



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

PROGRAMA DE RECURSOS GENÉTICOS NICARAGÜENSES

TRABAJO DE DIPLOMA

TÍTULO

COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO CON LAS PRÁCTICAS DE DESHIJE Y SIN DESHIJE EN VITROPLANTAS DE PLÁTANO (*Musa spp.*) CULTIVAR CUERNO, GENOTIPO (AAB) Y EL ESTUDIO DE CORRELACIONES LINEALES ENTRE CARACTERES PARA FACILITAR LA SELECCIÓN TEMPRANA DE PLANTAS CON BUEN RENDIMIENTO.

AUTOR

Br. MARCOS ANTONIO GARCÍA PALMA

ASESORES

Ing. MARBELL DANILO AGUILAR MARADIAGA
Ing. MSc. ALEYDA ALEJANDRA LÓPEZ SILVA

MANAGUA, NICARAGUA AGOSTO, 2006

C O N T E N I D O

	Página
ÍNDICE GENERAL	i
LISTA DE CUADROS	ii
LISTA DE FIGURAS	iii
ÍNDICE DE ANEXO	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
RESUMEN	vii
I INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	4
II MATERIALES Y MÉTODOS	5
2.1 Ubicación del ensayo	5
2.2 Material vegetal	6
2.3 Establecimiento en campo	7
2.3.1 Preparación del terreno	7
2.3.2 Hoyado	7
2.3.3 Distribución del material en el campo	7
2.3.4 siembra	7
2.3.5 Riego	7
2.3.6 deshierba	8
2.3.7 Fertilización	8
2.3.8 Deshoje	8
2.3.9 Deshije	8
2.3.10 Cosecha	8
2.4 Variables morfológicas	8
2.4.1 Altura de planta	8
2.4.2 Diámetro del pseudotallo	9
2.4.3 Número de hojas	9
2.4.4 Ancho de las hoja	9
2.4.5 Área foliar	9
2.6 Variables de rendimiento	9
2.6.1 Peso del racimo	9
2.6.2 Número de manos por racimo	9
2.6.3 Número de dedos por racimo	9
2.6.4 Diámetro de los dedos	10
2.6.5 Diámetro del ráquis	10

2.6.6	Largo del racimo	10
2.6.7	Largo de los dedos	10
2.7.	Eventos fenológicos	10
2.7	Diseño experimental	11
2.8	Análisis estadísticos	11
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN		12
3.1.	Dinámica de crecimiento vegetativo a los seis meses	12
3.2.	Variables morfológicas	14
3.2.1	Altura de la planta	14
3.2.2	Diámetro del pseudotallo	15
3.2.3	Número de hojas	16
3.2.4	Área foliar	18
3.3.	Componentes del rendimiento	19
3.4.	Correlaciones entre las fases de desarrollo y rendimiento de plantas sin deshije	23
3.4.1	Correlaciones de desarrollo	23
3.4.2	Correlaciones de rendimiento	24
3.5.	Correlaciones entre las fases de desarrollo y rendimiento de plantas con la práctica de deshije	26
3.5.1	Correlaciones de desarrollo	26
3.5.2	Correlaciones de rendimiento	26
IV	CONCLUSIONES	28
V	RECOMENDACIONES	29
VI	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30
VII	ANEXOS	34

ÍNDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Materiales y equipos	6
Cuadro 2. Dimensiones del ensayo	11
Cuadro 3. Promedios de manos, número de dedos por racimo, largo de los dedos (cm), diámetro de los dedos (cm), de vitroplantas de plátano cultivar Cuerno establecidas en el Centro Experimental El Plantel	22
Cuadro 4. Correlaciones de variables de desarrollo y rendimiento en vitroplantas de plátano (<i>Musa spp.</i>) cultivar Cuerno sin deshije	25
Cuadro 5. Correlaciones fenotípicas de variables de desarrollo y rendimiento de vitroplantas de plátano cultivar Cuerno (<i>Musa spp.</i>), con la práctica de deshije	27

LISTA DE FIGURAS

		Página
figura 1	Promedios de temperatura (Temp), humedad relativa (H.R), y precipitación (Pp). Estación metereológica (INETER 2005)	5
Figura 2.	Proceso de propagación <i>in vitro</i> de plátano	7
Figura 3.	Dinámica de crecimiento vegetativo de vitroplantas de plátano cultivar Cuerno durante los primeros seis meses de desarrollo	13
Figura 4.	Plantación de vitroplantas de plátano (<i>Musa spp.</i>) cultivar Cuerno a los seis meses de establecidas	14
Figura 5.	Respuesta en altura (m) por efecto de las practicas de deshije total y sin deshije en vitroplantas de plátano cultivar Cuerno en la localidad del Centro Experimental El Plantel	15
Figura 6.	Respuesta en diámetro de pseudotallo (cm) por efecto de las prácticas de deshije total y sin deshije en vitroplantas de plátano cultivar Cuerno	16
Figura 7.	Respuesta en número de hojas por efecto de las prácticas de deshije total y sin deshije en vitroplantas de plátano cultivar Cuerno	17
Figura 8.	Promedio del área foliar (m ²) de vitroplantas de plátano cultivar Cuerno establecidas en Centro Experimental El Plantel.	18
Figura 9.	Izquierda: plantas de plátano cultivar Cuerno con brotes. Derecha plantas deshijadas	19
Tabla 10.	. Racimo cosechado de vitroplanta de plátano cultivar Cuerno	20

ÍNDICE DE ANEXO

	Página
Anexo 1. Esquema del establecimiento del ensayo experimental El Plantel	34
Anexo 2. Mano de plátano cultivar Cuerno propagado por la técnica <i>in vitro</i>	35
Anexo 3. Dedo de vitroplantas de plátano cultivar Cuerno	35

DEDICATORIA

El presente estudio lo dedico en primera instancia a Dios, creador de todas las cosas, quien nos acompaña en todos los momentos de nuestras vidas.

