



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

Tema de la Tesis

**“ESTIMULACION DE CRECIMIENTO, DESARROLLO Y
PRODUCCIÓN DE PALMITO PEJIBAYE (*Bactris gasipaes*
Kunth) HIBRIDO YURIMAGUAS CON DOS ABONOS
ORGANICOS”**

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

Autor

GRANDA ZAMBRANO EUGENIO JOSÉ

Director de Tesis

ING. JOSÉ FRANCISCO ESPINOSA CARRILLO, MSc.

Quevedo - Ecuador

2013

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **Granda Zambrano Eugenio José**, 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.

Granda Zambrano Eugenio José

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

El suscrito, Ing. José Francisco Espinosa Carrillo, MSc., Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el Egresado, Granda Zambrano Eugenio José, realizó la tesis de grado previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario de grado titulada **“ESTIMULACION DE CRECIMIENTO, DESARROLLO Y PRODUCCIÓN DE PALMITO PEJIBAYE (Bactris gasipaes Kunth) HIBRIDO YURIMAGUAS CON DOS ABONOS ORGANICOS”**, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Ing. José Francisco Espinosa Carrillo, MSc.
DIRECTOR DE TESIS



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
CARRERA INGENIERÍA AGROPECUARIA

**ESTIMULACION DE CRECIMIENTO, DESARROLLO Y PRODUCCIÓN DE
PALMITO PEJIBAYE (Bactris gasipaes Kunth) HIBRIDO YURIMAGUAS
CON DOS ABONOS ORGANICOS**

TESIS DE GRADO

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

Aprobado:

Ing. Geovanny Suarez Fernández, MSc.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

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

Ing. Lauden Rizzo Zamora, MSc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS

QUEVEDO - LOS RÍOS - ECUADOR

AÑO 2013
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. Manuel Haz Álvarez +, por su decisión y apoyo a la formación de la U.E.D.

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

Al Ec. Roger Tomás Yela Burgos, MSc., Director de la UED, por su gestión realizada para que el centro de apoyo Patate se haga una realidad.

Al Ing. José Francisco Espinosa Carrillo, MSc., quien cumplió en forma desinteresada con la verdadera función de director de tesis, para el logro y feliz culminación de mis estudios, tanto impartiendo sus conocimientos y enseñanzas así como consejos y sugerencias.

A todas la personas que de una u otra manera apoyaron y aportaron para el feliz término de esta investigación.

DEDICATORIA

En gran parte a Dios, ya que él ha sido mi guía y protección durante todo el período de mi carrera.

A mis padres. Les dedico este proyecto porque han sido mis modelos a seguir para poder alcanzar mis metas; Mami, tu rectitud, integridad y valores me han servido para ser un hombre de bien, eres la motivación para superarme, y ser mejor cada día. Papi, tu perseverancia y valentía me han enseñado a nunca rendirme ante ningún problema, con tus acciones me enseñaste a enfrentar los problemas. Los amare durante toda la eternidad.

Eugenio José Granda

ÍNDICE GENERAL

Contenido	Pág.
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE CUADROS	x
RESUMEN EJECUTIVO	xii
ABSTRAC.....	xiii
CAPÍTULO I	xiv
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN.....	xiv
1.1. Introducción	2
1.1. Objetivos.....	3
1.1.1 General.....	4
1.1.2 Específicos	4
1.2 Hipótesis	4
CAPÍTULO II	5
REVISION DE LA LITERATURA.....	5
2.1 Historia del palmito	5
2.2 Origen y domesticación	7
2.3 Importancia del cultivo	7
2.4 Requerimientos agroclimáticos	8
2.5 Agronomía del cultivo	9
2.5.1 Cultivares.....	9
2.5.2 Semillero y almácigo:	9
2.5.3 Drenajes	10
2.5.4 Siembra.....	10
2.5.5 Combate de malezas.....	11
2.5.6 Deshija	11
2.5.7 Fertilización	12
2.5. 8 Abonos orgánicos	13
2.6 Tipos de abonos orgánicos.....	17
2.6.1 El humus.....	17
2.6.2 El compost.....	17
2.6.3 El abono verde.....	17
2.6.4 El mulch	18
2.6.5 Gallinaza.....	18
2.6.6 Raquis y Fibra.....	19
2.7 Plagas.....	22
2.8 Enfermedades.....	23
2.8.1 Sintomatología.....	24
2.8.2 Infección	25
2.8.3 Tratamiento básico	26
2.9 Corta	28
2.10 Investigaciones relacionadas	28

CAPÍTULO III	30
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	30
3.1 Localización y duración del experimento.....	31
3.2 Condiciones meteorológicas.....	31
3.3 Materiales y equipos	32
3.4 Tratamientos.....	33
3.5 Unidades experimentales.....	33
3.6 Diseño experimental	34
3.7 Características de las parcelas	35
3.8 Variables a evaluar y mediciones experimentales	35
3.8.1 Altura de planta.....	35
3.8.2 Numero de hojas por planta	35
3.8.3 Largo de hojas	35
3.8.4 Número de hijuelos	36
3.8.5 Perímetro del tallo	36
3.8.6 Producción de tallos.....	36
3.9 Análisis económico.....	36
3.9.1 Ingreso total.....	36
3.9.2 Costo total de tratamiento.....	36
3.9.10 Beneficio neto de los tratamientos	37
3.9.10 Relación Beneficio/Costo.....	37
3.9.11 Utilidad	37
3.10 Manejo del experimento	37
3.10.1 Aplicación de la materia orgánica	38
3.10.2 Deshierbas	38
3.10.3 Control de plagas	38
3.10.4 Control de enfermedades	39
3.10.5 Registro de datos	39
CAPÍTULO IV.....	40
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	40
4.1 Resultados y Discusión	41
4.1. 1 Altura de planta	41
4.1.2 Numero de hojas por planta	43
4.1.3 Largo de hoja en centímetros	45
4.1.4 Número de hijuelos	47
4.1.6 Producción de tallos.....	51
4.1.7 Costos de producción.....	52
4.1.8 Análisis económico (\$)	53
CAPÍTULO V.....	55
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	55
5.1. Conclusiones.....	56
5.2. Recomendaciones.....	57
CAPÍTULO VI.....	59
BIBLIOGRAFÍA.....	59
6.1. Literatura Citada	60

CAPÍTULO VII.....	63
ANEXOS	63

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Pág.
1 Contenidos nutricionales de 1 tonelada de raquis de palma fresco	20
2 Composición química del raquis en porcentaje	21
3 Condiciones meteorológicas durante el año 2012, del lugar donde se realizó la investigación estimulación de crecimiento, desarrollo y producción de palmito pejibaye (<i>Bactris gasipaes</i> Kunth) híbrido Yurimaguas con dos abonos orgánicos. 2003.	32
4 Materiales y equipos a utilizados en la investigación estimulación de crecimiento, desarrollo y producción de palmito pejibaye (<i>Bactris gasipaes</i> Kunth) híbrido Yurimaguas con dos abonos orgánicos. 2003	33
5 Tratamientos establecidos para la investigación estimulación de crecimiento, desarrollo y producción de palmito pejibaye (<i>Bactris gasipaes</i> Kunth) híbrido Yurimaguas con dos abonos orgánicos. 2003	32
6 Esquema del análisis de varianza para la investigación estimulación de crecimiento, desarrollo y producción de palmito pejibaye (<i>Bactris gasipaes</i> Kunth) híbrido Yurimaguas con dos abonos orgánicos. 2003	34
7 Altura de planta en centímetros en la investigación estimulación de crecimiento, desarrollo y producción de palmito pejibaye (<i>Bactris gasipaes</i> Kunth) híbrido Yurimaguas con dos abonos orgánicos. 2003.	42

8	Número de hojas por planta en la investigación estimulación de crecimiento, desarrollo y producción de palmito pejibaye (Bactris gasipaes Kunth) híbrido Yurimaguas con dos abonos orgánicos. 2003	45
9	Largo de hoja en centímetros en la investigación estimulación de crecimiento, desarrollo y producción de palmito pejibaye (Bactris gasipaes Kunth) híbrido Yurimaguas con dos abonos orgánicos. 2003.	46
10	Número de hijuelos por planta en la investigación estimulación de crecimiento, desarrollo y producción de palmito pejibaye (Bactris gasipaes Kunth) híbrido Yurimaguas con dos abonos orgánicos. 2003.	48
11	Perímetro de tallo en centímetros en la investigación estimulación de crecimiento, desarrollo y producción de palmito pejibaye (Bactris gasipaes Kunth) híbrido Yurimaguas con dos abonos orgánicos. 2003.	50
12	Producción de tallos por planta en la investigación estimulación de crecimiento, desarrollo y producción de palmito pejibaye (Bactris gasipaes Kunth) híbrido Yurimaguas con dos abonos orgánicos. 2003.	51
13	Costos de producción en dólares por hectárea en la investigación estimulación de crecimiento, desarrollo y producción de palmito pejibaye (Bactris gasipaes Kunth) híbrido Yurimaguas con dos abonos orgánicos. 2003.	53
14	Utilidad y beneficio/costo por hectárea en la investigación estimulación de crecimiento, desarrollo y producción de palmito pejibaye (Bactris gasipaes Kunth) híbrido Yurimaguas con dos abonos orgánicos. 2003.	54

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación tuvo por objeto evaluar el crecimiento, desarrollo y producción de palmito pejibaye (*Bactris gasipaes* Kunth) híbrido yurimaguas con dos abonos orgánicos.

El trabajo investigativo se realizó en el predio Silanche del Grupo Durini. Localizado en el kilómetro 13 vía los Bancos en el Cantón Pedro Vicente Maldonado. En las coordenadas geográficas: Latitud Norte $0^{\circ} 10'$ y Longitud oeste $79^{\circ} 15'$. La duración en campo de esta investigación fue de 180 días.

Los trabajos de campo se realizaron bajo condiciones de temperatura ambiente 21°C , 87.1% de humedad relativa y 152 m.s.n.m. El diseño experimental empleado fue un D.B.C.A. con 5 tratamientos y 4 repeticiones. Se empleó el procedimiento ADEVA para el análisis de varianza y prueba de Tukey (0,05).

También se efectuó un análisis económico a cada tratamiento en estudio.

De los resultados se establece que la aplicación de materia orgánica en el cultivo de palmito si influye positivamente en las variables altura de planta, largo de hoja, producción de hijuelos y producción de tallos; la gallinaza aplicada a razón de 16 Tm/ha^{-1} , responde de mejor manera, sin embargo la aplicación de 16 Tm de raquis de palma/ ha^{-1} , tiene una mejor respuesta que la aplicación de 11 Tm de gallinaza.

El mejor beneficio/costo 2,74 se tiene con el tratamiento T2 en el que se utiliza raquis de palma a razón de 16 Tm /ha^{-1} .

ABSTRAC

The present investigation had for object to evaluate the growth, development and production of span pejibaye (*Bactris gasipaes* Kunth) hybrid yurimaguas with two organic payments.

The investigative work was carried out in the property Silanche of the Group Durini. Located in the kilometer 13 via the Banks in the Pedro Vicente Maldonado town. In the geographical coordinates: Latitude North $0^{\circ} 10'$ and Longitude west $79^{\circ} 15'$. The duration in field of this investigation was of 180 days.

The field works were carried out under conditions of ambient temperature 210°C , 87.1% of relative humidity and 152 m.s.n.m. The design experimental employee was a D.B.C.A. with 5 treatments and 4 repetitions. The procedure ADEVA was used for the variance analysis and test of Tukey (0,05).

An economic analysis was also made to each treatment in study.

