

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua**

**Facultad Regional Multidisciplinaria, Matagalpa.**

**UNAN-FAREM Matagalpa**



**Monografía para optar al título de Ingeniería Agronómica**

Selección de plantas superiores de banano Gros Michel (AAA) en asocio café-árboles en cuatro fincas de la comunidad Yasica Sur San Ramón, Matagalpa, II semestre del año 2013.

Autores

Br. Cristina del Socorro Amador Suárez

Br. Javier Aquiles Castillo

Tutora

MSc. Evelyn Calvo Reyes

Asesores

MSc. Francisco Javier Chavarría Aráuz

MSc. Juan Duley Castellón

**Matagalpa, Junio 2014**

## DEDICATORIA

*Dios manda cosas que no debemos hacer, pero somos claros que sin su permiso nada sucede.*

Primeramente quiero dedicar con mucha humildad, este esfuerzo de mi vida a mi **Padre celestial Dios todo poderoso y a la Virgen santísima** por darme el privilegio de disfrutar la vida, la fuerza y perseverancia para afrontar cada uno de los retos que se nos enfrentan cada día en nuestro camino y por protegernos en cada momento de nuestra vida.

De igual forma se lo dedico a la mujer que me regaló la vida mi Madre: **Maritza del Rosario Suárez Vindell**, a quien le debo todo lo que soy, por su educación, consejos y apoyo incondicional en todo momento, un ejemplo de lucha en mi vida una mujer emprendedora, Padre y Madre, una mujer como muchas otras que se enfrentan al diario vivir, que se parten el lomo trabajando por sus hijos, mi mamá lo es todo para mí.

*Br. Cristina Del Socorro Amador Suárez.*

## **DEDICATORIA**

**A Dios** por darme el don de la vida, la sabiduría y fortaleza para culminar uno de mis sueños y el de mi madre de ser un profesional.

**A mi madre:** Margarita Auxiliadora Castillo quien es padre y madre para mí, con mucho esfuerzo me apoyo toda mi vida para luchar por mis sueños y culminar mi carrera.

**A mi hija y esposa:** Sorayda, por formar parte de las personas que estuvieron a mi lado en el proceso de mis estudios como profesional.

**A mis hermanas y hermano:** por su amor, paciencia, por su apoyo en todo momento.

*Br. Javier Aquiles Castillo.*

## AGRADECIMIENTO

Agradezco de forma muy especial a los miembros de mi familia mi padre: *Mario José Amador Gallegos*, mis hermanos: *Hugo José y María José Amador Suárez*, mis sobrinas: *Katiela Amador y Hamlet Adrián Bustos Amador*, por su apoyo y sobre todo por darme su ejemplo y empeñarme en salir adelante.

A mis compañeros del curso de “Ingeniería Agronómica” de UNAN-FAREM Matagalpa, generación 2009-2013, en especial a: *Humberto Mairena Guevara, Bryan Vargas Trewin, Karen Sáenz Montenegro, Yodesca Arostegui Valdivia, Miurel Fargas*, mi amigo y compañero que me soportó todos estos meses *Javier Aquiles Castillo*, ellos siempre me colaboraron y animaron para seguir adelante en cada reto de cada clase.

A mis amigas *Genderling Vargas, Mariela Vidaurre, Adriana García* y a otras personas como: *W.A.V.C* ellos fueron los pilares en mi Universidad cuando caía me levantaron y me empujaban a seguir siempre a delante cumpliendo los retos Universitarios y a culminar satisfactoriamente este estudio investigativo.

A nuestra tutora *M.Sc Evelyn Calvo* por su perseverancia, consejos y apoyo en cada etapa de la investigación. A *M.Sc Francisco Javier Chavarría Aráuz y M.Sc Julio Laguna*, profesores que me apoyaron a lo largo de mis estudios universitarios. Y a todos los maestros que en el transcurso de mi vida, me han compartido y seguirán compartiendo sus conocimientos.

A los productores que nos brindaron su confianza y ayudaron a realizar el estudio: *Marvin Ochoa, Lorenzo Granados, Milton Palacios y René Tinoco*. Así mismo cada uno de los que de una u otra manera interactuaron en la elaboración de este trabajo de titulación.

*GRACIAS Br. Cristina Del Socorro Amador Suárez.*

## AGRADECIMIENTO

**A DIOS Padre celestial:** por darme fuerza, sabiduría e inteligencia para terminar nuestros estudios.

**A mi amiga, compañera de tesis:** Cristina Amador por ser mi amiga y compañera en la realización de esta investigación.

**A GIZ** coordinado por **Bioversity International** y ejecutado por el Proyecto Musáceas de la **UNAN-León**, por la oportunidad brindada a través del apoyo económico y la confianza para el desarrollo y culminación de la investigación

**A mis amigos y compañeros** de clase por su cariño y apoyo Miurel Fargas y Víctor Balmaceda en todo momento.

**A nuestra tutora: M.Sc. Evelyn Reyes** Calvo por paciencia, conocimiento consejos en la realización de la investigación.

**A los docentes: M.Sc. Francisco Javier Chavarría Aráuz y M.Sc. Juan Duley Castellón** por su apoyo, asesoría, conocimiento y consejos. A **M.Sc. Julio César Laguna Gámez** por su apoyo y conocimientos que nos brindó.

**A los productores:** por su disposición, tiempo y por habernos brindado la información que necesitábamos para la elaboración nuestra investigación.

**Al productor:** Marvín Ochoa por brindarnos su conocimiento y apoyarnos en todo la fase de la investigación.

*Br. Javier Aquiles Castillo.*

## OPINION DEL TUTOR

Por este medio, en calidad de tutora del trabajo monográfico de los egresados: Br Cristina del Socorro Amador Suárez y el Br Javier Aquiles Castillo con el título, **“Selección de plantas superiores de banano Gros Michael (AAA) en asocio café-árboles en cuatro fincas de la comunidad Yasica Sur San Ramón, Matagalpa, II semestre del año 2013”**; avalo la entrega del documento final considerando que el mismo cumple con la coherencia entre el título, planteamiento del problema, objetivos, hipótesis, resultados, conclusiones y recomendaciones.

El trabajo aporta valiosa información que permitirá a los productores, la realización de selección de plantas con mejores características fisiológicas y productivas que incrementarán la producción bananera de la comunidad y por ende sus ingresos económicos, cuyo resultados son valiosas fuente de consulta para estudiantes, docentes y organizaciones como: Bioversity internacional ejecutado por el proyecto de musáceas de la UNAN-León e instituciones interesadas con el tema.

Este valioso estudio se realizó gracias al apoyo incondicional del GIZ, es meritorio señalar el esfuerzo y empeño, mostrado por los bachilleres Amador y Castillo, llevar a feliz término el trabajo investigativo.

Les felicito por alcanzar una meta más en su vida profesional.

---

M.Sc. Evelyn Calvo Reyes

Tutora

## Resumen

La presente investigación se realizó en la comunidad de Yasica Sur- municipio San Ramón Matagalpa durante el año 2013-2014, la muestra se constituyó con cuatro productores que poseen asocio de bananos, café y árboles forestales. Evaluándose como variables: Principales características que se deben tomar en cuenta para la selección de plantas superiores, tipos de propagación usada por los productores, altura sobre el nivel del mar (asnm). El propósito de la presente investigación fue identificar plantas superiores de banano Gros Michel (AAA) para mejorar la producción en la comunidad de Yasica Sur- San Ramón, Matagalpa, en el II semestre 2013. El tipo de estudio empleado es de carácter descriptivo cuali-cuantitativo porque se cuantificó y calificó las principales características físicas y productivas de las plantas de banano Gros Michel (AAA), Número de plantas, Altura de la planta (cm), grosor del pseudotallo (cm), % de sombra, Número de hojas, Anclaje, Tamaño del racimo (cm), Peso del racimo (kg), Número de manos por racimo, Número dedos por mano, grosor y largo de los dedos (cm), concluyendo con la validación de la hipótesis general debido que han mejorado las plantaciones de banano con plantas que presentan mejores características fisiológicas y productivas, se incrementará la producción de banano en la comunidad. Se lograron identificar 69 plantas de las cuales 40 fueron del productor Marvin Ochoa donde se encontró 4 plantas superiores, 17 para el productor Lorenzo Granado con 2 plantas superiores, 5 para el productor Milton Palacios donde se encontró 2 plantas superiores y el productor René Tinoco con 7 plantas muestreadas no se encontró plantas superiores.

## ÍNDICE GENERAL

Contenido	Páginas
DEDICATORIA-----	i
AGRADECIMIENTO-----	iii
OPINION DE LA TUTORA-----	v
RESUMEN-----	vi
I. INTRODUCCIÓN-----	1
II. ANTECEDENTES-----	3
III. JUSTIFICACIÓN-----	6
IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA-----	7
4.1 Pregunta general-----	8
4.2 Pregunta específica-----	8
V. OBJETIVOS-----	9
5.1 Objetivo general-----	9
5.2 Objetivo específica-----	9
VI. HIPÓTESIS-----	10
6.1 Hipótesis general-----	10
6.2 Hipótesis específica-----	10
VII. MARCO TEÓRICO-----	11
7.1 Origen de las musáceas ( <i>Musa spp</i> )-----	11
7.2 Clasificación Taxonómica de las musáceas-----	11
7.3 Características generales de las musáceas-----	12
7.3.1 Planta-----	12
7.3.2 Sistema radicular-----	12
7.3.3 Hoja-----	13
7.3.4 Tallo-----	14
7.3.5 Flores-----	14
7.3.6 Fruto-----	15
7.4 Prácticas culturales-----	16
7.4.1 Deshoja-----	16



7.4.2 Deshije-----	17
7.5 Genética y Fito mejoramiento de musáceas-----	17
7.5.1 Mejoramiento genético-----	19
7.6 Descripción de la variedad en estudio-----	20
7.6.1 Gros Michel (AAA)-----	20
7.7 Tipos de propagación-----	21
7.7.1 Cormo, rizoma o bulbo-----	22
7.7.2 División de brotes-----	22
7.7.3 Ruptura y eliminación de la yema central-----	22
7.7.4 Uso de hijuelo o cormito-----	22
7.8 Selección de planta superiores-----	23
7.8.1 Selección-----	23
<b>VIII. DISEÑO METODOLÓGICO-----</b>	<b>24</b>
8.1 Descripción de la zona de estudio-----	24
8.2 Criterio de selección de la finca-----	24
8.3 Tipo de estudio-----	24
8.4 Población y muestra-----	25
8.5 Métodos y técnicas de investigación-----	26
8.6 Características evaluadas para la selección de plantas superiores de banano Gros Michel (AAA)-----	27
8.6.1 Requerimiento de sombra-----	27
8.6.2 Requerimiento del cultivo-----	27
8.6.3 Altura de la planta (cm)-----	28
8.6.4 Grosor de pseudotallo (cm)-----	28
8.6.5 Número de hojas-----	28
8.6.6 Peso del racimo (Lb)-----	28
8.6.7 Largo del racimo (cm)-----	28
8.6.8 Número de manos por racimo-----	28
8.6.9 Número de dedos por mano de racimo-----	28
8.6.10 Tamaño de los dedos por mano de racimo-----	29

8.6.10.1	Diámetro de los dedos (cm)-----	29
8.6.10.2	Largo de los dedos (cm)-----	29
8.7	Operacionalización de variables-----	30
8.8	Procesamiento y análisis de la investigación-----	32
<b>IX.</b>	<b>ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS-----</b>	<b>33</b>
8.4	Principales características que se deben tomar en cuenta para la selección de plantas superiores-----	33
8.5	Tipos de propagación de semilla utilizada por los productores de la comunidad de Yasica sur-----	50
9.3	Altura Sobre el Nivel del Mar (asnm).-----	52
<b>X.</b>	<b>CONCLUSIONES-----</b>	<b>53</b>
<b>XI.</b>	<b>RECOMENDACIONES-----</b>	<b>54</b>
<b>XII.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA-----</b>	<b>55</b>
<b>XIII.</b>	<b>ANEXOS-----</b>	<b>59</b>
13.1	Hoja de campo-----	60
13.2	Fotografías-----	62
13.3	Presupuesto-----	66
13.4	Cronograma-----	67

## INDICE DE CUADROS

<b>Cuadros</b>	<b>Páginas</b>
Cuadro 1. Clasificación de los plátanos más conocidos en Colombia-----	18
Cuadro 2. Altura sobre el nivel del mar y número de plantas por productor-----	26
Cuadro 3: Operacionalización de variables-----	30
Cuadro 4. Número de plantas en estado de floración de banano Gros Michel (AAA) muestreadas en las parcelas de estudio Yasica Sur -Matagalpa 2013-----	33

## INDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráficos</b>	<b>Páginas.</b>
Gráfico 1. Altura de las plantas -----	34
Gráfico 2. Grosor del pseudotallo -----	36
Gráfico 3. Porcentaje de sombra-----	37
Gráfico 4. Número de hojas-----	38
Gráfico 5. Anclaje de las plantas -----	40
Gráfico 6. Tamaño del racimo -----	41
Gráfico 7. Peso del racimo -----	43
Gráfico 8. Número de mano por racimo -----	45
Gráfico 9. Número de dedos por mano -----	46
Gráfico 10. Grosor de dedos -----	47
Gráfico 11. Largo de los dedos -----	48
Gráfico 12. Número de hijos -----	50
Gráfico 13. Hijos mayores de un metro -----	51

## **SIGLAS**

**APLARI:** Asociación de Productores de Plátano y Guineo en Rivas.

**CENAGRO:** Centro Nacional Agropecuario.

**CVCA:** Comisión Veracruzana de Comercialización Agropecuaria.

**FHIA:** Federación Hondureña de Investigación Agrícola.

**FONTAGRO:** Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria.

**I.C.T.A:** Colegio Imperial de Agricultura Tropical.

**IICA:** Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.

**IDIAF:** Instituto Dominicano de Investigación Agropecuario y Forestal.

**IDIAP:** Instituto de Investigación Agropecuario de Panamá.

**INFOAGRO:** Sistema de Información del Sector Agropecuaria.

**OIRSA:** Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria.

**RAAN:** Región Autónoma del Atlántico Norte.

**RAAS:** Región Autónoma del Atlántico Sur.

## I. INTRODUCCIÓN

Las musáceas son las frutas tropicales más cultivadas y una de las cuatro más importantes en términos globales. Son utilizadas como sombra en los cafetales y por algunos autores denominados sombra temporal (Soza y Ordoñez, 2007). Pero la definición dependerá de la región cafetalera hasta los aspectos socioeconómicos del productor. En muchas ocasiones las musáceas se utilizan como sombra permanente por ser fuente de alimento y su venta genera ingresos económicos importantes para el productor.

En Centro América los mayores productores de musáceas son Honduras seguido de Guatemala, Costa Rica, Nicaragua y en último lugar El Salvador (IICA, 1989). En Nicaragua el mayor productor de musáceas es Rivas con un 78 % del total de la producción nacional. El cultivo forma parte de la dieta alimenticia de las familias nicaragüenses (CENAGRO, 2002).

Un problema en el manejo de las plantaciones de banano en Matagalpa específicamente en Yasica Sur, municipio de San Ramón es que los productores establecen el cultivo con semillas de origen y calidad desconocida, generalmente a partir del intercambio de semilla, sin tomar en cuenta los procesos necesarios de selección, desinfección y multiplicación. Esto ha facilitado que las plantaciones estén conformadas con mezclas de plantas de diferentes calidades y a la diseminación de plagas y enfermedades a través del material de siembra (Castellón, 2011).

La presente investigación se llevó a cabo en la comunidad de Yasica Sur San Ramón, Matagalpa, en el marco del proyecto; Mejorando la producción y mercadeo de bananos en cafetales con árboles de pequeños productores: utilizations de recursos, vida de los suelos, selección de cultivares y estrategias de mercado; que fue impulsado por Bioversity International en apoyo de la UNAN-León y financiado por el GIZ durante el II semestre del año 2013.

