anexo 1. Resultados de los análisis inicial de suelos en, producción de fibra de abacá (Musa textilis) con abonadura orgánica. Puerto Ila. Santo Domingo. 2015.	58
Anexo 2. Resultados de los análisis final de suelos en, producción de fibra de abacá (Musa textilis) con abonadura orgánica. Puerto Ila. Santo Domingo. 2015.....	59
Anexo 3. Resultados del análisis de variancia en, producción de fibra de abacá (Musa textilis) con abonadura orgánica. Puerto Ila. Santo Domingo. 2015.	660
Anexo 4. Fotografías de la investigación.....	66

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro		Pág.
1	Condiciones meteorológicas en, producción de fibra de abacá (Musa textilis) con abonadura orgánica. Puerto Ila. Santo Domingo. 2015..	29
2	Materiales utilizados en, producción de fibra de abacá (Musa textilis) con abonadura orgánica. Puerto Ila. Santo Domingo. 2015.	30
3	Tratamientos en, producción de fibra de abacá (Musa textilis) con abonadura orgánica. Puerto Ila. Santo Domingo. 2015.	31
4	Esquema de análisis de varianza en, producción de fibra de abacá (Musa textilis) con abonadura orgánica. Puerto Ila. Santo Domingo. 2015.	32
5	Esquema del experimento en, producción de fibra de abacá (Musa textilis) con abonadura orgánica. Puerto Ila. Santo Domingo. 2015.	32
6	Altura de planta en, producción de fibra de abacá (Musa textilis) con abonadura orgánica. Puerto Ila. Santo Domingo. 2015.	39
7	Perímetro del pseudo tallo en, producción de fibra de abacá (Musa textilis) con abonadura orgánica. Puerto Ila. Santo Domingo. 2015.	40
8	Número de pseudotallos en, producción de fibra de abacá (Musa textilis) con abonadura orgánica. Puerto Ila. Santo Domingo. 2015.	42
9	Emisión foliar en, producción de fibra de abacá (Musa textilis) con abonadura orgánica. Puerto Ila. Santo Domingo. 2015.	43
10	Largo de peciolos en, producción de fibra de abacá (Musa textilis) con abonadura orgánica. Puerto Ila. Santo Domingo. 2015.	44
11	Peso de peciolos en, producción de fibra de abacá (Musa textilis) con abonadura orgánica. Puerto Ila. Santo Domingo. 2015.	45
12	Rendimiento de fibra seca en, producción de fibra de abacá (Musa textilis) con abonadura orgánica. Puerto Ila. Santo Domingo. 2015.	46

13	Costos de producción, Ingresos brutos, utilidad y beneficio/costo de los tratamientos en, producción de fibra de abacá (<i>Musa textilis</i>) con abonadura orgánica. Puerto Ila. Santo Domingo. 2015.	48
----	--	----

RESUMEN

La presente investigación se realizó con el objetivo general de determinar el comportamiento agronómico y producción de fibra de abacá (*Musa textilis*) con abonadura orgánica. Los tratamientos utilizados fueron: T1 Gallinaza 4500 Kg/ha, T2 Biol 200 l/ha, T3 Humus de lombriz 2250 Kg/ha y T4 Testigo.

El trabajo investigativo se realizó en Puerto Ila, del cantón Santo Domingo, Provincia de Santo Domingo de los Tsachilas, cuyas coordenadas geográficas UTM son 0700818 - 9972835, altitud 540 (msnm); la investigación tuvo una duración de 90 días.

Se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar de cuatro tratamientos y 4 repeticiones. Las variables evaluadas fueron sometidas al análisis de varianza y para establecer la diferencia estadística entre las medias de los tratamientos se empleó la prueba de Tukey al % de probabilidad.

De los resultados obtenidos se establece que: la mayor altura de planta 5.40 m, el mayor perímetro del pseudo tallo 53.20 cm, el mayor número de pseudotallos 5.80 se tiene con el tratamiento T1 (Gallinaza 4500 kg/ha). La mayor emisión foliar 11.80 hojas por planta, que el mayor largo del peciolo 543 m, el mayor peso del peciolo 14.88 m y el mayor rendimiento de fibra seca 1456.56 kg se tiene con el tratamiento T1 (Gallinaza 4500 kg/ha).

El valor más alto \$ 699.67 en costos mantenimiento y manejo de una hectárea de abacá de entre los tratamientos en estudio, lo presenta el tratamiento T2 (Humus de lombriz 2250 kg/ha). La mayor relación beneficio/costo 5.49 se tiene con el tratamiento T1 en el que se usó gallinaza 4500 kg/ha.

Palabras clave: Fibra de abacá, abonadura orgánica

ABSTRACT

This research was conducted with the overall objective to determine the agronomic performance and production of ABACÁ (*Musa textilis*) with organic abonadura. The treatments were: T1 Gallinaza 4500 Kg/ha, T2 Biol 200 l/ha T3 Humus 2250 Kg/ha and T4 Witness.

The research work was conducted in Puerto Ila, Canton Santo Domingo, Santo Domingo Province of Tsachilas, whose geographical coordinates are UTM 0700818 to 9972835, altitude 540 (m); research lasted 90 days.

Design Randomized Complete four blocks treatments and 4 replications was used. The variables evaluated were subjected to analysis of variance and to establish statistical difference between treatment means the Tukey test was used to% probability.

From the results it is established that the highest plant height 5.40 m, the largest diameter of 53.20 cm pseudo stem, as many have pseudo stems 5.80 with T1 (Gallinaza 4500 kg/ha). Most leaf emission 11.80 leaves per plant, the biggest 543 m long petiole, the brunt of the petiole 14.88 m and the highest yield of 1456.56 kg dry fiber have treatment T1 (Gallinaza 4500 kg/ha).

The highest value \$ 699.67 maintenance and management costs hectare ABACÁ between the treatments under study presents the treatment T2 (Vermicompost 2250 kg / ha). The greatest benefit/ coast ratio 5.49 has the T1 treatment that was used manure 4500 kg/ha.

Keywords: abaca fiber, organic abonadura

CAPÍTULO I
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Introducción

El abacá es valorado por su gran resistencia mecánica, flotabilidad, resistencia al daño por agua salada, y por el largo de su fibra - más de 3 metros. Las mejores clasificaciones del abacá son finas, brillantes, de un color habano claro y muy fuertes.

También llamada cáñamo de Manila, el abacá se extrae de la vaina de las hojas que rodean el tronco de la planta de abacá (*Musa textilis*), pariente cercana de la banana, nativa de Filipinas y ampliamente distribuida en los trópicos húmedos.

El líder mundial en producción de abacá es Filipinas, en donde la planta se cultiva en 130.000 hectáreas por unos 90 000 pequeños agricultores (encima). Aunque la planta se cultiva en otros países del Asia Sudoriental, el rival más cercano de Filipinas es Ecuador, en donde el abacá ha sido sembrado en muchas fincas y la producción está cada vez más mecanizada. (FAO, 2009).

En el 2007, Filipinas produjo cerca de 60.000 toneladas de fibra de abacá, mientras que Ecuador produjo 10.000. La producción mundial está avaluada en cerca de \$30 millones en un año. Casi todo el abacá producido es exportado, principalmente a Europa, Japón y los Estados Unidos de América. Las exportaciones desde Filipinas están incrementando en forma de pulpa más que en la forma de fibra bruta.

Durante el siglo XIX, el abacá fue ampliamente usado en aparejos de barcos, y la pulpa era usada para hacer sobres resistentes de papel manila.

Hoy, aún se emplea para hacer sogas, bramantes, cordeles, líneas de pesca y redes, así como tela basta para sacos. También está creciendo el nicho de mercado especializado en ropa, cortinas, pantallas y tapicería de abacá.

El papel hecho de la pulpa de abacá es usado en papel para estenciles, para filtros de cigarrillos, bolsas de té y pieles de salchichas, y también en papel moneda (los billetes del yen japonés contienen hasta un 30% de abacá).

La Mercedes Benz ha usado una mezcla de polipropileno termoplástico e hilaza de abacá en partes del cuerpo de los automóviles. La producción de fibra de abacá utiliza un estimado del 60% menos de energía que la producción de fibra de vidrio (FAO, 2009).

En la Actualidad el sinnúmero de usos que tiene la fibra y pulpa del abacá hace que a nivel internacional la demanda de este producto cada día sea mayor, sin embargo en años pasados la fibra y pulpa de abacá fue sustituida por productos derivados del petróleo, lo que determino la baja de la demanda de este producto, razón por la que los cultivadores de abacá abandonaron el cultivo y solamente se dedicaron a cosechar la fibra, sin realizar ningún manejo al cultivo.

Existe entonces la necesidad de generar nuevas tecnologías para el cultivo y producción de abacá, que permitan abaratar los costos de producción e incrementar la productividad del cultivo.

La presente investigación, va encaminada a encontrar soluciones alternativas a la producción del abacá, utilizando abonos orgánicos como fuente de nutrición del cultivo para incrementar la producción, por lo que se plantea los siguientes objetivos.

1.2. Objetivos

1.2.1. General

Determinar el comportamiento agronómico y producción de fibra de abacá (*Musa textilis*) con abonadura orgánica.

1.2.2. Específicos

- Determinar que abono orgánico permite un mejor comportamiento agronómico en las plantas de abacá.
- Establecer cuál es el mejor abono orgánico para la producción de abacá
- Realizar el análisis económico a los tratamientos en estudio.

1.3. Hipótesis

- ✓ La aplicación de gallinaza presentará mayor producción en el cultivo de abacá
- ✓ Con la aplicación de gallinaza se tendrá la mejor rentabilidad de la producción de fibra de abacá

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

2.1. El abacá

2.1.1. Origen.

El abacá (*Musa textilis*) es una planta herbácea de gran porte, de la familia de las musáceas, nativa de las Filipinas. Su altura puede alcanzar los 5 metros y crece en lugares cálidos y lluviosos. Es bastante parecida al plátano (*Musa × paradisiaca*), que pertenece al mismo género, pero se diferencia de éste en que sus frutos no son comestibles y en tener un follaje más erguido y angosto. Además, es su fibra la que le confiere una especial valía económica, por su utilidad para la industria textil. **(El agrónomo orgánico. 2012).**

2.2. Zonas de producción en el Ecuador

Según la información obtenida en el III Censo Nacional Agropecuario, el abacá se encuentra geográficamente concentrado en un triángulo comprendido por las provincias de Pichincha, Esmeraldas y Manabí.

También encontramos algunas fincas en la provincia de Los Ríos. Las principales zonas productoras son La Concordia y Santo Domingo. En La Concordia se encuentra el 39% de la superficie plantada y en Santo Domingo, el 36%.

En todo el país se registraron 640 Unidades de producción con plantación de abacá, siendo la superficie total sembrada de 14.831 hectáreas. La superficie cosechada fue de 13.986 hectáreas y los principales motivos de las pérdidas de producción se debieron a los bajos precios pagados al productor. **(Villaprado, 2012).**

2.3. Clasificación taxonómica del abacá.

Reino: plantae

Filo: magnoliophyta

Clase liliopsida

Orden: zingiberales

Familia: musaceae

Género: musa

Especie: m. textilis (Larico, 2009).

2.4. Descripción botánica.

2.4.1. Rizoma o bulbo

Llamado comúnmente cepa, produce una yema vegetativa que sale de la planta madre y sufre un cambio anatómico y morfológico de los tejidos y al crecer diametralmente forma el rizoma que alcanza una considerable altura.