Of the results he/she settles down that the The application of organic matter in the span cultivation if it influences positively in the variable plant height, long of leaf, production baby shafts and production of shafts; the gallinaza applied to reason of 16 Tm/ha^{-1} , responds in a better way, however the application of 16 Tm of palm/ ha^{-1} rachis, has a better answer that the application of 11 Tm of gallinaza.

The best benefit/coast 2,74 one has with the treatment T2 in which palm rachis is used to reason of $16 \text{ Tm} / \text{ha}^{-1}$.

CAPÍTULO I

MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Introducción

El cultivo comercial del palmito se inició en el Ecuador en 1987. El desarrollo de la agroindustria, dedicada al proceso de enlatado y enfrascado del mismo comenzó en 1991.

Este sector ha experimentado un crecimiento constante y sostenido, convirtiéndose en un producto con creciente representatividad dentro de las exportaciones no tradicionales, dentro de la categoría de frutas y vegetales.

El palmito ecuatoriano presenta una textura más compacta y agradable (sin trozos fibrosos), un color marfil más claro, y una mayor resistencia a la oxidación que los palmitos de Brasil, Costa Rica y Venezuela. En nuestro país, el palmito no es un cultivo estacional y se produce durante todo el año, obteniéndose hasta dos cosechas por planta en el año.

Las condiciones agro-ambientales de las zonas tropicales de cultivo, como la luminosidad, humedad y temperatura estables, un nivel de precipitación regular durante todo el año y óptimas condiciones de riego y suelo, dan como resultado un producto uniforme con importantes cualidades de sabor y consistencia.

Las provincias productoras de esta palmera son: Esmeraldas, Pichincha, Manabí, Morona Santiago, Pastaza y Sucumbíos. Las zonas mantienen una conciencia ecológica y preservan las plantas de palmito silvestre provenientes del bosque tropical del Ecuador.

La superficie del palmito cultivado está en constante crecimiento debido al incremento en la demanda mundial del palmito ecuatoriano, ya que responde a elevados estándares tanto en la producción agrícola como en el proceso industrial.

A pesar de que el consumo generalizado de palmito ha sido del producto procesado y envasado, también es consumido como un vegetal fresco.

Las favorables condiciones geográficas y ambientales de Ecuador en las zonas tropicales de cultivo, como la luminosidad, humedad y temperatura estables, un nivel de precipitación regular durante todo el año y óptimas condiciones de riego y suelo, dan como resultado un producto uniforme con importantes cualidades de sabor y consistencia. Existe una amplia diversidad genética entre el palmito silvestre y el cultivado. En el Ecuador se produce una palma conocida como “Chontaduro”, y se pueden cosechar hasta 40 palmitos por cada palma.

Para el período 2005-2008 registra una participación promedio en el PIB del Ecuador del 0.13%, mientras que en el 2008 ocupó el puesto número 9 dentro del ranking de los productos no tradicionales más exportados. Ha generado en los últimos cinco años alrededor de 229 millones de dólares para el país, y dan empleo a aproximadamente 3,750 personas

Download, (2009). Nuestro país cuenta con aproximadamente 15,500 hectáreas sembradas de palmito. La producción se concentra en zonas subtropicales y tropicales como: Lago Agrio, Coca, Tena, Macas, Zamora, Esmeraldas, San Lorenzo, Muisne, Santo Domingo de los Colorados, La Concordia, Nanegalito - Puerto Quito, Bucay.

El cultivo del palmito se ha venido realizando en condiciones tradicionales y utilizando técnicas de cultivo que afectan al ecosistema; como es el uso indiscriminado de fertilizantes químicos para su producción, en la actualidad es necesario buscar alternativas de producción amigables con el ambiente y que permitan producir adecuadamente el tallo de palmito, desde este punto de vista es que se plantea la presente investigación en la búsqueda de fuentes de nutrientes de origen orgánico para estimular el crecimiento y producción de palmito.

1.1 Objetivos.

1.1.1 General.

Evaluar el crecimiento, desarrollo y producción de palmito pejibaye (*Bactris gasipaes* Kunth) híbrido yurimaguas con dos abonos orgánicos.

1.1.2 Específicos

- ✓ Determinar el comportamiento agronómico de palmito utilizando como abono orgánico la gallinaza y raquis de palma africana
- ✓ Establecer cuál de los dos abonos estimula de mejor manera el crecimiento y producción de palmito.
- ✓ Conocer la rentabilidad de los tratamientos en estudio en el cultivo de palmito.

1.2 Hipótesis

- La aplicación de gallinaza estimula mejor la producción de palmito y genera mayor rentabilidad en el cultivo.

CAPÍTULO II

REVISION DE LA LITERATURA

2.1 Historia del palmito

En el período 1997-1998 se presentó el fenómeno climatológico conocido como El Niño, el cual se manifestó como un período de baja precipitación si se compara con aquella de los años normales. Este cambio climático provocó alteraciones notorias, aunque temporales, en la densidad de las poblaciones de algunos insectos y posiblemente sobre la incidencia e intensidad de las enfermedades en algunas plantas de palmito.

SICA (2000). En ese año los árboles de pejibaye de la comunidad de Tucurrique se vieron seriamente afectados por una enfermedad, no identificada entonces, semejante a la que se reportó un año más tarde en las plantaciones para palmito en la región norte. Esos árboles adultos de Tucurrique, con el retorno del régimen de lluvia normal, recuperaron su condición usual. Sólo perecieron aquellas palmeras que se encontraban, de antemano, bajo condiciones de nutrición muy deficientes.

En el año 1999, la empresa DEMASA informó por primera vez la presencia del ataque intenso de una nueva enfermedad en su finca situada en Horquetas de Sarapiquí. Quizás la enfermedad había estado presente por algún tiempo en dicha plantación y no fue sino hasta que alcanzó mayor dispersión e intensidad que la notaron. Dicha propagación de la enfermedad se debió posiblemente a la ausencia de una fertilización adecuada debido a los bajos precios que por esa fecha alcanzó el palmito en el mercado, al mal manejo histórico de las cepas y al estrés producido por el fenómeno de El Niño, todo lo cual también favoreció el aumento de la población de picudos en ese momento.

Esta situación no solo se presentó en Costa Rica, sino además en Panamá, Ecuador, Bolivia y quizás en otras regiones de trópico americano que cultivan palmito de pejibaye. Curiosamente no ocurrió así en la zona sur del Pacífico de nuestro país, la cual aún permanece libre de este problema fitosanitario. En los tres países citados se combate esta enfermedad con el buen manejo de los

factores ecológicos que permiten mantenerla a un nivel de incidencia bajo y convivir con ella.

2.2 Origen y domesticación

Bogantes (1945). El origen del grupo taxonómico que incluye las especies de pejibayes silvestre- Guilielma,- es quizás uno de los más antiguos del género *Bactris* y se remonta a una lejana pre historia de Suramérica.

El pejibaye es una palma originaria del trópico americano y se extiende desde Honduras hasta Bolivia. Existe una amplia diversidad genética entre las poblaciones de pejibaye silvestres y cultivadas distribuidas entre el paralelo 16 ° Norte y 17 ° Sur del neotrópico.

Cárdenas (1995). La palmera posee un rizoma del cual surgen brotes o estípites que conforman una sepa. La inflorescencia posee miles de flores masculinas y unos cientos de flores femeninas. Estas últimas requieren ser fecundadas con polen de otra planta, por poseer un sistema genético de autoincompatibilidad.

El sistema radical es fibroso y no se regenera fácilmente cuando es dañado. La fruta se forma en racimos y la semilla es un "coquito".

2.3 Importancia del cultivo

De la palmera de pejibaye se explota la fruta para alimentación humana (diversidad de recetas) y animal, el tallo adulto para madera, y los tallos jóvenes para palmito. A continuación nos referiremos exclusivamente al manual de recomendaciones para palmito.

Bogantes (1945). El pejibaye para palmito se sembró en Costa Rica a inicios de la década del 70 y desde entonces el cultivo se ha desarrollado hasta convertirse en la actualidad en uno de los rubros de exportación más importantes dentro de los no tradicionales.

El mercado internacional ha evolucionado sostenidamente, encontrándose que los mercados de Europa, Estados Unidos y Canadá importaron 14 313 TM en 1993, 10 250 TM a julio de 1994 y 14 600 TM en 1995.

A nivel mundial Francia es el importador mayoritario seguido por España, Estados Unidos y otros.

Cárdenas (1995). En cuanto a exportaciones totales hechas por Costa Rica estas han sido 6,7; 15,52 y 7,05 millones de dólares durante 1994, 1995 y 1996 (enero-mayo) respectivamente. El precio internacional oscila alrededor \$2,75 por lata de 14 onzas y el precio nacional entre ₡65 y ₡70 la unidad.

Esa situación de buenos precios al productor ha estimulado nuevas siembras, lo que ha incrementado el área hasta el rededor de 4 500 Ha en todo el país (junio 1996).

2.4 Requerimientos agroclimáticos

Delgado (1990). El pejibaye crece bien desde el nivel del mar hasta los 800 msnm, con temperaturas promedio entre 24 y 28 °C con precipitaciones entre 3 000 a 5 000 mm, con períodos secos no mayor a 3 meses. Prefiere suelos fértiles bien drenados y de texturas livianas; en suelos arcillosos es importante el buen manejo. Bajo esas condiciones en nuestro país existen alrededor de 40000 ha aptas para la siembra en el Atlántico, Norte, Pacífico Central y Sur y aún en Guanacaste en zonas bajo riego.

Bogantes (1945). El pejibaye se adapta muy bien a una gran diversificación de suelos. En Costa Rica se pueden encontrar suelos de origen aluvial de alta de fertilidad, localizada en Upala y en el sur del País hasta de suelos ácidos y pobres de nutrientes.

El pejibaye es muy tolerante al acidez del suelos la mayoría de la plantación se encuentra en este tipo de suelos, con comportamiento a moderado de un

crecimiento regular a bueno, el mejor ambiente de suelo para optimar la eficiencia en uso de nutrientes se logra cuando el pH se mantiene entre 5,5 y 6,5.

Cárdenas (1995). El cultivo de pejibaye para el palmito representa un alto grado de rusticidad, lo cual le permite adaptarse a un gama de agroecológicas, que se convierte en alternativa de pequeños y medianos productores de palmitos y que hace motivo de grandes expansiones de las áreas de cultivo en los últimos años en nuestro país.

2.5 Agronomía del cultivo

2.5.1 Cultivares

Mora, et – al. (1991). En la actualidad las siembras comerciales de palmito no tienen una variedad definida, la semilla se obtiene de diversos lugares del país y por el tipo de polinización (cruzada) la variabilidad genética es alta.

2.5.2 Semillero y almácigo:

El fruto maduro y fresco, se despulpa y esta semilla se lava para luego secarla a la sombra. La semilla seca se desinfecta colocándola en un saco o recipiente donde se agrega un fungicida protector como el Vitavax (usar equipo protector) y se revuelve hasta que adquiera una ligera coloración rosada.

Delgado (1990). La siembra se hace lo antes posible para garantizar una buena germinación.

El almácigo se hace en eras o bolsas, eso depende de la cantidad de plantas o recursos económicos. Las eras deben medir de 1.0 a 1.50 metros de ancho y 30 cm.de alto, en suelo bien suelto.

Bogantes (1995). La semilla se siembra a chorro corrido en hileras separadas 25-30 cm, con 1 cm entre cada semilla. Una vez que alcanzan el desarrollo (30 cm) las plantas se trasplantan al campo en escoba.

El almácigo en bolsas se hace en forma directa o indirecta. La forma indirecta consiste en germinar semilla en eras (a granel) o bolsas (cuarto oscuro) y las plantas con un par de hojas formadas se trasplantan a las bolsas de polietileno negro de 12 por 20 cm.