El objetivo del estudio es identificar plantas superiores de banano Gros Michel (AAA), esto se logró mediante la señalización de las plantas en estado de floración, midiendo sus características fisiológicas como: altura de la planta, grosor del pseudotallo, número de hojas, número de hijos y número de hijos mayores a 1 metro de altura de igual forma se midieron las características productivas: tamaño y peso del racimo, número de manos por racimo, número de dedos por racimo, diámetro y largo de los dedos por racimo. De esta manera se determinó cuantas y cuales plantas son consideradas superiores en cada una de las parcelas de los 4 productores, así mismo se generaron herramientas para mejorar la producción de banano a nivel de la comunidad.

El enfoque empleado en esta investigación es de carácter descriptivo cuali-cuantitativo y de corte transversal, ya que de acuerdo al tiempo se llevó a cabo en el periodo comprendido desde Mayo 2013 a Marzo 2014.

## II. ANTECEDENTES

El principal productor de banana del mundo es India con 748,100 hectáreas y 26,996.600 toneladas producidas se consolida como el líder en la industria bananera mundial. En cuanto a los países latinoamericanos productores de banano, Ecuador produjo 637.320 toneladas de banano para el 2011, mientras que Brasil produjo 6.783.460 toneladas, Honduras, Guatemala, Costa Rica, México y Colombia son las siguientes naciones en orden de importancia con mayor productividad en sus plantaciones bananeras 2.544.240 toneladas, 2.365.470 ton, 2.365.470 ton, 2.020.390 ton y 690.625 ton respectivamente (Álvarez, 2012).

La producción de musáceas en Nicaragua se realizó durante todo el año, la que más sobresale en producción es el plátano, que se concentra en el departamento de Chinandega, León, Managua, Rivas, todos de la zona del pacífico (CENAGRO, 2002).

El cultivo de musáceas en Nicaragua se calcula en unos 90,700 manzanas distribuidas en 51,665 unidades productivas; 183,963 productores individuales de las cuales 72,620 son hombre representando un 85 % y 11,343 son mujeres representando el 15 % del total de manzanas a nivel nacional el 18 % se cultiva en el departamento de Rivas, esto equivale a un aproximado de 16,700 manzanas (CENAGRO, 2002).

También se cultiva musáceas en los otros departamentos de Nicaragua aunque no se tiene documentado la distribución en manzanas.

En zonas cafetaleras de Honduras y Nicaragua, algunos estudios han demostrado que más del 70 % de los productores plantan *Musa spp* en el sustrato con café en sombra y con árboles maderables. Para el 20 % de los productores que asocian los tres cultivos, la venta de bananos es una fuente importante de ingresos (Schibli, 2001).



Los productores de Nicaragua en su mayoría asocian el café con musáceas obteniendo beneficios producto de la comercialización proporcionando ingresos económicos y seguridad alimentaria para familias de pequeños y medianos productores.

En Nicaragua se cultiva una amplia gama de variedades de musáceas desde criollas hasta mejoradas, el cultivar Gros Michel (AAA) es establecido por pequeños y medianos productores, esta variedad posee extraordinarias cualidades en cuanto a manejo y conservación, se cultivan en asocio con café, cacao y yuca bajo sistemas de producción convencional y orgánica para mercado local es susceptible a la raza 1 de *Fusarium oxysporum*, constituyendo una grave amenaza para la industria bananera (UNAN-León, 2011).

Durante la experiencia del proyecto financiado por el Sistema de Información del Sector Agropecuario (FONTAGRO) las instituciones: Instituto Dominicano de Investigación Agropecuario y Forestal (IDIAF), Instituto de investigación Agropecuario de Panamá (IDIAP) y Asociación de Productores de Plátano y Guineo en Rivas (APLARI) ya han hecho una selección de plantas superiores de plátanos CEMSA  $\frac{3}{4}$  (Tres cuarto) en fincas de productores. Durante esta selección preliminar se definieron que los criterios de selección sería el tamaño de racimo, específicamente el número de dedos y la altura de la planta. En el caso de la APLARI en Rivas, Nicaragua con la variedad CEMSA  $\frac{3}{4}$  (Tres cuarto) se definió que el criterio para ser una planta superior sería plantas con un mínimo 50 dedos por racimo, dedos con un largo de 25 centímetros como mínimo en la segunda mano, un promedio de 60 a 65 centímetros de grosor del pseudotallo.

IDIAP en el distrito de Barú Panamá, definió que las plantas superiores de la variedad Cuerno Rosado debían de tener racimos con más de 40 dedos con un grosor de 14 centímetros, una altura de 3.5 a 4 metros, un promedio de 8 a 10 manos por racimo, con un número de hijos sucesores entre los 6 y 8.

IDIAF en Cibao Central de República Dominicana ha seleccionado dos variedades para la selección de plantas superiores: FHIA 21 y Macho X Hembra. En el caso de FHIA-21 el criterio de selección incluyó las variables, dedos por racimo con un mínimo de 70, altura máxima de 280 centímetros y peso del racimo entre 39 y 48 libras, mientras para Macho X Hembra (Dominico-Hartón) fue un mínimo de 50 dedos y una altura máxima de 3 metros (APLARI, 2012).

En el caso de APLARI en Rivas, Nicaragua se establecieron parcelas en tres fincas, en cada finca se evaluaron parcelas de plantas superiores y plantas seleccionadas al azar (testigo); cada parcela constaba de 250 plantas de plátano (para un total de 750 plantas de plátano superiores).

En Matagalpa no se han realizado estudios sobre selección de plantas superiores en banano. La presente investigación se constituye en el primer estudio de esta naturaleza.

### III. JUSTIFICACION

Las musáceas son consumidas en la Región Centroamericana, en estos últimos años Nicaragua ha logrado autosatisfacer la demanda nacional que no está calculada técnicamente. En primer lugar los más grandes consumidores de las musáceas son las familias rurales, seguida por los hogares consumidores urbanos, restaurantes, negocios gastronómicos e informales (Castellón, 2011).

Es por ello que las musáceas juegan un papel muy importante dentro de la dieta alimenticia de los nicaragüenses, ya que la mayoría de los pequeños productores lo cultivan en asocio, utilizándolo como alimento o para la comercialización siendo un generador de ingresos económicos, ya sea por la venta del fruto o de sus hojas.

Los pequeños y medianos productores del norte de Nicaragua acostumbran establecer café (*Coffea arabica*) con el cultivar Gros Michel (AAA) siendo esta una de las variedades cultivadas por los productores del municipio de San Ramón, Matagalpa de la comunidad de Yasica Sur (OIRSA, 2009).

La información que se generó servirá a los productores, para la selección de material vegetativo con buenas características fenológicas y productivas, sirve a los profesionales, consultores, estudiantes de las carreras de Ingeniería agronómica, economistas, ingeniería industrial, de la FAREM –Matagalpa; como documentación científica de un primer trabajo de esta naturaleza así mismo permitirá obtener el título de Ingenieros agrónomos.

#### IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las musáceas han sido calificadas como uno de los principales alimentos en muchos países del mundo. En Centroamérica se califica junto con el derivado del maíz (tortilla) como bastimento, así mismo el falso tallo sirve de alimento para el ganado, la industria papelera y las hojas para múltiple uso casero (IICA, 1989; citado por Duarte y Molinares, 2012).

Nicaragua posee diferentes áreas que ofrecen condiciones que van desde las adecuadas hasta la óptimas para la siembra de musáceas, con altas posibilidades de rentabilidad económica o de seguridad alimentaria, entre estas zonas se plantean: Rivas, Granada, Chinandega, Matagalpa, Jinotega y zonas de la RAAN y RAAS, siendo estas afectadas por las principales plagas como: Picudo negro (*Cosmopolites sordidus*) y enfermedades tales como: Mal de panamá (*Fusarium oxysporum f sp*), nematodos (*Rodopholus similis c*) (IICA, 1989).

Los productores de la comunidad de Yasica Sur, San Ramón, Matagalpa constantemente discuten como mejorar la producción de bananos Gros Michael (AAA), disminuyendo la incidencia de plagas como: Picudo negro (*Cosmopolites sordidus*) y enfermedades tales como: Mal de panamá (*Fusarium oxysporum f sp*) y nematodos (*Rodopholus similis c*) ya que continúan siendo los principales problemas, agregándole la inadecuada selección de semillas para la propagación del material vegetativo y el manejo inadecuado del cultivo (fertilización), debido a estos factores se ha dado una disminución en los rendimientos productivos de banano. Con el presente trabajo de investigación se generó información a los productores a cerca de la selección de plantas superiores de banano Gros Michel (AAA) para la obtención de semilla que posean buenas y mejores características fenológicas y productivas.

#### **4.1 Pregunta General**

¿Podría la selección de plantas superiores de banano Gros Michel (AAA) contribuir a mejorar la producción de banano en la comunidad de Yasica Sur- San Ramón, Matagalpa?

#### **4.2 Preguntas Específicas**

1. ¿Cuáles son las principales características que se deben tomar en cuenta para la selección de plantas superiores?
2. ¿Qué tipo de propagación de semilla es la utilizada por los productores en la reproducción de banano Gros Michel (AAA)?
3. ¿Cómo incide el gradiente de altura sobre el nivel del mar en la producción de banano?

## **V. OBJETIVOS**

### **5.1 Objetivo general**

Identificar plantas superiores de banano Gros Michel (AAA) para mejorar la producción en la comunidad de Yasica Sur- San Ramón, Matagalpa, en el II semestre 2013.

### **5.2 Objetivos específicos**

1. Determinar las principales características que se deben tomar en cuenta para la selección de plantas superiores de banano Gros Michel (AAA).
2. Identificar los tipos de propagación de semillas utilizados por los productores en la reproducción de banano Gros Michel (AAA).
3. Identificar el gradiente de altura sobre el nivel del mar con respecto a la selección de plantas superiores de banano Gros Michel (AAA).

## **V. HIPÓTESIS**

### **6.1 Hipótesis de investigación general**

La selección de plantas de banano Gros Michel (AAA) contribuye a mejorar la propagación de semillas, que posean mejores características fisiológicas y productivas mejorando la producción bananera y los ingresos económicos de los productores de la comunidad de Yasica Sur.

### **6.2 Hipótesis específica**

- 1) Se consideran plantas superiores a todas aquellas que tengan una altura mayor o igual a 6 metros, grosor de pseudotallo de 70-80 cm, con una productividad de 9-10 manos por racimo y 15-16 dedos por mano.
- 2) La principal forma de propagación que establecen los productores de la comunidad de Yasica Sur para la reproducción de material vegetativo son los hijos espadas.
- 3) La producción de plantas superiores de banano Gros Michel (AAA) está influenciado por el gradiente de altura sobre el nivel del mar en donde se encuentran establecidas las parcelas de cada productor.

## VII. MARCO TEÓRICO

### 7.1 Origen de las musáceas (*Musa spp*).

Los bananos y los plátanos tuvieron su origen en el Sudeste Asiático, en el llamado archipiélago Malayo o región Indo Malaya en el Asia meridional, y en una amplia región que se extendería desde el noreste de India al norte de Australia. Desde Indonesia se propagaron hacia el sur y el oeste, alcanzando Hawái y la Polinesia por etapas (Vergara, 2010).

Los comerciantes europeos llevaron noticias del árbol o planta a Europa alrededor del siglo III A.C, se conoce en el Mediterráneo desde el año 650. La especie llegó a las Islas Canarias en el siglo XV, pero no lo introdujeron hasta el siglo XX en toda Europa de las plantaciones de África Occidental y Las Canarias. Los colonizadores portugueses y españoles lo llevarían a Sudamérica en el siglo XVI. El cultivo comercial se inicia en las Canarias a finales del siglo XIX y comienzos del siglo XX. En el Siglo XX se convierte en uno de los más cultivados en Centro y Sur América, siendo uno de los principales renglones de exportación en los países tropicales y convirtiéndose en el cuarto cultivo a nivel mundial, tanto por su consumo, exportación y la alta mano de obra que requiere para su producción (Vergara, 2010).

### 7.2 Clasificación taxonómica de las musáceas según Simmonds Ramírez (1996)

Los bananos comestibles y plátanos se pueden clasificar según la lógica taxonómica en:

Orden: Zingiberales

Familia: Musáceas,

Género: *Musa*,

Sección: *Musa acuminata*, *Musa balbisiana*.



La mayoría de los cultivares comestibles son el producto de la hibridación de *M. acuminata*, *M. balbisiana*,

### **7.3 Características generales de las musáceas.**

#### **7.3.1 Planta**

Herbácea perenne gigante, con rizoma corto y tallo perenne, que resulta de la unión de vainas foliares, cónico y de 3.5 - 7 metros de altura terminando en una corona de hojas según (Esquivel, 2009).

El banano presenta un tallo subterráneo con numerosos puntos de crecimiento (meristemo) que dan origen a pseudotallo, raíces y yemas vegetativas, se reproduce por medio de rizomas que dan origen a nuevas plantas.

Vargas,( 2004) plantea que los bananos son plantas herbáceas perennes que pueden alcanzar los 6 m de altura, llamado comúnmente cepa, produce una yema vegetativa que sale de la planta madre y soporta un cambio anatómico y morfológico de los tejidos. Da 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.

#### **7.3.2 Sistema radicular**

Las musáceas poseen raíces superficiales, se distribuye en una capa de 30 a 40 cm de suelo 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 diámetro oscila entre 5 y 8 mm, la longitud varía y puede llegar de 2,5 a 3 metros, En crecimiento lateral y hasta 1,5 metros de profundidad.

El poder de penetración de las raíces del banano es debil, su distribución radicular está relacionada con la textura y estructura del suelo (González, 2008).

Las raíces representan un órgano principal de las plantas, ya que por medio de los pelos radicales absorben agua, nutrientes y respira.

### **7.3.3 Hojas**

Son grandes dispuestas en forma de espiral, de 2-4 metros de largo y hasta medio metro de ancho, con un peciolo de 1 metro a más y limbo elíptico alargado. Cuando son viejas se rompen fácilmente de forma transversal por el azote del viento. De la corona de las hojas, sale durante la floración una capa pubescente de 5-6 cm de diámetro, terminando por un racimo colgante de 1-2 metros de largo. Este lleva una veintena de brácteas ovas alargadas, agudas de color rojo púrpura, cubiertas de un color blanco harinoso, de las axilas de estas brácteas nacen a su vez las flores (Esquivel, 2009).

El desarrollo y producción de un cultivo depende fundamentalmente del desarrollo producido de su área foliar, lo que permite utilizar más eficientemente la energía solar en el proceso fotosintético, es por eso que las hojas son parte fundamental en el crecimiento y calidad en la producción del cultivo de banano.

González, (2008); establece que las hojas del banano se originan del punto central de crecimiento o meristemo terminal, situado en la parte superior del bulbo. Luego se nota precozmente la formación del peciolo 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 semi-limbos. 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. La producción de las hojas finaliza cuando emerge la inflorescencia, o sea cuando la planta “pare”.

#### **7.3.4 Tallo**

El verdadero tallo es un rizoma grande, almidonoso, subterráneo que está coronado con yemas, estos se desarrollan una vez que la planta ha florecido y fructificado. A medida que cada chupón del rizoma alcanza la madurez, su yema terminal se convierte en una inflorescencia, al ser empujado hacia arriba desde el interior del suelo por el alargamiento del tallo, hasta que emerge arriba el pseudotallo (Esquivel, 2009).

El tallo funciona como un medio de transporte ya que por medio del transita la savia bruta y elaborada, sirve de sostén a la planta, puede alcanzar hasta 60 centímetros de diámetro.