Al dar origen a la planta, en la zona interna se originan las raíces y yemas vegetativas que serán los nuevos retoños o hijos. Cada planta nace en forma de brote y crece en la base de la planta madre o tallo principal de la cual depende para su nutrición hasta cuando produce hojas anchas y se autoabastece. (Villaprado, 2012).

2.4.2. Sistema radicular

Posee raíces superficiales se distribuye en una capa de 30 a 40 cm y se encuentra mayor concentración de raíces en la capa de 15 a 20 cm

Las raíces son de color blanco, tiernas cuando emergen y se vuelven amarillentas y duras, su diametro oscila entre 5 y 8 mm, la longitud varía y puede llegar de 2,5 a 3 m, en crecimiento lateral y hasta 1,5 m de profundidad. El poder de penetración de las raíces del abacá es débil, su distribución

radicular está relacionada con la textura y estructura del suelo. **(Villaprado, 2012).**

2.4.3. Sistema foliar

Las hojas del abacá se originan del punto central de crecimiento o meristemo termina), situado en la parte superior del Bulbo. Luego se nota precozmente la formación del pecíolo y la nervadura central terminada en filamento, lo que será la vaina posteriormente. La parte de la nervadura se alarga y el borde izquierdo comienza a cubrir el borde derecho, los cuales crecen en altura y forman los semilimbos. La hoja se forma en el interior del pseudotallo.

La hoja emerge enrollada en forma de cigarro. Una vez que ha salido la tercera parte de la longitud, la presencia de la coloración verde o pigmentación clorofílica se hace inmediatamente. **(Villaprado, 2012).**

2.4.4. Inflorescencia

La yema floral es corta y cónica, este cambio en el punto de crecimiento marca el comienzo del crecimiento del tallo verdadero que ha permanecido a ras del suelo y se convertirá en un tallo aéreo y crecerá por el centro del pseudotallo. Las células de la yema floral continuarán creciendo longitudinalmente y hacia arriba por la parte central del pseudotallo para emerger por la parte superior de la planta. **(Villaprado, 2012).**

2.5. Requerimientos de clima y suelo

El abacá tiene un ciclo de producción perenne. Al principio, le toma de 18 a 24 meses en producir, y después el producto se puede cosechar cada dos o tres meses. Para obtener mejores resultados, el abacá se puede cultivar en regiones con condiciones óptimas. **(El agrónomo orgánico, 2012).**

Las mejores regiones para cultivar abacá son esas con clima tropical húmedo y temperaturas que varían de 22-28°C (70-80)°F. Adicionalmente debe recibir 1,800 mm a 2,500mm de agua (100 a 160 pulgadas) bien distribuidas durante todo el año. La humedad y la luz del sol son dos factores esenciales para la producción de abacá.

Un exceso de luz solar combinado con una falta de humedad pueden afectar adversamente el desarrollo de una planta regular al punto de acabar con el valor de la producción. En un ambiente adecuado para crecimiento, una plantación de abacá puede tener un período de producción de 15 a 20 años. **(El agrónomo orgánico, 2012).**

2.6. Manejo del cultivo

2.6.1. Época y densidad de siembra

La época más propicia para realizar la siembra es a inicio de la estación invernal; sin embargo, se puede sembrar en otra época, siempre y cuando el suelo tenga la humedad suficiente. La densidad de siembra depende de las condiciones del terreno; se han obtenido buenos resultados sembrados a distancias de 3x3, 3.5x3.5 y 4x4 metros. **(El agrónomo orgánico, 2012).**

2.6.2. Coronas

Después de la siembra, se efectúa una corona de hacha con el fin de eliminar todos aquellos troncos que no han sido destruidos con la socla y que impiden un desarrollo normal de la planta. Una vez que ha crecido la planta, durante la formación de las misma, se realizan de 3 a 4 coronas por año; esta labor consiste en limpiar la base de tallo para mantenerla libre de malezas. **(El agrónomo orgánico, 2012).**

2.6.3. Deshije

Sobre esta práctica existen diversos criterios; para algunos, el deshije reduce la producción por lo que mantienen una densidad de 20 a 25 tallos por cada planta, dando como resultado un tallo delgado. Otros dejan de 6 a 8 tallos por planta, por lo que se encuentra tallos más grandes con mayor porcentaje de fibra.

Está demostrado que el mayor o menor número de tallos en una planta no influye de gran forma en la producción. La ventaja del deshije es que durante la cosecha, el número de tallos a cortar es menor, incidiendo directamente en los costos de producción, Además, al eliminar los “hijos malos de agua” se está disminuyendo la competencia entre ellos y los tallos productores.

El primer deshije se realiza a los 6 meses. Dos o tres deshije más deben efectuarse entre los 6 y los 18 meses, época en la que realiza el primer corte. Este deshije debe de realizarse tratando siempre de dejar despejado un sitio o “ventaja” por donde se cosechará en el futuro el tallo principal. **(El agrónomo orgánico, 2012).**

2.6.4. Deshoje

Simultáneamente con la labor de deshije, se debe realizar también el deshoje, que consiste en eliminar todo el material que se considera indeseable, ya que lo único que se hace es darle luz y aire a la plantación. **(El agrónomo orgánico, 2012).**

2.6.5. Chapias o deshieras

Hasta que el cultivo se desarrolle adecuadamente, es decir cubriendo los espacios dejados entre las plantas, es necesario realizar 5 o 6 deshieras hasta la primera cosecha. Después se limpiara una vez antes de cada cosecha.

Las chapas o deshieras se realizan en unos casos en forma natural y en otros con químicos, (herbicidas o matamalezas). **(El agrónomo orgánico, 2012).**

2.6.6. Productividad

La duración de la plantación depende principalmente de la naturaleza del terreno y de los cuidados que se le prodiguen. Se estima que un cultivo de abacá produce comercialmente hasta los 15 o 25 años.

La producción en fibra seca y limpia está alrededor de 1.1% al 2% del peso del tallo. Todo el tallo tiene un peso promedio de 50 a 70 Kilos. Basados en estos datos se calcula una producción anual por hectárea de 1.1 a 2 toneladas métricas de fibra de abacá.

El producto del abacá es la fibra de hoja, compuesta por células largas y delgadas que forman parte de la estructura de soporte de la hoja, está compuesta mayormente por 77% de celulosa y 9% de lignina. El abacá es valorado por sus magníficas propiedades (resistencia, longitud, brillo). **(El agrónomo orgánico, 2012).**

2.6.7. Cosecha

El tiempo que demora una plantación, entre la siembra y la cosecha, depende de varios factores entre ellos: la naturaleza del terreno, variedad, selección de la semilla, condiciones climáticas, labores culturales, etc. Pero en general, de la plantación a la primera cosecha hay entre 18 y 24 meses.

El momento propicio para iniciar el corte, es cuando la inflorescencia empieza a formarse. No se recomienda antes ni después de presentar esta condición la planta, ya que se desmejora la calidad y la producción de la fibra se reduce. **(Villaprado, 2012).**

2.6.8. Fertilización

En los cultivos de abacá 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.

La fertilización debe ser adecuada y de acuerdo a las diferentes zonas o regiones variando la cantidad de fertilizantes a aplicarse.

El fertilizante debe ser aplicado en la zona de máxima de absorción, es decir, más o menos desde la base de la planta hasta 1 m, hacia fuera en semicírculo y alrededor del hijo seleccionado para producción. **(Villaprado, 2012).**

Para favorecer una fertilización racional y completa, que es lo que exige el abacá y por las características tan especiales de crecimiento, las cantidades de fertilizantes distribuidas en 4 aplicaciones por año, tomando en cuenta también la disposición del riego y el número de labores de cultivo, son las más recomendables para un buen aprovechamiento del producto por parte de la planta.

Las dosis de fertilizante a ser repartida por planta es 16 onzas de UREA al 46% y 8 onzas de Muriato de Potasio al 60%. Se mezclan los productos para realizar una aplicación conjunta cada vez y ahorrar la mano de obra. **(Villaprado, 2012).**

Los fertilizantes deben ser aplicados en media luna hacia el hijo y nieto.

El uso de abonado orgánico es adecuado en este cultivo no sólo porque mejora las condiciones físicas del suelo, sino porque aporta elementos nutritivos. Entre los efectos favorables del uso de materia orgánica, está el mejoramiento de la estructura del suelo, un mayor ligamiento de las partículas del suelo y el aumento de la capacidad de intercambio. **(Villaprado, 2012).**

2.6.9. Manejo de malas hiervas

En los cultivos de abacá el control de las malas hierbas resulta un grave problema. Debido al sistema radical superficial de la ABACÁlera, es importante reducir la competencia con las malezas.

El control manual es la forma tradicional de controlar las malas hierbas aunque requiere mucha mano de obra y presenta elevados costes, además presenta el inconveniente de que en climas lluviosos las malezas se recuperan rápidamente.

En la lucha química se utilizan herbicidas de contacto contra gramíneas empleando productos como Paraquat y herbicidas sistémicos como Glisofato. Se puede usar Diquat cuando hay presencia de malezas de hoja ancha. Si hay malezas enredaderas como Ipomeas se utilizará Ametrima a dosis de 2.5 kg/ha. (Villaprado, 2012).

2.7. Plagas y enfermedades

2.7.1. Plagas

2.7.1.1. Nematodos

Son gusanos de tamaño muy pequeño que viven generalmente en el suelo, por lo menos una parte de su existencia; algunos son parásitos de las raíces de las plantas. Los nemátodos parásitos de la planta del abacá están diferenciados en tres grupos:

- a. Endoparásitos como el *Radopbolus similis* que causan lesiones profundas en las raíces.
- b. Endoparásitos facultativos como el *Helicotylenchus multicintus* que provoca lesiones menos profundas; y,

c. Nemátodos de agallas representado por la especie *Meloidogyne*. **(El agrónomo orgánico. 2012).**

2.7.1.2. Cochinilla algodonosa (*Dysmicoccus alazon*)

Antiguamente era la plaga más corriente de las ABACÁleras, pudiéndose encontrar las cochinillas debajo de las vainas foliares en el falso tallo, junto al nervio central de las hojas por el envés y entre los dedos del racimo.

La cochinilla es de forma ovalada, su cuerpo está segmentado y es de color rosado al quitarle la borra algodonosa que la protege.

Normalmente suele salir de sus refugios invernales en primavera, multiplicándose durante el verano y otoño. **(El agrónomo orgánico. 2012).**

2.7.1.3. Ácaros (*Tetranychus telarius*, *Tetranychus urticae*)

La araña roja suele localizarse en el envés de las hojas a lo largo del nervio central, cerca del racimo, notándose su presencia por unos puntitos de color rojo junto con las telas de araña y los huevos. **(El agrónomo orgánico. 2012).**

2.7.2. Enfermedades

El cogollo racimoso del banano (BBTD) es la enfermedad viral más importante que ataca al abacá en todo el mundo. A finales del siglo pasado, se presentaron devastadoras epidemias. Esta enfermedad, representa el principal problema que afecta la productividad del género *Musa* en muchas áreas del Sureste de Asia y en el Pacífico. El cogollo racimoso del abacá, el cual es una enfermedad casi idéntica al BBTD, ha sido encontrado en *Musa textiles* en plantaciones de Ecuador. **(El agrónomo orgánico, 2012).**

2.7.2.1. Mal de panamá o "veta amarilla"

Es la enfermedad más grave que ataca al abacá y está causada por el hongo *Fusarium oxysporum* f. sp. *Cubense*. es sólo relativa, viéndose disminuida por factores adversos del medio, tales como frío, suelos de textura arcillosa, mal drenaje y poco fondo, empleo de aguas salinas en el riego, etc. **(El agrónomo orgánico, 2012)**.