A mis padres Leopoldo García López y Alba Rosa Palma Cruz, no solo por este trabajo si no también por todo lo que he logrado con su apoyo y consejos brindados en el transcurso de mis estudios alcanzados, gracias por darme todo lo que sé y por formar parte de esta familia.

A mi hermano Fabián García Palma y mis hermanas Fátima García Palma, Alba García Palma, por su gran apoyo, ayuda que me han brindado y por estar siempre unidos ayudándonos, protegiéndonos en todos los momentos de nuestras vidas.

AGRADECIMIENTOS

Quiero manifestar mis sinceros agradecimientos a todas las personas que colaboraron en la elaboración del presente estudio.

De manera muy especial al Ing. Marbell Aguilar Maradiaga, por darme la oportunidad de formar parte de este estudio, por su ayuda y consejos brindados en la realización de este estudio.

A la Ing. MSc. Aleyda López Silva por su gran ayuda durante el establecimiento y manejo de vitroplantas en el campo.

Al Ing. MSc. Álvaro Benavides con su apoyo en el análisis e interpretación de datos estadísticos y por sus consejos brindados.

A las señoras Esmelda Bobadilla y Urania Molina que laboran en el laboratorio de cultivo de tejidos.

A mis amigos y colegas que estuvieron acompañándome y ayudándome en el transcurso de nuestros estudios de manera muy especial a Enrique José Pereira, Walter Uriel González y Humberto Moisés Espinoza.

A mi novia que me apoya y que ha estado a mi lado en los momentos difíciles de este trabajo Ana Mercedes García Santana.

RESUMEN

En vista que el cultivo del plátano en Nicaragua presenta serios problemas que afectan el rendimiento, principalmente el uso de material de propagación de mala calidad genética y fitosanitaria y el mal manejo agronómico, se realizó el presente estudio con los objetivos de evaluar la dinámica del crecimiento vegetativo de vitroplantas de plátano (*Musa spp.*) cultivar Cuerno (AAB) en condiciones de campo; determinar el efecto de el deshije sobre el rendimiento e identificar caracteres precoces relacionados con el rendimiento para facilitar así la selección de plantas madres fuentes de semilla mediante correlaciones lineales. El estudio fue establecido en el Centro Experimental El Plantel ubicado en el km 42 carretera Masaya-Tipitapa municipio de Sambrano, se establecieron seis bloques, a tres se les aplicó a los siete meses la práctica de deshije que consistió en la eliminación total de hijos presentes extrayéndolos completamente. Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar (BCA) con arreglo unifactorial conformado por tres bloques por tratamiento. Cada bloque estaba conformado por 4 surcos de 12 m de longitud, conteniendo 28 plantas de plátano a distancias de 2 m entre plantas y 2 m entre surcos. Se evaluaron 10 plantas del área de la parcela útil. Se evaluaron las variables altura de planta (cm), diámetro del grosor del pseudotallo (cm), número de hojas, largo de la hoja y ancho de la hoja (cm); y las variables de rendimiento número de manos por racimo, número de dedos por racimo, longitud de los dedos de la primera mano (cm), longitud de los dedos de la penúltima mano (cm), diámetro del dedo central de la primera mano (cm), diámetro del dedo central de la penúltima mano (cm), peso del racimo (kg), longitud del ráquis (cm) y diámetro del ráquis (cm). Únicamente se encontró diferencia estadística en el número de dedos obteniendo valores máximos de 30.57 dedos por racimo, para una estimación del rendimiento por hectárea de 76,425 dedos en rangos aceptables. Los valores inferiores se presentaron en plantas con hijos con rendimiento de 25.10 dedos para un rendimiento por hectárea de 62,150 dedos.

I. INTRODUCCIÓN

El plátano (*Musa* spp.) fue uno de los primeros cultivares registrados por los agricultores primitivos. Se cree que es originario de las regiones tropicales húmedas del sureste asiático, desarrollándose simultáneamente en la India, Malasia y en las Islas de Indonesia, (Soto 1985, Sánchez 1982.). En América fue introducida a Santo Domingo en el año 1516, procedentes de las Islas Canarias de donde se extendió a otras islas y posteriormente a América tropical (Gudiel, 1987; Soto, 1985 citados por Landaverde, 2001).

El plátano tiene gran importancia a nivel mundial no solo por formar parte de la dieta del hombre, sino también porque las áreas plataneras son fuente de empleo permanente y de generación de divisas. Los principales países productores son Uganda con 9.5 millones de toneladas métricas que corresponden al 33% de la producción mundial y Colombia con 2.8 millones de toneladas con un 10%. Otros países productores de este rubro son Ghana, Nigeria, Ruanda, Perú, Camerún y Costa de Marfil (FAO, 2003).

Las principales zonas productoras de Nicaragua se encuentran en los departamentos de Chinandega, León, Masaya y Rivas. El plátano destinado para la exportación se cultiva en la región de Chinandega en un área estimada de 2000 ha, mientras que el plátano de consumo local se cultiva en Rivas en un estimado de 13,000 ha (Dens et al., 2002).

El material de propagación que tradicionalmente se siembra en Nicaragua es el que proviene de la separación de hijuelos del cormo de planta madre; este tipo de propagación trae consigo la diseminación de enfermedades debido a la mala selección y el manejo de las plantas, además se obtiene bajo coeficiente de multiplicación (Gutiérrez 1996 citado por Molina y Martínez, 2004).