Molina & Martínez, (2004); señalan que el tallo es una parte muy importante que puede ser afectada por altas densidades de siembra, competencia por luz y agua con frecuencia elongación del tallo, favoreciendo al acame producto del viento. El cultivo de banano se debe establecer con distancias de siembra bien definidas para permitirle a las plantas un mejor desarrollo y que estas tengan el espacio suficiente para que no compitan por espacio, luz y nutrientes.

#### **7.3.5 Flores**

Son amarillentas, irregulares y con seis estambres, de los cuales uno es estéril, reducido a estaminodio petaloideo. El gineceo tiene tres pistilos, con ovario ínfero. El conjunto de la inflorescencia constituye el régimen de la platanera (CVCA, 2010).

Las flores se encuentran en la chira, esta se abre para dar origen a un grupo de flores que posteriormente forman las manos.

González, (2008); señala que cada grupo de flores reunidas en cada bráctea forma una reunión de frutos llamada “mano”, que contiene de 3 a 20 frutos. Un racimo no puede llevar más de 4 manos, excepto en las variedades muy fructíferas, que pueden contar con 12-14 manos.

### **7.3.6 Fruto**

Es oblongo durante el desarrollo del fruto éstos se doblan geo trópicamente, según el peso de este, hace que el pedúnculo se doble. Esta reacción determina la forma del racimo. Los plátanos son polimórficos, pudiendo contener de 5-20 manos, cada una con 2-20 frutos; siendo de color amarillo verdoso, amarillo, amarillo-rojizo o rojo (Esquivel, 2009).

Los frutos son la parte primordial en la planta en cuanto a alimento, comercialización son atractivos por su sabor y color.

González, (2008); cita que el fruto se desarrolla de los ovarios de las flores pistiladas por el aumento del volumen de las tres celdas del ovario, opuestas al eje central. Los ovarios abortan y salen al mismo tiempo los tejidos del pericarpio o cáscara y engrosan, la actividad de los canales de látex disminuye, cesando por completo cuando el fruto está maduro.

## 7.4 Prácticas culturales (anexo 1)

### 7.4.1 Deshoja

Consiste en la eliminación de las hojas amarillas ya que algunas tienden a doblarse, estas no se cortan siempre y cuando permanezcan con su coloración verde, las hojas secas y bajas se eliminan para favorecer la libre circulación del viento, al igual que la penetración de rayos solares que van a favorecer el crecimiento y desarrollo de las futuras generaciones y contrarrestar el ataque de plagas y enfermedades. No es conveniente eliminar las hojas verdes que aún no han doblado, se deben despuntar las hojas afectadas por enfermedades foliares como: Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*) eliminando las partes manchadas o secas, el corte se debe hacer de abajo hacia arriba dejando una porción de falso pecíolo como margen de protección a la penetración de patógenos por el pseudotallo. Al realizar esta práctica la herramienta se debe desinfectar al pasar de una planta a otra (Bustamante, 2001).

El deshoje es fundamental para mantener la plantación libre de enfermedades, además de permitir el ingreso del sol, paso del viento y mantiene un buen aspecto en las plantas.

Vásquez, Romero, & Figueroa, (2005) manifiestan que la deshoja es una práctica que consiste en eliminar las hojas secas o amarillas, hojas dobladas, hojas enfermas, hojas manchadas y hojas que estorban al racimo. En hojas afectadas menos del 50% se puede hacer una defoliación parcial, eliminando únicamente la parte enferma. En hojas dañadas más del 50% deberán ser cortadas a ras del pseudotallo. Es importante no dejar las hojas cortadas encima de hijos, drenajes o muy cerca de la cepa, pues aumenta la humedad u obstaculizan el drenaje superficial.

#### **7.4.2 Deschire**

El deschire es una labor que generalmente se realiza en conjunto con las labores de deshije y deshoja. Se realiza a una distancia de una cuarta de la cabeza, así no se perjudica esta. La chira le quita fuerza a los guineos que se desarrollarán en el racimo.

Con la labor de deschire se evita que avispas y otros insectos, lleguen a la chira a buscar miel siendo estos transmisores de enfermedades como el Moko (Bustamante, 2001).

Realizando la labor de deschire se garantiza que los nutrientes se trasloquen hacia el fruto y no a la flor, además que se evita trasmisión de enfermedades. Consiste en eliminar la parte terminal del racimo o chira. Es una práctica de gran importancia, un buen control para prevenir la entrada de enfermedades en el cultivo, éste se debe realizar con la mano o con una horqueta para prevenir herida en el racimo.

IICA, (2008); resalta esta labor, ya que define la calidad de los frutos, sanidad del racimo y determine la edad idónea para el corte. Debe realizarse alrededor de 14 días después que el racimo ha emergido.

#### **7.5. Genética y Fito mejoramiento de las musáceas**

Tratamiento que se realiza a toda variedad de cultivo, depende de los cruzamientos entre los clones femeninos fértiles y los masculinos que produzcan polen viable. Los genotipos diploides y las variedades silvestre producen mayor cantidad de polen que los clones trípodos y tetraploides (Innes, Harrison, Leaver, & Bevan, 1994).

(Martínez, (Sf)) señala que las musáceas pueden ser diploides, triploides o tetraploides y pueden tener genomas de Acuminata o de Balbisina y existen híbridos entre los dos genomas.

Los cruces se dan entre dos plantas silvestres con genomas diferentes Acumina genoma A y Balbisinia genoma B, de la mayor o menor proporción del cruce entre ambos genomas se dará origen a una mata de plátano (AAB) por ejemplo, lográndose esto solamente a nivel de laboratorio.

Cuadro 1. Clasificación de los plátanos más conocidos en Colombia.

<b>Genoma.</b>	<b>Nombre.</b>	<b>Común.</b>
AA.	Bocadillo, chirarío, chiro, banano oro.	Originados en Malasia.
AAA.	Banano común o Gros Michel con sus variantes Banano tipo Cavendish con sus variantes.	Originados en Malasia.
AAB.	Plátano dominico, dominico-hartón, hartón, hortaeta, Bourokou, etc.	Originados en la India.
ABB.	Pelipita, cachaco, Topocho.	Originados en la India.
ABBB.	Treparoid.	Originado en el sureste de Asia.

Fuente: (Martínez, (Sf))

### 7.5.1 Mejoramiento genético de las Musáceas

El desarrollo de la agricultura a través de los años, responde al hallazgo del mejoramiento de la calidad y aumento de la producción de los cultivos de interés para el bienestar de la humanidad. La evolución de las plantas ha permitido el mejoramiento de variedades más productivas en los cultivos de importancia para la producción de alimentos (Perea, 1992).

El mejoramiento genético es el arte y la ciencia de incrementar el rendimiento o productividad, la resistencia o tolerancia a agentes bióticos y abióticos adversos, el rango de adaptación de las especies animales y vegetales domésticas o la belleza y calidad de sus productos, por medio de modificaciones del genotipo (la constitución genética) de los individuos.

Hartman, (1997), resalta que se puede entender también como una disciplina que gestiona recursos genéticos de especies con interés económico actual o potencial mediante selección y mejora de caracteres deseados, con la finalidad de incrementar y estabilizar mayores niveles productivos y de adaptabilidad en un grupo de la descendencia y, a la vez, asegurar la conservación a largo plazo de la variabilidad genética poblacional existente y su biodiversidad.

La selección y mejoramiento de las musáceas comestibles, se inició en Jamaica con la fundación del Colegio Imperial de Agricultura Tropical (I.C.T.A.) en el año de 1922. El objetivo principal del programa de mejoramiento fue producir un banano con todo lo bueno del cultivar 'Gros Michel', pero resistente a la enfermedad Mal de Panamá (*Fusarium oxysporum* f. sp). Sin embargo, en el año de 1930 la Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*) empezó a ser una enfermedad de importancia económica, y por ello se consideró como otro objetivo para lograr resistencia en los materiales (Sheperd, Dantas, & Alves, 1999).



La diversidad de plantas que la agricultura moderna produce actualmente para satisfacer las demandas de la población mundial, es el resultado de numerosas modificaciones genéticas ocurridas de forma natural y de forma artificial (por la mano del hombre) por medio de la agricultura tradicional desde hace, aproximadamente, 10 mil años. Numerosos ejemplos muestran que las especies vegetales que el hombre utiliza para sus necesidades, son diferentes a sus antecesores como resultado de años de mejoramiento. La modificación genética de plantas comenzó a través de la reproducción selectiva: preservar semillas de las plantas más vigorosas, para sembrarlas posteriormente. A lo largo de un período de muchos años, esta selección resultó en variedades de cultivo con mayor rendimiento (Hartman, 1997).

El mejoramiento genético ha permitido al hombre el mantenimiento de la alta gama genética tanto agrícola como pecuario extrayendo de esta las base de la civilización en el manejo integrado de plaga, enfermedades, cosecha y domesticación de animales.

Es la selección y mejora de caracteres deseados, con la finalidad de incrementar, estabilizar mayores niveles productivos, adaptabilidad en un grupo de la descendencia asegurar la conservación a largo plazo de la variabilidad genética poblacional existente y su biodiversidad (Howell, 1998).

## **7.6 Descripción de variedad en estudio**

### **7.6.1 Gros Michel (AAA)**

El Cultivar Gros Michel (AAA) es de porte alto (6 a 8 metros de alto), vigoroso y produce racimos de buen color, racimo de 20 a 30 kg de peso (Ortiz, López, Ponchner, & Segura, 1999) citado por, Duarte & Molinares, (2012).

El banano Gros Michel (AAA) es una variedad con buenas características de alto rendimiento, se adapta a las condiciones del trópico y responde bien a la

fertilización con urea, además por la altura característica que tiene esta variedad de musa se usa mucho en sistemas agroforestales de café intercalado con árboles forestales, es una de las variedades menos resistente a la enfermedad Marchitez por (*Fusarium oxysporum f sp*) conocida como mal de panamá.

El banano Gros Michel (AAA) es de color verde amarillo, resiste bien el transporte tiene extraordinarias cualidades en cuanto al manejo, conservación su pecíolo posee en la base manchas de color marrón oscuro, los limbos son verdes de 4 metros de largo por 1 metro de ancho. Los racimos son alargados de forma cilíndrica con 10 a 12 manos promedio, los frutos de la fila interna se muestran erectos pues su curva se encuentra en el pedúnculo y en la parte basal del fruto. El ápice tiene forma de cuello de botella, el pedúnculo es más corto, robusto, la maduración es regular y homogénea (INFOAGRO, 2011).

### **7.7 Tipos de propagación de banano (anexo 1)**

La propagación asexual garantiza que las característica específicas de una planta dadas, sean perpetuadas uniformemente de una generación a otra, uno de los inconveniente de propagación por métodos convencionales que favorece la diseminación de plagas y enfermedades que reducen la producción y rentabilidad del cultivo. Entre los patógenos más comunes que se encuentran en las plantaciones son: Picudo negro del banano (*Cosmopolites sordidus*), nematodos (*Rodopholus similis c.*) hongo mal de panamá (*Fusarium oxysporum f sp*) (Aguilar, Reyes, & Acuña, 2004)

Las formas de reproducción o multiplicación de banano Gros Michel (AAA) utilizadas generalmente por los productores son:

### **7.7.1 Cormo, rizoma o bulbo**

Aquí se desarrollan yemas laterales llamados hijos o retoños que se convierten en plantas que reemplazan a las que dieron sus frutos. Estos deben proceder de plantas jóvenes, sanas (Molina & Martínez, 2004).

### **7.7.2 División de brotes**

Se utilizan cormos provenientes de plantas jóvenes y recién cosechadas. El cormo se divide en 4 a 8 partes y se procede a sembrar como un cormo original que luego emitirán nuevos brotes (Molina & Martínez, 2004).

En muchos casos estos brotes divididos, producen meristemas múltiples que pueden ser separados y sembrados. En este proceso se puede extraer 500 nuevos retoños de un solo cormo en período de 8 meses (Molina & Martínez, 2004).

### **7.7.3 Ruptura y eliminación de la yema central**

Consiste en eliminar la yema apical con el fin de “romper” la dominancia apical para inducir la activación de las yemas laterales y producir mayor número de hijos por cormo, tanto en plantas cosechadas como en plantas jóvenes. El número de hijos generados dependerá de varios factores como el tipo de clon, las condiciones fisiológicas de la planta y las condiciones climáticas (Molina & Martínez, 2004).

### **7.7.4 Uso de hijuelo o cormito**

El peso no debe ser menor de 150 g y se recomienda mondarlos antes de la siembra con cuidado de remover solo las raíces y la capa superficial de la corteza para mantener la conformación original del mismo. El momento de llevarlas a campo estará determinado por la presencia de cuatro hojas verdaderas y altura de 20 a 25 cm (Molina & Martínez, 2004).

## **7.8 Selección de plantas superiores**

### **7.8.1 Selección**

Es uno de los procedimientos más antiguos, data de los tiempos más remotos y es la base de todo mejoramiento de cosecha. El estado actual de la planta cultivada es en gran parte el resultado acumulado de todas las selecciones practicadas durante siglos. La selección es un proceso natural o artificial en que se separan las plantas individuales o grupos de plantas dentro de poblaciones mezcladas. Su eficacia depende de la presencia de la variabilidad genética (Pérez & Gustincar, 2007).

La selección es una herramienta fundamental en la mejora de plantas. De hecho la clave del éxito del mejorador vegetal no es tanto el método que use, como la habilidad de reconocer tipos superiores en un limitado o amplio rango de variabilidad.

La selección es la base de todo cambio evolutivo, es el proceso a través del cual los organismos mejor adaptados desplazan a los menos adaptados mediante la acumulación lenta de cambio genético favorable en la población a lo largo de las generaciones (Nárvaez, 2005).

## VIII. DISEÑO METODOLÓGICO

### 8.1 Descripción de la zona de estudio.

La investigación se llevó a cabo en la comunidad de Yasica Sur, está ubicada al norte del municipio de San Ramón a 23 km de la cabecera departamental de Matagalpa, con precipitaciones anuales de 800-1200 mm, temperatura entre los 29-33°C y humedad relativa de 62-100 %, altura sobre el nivel del mar entre 750-900 msnm y pendiente de 34 %, el tipo de suelo es franco arcillo arenoso, la profundidad de suelo es de 45 cm, color de suelo negro a gris oscuro y gris amarillento es una zona de bosque tropical húmedo pre montano (Castellón, 2011).

### 8.2 Criterio de selección de la finca.

Se seleccionaron cuatro productores de la comunidad de Yasica Sur que tenían establecidas sus áreas de cultivos entre los 750-850 metros sobre el nivel del mar, asocio de cultivos café y bananos de la variedad Gros Michel (AAA) con árboles dispersos. Todos ellos pertenecen al grupo de productores investigadores en el proyecto: *Mejorando la producción y mercadeo de bananos en cafetales con árboles de pequeños productores: utilizations de recursos, vida de los suelos, selección de cultivares y estrategias de mercado*; que fue impulsado por Bioversity International en apoyo de la UNAN-León.

### 8.3 Tipo de estudio

La investigación es de carácter mixto cuali-cuantitativo, porque se realizó, la selección de plantas de banano Gros Michel (AAA) midiendo sus características físicas y productivas. De corte transversal ya que de acuerdo al tiempo se llevó a cabo en el periodo comprendido desde Mayo 2013 a Marzo 2014.

Es de tipo descriptivo, ya que se orientó a la caracterización de las plantas en estudio. Las cuatro fincas seleccionadas en la comunidad de Yasica Sur cuentan con condiciones edafo-climáticas similares ya que están en la misma zona de estudio, la única diferencia es que dos de las fincas están en un gradiente de altura de 700-750 msnm y las otras entre los 800-850 msnm.

#### **8.4 Población y muestra**

En la presente investigación el universo de estudio lo conformaron siete productores de la comunidad de Yasica Sur San Ramón, Matagalpa de los cuales, cuatro representan la muestra tomada por conveniencia debido a los criterios de selección de las fincas.