2.7.2.2. Ahongado del abacá

Causado por el hongo *Verticillium* o *Stachyldium theobromae*, que produce una necrosis en la punta de los plátanos que se asemeja a la ceniza de un puro.

Se evita mediante desflorillado, que es la operación de cortar los pistilos de las flores, aproximadamente a los doce o quince días de nacer la piña.

Un buen control del hongo se consigue con pulverizaciones dirigidas al racimo con alguno de los productos siguientes:

§ Benomilo 50 %, a 60-80 g/Hl.

§ Tiabendazol 60 %, a 150 g/Hl. **(El agrónomo orgánico, 2012)**.

2.7.2.3. Enfermedad de moko (*Pseudomonas solanacearum*)

Se trata de una marchitez bacteriana del plátano que está tomando cada vez más incidencia en todo el área del Caribe. Esta enfermedad se distribuye en la plantación por las herramientas de trabajo infectadas, por tanto se recomienda una desinfección de las mismas con una solución de fenol al 15%. Se recomienda la pulverización de aceites minerales después del corte de los rizomas expuestos. **(El agrónomo orgánico, 2012)**.

2.8 Rendimiento

2.8.1. Cosecha

El tiempo que demora una plantación, entre la siembra y la cosecha, depende de varios factores entre ellos: la naturaleza del terreno, variedad, selección de la semilla, condiciones climáticas, labores culturales, etc. Pero en general, de la plantación a la primera cosecha hay entre 18 y 24 meses. **(Larico, 2009)**.

El momento propicio para iniciar el corte, es cuando la inflorescencia empieza a formarse. No se recomienda antes ni después de presentar esta condición la planta, ya que se desmejora la calidad y la producción de la fibra se reduce.

El proceso de cosecha hasta tener la fibra lista para la venta se realiza mediante las siguientes operaciones:

- a) Sunke o deshoje.- Consiste en deshojar y despuntar los tallos que están listos para cosechar. En esta labor se le va indicando al cortador los tallos que han llegado al estado de corte.
- b) Corte de Tallos.- Los tallos seleccionados se cortan a 10 cm del suelo, con un corte en bisel (inclinado) y hacia fuera con el propósito de evitar la pudrición y el ingreso de enfermedades por la parte cortada del tallo que permanece en el suelo.
- c) Tuxeado.- En el tallo cortado que se encuentra en el suelo, se separan las vainas, que lo rodean y luego con un cuchillo, se cortan en tiras o "tuxes" de 5-8 cm de ancho por 2-4 cm de espesor, y la longitud queda determinada por el tamaño del tallo. Las vainas exteriores producen fibra de calidad inferior, de color canela (Café) y las interiores son de mejor calidad por su color blanco.

d) Transporte de Tuxie.- Los tuxies se agrupan y se amarran formando bultos o “tongos” y son transportados por lo general en el lomo de mulares hasta el lugar donde se encuentra la desfibradora.

e) Desfibrado.- El desfibrado deberá realizarse antes de 8-12 horas a partir del corte del tallo. Lo contrario dará como resultado una fibra descolorida y por siguiente de menor calidad. **(Larico, 2009).**

El desfibrado se realiza por medio de una máquina que se compone de dos partes; el motor a diesel que genera movimiento (de 8 a 14 caballos de fuerza) a un rodillo; y la desfibradora propiamente dicha que se compone básicamente del rodillo, cuchillas y un sistema de embargo y apertura de las cuchillas, operación que se lleva a cabo con la otra mitad de tuxe que se encuentra envuelto en el rodillo. Una máquina desfibradora produce un promedio de 120 Kilogramos con un óptimo de 200 Kilogramos. **(Larico, 2009).**

En las Filipinas el desfibrado se realiza a mano en un 90%. Esta operación se conduce por medio de un juego de cuchillos colocados en un armazón de madera especial.

f) Secado.- La fibra obtenida tiene un alto porcentaje de humedad, por lo que se hace necesario secarla en la misma finca, en tendales construidos de pambil o de caña guadua. El tiempo de secado de la fibra puede ser horas o días dependiendo de las condiciones climatológicas existentes en ese momento. Paralelamente a esta actividad se va realizando una clasificación preliminar de acuerdo al color que presenta la fibra.

Luego del secado la fibra es arrumada o amontonada en lugares secos con cubierta y ventilación después del secado la fibra siempre conserva cierta humedad y al no tener ventilación toma un mal color y por lo tanto se desmejora su calidad. **(Larico, 2009).**

2.9. Abono orgánico

El abono orgánico es un producto natural resultado de la descomposición de materiales de origen vegetal, animal o mixto, que tiene la capacidad de mejorar la fertilidad y la estructura del suelo, mejora la capacidad de retención de la humedad, activa la capacidad biológica y mejora la producción de los cultivos, el más usado por los pequeños agricultores en el campo es el compost que es de fácil elaboración. **(Swissaid, 2010).**

Un Abono orgánico es un fertilizante que proviene de animales, humanos, restos vegetales de alimentos u otra fuente orgánica y natural. En cambio los abonos inorgánicos están fabricado por medios artesanales, como los abonos nitrogenados (hechos a partir de combustibles fósiles y aire) o los obtenidos de minería, como los fosfatos o el potasio, calcio, zinc.

Actualmente los fertilizantes inorgánicos suelen ser más baratos y con dosis más precisas y más concentradas. Sin embargo, salvo en cultivo hidropónico, siempre es necesario añadir los abonos orgánicos para reponer la materia orgánica del suelo. **(Guanoluisa, 2014).**

2.10. Propiedades de los abonos orgánicos

Los abonos orgánicos tienen unas propiedades, que ejercen unos determinados efectos sobre el suelo, y hacen aumentar la fertilidad de este. Básicamente, actúan en el suelo sobre tres tipos de propiedades. **(Campomar y Cervantes, 2004).**

2.10.1. 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. **(Campomar y Cervantes, 2004).**

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 este. Disminuyen la erosión del suelo, tanto de agua como de viento. Aumenta la retención de agua en el suelo, por lo que se absorbe más el agua cuando llueve o se riega, y retiene durante mucho tiempo, el agua en el suelo durante el verano. **(Campomar y Cervantes, 2004).**

2.10.2. Propiedades químicas

Los abonos orgánicos aumentan el poder tampón del suelo, y en consecuencia reducen las oscilaciones de PH de este. Aumentan también la capacidad de intercambio catiónico del suelo, con lo que aumentamos la fertilización. **(Campomar y Cervantes, 2004).**

2.10.3. Propiedades biológicas

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

Todos los abonos orgánicos, se pueden utilizar en cualquier especie vegetal y su aplicación es normalmente mediante el riego, colocándose una serie de depósitos auxiliares, a través de los cuales se inyectan en la red de riego, y en las cantidades que veamos oportuno. **(Campomar y Cervantes, 2004).**

Se ha comprobado que aplicando foliarmente a los cultivos en una concentración entre 20 y 50% se estimula el crecimiento, se mejora la calidad de los productos e incluso tienen cierto efecto repelente contra las plagas.

Pueden ser aplicados al suelo en concentraciones mayores, en el cuello de las plantas para favorecer el desarrollo radicular.

Los abonos orgánicos líquidos son ricos en nitrógeno amoniacal, en hormonas, vitaminas y aminoácidos. Estas sustancias permiten regular el metabolismo vegetal y además pueden ser un buen complemento a la fertilización integrada del suelo. **(Campomar y Cervantes, 2004).**

2.11. Tipos de abonos orgánicos

2.11.1. El humus

El humus es el mejor abono orgánico, ya que posee un contenido muy alto en nitrógenos, fosforo, potasio, calcio y magnesio asimilables, acompañado por gran cantidad de bacterias, hongos y enzimas que continúan el proceso de desintegrar y transformar la materia orgánica. **(Cruz, 2002).**

El humus de lombriz es un abono orgánico 100% natural, que se obtiene de la transformación de residuos orgánicos compostados, por medio de la Lombriz Roja de California. Mejora la porosidad y la retención de humedad, aumenta la colonia bacteriana y su sobredosis no genera problemas. Tiene las mejores cualidades constituyéndose en un abono de excelente calidad debido a sus propiedades y composición. **(Bioagrotecsa, 2011).**

En su composición están presentes todos los nutrientes: nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, sodio, manganeso, hierro, cobre, cinc, carbono, etc., en cantidad suficiente para garantizar el perfecto desarrollo de las plantas, además de un alto contenido en materia orgánica, que enriquece el terreno.

Comparado con otros abonos orgánicos tales como estiércoles de bovinos, cerdos, gallinaza etc. tiene la gran ventaja de que una tonelada de Humus equivale a 10 toneladas de los estiércoles referidos. **(Bioagrotecsa, 2011).**

Está definido como un organismo vivo que actúa sobre las sustancias orgánicas del terreno donde se aplica. Contiene además buenas cantidades de fitohormonas. Todas estas propiedades más la presencia de enzimas , hacen

que este producto sea muy valioso para los terrenos que se han vuelto estériles debido a explotaciones intensivas, uso de fertilizantes químicos poco equilibrados y empleo masivo de plaguicidas. **(Bioagrotecsa, 2011).**

Tabla 1. Contenido químico del humus

Elemento	Contenido
Nitrógeno total	1,70 %
Fósforo total	2,20 %
Potasio total	0,70 %
Materia orgánica total	36,64 %
Carbono orgánico Total	10,07 %
Extracto húmico total	14,30 %
Ácidos húmicos	2,80 %
Humedad	2,80 %
pH (1:25)	7,63 %
Relación C/N	15,20 %

Fuente: Gospaorganics, 2012.

2.11.2. Gallinaza

La gallinaza se utiliza tradicionalmente como abono, su composición depende principalmente de la dieta y del sistema de alojamiento de las aves. La gallinaza obtenida de explotaciones en piso, se compone de una mezcla de deyecciones y de un material absorbente que puede ser viruta, pasto seco, cascarilla, entre otros y este material se conoce con el nombre de cama. **(Gallinaza, 2010).**

La gallinaza es el estiércol de gallina preparado para ser utilizado en la industria ganadera o en la industria agropecuaria. La Gallinaza tiene como principal componente el estiércol de las gallinas que se crían para la producción de huevo. Es importante diferenciarlo de la pollinaza que tiene como principal componente el estiércol de los pollos que se crían para consumo de su carne. **(Gallinaza, 2010).**

La Gallinaza se utiliza como abono o complemento alimenticio en la crianza de ganado debido a la riqueza química y de nutrientes que contiene. Los nutrientes que se encuentran en la gallinaza se deben a que las gallinas solo asimilan entre el 30% y 40% de los nutrientes con las que se les alimenta, lo que hace que en su estiércol se encuentren el restante 60% a 70% no asimilado. **(Gallinaza, 2010).**

La gallinaza contiene un importante nivel de nitrógeno el cual es imprescindible para que tanto animales y plantas asimilen otros nutrientes y formen proteínas se absorba la energía en la célula.

El carbono también se encuentra en una cantidad considerable el cual es vital para el aprovechamiento del oxígeno y en general los procesos vitales de las células.

Otros elemento químicos importantes que se encuentran en la gallinaza son el fósforo y el potasio. El fósforo es vital para el metabolismo, y el potasio participa en el equilibrio y absorción del agua y la función osmótica de la célula. La utilización de la gallinaza como abono para cultivos resulta ser una opción muy recomendable debido al bajo costo que representa, y a lo rico de la mezcla.