El plátano se propaga asexualmente a partir de porciones vegetativas que contienen yemas con capacidad de regeneración. La propagación asexual garantiza que las características específicas de una planta dada sean perpetuadas uniformemente de una generación a otra. Uno de los inconvenientes de la propagación por métodos convencionales es que favorece la diseminación y establecimiento de plagas y enfermedades que reducen significativamente la producción y rentabilidad del cultivo. Entre los patógenos que más comúnmente se encuentran en las plantaciones están el picudo negro del plátano (*Cosmopolitus sordidus* Germ) y el nemátodo (*Rhadopholus similis*) (Aguilar *et al.*, 2004).

Un problema en el manejo de las plantaciones de plátano en Nicaragua es que los cultivadores establecen el cultivo con semilla 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 favorecido a que las plantaciones estén conformadas con mezclas de plantas de diferentes calidades y a la diseminación de plagas y enfermedades transmitidas a través del material de siembra.

La técnica de micropropagación se ha convertido en una alternativa para la propagación y saneamiento de especies de reproducción vegetal. La micropropagación tiene ventajas en comparación con los métodos tradicionales de reproducción de semilla vegetativa de plátano por que se garantiza material de mayor calidad por el saneamiento de plagas y enfermedades de origen bacteriano y fungoso, además, se obtiene un mayor número de plantas que se pueden producir en corto periodo, en áreas reducidas y la uniformidad de las plantaciones producidas que permite planificar la cosecha (Galán S, 1992, UPEB, 1992).

El alto costo de las plantas *in vitro* limita el uso masivo para el establecimiento de plantaciones comerciales; lo más indicado es la siembra de éstas para destinarlas como fuente de semilla y ser reproducidas por diferentes métodos a nivel de viveros (Aguilar *et al.*, 2004; Molina y Martínez, 2004).

El deshije es de importancia fundamental en la obtención de un buen rendimiento, tiene como objetivo evitar la formación de cepas, que además de facilitar el ataque de plagas y enfermedades disminuyen la calidad del producto y consecuente su valor en el mercado (Moreira, 1987 citado por UPEP, 1992).

En plátano el deshije es una labor primordial para lograr mayor rendimiento y calidad de la cosecha. De acuerdo con la edad fisiológica en que se efectúe y el objetivo que se busque, conviene diferenciar tres tipos: a) deshije de formación para la eliminación de plantas improductivas, b) Poda de mantenimiento o deshije de producción para mantener un número ideal de unidades de producción, se busca una producción escalonada y c) Deshije de producción de semilla, consiste en el entresaque o selección de hijuelos para semilla. (Cuello *et al.*, 2006).

El Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT, 2006) recomienda desde el inicio del ahijamiento proceder a cortar los mismos a “ras de suelo” con una frecuencia quincenal de forma tal que la planta madre no tenga competencia; esta operación termina cuando el racimo tenga aproximadamente 4 días de edad, para que los hijos se desarrollen y poderlos utilizar como material de plantación.

El proceso de selección de plantas madres aunque es efectivo, se debe esperar hasta que se produzca la emisión del racimo que ocurre entre los 10 y 12 meses después de la siembra en dependencia del cultivar y las condiciones ambientales y de manejo. Autores como Bustamante *et al.*, (2004) proponen la estimación temprana de índices de selección en base al empleo de correlaciones para estimar el potencial genético de líneas de café (*Coffea arabica* L.) en edades tempranas de desarrollo encontrando que el valor del diámetro de la base del pseudotallo es una característica morfológica muy importante para la selección preliminar de líneas de café, sus resultados mostraron una correlación entre el diámetro de la base del pseudotallo y la producción en grano.

Chacin (1977) afirma que la fijación de modelos en cultivos semi-perennes y perennes, además de conocer una serie de variables asociadas, nos permite predecir variables de difícil medición a partir de otras más sencillas de medir; ejemplo en plátano, a partir de una mano, de un dedo de algunas de las manos y/o del grosor del pseudotallo a una determinada altura del suelo, podemos predecir el peso del racimo.

Considerando que mediante el cálculo de correlaciones se puede facilitar el reconocimiento temprano de caracteres vinculados con los mejores rendimientos en racimo, es posible seleccionar plantas madres antes que inicien la etapa de floración. En el presente trabajo estudiamos el efecto de la práctica agronómica del deshije y sin deshije en el rendimiento, además se realizó la correlación entre diferentes caracteres para identificar su vinculación con los mejores rendimientos.

OBJETIVOS

1. Evaluar la dinámica del crecimiento de vitroplantas de plátano (*Musa spp.*) cultivar Cuerno durante la fase de adaptación a las condiciones de campo.
2. Comparar el efecto que tiene el deshije sobre el rendimiento de vitroplantas de plátano (*Musa spp.*) cultivar Cuerno.
3. Identificar correlaciones entre caracteres morfológicos y de rendimiento que faciliten la selección temprana de plantas madres con buen rendimiento destinadas a la producción de semilla.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Ubicación del ensayo

El ensayo se realizó en la finca El Plantel situada en el kilómetro 42 de la carretera Masaya Tipitapa, en el municipio Sambrano, Masaya. Localizada entre los 12°06'24'' y los 12°07'30'' de latitud Norte y entre los 86°04'46'' y los 86°05'27'' de latitud Oeste.

En la figura 1 se detalla los promedios de temperatura, humedad relativa y precipitación reportadas durante la realización del ensayo, como se podrá observa se encuentran altas temperaturas en los meses de marzo, abril y mayo, altas precipitaciones durante los meses de mayo, junio y octubre y una humedad relativa de 26 %.