El método directo consiste en la siembra alterna de 1 y 2 semillas por bolsa, esto le permite aprovechar las bolsas con dos plantas para resiembra.

De cualquier forma que se haga el vivero, las plantas se llevan al campo cuando han alcanzado el desarrollo adecuado (30 a 40 cm. de altura) y en lo posible con condiciones de buena humedad ambiental.

2.5.3 Drenajes

Delgado (1990). El pejibaye es poco tolerante a la humedad acumulada en el suelo, por lo tanto, antes o después de la siembra es importante revisar el drenaje natural de los suelos y en áreas susceptibles al encharcamiento evacuar las aguas según la necesidad.

2.5.4 Siembra

Herrera, (1989). La preparación del suelo en presiembra consiste en una limpieza lo cual varía según las condiciones, desde una chapea hasta la aplicación de herbicidas quemantes.

La siembra se hace con palín, abriendo hoyos de 20 x 20 cm. Las hileras se deben de orientar preferiblemente de este a oeste para procurar una buena luminosidad.

La distancia de siembra actual es de 2 x 1 m. lo cual da una población de 5.000 plantas por hectárea. Según el tipo de planta (escoba o bolsa) que se lleve al campo, la resiembra varía de 5 a 15% por lo que es importante tenerlo en cuenta.

2.5.5 Combate de malezas

Por el tamaño de las plantas en los primeros seis meses, el combate de malezas es intensivo. En esta etapa la incidencia de malas hierbas es alta por lo que se puede alternar chapias con aplicaciones de algún quemante.

Las plantas se deben de proteger del contacto directo de los herbicidas; por lo tanto se recomienda limpiar las rodajas y hacer las aplicaciones dirigidas a los centros con Paraquat 100 cc de producto comercial por bomba o glifosato a razón de 75 cc de producto comercial por bomba.

Pasado un año la plantación "cierra", entonces las aplicaciones se hacen dirigidas a los centros con glifosato, siempre manteniendo el borde de la cepa limpio.

Bogantes (1997). Otra alternativa que se evaluó y con buenos resultados es el uso de un pre emergente como el Gardoprím 50 PL (125 cc de PC). Se aplica en banda a la rodaja limpia, o en aplicación total lo cual mantiene libre de malezas entre 45-60 días.

La aplicación en banda se podría combinar con la aplicación de un quemante, limpieza mecánica de los centros con moto guadaña o Glifosato. Siempre es muy importante considerar la cantidad, lugar y tipo de maleza para optar por la mejor solución tanto técnica como económica.

2.5.6 Deshija

Bogantes (1997). La planta, debe mantenerse con un arreglo de ejes distribuidos en forma equidistante en la periferia de la cepa. Aunque se habla de un máximo de 6 o 7 tallos, la cantidad es difícil de predecir ya que por la variabilidad genética cada cepa es un caso específico de manejo.

Lo importante es que, en cepas con demasiado hijo se debe realizar al menos una deshija o entresaca al año, acompañada de una limpieza de hojas secas o enfermas, así como bejucos de la base y evitar la nacencia de mucho hijo en los centros de la cepa ya que carecen de buen anclaje y luminosidad.

2.5.7 Fertilización

Durante el primer año se puede aplicar dos ciclos de 12-24-12 o 10- 30- 10, 10 g por planta y cuatro ciclos de 18-5-15-6-2, 15 g por planta.

Herrera (1989). A partir del segundo año y según la información actual disponible, los requerimientos del cultivo en producción sugeridos son:

Nitrógeno 200 - 250 Kg/ha/año

Fósforo (P₂O₅) 20 Kg/ha/año

Potasio (K₂O) 160 - 200 Kg/ha/año

Magnesio (MgO) 50 - 100 Kg/ha/año

Calcio (CaO) 400 - 500 Kg/ha/año

Esas cantidades se pueden proporcionar con fuentes puras como triple superfosfato, nitrato de amonio, sulfato o cloruro de potasio, sulfato de magnesio o carbonato de calcio. Siempre es importante el análisis de suelos para poseer un mejor criterio sobre las cantidades de fertilizante a utilizar.

Mora (1991). Una posibilidad de fertilización es el uso de 2 onzas por cepa de la fórmula 18-5-15-6-2, 6 ciclos por año, lo cual satisface esas necesidades planteadas.

En suelos ácidos, si se necesita, es importante el encalado previo análisis de suelo.

Sin fertilización no se debe cultivar palmito, además, esta operación es esencial en el combate y prevención de esta plaga-enfermedad.

Mora (1991). Fertilización ideal: análisis del suelo y fertilización de acuerdo con los resultados. Recomendación práctica en ausencia de lo anterior: 20 sacos de abono por hectárea por año divididos en cuatro ciclos, de la fórmula 18-5-15-6-2 y dos ciclos adicionales, uno de DAP (fosfato diamónico) y otro de nitramón, cinco sacos en cada caso.

El DAP se aplica al inicio de las lluvias y el nitramón al final de estas. Además, aplicar de 10 a 20 sacos de carbonato de calcio por hectárea por año, según sea la acidez del suelo.

En general, las plantas bien nutridas muestran mayor resistencia a la infección por los patógenos y al ataque por los picudos.

2.5. 8 Abonos orgánicos

Yépez y Meléndez (2003). Es el efectuar los aportes los aportes necesarios para que el suelo sea capaz por medio de los fenómenos físico – químico que tienen lugar en su seno, de proporcionar a las plantas una alimentación suficiente y equilibrada. Para lograr este objetivo, es indispensable que los aportes orgánicos constituyan la base de la fertilización.

Es importante señalar que el método orgánico de fertilización permite realizar aportes minerales complementarios al suelo, bajo la forma de productos naturales tales como: sedimentos marinos o terrestres, rocas molidas.

Yépez y Meléndez (2003). Los abonos orgánicos son fertilizantes que contienen los nutrientes y otras sustancias necesarias para mantener la producción

agrícola, la sanidad de las plantas y el buen estado del suelo. Su aplicación no daña el equilibrio en que conviven los seres vivos que habitan el suelo.

Al contrario favorece su acción, existen diversas formas y tipos de abonos compuestos, una forma sencilla de prepararlos es la siguiente:

Elija un lugar que en lo posible no sea ni muy caluroso en verano, ni muy frío en invierno. Mejor si el agua está cerca.

2.5.8.1 Importancia

Cruz (2002). El uso de materia orgánica es primordial, en la agricultura sin laboreo, el cultivo en sustratos y la agricultura orgánica biológica.

Cruz (2002). Expone que la aplicación de abonos orgánicos ofrece beneficios favorables para las plantas tales como:

- a. Sirven como medio de almacenamiento de los nutrientes necesarios para el crecimiento de las plantas como es el caso de nitratos, fosfatos, sulfatos, etc.
- b. Aumenta la capacidad de cationes en proporciones de 5 a 10 veces más que las arcillas.
- c. Amortiguan los cambios rápidos de acidez, alcalinidad, salinidad del suelo y contra la acción de pesticidas y metales tóxicos pesados.
- d. Contrarrestan los procesos erosivos causados por el agua y por el viento.
- e. Proporcionan alimento a los organismos benéficos como la lombriz de tierra y las bacterias fijadoras de nitrógenos.
- f. Atenúan los cambios bruscos de temperatura en la superficie del suelo
- g. Reducen la formación de costras al debilitar la acción dispersante de las gotas de lluvia.
- h. A medida que se descomponen los residuos orgánicos, suministran a los cultivos en crecimiento cantidades pequeñas de elementos metabólicos a tiempo y en armonía con las necesidades de la planta.

- i. Reducen la densidad aparente del suelo aumentando la infiltración y el poder de retención de agua en el suelo.
- j. Mejoran las condiciones físicas del suelo mediante la formación de agregados.

2.5.8.2 Propiedades de los abonos orgánicos

Campomar, Cervantes (2004). 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

2.5.8.3 Propiedades físicas.

Campomar, Cervantes (2004). 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.

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.

2.5.8.4 Propiedades químicas

Campomar, Cervantes (2004). 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.

2.5.8.9 Propiedades biológicas

Campomar, Cervantes (2004). 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.

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.

2.6 Tipos de abonos orgánicos

2.6.1 El humus

Cruz (2002). El humus es el mejor abono orgánico, ya que posee un contenido muy alto en nitrógenos, fósforo, 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.

2.6.2 El compost

Coronel (1982). Compost como “una pila de material orgánico formada comúnmente de pisos alternas de estiércol material vegetativo que luego será descompuesto”.

Es un producto de descomposición de residuos vegetales y animales, con diversos aditivos. Este grupo es el más amplio de los abonos orgánicos.

Comprende desde materiales sin ninguna calidad, procedente de los basureros, hasta sustratos perfectamente preparados con alto poder fertilizante

2.6.3 El abono verde

Suquilanda (1996). Dice que los abonos verdes son cultivos de cobertura, cuya finalidad es devolver a través de ellos sus nutrientes al suelo. Se hacen mediante siembras de plantas, generalmente leguminosas, solas o en asociación con cereales.

Se cortan en época de floración (10 – 20%) y se incorporan en los 15 primeros centímetros del suelo, para regular su contenido de nitrógenos y carbono y mejorar sus propiedades físicas y biológicas.

2.6.4 El mulch

Valenciano (2000). Son restos de hojarascas, cosechas u otros materiales (bagazo, tamo, etc.), que no deben ser quemados, por el contrario deben ser picados y esparcidos sobre el terreno para que cubran el suelo y unas ves que se descompongan se los deben mezclar con el mismo.

Esta práctica tiene algunas ventajas como proteger al suelo del sol y el viento, evitando que se reseque y conservando su humedad por mayor tiempo, evita el crecimiento de malezas y favorece la vida microbiana, aunque se debe tener cuidado porque una capa muy gruesa podría en lugares húmedos ayudarla a la propagación de plagas como la babosa y caracol, por ello es recomendable realizar esta práctica en lugares donde haya escasez de agua.

2.6.5 Gallinaza

Castello (2000). 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.

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 elementos 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.

Gallinaza (2010). 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.

2.6.6 Raquis y Fibra

Bernal (2002). Donde resulte posible por disponibilidad y costos, se recomienda utilizar los racimos vacíos o tusas sobrantes del proceso de extracción, para colocarlas en el plato de la palma joven. Así le aportan una buena cantidad de nutrientes y sirve como barrera física a eventuales ataques de zagalaza.

Debido a las grandes cantidades producidas de este desecho, que ocupa un espacio considerable, es arrojado en sitios como quebradas, ríos; también es utilizado como combustible para las calderas, en algunas plantaciones de palma

se los aplica en las coronas con la intención de que cuando este material se descomponga se incorpore al suelo.

Procedimiento que puede durar de 8 a 14 meses, el mismo que no debería ser empleado ya que todo material vegetal en proceso de descomposición produce altas temperaturas que puede dañar al suelo y a la flora microbiana.

Cuadro 1. Contenidos nutricionales de 1 tonelada de raquis de palma fresco

ELEMENTO	CANTIDAD Kg.
Nitrógeno	7.00
Fósforo	0.90
Potasio	22.40
Azufre	1.00
Calcio	2.70
Magnesio	1.50
Hierro	0.50
Manganeso	0.06
Cobre	0.014
Boro	0.025
Zinc	0.050
Sodio	0.018

FUENTE: Chávez, F. Andrade G. (2002).

No existe uniformidad de criterios en la valoración de la composición química del raquis de palma, es así que los valores varían de acuerdo a los autores.

