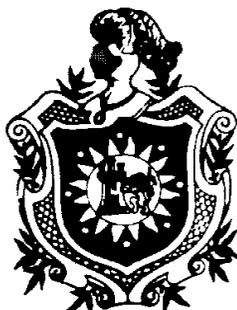


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA
UNAN – LEÓN
FACULTAD DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA



COMPORTAMIENTO FENOLÓGICO Y PRODUCTIVO DE CUATRO VARIEDADES DE
MUSÁCEAS MEJORADAS INTRODUCIDAS EN LAS REGIONES DE CHINANDEGA
Y MATAGALPA.

PRESENTADO POR:

Br. María Auxiliadora Altamirano Tinoco.
Br. Claudia Paola Avellán García.

TUTOR(A):

MSc. Maritza Vargas Paiz.

ASESOR:

MSc. Rolando Martínez.

MONOGRAFÍA PREVIO PARA OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIADAS EN BIOLOGÍA.

Mayo, 2006
León, Nicaragua.

ÍNDICE

Contenido -----	Páginas
Dedicatoria -----	i
Agradecimiento -----	iii
Resumen -----	iv
I. Introducción -----	1
II. Objetivos -----	3
III. Marco Teórico -----	4
3.1 Clasificación taxonómica de las musáceas -----	4
3.2 Condiciones Edafoclimáticas -----	4
3.3 Características morfológicas y fenológicas de las Musáceas -----	6
3.4 Manejo del cultivo -----	7
3.5 Principales plagas y enfermedades del cultivo -----	7
3.6 Importancia del mejoramiento -----	8
3.7 Mejoramiento genético y características de las variedades estudiadas -----	9
IV. Materiales y Métodos -----	12
4.1 Análisis estadístico -----	15
V. Resultados y Discusión -----	16
5.1 Manejo Agronómico -----	21
VI. Conclusiones -----	22
VII. Recomendaciones -----	23
VIII. Referencias Bibliográficas -----	24
IX. Anexos -----	26
Ubicación de las parcelas evaluadas en el Departamento de Chinandega -----	26
Ubicación de las parcelas evaluadas en el Departamento de Matagalpa -----	27
Fotos de las variedades -----	28
Ubicación de las variedades en las parcelas de Chinandega -----	32
Ubicación de las variedades en las parcelas de Matagalpa -----	37
Contenido del libro de campo -----	42
Fotos de campo -----	43-44

DEDICATORIA

A Dios:

Por ser el que hace posible todo en esta vida.

A mis Padres:

Catalina del Rosario Tinoco Rivera y Andrés de Jesús Altamirano Altamirano, por haberme brindado su amor y apoyo incondicional.

A mis Hermanos:

Andrés de Jesús, Catalina del Rosario, Miguel Andrés y José Andrés por ser los mejores hermanos y por brindarme su apoyo.

Br: María Auxiliadora Altamirano Tinoco.

DEDICATORIA

A Dios:

Por que hasta aquí me ha ayudado y gracias a el es que he culminado mis estudios.

A mis Padres:

Lorena García y Luis Avellán por que siempre creyeron en mí y me dieron todo su apoyo.

A mi Hija:

Gladis Lorena Vega Avellán por que fue mí mayor inspiración para lograr este triunfo y lo será para lograr mis metas futuras.

A mí Querido Esposo:

Johardo Vega por ser un gran apoyo en mi vida.

Br: Claudia Paola Avellán García.

AGRADECIMIENTO

Expresamos nuestro agradecimiento:

A la UNAN-León y al proyecto Musáceas por haber hecho posible la realización de este trabajo.

MSc. Maritza Vargas y MSc. Rolando Martínez por brindarnos su valioso tiempo, ayuda y transmitirnos conocimientos durante nuestro trabajo monográfico.

MSc: Miguel Andrés Altamirano por proporcionarnos información y orientarnos en nuestra monografía.

Ing. Juan Duley Castellón por acompañarnos en nuestra fase de campo y por facilitarnos información.

RESUMEN.

Las musáceas son severamente atacadas por un número importante de plagas y enfermedades diezmando su producción. La alta susceptibilidad de las variedades tradicionales ha puesto en riesgo la sostenibilidad de este cultivo, razón por la cual se han venido desarrollando programas de mejoramiento de germoplasma de musáceas. Las variedades mejoradas han demostrado ser más productivas y han presentado mayor resistencia al ataque de las plagas y enfermedades más importantes. La introducción y evaluación de estas variedades en Nicaragua es fundamental para los productores de este cultivo. En el 2003 se introdujeron variedades mejoradas de musáceas (FHIA 25, FHIA 03, FHIA 17 y Saba) en diferentes departamentos del país (Matagalpa y Chinandega), evaluando su comportamiento fenológico y productivo en estas regiones, cuyas condiciones edafoclimáticas son diferentes. Estas variedades se cultivaron en diferentes parcelas de productores, estableciéndose un total de 50 parcelas en Chinandega y 50 en Matagalpa, de las cuales en el presente estudio se monitorearon 10 parcelas por cada departamento. Se evaluó el comportamiento fenológico y productivo de las cuatro variedades mencionadas. Las regiones fueron definidas como los tratamientos y las parcelas como las repeticiones. Las variables evaluadas fueron días de floración, días de cosecha, altura (cm), diámetro del pseudotallo (cm), número de hojas, número de hijos, número de manos y número de dedos por racimo. Los datos se analizaron por medio de un análisis ANOVA y Prueba T. Como principales resultados las variedades mostraron un mejor comportamiento en el departamento de Chinandega que en el departamento de Matagalpa, posiblemente por la condiciones edafoclimáticas de esta zona. Las variedades FHIA 03 y FHIA 25 presentaron diferencias en el número de hojas siendo menor en la zona de Matagalpa, la variedad Saba fue la que presentó mayores diferencias, las bajas temperaturas, altitud y sombra afectaron algunas de las características fenológicas y productivas de esta variedad en la región de Matagalpa. El manejo agronómico que el productor utilizó en su parcela no afectó las características de las plantas en estudio.

I. INTRODUCCIÓN.

El banano se cultiva en todas las regiones tropicales y tiene una importancia fundamental para las economías de muchos países en desarrollo. En términos de valor bruto de producción, el banano es el cuarto cultivo alimentario más importante del mundo, después del arroz, el sorgo y el maíz. El banano como alimento básico, contribuye a la seguridad alimentaria de millones de personas en gran parte del mundo y proporcionan ingreso y empleo a las poblaciones rurales (Arias et al. 2004).

Las musáceas son uno de los principales rubros cultivados en Nicaragua dada su importancia socioeconómica para los productores del país. Se estima que en el 2002, se contaba con un área sembrada de 4,500 ha distribuidas en los departamentos de Granada, Rivas, Carazo, Masaya, León y Chinandega. Actualmente, se estima que el área total de producción es de 10,000 ha. Los principales mercados de este cultivo para Nicaragua han sido El Salvador y Honduras. En el 2003 se exportaron cerca de 5,000 toneladas métricas a El Salvador y cerca de 3,000 toneladas métricas a Honduras (FHIA/Fundación Hondureña de Investigación Agrícola, citado por IICA/Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura et al. 2004). Los socios comerciales de Nicaragua con los que se ha negociado (o se está en proceso) tratados de libre comercio son: México, Panamá, Estados Unidos, República Dominicana, Canadá, Chile y los países Centroamericanos (MAGFOR/Ministerio Agropecuario y Forestal de Nicaragua, citado por IICA et al. 2004).

Las zonas productivas de este cultivo se encuentran en su mayoría en el Pacífico de Nicaragua (Chinandega, Rivas), donde mayormente se siembran en plantaciones como monocultivo, y también se siembra en las altas regiones del centro del país, en asociación con el café, el cual es el cultivo principal en esas regiones. Sin embargo, la producción de musáceas en el país es baja en comparación con otros países Centroamericanos por los problemas de tecnificación, materiales genéticos mejorados de alta productividad y resistentes a las principales enfermedades y plagas, las cuales son consideradas uno de los mayores problemas de este cultivo afectando grandemente a los pequeños productores (Dens et al. 2002).

La introducción de musáceas en Nicaragua tiene una importancia significativa ya que es uno de los alimentos principales de una gran mayoría de la población rural del país, la cual tiene problemas de seguridad y calidad alimentaria, a la misma vez para otro tipo de productores es un rubro con grandes perspectivas para el mercado nacional e internacional (Dens et al.2002). No obstante, aunque las musáceas como el plátano se adaptan a muchas condiciones edafoclimáticas, el ataque de las plagas y enfermedades y el mal manejo agronómico, pueden llevar a la susceptibilidad de la planta, disminuyendo su calidad de producción y rendimiento. Dada la situación anterior, la generación de variedades de musáceas resistentes a través del mejoramiento es muy atractiva tanto para pequeños productores como para productores comerciales. El trabajo de la Red Internacional para el Mejoramiento del Banano y Plátano (INIBAP) es adaptar variedades para mejorar el cultivo de musáceas a través de investigaciones, como siempre en un intento para influenciar la producción directamente a nivel del agricultor. El Fondo Común para Alimentos Básicos (CFC) y el INIBAP hicieron posible la introducción de variedades mejoradas (a partir de una selección de 27 variedades en total) en diferentes regiones de Nicaragua. La Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN – León) ha sido una de las instituciones que se ha encargado de establecer y evaluar diferentes materiales genéticos mejorados de musáceas en el país, trabajo que ha desarrollado en conjunto gracias a las alianzas con otras instituciones como el INIBAP, Universidad Católica de Lovaina en Bélgica (KUL) y Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA) entre otras. Las variedades mejoradas FHIA que se introdujeron en el país provienen del Centro de Tránsito del INIBAP ubicado en la Universidad Católica de Lovaina en Bélgica. Estas Variedades son propagadas en el Laboratorio de Cultivo de Tejido del Departamento de Biología de la UNAN-León ubicado en la Finca El Ojoche (Dens et al. 2004).

Al obtener nuevas variedades resistentes a enfermedades que afectan el cultivo y que además son destinadas para la producción, al distribuir las en algunos departamentos como Matagalpa y Chinandega, estas se enfrentan a condiciones edafoclimáticas diferentes, exigiendo una necesaria caracterización productiva y fenológica en estas plantaciones con la participación de las familias productoras.

II. OBJETIVOS

Objetivo General:

- Evaluar el comportamiento fenológico y productivo de cuatro variedades de musáceas introducidas en diferentes condiciones edafoclimáticas, establecidas en fincas de pequeños productores en Chinandega y Matagalpa.

Objetivos Específicos:

- Establecer las características fenológicas y productivas de las variedades de musáceas mejoradas introducidas en las regiones de Matagalpa y Chinandega.
- Comparar la fenología y producción de variedades de musáceas mejoradas introducidas en las zonas de Matagalpa y Chinandega.

III. MARCO TEÓRICO.

Las Musáceas son nativas del sudeste de Asia, donde han sido cultivadas desde hace miles de años. Se piensa que fueron introducidas en África en tiempos prehistóricos. Evidencias recientes sugieren que las Musáceas fueron introducidas en el Nuevo Mundo (Ecuador) por inmigrantes provenientes del sudeste asiático alrededor del año 200 A.C.; más recientemente, a principios del siglo 16, las Musáceas fueron reintroducidas por los exploradores portugueses y españoles al resto de América. La susceptibilidad a las heladas impide que las Musáceas extiendan su distribución más allá de las áreas tropicales cálidas. Las Musáceas constituyen una fuente de alimentos importante en partes de África, Sur de la India y en toda la América tropical. Esto es debido a la estabilidad y relativa facilidad de la producción de este fruto y el alto valor nutritivo del mismo (Crane y Balerdi 1998).

3.1. Clasificación Taxonómica de las musáceas estudiadas (Soto, citado por Orozco y Hernández 1999).

División: Magnoliophyta.

Clase: Liliopsida.

Subclase: Zingiberidae.

Orden: Zingiberales.

Familia: Musaceae.

Género: Musa.

Sección: Eumusa.