El muestreo de plantas de Musáceas, atendió a dos criterios: el primero de solo muestrear plantas de la variedad Gros Michel (AAA) y el segundo las plantas debían encontrarse en estado de floración. Para realizar el muestreo de las plantas se utilizó el método zig-zag donde cada planta encontrada en estado de floración era identificada y rotulada con cinta amarilla conteniendo un número consecutivo para su identificación, de las cuales se encontraron 69 plantas.

El muestreo de plantas de Musáceas, atendió a dos criterios:

- 1- Muestrear plantas de la variedad Gros Michel (AAA)
- 2- Las plantas debían encontrarse en estado de floración.

Para realizar el muestreo de las plantas se utilizó el método zig-zag donde se identificaba y rotulada con cinta amarilla e numerándola, se realizó el anclaje mediante la toma de la planta a altura entre 1.30-1.50 metros y moviéndola con fuerza en todas las direcciones (izquierda-derecha, adelante-atrás) con el objetivo de conocer su firmeza, para esto se establecieron los siguientes criterios según la escala de Likert: malo 1-5, medio 5-8 y bueno 8-10.

Cuadro 2: Altura sobre el nivel del mar y número de plantas por productor

<b>Nombre del productor</b>	<b>Altura Sobre el Nivel del Mar.</b>	<b>Número de plantas muestreadas.</b>
Marvin Ochoa	720	40
Lorenzo Granados	765	17
Milton Palacios	820	5
Rene Tinoco	806	7
Total de plantas		69

Fuente: Resultados de investigación.

### **8.5 Métodos y técnicas de investigación**

**Bibliografía:** Mediante esta técnica se reforzó la información obtenida, se indagó antecedentes e información relevante del marco teórico de la investigación.

**Observación:** Se verificó la información proporcionada por los productores y facilitó la realización del inventario dentro de las parcelas.

**Fotografía:** Es un instrumento auxiliar para dar respaldo a la investigación y la información.

**Hoja de campo:** Sirvió para recopilar información sobre el número de plantas en estado de floración presentes en cada una de las fincas, así como para obtener información general de la zona de estudio.

**Encuesta:** Mediante esta técnica se obtuvo información del manejo del cultivo de banano, se recopiló información acerca de la variable: Características que se

deben tomar en cuenta para la selección de plantas superiores y propagación de semilla usada por los productores. Permitiendo conocer las formas de reproducción de semilla de banano.

Balanza de plataforma: Facilitó determinar los pesos en libras de los derivados de la cosecha de banano (peso del racimo).

GPS: Instrumento utilizado para georreferenciar las parcelas a nivel de finca, las fincas a nivel de comunidades y la ubicación exacta de las plantas superiores para la extracción de material vegetativo.

## **8.6 Características evaluadas para la selección de plantas superiores de banano Gros Michel (AAA) (anexo 1)**

### **8.6.1 Requerimiento de sombra**

La actividad fotosintética aumenta rápidamente cuando la luminosidad está entre 2,000 y 10,000 lux (hora luz/año), bajo condiciones de baja luminosidad el ciclo vegetativo se alarga y pasa de 8.5 meses en plantaciones bien expuestas a la luz, hasta 14 meses en plantas que crecen en sombra (Vargas, 2004).

### **8.6.2 Requerimiento del cultivo de banano en (asnm)**

El banano es una planta que se desarrolla en condiciones óptimas en las regiones tropicales, que son húmedas y cálidas. Las plantaciones comerciales se desarrollan a alturas sobre el nivel del mar que oscilan entre los 0 y 1,000 metros (Vargas, 2004).

Las plantaciones de banano Gros Michel en alturas de bajo 550 msnm se puede encontrar incidencia de achaparramiento y probabilidades de encontrar hongo Mal



de panamá (*Fusarium oxysporum f sp*) y encontrar racimos con cantidades de manos de 3 - 4 y con alturas arriba de las 1000 msnm el banano queda pequeño y no tiene un buen desarrollo.

### **8.6.3 Altura de la planta (cm)**

La altura de las plantas se tomó a partir de la base del tallo hasta la parte de inserción del pecíolo de la última hoja emergida de la planta, (Reyes, 1990) citado por Duarte & Molinares, (2012) señalan que la altura de planta, es de importancia ya que determina la tolerancia al acame y el anclaje de las plantas de banano Gros Michel (AAA).

### **8.6.4 Grosor del pseudotallo (cm)**

Se midió el grosor del pseudotallo durante la etapa de floración a un metro de altura a partir del suelo.

### **8.6.5 Número de hojas**

Se realizó el conteo de número de hojas producidas por la planta únicamente en la etapa de floración, sin tomar en cuenta la hoja candela que es la última hoja que va emergiendo.

### **8.6.6 Peso del racimo (kg)**

Se realizó la cosecha y se procedió a pesar cada racimo con una balanza de plataforma.

### **8.6.7 Largo del racimo (cm)**

Este dato se tomó a partir del raquis hasta la última mano verdadera del racimo.

### **8.6.8 Número de manos por racimo**

Se procedió al conteo del número de manos presentes en cada racimo.

### **8.6.9 Número de dedos por mano de racimo**

Se realizó el conteo del número de dedos presentes en el racimo.

## **8.6.10 Tamaño de los dedos por mano de racimo**

### **8.6.10.1 Grosor de los dedos (cm)**

Se midió el grosor del dedo central de la segunda y penúltima mano del racimo, se midió el dedo central de cada mano haciendo uso del centímetro.

### **8.6.10.2 Largo de los dedos (cm)**

Se midió el largo del dedo central de la segunda y penúltima mano del racimo haciendo uso del centímetro.

### 8.7 Cuadro 3: Operacionalización de variables

Objetivo específico	Variable	Sub-variable	Indicadores	Materiales y/o técnicas utilizadas
Determinar las principales características que se deben tomar en cuenta para la selección de plantas superiores de banano Gros Michel (AAA)	Principales características que se deben tomar en cuenta para la selección de plantas superiores	Variedad. Características fisiológicas y productivas.	Número de plantas Altura de la planta (cm) Grosor del pseudotallo (cm) % de sombra Número de hojas Anclaje Tamaño del racimo (cm) Peso del racimo (kg) Número de manos por racimo Número dedos por mano Grosor y largo de los dedos (cm)	Cinta métrica Balanza de plataforma Observación cuantificación Hoja de campo Cámara Fotográfica

Identificar los diferentes tipos de propagación de semilla utilizado por los productores de banano Gros Michel (AAA)	Tipos de propagación usada por los productores	Cormo, rizoma o bulbo División de brotes Uso de hijuelo o cormito Ruptura y eliminación de la yema central	Número de hijos Número de hijos >1mt.	Hoja de campo Observación Cinta métrica
Identificar el gradiente de altura sobre el nivel del mar con respecto a la selección de plantas superiores de banano Gros Michel (AAA)	Altura sobre el nivel del mar (asnm)	Gradiente de altura 750 msnm y 850 msnm.	Fecha de floración Fecha de cosecha	GPS Hoja de campo Observación

## **8.8 Procesamiento y análisis de la investigación**

La base de datos fue elaborada en hojas electrónicas (Excel 2007), procesada y analizada con el paquete estadístico Statistical Packert For Social Science (SPSS vr 19 en español), donde se aplicó estadística descriptiva como: media aritmética, mínimos, máximos, con el fin de presentar los resultados, se realizaron cuadros y gráficos, a los que se le realizó su correspondiente análisis, interpretación y discusión.

## IX. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En el estudio se logró cuantificar y calificar las características fisiológicas y productivas del cultivo de banano Gros Michel (AAA) en las 4 fincas seleccionadas donde se midieron las siguientes variables: Principales características que se deben tomar en cuenta para la selección de plantas superiores, tipos de propagación de semilla usadas por los productores y Altura Sobre el Nivel del Mar (asnm).

### 9.1 Principales características que se deben tomar en cuenta para la selección de plantas superiores.

Cuadro 4. **Número de plantas en estado de floración de banano Gros Michel (AAA) muestreadas en las parcelas de estudio Yasica Sur -Matagalpa 2013.**

Nombre del productor	Número de plantas muestreadas.
Marvin Ochoa	40
Lorenzo Granados	17
Milton Palacios	5
Rene Tinoco	7
Total de plantas	69

Fuente: Resultado de investigación.

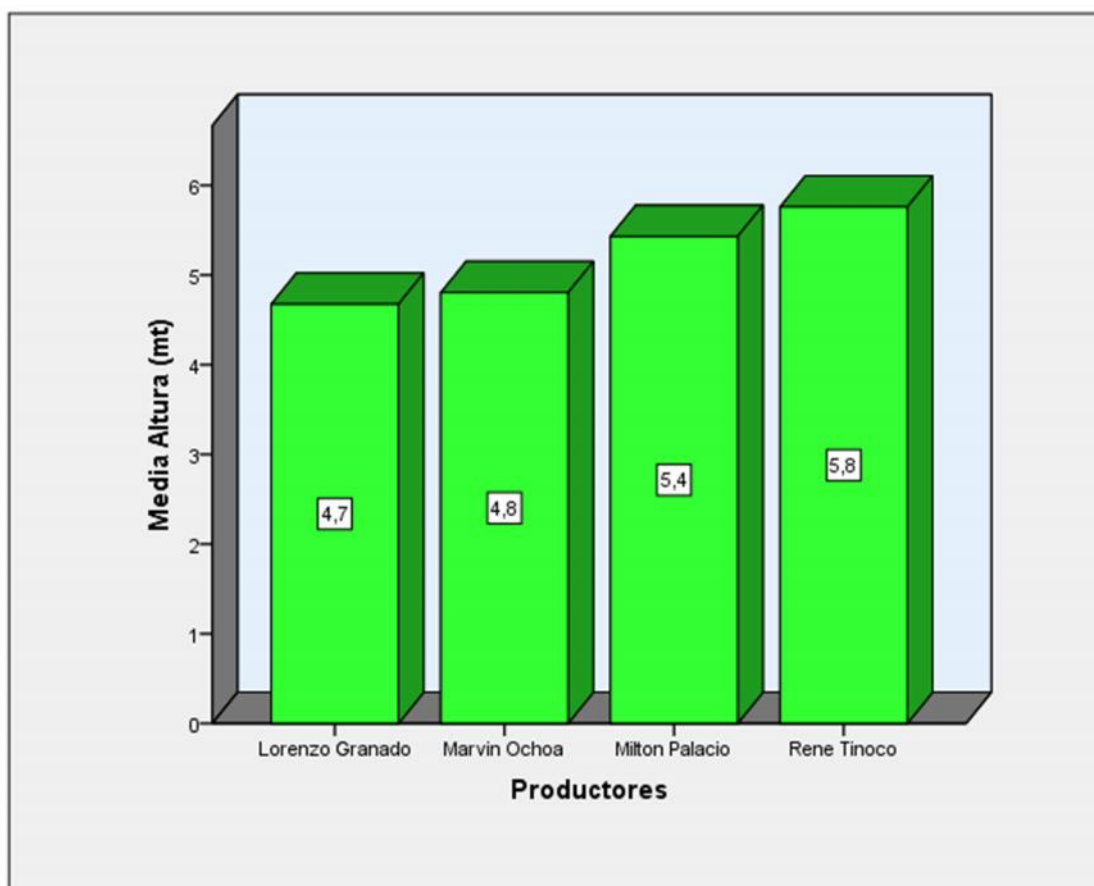
El cuadro 4, representa el número de plantas muestreadas en estado de floración en cada una de las parcelas en estudio, la parcela del productor Marvin Ochoa posee 40 plantas de banano Gros Michel (AAA) en estado de floración y la parcela del productor Milton Palacios representa la menor cantidad con 5 plantas en estado de floración, teniendo un total de 69 plantas entre los 4 productores de la comunidad de Yasica Sur.

En comparación con el estudio realizado por Asociación de Productores de Plátano y guineo en Rivas (APLARI) las evaluaciones se realizaron en una muestra al azar de 15 plantas por línea (45 por parcela), 90 plantas en estado de

floración en total para evaluar: Altura y grosor del pseudotallo, número de dedos por racimo, longitud, grosor de los frutos y peso del racimo.

Es de suma importancia resaltar que las plantas deben encontrarse en estado de floración al momento de realizar el muestreo esto para determinar por medio de las características de los derivados del racimo la productividad de cada planta.

**Gráfico 1. Altura de las plantas de banano Gros Michel (AAA) muestreadas en las parcelas de estudio Yasica Sur -Matagalpa 2013**



Fuente: Resultado de investigación.

El gráfico 1, representa la media de las alturas de las plantas de banano Gros Michel (AAA), donde la cantidad máxima en altura la obtuvieron las plantas de la parcela del productor René Tinoco con una media de 5.8 metros y la del productor Marvin Ochoa donde las plantas de su parcela obtuvieron 4.8 metros y el mínimo

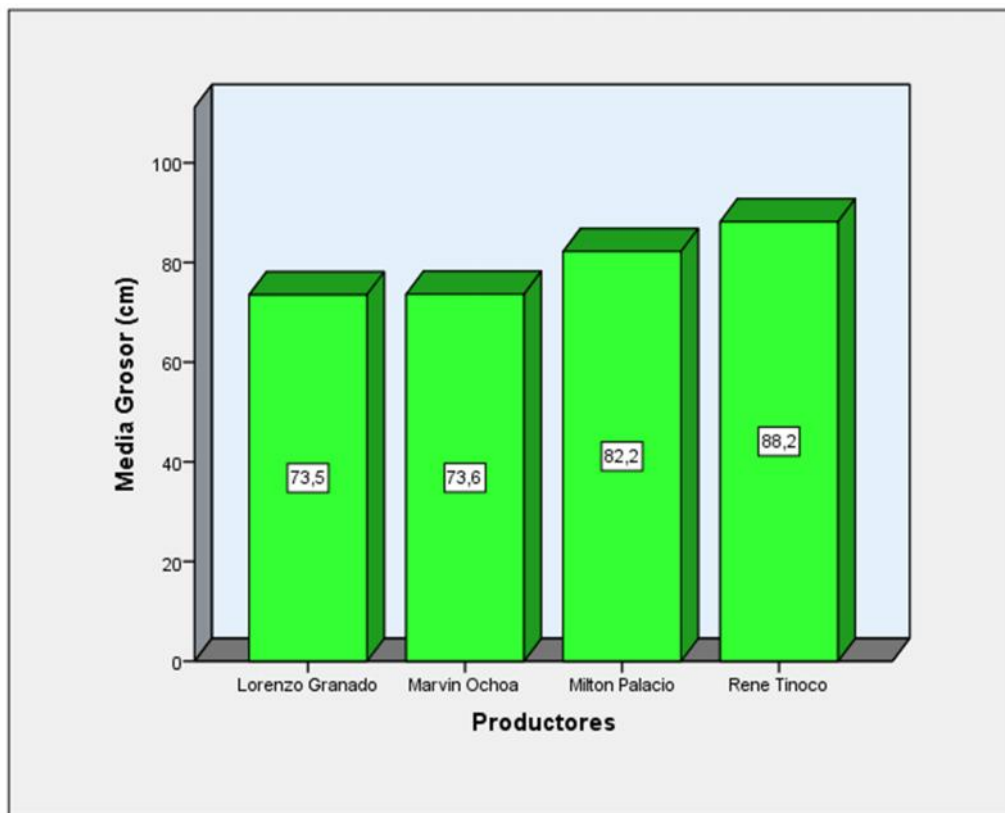
lo obtuvo la parcela del productor Lorenzo Granados con una media de 4.7 metros.

Comparando este estudio con los resultados de los estudios realizados por el Instituto de Investigación Agropecuario de Panamá (IDIAP) los parámetros, empleados para la selección de las plantas Madres-Superiores en la variedad de plátano Cuerno Rosado deben de tener una altura promedio de 3 a 4.5 metros.