Cuadro 2. Composición química del raquis en porcentaje

ELEMENTO	FRESCO	SECO
----------	--------	------

Nitrógeno	0,32	0,80
Fósforo %	0,09	0,22
Potasio %	1,16	2,90
Magnesio %	0,12	0,30
Calcio %	0,10	0,25
Boro ppm	4,00	10,00
Cobre ppm	9,00	23,00
Zinc ppm	20,00	51,00
Carbono %	17,12	42,80

Fuente: Rankine, 1998

2.6.6.1 Aplicación de raquis

Chávez, Andrade (2002). Con el objeto de incorporar materia orgánica al suelo y mejorar las características del suelo, se recomienda aplicar raquis en las plantaciones, el cual puede ser colocado alrededor de las coronas como también en las interlineas. La cantidad de raquis que se aplicara dependerá de la edad de la planta, siendo recomendable en plantas jóvenes (1-3 años) aplicar 200 kg de raquis (100 tusas aproximadamente) por planta/año.

2.6.6.2 Beneficios de la aplicación de raquis:

Ancupa (2002).

- Incorpora nutrientes al suelo
- Aporta compuestos bioquímicos esenciales para la vida vegetal como son las fitohormonas, enzimas, aminoácidos, etc., por lo que estimula la generación y crecimiento de las raíces.
- Contiene microorganismos que mejoran las características del suelo.
- Conserva la humedad del suelo.
- Disminuye la erosión del suelo.
- Impide el desarrollo de malezas.

Bogantes (1997). La utilización de abonos orgánicos debe verse más allá del simple suministro de nutrientes. Los materiales orgánicos incorporados mejoran las propiedades físicas del suelo (estructura, densidad aparente) a través del efecto floculante y cementante que tiene la materia orgánica. Esto permite incrementar el crecimiento y la penetración radical, y mejorar el movimiento de aire, agua y nutrientes. Los abonos orgánicos también mejoran las propiedades químicas aumentando principalmente la capacidad de intercambio catiónico del suelo que es una medida directa de la fertilidad del suelo y mejoran las propiedades biológicas del suelo favoreciendo la proliferación de microorganismos benéficos.

Bogantes (1997). Este conjunto de condiciones permiten que la respuesta a la aplicación de fertilizantes minerales sea eficiente logrando rendimientos altos de palmito de calidad. Quizá la fuente más importante de material orgánico sea el mismo palmito, que produce una buena cantidad de residuos que quedan en el campo. Uno de los beneficios de la fertilización balanceada del cultivo es la producción de abundante cantidad de residuos. Mientras más vigoroso y productivo sea el cultivo más residuos quedan en el campo.

2.7 Plagas

Vargas (1989). La principal plaga en la actualidad es la taltuza, roedor subterráneo que se come el rizoma de pejibaye. Para su combate existen dos métodos mecánicos uno con taltuceras o trampas y otro que es un método criollo en donde se utiliza una varilla flexible con cuerda. En ambos casos las trampas se colocan en forma estratégica dentro de los tuneles y cubren con pedazos de hoja o suelo.

También se ha reportado el ataque de coleópteros procedentes de banano o coco tales como el *Rinchophorus palmarum* y *Metamasius hemipterus*, cuyo daño económico no se ha cuantificado aunque hasta el momento parece poco importante.

2.8 Enfermedades

Vargas (1989). En el caso específico del pejibaye se han reportado pudriciones ocasionadas por *Erwinia corymbifera* o por *Phytophthora palmivora* así como la mancha negra del follaje causada por *Colletotrichum* sp, las cuales, por el momento no son problema en palmito. En cualquier caso su combate es preventivo con prácticas que mejoren el drenaje y la aireación del follaje.

El síndrome conocido por los agricultores como Bacteriosis del Palmito, se presenta tanto en plantaciones de pejibaye para producción de palmito como en aquellas para producción de fruta, esto es, tanto en plantas jóvenes como en plantas adultas. Sin embargo, en plántulas de almácigo cultivadas en eras o en camas con buen drenaje y a pleno sol, la enfermedad se observa sólo en raras ocasiones; asimismo, en plantas adultas el ataque suele ser menos severo que en aquellas palmiteras.

Vargas (1989). La coincidencia de la presencia de la enfermedad y de los insectos conocidos como picudos es un evento general en todas las plantaciones que presentan este síndrome, pero la relación exacta entre la enfermedad y la plaga ha sido motivo de controversia. La enfermedad permite aislar una bacteria y un hongo asociados, la relación o importancia de esta asociación ha sido también motivo de controversia.

Conocer el comportamiento de la planta de pejibaye en relación con el ambiente, los patógenos y los picudos es necesario para llevar a cabo un combate exitoso de este problema fitosanitario. Aquí se expone lo investigado hasta el presente, así como un método de control amigable con el ambiente, práctico, eficiente y de bajo costo económico, que permite un manejo adecuado de la plantación que presenta esta plaga-enfermedad.

Las recomendaciones expuestas a continuación son basadas en resultados experimentales obtenidos por un equipo de técnicos de la Universidad de Costa Rica (UCR) y del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) durante

año y medio (2003-2004) de investigación en la Estación Experimental de Los Diamantes (Guápiles) y en fincas de agricultores en Río Frío y Guápiles.

2.8.1 Sintomatología

Arias (2010). La enfermedad se inicia con la aparición en los folíolos de las hojas de una pequeña mancha verde más oscura que el verde natural de la hoja. Esta mancha se extiende paulatinamente en forma longitudinal paralela a las venas del folíolo formando una banda delgada. Esta banda es más visible por el lado inferior o axial del folíolo, pero es también visible por el lado superior. Dicha banda al extenderse se hace más notoria y cambia a un color café al producir la muerte o necrosis de los tejidos afectados.

Eventualmente las hojas van cubriéndose de estas bandas y en períodos muy lluviosos y suelos mal drenados, las hojas inferiores de la planta pueden llegar a necrosarse por completo. Las características inconfundibles de esta enfermedad son, además de la formación de las bandas mencionadas, una secreción gelatinosa y la aparición de pústulas café oscuro, ambas en el lado inferior de la hoja.

Vargas (1989). La intensidad de los síntomas varía con la edad de la hoja. La hoja guía o candela se encuentra libre de la infección y, si la intensidad del ataque a la planta no es muy alta, la hoja más joven también está sana. Las demás hojas generalmente muestran síntomas de la enfermedad, siendo más notorios en las hojas más viejas, en donde los patógenos han tenido mayor tiempo para su desarrollo.

El examen de los sectores enfermos de la hoja muestra la presencia de bacterias y hongos externa e internamente. Los hongos forman una alfombra especialmente en el lado inferior de la hoja.

Arias (2010). En algunas ocasiones, especialmente en períodos de baja precipitación, las hojas enfermas presentan una coloración amarillenta, además de las bandas café, semejante al efecto de una intoxicación causada por un

herbicida, pero que en realidad es un efecto tóxico causado por los patógenos. Esta apariencia amarillenta generalmente se amortigua o desaparece al aumentar las lluvias.

2.8.2 Infección

Arias (2010). Se realizó un experimento de inoculación de los patógenos en plantas sanas de almácigo bajo dos condiciones de ambiente: una bajo una sombra de 50% y suelo saturado de humedad y otra a pleno sol y suelo bien drenado. Aquellas plantas bajo sombra y alta humedad resultaron mucho más susceptibles a la infección que aquellas al sol y buen drenaje.

Además, en ambas condiciones, se probaron macerados, o sea extractos, de hojas enfermas contra macerado de suelo de plantación enferma y contra cultivo puro de bacteria. El resultado fue que sólo el macerado de hojas enfermas fue realmente efectivo en provocar la infección (67% de las plantas bajo sombra y alta humedad y 37.5% en aquellas al sol y buen drenaje). La bacteria por sí sola NO resultó infecciosa bajo ninguna de esas dos condiciones.

Arias (2010). Por lo tanto, para que haya infección se requiere que ambos, bacteria y hongo, estén presentes. También se usó herir, pinchando con aguja, la planta antes de inocularla.

Estas heridas mostraron NO ser puertas de entrada de la infección, sugiriendo así que los cuchillos utilizados durante la cosecha NO son propagadores de la infección. Sin embargo, si la suspensión del macerado de hojas enfermas se hace inyectado con jeringa, éste si produce la infección. Pero, es más efectivo si se inyecta en el pecíolo de la hoja que si se inyecta en la lámina o foliolo. Este sería el método que utilizan los picudos.

Arias (2010). Se observó con el microscopio electrónico que el hongo, y quizás la bacteria, penetran la hoja disolviendo la cutícula que la cubre directamente y por lo tanto no requiere de heridas para penetrar, excepto cuando son inyectados directamente como lo harían los picudos.

Cuando llueve la gotera de hojas enfermas a hojas sanas acarrea ambos patógenos - bacteria y hongo - y transmite la enfermedad con gran eficiencia. Así parece, por los datos obtenidos, que la enfermedad es transmitida en el sentido vertical por la lluvia (Vargas Cartagena) y en sentido horizontal, cubriendo distancia, por un insecto, posiblemente los picudos.

2.8.3 Tratamiento básico

Delgado (1990). El combate de esta plaga-enfermedad consiste en la realización de un programa que necesariamente requiere de las siguientes actividades:

1. Drenaje
2. Fertilización
3. Poda de cepa o deshija
4. Poda de hojas enfermas o deshoja
5. Trampeo y eliminación de los picudos
6. Utilización de la variedad Diamantes-10.

Drenaje

Se menciona en el capítulo sobre INFECCIÓN el efecto nocivo del suelo saturado de humedad, el cual provoca una mayor susceptibilidad a esta enfermedad, elevando al doble la frecuencia de plantas enfermas que aquellas bajo condiciones de suelo bien drenado.

Por lo tanto, en el combate de la enfermedad resulta de gran importancia elaborar un sistema de drenaje tan eficiente como sea posible. Un sistema mínimo de drenaje consistiría en construir un sistema superficial de canales que permita evacuar rápidamente el agua superficial, producto de las lluvias, de tal manera que la humedad del ambiente no se mantenga alta por mucho tiempo.

Delgado (1990). Esta alta humedad relativa en la plantación es la que favorece a los patógenos para llevar a cabo la infección. Además, es necesario drenar

más profundamente los sitios de la finca que son habitualmente muy húmedos, así como aquellas secciones que forman charcos.

Estos sitios muy húmedos forman áreas con plantas intensa y permanentemente enfermas. La práctica de drenaje resulta esencial para disminuir la incidencia e intensidad de la enfermedad. El drenaje adecuado es el primer eslabón en el combate de este problema fitosanitario.

Deshija

Delgado (1990). La práctica que se recomienda es realizar la poda de hojas en forma selectiva cuando se observa que la infección general de la plantación es notoria o bien, hacerla dos veces por año. Se recomienda hacerla una o dos semanas después del abonamiento para que la planta tenga energía para vestirse de nuevo rápidamente.

Todas las plantaciones (aún las sanas) presentan un número considerable de picudos (fundamentalmente *Metamasius*). Los picudos por si solos constituyen una plaga del palmito.

En las plantaciones enfermas su número es considerablemente más alto, pero la diferencia principal entre plantaciones sanas y enfermas es que en las primeras, éstos no son portadores de bacterias y hongos y en aquellas enfermas posiblemente si lo son.

Los trabajos experimentales han mostrado que las parcelas en las que se colocaron trampas, mostraban menor incidencia e intensidad de la enfermedad y tenían mayor producción de palmitos.

En las plantaciones enfermas obligatoriamente hay que tratar de eliminarlos. A continuación se explica cómo hacerlo.