En promedio, se requiere de 600gr a 700gr por metro cuadrado de cultivo para obtener buenos resultados. Aunque en algunos casos, dependiendo de si el suelo presenta algún empobrecimiento, podría llegar a ser necesario utilizar hasta 1kg por metro cuadrado. **(Gallinaza, 2010).**

Tabla 2. Composición bromatológica de la gallinaza

Elemento	Contenido
Materia Seca %	81.9
Materia Orgánica %	65.1
Cenizas %	34.9
Proteína Bruta %	20.8
Fibra Bruta %	19.8
Extracto Etéreo %	1.2
ELN %	24.6
Energía B. Mcal/Kg/ms	2.58
Energía D. Mcal/Kg/ms	1.4
Energía M. Mcal/Kg/ms	1.15
Calcio %	12.7
Fósforo %	2.1
Potasio %	1.4
Magnesio %	1.8
Sodio %	0.7

Fuente: Pazmiño, 2011.

2.11.3. Humus de lombriz

El humus es una materia homogénea, de color oscuro e inodora es la sustancia compuesta por productos orgánicos de la naturaleza que proviene de la descomposición de los restos orgánicos, vegetales, hongos y bacterias.

El humus de lombriz es la deyección de la lombriz. "La acción de las lombrices da al fundamento un valor agregado", así se lo valora como un abono completo y eficaz para mejorar los suelos. El lombricompuesto tiene un aspecto terroso, suave e inodoro, de esta manera facilita su manipulación. **(Piñuela, S/F).**

Se dice que el humus de lombriz es uno de los fertilizantes completos, porque aporta todos los nutrientes para la dieta de la planta, de los cuales carecen muy frecuentemente los fertilizantes químicos.

Si se midiera con algún parámetro la fertilidad incorporada al suelo por el humus de lombriz veríamos que lo fertiliza 4 o 5 veces más que otros abonos orgánicos.

Comparando el contenido de nutrientes de los primeros 15 centímetros de suelo con lombricompost y otros estiércoles se extraen los siguientes resultados:

El humus de lombriz es 5 veces más rico en nitrógeno, 2 veces en calcio asimilable; 2,5 veces en magnesio, 7 veces más en fósforo, y 11 veces más en potasio. **(Piñuela, S/F).**

Beneficio del humus de lombriz en el suelo

- Mejora la estructura del suelo
- Estimula la formación de raíces
- Aumenta el contenido del Fósforo en el suelo
- Mejora el crecimiento y desarrollo de las plantas **(Inta, 2010).**

2.11.4. Compost

El compost es la descomposición de la materia orgánica la misma que sirve como abono a los cultivos, utilizado también como abono orgánico y está compuesto por la fermentación de restos vegetales lo cual mejora las condiciones físicas del suelo.

La elaboración de este abono orgánico se logra mediante la descomposición de material vegetal, animal y algunos minerales puros. El Compost contiene elementos mayores como nitrógeno, fósforo y potasio; y elementos menores como calcio, hierro, cobre, zinc, magnesio, boro. Además, produce vitaminas para el suelo y antibióticos que protegen de enfermedades a los cultivos. **(Swissaid, 2010).**

Beneficios del compost en el suelo:

- Estimula la diversidad y actividad microorganismos en el suelo.
- Mejora la penetración del agua, el movimiento a través del suelo y el crecimiento de las raíces.
- Mejora producción y productividad de las cosechas.
- Contiene muchos nutrientes esenciales para el crecimiento de las plantas **(Inta, 2010)**.

2.11.5. Biol.

El biol es una fuente que se obtiene del proceso y la descomposición de los desechos orgánicos capaces de promover y estimular el desarrollo de las plantas y sobre todo mejora y activa el poder germinativo de las semillas.

Beneficios del biol en el suelo:

- Es ecológico, compatible con el medio ambiente y no contamina el suelo.
- Mejora la actividad de los microorganismos benéficos del suelo
- Conserva mejor el NPK, Ca, debido al proceso de descomposición
- Aumenta la resistencia a plagas y enfermedades **(Bioabonos, 2010)**.

2.12. Investigaciones relacionadas

Los tratamientos para esta investigación fueron T1 Gallinaza 5Tm/ha⁻¹, T2 Humus 5 Tm/ha⁻¹, T3 Biol 200 L/ha⁻¹ y T4 (Testigo) que se dispusieron en un Diseño de Bloques completos al Azar (DBCA), con cuatro repeticiones. Para determinar diferencias entre los tratamientos, se utilizó la prueba de rango múltiple de Tukey al 5% de probabilidad, también se efectuó un análisis económico a los tratamientos estudiados.

De los resultados se establece que la mayor altura 39.88 cm, mayor número de flores por planta 49.56, el más precoz 35.00 días a la madurez del grano de

frejol, mayor número de vainas por planta 46.80, el mejor en número de semillas por vaina con 5.24 granos, mejor rendimiento de grano fresco por parcela 17.48 kilos, mejor rendimiento 21.85 tm/hectárea es el tratamiento T3 que utiliza biol 200l/ha. El tratamiento T1 es el más precoz con 25.00 días a la floración.

La mayor utilidad \$ 3897,08, tiene el tratamiento T3 que utilizó 200 litros de biol/ha. En beneficio/costo los tratamientos T1, T2 y T3 que utilizan los abonos orgánicos de gallinaza, compost y biol presentan el mejor beneficio/costo con 2.47. **(Loor, 2014).**

Los tratamientos de la investigación fueron T1 gallinaza 4500 kg/ha, T2 abono de cuy 4500 kg/ha, T3 humus de lombriz 2250 kg/ha y T4 fertilizante químico, (15-15-15) 250 kg/ha, con cuatro repeticiones dispuestos en un Diseño de Bloques Completos al Azar.

De los resultados de la investigación se tiene que, el tratamiento T1 gallinaza presenta la mayor altura 134,05 cm, mayor número de racimos florales por planta, mayor número de frutos por planta con 35,90 frutos, mayor perímetro del fruto con 6,90 cm, y el mejor rendimiento de fruto con 90.729,17 kg/ha.

El tratamiento T2 abono de cuy presenta la floración más temprana y florece a los 32, 50 días del trasplante. El tratamiento T4 que corresponde a fertilización química presenta el mayor el número de flores por racimo 10,10 mayor número de frutos por racimo 8,40 frutos.

El tratamiento T3 de abonado con humus de lombriz con 66,83 gramos presenta el mayor peso del fruto. El valor más alto \$ 34.764,58 en costos de establecimiento y manejo de una hectárea de tomate riñón y la mayor relación beneficio/costo 1.83, lo presenta el tratamiento T1 (gallinaza 4500 kg/ha). **(Guanoluisa, 2014).**

El mayor promedio presenta el testigo con 56,55 días siendo este estadísticamente superior a los demás tratamientos. El menor valor se registró el Compost 4000 kg + Micorriza 15 g que obtuvo 50,05 días, que a su vez fue diferente estadísticamente del resto. El coeficiente de variación fue de 2,39 %.

Los mayores promedios fueron de: Humus 3000 kg + Micorriza 15 g (24,81 frutos), y Humus 4000 kg + Micorriza 15 g (24,79frutos); éstos fueron estadísticamente iguales entre sí, pero superiores a los demás tratamientos. Los promedios más bajos se encontraron en los tratamientos Compost 3000 kg que obtuvo 11,80 frutos y el tratamiento Compost 4000 kg que obtuvo 12,20 frutos. El coeficiente de variación fue de 9,09 %.(Murillo, 2008).

El promedio de los tratamientos: Compost 4000 kg + Micorriza 15g (7,91cm), Biol con 12 L/ha (5,36cm), Compost 3000 kg + Micorriza 15 g por ha (4,57cm), fueron estadísticamente iguales entre sí, pero superiores y diferentes a los demás tratamientos. El promedio más bajo se encontró en el tratamiento testigo que obtuvo 5,03cm. El coeficiente de variación fue de 6,22%. (Murillo, 2008).

El mayor promedio se encontró en el tratamiento Compost 4000 kg + Micorriza 15 g (227,5g), siendo estadísticamente superior a los demás tratamientos. En este caso el menor promedio se registró en el tratamiento testigo (157,25 g) que fue diferente estadísticamente al resto. El coeficiente de variación fue de 4,02 %.

Los días de maduración fisiológica de los frutos. El promedio de los tratamientos: testigo químico (92,75 días), Humus 3000 kg/ha (92,28 días), y Humus 4000 kg/ha (89,73 días) fueron los mayores y estadísticamente iguales entre sí; pero diferentes a los demás tratamientos. El menor promedio lo tuvieron el tratamiento: Compost 4000 kg + Micorriza 15g (69,53 días) y el tratamiento Humus 4000 kg + Micorriza 15 g (68,10 días) que son estadísticamente iguales entre sí, pero diferentes a los demás. (Murillo, 2008).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Materiales y Métodos

3.1.1. Localización y duración del experimento

La presente investigación se realizó en Puerto Ila, del cantón Santo Domingo, Provincia de Santo Domingo de los Tsachilas, cuyas coordenadas geográficas UTM son 0700818 - 9972835, altitud 540 (msnm); la investigación tuvo una duración de 90 días.

3.2. Condiciones meteorológicas

En el cuadro 1 se presentan las condiciones meteorológicas del sitio de investigación.

Cuadro 1. Condiciones meteorológicas en, producción de fibra de abacá (*Musa textilis*) con abonadura orgánica. Puerto Ila. Santo Domingo. 2015.

Parámetros	Promedios
Altitud, m.s.n.m.	319
Precipitación media mensual, mm	240.95
Temperatura máxima anual, °C	25.6
Temperatura mínima anual, °C	22.8
Humedad relativa, %	88
Heliofanía, horas/luz/año	727.5

Fuente: Estación Experimental meteorológica Puerto Ila del INAHMI. Km 33 Vía a Quevedo.2014.

3.3. Materiales y equipos

Los materiales que se emplearon en esta investigación se presentan en el cuadro 2.

Cuadro 2. Materiales utilizados en, producción de fibra de abacá (*Musa textilis*) con abonadura orgánica. Puerto Ila. Santo Domingo. 2015.

Materiales	Cantidad
De campo	
Fertilizantes (10-30-10) Kg	38,00
Fertilizantes (15-15-15) Kg	38,00
Humus de lombriz (kg)	50,00
Biol (L)	50,00
Gallinaza (kg)	50,00
Bomba de fumigar	1,00
Tanque	1,00
Baldes	2,00
Plantas de abacá	160
Pesticidas (L)	2,00
Botas (Par)	2,00
Ropa de campo	1,00
Pala	1,00
Cuaderno de campo	1,00
Registros	5,00
Videograbadora.	1,00
Análisis de suelo	2,00
De oficina	
Papelería	1,00
Lápiz	2,00
Computadora	1,00
Impresora	1,00
Flash memory	1,00
CDs	5,00

3.4. Tratamientos

3., 4.1. Factor en estudio.

El factor en estudio de esta investigación son los abonos orgánicos de gallinaza, biol y humus de lombriz utilizados en la investigación.

Los tratamientos para esta investigación se establecieron en correspondencia a los tres tipos de abonos orgánicos más un testigo, como continuación se describe:

Cuadro 3. Tratamientos en, producción de fibra de abacá (*Musa textilis*) con abonadura orgánica. Puerto Ila. Santo Domingo. 2015.