Es de importancia señalar que los estudios realizados por IDIAP son en plátanos de la variedad Cuerno Rosado, en cuanto al indicador altura no se consideran superiores, todas las plantas de banano Gros Michel muestreadas en las cuatro parcelas de los productores, ya que estas no presentaron alturas relativas a sus características físicas que van de los 6 a 8 metros.



**Gráfico 2. Grosor del pseudotallo de las plantas de banano Gros Michel (AAA) muestreadas en las parcelas de estudio Yasica Sur -Matagalpa 2013.**



Fuente: Resultado de investigación.

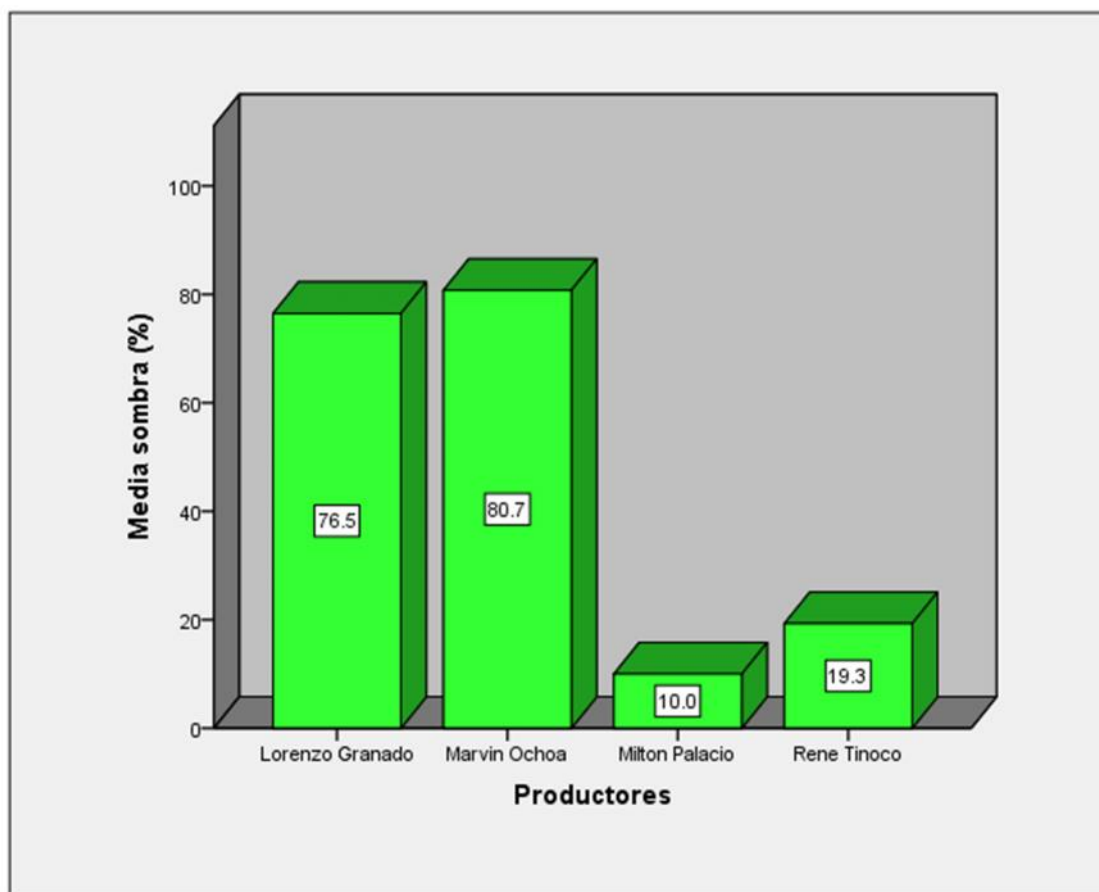
El gráfico 2, simboliza el grosor de pseudotallo, la cantidad máxima la obtuvieron las plantas de la parcela del productor René Tinoco con una media de 88.2 centímetros, continuando las plantas de la parcela del productor Milton Palacios con una media de 82.2 centímetros y la cantidad mínima la obtuvieron las plantas de las parcelas de los productores Marvin Ochoa y Lorenzo Granados con una media de 73.5 centímetros.

Comparado con el estudio realizado en plantas de plátanos CEMSA  $\frac{3}{4}$  (Tres cuarto) por Asociación de Productores de Plátano y Guineo en Rivas (APLARI) el grosor del pseudotallo, se mide a un metro del suelo y debe de tener de 60 a 65 centímetros de ancho.

De acuerdo a los resultados de investigación se determina que existe una estrecha relación entre los indicadores altura de la planta y grosor del pseudotallo ya que a mayor altura mayor será el ancho del pseudotallo.

El pseudotallo es un indicador muy importante que puede ser afectada por altas densidades de siembra, competencia por luz y agua, elongación del tallo, favoreciendo al acame producto del viento. El cultivo de banano Gros Michel (AAA) se debe establecer con distancias de siembra bien definidas para permitirle a las plantas un mejor desarrollo y que estas tengan el espacio suficiente para que no compitan por factores abióticos.

**Gráfico 3. Porcentaje de luz solar presente en las plantas de banano Gros Michel (AAA) muestreadas en las parcelas de estudio Yasica Sur -Matagalpa 2013.**

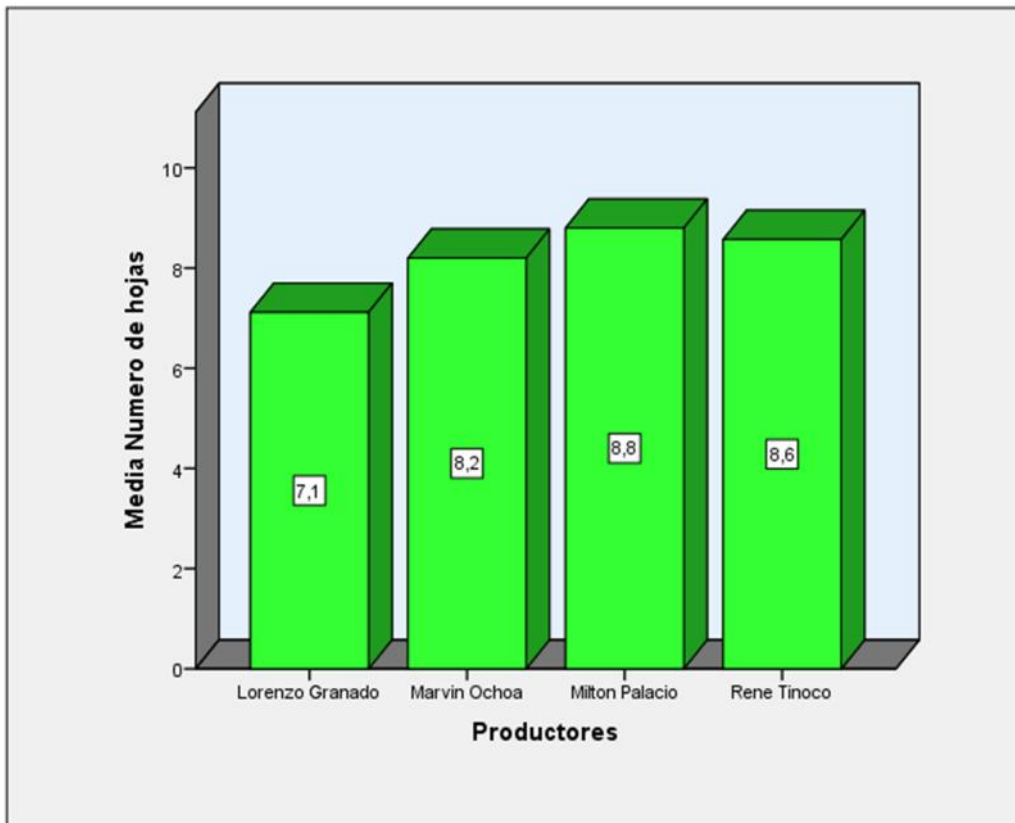


Fuente: Resultado de investigación.

El gráfico 3, representa el porcentaje de sombra que recibe cada planta, la parcela del productor Milton Palacio contiene el menor porcentaje de sombra con 10% y como máximo porcentaje se encuentra la parcela de Marvin Ochoa con 80.7 %. Es notable señalar que la parcela del productor René Tinoco el tercer lugar con menor porcentaje de sombra con 19.3 % y la parcela de Lorenzo Granados en segundo lugar con 76%.

Estos resultados se deben a la poca presencia de árboles forestales en la parcela de los productores René Tinoco y Milton Palacio, en cambio en las parcelas de los productores Lorenzo Granados y Marvin Ochoa hay gran cantidad de árboles incorporadores de nitrógeno como el Búcaro (*Erythrina fusca Loureir*) y otras variedades de árboles forestales.

**Gráfico 4. Número de hojas de las plantas de banano Gros Michel (AAA) muestreadas en las parcelas de estudio Yasica Sur -Matagalpa 2013.**



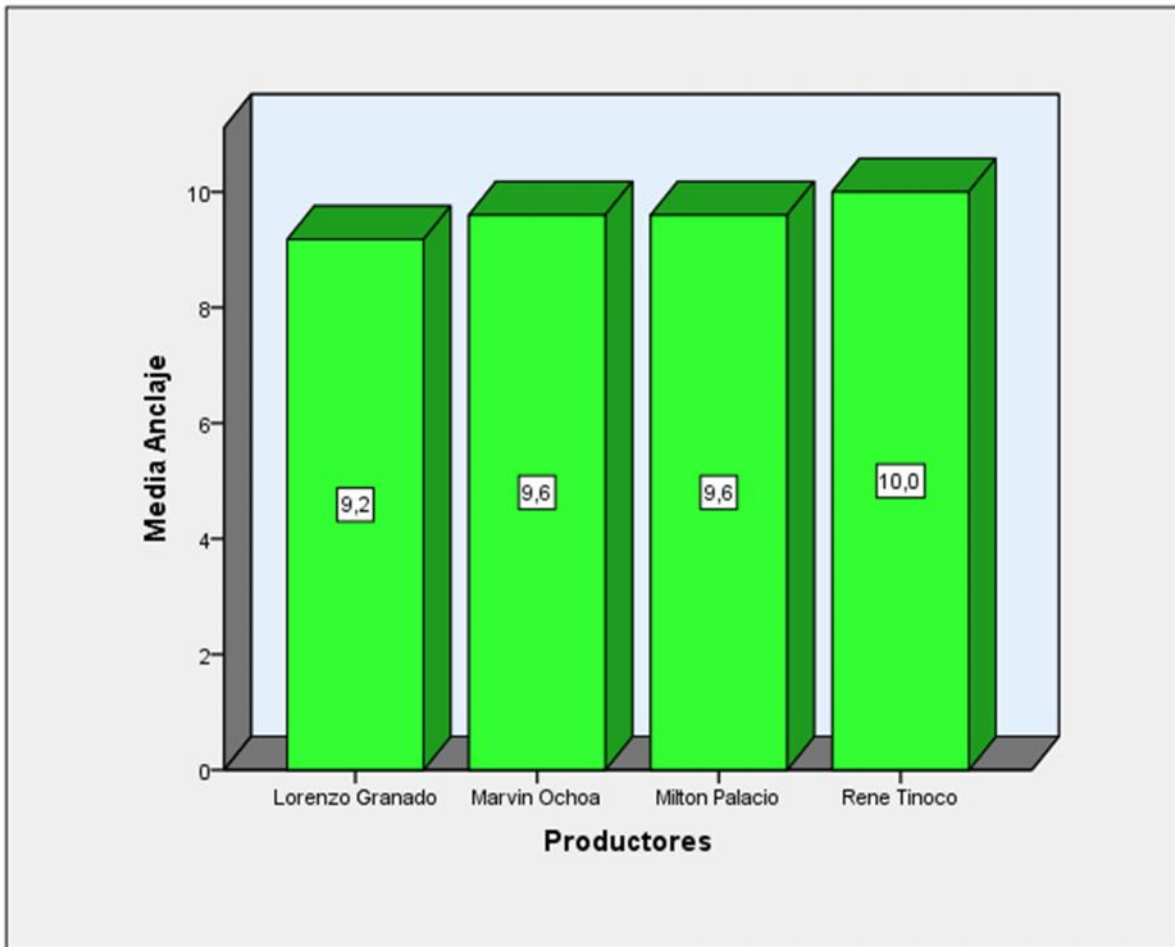
Fuente: Resultado de investigación.

El gráfico 4, representa la cantidad media del número de hojas, donde la cantidad máxima la obtuvieron las parcelas de los productores René Tinoco y Milton Palacio con 8.8 hojas, seguido de la parcela del productor Marvin Ochoa con 8.2 hojas, obteniendo la cantidad mínima la parcela del productor Lorenzo Granados 7.1 hojas.

Cayon,(2001) el número de hojas es de suma importancia en la producción de musáceas, ya que influye en la capacidad fotosintética.

Mediante los resultados obtenidos en la investigación se demuestra la relación entre los indicadores: luz solar y número de hojas, ya que a mayor exposición de la luz solar, incrementa el desarrollo del área foliar de la planta lo que le permite utilizar eficientemente la energía solar (luz solar) para el proceso fotosintético.

**Gráfico 5. Anclaje de las plantas de banano Gros Michel (AAA) muestreadas en las parcelas de estudio Yasica Sur -Matagalpa 2013.**



Fuente: Resultado de investigación.

Los criterios establecidos según la escala de Liker para la medición de Anclaje a cada una de las plantas muestreadas en las 4 fincas consistían en: malo 1-5, medio 5-8 y bueno 8-10.

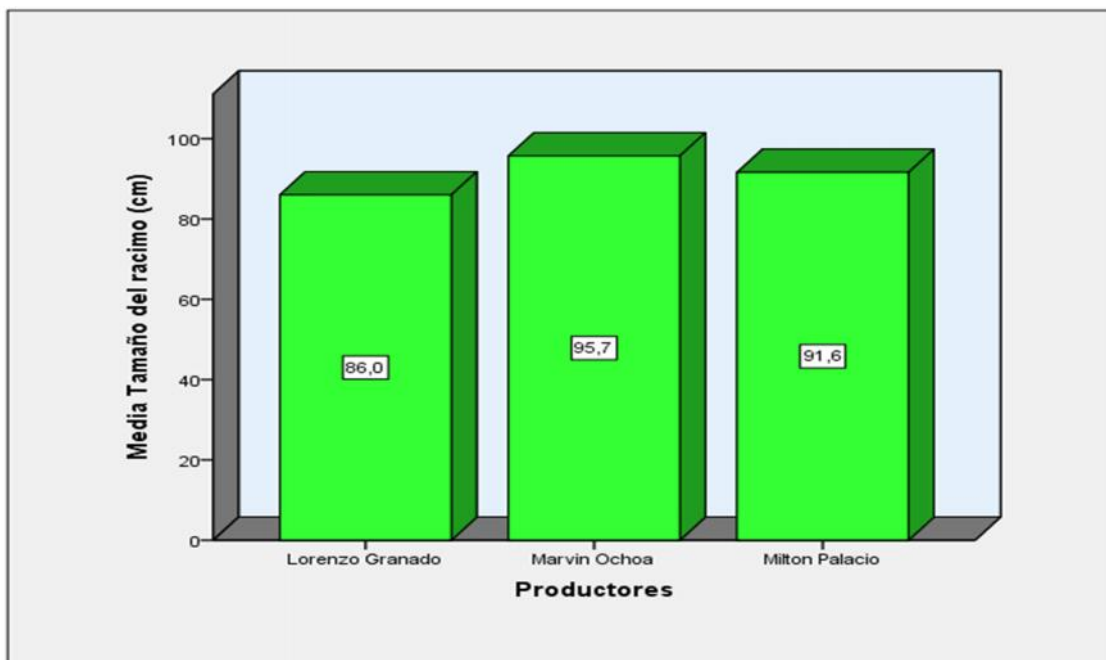
El gráfico 5, simboliza el anclaje de las plantas en las 4 fincas donde todas dieron como resultado bueno. El cual máximo lo obtuvo la parcela del productor Rene Tinoco con 10, mientras en segundo lugar se encuentran las parcelas de los productores Marvin Ochoa y Milton Palacios de 9.6, donde el mínimo lo tiene la parcela del productor Lorenzo granado con 9.2.