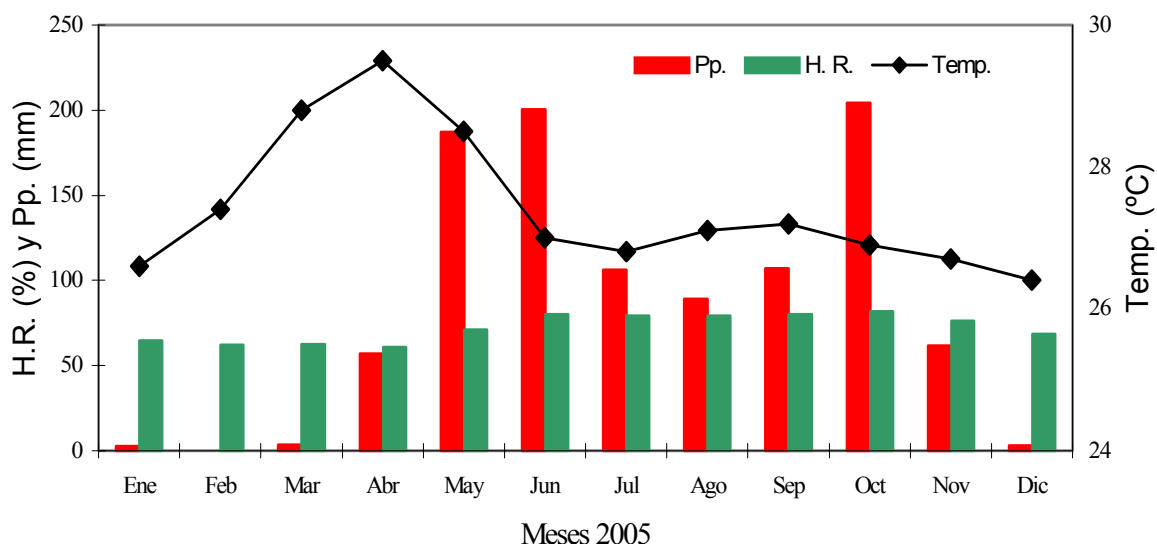


Figura 1. Promedios de temperatura (Temp.), humedad relativa (H. R.) y precipitación (Pp), reportadas en la zona donde se estableció el ensayo. Estación metereológica (INETER, 2,005).

En el cuadro 1, se detalla cada uno de los materiales utilizados en la realización del presente estudio.

Cuadro 1. Materiales y equipos

Fase de vivero		Fase de campo
Canteros	Azadones	Fertilizante (15-15-15)
Fertilizantes (orgánico)	Cinta métrica	Urea 46%
Riego por microaspersión	Cinta métrica	Regla milimetrada
Bolsas de polietileno	Carretilla de mano	Riego por gravedad
	Escalera	Vernier

2.2 Material Vegetal

El estudio se realizó con vitroplantas reproducidas en el laboratorio de cultivo de tejidos de la Universidad Nacional Agraria, utilizando esquemas de yemas axilares como se observa en la figura 2. Las vitroplantas una vez extraídas de los frascos de propagación se trasplantaron a bolsa de polietileno de 4 por 8 cm utilizando como sustrato humus de lombriz. Las plantas no se fertilizaron considerando que el humus de lombriz contiene la cantidad suficiente de nutrientes que les permite disponer de ellos durante la fase de aclimatización. Se suministraron dos riegos diarios y el control de malezas se realizó de forma manual. Esta fase se realizó en un sombreadero cubierto con tela zarán con regulación del 60% de luz solar donde permanecieron las plantas durante dos meses cuando emitieron entre 4 y 5 hojas con una altura aproximada entre 25 y 30 cm.

El plátano Cuerno es una planta medianamente alta, pseudotallo de color verde pálido, con ausencia de manchas negras, hojas medianamente grandes de color verde oscuro, pecíolos largos. El racimo tiene una longitud de aproximadamente 69 cm, con un peso de 12 a 17 kg. Alcanza un promedio de 6.2 manos con 25 a 35 dedos con cuatro aristas, de ahí el nombre de cuerno, de 16 cm de longitud y 15.5 cm de circunferencia, frutos verde oscuro llegando aún amarillo atractivo en la madurez, resistente al manipuleo. Este cultivar es tolerante a la seguía y al viento a pesar que es una planta medianamente alta. El ciclo promedio de la planta es de 12 a 15 meses, se adapta a todo tipo de suelo, es resistente al mal de Panamá (*Fusarium oxysporum*), pero es altamente susceptible al moko bacteriano (*Pseudomonas solanacearum*) (INTA, 1997).



Figura 2. Proceso de propagación *in vitro* de plátano.

2.3 Establecimiento en campo: en el Centro Experimental de El Plantel se estableció el ensayo de acuerdo al manejo agronómico que recomienda para el cultivo de plátano el INTA (1997).

2.3.1 Preparación del terreno: se realizó de forma mecanizada efectuándose la limpieza del terreno y un pase de arado.

2.3.2 Hoyado: el hoyado fue realizado con distancias de dos metros entre planta, dos metros entre surco; las dimensiones del cada hoyo fueron de 40 cm de profundidad y 40 cm de ancho.

2.3.3 Siembra: la siembra se realizó en la fecha del 13 agosto del año 2004, definiéndose un total de 168 plantas en el ensayo, con densidad de siembra de 2,500 plantas por hectárea.

2.3.4 Riego: se aplicó riego por gravedad cada ocho días durante la fase de crecimiento vegetativo debido a problemas de sequía.

2.3.5 Deshierbe: el deshierbe se realizó de forma manual en las primeras semanas de desarrollo donde la competencia es mayor; en la etapa adulta el control se realizó una vez por mes.