Delgado (1990). A partir del primer año de cosecha debe regularse el número de brotes por cepa, su número ideal por hectárea está alrededor de los 20.000.

Todos los brotes que surgen sobre la araña deben eliminarse y sólo se dejan crecer aquellos sentados sobre el suelo, situados en la orilla de la araña y bien espaciados.

El exceso de brotes o hijos y de hojas secas aumentan la oscuridad en la cepa lo cual ofrece un excelente refugio para los picudos, además mantiene una alta humedad relativa en época de lluvias lo que favorece la infección.

2.9 Corta

Arias (2010). La frecuencia de la corta depende del manejo de la plantación así como de las condiciones del clima. Lo importante es obtener el máximo de rendimiento industrial para lo cual el palmito debe cortarse con un diámetro (calibre) mínimo de 8 cm. medido en la base del tallo a 10 cm. del suelo; debe quedar a dos cáscaras y con una longitud entre 55-60 cm.

2.10 Investigaciones relacionadas

Chaimsohn (2006). En la investigación realizada en Costa Rica cuyo tema es: producción y calidad del palmito al natural, en función de la población, del arreglo de plantas y del tipo de fertilización, el autor concluye que:

La fertilización orgánica favoreció el desarrollo del sistema radicular de plantas de pejibaye cultivadas para palmito.

El mayor crecimiento del sistema radicular de cepas fertilizadas orgánicamente probablemente se debió al estímulo de sustancias húmicas y no al aporte de nutrientes.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN



3.1 Localización y duración del experimento.

La presente investigación se llevó a cabo en el predio Silanche del Grupo Durini. Esta localizado en el kilómetro 13 vía los Bancos en el Cantón Pedro Vicente Maldonado. En las coordenadas geográficas: Latitud Norte 0° 10' y Longitud oeste 79° 15'. La duración en campo de esta investigación fue de 180 días.

3.2 Condiciones meteorológicas

Las condiciones meteorológicas del lugar de la investigación se presentan en el cuadro 3.

Cuadro 3. Condiciones meteorológicas durante el año 2012, del lugar donde se realizó la investigación estimulación de crecimiento, desarrollo y producción de palmito pejibaye (*Bactris gasipaes* Kunth) híbrido Yurimaguas con dos abonos orgánicos. 2003.

Parámetro		Promedio / años	
		2010	2012
Altura	msnm	152,0	152,0
Temperatura promedio	°C	21,9	21,3
Temperatura máxima	°C	27,3	30,0
Temperatura mínima	°C	18,6	16,9
Precipitación	mm	2078,6	1460,0
Radiación solar		90,4	81,8
Humedad relativa	%	91,1	87,1

Fuente: INAMHI Pedro Vicente Maldonado (2012).

3.3 Materiales y equipos

3.2.1. Plantas

Para esta investigación se utilizaron 600 plantas de palmito híbrido Yurimaguas establecidas en el campo

Cuadro 4. Materiales y equipos a utilizados en la investigación estimulación de crecimiento, desarrollo y producción de palmito pejibaye (*Bactris gasipaes* Kunth) híbrido Yurimaguas con dos abonos orgánicos. 2003.

Concepto	Cantidad
Plantas de palmito (H. Yurimaguas)	600
Cinta métrica	1
Calibrador	1
Bomba de mochila	1
Flexo metro	1
Balanza	1
Machete	1
Letreros Indicativos	20
Gallinaza Kg	300
Raquis de palma Kg	300
Fertilizante DAP Kg	30
Tubo de piola	1
Cámara fotográfica	1
Papel resma	4
Frasco de pintura blanca	1
Frasco de pintura roja	1
Cuaderno	1
Computadora	1
Impresora	1
Esferográficos	2

3.4 Tratamientos

3.4.1 Tratamientos en estudio

Los tratamientos en estudio son el resultado de la combinación de los factores más un testigo que corresponde al tratamiento de fertilización química que se realiza en la finca, como a continuación se describen:

Cuadro 5. Tratamientos establecidos para la investigación estimulación de crecimiento, desarrollo y producción de palmito pejibaye (*Bactris gasipaes* Kunth) híbrido Yurimaguas con dos abonos orgánicos. 2003.

Tratamiento	Descripción	
T1	Raquis de palma	11 TM/ha ⁻¹
T2	Raquis de palma	16 TM/ha ⁻¹
T3	Gallinaza	11 TM/ha ⁻¹
T4	Gallinaza	16 TM/ha ⁻¹
T5	Fertilizante químico	450 Kg/ha ⁻¹

3.5 Unidades experimentales

Las unidades experimentales de esta investigación la constituyen 20 parcelas compuestas por 30 plantas cada una. Para efecto de esta investigación se realizarán 4 repeticiones, utilizando un total de 600 plantas.

3.6 Diseño experimental

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar (DBCA) con 5 tratamientos y 4 repeticiones. Para determinar diferencias entre medias de tratamientos, se utilizó la prueba de rango múltiple de Tukey $\leq$ al 5%, el coeficiente de variación se expresa en porcentaje. A continuación se presenta el cuadro de análisis de varianza.

Cuadro 6. Esquema del análisis de varianza para la investigación estimulación de crecimiento, desarrollo y producción de palmito pejibaye (*Bactris gasipaes* Kunth) híbrido Yurimaguas con dos abonos orgánicos. 2003.

Fuentes de variación		Grados de libertad
Tratamientos	$t - 1$	4
Repeticiones	$r - 1$	3
Error experimental	$(t-1) \times (r-1)$	12
Total	$(t \cdot r) - 1$	19

3.7 Características de las parcelas

Ancho m	3	m
Largo m	9.25	m
Área total de las parcelas m ²	555	m ²
Separación entre plantas m	0.50	m
Separación entre parcelas m	2	m
Parcela Neta m ²	16.5	m ²
Área total de la investigación m ²	830.5	m ²
Nº de parcelas	20	
Nº de plantas por parcela	30	

3.8 Variables a evaluar y mediciones experimentales

3.8.1 Altura de planta

Cada 30 días se midió la altura de la planta, desde el inicio del tallo en el suelo hasta la inserción de la hoja flecha y se expresa en centímetros

3.8.2 Numero de hojas por planta

Cada 30 días se registró las hojas emitidas en cada intervalo, al final se sumaron las hojas, se expresa en número de hojas por planta.

3.8.3 Largo de hojas

Cada 30 días en cinco planta tomadas al azar se registró el largo de las hojas, desde la inserción al tallo hasta el ápice del foliolo, se expresa en centímetros.

3.8.4 Número de hijuelos

De las plantas seleccionadas (cinco plantas por repetición), se contó el número de hijuelos y se expresa en número de tallos por planta.

3.8.5 Perímetro del tallo

Utilizando un calibrador pie de rey se midió el perímetro del tallo en intervalos de 30 días y se expresa en centímetros.

3.8.6 Producción de tallos

Al final de la investigación encada parcela neta, se contabilizaron los tallos aptos para la comercialización, luego se transformaron a producción por hectárea.

3.9 Análisis económico

3.9.1 Ingreso total

Es el ingreso por concepto de la venta de tallos. Se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$IB = P * PP$$

IB = Ingreso total

P = Producto

PP = Precio del producto

3.9.2 Costo total de tratamiento

Durante la ejecución del proyecto se registraron cada uno de los gastos realizados en materiales, equipos e insumos en cada uno de los tratamientos en estudio, obteniendo de esta manera el costo de producción, el mismo que se expresa en dólares americanos. Se calculó mediante la fórmula siguiente:

$$CT = CF + CV$$

CT = Costos Totales

CF = Costos fijos

CV = Costos variables

3.9.10 Beneficio neto de los tratamientos

Para establecer el Beneficio Neto se aplicó la fórmula siguiente:

$$BN = IB - CT$$

BN = Beneficio Neto

IB = Ingreso bruto

CT = Costo total

Con los costos de producción que incluye precio de las plantas, insumos, mano de obra entre otros, se resta de los ingresos por venta de plantas, para cada tratamiento obteniéndose el beneficio neto.

3.9.10 Relación Beneficio/Costo

Se determinó la relación beneficio/costo, utilizando la fórmula:

$$\text{Relación beneficio/costo} = \frac{\text{Ingresos totales}}{\text{Costos totales}}$$

3.9.11 Utilidad

Se la obtuvo, utilizando la fórmula:

Utilidad = Ingresos totales – Costos Totales

3.10 Manejo del experimento

La investigación se realizó en un cultivo de dos meses de establecido de plantas de palmito que se encontraban en condiciones agronómicas críticas, con signos de deficiencia de nutrientes.

3.10.1 Aplicación de la materia orgánica

Antes de aplicar la materia orgánica se realizó una limpieza de las malezas, utilizando para esto un machete, luego en cada una de las parcelas y de acuerdo a los tratamientos establecidos se depositó la gallinaza y el raquis de palma a 20 centímetros de la planta a razón de 11 y 16 Tm/ha⁻¹ respectivamente.

En el tratamiento testigo se aplicó fertilizante químico con la mezcla física 20.5 Kg de N + 4.2 kg de P + 9kg de K + 6.2 kg de Mg y 10 kg de S al comenzar el proyecto 20 gramos por planta, a razón de 450 kg/ha⁻¹ en tres fracciones a intervalos de 45 días.

3.10.2 Deshierbas

Durante la investigación se realizaron las deshierbas en forma manual cada 30 días para no tener problema con los roedores y mantener al cultivo libre de malezas, en total se realizaron seis deshierbas.

A los 150 días se hizo una poda de hojas viejas

3.10.3 Control de plagas

Se controlaron mediante la aplicación de los siguientes insecticidas:

Se aplicó el insecticida Palmarol 2.5cc/litro + Malathion 2.5cc/agua Cipermetrina 2.5cc/litro, para mantener el cultivo libre de plagas fue necesario realizar 5 aplicaciones.

3.10.4 Control de enfermedades

Para el control de enfermedades se realizaron las siguientes aspersiones preventivas:

Se aplicó el fungicida Vitavax 2.5 cc/Litro cada 30 días, para mantener el cultivo libre de enfermedades fue necesario realizar 5 aplicaciones

3.10.5 Registro de datos

La información de campo se registró de acuerdo a cada una de las variables a medir y en los periodos correspondientes para cada una de ellas.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados y Discusión

4.1. 1 Altura de planta

Una vez realizado el ADEVA de la variable altura de planta; a los treinta días después del abonamiento, las medias de los tratamientos que se reportan en el cuadro 7, no presentan diferencias estadísticas y los valores se encuentran en un solo rango, sin embargo el T3 presenta la mayor altura de planta con 18,18 cm, el T5 que corresponde al testigo alcanza la menor altura con 17,23 cm.

En la segunda evaluación de altura de planta a los 60 días después de la aplicación de la abonadura, las medias obtenidas con los tratamientos en estudio no presentan diferencias estadísticas, y sus valores se distribuyen en un solo rango, el tratamiento T2 con 20,81 presenta la mayor altura, el tratamiento T4 con 16,00 cm es el que menor altura reporta en esta evaluación.

La evaluación realizada a los 90 días después de la aplicación de los abonos, determina los tratamientos en estudio no presentan diferencias estadísticas entre sí, las medias de los tratamientos reportadas en el cuadro 7, tampoco presentan diferencias estadísticas y se encuentran en un solo rango de distribución; sin embargo el T2 con 39,41 cm presenta la mayor altura de planta, el T5 con 24,08 presenta la menor altura de planta en esta evaluación.

El análisis estadístico realizado a los resultados de la variable altura de planta a los 120 días después de la abonadura, al igual que en las evaluaciones anteriores no presenta diferencias estadísticas para los tratamientos en estudio; es el T4 con 42,15 cm presenta la mayor altura de planta y el T5 con 30,08 cm es el que menor altura alcanza a los 120 días.