Tratamiento	Tipo de abono	Kilos Litros / hectárea
T1	Gallinaza	4500
T2	Biol	200
T3	Humus de lombriz	2250
T4	Ninguno	-----

3.5. Diseño experimental

Se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar de cuatro tratamientos y 4 repeticiones.

Las variables evaluadas fueron sometidas al análisis de varianza y para establecer la diferencia estadística entre las medias de los tratamientos se empleó la prueba de Tukey al 0,05 y 0,01% de probabilidad.

Cuadro 4. Esquema de análisis de varianza en, producción de fibra de abacá (*Musa textilis*) con abonadura orgánica. Puerto Ila. Santo Domingo. 2015.

Fuente de Varianza		G.L
Tratamientos	t-1	3
Repeticiones	r-1	3
Error	(t-1) x (r-1)	9
Total	(t x r)-1	15

Cuadro 5. Esquema del experimento en, producción de fibra de abacá (*Musa textilis*) con abonadura orgánica. Puerto Ila. Santo Domingo. 2015.

Tratamientos	Descripción	Unidades Experimentales	Repetición	Total
T1	Gallinaza 4500Kg/ha	1	4	4
T2	Biol 200 l/ha	1	4	4
T3	Humus de lombriz 2250 Kg/ha	1	4	4
T4	Testigo	1	4	4
	TOTAL	1	4	16

3.5.1 Características de las parcelas (Unidad experimental)

Largo de la parcela m	20,00
Ancho de la parcela m	8,00
Área de parcela m ²	160,00
Área de parcelas m ²	160,00
Área de caminos m ²	590,00
Área total del ensayo m ²	3108,00
Número de plantas por parcela	10,00

3.6. Mediciones experimentales

Para determinar los resultados de los tratamientos aplicados se realizaron mediciones experimentales en las siguientes variables:

3.6.1. Altura de planta

Se midió la altura desde la parte basal hasta el ápice de la planta cada 30 días, de cinco plantas tomadas al azar de la parcela neta utilizando para esto un flexómetro, se expresó en centímetros.

3.6.2. Perímetro del pseudotallo

Se midió el perímetro de los pseudotallos a la altura del pecho, de cinco plantas tomadas al azar de la parcela neta utilizando para esto un flexómetro, se expresó en centímetros.

3.6.3. Numero de pseudotallos por planta

Se contaron los pseudotallos de cinco plantas tomadas al azar de la parcela neta y se calculó un promedio por parcela.

3.6.4. Emisión de hojas

En cinco plantas por parcela, se registraron cada 30 días las hojas que emite la planta a partir de la aplicación de los tratamientos, se expresó en número de hojas por planta.

3.6.5. Largo de peciolo

En cinco plantas tomadas al azar se midió el largo del peciolo considerando su origen en el budo hasta el inicio del foliolo contaron los frutos de cinco racimos tomados al azar de la parcela neta y se calculó un promedio por racimo.

3.6.6. Peso de peciolo por planta

Se pesó los frutos de cinco plantas cosechadas y se calculó un promedio para obtener el peso por fruto en gramos.

3.6.7 Rendimiento en fibra

Con el rendimiento por hectárea se realizó el cálculo, considerando la relación de peciolo fresco a fibra y se expresó en kilos por hectárea.

3.6.9 Costos de los tratamientos en estudio

En cada tratamiento se registraron los costos de producción. Se expresó en USD/tratamiento.

3.7. Análisis Económico

Para el análisis económico se calculó:

3.7.1. Costos totales

Es la suma de los costos fijos y de los costos variables, se aplicó la siguiente fórmula:

$CT = CF + CV$; Donde:

CT = costos totales

CF = costos fijos, y

CV = costos variables.

3.7.2. Ingresos

Son los valores totales de los tratamientos que se obtuvieron multiplicando el rendimiento de tomate en cada tratamiento, por el precio de venta en el mercado.

3.7.3. Utilidad neta

Es la diferencia de los ingresos y los costos totales. Se aplicó la siguiente fórmula:

Dónde:

$U N = I - C$,

U N = Utilidad neta.

I = Ingresos

C = Costos

3.7.4. Relación beneficio/costo

Se calculó, mediante la siguiente fórmula.

$$\text{Relación B/C} = \frac{\text{Utilidad}}{\text{Costos totales}}$$

3.8. Manejo del Experimento

En un cultivo establecido de abacá, con el uso de un machete se limpiaron y desmalezaron las parcelas seleccionadas, también se dividió en 16 parcelas de ancho 8 m y de largo 20 m. A continuación se hizo el respectivo sorteo quedando de la siguiente manera los bloques y parcelas, 4 bloques, 4 tratamientos y 4 repeticiones. Diseño de bloques completos al azar.

BLOQUE 1	BLOQUE 2	BLOQUE 3	BLOQUE 4
T4R2	T2R3	T2R2	T4R4
T3R2	T2R1	T1R4	T3R1
T4R1	T1R2	T1R1	T1R3
T3R4	T4R3	T2R4	T3R3

Abonado

Para el abonado de las parcelas se incorporó los abonos (gallinaza, biol, humus) luego de la limpieza del terreno de acuerdo a los tratamientos establecidos para esta investigación.

Toma de datos.

Y se continuó con la evaluación de las variables:

- Altura de la planta, se utilizó el tubo de aluminio 4,5 m y un flexómetro esto se midió cada 30 días.
- Número de pseudotallos, se contó el número de colinos por mata, al inicio y final de la cosecha.
- Perímetro del pseudotallos para lo cual se utilizó un flexómetro y se midió cada 30 días.
- Emisión de hojas en esta variable se contabilizó visualmente las hojas cada 15 días.
- La cosecha se realizó a los 60 días de aplicados los tratamientos, en la cual se pesó la fibra húmeda en una balanza (romana), luego se procedió al

secado da la fibra para calcular el porcentaje de merma en el secado y se obtuvo el rendimiento de fibra seca.

CAPÍTULO IV
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. Resultados y Discusión

Con la información obtenida en las diferentes evaluaciones efectuadas en esta investigación en cultivo de abacá, se realizaron los correspondientes análisis estadísticos y económicos como se reportan en los siguientes numerales.

4.1.1 Altura de planta

Luego de realizado el análisis estadístico a los datos de campo de la variable altura de planta se tiene que no existen diferencias estadísticas para los tratamiento ni repeticiones en las evaluaciones realizadas al inicio, a los 30 y 60 días después de aplicados los abonos orgánicos. Los coeficientes de variación son 6.38, 5.91 y 5.47% respectivamente.

En la variable altura de planta a pesar de existir un incremento de altura entre las evaluaciones realizadas, en el cuadro 6, se observa que las alturas de planta registradas, no presentan diferencias estadísticas; sin embargo, en la evaluación realizada a los 30 días, el T1 (Gallinaza 4500 kg/ha) presenta mayor altura con 5.30 m; y el T3 (Biol 200lTha) que tiene 5.05 cm presenta la menor altura de planta.

Cuadro 6. Altura de planta en, producción de fibra de abacá (*Musa textilis*) con abonadura orgánica. Puerto Ila. Santo Domingo. 2015.

Tratamientos	Descripción	Altura (m)		
		Inicio	30 días	60 días
T1	Gallinaza (4500 kg/ha)	5,20 a	5,30 a	5,40 a
T4	Testigo	5,03 a	5,13 a	5,28 a
T2	Humus de lombriz (2250 kg/ha)	5,03 a	5,18 a	5,38 a
T3	Biol (200 lt/ha)	4,93 a	5,05 a	5,23 a
Coefficiente de variación %		6,38	5,91	5,47

Medias con la misma letra no presentan diferencia significativa (Tukey p=0,05)

En la evaluación realizada a los 60 días después de la aplicación, las medias de los tratamientos se ubican en un solo rango de distribución, en donde sobresale el tratamiento T1 (Gallinaza 4500 kg/ha) con 5.40 metros de altura de planta, mientras el tratamiento T3 (Biol 200 l/ha) con 5.23, presenta la menor altura de planta.

De los resultados que se reportan en el cuadro 6, se observa que la mayor altura de planta 5.40 m se tiene con el tratamiento T1 (Gallinaza 4500 kg/ha), Resultados que en cuanto a respuesta de los abonos orgánicos en altura de planta, difieren de lo expuesto por Loor, (2014), se establece que la mayor altura se obtuvo con el tratamiento T3 que utiliza biol 200l/ha.

4.1.2 Perímetro del pseudotallo

Con los resultados del análisis estadístico a los datos de campo de la variable perímetro del pseudo tallo se tiene que no existen diferencias estadísticas para los tratamiento ni repeticiones en las evaluaciones realizadas al inicio, a los 30 y 60 días después de aplicados los abonos orgánicos. Los coeficientes de variación son 9.19, 8.66 y 8.64% respectivamente.

Cuadro 7. Perímetro del pseudo tallo en, producción de fibra de abacá (*Musa textilis*) con abonadura orgánica. Puerto Ila. Santo Domingo. 2015.

Tratamientos	Descripción	Perímetro (cm.)		
		Inicio	30 días	60 días
T1	Gallinaza (4500 kg/ha)	59,05	a 60,75	a 61,05
T4	Testigo	54,15	a 55,20	a 55,70
T2	Humus de lombriz (2250 kg/ha)	51,45	a 53,00	a 53,90
T3	Biol (200 lt/ha)	51,15	a 52,90	a 53,20
Coefficiente de variación %		9,19	8,66	8,64

Medias con la misma letra no presentan diferencia significativa (Tukey p=0,05)

En la variable perímetro del pseudo tallo a pesar de existir un incremento de perímetro entre las evaluaciones realizadas, en el cuadro 7, se observa que los

perímetros del pseudo tallo registrados, no presentan diferencias estadísticas; sin embargo, en la evaluación realizada a los 30 días, el T1 (Gallinaza 4500 kg/ha) presenta mayor perímetro del pseudo tallo con 60.75 m; y el T3 (Biol 200l/ha) que tiene 53.20 cm presenta la menor perímetro del pseudo tallo.

En la evaluación realizada a los 60 días después de la aplicación, las medias de los tratamientos se ubican en un solo rango de distribución, en donde sobresale el tratamiento T1 (Gallinaza 4500 kg/ha) con 61.05 cm de perímetro del pseudo tallo, mientras el tratamiento T3 (Biol 200 l/ha) con 53.20 cm, presenta el menor perímetro del pseudo tallo.

De los resultados que se reportan en el cuadro 6, se observa que el mayor perímetro del pseudo tallo 53.20 cm se tiene con el tratamiento T1 (Gallinaza 4500 kg/ha), resultados que en cuanto a respuesta de los abonos orgánicos en altura de planta, difieren de lo expuesto por Loor, (2014), se establece que el mayor perímetro de tallo se obtuvo con el tratamiento T3 que utiliza biol 200l/ha.

4.1.3 Número de pseudotallos por planta

Luego de realizado el análisis estadístico a los datos de campo de la variable número de pseudotallos se tiene que no existen diferencias estadísticas para los tratamiento ni repeticiones en las evaluaciones realizadas al inicio, a los 60 días después de aplicados los abonos orgánicos. Los coeficientes de variación son 22.29 y 12.29% respectivamente.

En la variable número de pseudotallos a pesar de existir un incremento de pseudotallos entre las evaluaciones realizadas, en el cuadro 8, se observa que el número de pseudotallos registrados, no presentan diferencias estadísticas; sin embargo, en la evaluación realizada a los 60 días, el T1 (Gallinaza 4500 kg/ha) presenta mayor número de pseudotallos con 5.43 unidades; y el T3 (Biol 200l/ha) que tiene 5.15 unidades presenta el menor número de pseudotallos.