2.3.6 Fertilización: se realizó con los fertilizantes completo (15-15-15) y urea 46% s distribuidas a razón de dos quintales por hectárea de la siguiente manera: la primera aplicación al momento de la siembra con la fórmula urea 46% al contorno de planta a medio metro de separación entre el pie de la planta como sugiere Rodríguez (1992). La urea se aplicó a razón de 115 g por planta durante todo el ciclo del cultivo, la segunda se aplicó a los tres meses después de la siembra, con la fórmula completo (15-15-15) a razón de 115 g por planta.

2.3.7 Deshoje: en el deshoje se eliminaron solamente las hojas que ya no eran funcionales durante la fase vegetativa. Algunas hojas tienden a doblarse, estas no se cortaron siempre y cuando permanecieran con su coloración verde, esto indica que son funcionales (Bustamante, 2001).

2.3.8 Deshije; se efectuó a los siete meses después de la siembra utilizando cobas y machetes para la eliminación de los hijos; se eliminaron empujando el hijuelo hacia afuera con la coba para romper la conexión con la planta madre.

2.3.9 Cosecha: la cosecha se efectuó manualmente con machete a los once meses después de la siembra, posteriormente se evaluaron las variables de rendimiento.

2.4 Variables morfológicas.

2.4.1 Altura de la planta (m): se evaluó a partir de la base del pseudotallo hasta la parte de inserción del pecíolo de la última hoja emergida por la planta.

2.4.2 Diámetro o grosor del pseudotallo (cm): con la utilización del vernier (calibradores de grosor) se midió el grosor del pseudotallo en la parte central de la planta, durante los primeros meses de establecida y a un metro de altura a partir del suelo en la etapa adulta.

2.4.3 Número de hojas por planta: se realizó el conteo de número de hojas producidas por la planta cada cuatro semanas, sin tomar en cuenta la hoja candela.

2.4.4 Largo de la hoja (cm): se midió la tercera hoja a partir de la base del pecíolo hasta el ápice, haciendo uso de la cinta métrica.

2.4.5 Ancho de la hoja (cm): para su evaluación se tomó la parte central de la tercera hoja de las plantas y se midió utilizando la cinta métrica.

2.4.6 Área foliar (m²): se determinó con el empleo de los valores de las variables largo (L), ancho (A) y número total de hojas emitidas por la planta, utilizando la fórmula para estimar el área foliar de plátano ($L \times A \times 0.80 \times N \times 0.662$) establecida por Kumar y Krishnamoorthy (2002).

2.5 Variables de rendimiento

2.5.1 Peso del racimo (kg): se realizó la cosecha y se procedió a pesar cada racimo con una balanza de plataforma. Con densidad poblacional de 2,500 plantas por hectárea y con los pesos promedios por racimo, se calcularon los rendimientos por ha.

2.5.2 Número de manos por racimo; se procedió al conteo del número de manos presentes en cada racimo, la estimación de manos por hectárea se tomó a partir de la densidad poblacional de 2,500 plantas por hectárea.

2.5.3 Número de dedos por racimo: se realizó el conteo del número de dedos presentes en el racimo. La estimación de número de dedos por hectárea, se tomó de la densidad poblacional de 2,500 plantas.

2.5.4 Diámetro de los dedos (cm): se tomó el diámetro del dedo central de la primera y penúltima mano del racimo, se midió la parte central de cada dedo haciendo uso del centímetro.

2.5.5 Diámetro del raquis (cm): se procedió a medir el diámetro del raquis evaluando la parte central entre el inicio y el final de número de manos formadas.

2.5.6 Largo del racimo (cm): este dato se tomó a partir del raquis hasta la última parte del racimo.

2.5.7 Largo de los dedos (cm): se tomó el largo del dedo central de la primera y penúltima mano del racimo haciendo uso del centímetro.

2.6 Eventos fenológicos

La fenología del cultivo de plátano ha sido objeto de numerosos estudios y la mayoría de ellos coinciden en señalar tres grandes fases en el desarrollo de esta planta.

- a. **Fase vegetativa:** comprenden las etapas de brotación, formación del corno superior, la emisión de raíces, el desarrollo de los hijos o colinos, el crecimiento del pseudotallo, la emisión de hojas y la diferenciación floral.
- b. **Segunda fase:** reproductiva que se caracteriza profundamente por la diferenciación de las flores femeninas y masculinas.
- c. **Tercera fase:** llamada fase productiva y se inicia al finalizar el proceso de diferenciación hasta finalizar con la cosecha. En este sentido las diferentes labores agronómicas del cultivo deben estar encaminadas a garantizar la correcta evolución de cada una de estas etapas (INTA, 1997).

Durante los primeros seis meses del cultivo el manejo agronómico de las plantas en las parcelas experimentales no hubo diferencia en el manejo, pero si en la fase reproductiva con prácticas de manejo de deshije total y sin deshije que se realizó a los siete meses después de la siembra dejando solamente la planta madre en la práctica del deshije, INTA, (1997) recomienda entre los seis y nueve meses después de la siembra ya que las plantas se encuentran en la fase reproductiva. Las frecuencias de riego y fertilización se dieron al mismo tiempo para ambos tratamientos; así mismo se practicó el manejo del deshoje eliminando solo las hojas no funcionales.

2.7 Diseño experimental.

El ensayo se estableció utilizando el diseño de Bloques Completamente al Azar (B.C.A) con un arreglo unifactorial, formado por tres bloques. Cada tratamiento se conformó en parcelas de 4 surcos de 14 m de longitud conteniendo 28 plantas, sembradas a distancia de 2 m entre planta y planta y a una distancia de 2 m entre surco; se evaluó la parcela útil tomándose 10 plantas por cada repetición.