3.2. Condiciones edafoclimáticas

El banano es una planta que se desarrolla en condiciones óptimas en las regiones tropicales que son húmedas y cálidas (Soto, citado por Centeno y Hernández 2000). Aunque las mejores condiciones para el cultivo se sitúa entre los 15° de latitud norte y sur del Ecuador (CATIE/Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza 2004). La luz, temperatura y reserva de agua son determinantes, así como un buen contenido de nutrimentos

(Soto, citado por Centeno y Hernández 2000). Las variaciones en altitud modifican en forma muy notoria los hábitos de crecimiento en las plantas de banano. Variaciones hacia arriba en altitud prolongan el ciclo biológico, por cada 100 metros de altitud se prolonga el ciclo biológico en 45 días, por cada 70 metros de altitud las plantas alargan su vida en 76 días. En dependencia de la variedad pueden cultivarse desde el nivel del mar hasta los 2000 msnm (Soto y Belalcazar, citado por Centeno y Hernández 2000).

La temperatura es el principal factor responsable del desarrollo y crecimiento de este cultivo. Este requiere temperaturas relativamente altas, que varían entre los 25 °C y 29.5 °C (grados centígrados) con una media de 27 °C. Las temperaturas óptimas para la floración están entre 26 °C - 28 °C y para el crecimiento de los frutos están entre 29 °C – 30 °C (Crane y Balerdi, 1998). Los efectos de las bajas temperaturas se manifiestan en la disminución del ritmo de emisión de hojas. En condiciones idóneas de temperatura se debe esperar la emisión de una hoja semanal. Las musáceas requieren de altos requerimientos de agua debido a las características suculentas del pseudotallo, su rápido desarrollo y su gran área foliar. Aproximadamente el 87 % del peso de la planta está constituido por agua y debe cultivarse en regiones donde la precipitación pluvial sea de 1800-3000 mm anuales. La falta de agua en la planta aumenta el ciclo vegetativo. Se ha observado que a bajas intensidades de luz, la planta necesita mayor número de días para completar su ciclo vegetativo (CATIE. 2004).

Las plantas de banano son moderadamente tolerantes a la sombra hasta en un 50 %. Sin embargo, el estar a la sombra, retarda el crecimiento y desarrollo de las plantas y frutos (Crane y Balerdi, 1998) Largos periodos de fríos y de abundante nubosidad provocan fuerte retraso en el crecimiento y producción (Saavedra et al. 2004). Las texturas de suelo más recomendables para obtener una buena cosecha económica de bananos, son las medias, desde franco arenoso muy finos, hasta franco arcilloso. Los suelos también deben ser bien drenados en todo su perfil y el agua superficial de las lluvias o de riego debe percolar con algún grado de rapidez sin ser excesivo (Belalcazar, 1999).

3.3. Características morfológicas y fenológicas de las musáceas.

La planta de banano consiste de uno o más falsos tallos (las partes erectas que se asemejan a troncos), un cormo subterráneo y un sistema de raíces fibrosas. El falso tallo constituye el tronco funcional que sostiene a las hojas, flores y frutos. El cormo es un tallo subterráneo con numerosos puntos de crecimiento (meristemos) a partir de los cuales surgen los falsos tallos, las raíces y los tallitos donde surgirán las flores y frutos. Las hojas de los bananos están formadas por una estructura tubular llamada vaina, un pecíolo grueso y un limbo o lámina. Un grupo de numerosas vainas se disponen concéntricamente y de forma muy apretada para formar los falsos tallos, los cuales pueden poseer hasta 40 vainas durante su vida. Un gran número (200-500) de raíces fibrosas salen del cormo. En los suelos fértiles, bien drenados y profundos las raíces se pueden extender 5 pies (1.5 m) en profundidad y hasta 16 pies (4.9 m) lateralmente.

Las inflorescencias emergen del centro de los falsos tallos a los 10-15 meses de haberse sembrado (dependiendo de la variedad); en este momento, de 26 a 32 hojas deben haber surgido. Las flores se disponen en forma de espiral a lo largo del eje de la inflorescencia en grupos de 10 a 20 y están cubiertas por brácteas (hojas modificadas) carnosas de color púrpura verde. Las brácteas se caen a medida que el desarrollo de las flores progresa. Las primeras flores que emergen son femeninas. En las variedades comestibles, los ovarios crecen rápidamente sin polinización y se transforman en grupos de frutos llamados 'manos'. A pesar de que la mayoría de las variedades de bananas producen frutos sin semillas, algunas son fértiles y producen semillas. Las últimas flores en surgir son las masculinas. En los plátanos, la parte masculina de la inflorescencia y/o las flores masculinas pueden estar ausentes o reducidas grandemente.

Existen numerosas variedades de bananos. Los progenitores son dos especies silvestres que producen semillas: *Musa acuminata* y *Musa balbisiana*. Las variedades son híbridos complejos (diploides, triploides y tetraploides) formados por el cruzamiento de *M. acuminata* y *M. balbisiana*. En general, los híbridos que poseen una alta proporción de *M. acuminata* producen frutos dulces, mientras que los que poseen una alta proporción de *M. balbisiana* producen frutos con alto contenido de almidón (Crane y Balerdi, 1998).

3.4. Manejo del cultivo

El terreno debe ser plano u ondulado con poca pendiente, poseer buen drenaje y un nivel freático que no supere 1.20 m de profundidad. Las bananas necesitan suelos fértiles y abundante humedad para crecer bien y producir buenas cosechas (Belalcazar 1999). Antes de sembrar las plantas se debe seleccionar y preparar el terreno. Se escoge un terreno como el descrito y de preferencia donde no se haya establecido anteriormente un cultivo de musáceas enfermo o donde se hayan aplicado muchos agroquímicos, se debe tener cuidado con el exceso de humedad. En la preparación del terreno, la maquinaria facilita las labores de chapoda, antes de la siembra se desinfecta el hoyo con cal y la semilla con cloro, cal o ceniza y se deben desinfectar las herramientas. Al momento de la siembra se aplica abono orgánico o 6 onzas de triple 15, a los tres o cuatro meses de sembradas las plantas se aplican fuentes nitrogenadas como urea. El hoyo debe ser de unos 30 cm de ancho por 40 cm de profundidad, la distancia de siembra que se recomienda es de 2 X 1.5 m (metros). El tipo de desarrollo que esta planta posee en los primeros tres a cuatro meses determinará el número de manos y el peso de los racimos, consecuentemente es esencial proveer un cuidado especial durante este período (Aguilar et al. 2002).

La labor de deshije se hace para eliminar todos aquellos brotes con el fin de evitar la competencia que ellos pueden ocasionar a la planta madre por luz, agua, nutrientes y espacio vital. El deshoje se hace necesario para producir un racimo de buena calidad. La labor del deschire se realiza una semana después de que ha quedado al descubierto la última de las manos que conforman el racimo, con esta practica se previene el ataque de enfermedades y plagas que son atraídas por el néctar de las flores y se favorece el llenado de los frutos, incrementando así el peso del racimo (Saavedra et al. 2004).

3.5. Principales enfermedades y plagas del cultivo.

La Sigatoka negra se ha convertido en la enfermedad más perjudicial para la producción actual de banano. Afecta el crecimiento y la productividad de las plantas. El hongo (*Mycosphaerella*

fijiensis Morelet) reduce la fotosíntesis, así como el tamaño del fruto, e induce a una maduración prematura (Arias et al. 2004).

La enfermedad conocida como Moko, es causada por la bacteria *Ralstonia solanacearum* y los síntomas de la enfermedad se manifiestan con un amarillamiento y posterior desecación y muerte de la hoja de bandera (hoja central) y luego con el avance de la enfermedad se expresa en las hojas de la periferia. El Mal de Panamá causado por *Fusarium oxysporum Schlect.f.sp. cubense* (E.F.Smith) es una de las 100 formas especiales de *F.oxysporum* que causan marchitamiento vasculares de plantas en floración. El primer síntoma externo de la marchites por esta enfermedad es un amarillamiento de las hojas más viejas, que con el avance de la enfermedad se empieza a manifestar en forma ascendente hasta alcanzar la infección de la totalidad de las hojas.

En cuanto a las plagas uno de los principales problemas son los nemátodos en el cultivo de musáceas, se han reportado alrededor de 150 especies de nemátodos interactuando entre la rizosfera y el rizoplano de las plantas del género Musa. Sin embargo, de la mayoría de éstos se desconoce su potencial patogénico. Otra plaga de importancia es el picudo negro (*Cosmopolites sordidus*) cuyo vuelo es esporádico y nocturno y se presenta por la atracción de los olores emanados por los compuestos del cormo, una vez que este a sido dañado o por las feromonas de la hembra durante la reproducción. La función de los adultos es la ovoposición pues el daño al cultivo lo realiza la larva durante su alimentación y ésta se concentra en los cormos. El barrenador gigante (*Castniomera humboldti*) es plaga principal de las zonas cálidas y húmedas en donde se siembran musáceas hasta los 1,000 msnm, son mariposas diurnas cuya larva es de color blanco cremoso o crema, cabeza de aspecto chato y color marrón, poseen tres pares de patas verdaderas y cinco falsas. El estado de pupa se localiza dentro del cormo o en el pseudotallo. Esta protegida dentro de una cámara pupal de color café oscuro construida de fibras del pseudotallo (CATIE.2004).

3.6. Importancia del mejoramiento.

El 18 de enero del 2003 la revista New Scientist en su volumen 177, publicó un artículo en el cual afirmaba sobre el probable desaparecimiento del banano en un período de 10 años. Esta

información generó bastante discusión y preocupación. Las razones presentadas para tal predicción se fundamentaron en la susceptibilidad de las variedades Cavendish al hongo *Fusarium oxysporum f.sp. cubense* raza 4, agente causal de la enfermedad Mal de Panamá, al hongo *Micosphaerella fijiensis* Morelet, agente causal de la enfermedad Sigatoka negra y a varias especies de Nemátodos. La susceptibilidad de las variedades Cavendish es un problema en la industria bananera pues estas variedades representan el 12 % de los bananos producidos en el mundo y casi el 100 % de los bananos que son consumidos en Norteamérica y Europa. La opinión mundial se tranquilizó al saber que existen más de 500 variedades de banano en el mundo; que la producción global de banano y plátano ésta próxima de 100 millones de toneladas y que existen programas de mejoramiento de banano y plátano como el de la FHIA, con 44 años de experiencia que a través del mejoramiento convencional ha desarrollado híbridos de banano y plátano resistentes (a las enfermedades antes mencionadas) que son alternativas viables para la continuidad de la producción de musáceas en el mundo (FHIA 2004).

3.7. Mejoramiento genético y características de las variedades estudiadas.

El programa de mejoramiento de la FHIA (Fundación Hondureña de Investigación Agrícola) ha desarrollado diploides resistentes al Mal de Panamá y Sigatoka negra. A partir de estos diploides fueron creados híbridos tetraploides de banano de postre (FHIA 17), banano de cocción (FHIA 03 Y FHIA 25).

Es importante resaltar a la variedad **FHIA 25** que es considerada el hallazgo más significativo del programa de mejoramiento, porque es resistente a la Sigatoka negra y produce grandes racimos. La planta mide entre 2.5 y 3.0 metros; tiene hojas decumbentes y un tallo brillante, sus frutos de color verde claro son rectos o con una curva poco marcada. La planta es vigorosa y el tiempo desde la siembra hasta la floración varía entre 250 y 300 días; el primer ciclo productivo de floración a cosecha es de 120 a 150 días. El número de manos es de 14-17 y el número de dedos es de 250-330. Las plantas toleran condiciones no óptimas de cultivo, pero conviene seleccionar suelos francos no inundables bien drenados y que sean accesibles durante todo el año. Crece bien a alturas mayores a 1000 m.s.n.m. y requiere 2000 mm al año

de agua y con temperaturas de 28 °C. Es un banano de cocción de porte bajo, que fue seleccionado en 1997, y este se consume verde, cocido o frito. (FHIA 2004). (Ver figura # 3 en anexos).