Cuadro 8. Número de pseudotallos en, producción de fibra de abacá (*Musa textilis*) con abonadura orgánica. Puerto Ila. Santo Domingo. 2015.

Tratamientos	Descripción	Número de pseudotallos			
		Inicio		Final	
T4	Testigo	3,20	a	5,80	a
T1	Gallinaza (4500 kg/ha)	3,10	a	5,25	a
T3	Biol (200 lt/ha)	2,65	a	4,85	a
T2	Humus de lombriz (2250 kg/ha)	2,65	a	4,75	a
Coefficiente de variación %		22,29		12,29	

Medias con la misma letra no presentan diferencia significativa (Tukey $p=0,05$)

De los resultados que se reportan en el cuadro 8, se observa que el mayor número de pseudotallos 5.80 se tiene con el tratamiento T1 (Gallinaza 4500 kg/ha), Resultados que en cuanto a respuesta de los abonos orgánicos en desarrollo de la planta, concuerdan con lo expuesto por Guanoluisa, (2014), de los resultados de la investigación se tiene que, el tratamiento T1 gallinaza presenta la mayor altura, mayor número de racimos florales por planta, mayor número de frutos por planta.

4.1.4. Emisión de hojas

Con los resultados del análisis estadístico a los datos de campo de la variable emisión de hojas se tiene que no existen diferencias estadísticas para los tratamiento ni repeticiones en las evaluaciones realizadas al inicio, a los 15, 30, 45 y 60 días después de aplicados los abonos orgánicos. Los coeficientes de variación son 10.77, 11.31, 12.76, 11.53 y 13.63% respectivamente.

En la variable emisión de hojas a pesar de existir un incremento de hojas entre las evaluaciones realizadas, en el cuadro 9, se observa que la emisión de hojas registradas, no presentan diferencias estadísticas; sin embargo, en la evaluación realizada a los 15 días, el T1 (Gallinaza 4500 kg/ha) presenta mayor número de hojas con 11.75 unidades; y los tratamiento T2 (Humus de lombriz) y T3 (Biol 200lTha) que tienen 11.05 unidades presentan la menor emisión de hojas

En la evaluación realizada a los 30 días, el T1 (Gallinaza 4500 kg/ha) presenta mayor emisión de hojas con 12.00 unidades; y el T3 (Biol 200l/ha) que tiene 10.75 unidades presenta la menor emisión de hojas.

Cuadro 9. Emisión foliar en, producción de fibra de abacá (*Musa textilis*) con abonadura orgánica. Puerto Ila. Santo Domingo. 2015.

Tratamientos	Descripción	Emisión foliar				
		Inicio	15 días	30 días	45 días	60 días
T1	Gallinaza (4500 kg/ha)	11,85 a	11,75 a	12,00 a	12,15 a	11,80 a
T4	Testigo	10,60 a	10,9 a	11,20 a	11,20 a	11,75 a
T2	Humus de lombriz (2250 kg/ha)	10,60 a	11,05 a	11,20 a	11,50 a	11,10 a
T3	Biol (200 l/ha)	10,65 a	11,05 a	10,75 a	10,85 a	10,95 a
Coefficiente de variación %		10,77	11,31	12,76	11,53	13,63

Medias con la misma letra no presentan diferencia significativa (Tukey p=0,05)

En la evaluación realizada a los 45 días, el T1 (Gallinaza 4500 kg/ha) presenta mayor emisión de hojas con 12.15 unidades; y el T3 (Biol 200l/ha) que tiene 10.85 unidades presenta la menor emisión de hojas.

En la evaluación realizada a los 60 días después de la aplicación, las medias de los tratamientos se ubican en un solo rango de distribución, en donde sobresale el tratamiento T1 (Gallinaza 4500 kg/ha) con 11.80 hojas por planta, mientras el tratamiento T3 (Biol 200 l/ha) con 10.95 unidades, presenta la menor emisión foliar.

De los resultados que se reportan en el cuadro 9, se observa que la mayor emisión foliar 11.80 hojas por planta se tiene con el tratamiento T1 (Gallinaza 4500 kg/ha), Resultados que en cuanto a respuesta de los abonos orgánicos en desarrollo de estructuras de la planta, concuerdan con lo expuesto por Guanoluisa, (2014), de los resultados de la investigación se tiene que, el

tratamiento T1 gallinaza presenta la mayor altura, mayor número de racimos florales por planta, mayor número de frutos por planta.

4.1.5. Largo de peciolo

Luego de realizado el análisis estadístico a los datos de campo de la variable largo del peciolo se tiene que no existen diferencias estadísticas para los tratamiento ni repeticiones en la evaluación realizada a la cosecha. El coeficiente de variación es de 5.48%.

En la variable largo del peciolo en el cuadro 10, se observa que los largos del peciolo registrados, no presentan diferencias estadísticas; sin embargo, en la evaluación, el T1 (Gallinaza 4500 kg/ha) presenta mayor largo del peciolo con 5.43 m; y el T3 (Biol 200l/ha) que tiene 5.15 cm presenta el menor largo del peciolo.

Cuadro 10. Largo de peciolo en, producción de fibra de abacá (*Musa textilis*) con abonadura orgánica. Puerto Ila. Santo Domingo. 2015.

Tratamientos	Descripción	Largo del peciolo antes de la cosecha m	
T1	Gallinaza (4500 kg/ha)	5,43	a
T2	Humus de lombriz (2250 kg/ha)	5,41	a
T4	Testigo	5,30	a
T3	Biol (200 l/ha)	5,15	a
Coeficiente de variación %		5,48	

Medias con la misma letra no presentan diferencia significativa (Tukey $p=0,05$)

De los resultados que se reportan en el cuadro 10, se observa que el mayor largo del peciolo 5,43 m se tiene con el tratamiento T1 (Gallinaza 4500 kg/ha), Resultados que en cuanto a respuesta de los abonos orgánicos en altura y desarrollo de planta, difieren de lo expuesto por Loor, (2014), se establece que la mayor altura se obtuvo con el tratamiento T3 que utiliza biol 200l/ha.

4.1.6. Peso de peciolo por planta

Luego de realizado el análisis estadístico a los datos de campo de la variable peso del peciolo (tonguillo desfibrado) se tiene que no existen diferencias estadísticas para los tratamiento ni repeticiones en la evaluación realizada a la cosecha. El coeficiente de variación es de 15.32%.

En la variable peso del peciolo en el cuadro 11, se observa que los pesos del peciolo registrados, no presentan diferencias estadísticas; sin embargo, el T1 (Gallinaza 4500 kg/ha) presenta mayor peso del peciolo con 14.88kg; y el T3 (Biol 200lTha) que tiene 11.3 kg presenta el menor peso del peciolo.

Cuadro 11. Peso de peciolo en, producción de fibra de abacá (*Musa textilis*) con abonadura orgánica. Puerto Ila. Santo Domingo. 2015.

Tratamientos	Descripción	Peso del peciolo por planta (tonguillo desfibrado) kg	
T1	Gallinaza (4500 kg/ha)	14,88	a
T2	Humus de lombriz (2250 kg/ha)	12,55	a
T4	Testigo	12,18	a
T3	Biol (200 lt/ha)	11,30	a
Coeficiente de variación %		15,32	

Medias con la misma letra no presentan diferencia significativa (Tukey $p=0,05$)

De los resultados que se reportan en el cuadro 11, se observa que el mayor peso del peciolo 14.88 kg, se tiene con el tratamiento T1 (Gallinaza 4500 kg/ha), Resultados que en cuanto a respuesta de los abonos orgánicos en peso y rendimiento, difieren con lo expuesto por Guanoluisa, (2014), el tratamiento T3 de abonado con humus de lombriz con 66,83 gramos presenta el mayor peso.

4.1.8 Rendimiento de fibra seca

Luego de realizado el análisis estadístico a los datos de campo de la variable rendimiento de fibra seca se tiene que no existen diferencias estadísticas para los tratamiento ni repeticiones en la evaluación realizada a la cosecha. El coeficiente de variación es de 15.33%.

En la variable rendimiento de fibra seca en el cuadro 12, se observa que los pesos de fibra seca registrados, no presentan diferencias estadísticas; sin embargo, el T1 (Gallinaza 4500 kg/ha) presenta mayor rendimiento de fibra seca con 1456.56 kg; y el T3 (Biol 200l/ha) que tiene 1106.49 kg presenta el menor rendimiento de fibra seca.

Cuadro 12. Rendimiento de fibra seca en, producción de fibra de abacá (*Musa textilis*) con abonadura orgánica. Puerto Ila. Santo Domingo. 2015.

Tratamientos	Descripción	Rendimiento fibra seca kg/ha	
T1	Gallinaza (4500 kg/ha)	1456,56	a
T2	Humus de lombriz (2250 kg/ha)	1229,02	a
T4	Testigo	1192,18	a
T3	Biol (200 lt/ha)	1106,49	a
Coeficiente de variación %		15,33	

Medias con la misma letra no presentan diferencia significativa (Tukey $p=0,05$)

De los resultados que se reportan en el cuadro 12, se observa que el mayor rendimiento de fibra seca 1456.56 kg se tiene con el tratamiento T1 (Gallinaza 4500 kg/ha), resultados que en cuanto a respuesta de los abonos orgánicos en peso y rendimiento, concuerdan con lo expuesto por Guanoluisa, (2014), de los resultados de la investigación se tiene que, el tratamiento T1 gallinaza presenta el mejor rendimiento 90.729,17 kg/ha.

Con estos resultados se acepta la hipótesis que dice: La aplicación gallinaza presentará mayor producción en el cultivo de abacá.

4.5. Costos de producción y análisis económico

4.5.1. Costos de producción.

Los costos de producción por tratamiento que se reportan en el cuadro 13, permiten observar que el menor costo en dólares por hectárea \$ 359,67 tiene el tratamiento T4 (testigo), el valor más alto \$ 699.67 en costos mantenimiento y manejo de una hectárea de abacá de entre los tratamientos en estudio, lo presenta el tratamiento T2 (Humus de lombriz 2250 kg/ha), en general; en los tratamientos que se utiliza abono orgánico los costos de producción son mayores que el testigo.

4.5.2. Análisis económico

Con los resultados de producción, costos de producción, precio del kilo de fibra de abacá a nivel de finca y los ingresos calculados, para cada tratamiento se calculó:

a) **Utilidad**, utilizando la fórmula:

$$\text{Utilidad} = \text{Ingreso bruto} - \text{Costo total}$$

b) **Relación Beneficio/Costo**, utilizando la fórmula:

$$\text{Relación Beneficio/ Costo} = \frac{\text{Ingresos Totales}}{\text{Costos Totales}}$$

Los resultados económicos que se presentan a continuación, se tienen cuando el precio del kilo de fibra seca de abacá está a \$ 1.50 USD.

Cuadro 13. Costos de producción, Ingresos brutos, utilidad y beneficio/costo de los tratamientos en, producción de fibra de abacá (*Musa textilis*) con abonadura orgánica. Puerto Ila. Santo Domingo. 2015.