El análisis estadístico realizado a los resultados de la variable altura de planta a los 150 días después de la abonadura, presenta diferencias estadísticas para los tratamientos en estudio; las medias de los tratamientos que se presentan en el

cuadro 7, se encuentran en tres rangos de distribución, la mejor altura de planta la presenta el tratamiento T4 con 53,83 cm y el T5 con 36,43 cm es el que menor altura de planta alcanza a los 150 días.

La evaluación realizada a los 180 días después de la aplicación de los abonos, determina los tratamientos en estudio presentan diferencias estadísticas entre sí, las medias de los tratamientos reportadas en el cuadro 7, presentan diferencias estadísticas y se encuentran en un tres rangos de distribución; así el T4 con 66,23 cm presenta la mejor altura de planta, T5 con 46,23 cm alcanza la menor altura de planta en esta evaluación.

Los resultados que se presenta en el cuadro 7, permiten observar que el efecto de la aplicación de la materia orgánica sobre la variable altura de planta, bajo las condiciones agroclimáticas de Pedro Vicente Maldonado se pueden observar a partir de los 150 días de su aplicación y, que la gallinaza aplicada a razón de 16 Tm/ha⁻¹, responde de mejor manera, sin embargo la aplicación de 11 y 16 Tm de raquis de palma/ha⁻¹, tiene una mejor respuesta a la altura de planta que la aplicación de 11 Tm de gallinaza; la fertilización química tiene la menor respuesta en cuanto al crecimiento de las plantas.

Cuadro 7. Altura de planta en centímetros en la investigación estimulación de crecimiento, desarrollo y producción de palmito pejibaye (*Bactris gasipaes* Kunth) híbrido Yurimaguas con dos abonos orgánicos. 2003.

Tratamientos	Periodos en días después de la abonadura					
	30	60	90	120	150	180
T1	17.82 a	19.22 a	29.61 a	39.20 a	46.27 ab	56.50 ab
T2	18.04 a	20.81 a	31.36 a	39.41 a	47.55 ab	59.05 a
T3	18.18 a	19.90 a	28.12 a	36.90 a	45.55 ab	56.97 ab
T4	14.40 a	16.00 a	28.14 a	42.15 a	53.83 a	66.23 a
T5	17.23 a	17.23 a	24.08 a	30.08 a	36.43 b	46.23 b
CV%	16.92	22.52	17.91	17.64	14.18	9.32

*Letras iguales no presenta diferencias estadísticas según Tukey al 95 % de probabilidad.

Resultados que concuerdan con **Campomar, Cervantes (2004)**. 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 y, como resultado del aumento de la fertilidad del suelo se tiene el crecimiento de las plantas.

4.1.2 Numero de hojas por planta

Una vez realizado el ADEVA de la variable número de hojas por planta; en la evaluación realizada a los treinta días después del abonamiento, las medias de los tratamientos que se reportan en el cuadro 8, no presentan diferencias estadísticas y los valores se encuentran en un solo rango de distribución, sin embargo el T5 presenta el mayor número de hojas por planta con 4,75 hojas, el T1 con 4,45 alcanzan el menor número de hojas por planta.

En la segunda evaluación de la variable número de hojas por planta a los 60 días después de la aplicación de la abonadura, las medias obtenidas con los tratamientos en estudio no presentan diferencias estadísticas, y sus valores se distribuyen en un solo rango, el tratamiento T2 con 5,40 presenta el mayor número de hojas, el tratamiento T3 con 4,70 es el que menor número de hojas reporta en esta evaluación.

La evaluación realizada a los 90 días después de la aplicación de los abonos, determina los tratamientos en estudio no presentan diferencias estadísticas entre sí, las medias de los tratamientos reportadas en el cuadro 8, tampoco presentan diferencias estadísticas y se encuentran en un solo rango de distribución; sin embargo el T4 con 6,30 presenta el mayor número de hojas, el T5 con 5,80 presenta el menor número de hojas en esta evaluación.

El análisis estadístico realizado a los resultados de la variable número de hojas por planta a los 120 días después de la abonadura, al igual que en las evaluaciones anteriores no presenta diferencias estadísticas para los tratamientos en estudio; es el T4 con 7,10 el que presenta la mayor cantidad de

hojas por planta y el T5 con 6,35 hojas es el que menor número de hojas alcanza a los 120 días.

El análisis estadístico realizado a los resultados de la variable número de hojas por planta a los 150 días después de la abonadura, no presenta diferencias estadísticas para los tratamientos en estudio; las medias de los tratamientos que se presentan en el cuadro 8, se encuentran en un solo rango de distribución, el mayor número de hojas por planta la presenta el tratamiento T4 con 7,60 hojas y el T5 con 7,15 hojas es el que menor número de hojas por planta alcanza a los 150 días.

La evaluación realizada a los 180 días después de la aplicación de los abonos, determina los tratamientos en estudio no presentan diferencias estadísticas entre sí, las medias de los tratamientos reportadas en el cuadro 8, tampoco presentan diferencias estadísticas y se encuentran en un solo rango de distribución; así el T4 con 8,30 hojas presenta el mayor número de hojas por planta, el T1 con 7,85 reporta el menor número de hojas por planta en esta evaluación.

Los resultados que se presenta en el cuadro 8, permiten observar que el efecto de la aplicación de la materia orgánica sobre la número de hojas por planta, bajo las condiciones agroclimáticas de Pedro Vicente Maldonado no se pueden observar ; sin embargo, la gallinaza aplicada a razón de 16 Tm/ha⁻¹, responde de mejor manera, sin embargo la aplicación de 11 y 16 Tm de raquis de palma/ha⁻¹, tiene una mejor respuesta en número de hojas por planta que la aplicación de 11 Tm de gallinaza; la fertilización química tiene la menor repuesta en cuanto al número de hojas por planta. Es importante señalar que la emisión de foliar es una característica propia de cada variedad y especie, por lo que como lo demuestra la investigación no existen diferencias estadísticas entre los tratamientos estudiados, por lo tanto el número de hojas por planta no está directamente influenciado por los tratamientos en estudio.

Cuadro 8. Número de hojas por planta en la investigación estimulación de crecimiento, desarrollo y producción de palmito pejibaye (*Bactris*

gasipaes Kunth) híbrido Yurimaguas con dos abonos orgánicos. 2003.

Tratamientos	Periodos en días					
	30	60	90	120	150	180
T1	4.45 a	5.05 a	6.05 a	6.50 a	7.25 a	7.85 a
T2	4.55 a	5.40 a	6.25 a	6.70 a	7.45 a	8.13 a
T3	4.55 a	4.70 a	6.25 a	6.70 a	7.30 a	8.07 a
T4	4.60 a	5.25 a	6.30 a	7.10 a	7.60 a	8.30 a
T5	4.75 a	4.75 a	5.80 a	6.35 a	7.15 a	7.90 a
CV%	8.81	5.37	5.52	8.07	5.77	2.88

*Letras iguales no presenta diferencias estadísticas según Tukey al 95 % de probabilidad.

4.1.3 Largo de hoja en centímetros

En la variable largo de hoja en centímetros; a los treinta días después del abonamiento, las medias de los tratamientos que se reportan en el cuadro 9, no presentan diferencias estadísticas y los valores se encuentran en un solo rango, sin embargo el T1 presenta la mayor longitud de hoja con 35,23 cm, el T4 alcanza el menor largo de hoja con 28,64 cm.

En la segunda evaluación largo de hoja a los 60 días después de la aplicación de la abonadura, las medias obtenidas con los tratamientos en estudio no presentan diferencias estadísticas, y sus valores se distribuyen en un solo rango, el tratamiento T2 con 38,10 cm, presenta el mayor largo de hoja, el tratamiento T3 con 29,93 cm, es el que menor largo de hoja reporta en esta evaluación

La evaluación realizada a los 90 días después de la aplicación de los abonos, determina los tratamientos en estudio no presentan diferencias estadísticas entre sí, las medias de los tratamientos reportadas en el cuadro 10, tampoco presentan diferencias estadísticas y se encuentran en un solo rango de distribución; sin embargo el T4 con 47,93 cm presenta la mayor longitud de hoja, el T5 con 40,13 presenta el menor largo de hoja en esta evaluación.

El análisis estadístico realizado a los resultados de la variable largo de hoja en centímetros a los 120 días después de la abonadura, al igual que en las evaluaciones anteriores no presenta diferencias estadísticas para los tratamientos en estudio; es el T4 con 71,73 cm presenta la mayor longitud de hoja y el T5 con 52,30 cm es el que menor longitud de hoja alcanza a los 120 días.

El análisis estadístico realizado a los resultados de la variable largo de hoja en centímetros a los 150 días después de la abonadura, presenta diferencias estadísticas para los tratamientos en estudio; las medias de los tratamientos que se presentan en el cuadro 9, se encuentran en tres rangos de distribución, la mejor longitud de hoja la presenta el tratamiento T4 con 96,77 cm y el T5 con 58,90 cm es el que menor longitud de hoja alcanza a los 150 días.

Cuadro 9. Largo de hoja en centímetros en la investigación estimulación de crecimiento, desarrollo y producción de palmito pejibaye (*Bactris gasipaes* Kunth) híbrido Yurimaguas con dos abonos orgánicos. 2003.

Tratamientos	Periodos en días					
	30	60	90	120	150	180
T1	35.23 a	35.05 a	43.63 a	57.67 a	79.37 ab	104.65 b
T2	30.67 a	38.10 a	44.48 a	65.65 a	87.80 a	112.70 ab
T3	29.03 a	29.93 a	46.21 a	67.68 a	81.90	100.75 b
T4	28.64 a	33.70 a	47.93 a	71.73 a	ab	128.18 a
T5	30.70 a	30.70 a	40.13 a	52.30 a	96.77 a	74.80 c
					58.90 b	
CV%	14.44	10.62	13.77	19.24	13.13	9.02

*Letras iguales no presenta diferencias estadísticas según Tukey al 95 % de probabilidad.

La evaluación realizada a los 180 días después de la aplicación de los abonos, determina los tratamientos en estudio presentan diferencias estadísticas entre sí, las medias de los tratamientos reportadas en el cuadro 9, presentan

diferencias estadísticas y se encuentran en un cuatro rangos de distribución; así el T4 con 128,18 cm presenta la mejor longitud de hoja, el T5 con 74,80 cm alcanza la menor largo de hoja en esta evaluación

Los resultados que se presenta en el cuadro 9, permiten observar que el efecto de la aplicación de la materia orgánica sobre la largo de hoja, bajo las condiciones agroclimáticas de Pedro Vicente Maldonado se pueden observar a partir de los 150 días de su aplicación y, que la gallinaza aplicada a razón de 16 Tm/ha⁻¹, responde de mejor manera, sin embargo la aplicación de y 16 Tm de raquis de palma/ha⁻¹, tiene una mejor respuesta en largo de hoja que la aplicación de 11 Tm de gallinaza; la fertilización química tiene la menor repuesta en cuanto al largo de hoja de las plantas.

Resultados que concuerdan con **Campomar, Cervantes (2004)**. 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 y, como resultado del aumento de la fertilidad del suelo se tiene el crecimiento de las plantas.

4.1.4 Número de hijuelos

Una vez realizado el ADEVA de la variable número de hijuelos por planta; en la evaluación realizada a los 160 días después del abonamiento, las medias de los tratamientos que se reportan en el cuadro 10, presentan diferencias estadísticas y los valores se encuentran en dos rangos de distribución, en donde el T4 presenta el mayor número de hijuelos por planta con 2.15 hijuelos, el T1 con 0,8 alcanza el menor número de hijuelos por planta.