La variedad **FHIA 17**, derivado del cultivar "Highgate" es un mutante de Gross Michel, es un banano que fue desarrollado en 1989 y se consume como fruta fresca. La planta mide de 3.0 a 3.5 metros de altura y es vigorosa con pseudotallo cilíndrico y hojas decumbentes. El tiempo desde la siembra hasta la floración es de 270 a 360 días y de floración a cosecha es de 84 a 112 días, de 10 a 12 manos y 170-220 dedos por racimo. Crece bien en altitudes de 0-1200 m.s.n.m. Para su producción es conveniente seleccionar suelos francos no inundables, bien drenados, accesibles durante todo el año. Requiere 2000 mm de agua al año y una temperatura de 28 °C. Se conoce que las características organolépticas de FHIA 17 son semejantes en sabor al banano de exportación y tiene tolerancia a la Sigatoka negra (FHIA, 2004). (Ver figura # 4 en anexos).

La variedad **FHIA 03** es un banano de cocción enano tipo Bluggoe que fue desarrollado en 1987. Es un tetraploide (AABB) que no produce semillas y tiene cuatro juegos de cromosomas cada uno donado por progenitores diferentes. Los mejoradores empezaron cruzando el triploide (Gaddatu) un banano de cocción de Filipinas y el diploide silvestre *Musa balbisiana* (BB) probablemente de Filipinas o de Papua Nueva Guinea. En total se necesitaron 14 cruzamientos incluyendo 11 bananos silvestres y 2 bananos triploides locales para obtener esta variedad. Muchas de las características referentes a la resistencia a plagas y enfermedades, así, como caracteres agronómicos valiosos provienen de los bananos silvestres. La subespecie *Musa acuminata ssp. burmanica* proporcionó algún grado de resistencia a la Sigatoka Negra, y un diploide silvestre *Pisang jaribuaya* proporcionó resistencia a los nemátodos. El experimento a gran escala de esta variedad se llevó a cabo en Cuba, Nicaragua y Tanzania (INIBAP 2003). La planta mide entre 2.5 y 3.7 metros; tiene hojas decumbentes y un tallo opaco. El tiempo de la siembra a la floración es entre 271-307 días, de floración a cosecha es entre 100-110 días, el número de manos es de 9-10 y el número de dedos es de 140-160. El cultivo es capaz de prosperar en una amplia gama de condiciones

agro-ecológicas, y crece bien a alturas de 0-1500 m.s.n.m., se produce aún en suelos marginales. Requiere 2000mm al año de agua y una temperatura de 28 °C (FHIA 2004). (Ver figura # 5 en anexos).

Las hibridaciones naturales de *M. acuminata* y *M. balbisiana* resultaron en la formación de híbridos como la variedad *Saba*. *M. balbisiana* la cual es considerada ser más resistente a la sequía y enfermedades que la *M. acuminata* por que estas características son más comúnmente halladas en variedades cuyo genoma es B (Simmonds, citado por Sharrock y Frison 1999).

La variedad **SABA** es un clon que se introdujo de Cuba en el año 1985. La altura de la planta es de 3.75 metros, el porte de la planta es parecido al cuadrado, pero un poco más alto, las hojas son de tamaño grande y péndulas con pecíolos robustos, el pseudotallo es verde con rayas longitudinales de color negro. El tiempo desde la siembra a floración es de 260-350 días y de floración a cosecha es de 100-110 días, produciendo 8.8 manos y 131 dedos por racimo. Crece bien a altitudes de 0-1500 m.s.n.m. se produce en suelos francos y requiere 2000 mm de agua al año y temperaturas de 28 °C (FHIA 2004 y Daniells et al. 2001). (Ver figura # 6 en anexos).

IV. MATERIALES Y MÉTODOS.

La Red Internacional para el Mejoramiento del Banano y Plátano (INIBAP) está probando un escenario para más de 1000 agricultores en 7 países africanos y americanos para cultivar, evaluar y mejorar el mercado de variedades de banano, contando el proyecto Musáceas con el apoyo del Fondo Común para Alimentos Básicos (CFC). Desde 1996, la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-León), la Asociación Flamenca para la Cooperación al Desarrollo (VVOB) y la Universidad Católica de Lovaina, Bélgica (KUL) introducen y distribuyen híbridos y variedades naturales de Musáceas menos susceptibles a la Sigatoka negra con la finalidad de brindarle a los pequeños y medianos productores nicaragüenses una mejor opción para su economía y alimentación. El germoplasma mejorado vino de la FHIA y del Instituto Internacional de Agricultura Tropical (IITA), la Corporación Bananera Nicaragüense (BANANIC) apoyó esta intervención cubriendo los costos operacionales del laboratorio y actividades en el campo. En 1997 se construyó el laboratorio de cultivo de tejido de la UNAN-León ubicado en la Finca el Ojoche, aquí se reproducen variedades de calidad y son probadas antes de ser distribuidas a los productores beneficiados con el Proyecto Musáceas, los cuales fueron seleccionados por productores locales y además recibieron capacitación técnica para mejorar el manejo agronómico del cultivo y conocer mejor las fases fenológicas de las variedades (Dens et al. 2002).

En el 2003 el Laboratorio de Cultivo de Tejido de la UNAN-León garantizó la producción y calidad de 5,000 plantas, que el proyecto Musáceas planificó entregar a sus 200 beneficiarios directos en los departamentos de Matagalpa, Chinandega, Rivas y Nueva Guinea. Los materiales multiplicados fueron: FHIA-03, FHIA-17, FHIA-25, FHIA-20, FHIA-21, SABA y Pisang Ceylan de los cuales en este estudio se evaluaron cuatro variedades (FHIA 03, FHIA 25, FHIA 17 Y SABA) por encontrarse con mayor frecuencia en las parcelas estudiadas, cada productor tenía en su parcela alrededor de 15 plantas por variedad, las cuales en su mayoría son variedades de FHIA.

Figura # 1. Otras características de las variedades evaluadas.

Variedades y usos.	Número ITC	Especie / Grupo	Status de la planta	Resistencia a la sequía.	Resistencia a las diferentes enfermedades. (MR: muy resistente. R: resistente. MS: muy susceptible. S: susceptible. T: tolerante)
FHIA-17 (Banano de postre)	1264	AAAA	Híbrido.	Semi-tolerante.	Sigatoka negra: T Nematodos: R Picudo negro: R Mal de Panamá: R
FHIA-03 (Guineo cuadrado de cocción)	0506	AABB	Híbrido.	Semi-tolerante.	Sigatoka negra: MR Nematodos: R Picudo negro: R Mal de Panamá: R
FHIA-25 (Guineo de cocción, tostón)	1418	AAB	Híbrido	Semi-tolerante	Sigatoka negra: MR. Nematodos: R. Picudo negro: R. Mal de Panamá: R.
SABA (Banano de cocción)	1138	ABB	Híbrido	Tolerante	Sigatoka negra: R. Mal de Panamá: R

La distribución y entrega de plantas se realizó a partir de un listado de 50 productores de Chinandega, 50 de Matagalpa, 50 de Nueva Guinea y 50 de Rivas. A cada productor se le entregaron 25 planta utilizando de 3 a 4 variedades diferentes, según sus criterios de selección. Las regiones que se evaluaron en el presente estudio fueron los departamentos de Matagalpa y Chinandega.

El presente trabajo se llevo a cabo en los departamentos de Matagalpa (cuya ubicación es el centro de Nicaragua, siendo uno de los departamentos más extensos y poblados del país) la mayoría de las parcelas se encontraban en el Municipio San Ramón de este departamento. La otra región que se monitoreó fue el departamento de Chinandega que ocupa el extremo occidental del país, internándose en el Golfo de Fonseca por la península de Cosiguina, la mayoría de las parcelas se encontraban en el Municipio de Tonalá, Chinandega (Incer, J. 2000). (Ver figuras # 1 y 2 en anexos).

Figura # 2. Principales características edafoclimáticas de las zonas de estudio.

Localidades	Comunidades	Altura (m.s.n.m)	Pendiente (%)	Temp. (C°)	Precipit. (mm/año)	Textura del suelo
San Ramón, Matagalpa	Pacayona, Los limones, El Carmen y Monte Cristo.	641	10 - 40	22°C	1200 a 2500	franco arcilloso
Tonalá, Chinandega	Lucrecia Lindo, Pancasán, Teresa Dias, Paz Alí y Oro Verde.	10	0 - 10	28°C	1600 a 1800	franco arcilloso - franco arenoso

Se tomó como referencia los productores que recibieron plantas del proyecto Musáceas durante el año 2003, siendo un total de 100 productores (50 en Chinandega y 50 en Matagalpa) donde se seleccionó una muestra de 10 productores de cada zona por medio de un Muestreo Simple Aleatorio, en el cual se aplica un procedimiento sencillo similar al “Método de la Lotería” que consistió en sortear las diferentes unidades de análisis hasta obtener el número de fincas a evaluar. Este muestreo fue el más adecuado ya que la población era pequeña y homogénea.

En el campo se utilizó cinta métrica para medir la altura de las plantas, tabla de campo para anotar, un GPS para calcular la altura de la zona e identificar la parcela. Para la determinación del diámetro del pseudotallo se midió con un centímetro la circunferencia de las plantas luego con la fórmula $DAP: C/\pi$, donde C: circunferencia (cm) y π : 3.1416, dando como resultado el diámetro del pseudotallo. La mayoría de la información la suministraron los productores quienes no dudaron en ayudarnos. A partir de Mayo del 2004 se empezó a visitar cada parcela semanalmente en Chinandega y cada mes en Matagalpa por ser más difícil el acceso a las parcelas. La recolección de los datos finalizó en Julio del 2005 y los resultados se obtuvieron en Septiembre del mismo año.

Se registraron los datos de las variables: Fecha de siembra, días de floración, días de cosecha, altura (cm), diámetro del pseudotallo(cm), número de hojas, número de hijos, número de manos y número de dedos por racimo, además se analizaron datos como: Riego en el cultivo, nutrición, presencia de enfermedades y otras labores culturales. Se le facilitó un libro de campo al productor en el cual él ayudó a levantar la información una vez que se le había explicado su uso (Ver libro de campo en anexos). Se le hicieron mediciones a todas las variedades de cada parcela seleccionada por que la densidad poblacional era muy baja, cada productor tenía no mas de 15 plantas por variedad para nuestro estudio escogimos las plantas que estaban en el centro de la parcela, después de medir las plantas se marcaban con cintas de plástico de diferentes colores un color por variedad y se marcaban con un marcador la fecha de floración y número de planta para que no hubiera confusión. (Ver distribución de las plantas en las parcelas en anexos).

4.1. ANÁLISIS ESTADÍSTICO:

Dada la naturaleza del estudio en el diseño seleccionado los tratamientos eran las regiones en estudio y las repeticiones fueron las parcelas de los productores ubicadas en distintas comunidades, la unidad de medición fueron las plantas de las diferentes variedades.

La información se proceso en el programa Excel se utilizó la prueba $T \infty 0.05$ y nueve grados de libertad, para analizar las variables días de floración, días de cosecha, altura (cm), diámetro del pseudotallo (cm), número de hijos, número de hojas, número de manos y número de dedos por racimo y se elaboraron gráficos y cuadros para ayudarnos en la interpretación de los resultados. Datos como los del manejo agronómico se expresaron a través de porcentajes y gráficos. Los croquis de los bloques (repeticiones) donde se muestra la distribución de las plantas en las parcelas fueron hechos en el programa vicios 2000. Las hipótesis estadísticas con las que se trabajo fueron H_0 : No existen diferencias fenológicas y productivas en las variedades de musáceas expuestas a diferentes condiciones edafoclimáticas y la H_a : Existen diferencias fenológicas y productivas en las variedades de musáceas expuestas a diferentes condiciones edafoclimáticas.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las variedades se desarrollaron según sus características establecidas por la FHIA. 2004 en la zona de Chinandega. En la zona de Matagalpa las variedades florecieron y cosecharon más tarde (Ver figura # 3).