Concepto	Tratamientos			
	T1	T2	T3	T4
Insumos				
Plantas				
Plantas	20,00	20,00	20,00	20,00
Gallinaza	6,00	-	-	-
Biol	-	25,00	-	-
Humus	-	-	21,00	-
Cipermetrina	0,013	0,013	0,013	0,013
Equipos y materiales				
Bomba manual 20 l (alquiler)	0,001	0,001	0,001	0,001
Balde 10 l	0,019	0,019	0,019	0,019
Vaso medidor	0,006	0,006	0,006	0,006
Lampilla	0,125	0,125	0,125	0,125
Machete	0,038	0,038	0,038	0,038
Tanque	0,038	0,038	0,038	0,038
Ropa de campo	0,075	0,075	0,075	0,075
Botas (Par)	0,113	0,113	0,113	0,113
Mano de obra chapia	1,22	1,22	1,22	1,22
Mano de obra deshije y deshoje	0,80	0,80	0,80	0,80
Mano de obra cosecha	4,00	4,00	4,00	4,00
Total USD /tratamiento	32,45	51,45	47,45	26,45
Total USD/ha	441,27	699,67	645,27	359,67
producción kg/ha	1615,68	1321,92	1135,87	1057,54
Precio de venta USD/kilo	1,50	1,50	1,50	1,50
Total Ingresos USD	2423,52	1982,88	1703,81	1586,30
Utilidades USD	1982,25	1283,21	1058,54	1226,64
Relación Beneficio/costo	5,49	2,83	2,64	4,41

El análisis económico de los tratamientos estudiados que se reporta en el cuadro 13, permite observar que la mayor relación beneficio/costo 5.49 se tiene con el tratamiento T1 en el que se usó gallinaza 4500 kg/ha, el resto de tratamientos son rentables y generan una relación beneficio/costo sobre 2.64

que es la relación beneficio costo más baja y la presentó el tratamiento T3 (Biol 200 l/ha). Con los resultados obtenidos se acepta la hipótesis que dice, con la aplicación gallinaza se tendrá la mejor rentabilidad en la producción de fibra de abacá

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

De los resultados obtenidos en la investigación se puede concluir que:

La mayor altura de planta 5.40 m, el mayor perímetro del pseudo tallo 53.20 cm, el mayor número de pseudotallos 5.80 se tiene con el tratamiento T1 (Gallinaza 4500 kg/ha).

La mayor emisión foliar 11.80 hojas por planta, que el mayor largo del peciolo 5,43 m, el mayor peso del peciolo 14.88 m y el mayor rendimiento de fibra seca 1456.56 kg/ha se tiene con el tratamiento T1 (Gallinaza 4500 kg/ha),

El valor más alto \$ 699.67 en costos mantenimiento y manejo de una hectárea de abacá de entre los tratamientos en estudio, lo presenta el tratamiento T2 (Humus de lombriz 2250 kg/ha).

La mayor relación beneficio/costo 5.49 se tiene con el tratamiento T1 en el que se usó gallinaza 4500 kg/ha,

5.2. Recomendaciones

De acuerdo a los resultados obtenidos en esta investigación se recomienda:

Para obtener un mayor rendimiento de fibra seca de abacá y mayor utilidad en un cultivo establecido de abacá en la zona de Santo Domingo de los Tsachilas, se recomienda aplicar Gallinaza a razón de 4500 kilos por hectárea.

Como alternativa económica se recomienda continuar con el manejo de abonadura que realizan en la finca.

Realizar nuevas investigaciones probando otros niveles de abonadura con gallinaza.

Realizar nuevas investigaciones probando otros niveles de abonadura con biol.

CAPÍTULO VI
BIBLIOGRAFÍA

6.1. Literatura Citada

Bioabonos . 2010. Bioabonos - mirones alto institución educativa transforma sus residuos en gas y abono ecológicos. P 48.

Bioagrotecsa Cia. Ltda. 2011. Humus de Lombríz - Lombricultura en Ecuador. Clínica Orgánica. Ambato – Ecuador. Consultado el 12 de diciembre del 2012. Disponible en bioagrotecsa.com.ec

Cervantes, M. 2004. Propiedades del abono orgánico del pasto (*Panicum máximum Jacq*). P 115.

Cruz, H. 2002. Valor nutricional de los forrajes más usados en los sistemas de producción de leche. Colombia. P 78.

El agrónomo orgánico. 2012. Abacá, generalidades y cultivo. Consultado el 14 de noviembre del 2014. Disponible en [http: //el agrónomo orgánico .blogspot .com /2012 /06 /ABACÁ – generalidades - y- cultivo.html](http://el agrónomo orgánico .blogspot .com /2012 /06 /ABACÁ – generalidades - y- cultivo.html)

Gallinaza. 201). Abono orgánico y complemento alimenticio. México. Consultado 20 julio del 2010. Disponible en <http://www. gallinaza. com/ contacto>.

Guanoluisa, N. 2014. Cultivo de tomate riñón (*Solanum lycopersicum*) bajo invernadero con abonos orgánicos en Aláquez – Latacunga. Universidad Técnica Estatal De Quevedo. Quevedo, Ecuador. P. 100.

Gospaorganics. 2012. Humus. Consultado el 24 de abril del 2014. Disponible en www.gospaorganics.com.

INAHMI. 2014. Estación Experimental meteorológica Puerto Ila. Anuario meteorológico. Quito, Ecuador.

INTA. 2010. Estación Experimental Agropecuaria Bordenave. Abonos orgánicos. Disponible en www.inta.gov.ar/bordenave/info/indice.

Larico, C. 2009. El Abacá. Universidad Nacional De Ingeniería. Facultad de Ingeniería Química y Textil. P 87.

Loor, G. 2014. Producción de frejol cuarentón (*Phaseolus vulgaris* L) con diferentes abonos orgánicos en el cantón Quinindé. Universidad Técnica Estatal De Quevedo. Quevedo- Ecuador. P 73.

Murillo R. 2008. Rendimiento en el cultivo de tomate, con la aplicación de abonos orgánicos en la zona de Babahoyo. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Técnica de Babahoyo. Babahoyo. Ecuador. P 49.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). 2009. Fibras naturales, Abacá, El abacá se muestra prometedora, economizando energía, como sustituto de la fibra de vidrio en automóviles. Consultado el 14 de noviembre del 2014. Disponible en IYNF-2009@fao.org

Pazmiño, J. 2011. Efectos de diferentes niveles de gallinaza en la alimentación de cerdos mestizos en crecimiento y engorde. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba – Ecuador. pp. 18 – 23.

Piñuela, J. (S/F). "El Humus de Lombriz". Consultado el 20 de abril del 2012. Disponible en www.producción.com.ar/1997/97sep_15.htm

Swissaid. 2010. BioGranjas. Elaboración de abonos orgánicos. Revista semestral. Año 1, No. 2. Editorial IBD. Ecuador. P 12.

Villaprado, C. 2012. Abacá, Generalidades y cultivo. Consultado el 14 de noviembre del 2014. Disponible en [http: //el agrónomo orgánico .blogspot .com /2012 /06 /ABACÁ – generalidades - y- cultivo.html](http://el agrónomo orgánico .blogspot .com /2012 /06 /ABACÁ – generalidades - y- cultivo.html)

CAPÍTULO VII

ANEXOS

7.1. Anexos

Anexo 1. Resultados de los análisis de suelos en, producción de fibra de abacá (Musa textilis) con abonadura orgánica. Puerto Ila. Santo Domingo. 2015.



AGROLAB
LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO AGROPECUARIO

RESULTADOS: ANÁLISIS DE SUELOS

Datos del cliente				Referencia			
Cliente:	Sr. Joel Ponce			Número Muestra:	5029		
Propiedad:	Hacienda Bonanza			Fecha de ingreso:	20/01/2015		
Cultivo:	ABACÁ			Impreso:	02/02/2015		
No. Lab.:	Desde: 001	Hasta:		Fecha de Entrega:	03/02/2015		

Identificación del lote: **LOTE 1**
Profundidad:

pH	C.E	M.O	NH4	P	S	K	Ca	Mg
	ds/m	%		ppm			meq/100 g	
6.09	0.08	5.52	16.77	6.17	15.93	0.19	11.00	2.32
LAc	N.S.	A	B	B	M	B	A	A

Na	Al+H	Al	Σ bases	TEXTURA (%)			Cu	B
	meq/100g			Arena	Limo	Arcilla	ppm	
			13.51				6.50	2.76
			B				A	A

Fe	Zn	Mn	Ca/Mg	Mg/K	(Ca+Mg)/K
	ppm		R1	R2	R3
191.3	5.90	3.90	4.74	12.21	70.11
A	M	B	O	O	A

INTERPRETACIÓN

Textura	Elementos	pH	Conductividad eléctrica
Fco. = Franco	B = Bajo	Ac. = Ácido	N.S.= No salino
Arc. = Arcilloso	M = Medio	Me.Ac.= Medianamente Ácido	L.S.= Ligeramente salino
Ar. = Arenoso	A = Alto	LAc. = Ligeramente Acido	S. = Salino
Li. = Limoso	O = Óptimo	P. N. = Practicamente Neutro	M.S.= Muy Salino

Determinación	Metodología	Extractante
P, NH4 ⁺	Colorimetría	Olsen
K, Ca, Mg	Absorción	Modificado
Zn, Cu, Fe, Mn	Atómica	pH 8.5
S	Turbidimetría	Fosfatos de Ca
B	Colorimetría	Monobásico
Cl	Volumetría	Pasta Saturada
M.O.	Walkley y Black	No Aplica

Determinación	Metodología	Extractante
pH	Potenciométrica	Suelo-Agua (1:25)
CE	Conductimetría	No Aplica
Textura	Modificado de Bouyoucos	No Aplica
Al		
Al + H	Volumetría	KCl 1N



Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA

Dirección:
Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Teléfono: 2752-607 Cel. 0993 095 309 / 0999 164 889

e-mail: lmartinez@ute.edu.ec
enjar6@yahoo.com

Análisis inicial de suelo

Anexo 2. Resultados de los análisis de suelos en, producción de fibra de abacá (Musa textilis) con abonadura orgánica. Puerto Ila. Santo Domingo. 2015.



AGROLAB
LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO AGROPECUARIO

RESULTADOS: ANÁLISIS DE SUELOS

Datos del cliente				Referencia			
Cliente:	Sr. Joel Ponce			Número Muestra:	5070		
Propiedad:	Hacienda Bonanza			Fecha de ingreso:	06/04/2015		
Cultivo:	ABACÁ			Impreso:	19/04/2015		
No. Lab.:	Desde: 001 Hasta:			Fecha de Entrega:	20/04/2015		

Identificación del lote: **Muestra 1**
Profundidad:

pH	C.E	M.O	NH ₄	P	S	K	Ca	Mg
	ds/m	%		ppm			meq/100 g	
6.34	0.15	6.87	20.00	6.17	7.00	0.67	10.00	1.40
LAc	N.S.	A	B	B	M	A	A	B

Na	Al+H	Al	Σ bases	TEXTURA (%)			Cu	B
	meq/100g			Arena	Limo	Arcilla	ppm	
			12.07				8.20	0.27
			B				A	M

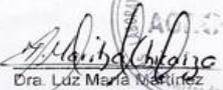
Fe	Zn	Mn	Ca/Mg	Mg/K	(Ca+Mg)/K
	ppm		R1	R2	R3
211.0	8.00	6.50	7.14	2.09	17.01
A	-A	M	A	B	O

INTERPRETACIÓN

Textura	Elementos	pH	Conductividad eléctrica
Fco. = Franco	B = Bajo	Ac. = Acido	N.S.= No salino
Arc. = Arcilloso	M = Medio	Me.Ac.= Medianamente Acido	L.S.= Ligeramente salino
Ar. = Arenoso	A = Alto	L.Ac. = Ligeramente Acido	S. = Salino
Li. = Limoso	O = Óptimo	P. N. = Practicamente Neutro	M.S.= Muy Salino

Determinación	Metodología	Extractante
P, NH ₄ ⁺	Colorimetría	Olsen
K, Ca, Mg	Absorción	Modificado
Zn, Cu, Fe, Mn	Atómica	pH 8.5
S	Turbidimetría	Fosfatos de Ca
B	Colorimetría	Monobásico
Cl	Volumetría	Pasta Saturada
M.O.	Walkley y Black	No Aplica

Determinación	Metodología	Extractante
pH	Potenciométrica	Suelo-Agua (1:25)
CE	Conductimetría	No Aplica
Textura	Modificado de Bouyoucos	No Aplica
Al		
Al + H	Volumetría	KCl 1N



Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA

Dirección:
Calle Río Chamba Nº 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Teléfono: 2752-607 Cel. 0993 095 309 / 0999 164 889

e-mail: lmartinez@ute.edu.ec
enjar6@yahoo.com

Análisis final de suelos

Anexo 3. Resultados del análisis de variancia en, producción de fibra de abacá (*Musa textilis*) con abonadura orgánica. Puerto Ila. Santo Domingo. 2015.