Los resultados que se presenta en el cuadro 10, permiten observar que el efecto de la aplicación de la materia orgánica sobre el número de hijuelos, bajo las condiciones agroclimáticas de Pedro Vicente Maldonado se pueden observar a partir de los 180 días de su aplicación y, que la gallinaza aplicada a razón de 16 Tm/ha⁻¹, responde de mejor manera, sin embargo la aplicación de y 16 Tm de

raquis de palma/ha⁻¹, tiene una mejor respuesta en producción de hijuelos que la aplicación de 11 Tm de gallinaza; la fertilización química tiene la menor repuesta en cuanto al número de hijuelos por planta.

Resultados que concuerdan con **Chaimsohn, F. (2006)**, el autor concluye que: La fertilización orgánica favoreció el desarrollo del sistema radicular de plantas de pejibaye cultivadas para palmito, por consiguiente estimula la producción de hijuelos.

Cuadro 10. Número de hijuelos por planta en la investigación estimulación de crecimiento, desarrollo y producción de palmito pejibaye (*Bactris gasipaes* Kunth) híbrido Yurimaguas con dos abonos orgánicos. 2003.

Tratamientos	Promedios
T1	1.60 a
T2	2.07 a
T3	1.63 a
T4	2.15 a
T5	0.80 b
CV%	18.33

*Letras iguales no presenta diferencias estadísticas según Tukey al 95 % de probabilidad.

4.1.5 Perímetro del tallo en centímetros

Una vez realizado el ADEVA de la variable perímetro del tallo; a los treinta días después del abonamiento, las medias de los tratamientos que se reportan en el cuadro 11, presentan diferencias estadísticas y los valores se encuentran en tres rangos de distribución, los tratamientos T1 4,65 cm presenta el mejor perímetro de tallo, el T5 que corresponde al testigo alcanza el menor perímetro de tallo con 3,36 cm.

En la segunda evaluación de perímetro de tallo a los 60 días después de la aplicación de la abonadura, las medias obtenidas con los tratamientos en estudio, si presentan diferencias estadísticas, y sus valores se distribuyen en tres rangos, el tratamiento T2 con 4,99 cm presenta el mayor perímetro de tallo, el tratamiento T4 con 3,36 cm es el que menor perímetro de tallo reporta en esta evaluación.

La evaluación realizada a los 90 días después de la aplicación de los abonos, determina los tratamientos en estudio no presentan diferencias estadísticas entre sí, las medias de los tratamientos reportadas en el cuadro 12, también presentan diferencias estadísticas y se encuentran en tres rangos de distribución; el T4 con 8,73 cm presenta el mejor perímetro de tallo, el T5 con 6,21 presenta el menor perímetro de tallo en esta evaluación.

El análisis estadístico realizado a los resultados de la variable perímetro de tallo a los 120 días después de la abonadura, al igual que en las evaluaciones anteriores presenta diferencias estadísticas para los tratamientos en estudio; es el T4 con 13,31 cm el que presenta el mejor perímetro de tallo y el T5 con 9,58 cm es el que menor perímetro de tallo alcanza a los 120 días.

El análisis estadístico realizado a los resultados de la variable perímetro de tallo a los 150 días después de la abonadura, presenta diferencias estadísticas para los tratamientos en estudio; las medias de los tratamientos que se presentan en el cuadro 11, se encuentran en tres rangos de distribución, el mejor perímetro de tallo lo presenta el tratamiento T4 con 18,31 cm y el T5 con 13,13 cm es el que menor perímetro de tallo alcanza a los 150 días.

La evaluación realizada a los 180 días después de la aplicación de los abonos, determina los tratamientos en estudio presentan diferencias estadísticas entre sí, las medias de los tratamientos reportadas en el cuadro 12, presentan diferencias estadísticas y se encuentran en un cuatro rangos de distribución; así el T4 con 26,34 cm presenta el mejor perímetro de tallo, T5 con 18,06 cm alcanza el menor perímetro de tallo en esta evaluación.

Cuadro 11. Perímetro de tallo en centímetros en la investigación estimulación de crecimiento, desarrollo y producción de palmito pejibaye (*Bactris gasipaes* Kunth) híbrido Yurimaguas con dos abonos orgánicos. 2003.

Tratamientos	Periodos en días					
	30	60	90	120	150	180
T1	4.65 a	4.60 ab	8.31 a	12.23 ab	16.30 ab	25.72 bc
T2	3.85 ab	4.99 a	7.91 ab	11.98 ab	17.15 ab	25.75 ab
T3	3.89 ab	4.08 ab	7.12 ab	10.97 ab	14.89 ab	21.70 c
T4	3.89 ab	4.24 ab	8.73 a	13.31 a	18.31 a	26.34 a
T5	3.36 b	3.36 b	6.21 b	9.58 b	13.13 b	18.06 d
CV%	12.40	14.66	11.03	11.96	11.89	6.02

*Letras iguales no presenta diferencias estadísticas según Tukey al 95 % de probabilidad.

Los resultados que se presenta en el cuadro 11, permiten observar que el efecto de la aplicación de la materia orgánica sobre la variable perímetro de tallo, bajo las condiciones agroclimáticas de Pedro Vicente Maldonado se pueden observar a partir de los 60 días de su aplicación y, que la gallinaza aplicada a razón de 16 Tm/ha⁻¹, responde de mejor manera, sin embargo la aplicación de 11 y 16 Tm de raquis de palma/ha⁻¹, tiene una mejor respuesta en perímetro de tallo que la aplicación de 11 Tm de gallinaza; la fertilización química tiene la menor repuesta en cuanto al crecimiento de los tallos.

Resultados que concuerdan con **Campomar, Cervantes (2004)**. 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 y, como resultado del aumento de la fertilidad del suelo se tiene el crecimiento de las plantas.

4.1.6 Producción de tallos

Una vez realizado el ADEVA de la variable producción de tallos por planta; en la evaluación realizada a los 160 días después del abonamiento, las medias de los tratamientos que se reportan en el cuadro 12, presentan diferencias estadísticas y los valores se encuentran en dos rangos de distribución, en donde el T4 presenta el mejor número de tallos por planta con 3,15 tallos hijuelos, el T1 con 1,8 alcanza el menor número de tallos por planta.

Cuadro 12. Producción de tallos por planta en la investigación estimulación de crecimiento, desarrollo y producción de palmito pejibaye (*Bactris gasipaes* Kunth) híbrido Yurimaguas con dos abonos orgánicos. 2003.

Tratamientos	Promedios
T1	2.60 a
T2	3.07 a
T3	2.63 a
T4	3.15 a
T5	1.80 b
CV%	18.33

*Letras iguales no presenta diferencias estadísticas según Tukey al 95 % de probabilidad.

Los resultados que se presenta en el cuadro 12, permiten observar que el efecto de la aplicación de la materia orgánica sobre el número de hijuelos, bajo las condiciones agroclimáticas de Pedro Vicente Maldonado se pueden observar a partir de los 180 días de su aplicación y, que la gallinaza aplicada a razón de 16 Tm/ha⁻¹, responde de mejor manera, sin embargo la aplicación de y 16 Tm de raquis de palma/ha⁻¹, tiene una mejor respuesta en producción de tallos que la aplicación de 11 Tm de gallinaza; la fertilización química tiene la menor repuesta en cuanto al número de tallos por planta.

Resultados que concuerdan con **Chaimsohn, F. (2006)**, el autor concluye que: La fertilización orgánica favoreció el desarrollo del sistema radicular de plantas de pejibaye cultivadas para palmito.

La fertilización orgánica favoreció el desarrollo del sistema radicular de plantas de pejibaye cultivadas para palmito. El mayor crecimiento del sistema radicular de cepas fertilizadas orgánicamente probablemente se debió al estímulo de sustancias húmicas y no al aporte de nutrimentos.

Con estos resultados se acepta la hipótesis que dice: La aplicación de gallinaza estimula mejor la producción de palmito y genera mayor rentabilidad en el cultivo.

4.1.7 Costos de producción

Los costos de producción que se reportan en el cuadro 13, se registraron por tratamiento y por parcela⁻¹, a partir de los cuales se realizó la inferencia numérica para expresarlos por hectárea⁻¹.

El mayor costo de producción/ha⁻¹ \$5.613,71 USD, lo presenta el tratamiento T4 en el que se utiliza 16 Tm de gallinaza por hectárea. El menor costo de producción \$4.911,95 USD, lo presenta el tratamiento testigo en el que se utiliza únicamente fertilización química.

Cuadro 13. Costos de producción en dólares por hectárea en la investigación estimulación de crecimiento, desarrollo y producción de palmito pejibaye (*Bactris gasipaes* Kunth) híbrido Yurimaguas con dos abonos orgánicos. 2003.

Concepto	Costo de los tratamientos en USD				
	T1	T2	T3	T4	T5
Plantas de palmito (H. Yurimaguas)	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
Gallinaza	-	-	2,10	3,15	-
Raquis de palma	1,80	2,70	-	-	-
Mezcla N-P-K-Mg-S	-	-	-	-	1,15
Cristalon	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93
Palmarol	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Malathion	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Cipermetrina	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Vitavax	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Mancozeb	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Machete	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
Mano de obra	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00
Costo por parcela en USD dólares	14,65	15,55	14,95	16,00	14,00
Costo por hectárea en USD dólares	5.140,02	5.455,81	5.245,29	5.613,71	4.911,95

Fuente: El autor, Febrero 2013.

4.1.8 Análisis económico (\$)

Como se explicó anteriormente el análisis económico para esta investigación, comprende el cálculo de la utilidad y la relación costo beneficio para cada uno de los tratamientos en estudio, considerando los costos de producción, el precio de venta y los ingresos que se generan en los tratamientos en estudio.

La mayor utilidad presenta el tratamiento T4 en que se utiliza gallinaza a razón de 16 Tm/ha⁻¹, con \$ 9.710,62 USD/ha⁻¹ y la menor utilidad la presenta el tratamiento T1 (testigo) en la que se presenta una ganancia de \$ 3.844,80 USD/ha⁻¹.

El mejor beneficio/costo 2,74 se tiene con el tratamiento T2 en el que se utiliza raquis de palma a razón de 16 Tm /ha⁻¹.

Estos resultados económicos se tienen con el precio de venta de \$0,45 dólares el tallo de palmito.

Cuadro 14. Utilidad y beneficio/costo por hectárea en la investigación estimulación de crecimiento, desarrollo y producción de palmito pejibaye (*Bactris gasipaes* Kunth) híbrido Yurimaguas con dos abonos orgánicos. 2003.

PARAMETROS	TRATAMIENTOS				
	T1	T2	T3	T4	T4
Costo por hectárea en USD dólares	5.140,02	5.455,81	5.245,29	5.613,71	4.911,95
Producción por Tallos / hectarea	28.108,11	33.189,19	28.432,43	34.054,05	19.459,46
Precio de venta del tallo a nivel de finca	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
Total Ingreso en USD/ ha	12.648,65	14.935,14	12.794,59	15.324,32	8.756,76
Utilidad en USD dólares	7.508,63	9.479,32	7.549,31	9.710,62	3.844,80
Relación beneficio/costo	2,46	2,74	2,44	2,73	1,78

Fuente: El autor, Febrero 2013.