Cuadro 2. Dimensión del ensayo experimental.

Descripción	Largo y ancho (m)	Área (m ²)
Área de cada bloque experimental	14 x 8	112
Área de la parcela útil por cada bloque	8 x 2	16
Área entre surco y surco de un bloque	14 x 2	28
Área entre planta y planta	2 x 2	4
Área total de un ensayo	14 x 26	364
Área total de los ensayos	28 x 52	728

2.8 Análisis Estadístico.

La base de datos fue manejada en hojas electrónicas (Excel) y procesada y analizada en paquetes estadísticos con Statical Análisis System (SAS) versión 8.2. Se realizó la prueba de T Student y la prueba de rangos múltiples de Tukey para identificar la significancia entre medias de acuerdo a una probabilidad de $\alpha = 0.05$.

III. Resultados y discusión

3.1 Dinámica de crecimiento vegetativo a los seis (6) meses.

De acuerdo con Champiom (1968) los factores que inciden en el agotamiento de una planta se agrupan en tres grandes categorías. Primera categoría, es un proceso natural que se produce en los distintos tipos de plátano como producto de la dinámica poblacional donde cada año productivo empuja a las plantas hacia la superficie del suelo, este es un proceso conocido como volcamiento; de esta manera los ciclos productivos en años sucesivos explotan un menor volumen de suelo y son más susceptibles al ataque de plagas y factores ambientales adversos. Segunda categoría, contribuyen los factores sequía, vientos, tormentas y también las diferencias de fertilidad y textura de suelo que pueden producir un agotamiento a corto o largo plazo. La tercera categoría, es el manejo agronómico de la plantación, pero también se puede incorporar la incidencia y la calidad agronómica y fitosanitaria de la semilla a partir de la cual se puede esperar una mayor o menor vida útil de las plantas.

En los primeros tres meses las plantas *in vitro* tuvieron un crecimiento lento debido a que todavía no habían desarrollado un cormo suficientemente grande que les permitiera abastecerse de nutrientes de reserva cuando las condiciones de manejo de la plantación no sean las más adecuadas, mientras que plantas propagadas a partir de rebrotes o secciones de cormo desde la siembra tienen disponible esa reserva, de manera que la respuesta a las condiciones ambientales les es más favorable.

En la figura 3 se observa que la emisión de hojas entre el tercer y quinto mes fue constante, en el caso de las variables altura de planta y diámetro del pseudotallo en el cuarto mes se apreció un incremento en la dinámica de crecimiento. El comportamiento de estas variables sugiere que entre el tercer y cuarto mes después de la siembra se debe realizar una fertilización nitrogenada y al sexto mes una fertilización con potasio, además del suministro de riego que es esencial para el buen crecimiento y desarrollo de las plantas. La aplicación de la segunda fertilización en plátano reproducido con material vegetativo de hijos recomendada por INFOAGRO. *On line*, 2006) se ajusta a la dinámica de crecimiento mostrada por las plantas *in vitro*.