Planta se toma a una altura entre 1.30-1.50 metros y se mueve con fuerza en ambas direcciones (izquierda-derecha, adelante-atrás) con el objetivo de conocer su firmeza.

La altura y grosor de las plantas de banano son de gran importancia a considerar ya que el tallo es el encargado de sostener a la planta y soportar el peso del racimo a demás este funciona como medio de transporte para conducir la savia bruta y elaborada por el xilema y floema.

Es de importancia señalar que a partir de la etapa productiva de la investigación, se excluyó al productor René Tinoco, por el abandono de la parcela en estudio, por lo tanto se dejó de darle seguimiento a las plantas muestreadas de esta parcela.

**Gráfico 6. Tamaño del racimo de las plantas de banano Gros Michel (AAA) muestreadas en las parcelas de estudio Yasica Sur -Matagalpa 2013.**

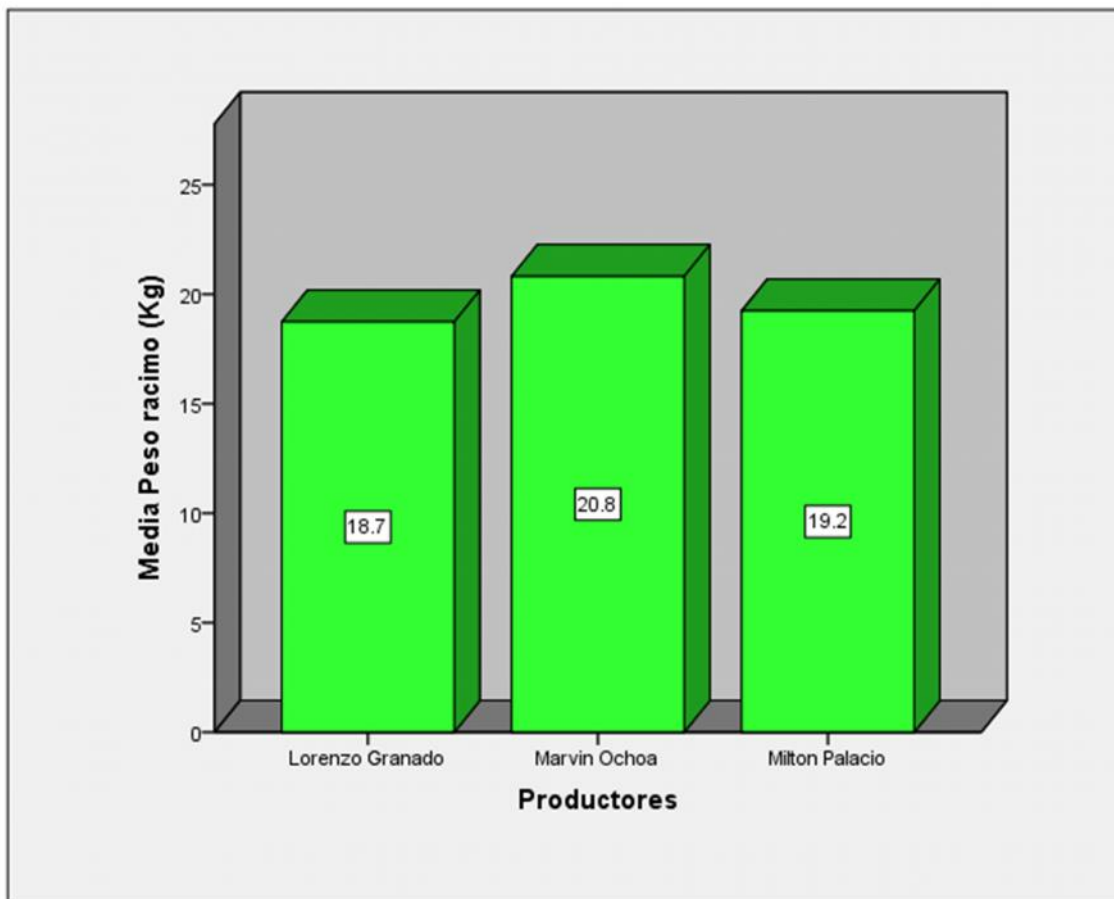


Fuente: Resultado de investigación.

El gráfico 6, representa el tamaño del racimo obteniendo la cantidad media máxima la parcela del productor Marvin Ochoa con una media de 96.7 centímetros, seguido del productor Milton Palacios de 91.6 centímetros, mientras que la cantidad mínima la obtuvo la parcela del productor Lorenzo Granados con una media de 86 centímetros.

Averruz & Pastora, (2011); en su estudio realizado extracción de nutrientes en sistemas de producción de café con banano en el municipio El Cua-Jinotega, señalan que la obtención de altos rendimientos productivos depende del mantenimiento del vigor de las plantas durante todo el desarrollo, el nivel nutricional de los suelos, la capacidad de absorción de nutrientes por parte de las plantas, la densidad poblacional y la corta edad de las plantaciones.

**Gráfico 7. Peso del racimo de las plantas de banano Gros Michel (AAA) muestreadas en las parcelas de estudio Yasica Sur -Matagalpa 2013.**



Fuente: Resultado de investigación.

El gráfico 7, simboliza el peso del racimo obteniendo como cantidad máxima la parcela del productor Marvin Ochoa con una media de 20.8 kg, seguido por la parcela del productor Milton Palacios con una media de 19.2 kg, mientras la cantidad mínima lo obtuvo la parcela del productor Lorenzo Granados con una media de 18.7 kg.

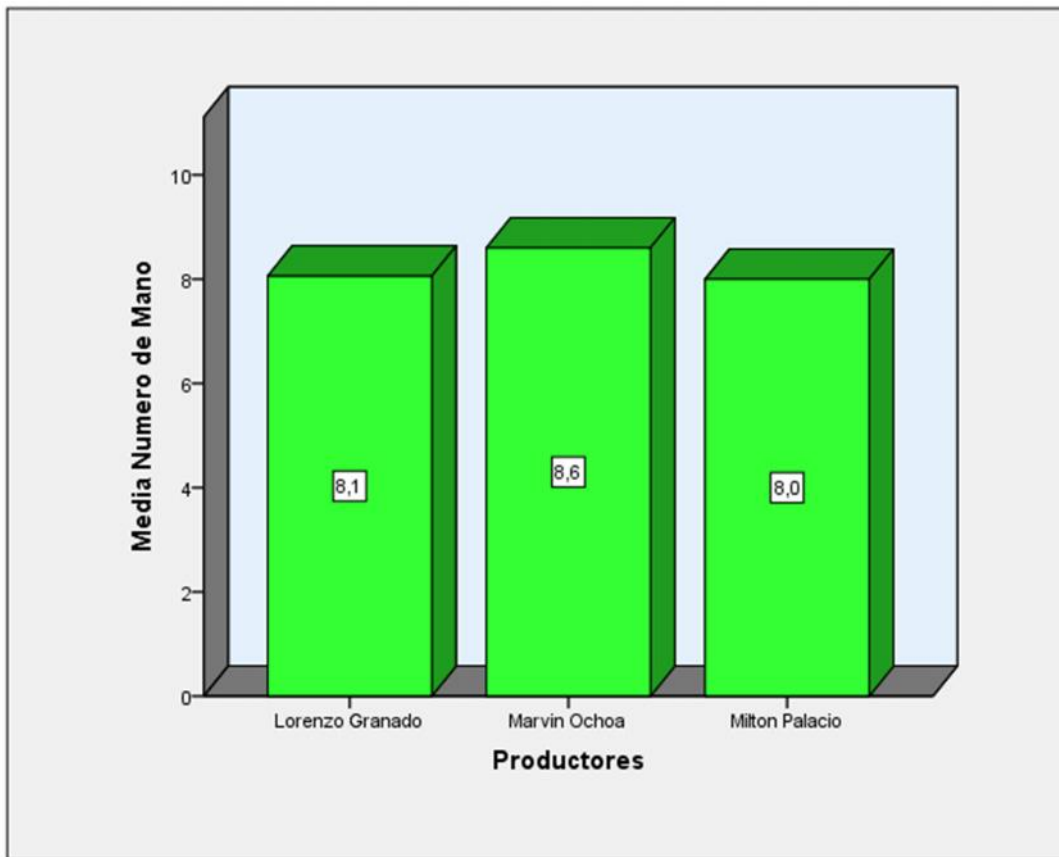
Comparado con los resultados obtenidos del estudio realizado por el Instituto Dominicano de Investigación Agropecuario y Forestal (IDIAF), establecen que el peso de los racimos debe encontrarse entre 17.69 y 21.78kg para considerar una planta superior de plátano de la variedad FHIA-21.



Considerándose superiores las plantas de banano Gros Michel (AAA) muestreadas en las cuatro parcelas de los productores, ya que estas presentaron pesos de racimos relativos a los pesos de racimos de la variedad de plátano FHIA-21.

Además del tamaño del racimo la producción de banano Gros Michel (AAA) está relacionada con el peso del racimo. El peso del racimo está relacionado al número de manos, número de frutos por mano y por el tamaño de cada fruto. El raquis sirve como sostén de los frutos, aunque no tiene importancia comercial, forma parte de la estructura del racimo y de igual manera presenta concentraciones de nutrientes que extrae del suelo al momento del desarrollo y estos al igual que los frutos no retornan al suelo.

**Gráfico 8. Número de mano por racimo de las plantas de banano Gros Michel (AAA) muestreadas en las parcelas de estudio Yasica Sur -Matagalpa 2013.**



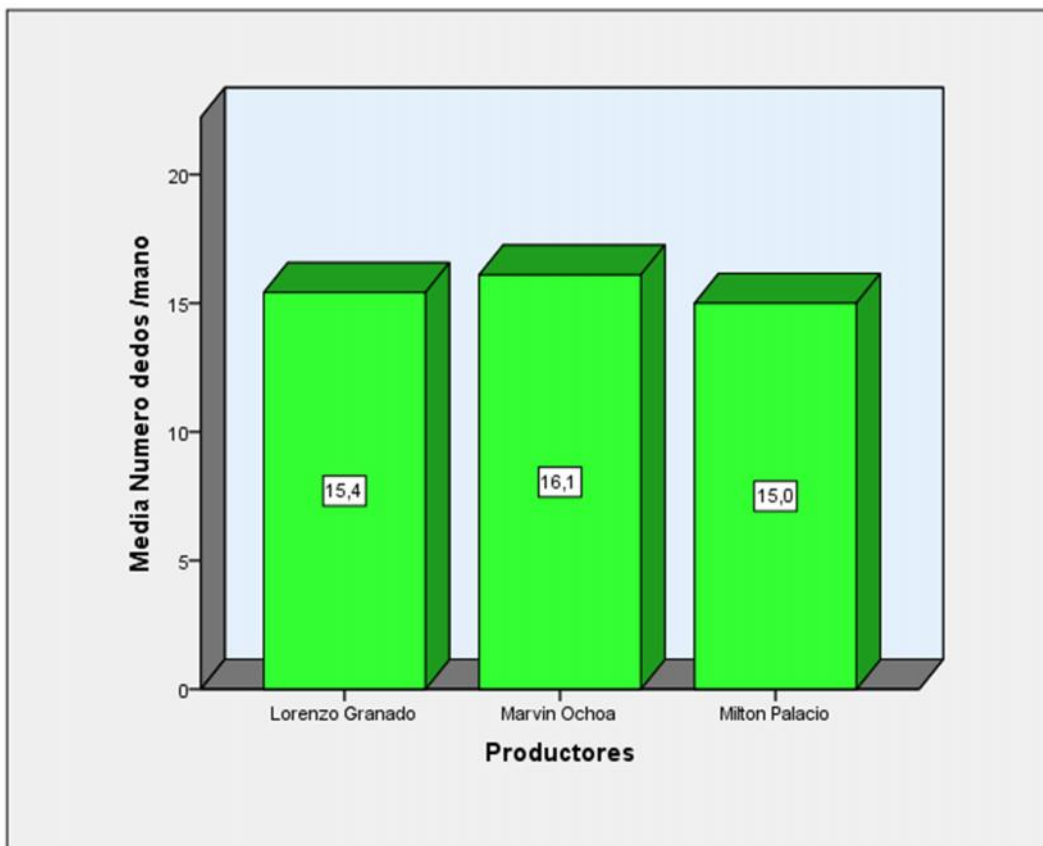
Fuente: Resultado de investigación.

El gráfico 8, representa la cantidad máxima del número de mano por racimo obtenida por la parcela del productor Marvin Ochoa con una media de 8.6 manos por racimo, en cuanto a la cantidad mínima la obtuvieron las parcelas de los productores Lorenzo Granados y Milton Palacios con 8 manos por racimo.

El Instituto de Investigación Agropecuario de Panamá (IDIAP) según los resultados de investigación obtenidos en las plantas de plátanos de la variedad Cuerno Rosado y los parámetros técnicos, empleados para la selección de las plantas Madre o superiores, consideran superiores todas aquellas plantas que posean un promedio de 8 a 10 manos por racimo.

El número de manos es de suma importancia, ya que este indicador está vinculado con el peso del racimo, al igual que el número y tamaño de los dedos serán los que determinarán el tamaño y peso del racimo.

**Gráfico 9. Número de dedos por mano de las plantas de banano Gros Michel (AAA) muestreadas en las parcelas de estudio Yasica Sur -Matagalpa 2013.**



Fuente: Resultado de investigación.

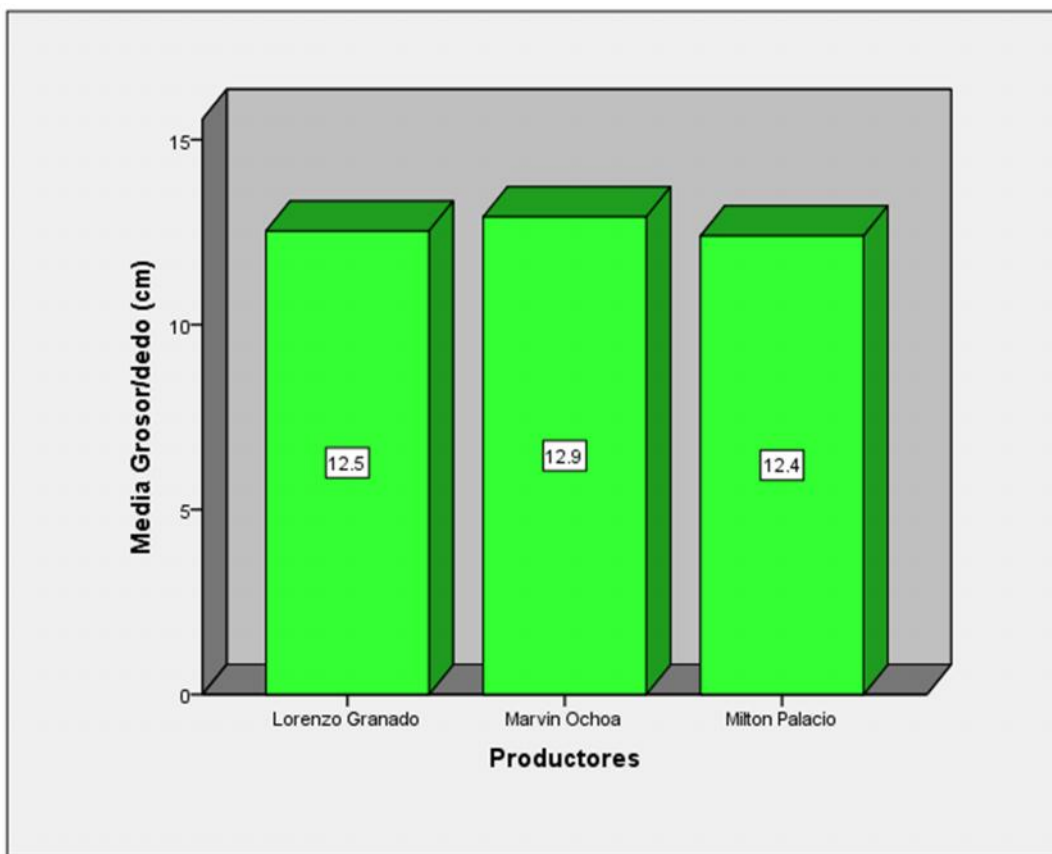
El gráfico 9, representa la cantidad máxima de número de dedos por mano donde la obtuvo la parcela del productor Marvin Ochoa con una media de 16.1 dedos por mano, en cuanto a la cantidad mínima la obtuvieron las parcelas de los productores Lorenzo Granado 15.4 y Milton Palacio 15 dedos por mano.