Anexo 3.1 Emisión foliar al inicio en, producción de fibra de abacá (*Musa textilis*) con abonadura orgánica. Puerto Ila. Santo Domingo. 2015.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Probabilidad	
				0,05	0,01
Tratamientos	3	5,50	1,83		0,3211
Repeticiones	3	2,72	0,91		0,5951
Error	9	12,30	1,37		
Total	15	20,52			

Coefficiente de variación 10,77 %

Anexo 3.2 Emisión foliar a los 15 días en, producción de fibra de abacá (*Musa textilis*) con abonadura orgánica. Puerto Ila. Santo Domingo. 2015.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Probabilidad	
				0,05	0,01
Tratamientos	3	1,75	0,58		0,7807
Repeticiones	3	0,05	0,02		0,9985
Error	9	14,40	1,60		
Total	15	16,20			

Coefficiente de variación 11,31 %

Anexo 3.3 Emisión foliar a los 30 días en, producción de fibra de abacá (*Musa textilis*) con abonadura orgánica. Puerto Ila. Santo Domingo. 2015.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Probabilidad	
				0,05	0,01
Tratamientos	3	3,25	1,08		0,6781
Repeticiones	3	1,83	0,61		0,8292
Error	9	18,68	2,08		
Total	15	23,76			

Coefficiente de variación 12,76 %

Anexo 3.4 Emisión foliar a los 45 días en, producción de fibra de abacá (*Musa textilis*) con abonadura orgánica. Puerto Ila. Santo Domingo. 2015.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Probabilidad	
				0,05	0,01
Tratamientos	3	3,65	1,22		0,5745
Repeticiones	3	0,97	0,32		0,9030
Error	9	15,61	1,73		
Total	15	20,23			

Coefficiente de variación 11,53 %

Anexo 3.5 Emisión foliar a los 60 días en, producción de fibra de abacá (*Musa textilis*) con abonadura orgánica. Puerto Ila. Santo Domingo. 2015.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Probabilidad	
				0,05	0,01
Tratamientos	3	2,30	0,77		0,8125
Repeticiones	3	1,26	0,42		0,9113
Error	9	21,72	2,41		
Total	15	25,28			

Coefficiente de variación 13,63 %

Anexo 3.6 Perímetro (cm.) al inicio en, producción de fibra de abacá (*Musa textilis*) con abonadura orgánica. Puerto Ila. Santo Domingo. 2015.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Probabilidad	
				0,05	0,01
Tratamientos	3	160,56	53,52		0,1607
Repeticiones	3	44,30	14,77		0,6309
Error	9	221,42	24,60		
Total	15	426,28			

Coefficiente de variación 9,19 %

Anexo 3.7 Perímetro (cm.) a los 30 días en, producción de fibra de abacá (*Musa textilis*) con abonadura orgánica. Puerto Ila. Santo Domingo. 2015.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Probabilidad	
				0,05	0,01
Tratamientos	3	162,63	54,21		0,1404
Repeticiones	3	51,85	17,28		0,5495
Error	9	207,5	23,06		
Total	15	421,98			

Coefficiente de variación 8,66 %

Anexo 3.8 Perímetro (cm.) a los 60 días en, producción de fibra de abacá (*Musa textilis*) con abonadura orgánica. Puerto Ila. Santo Domingo. 2015.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Probabilidad	
				0,05	0,01
Tratamientos	3	151,35	50,45		0,1630
Repeticiones	3	44,45	14,82		0,6118
Error	9	210,46	23,38		
Total	15	406,26			

Coefficiente de variación 8,64 %

Anexo 3.9 Altura (m) al inicio en, producción de fibra de abacá (*Musa textilis*) con abonadura orgánica. Puerto Ila. Santo Domingo. 2015.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Probabilidad	
				0,05	0,01
Tratamientos	3	0,16	0,05		0,6879
Repeticiones	3	0,11	0,04		0,7830
Error	9	0,93	0,10		
Total	15	1,20			

Coefficiente de variación 6,38 %

Anexo 3.10 Altura (m) a los 30 días en, producción de fibra de abacá (*Musa textilis*) con abonadura orgánica. Puerto Ila. Santo Domingo. 2015.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Probabilidad	
				0,05	0,01
Tratamientos	3	0,13	0,04		0,7076
Repeticiones	3	0,09	0,03		0,8154
Error	9	0,84	0,09		
Total	15	1,06			

Coefficiente de variación 5,91 %

Anexo 3.11 Altura (m) a los 60 días en, producción de fibra de abacá (*Musa textilis*) con abonadura orgánica. Puerto Ila. Santo Domingo. 2015.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Probabilidad	
				0,05	0,01
Tratamientos	3	0,08	0,03		0,8089
Repeticiones	3	0,06	0,02		0,8635
Error	9	0,76	0,08		
Total	15	0,90			

Coefficiente de variación 5,47 %

Anexo 3.12 Número de pseudotallos al inicio en, producción de fibra de abacá (*Musa textilis*) con abonadura orgánica. Puerto Ila. Santo Domingo. 2015.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Probabilidad	
				0,05	0,01
Tratamientos	3	1,02	0,34		0,5178
Repeticiones	3	0,74	0,25		0,6366
Error	9	3,76	0,42		
Total	15	5,52			

Coefficiente de variación 22,29 %

Anexo 3.13 Número de pseudotallos al final en, producción de fibra de abacá (*Musa textilis*) con abonadura orgánica. Puerto Ila. Santo Domingo. 2015.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Probabilidad	
				0,05	0,01
Tratamientos	3	2,73	0,91		0,1507
Repeticiones	3	0,15	0,05		0,9447
Error	9	3,62	0,40		
Total	15	6,50			

Coefficiente de variación 12,29 %

Anexo 3.14 Largo del Pecíolo antes de la cosecha en, producción de fibra de abacá (*Musa textilis*) con abonadura orgánica. Puerto Ila. Santo Domingo. 2015.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Probabilidad	
				0,05	0,01
Tratamientos	3	0,20	0,07		0,5233
Repeticiones	3	0,10	0,03		0,7565
Error	9	0,77	0,09		
Total	15	1,07			

Coefficiente de variación 5,48 %

Anexo 3.15 Peso del Pecíolo por planta (tonguillo desfibrado) en, producción de fibra de abacá (*Musa textilis*) con abonadura orgánica. Puerto Ila. Santo Domingo. 2015.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Probabilidad	
				0,05	0,01
Tratamientos	3	27,95	9,32		0,1303
Repeticiones	3	20,77	6,92		0,2136
Error	9	34,22	3,80		
Total	15	82,93			

Coefficiente de variación 15,32 %

Anexo 3.16 Peso del tonguillo fresco en, producción de fibra de abacá (*Musa textilis*) con abonadura orgánica. Puerto Ila. Santo Domingo. 2015.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Probabilidad	
				0,05	0,01
Tratamientos	3	0,63	0,21		0,1328
Repeticiones	3	0,47	0,16		0,2159
Error	9	0,78	0,09		
Total	15	1,88			

Coefficiente de variación 15,39 %

Anexo 3.17 Rendimiento fibra seca kg/ha en, producción de fibra de abacá (*Musa textilis*) con abonadura orgánica. Puerto Ila. Santo Domingo. 2015.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Probabilidad	
				0,05	0,01
Tratamientos	3	267932,77	89310,92		0,1305
Repeticiones	3	199172,53	66390,84		0,2137
Error	9	328315,70	36479,52		
Total	15	795421,01			

Coefficiente de variación 15,33 %

Anexo 4. Fotografías de la investigación



Foto 1. Ubicación del terreno



Foto 2. Plantas de abacá



Foto 3. Muestreo inicial de suelo

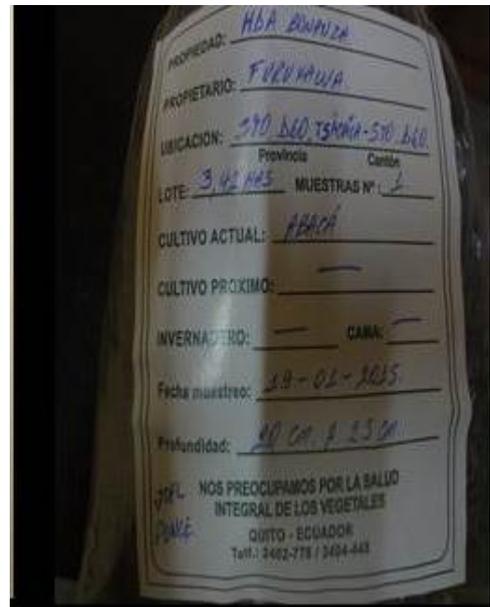


Foto 4. Muestra enviada al laboratorio



Foto 5. Materiales y abono



Foto 6. Limpieza de la base de la planta



Foto 7. T1 Gallinaza



Foto 8. T2 Biol



Foto 9. T3 Humus de lombriz



Foto 10. Altura de pseudotallo



Foto 11. Evaluación de perímetro de tallo



Foto 12. Evaluación de emisión foliar



Foto 13. En la cosecha Sunque



Foto 14. Rumillas



Foto 15. Tucse



Foto 16. Peso de fibra húmeda



Foto 17. Secado de fibra



Foto 18. Peso de fibra seca



Foto 19. Muestra final de suelo

AGROLAB
ANÁLISIS DE SUELOS - AGUA FOLIARES - BIOMATRIA ORGÁNICA - MICROBIOLOGÍA

N° Muestra: 2

Fecha de Muestreo: 06/04/2015

Nombre del Propietario: TURUKAWA PLANTACIONES C.A.

Nombre de la Finca: BONANZA

LUGAR DE MUESTREO:

Recinto: Parroquia PATRICIA PICAR

Cantón: BUENA FE Provincia: RDS

Identificación del Lote en el campo:

Área que representa:

Cultivo Actual: APACA Edad: 20 A 25 AÑOS

Distancia Siembra: 35x35 Cultivo Anterior: LUPINCUYA

Profundidad de Muestreo: 20 A 25 CM.

Ha fertilizado: Si No con que producto: ORGANICO Dosis:

Fecha de la última fertilización:

Nombre del responsable del muestreo: JOEL PONCE

Fecha de entrega en el Laboratorio: 06/04/2015

Dirección: Calle Río Chamba N° 602 y 2ª etapa e-mail: info@agrolab.com.ec
Teléfono: 2352207 Cel: 0930953080

Foto 20 Etiquetado de la muestra



Foto 21. Muestra enviada al laboratorio