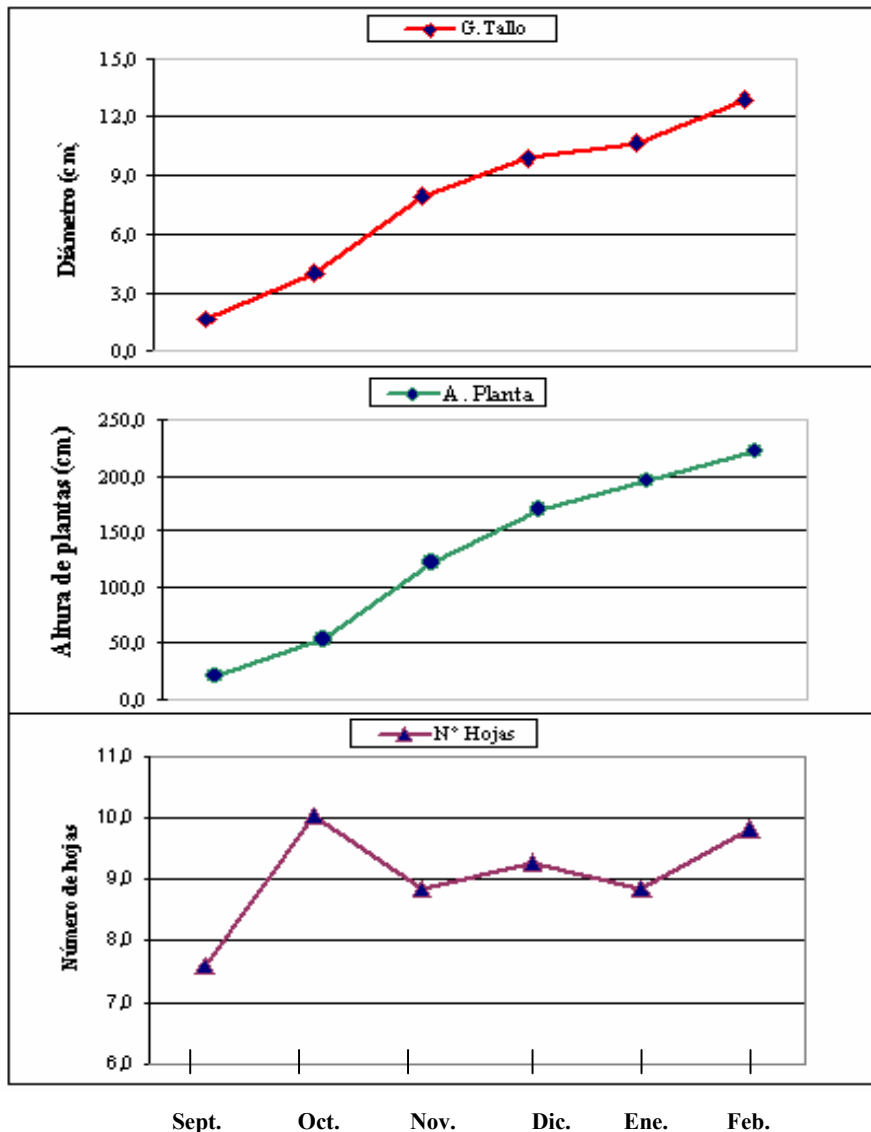


Figura 3. Dinámica de crecimiento vegetativo de vitroplantas del Cultivar plátano Cuerno a los primeros seis meses de desarrollo.

Las plantas *in vitro* en el primer ciclo cuando están en la fase de producción tienen un gran vigor y un elevado potencial de rendimiento debido a la naturaleza juvenil del material y su eficiencia fotosintética. Tienen una mayor superficie de hojas y de acumulación de la masa en comparación con las plantas convencionales. El aumento de los rendimientos puede durar hasta tres cosechas, después de las cuales no parecen presentar diferencias notables respecto a las plantas convencionales (FAO. *On line*, 2002).



Figura 4. Plantación de vitroplantas de plátano (*Musa* spp) cultivar Cuerno a los seis meses de establecidas en el Centro Experimental El Plantel.

3.2 Variables morfológicas

3.2.1 Altura de la planta

En el figura 5 se presentan los promedios en altura de plantas en dos fechas de evaluación a los 7 y 8 meses después de la siembra. Las plantas evaluadas deshijadas y sin deshijar no presentaron diferencias estadísticas significativas entre sí. Los promedios de 313.23 cm en la primera fecha de recuento y de 348.93 cm en su segundo recuento, para las plantas con práctica de deshije, mostrando mayor altura que las plantas sin deshijar con promedios de 296.13 en su primer recuento y 338.93 en su segundo recuento. En la figura 9 se observa la práctica de deshije total y sin deshije de las vitroplantas.

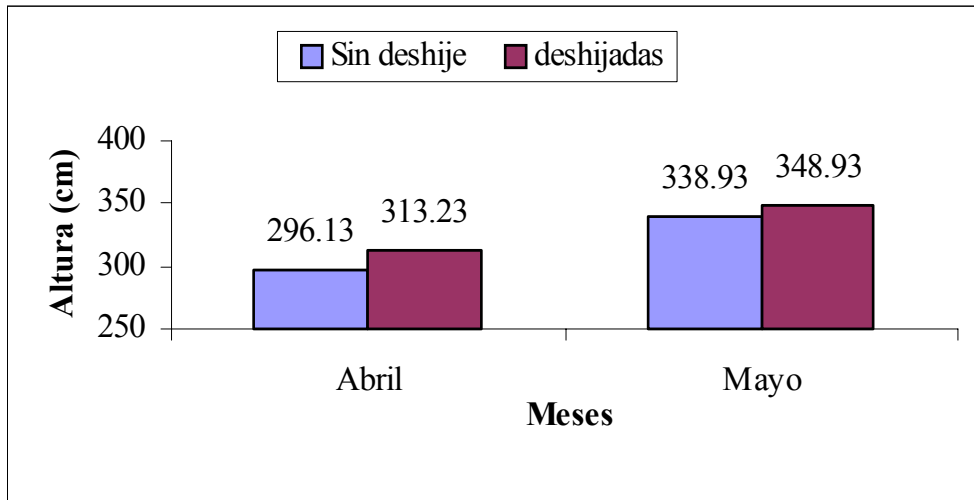


Figura 5. Respuesta en altura (cm) por efecto de las prácticas de deshije total y sin deshije en vitroplantas de plátano cultivar Cuerno en el Centro Experimental El Plantel.

La mayoría de los caracteres de importancia en el cultivo de el plátano son de naturaleza cuantitativa y están controlados por un gran número de genes los cuales pueden interactuar con el ambiente Jugenheimer (1990) citado por Molina y Martínez (2004). Reyes (1990) señala la importancia de la variable altura de planta, ya que determina la tolerancia al acame y la resistencia al ataque del picudo de las musáceas. El plátano Cuerno es una planta medianamente alta de 2.5 m a 3.5 m.

3.2.2 Diámetro del pseudotallo

Las plantas con hijos y sin hijos no mostraron diferencias estadísticas significativas entre sí en cada uno de los recuentos, las plantas deshijadas alcanzaron valor numéricos superiores con 16.80 cm en el primer recuento y 17.80 cm. en el segundo recuento. En la figura 6 se presentan los promedios de diámetro del pseudotallo obtenidos en las dos fechas de evaluación para cada uno de los tratamientos.