IDIAF en Cibao Central de República Dominicana seleccionó dos variedades de plátano para la selección de plantas superiores: FHIA 21 y Macho X Hembra. En el

caso de FHIA-21 el criterio de selección incluyó más variables, definiendo para la variable número de dedos por mano un mínimo de 6 a 8 dedos.

Considerándose superiores las plantas de banano Gros Michel (AAA) muestreadas en las cuatro parcelas de los productores, ya que estas presentaron número de dedos por manos superiores a la cantidad del estudio realizado por IDIAF en la variedad de plátano FHIA-21.

**Gráfico 10. Grosor de dedos de las plantas de banano Gros Michel (AAA) muestreadas en las parcelas de estudio Yasica Sur -Matagalpa 2013.**



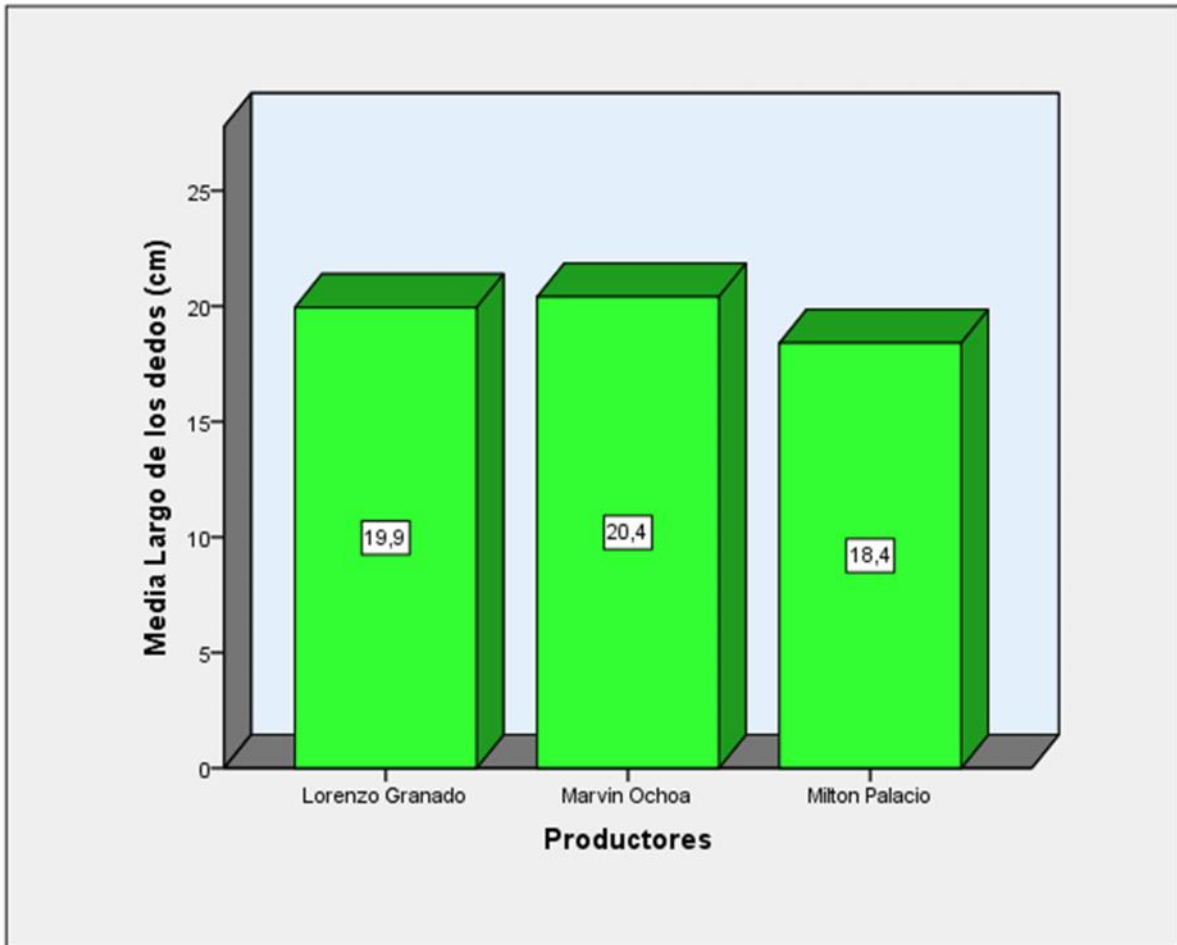
Fuente: Resultado de investigación.

El gráfico 10, representa el grosor de dedos, donde la cantidad máxima la obtuvo la parcela del productor Marvin Ochoa con una media de 12.9 centímetros de diámetro por dedo, en cuanto a la cantidad mínima lo obtuvieron las parcelas de

los productores Milton Palacios y Lorenzo Granados con una media de 12.5 centímetros de diámetro por dedo.

Comparados con los estudios realizados por el Instituto de Investigación Agropecuario de Panamá (IDIAP) los parámetros técnicos, empleados para la selección de las plantas Madres-Superiores en la variedad de plátano Cuerno Rosado, el diámetro de los dedos debe de alcanzar los requisitos del mercado, por ejemplo el mercado de exportación requiere de 14 a 17 centímetros de diámetro por dedo.

**Gráfico 11. Largo de los dedos de las plantas de banano Gros Michel (AAA) muestreadas en las parcelas de estudio Yasica Sur -Matagalpa 2013.**



Fuente: Resultado de investigación.

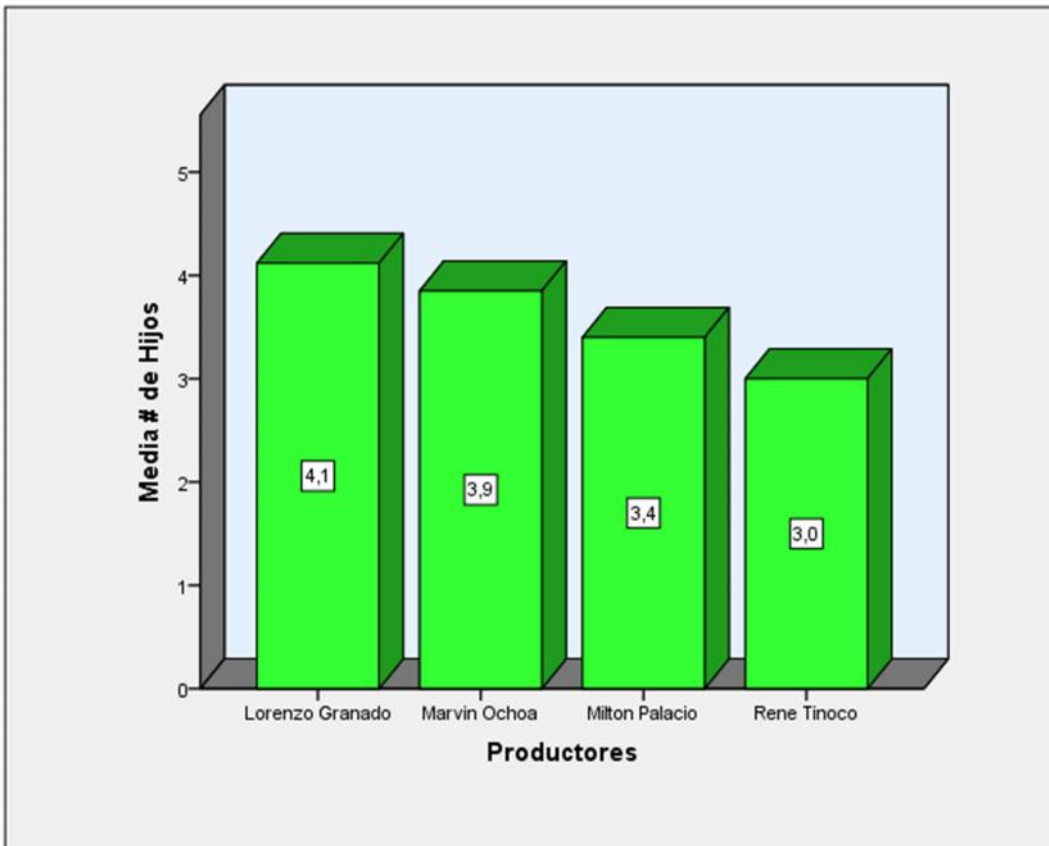
El gráfico 11, representa el largo de dedos, donde el máximo lo obtuvo la parcela del productor Marvin Ochoa con 20.4 cm, seguido del productor Lorenzo Granado con 19.9 cm mientras el mínimo lo obtuvo la parcela del productor Milton Palacios 18.4 centímetros.

Comparados con los estudios realizados por la Asociación de Productores de Plátano y guineo en Rivas (APLARI), los dedos deben de reunir parámetros de exportación siendo estos por lo menos de 25 centímetros de largo en la segunda mano. El dedo central de la penúltima mano se puede medir para referencia y al menos debe de tener 23 centímetros o más sin desmane.

En este estudio la medición del largo de los dedos se realizó como referencia al dedo central de la segunda y penúltima mano del racimo.

## 9.2 Tipos de propagación de semilla utilizada por los productores de la comunidad de Yasica Sur.

Gráfico 12. Número de hijos de las plantas de banano Gros Michel (AAA) muestreadas en las parcelas de estudio Yasica Sur -Matagalpa 2013.



Fuente: Resultado de investigación.

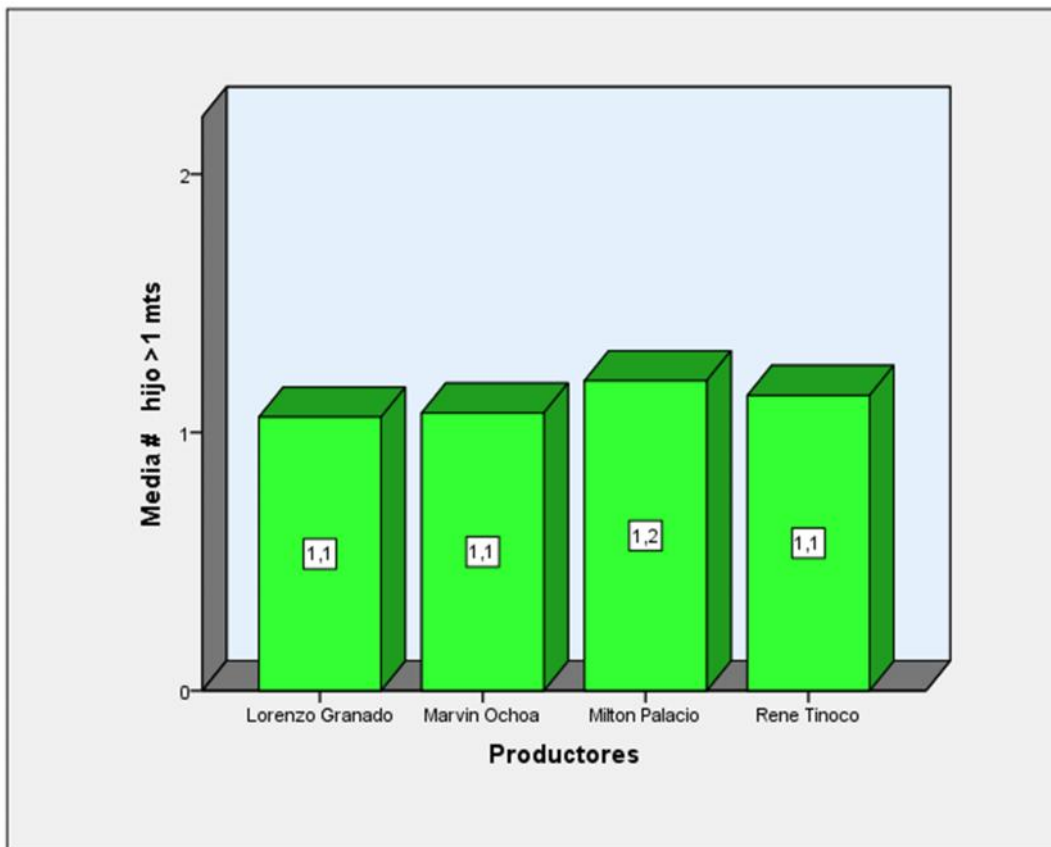
El gráfico 12, simboliza la cantidad máxima de hijos totales donde obtuvo la parcela del productor Lorenzo Granados con 4.1 y Marvin Ochoa con una media de 3.9 hijos por planta mientras, la cantidad mínima la obtuvieron las parcelas de los productores René Tinoco con 3.4 y Milton Palacios con una media de 3 hijos por plantas.

Comparado con los estudios realizados en plantas de plátanos de la variedad Cuerno Rosado, por el Instituto de Investigación Agropecuario de Panamá (IDIAP) los parámetros técnicos, empleados para la selección de plantas Madres-

Superiores en la variedad de plátano Cuerno Rosado deben de tener un promedio de 6 a 8 hijos por plantas.

El número de hijos de las plantas superiores es de importancia ya que estos serán los sucesores en la producción de bananos, pudiéndose considerar superiores las plantas muestreadas en la comunidad de Yasica Sur desde el criterio número de hijos totales, ya que estas poseen una cantidad considerable de hijos para la reproducción.

**Gráfico 13. Hijos mayores de un metro de las plantas de banano Gros Michel (AAA) muestreadas en las parcelas de estudio Yasica Sur -Matagalpa 2013.**



Fuente: Resultado de investigación.

El gráfico 13, representa la cantidad de hijos mayores de un metro encontrando que las cuatro parcelas muestreadas tienen una media de 1 a 1.2 hijo mayor de 1 metro.



El estudio realizado por la Asociación de Productores de Plátano y Guineo en Rivas (APLARI), según los resultados obtenidos demuestran que la altura de los hijos sucesores debe ser mayor a los 50 centímetros, para que el retorno (segunda cosecha) sea más rápida.

Los hijos sucesores comúnmente son conocidos con el nombre de hijos espadas siendo estos la principal forma de reproducción de material vegetativo, por los productores que conformaron el estudio.

### **9.3 La variable altura Sobre el Nivel del Mar (asnm).**

La variedad de banano Gros Michel (AAA), es considerada a nivel mundial como excelente por sus altos rendimientos productivos, comercialización y sabor.

Las plantas de banano Gros Michel (AAA), se adaptan a zonas que se encuentren entre los 0-1000 msnm, cabe destacar que la altura óptima para que las plantas cumplan su ciclo biológico en 9 meses, tengan un buen desarrollo foliar y un alto rendimiento productivo debe oscilar entre los 700-900 msnm.

Las variaciones de altitud prolongan el ciclo biológico de la planta, por lo que pueden ir de los 8.5 a 14 meses además el fruto queda pequeño y no presenta un buen desarrollo, en alturas descendientes de los 550 msnm las plantas de banano son propensas al achaparramiento, al hongo mal de panamá (*Fusarium oxysporum cubense*) y se encontrarán racimos con número de manos entre 3-4.