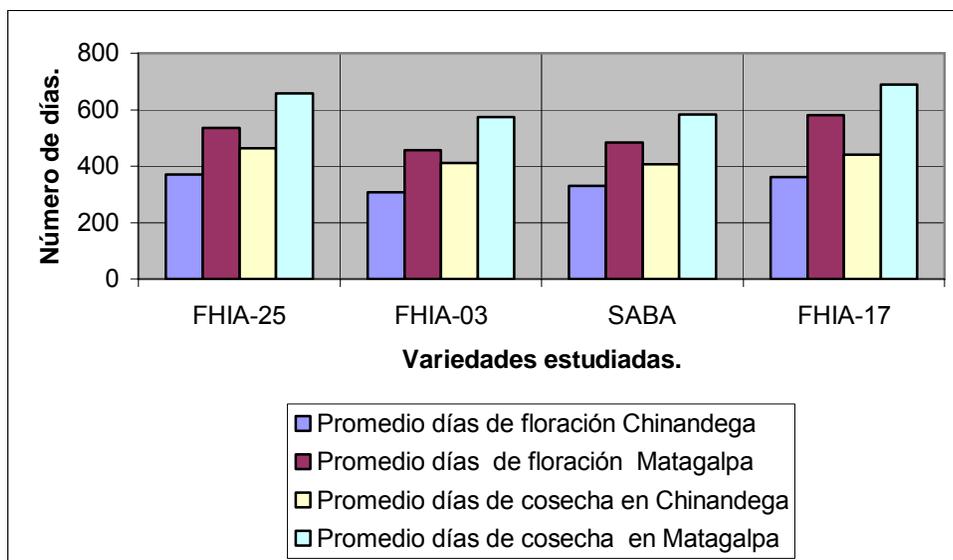


Figura # 3. Comparación de promedios de las variables días de floración y días de cosecha de las variedades de musáceas introducidas en Chinandega y Matagalpa.

Según la prueba T existen diferencias significativas de las variables días de floración y días de cosecha, entre las plantas de las variedades sembradas en Matagalpa y las sembradas en Chinandega (Ver figuras # 5, 6, 7 y 8). Estas diferencias se deben a las diferentes zonas edafoclimáticas a las que estuvieron expuestas las variedades. El factor que permitió que se presentaran estas diferencias, es la temperatura ya que según Crane y Balerdi, 1998 la temperatura optima para la floración y cosecha de estas variedades esta entre 27 °C – 30 °C lo cual en San Ramón, Matagalpa la temperatura media es de 22 °C y baja en época de invierno y Diciembre. Centeno y Hernández, 2000 aseguran que variaciones en altitud modifican los hábitos de crecimiento en las musáceas, variaciones hacia arriba en altitud prolonga el ciclo biológico en las plantas, por cada 100 metros de altitud se prolonga el ciclo en 45 días y en San Ramón, Matagalpa es una región montañosa y con una altitud que supera los 641 msnm por lo que también este factor contribuyó en el retraso del ciclo biológico de las variedades estudiadas. Como sabemos la región de San Ramón, Matagalpa a parte de ser montañosa es boscosa, nublada por lo que es un clima favorable para el café cultivo principal en esas regiones las variedades en estudio fueron sembradas en asociación con este cultivo por lo que hacemos mención que este, es otro factor que contribuyó en el retraso del ciclo biológico de las variedades Crane y Balerdi, 1998 aseguran que las plantas al estar a la sombra, su crecimiento y desarrollo se retarda. La variedad FHIA 17 es la variedad que presentó retraso solo en su ciclo biológico en la región de Matagalpa sus otras características no se vieron

afectadas (Ver cuadro # 7). Las variedades FHIA 25, FHIA 03 y Saba no solo su ciclo biológico fue afectado también presentaron diferencias en el número de hojas presentando más en la región de Tonalá, Chinandega que en la región de San Ramón, Matagalpa (Ver figuras # 4, 5, 6 y 8).

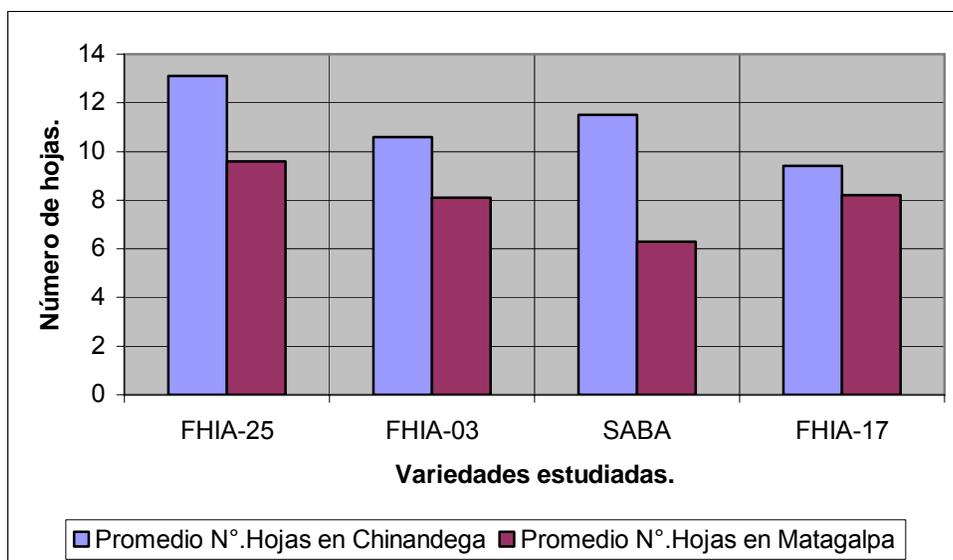


Figura # 4. Comparación de promedios de la variable número de hojas de las variedades de musáceas mejoradas introducidas en Chinandega y Matagalpa.

Lo que influyó en la diferencia del número de hojas también fue la temperatura ya que para el CATIE, 2004 las bajas temperaturas disminuye el ritmo de la emisión de hojas en las musáceas. Según lo que se observó en las parcelas de Matagalpa la diferencia del número de hojas también pudo haber sido provocado por los productores ya que controlan la sombra para sus cultivos de café. La variedad Saba también presentó diferencias en el diámetro del pseudotallo y número de dedos según Sharrock y Frison, 1999 es una variedad que conserva los genes de variedades silvestres como la *M. balbisiana* y *acuminata*, por lo que resintió más las diferencias de temperatura, altitud y sombra de la región de San Ramón, Matagalpa (Ver figuras # 8, 9 y 10). Cada variedad se comportó según sus características genéticas es evidente que las variedades de FHIA mejoradas resisten más las condiciones adversas que las variedades tradicionales o las variedades que no han sido tan manipuladas genéticamente.

Figura # 5. Comportamiento productivo de la variedad FHIA 25 por zona geográfica (n=10).

	Estadísticos	Floración (días)	Cosecha (días)	Número hijos	Número hojas	Altura planta (cm)	DAP (cm)	Número manos	Número dedos
Chinandega	Prom.	*370.10	*463.20	4.40	*13.10	305.30	27.80	14.30	292.50
	Desv. Stá.	76.74	74.86	1.71	2.88	38.13	3.89	1.70	52.27
	Varianza	5888.77	5603.96	2.93	8.32	1453.79	15.10	2.90	2732.28
	Error	24.27	23.67	0.54	0.91	12.06	1.23	0.54	16.53
Matagalpa	Prom.	*534.70	*658.60	3.40	*9.60	337.00	25.59	13.40	255.90
	Desv. Stá.	74.61	60.32	0.84	1.65	29.71	1.98	1.17	38.44
	Varianza	5566.23	3638.27	0.71	2.71	882.44	3.92	1.38	1477.43
	Error	23.59	19.07	0.27	0.52	9.39	0.63	0.37	12.15
T (0.05)		*0.001	*0.000	0.177	*0.013	0.105	0.053	0.302	0.167

* Diferencias significativas.

Figura # 6. Comportamiento productivo de la variedad FHIA 03 por zona geográfica (n=10)

Zonas	Estadísticos	Floración (días)	Cosecha (días)	Número hijos	Número hojas	Altura planta (cm)	DAP pseudotallo (cm)	Número manos	Número dedos
Chinandega	Prom.	*307.30	*411.30	2.70	*10.60	297.60	21.16	7.20	108.20
	Desv. Stá.	49.59	40.26	1.34	3.03	53.44	5.02	2.15	42.94
	Varianza	2459.57	1620.90	1.79	9.16	2855.82	25.16	4.62	1844.18
	Error	15.68	12.73	0.42	0.96	16.90	1.59	0.68	13.58
Matagalpa	Prom.	*457.00	*573.90	2.60	*8.10	306.50	20.78	6.90	88.90
	Desv. Stá.	75.44	82.62	0.97	1.60	47.22	4.68	2.02	34.41
	Varianza	5690.89	6826.32	0.93	2.54	2229.61	21.89	4.10	1184.32
	Error	23.86	26.13	0.31	0.50	14.93	1.48	0.64	10.88
T (0.05)		*0.000	*0.000	0.872	*0.029	0.682	0.841	0.773	0.237

* Diferencias significativas.

Figura # 7. Comportamiento productivo de la variedad FHIA 17 por zona geográfica (n=10).

Zonas	Estadísticos	Floración (días)	Cosecha (días)	Número hijos	Número hojas	Altura planta (cm)	DAP pseudotallo (cm)	Número manos	Número dedos
Chinandega	Prom.	*361.30	*441.80	3.90	9.40	326.30	23.83	10.60	193.30
	Desv. Stá.	57.91	59.80	1.60	1.65	51.43	3.84	3.41	89.75
	Varianza	3353.57	3575.73	2.54	2.71	2645.34	14.73	11.60	8054.23
	Error	18.31	18.91	0.50	0.52	16.26	1.21	1.08	28.38
Matagalpa	Prom.	*579.80	*689.70	3.00	8.20	322.80	23.55	11.30	169.60
	Desv. Stá.	67.46	63.74	1.15	2.66	35.52	3.78	1.95	65.35
	Varianza	4550.18	4062.68	1.33	7.07	1261.96	14.32	3.79	4270.93
	Error	21.33	20.16	0.37	0.84	14.23	11.20	1.02	20.62
T (0.05)		*0.000	*0.000	0.1589	0.2339	0.8537	0.8753	0.5313	0.4894

*** Diferencias significativas.**

Figura # 8. Comportamiento productivo de la variedad SABA por zona geográfica (n=10).

Zonas	Estadísticos	Floración (días)	Cosecha (días)	Número hijos	Número hojas	Altura planta (cm)	DAP pseudotallo (cm)	Número manos	Número dedos
Chinandega	Prom.	*330.70	*406.40	3.20	*11.50	321.80	*18.89	7.80	*103.50
	Desv. Stá.	59.46	63.19	1.14	3.72	56.92	4.43	2.62	36.96
	Varianza	3535.12	3992.93	1.29	13.83	3239.73	19.63	6.84	1366.06
	Error	18.80	19.98	0.36	1.18	18.00	1.40	0.83	11.69
Matagalpa	Prom.	*484.10	*582.40	3.10	*6.30	286.10	*14.45	7.60	*70.90
	Desv. Stá.	120.95	146.13	1.10	1.34	29.02	2.12	1.84	14.81
	Varianza	14629.43	21354.04	1.21	1.79	842.32	4.48	3.38	219.21
	Error	38.25	46.21	0.35	0.42	18.18	11.20	1.08	4.68
T (0.05)		*0.003	*0.006	0.8534	*0.000	0.098	*0.009	0.832	*0.023

*** Diferencias significativas.**

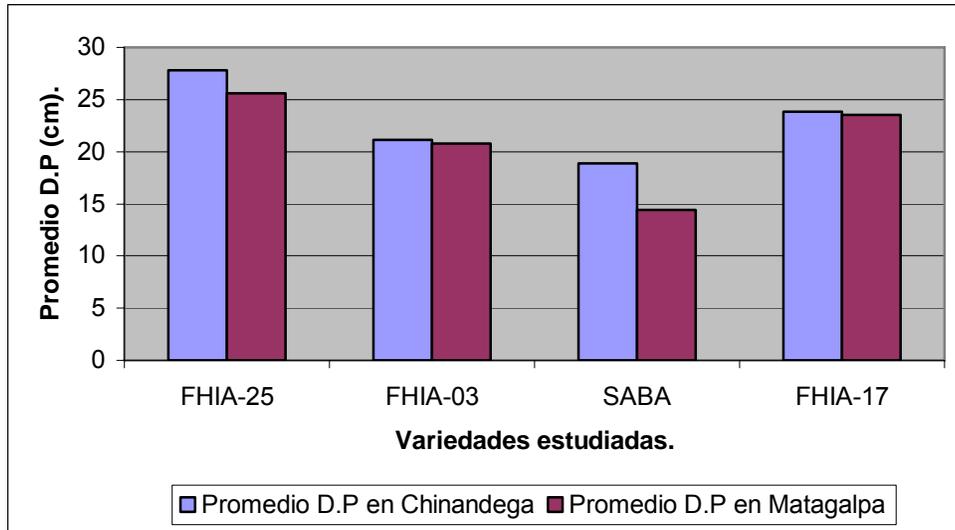


Figura # 9. Comparación de promedios de la variable diámetro del pseudotallo de las variedades de musáceas introducidas en Chinandega y Matagalpa.