Con los resultados económicos obtenidos en esta investigación, se rechaza la hipótesis que dice: La aplicación de gallinaza estimula mejor la producción de palmito y genera mayor rentabilidad en el cultivo.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- La aplicación de materia orgánica en el cultivo de palmito si influye positivamente en la variable altura de planta, la gallinaza aplicada a razón de 16 Tm/ha⁻¹, responde de mejor manera, sin embargo la aplicación de 11 y 16 Tm de raquis de palma/ha⁻¹, tiene una mejor respuesta a la altura de planta que la aplicación de 11 Tm de gallinaza; la fertilización química tiene la menor repuesta en cuanto al crecimiento de las plantas.
- El número de hojas por planta no está directamente influenciado por los tratamientos en estudio.
- El efecto de la aplicación de la materia orgánica sobre el largo de hoja, bajo las condiciones agroclimáticas de Pedro Vicente Maldonado se pueden observar a partir de los 150 días de su aplicación y, que la gallinaza aplicada a razón de 16 Tm/ha⁻¹, responde de mejor manera, sin embargo la aplicación de 16 Tm de raquis de palma/ha⁻¹, tiene una mejor respuesta en largo de hoja que la aplicación de 11 Tm de gallinaza; la fertilización química tiene la menor repuesta en cuanto al largo de hoja de las plantas.
- La aplicación de gallinaza estimula la producción de hijuelos así, el T4 presenta el mayor número de hijuelos por planta con 2.15 hijuelos por planta.
- La gallinaza aplicada a razón de 16 Tm/ha⁻¹, responde de mejor manera, sin embargo la aplicación de 11 y 16 Tm de raquis de palma/ha⁻¹, tiene una mejor respuesta en perímetro de tallo que la aplicación de 11 Tm de gallinaza; la fertilización química tiene la menor repuesta en cuanto al crecimiento de los tallos.
- La aplicación de gallinaza 16Tm /ha⁻¹ permite una mayor formación de tallos de palmito y, se encuentra en el mismo rango a que la aplicación de

16 Tm de raquis de palma/ha⁻¹ con valores de 3,15 y 3,07 tallos por planta respectivamente.

- El mayor costo de producción/ha⁻¹ \$5.613,71 USD, lo presenta el tratamiento T4 en el que se utiliza 16 Tm de gallinaza por hectárea. El menor costo de producción \$4.911,95 USD, lo presenta el tratamiento testigo en el que se utiliza únicamente fertilización química.
- La mayor utilidad presenta el tratamiento T4 en que se utiliza gallinaza a razón de 16 Tm/ha⁻¹, con \$ 9.710,62 USD/ha⁻¹.
- El mejor beneficio/costo 2,74 se tiene con el tratamiento T2 en el que se utiliza raquis de palma a razón de 16 Tm /ha⁻¹.

5.2. Recomendaciones

Para obtener una mejor respuesta en la altura de planta aplicar gallinaza a razón de 16 Tm/ha⁻¹.

Para obtener resultados inmediatos después del trasplante, bajo las condiciones agroecológicas de Pedro Vicente Maldonado, aplicar la materia orgánica, sea esta de gallinaza o raquis de palma 5 meses antes de realizar el cultivo.

Para conseguir una mayor formación de tallos de palmito, aplicar gallinaza a razón 16Tm /ha⁻¹, como alternativa utilizar 16 Tm de raquis de palma/ha⁻¹.

Si desea mayor utilidad para el cultivo de palmito utilizar gallinaza a razón de 16 Tm/ha⁻¹, como alternativa utilizar 16 Tm de raquis de palma/ha⁻¹

Para obtener una mejor rentabilidad por el dinero invertido en el cultivo de palmito, como alternativa, utilizar 16 Tm de gallinaza/ha⁻¹.

CAPÍTULO VI

BIBLIOGRAFÍA

6.1. Literatura Citada

- ANCUPA, (2002). Censo Palmero Memoria Técnica. Censo e Inventario de Plantaciones de Palma Aceitera en el Ecuador. ANCUPA – FEDAPAL. Quito, EC. Pág. 111.
- ARIAS B. (2010). Tecnología de palmito de pejibaje. Estación Experimental los Diamantes. Honduras. P 5
- BERNAL. F. (2002). El Cultivo de Palma de Aceite y su beneficio Guía general para el nuevo palmicultor. Agosto 2001- Pág. 127.
- BOGANTES, A. (1997). Evaluación de la cáscara de palmito de pejibaye sola y en mezcla para la producción de compost. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Guápiles, Limón (mimeo).
- BOGANTES, A. (1995). Recomendaciones Técnicas en palmito de pejibaye. Hoja divulgativa. Estación Experimental Los Diamantes. MAG, Guápiles, Costa Rica. 2 p.
- CAMPOMAR, CERVANTES (2004). Propiedades del abono orgánico del pasto (*Panicum máximum* Jacq), citado por verdejo y vega, 2005.
- CARDENAS, L. (1995). Cadena agroproductiva de palmito de pejibaye. IICA, San José, Costa Rica, borrador sin publicar, 34 p
- CASTELLO. (2000). La gallinaza. En: selecciones avícolas. España. p. 5 – 35
- CHAIMSOHN F. (2006). Producción y calidad del palmito al natural, en función de la población, del arreglo de plantas y del tipo de fertilización. Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica. 2006. Pág. 224

- CHÁVEZ, F., ANDRADE, G. (2000). Manual del cultivo de la palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq) para la zona noroccidental del Ecuador (ANCUPA-FEDAPAL e INIAP). Quito – Ecuador. Pág. 83.
- CORONEL (1982). Tablas de contenido nutricional en pasto y forrajes de Colombia - Medellín: ICA – Colanta. 40 pp.
- CRUZ. (2002). Valor nutricional de los forrajes más usados en los sistemas de producción de leche. Colombia.
- DELGADO, R. (1990). La taltuza (*Orthogeomys cherrieri*) como plaga del cultivo de pejibaye. Pejibaye (Guillielma), Boletín Informativo U.C.R., San José, Costa Rica, vol 2, No 1, 10-17 p.
- DOWNLOAD. (2009). Programa de estrategias productivas. Según estadísticas del Banco Central del Ecuador a septiembre del 2009. Consultado el 18 de noviembre del 2012. Disponible en E+, [http ://www .emas .gov .ec/](http://www.emas.gov.ec/)
- GALLINAZA. COM. (2010). Abono orgánico y complemento alimenticio. México. Consultado 20 julio del 2012. Disponible en [http://www. gallinaza. com/ contacto](http://www.gallinaza.com/contacto).
- HERRERA, W. (1989). Fertilización del pejibaye para palmito. Pejibaye (Guillielma). Boletín Informativo U.C.R., San José, Costa Rica, vol 1, No 2, 4-10 p.
- MORA, J. CLEMENT, CH.; PATIÑO, V. (1991). Diversidad Genética en pejibaye, Razas e Híbridos. Cuarto Congreso Internacional del Pijuayo. Iquitos, Perú. Editorial UCR, San José, Costa Rica, 11-20 p.
- MORA, J. (1989). El palmito de pejibaye un cultivo costarricense. Pejibaye (Guillielma). Boletín Informativo U.C.R., San José, Costa Rica. vol 1, No 1, 16 pp.

MORA, J. (1992). Pejibaye (*Bactris gasipaes*). Cultivos marginados, otra perspectiva de 1492. FAO, Roma, 294-298 pp.

SICA, (2000). Identificación de Productos Agrícolas No Tradicionales con Potencial exportable, Tomado del seminario “Agroexportación de Productos No Tradicionales, Ing. Agr. Luis Cruz, Universidad Internacional, Junio, 2000. Consultado: 29/09/2012. Disponible en: www.sica.gov.ec/agronegocios/productos%20para%20invertir/hortalizas/palmito/palmito_iiicna.pdf

SUQUILANDA, M. (1996), serie de agricultura orgánica primera edición, UPS. Ediciones, 180 p.

VALENCIANO (2000). Efecto de la edad de corte y del nivel de fertilización nitrogenada sobre el valor energético y proteico del pasto Kikuyo. Colombia.

VARGAS, E. (1989). Enfermedades del tallo y follaje en pejibaye. Pejibaye (Guillielma). Boletín Informativo UCR, San José, Costa Rica, vol1, No 2, 16 p.

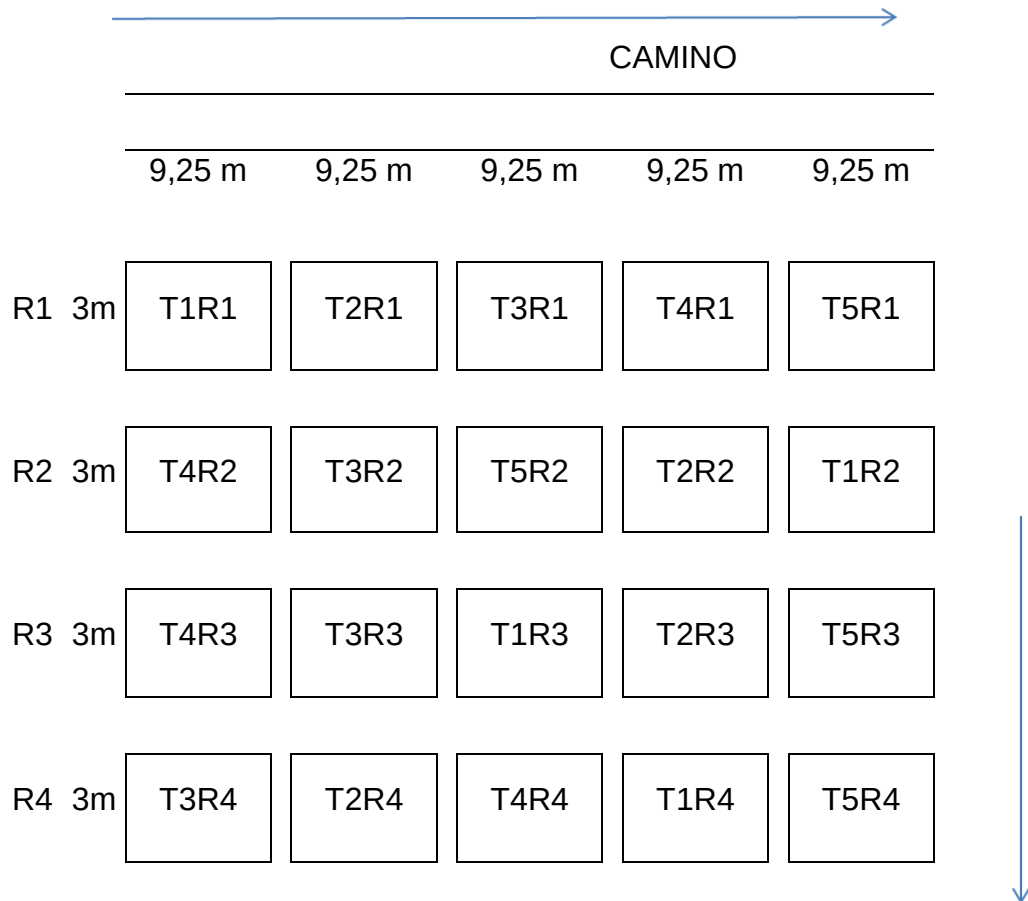
YÉPEZ, MELÉNDEZ. (2003). Evaluación fenológica productiva de cuatro especies de leguminosas pastoreras y arbustivas en la zona de Quevedo. 52 p.

CAPÍTULO VII

ANEXOS

7.1. Anexos

Anexo 1. Croquis de ubicación de la parcelas en el campo



Anexo 2. Fotografías de la investigación



Terreno antes de limpieza y delimitación de parcelas



Raquis de palma y gallinaza para la investigación



Pesado de raquis y gallinaza para aplicar el suelo en cada tratamiento



Parcelas libres de malezas



Aplicación de los abonos orgánicos al suelo



Lectura de datos de altura y perímetro de tallo