La presente investigación tenía como criterios de selección de fincas, alturas entre los 750-850 msnm, muestreándose un total de 69 plantas totales entre los 4 productores, con fechas de floración que inician desde el 05 de Octubre del año 2013 hasta el 21 de Diciembre del mismo año, obteniendo como resultados finales un mayor rendimiento productivo en la parcela de la finca del productor Marvin Ochoa que se encuentra ubicada a 720 msnm, seguido por la parcela del productor Lorenzo Granados que se encuentra ubicada a 765 msnm, seguida por la parcela de Milton Palacios ubicada a 820 msnm.

## X. CONCLUSIONES

- Se acepta la Hipótesis general, ya que la selección de plantas de banano Gros Michel (AAA), contribuye a mejorar la propagación de semillas y la producción bananera de la comunidad.
- Se acepta parcialmente la Hipótesis específica número 1, ya que las plantas muestreadas solamente cumplieron con los criterios de selección: grosor del pseudotallo, número de manos por racimo y número de dedos por mano.
- Se acepta la Hipótesis específica número 2, ya que la principal forma de propagación utilizada por los productores de la comunidad son los hijos espadas.
- Se acepta la hipótesis específica número 3, ya que la producción bananera está influenciada por el gradiente de altura sobre el nivel del mar.

## **XI. RECOMENDACIONES**

Para los productores que tienen establecidas en sus parcelas banano de la variedad Gros Michel (AAA), se les recomienda realizar selección de plantas superiores para la reproducción de material vegetativo, de esta forma podrán incrementar sus rendimientos productivos y económicos.

Realizar las prácticas de manejo (Deshije y Deshoje), ya que producen incremento en el crecimiento vegetativo de las plantas, debido a que los nutrientes que van a ser aprovechados por el hijo y por las hojas deterioradas, no funcionales, serán traslocados directamente a la planta madre, así mismo el deshoje permite higiene en la plantación.

Se debe realizar estudios de este tipo, orientados no solamente en la variedad de banano Gros Michel, si no también evaluarlo en otras variedades y en otras zonas del país que presenten diferentes condiciones edafoclimáticas.

## XII. BIBLIOGRAFÍA

Aguilar, M., Reyes, G., & Acuña, M. (2004). *Métodos Alternativos de Producción de Semillas Agámicas de Plátano (Musa)*, 20. Managua, Nicaragua.

Álvarez, C. (2012). Productividad de banano en el mundo.

APLARI. (2012). Mejoramiento de la calidad de vida de comunidades rurales en cuatro países de América Latina y el Caribe, a través de innovaciones tecnológicas en la producción procesamiento agroindustrial y mercadeo del plátano. *FONTAGRO*, 15-18.

Averruz, B., & Pastora, M. (2011). Extracción de nutrientes en sistemas de producción de café con banano en el municipio El Cua-Jinotega. Matagalpa, Nicaragua. UNAN-FAREM.

Blanco, F. (2007). Análisis multisectorial para identificar brechas tecnológicas y retos para el desarrollo del sector musáceas. Nicaragua.

Bustamante, M. (2001). *Manejo del cultivo de plátano., Primera*. Honduras: Zamorano.

Castellón, J. (2009). Marchitez por fusarium o Mal de panama en Nicaragua estado actual de su distribución y desafío de investigación. León, Nicaragua.

Castellón, J. (2011). Mejorando la producción y mercadeo de bananos en cafetales con árboles de pequeños productores. *Utilización de los recursos, vida de los suelos, selección de cultivares y estrategias de mercado*. León, Nicaragua.

Cayon, G. (2001). Evolución de la fotosíntesis, transpiración y clorofila durante el desarrollo de la hoja de plátano. *Revista Internacional sobre Banano y Plátano INFOMUSA.*, 10-N-1, 12-14.

- CENAGRO, III. (2002). Centro Nacional Agropecuario. *Producción de musáceas*. Managua, Nicaragua.
- CVCA. (2010). “Comisión Veracruzana de Comercialización Agropecuaria”. *Monografía del plátano*. Veracruz, México.
- Duarte, R., & Molinares, G. (2012). *Efecto con siete tratamientos con fertilización edáficos sintéticos y natural sobre crecimiento vegetativo en banano Gros Michel (AAA) en asocio café y árboles en Yasica Sur Matagalpa. 2011-2012*. Matagalpa, Nicaragua. UNAN- FAREM
- Escobar, E. (2013). *Mapa de la comunidad Yasica Sur escala 1:22000*. Argit, Matagalpa, Nicaragua.
- Esquivel, E. (2009). Observaciones sobre el control biológico del Mal de panamá (*Fusarium oxysporum* sp cubense) del banano FOC. *Agrociencia panamensis*.
- González, H. (2008). [www.monografiás.com/Generalidades del cultivo de banano](http://www.monografiás.com/Generalidades del cultivo de banano). Recuperado el 13 de junio de 2013, de [www.monografias.com/Generalidades del cultivo de banano](http://www.monografias.com/Generalidades del cultivo de banano).
- Hartman, H. (1997). *Propagación de plantas: Principios y prácticas*. New Jersey, Estados Unidos.
- Howell, S. (1998). *Genética de la planta y su desarrollo*. Cambridge UNIV, Estados Unidos.
- IICA. (1989). “Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura”. *compendio de agronomía a tropical., 2, ISBN 92-9039-152-9, 94-107*. San José, Costa Rica.
- IICA. (2008). “Intituto Interamericano de Cooperación Para la Agricultura”. *Prácticas culturales para manejo sanitario de enfermedades en el cultivo del plátano*. San Salvador, El Salvador.

- INFOAGRO. (2011). [www.infoagro.com/rutasfrutas/tropicales/platano.htm](http://www.infoagro.com/rutasfrutas/tropicales/platano.htm). Recuperado el 13 de mayo de 2013, de [www.infoagro.com/rutasfrutas/tropicales/platano.htm](http://www.infoagro.com/rutasfrutas/tropicales/platano.htm).
- Innes, I., Harrison, C., Leaver, J., & Bevan, M. (1994). *The production and uses of genetically transformed plants*. New York, Estados Unidos.
- Martínez, A. ((Sf)). CORPOICA "Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria". *El plátano.*, 1. Colombia.
- Molina, J., & Martínez, M. (2004). Comportamiento agronómico y fenológico del cultivar plátano cuerno (Musa AAB) propagado a través de la técnica de reproducción acelerada de semilla en dos localidades del departamento de Chinandega. Tesis de ingeniero agrónomo Facultad de agronomía. *Comportamiento agronómico y fenológico del cultivar plátano cuerno (Musa AAB) propagado a través de la técnica de reproducción acelerada de semilla en dos localidades del departamento de Chinandega. Tesis de ingeniero agrónomo Facultad de agronomía*. Managua, Nicaragua.
- Narvaez, D. L. (2005). métodos de selección investigador INTA.
- OIRSA. (2009). Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria. *Boletín informativo mirador agrosanitario.*(3). San Salvador, El Salvador.
- Ortiz, R., López, A., Ponchner, S., & Segura, A. (1999). EUNED. *El cultivo del banano*, 186. San José, Costa Rica.
- Perea, M. (1992). *Sistemas in vitro; un complemento en el mejoramiento de las musáceas.*, 18.
- Pérez, M., & Gustinicar, J. (2007). *Biblioteca de la Agricultura*. Barcelona, España.
- Ramírez, S. (1996). *Manual de producción de plátano para Tabasco y norte de Chiapas*. (Vol. Folleto Técnico N° 13). Tabasco, México.

- Reyes, C. (1990). Plátano y su cultivo. *Tercera*, 460. México: México D,F.
- Schibli, C. (2001). Percepciones de familias productoras y uso, sobre el manejo de sistemas agroforestales café con musáceas, en el norte de Nicaragua; agroforestería en las Américas. *7(28)*, 8-14.
- Sheperd, K., Dantas, J., & Alves, E. (1999). *Agricultura de banano. Aspectos técnicos, socioeconómicos y agroindustria.(2), Revisada.* 107-150. Brasilia, Brasil.
- Soza, M., & Ordóñez, M. (2007). Uso y manejo de sombra en los cafetales.
- UNAN-León. (2011). Uso de aislamientos endofíticos de trichoderma sp, para el biocontrol del mal de panamá (*Fusarium oxysporum* sp cubense) raza 1 en vitro plantas del cultivar Gros Michel (AAA) en condiciones de invernadero. 3. León, Nicaragua.
- Vargas, J. L. (2004). *www.monografias.com/antecedentes del cultivo de banano y platano.* Recuperado el 13 de junio de 2013, de *www.monografias.com/antecedentes del cultivo de banano y platano.*
- Vásquez, R., Romero, A., & Figueroa, J. (2005). *Paquete tecnológico del cultivo del plátano en colima.* Colima, Mexico.
- Vergara, E. (2010). Origen e historia del plátano *Musa paradisiaca* L, artículo científico.

**ANEXOS**



## Anexo 1 Hoja de Campo



Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

UNAN – FAREM Matagalpa.

SELECCIÓN DE PLANTAS SUPERIORES DE BANANO GROS MICHEL (AAA)  
EN SISTEMAS AGROFORESTALES EN CUATRO FINCAS DE LA COMUNIDAD  
DE YASICA SUR, II SEMESTRE 2013.

### I. Datos generales.

1. Productor: \_\_\_\_\_
2. Nombre de la finca: \_\_\_\_\_
3. N° de Mz totales: \_\_\_\_\_ N° Mz cultivadas con musáceas: \_\_\_\_\_
4. ASNM \_\_\_\_\_
5. Densidad de plantas por parcela \_\_\_\_\_

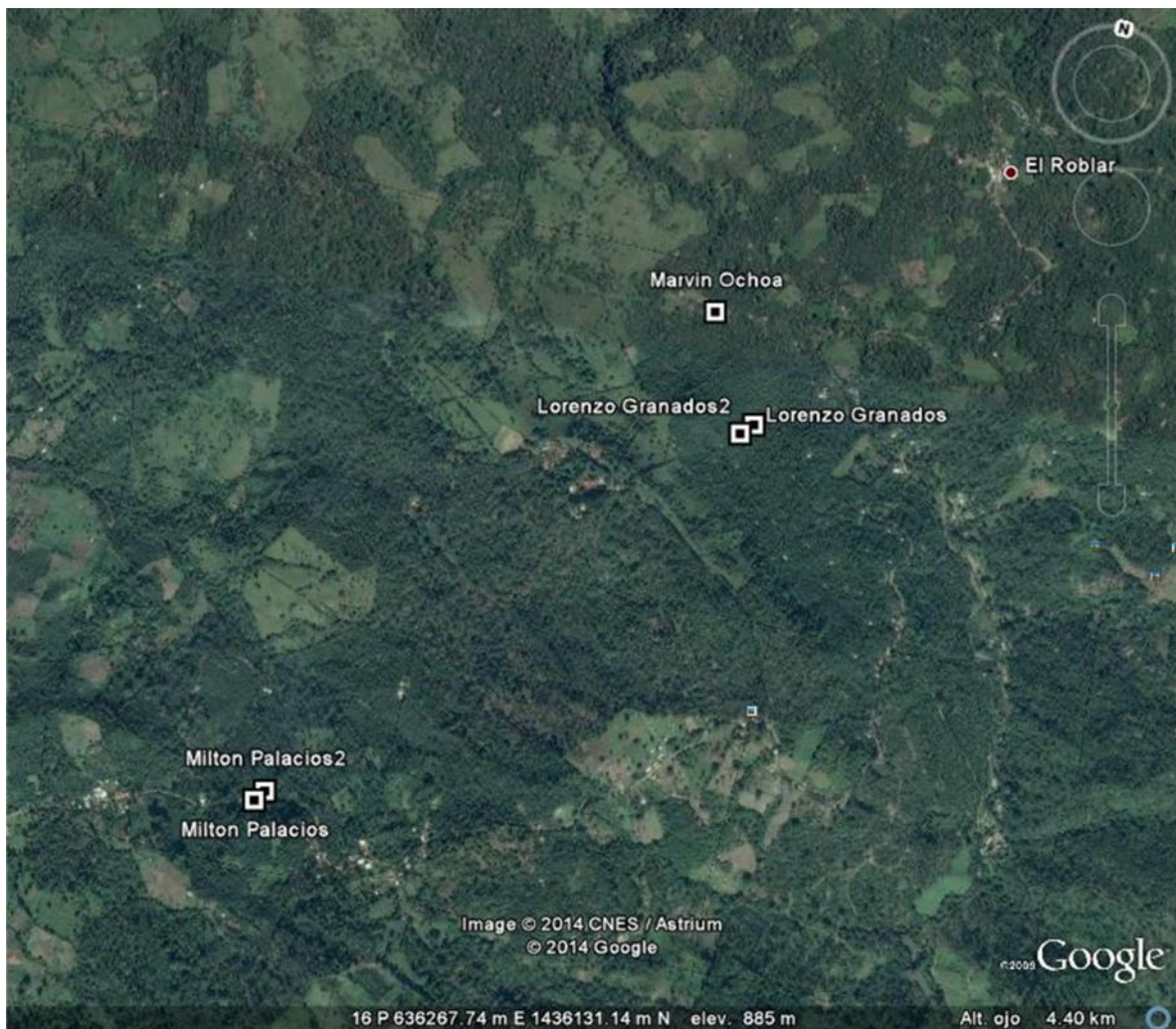
### II. Prácticas de manejo que se realizan a la parcela.

Tipos de propagación	Cual usa	Poco	Algo	Alto	Muy alto
Cormo, rizoma o bulbo					
Hijos espada					
División de brotes					
Ruptura y eliminación de la yema central					
Actividad.		Poco	Algo	Alto	Muy alto
Realiza deschire					
Realiza deshoja					

Características fisiológicas de las plantas.					Características productivas de las plantas						
Altura pta (Mt)	Grosor (cm)	N° hojas	N° hijos	N° hijos >1mt	Tamaño del racimo	Peso del racimo	N° de manos/ racimo	N° dedos/ mano	Largo de los dedos (cm)	Grosor de los dedos (cm)	Grosor del raquis (cm)

## Anexo 2 Fotografías.

Localización de plantas madres en las fincas de los tres productores.



Fuente Resultado de investigación



**Fotografía 1 Representacion de hijo mayores de un metro.**



**Fotografía 2 y 3 representa la toma de asnm y rotulacion de plantas.**



**Fotografía 4 y 5 representan medicion de grosor de pseudotallo y planta en estado de floracion.**



**Fotografía 6 y 7 representa el conteo de hijos y rotulando planta en floracion.**



**Fotografia 8 y 9 representa la toma de datos y planta en estado de floracion.**



**Fotografias 10 y 11 representa la medicion del grosor del pseudotallo.**

### Anexo 13.3 Presupuesto

Material	Unidad.	Costo unitario C\$	Costo total C\$
Cinta métrica.	2	120.00	240.00
Tabla de campo	2	55.00	110.00
Capotes	2	450	900
Cinta amaría	1	135	135
Visitas a campo.	14	Yasica 140.00	1,960
Alimentación.	28	Yasica 230.00	6,440.00
Fotocopia	80x2	0.50	80.00
Impresiones blanco y negro	226x2	3.00	1,356.00
Impresiones a Color.	64	5	320.00
Encuadernado.	7 doc.	250.00	1,750.00
Total.	13,291 / \$535.93		

**Anexo 13.4 Cronograma**

Actividades	2013-2014																							
	Meses																							
	Agosto				Septiembre				Octubre				Marzo				Abril				Mayo			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Solicitud de aprobación del tema		X																						
Elaboración del cronograma de trabajo	X																							
Elaboración del protocolo	X	X	X	X	X	X	X	X																
Resultado de datos obtenidos													X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Entrega de documento terminado																								X