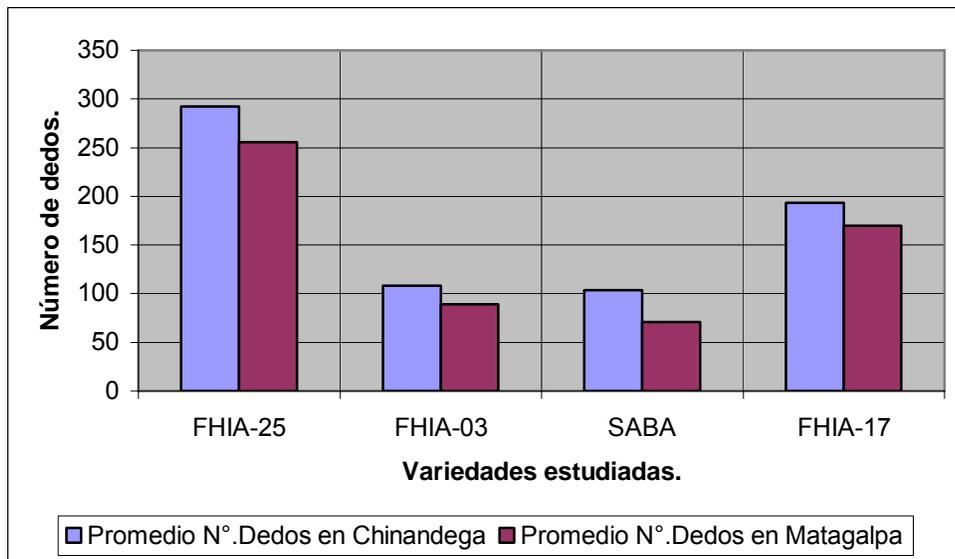


Figura # 10. Comparación de promedios de la variable número de dedos de las variedades de musáceas introducidas en Chinandega y Matagalpa.

5.1. MANEJO AGRONÓMICO.

El 50 % de los productores de ambas regiones regaron su parcela, el 100 % de los productores de Chinandega fertilizaron sus plantaciones en cambio en la región de Matagalpa solo el 70 % fertilizó sus plantaciones (Ver figura # 11).

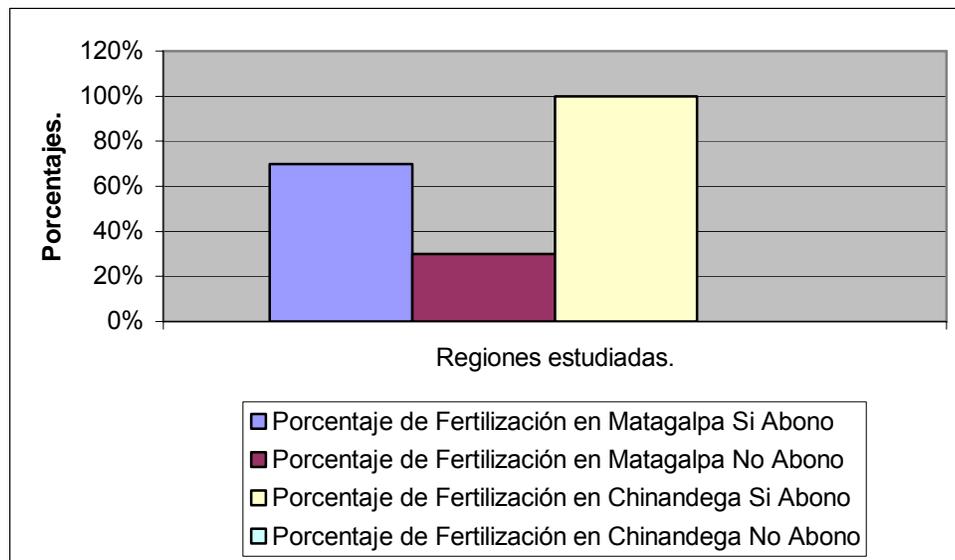


Figura # 11. Comparación de porcentajes de fertilización en las parcelas de los productores de Chinandega y Matagalpa.

La limpieza del terreno y el deshoje son prácticas que el 100 % de los productores de las dos regiones de estudio realizaron. El 90 % de los productores de Chinandega practicaron la labor del deschire en la región de Matagalpa solo el 10 %. En cuanto a la labor del deshije el 60 % de los productores de Chinandega y el 20 % de los productores de Matagalpa practicaron esta labor. Estas labores culturales no influyeron en el comportamiento fenológico y productivo de las variedades. El manejo agronómico es necesario para evitar las plagas y enfermedades del cultivo y para lograr frutos de mejor calidad. En este caso trabajamos con variedades mejoradas las cuales son resistentes a las enfermedades que afectan a este cultivo en particular, también toleran las sequías y no son exigentes en cuanto a nutrientes que les puede proporcionar el suelo, sin embargo, no cabe duda que la temperatura retrasa su ciclo biológico y esta es una característica que las musáceas conservan.

VI. CONCLUSIONES.

1. Las variedades estudiadas presentaron diferencias en su ciclo biológico siendo retrasado en las variedades introducidas en el departamento de Matagalpa, municipio San Ramón por las diferentes condiciones edafoclimáticas a las que fueron expuestas.
2. Las condiciones edafoclimáticas del municipio de San Ramón como: bajas temperaturas, altitudes que superan los 641 msnm y sombra son factores que influyeron en el retraso del ciclo biológico de las variedades. Afectando también algunas características como número de hojas, dedos y diámetro del pseudotallo (cm) en algunas variedades.
3. Las variedades FHIA 03, FHIA 25 y Saba presentaron diferencias en el número de hojas, siendo de 3-5 hojas más en las plantas del municipio de Chinandega.
4. La variedad FHIA 17 solo presentó retraso en su ciclo biológico en San Ramón, Matagalpa sus otras características como: diámetro del pseudotallo (cm), altura (cm), número de dedos, número de manos, número de hojas y número de hijos no se vieron afectadas.
5. La variedad Saba fue la variedad que más diferencias presentó el diámetro del pseudotallo era menor en las plantas de esta variedad sembradas en San Ramón que en las sembradas en Tonalá, Chinandega lo mismo pasó con el número de dedos que era menor en Matagalpa. Esto es debido a que esta variedad es más susceptible que las variedades de FHIA a las condiciones edafoclimáticas de San Ramón, Matagalpa.
6. No es posible demostrar si el manejo agronómico afectó las características de las variedades.

VII. RECOMENDACIONES.

1. Comparar las variedades estudiadas en iguales condiciones edafoclimáticas y sistemas de manejo agronómico.
2. Al momento de establecer una parcela de Musáceas tomar en cuenta las condiciones edafoclimáticas del lugar.
3. Determinar la influencia del manejo agronómico en las características de las variedades.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Aguilar, A, Campos, M, Chaput, P, Fandiño, M y Vallecillo, R. 2002. Manejo ecológico de plátano, banano y guineo. Enlace no. 12:2-64.
- Arias, P, Dankers, C, Liu, P y Pilkauskas, P. 2004. La economía mundial del banano. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT) Roma, Italia, s.e. 89 p.
- Belalcazar, S.1999, El cultivo de plátano: Guía práctica. Ed. S Belalcazar, Armenia, Quindio, Colombia. PubliArtes. 38 p.
- CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, NI) 2004. Guía para el manejo agroecológico de las musáceas. Ed. M Carcache. Managua, Nicaragua. 1 disco compacto, 8mm.
- Carcache, P. 2005. Evaluación del desarrollo de la epidemia de Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis Morelet*) bajo las diferentes condiciones climáticas en el departamento de León 2003-2004. Tesis Lic. Biol. León, Nicaragua. UNAN-León. 34 p.
- Centeno, A y Hernández, V. 2000. Caracterización fenológica y productiva de cinco variedades de musáceas importadas y nacionales. Tesis Lic. Biol. León, Nicaragua. UNAN-León. 56 p.
- Coessens, S, Tshiunza, M, Vargas, M, Tollens, E y Swennen, R. 2003. Performance of introduced cultivars under different farming conditions in north western Nicaragua. INFOMUSA. 12(2):18-21.
- Crane y Balerdi, 1998. Los plátanos en Florida (Correo electrónico). Trad. R Regalado y F Balerdi. Florida, U.S. s.n.t.
- Daniells, J, Jenny, C, Karamura, D y Tomekpe, K. 2001. Diversity in the Genus Musa: Cultivated varieties. Musalogue: a catalogue of Musa germplasm.1:176-177.
- Dens, K, Vargas, M, Matton, G, Coessens, S, Van den Houwe, I y Swennen, R. 2002. Introduction and multiplication of improved bananas and plantains in Nicaragua and distribution to farmers. INFOMUSA. 11(1): 44-47.
- FHIA (Fundación Hondureña de Investigación Agrícola) 2003. Programa de banano y plátano: Informe técnico. Ed. J Aguilar. La Lima, Cortés, Honduras, s.e. 97 p.

- FHIA (Fundación Hondureña de Investigación Agrícola) 2004. Programa de banano y plátano: Informe técnico. Ed. J Aguilar. La Lima, Cortés, Honduras, s.e. 78 p.
- García, J. 1999, Caracterización productiva de ocho variedades de musaceae. Finca el ojoche, UNAN-León. Tesis Lic. Biol. León, Nicaragua. UNAN-León. 78 p.
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación Internacional para la Agricultura, CR), MAGFOR (Ministerio Agropecuario y Forestal de Nicaragua) y JICA (Agencia Japonesa de Cooperación Internacional). 2004. Nicaragua: Cadena Agroindustrial del Plátano. Managua, Nicaragua. s.n.t. 52 p.
- Incer, J. 2000. Geografía Dinámica de Nicaragua. 2 ed. Managua, NI. Hispamer, p.220-247.
- Orozco y Hernández, 1999. Caracterización de siete variedades de musáceas introducidas en la finca el experimental, el Ojoche de la UNAN-León. Tesis Lic. Biol. León, Nicaragua. UNAN-León. 106 p.
- Saavedra, D, Vallecillo, MS y Bendaña, G. 2004. Cultivo de Plátano Tecnificado con Riego. G Cortés. Managua, Nicaragua. Editarte. 40 p.
- Sharrock, S y Frison, E. 1999. Musa production around the world-trends, varieties and regional importance. Montpellier, FR. s.n.t. p.42-47.
- Steel, R y Torrie, J. 1988. Bioestadística principios y procedimientos. Trad. R Martínez. 2 ed. México, DF, McGraw-Hill. p. 73.
- Zamora y Lorio, 2003. Las Musáceas: Una experiencia exitosa en Rivas. Ed. L Aguirre. Managua, Nicaragua, Imprenta EDISA. 54 p.

IX. ANEXOS.

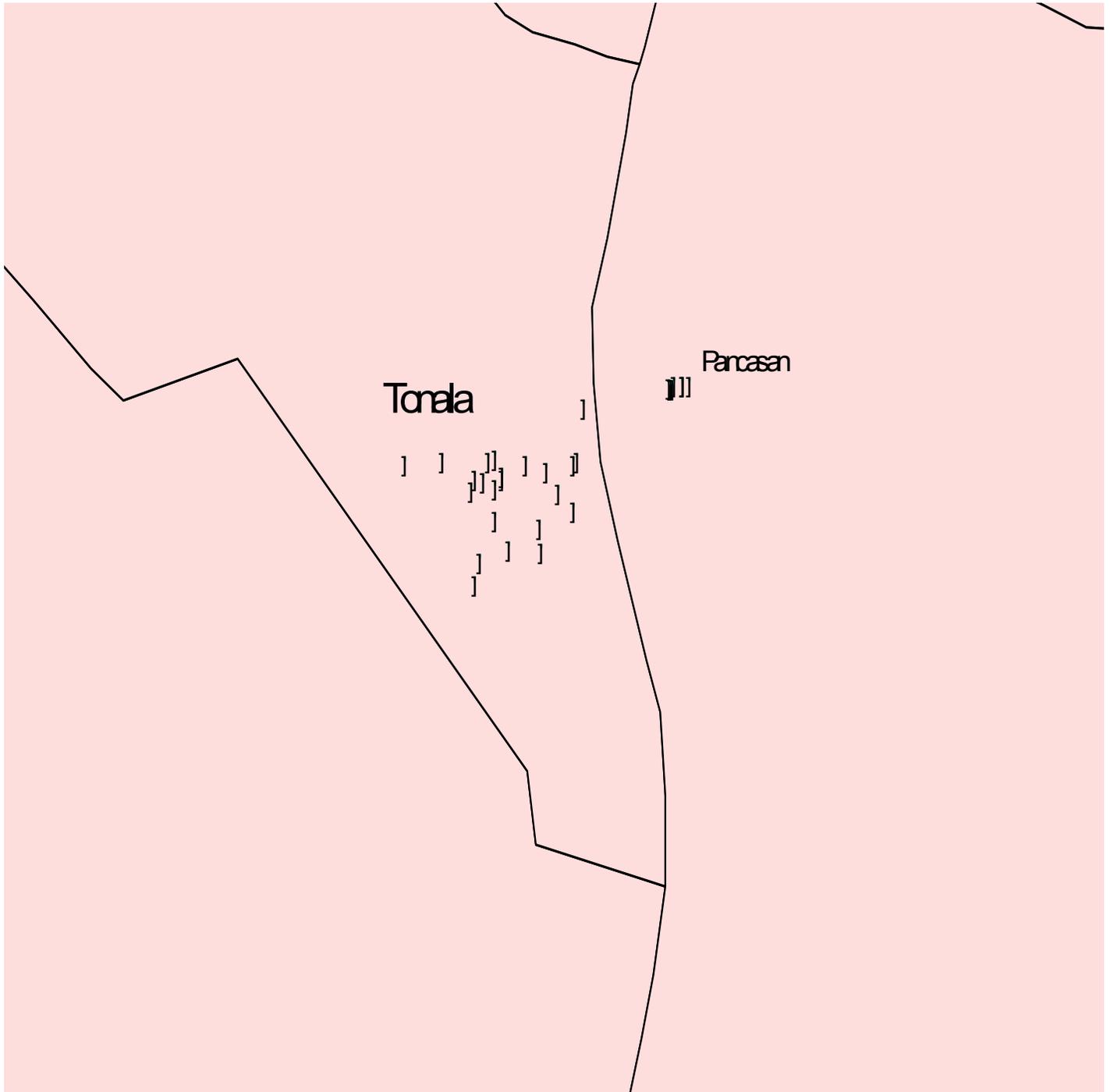


Figura # 1. Croquis de la ubicación de las parcelas en Tonalá, Chinandega.

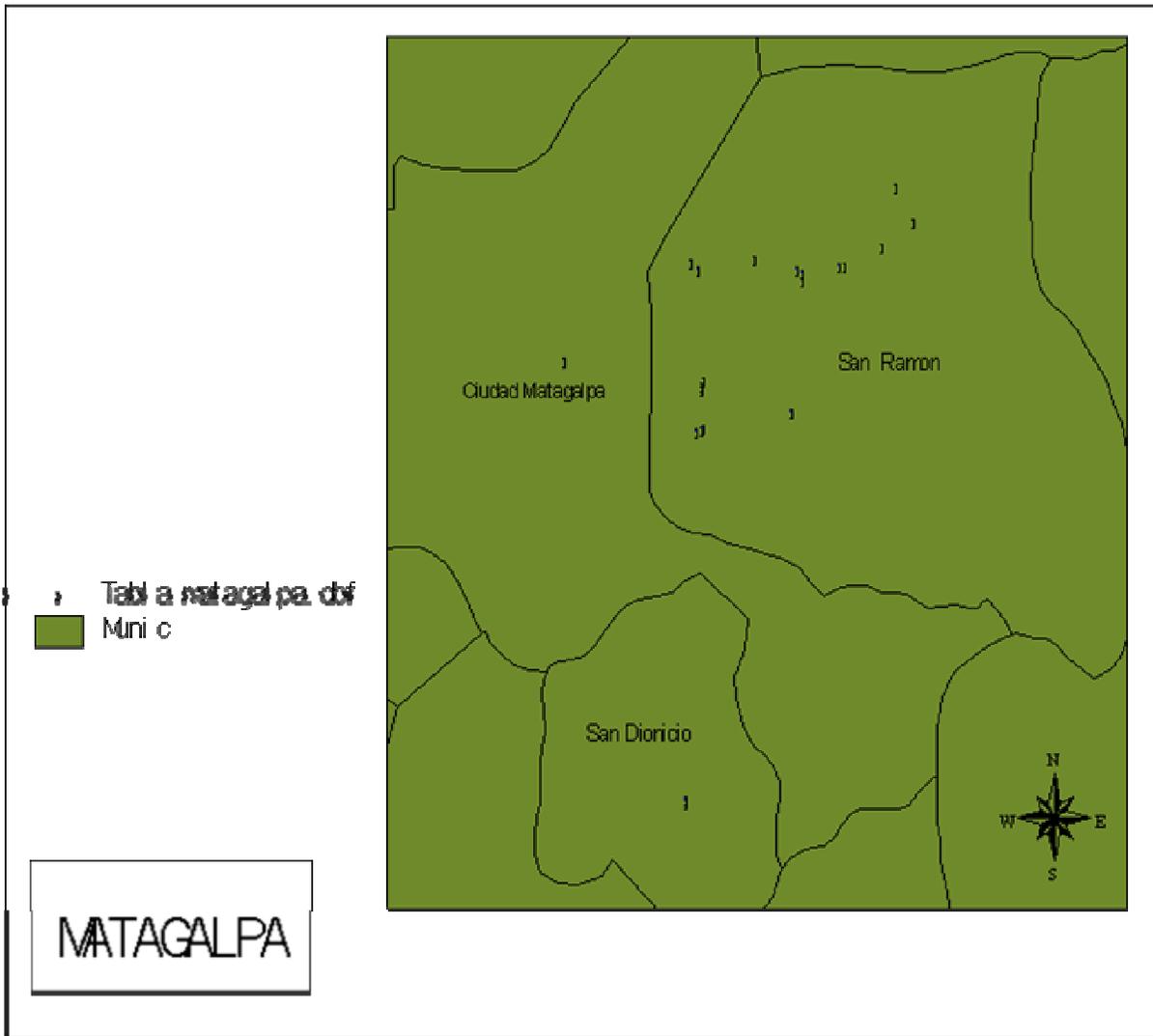


Figura # 2. Croquis de la ubicación de las parcelas en San Ramón, Matagalpa.



Figura # 3. Racimo de la variedad FHIA- 25.

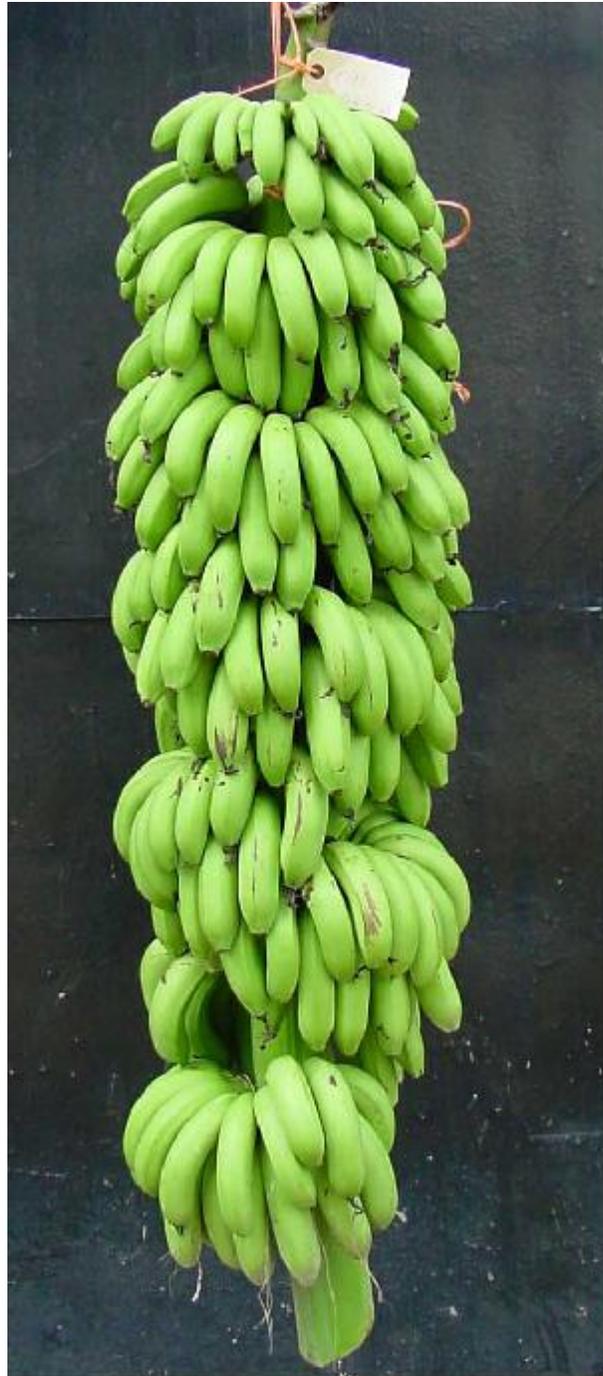


Figura # 4. Racimo de la variedad FHIA 17.



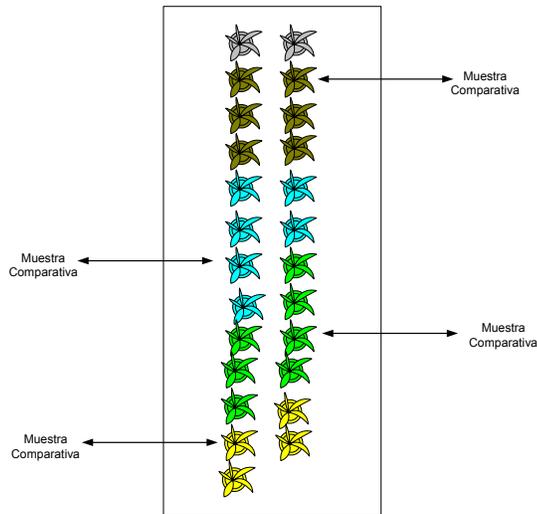
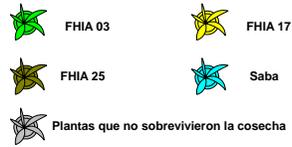
Figura # 5. Racimo de la variedad FHIA 03.



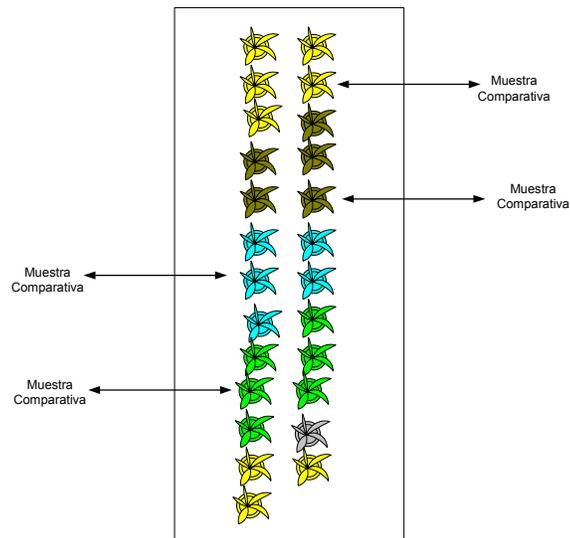
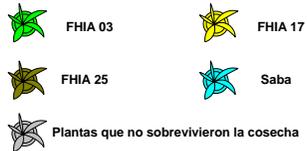
Figura # 6. Racimo de la variedad Saba.

Parcelas del departamento de Chinandega.

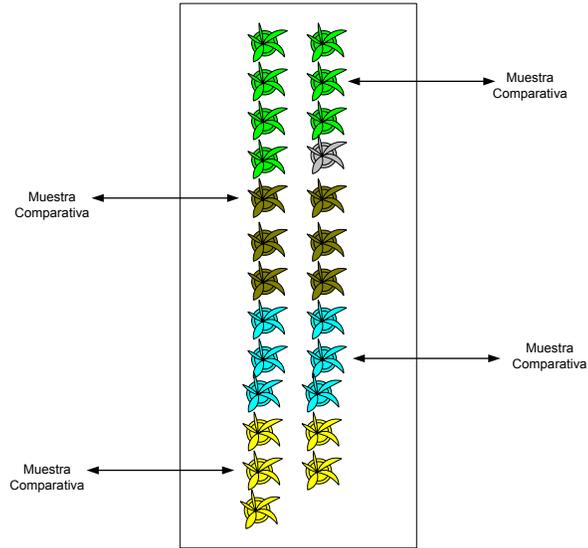
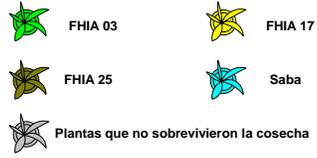
Parcela representativa del productor número 46



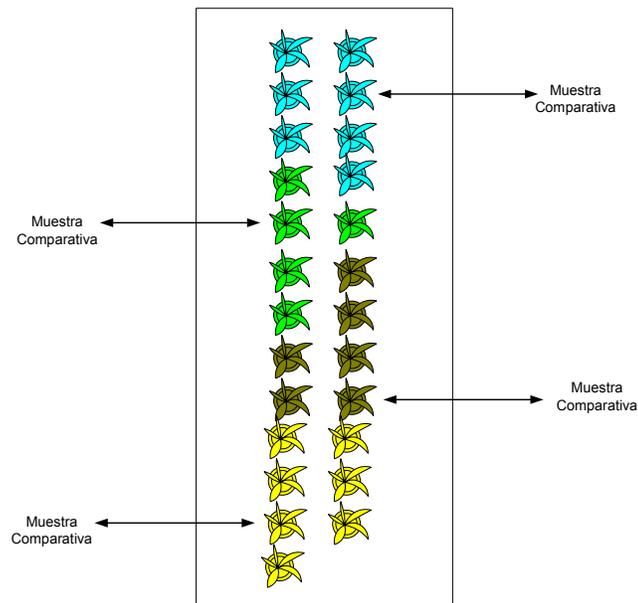
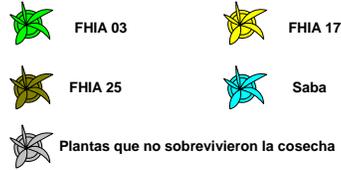
Parcela representativa del productor número 2



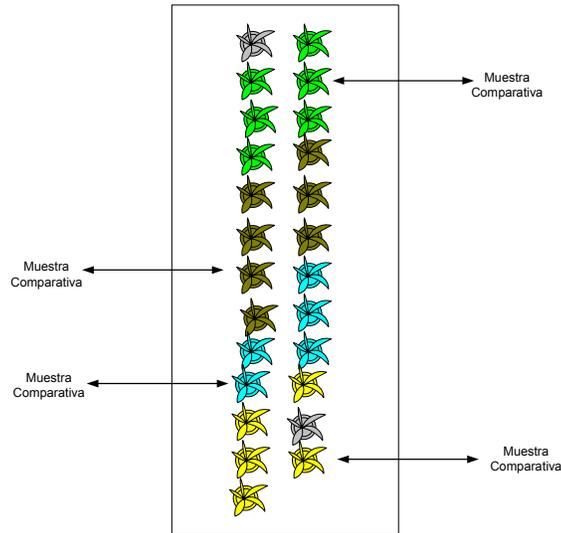
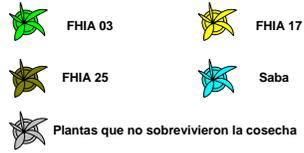
Parcela representativa del productor número 18



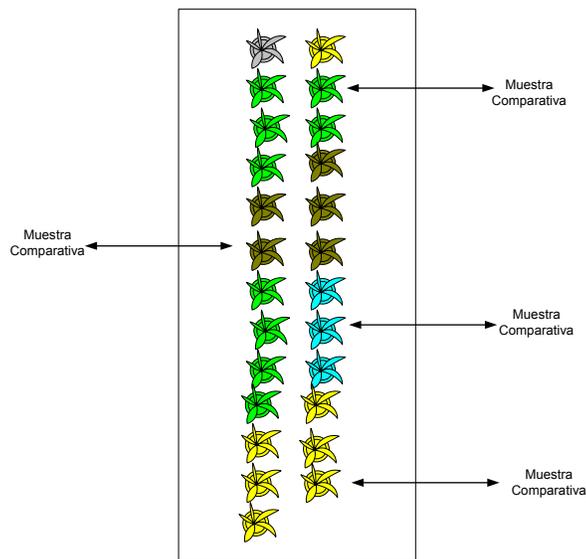
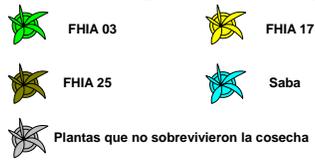
Parcela representativa del productor número 15



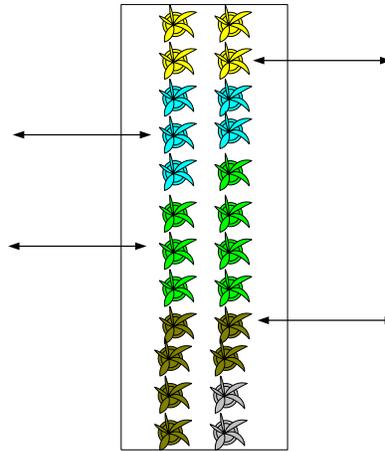
Parcela representativa del productor número 32



Parcela representativa del productor número 33



Parcela representativa del productor número 26

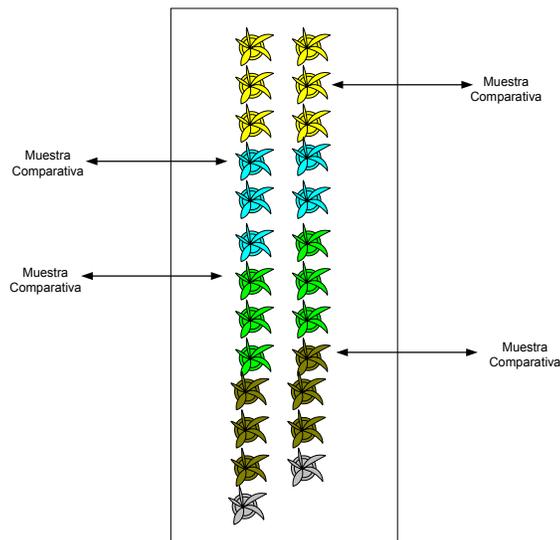
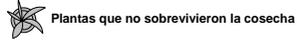


FHIA 03

FHIA 25

Plantas que no sobrevivieron la cosecha

Parcela representativa del productor número 45

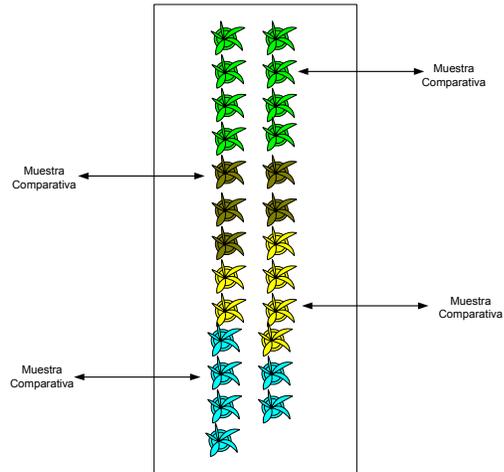
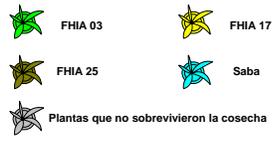


Muestra Comparativa

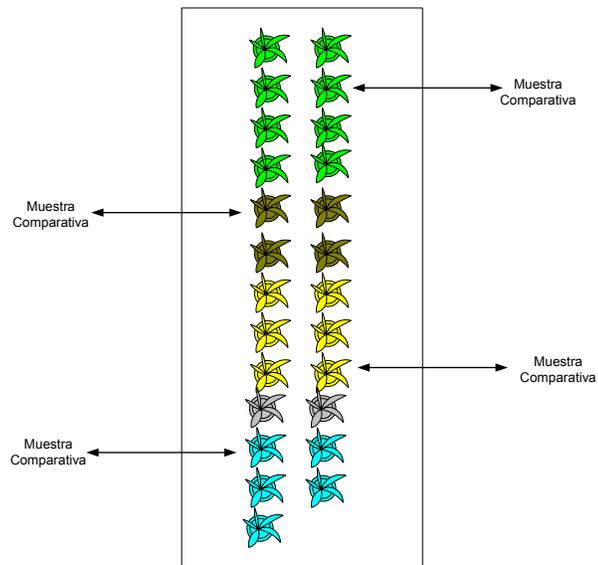
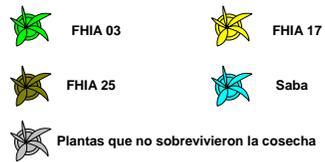
Muestra Comparativa

Muestra Comparativa

Parcela representativa del productor número 49

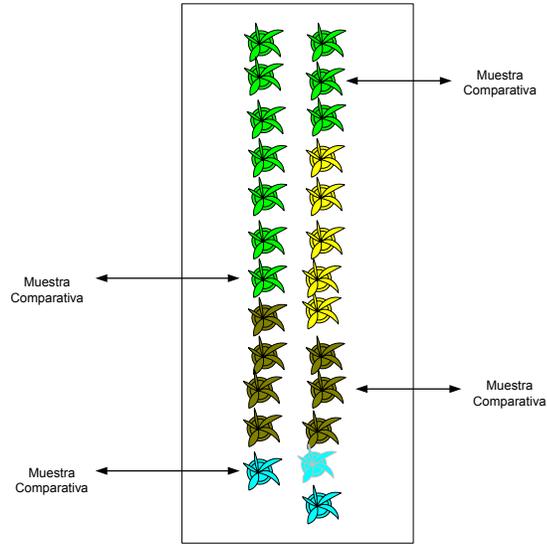
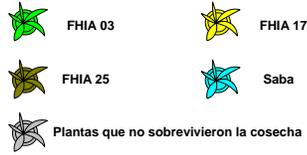


Parcela representativa del productor número 48

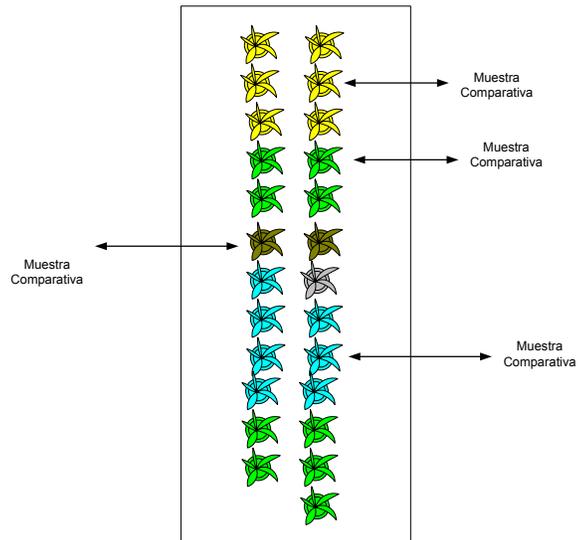
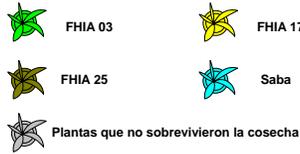


Parcelas del departamento de Matagalpa.

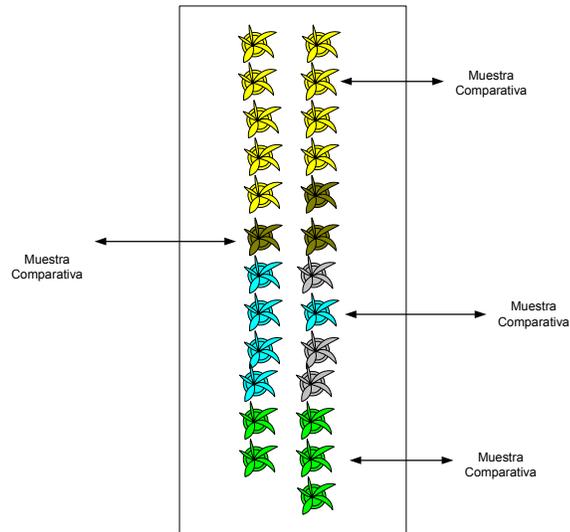
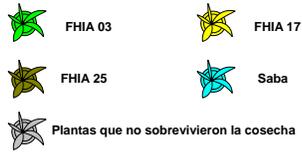
Parcela representativa del productor número 91



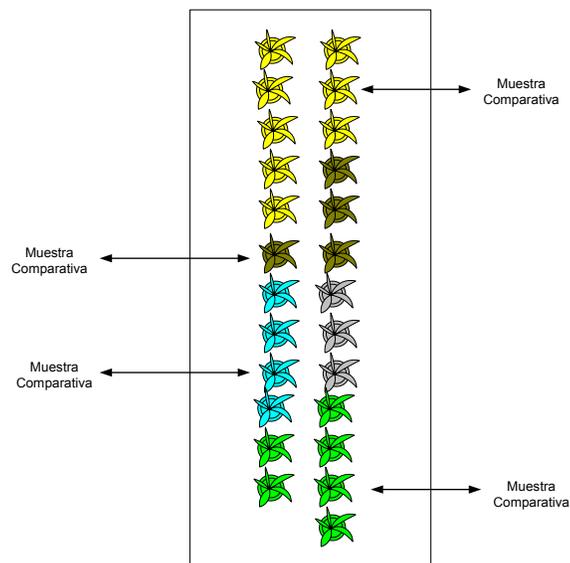
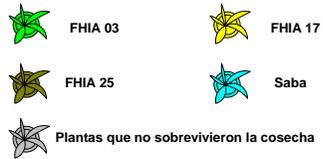
Parcela representativa del productor número 63



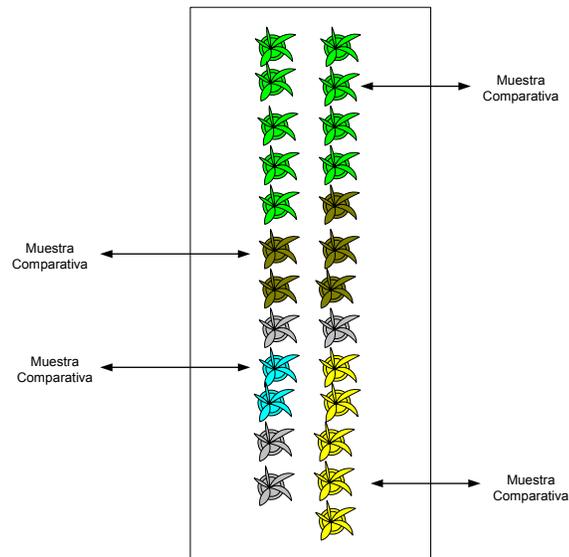
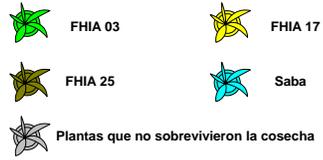
Parcela representativa del productor número 71



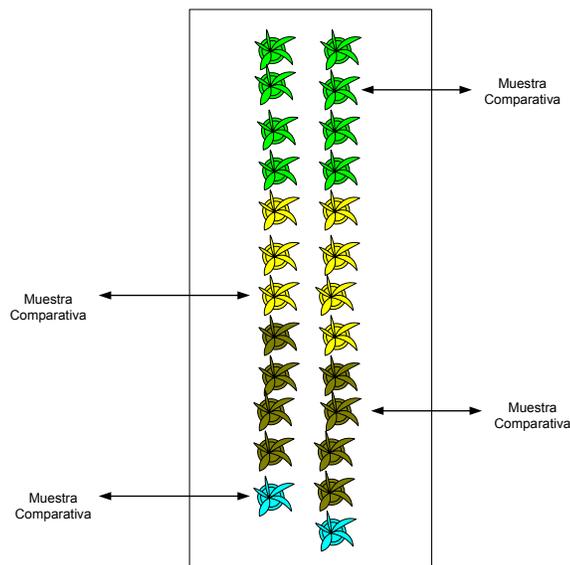
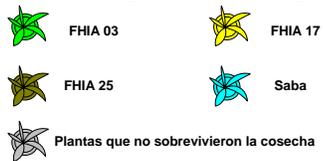
Parcela representativa del productor número 66



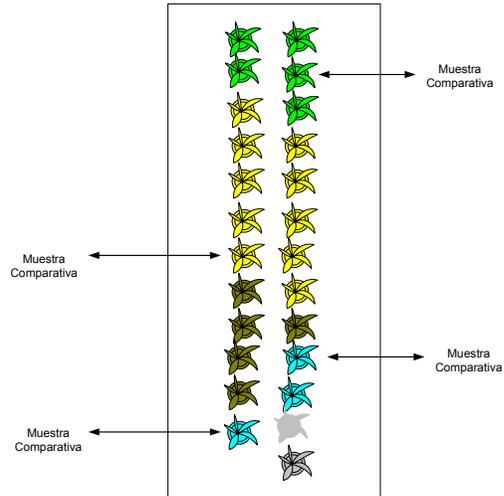
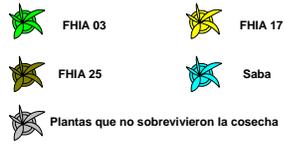
Parcela representativa del productor número 58



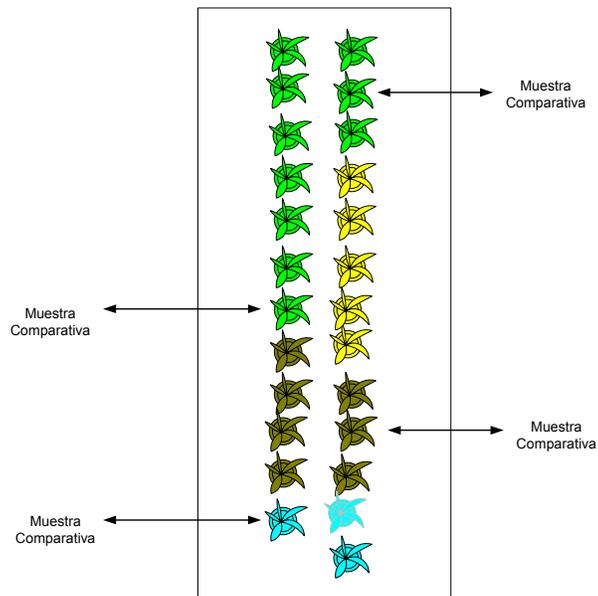
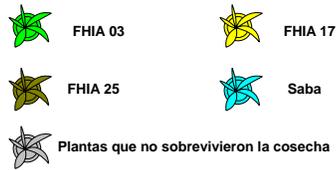
Parcela representativa del productor número 85



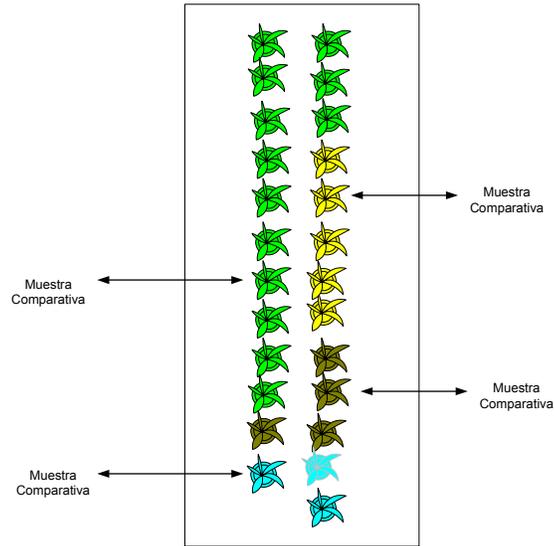
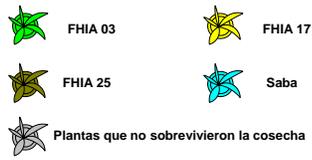
Parcela representativa del productor número 81



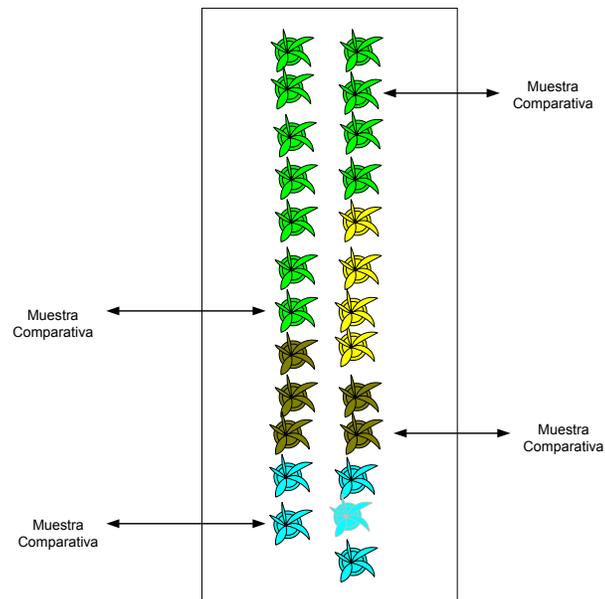
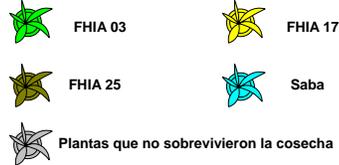
Parcela representativa del productor número 78



Parcela representativa del productor número 53



Parcela representativa del productor número 54



Contenido del libro de campo.

Departamento:

Municipio:

Comarca:

Productor:

I. Datos edafoclimáticos:

Textura de suelo:

Pendiente (%):

Temperatura media:

Precipitación media:

Altitud (msnm):

II. Manejo Agronómico:

Fecha de siembra:

Distancia:

Densidad poblacional:

B. Nutrición:

Fecha	Producto	Dosis	Observaciones

C. Plagas y Enfermedades:

Fecha	Daño	Variedades	Manejo	Observación

D. Otras labores culturales:

Fecha	Labor	Observación

Fotos de Campo.



Figura # 7. Visita a las parcelas de Matagalpa.



Figura # 8. Toma de datos con ayuda del productor.