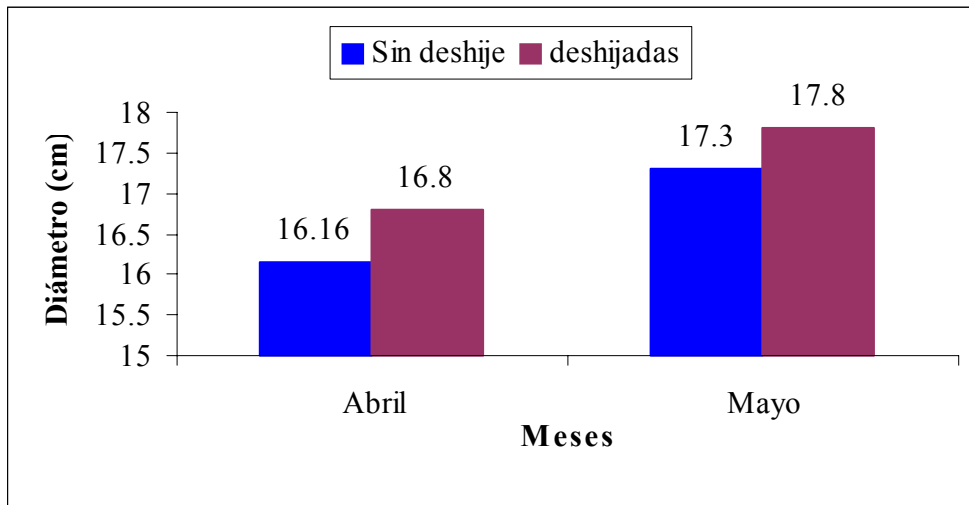


Figura 6. Respuesta en diámetro de pseudotallo (cm) por efecto de las prácticas de deshije total y sin deshije en vitroplantas de plátano cultivar Cuerno en la localidad del Centro Experimental El Plantel.

Mendoza (1993) reporta que el cultivar cuerno obtuvo un valor promedio de 17.63 cm presentando promedios similares. González y Roque (1993), citados por Molina y Martínez (2004) señalan que el diámetro del pseudotallo es una variable muy importante que puede ser afectada por altas densidades de siembra, competencia por luz y agua con frecuencia elongación del pseudotallo, favoreciendo al acame producto del viento. Rodríguez (1992) citado por Molina y Martínez (2004) agregan que el manejo del cultivo del plátano sin riego en época seca afecta drásticamente todos los aspectos morfológicos y fisiológicos como la altura de planta, grosor del pseudotallo, número de hojas, floración y esto repercute en los factores del rendimiento y producción de biomasa.

3.2.3 Número de hojas

En número de hojas en el primer recuento presentaron promedios de 12.9 hojas en plantas deshijadas y 12.7 en plantas con hijos sin diferencias estadísticas entre sí. En el segundo recuento tanto las plantas deshijadas como sin deshijar redujeron la dinámica de emisión de las hojas, aunque en las plantas sin deshijar fue menor esta velocidad. En la figura 7, se muestran los resultados de las dos fechas de evaluación.

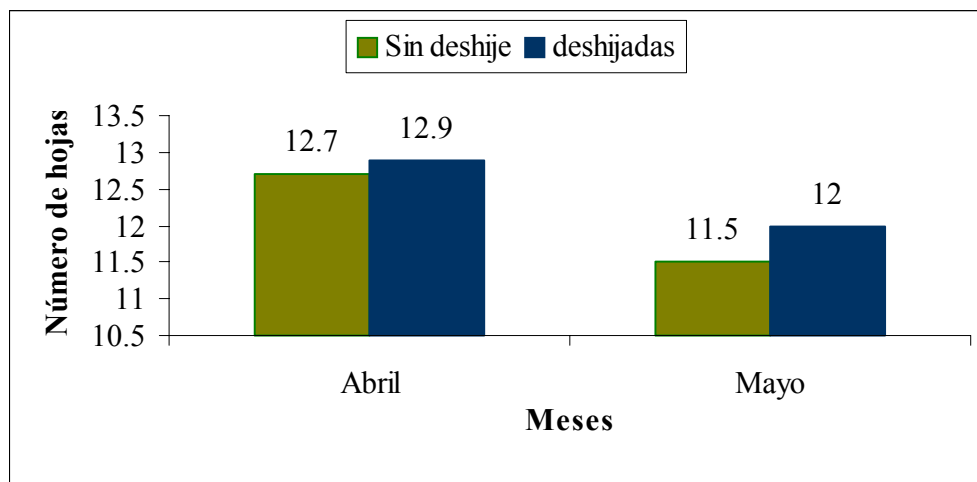


Figura 7. Respuesta en número de hojas por efecto de las practicas del deshije total y sin deshije en vitroplantas de plátano cultivar Cuerno en la localidad del Centro Experimental El Plantel.

El comportamiento de reducción de emisión del número de hojas a medida que las plantas se acercan a la madurez, coinciden con lo reportado por Simmonds (1966) que señala que en plátanos saludables tienen normalmente al rededor de 10 a 15 hojas verdes, disminuyendo el número hacia la época de madurez del racimo.

Si existe el clima favorable como es el ecuatorial o tropical húmedo para el crecimiento se puede tener una nueva hoja cada ocho a diez días durante las primeras dos grandes fases de desarrollo de la planta. El número de días que puede durar una hoja bajo nuestras condiciones son numerosos, se menciona que puede tener una vida útil entre 50 – 90 días después de emergidas (INTA, 1997).

El INTA (1997) reporta que el número de hojas que una planta puede emitir es de al rededor de 38 hojas durante todo su ciclo, sin embargo es más importante destacar que la planta culmina la emisión de hojas en las dos grandes fases de desarrollo. La primera mitad aproximadamente 19 hojas en la fase de desarrollo vegetativo y la segunda en la fase reproducción. La adecuada evolución de la tercera gran fase de desarrollo de esta planta conocida como fase productiva dependerá en gran medida del número de hojas con que llegue al momento de la floración.

3.2.4 Área foliar

El análisis estadístico refleja que las plantas en los dos tratamientos no mostraron diferencias significativas entre sí, las plantas con deshije obtuvieron promedios de 11.21 m² para la primera evaluación y 10.22 m² en la segunda y las plantas sin deshijar los promedios en área foliar en la primera evaluación fueron de 10.21 m² y 8.8 m² en la segunda evaluación (Figura 8).

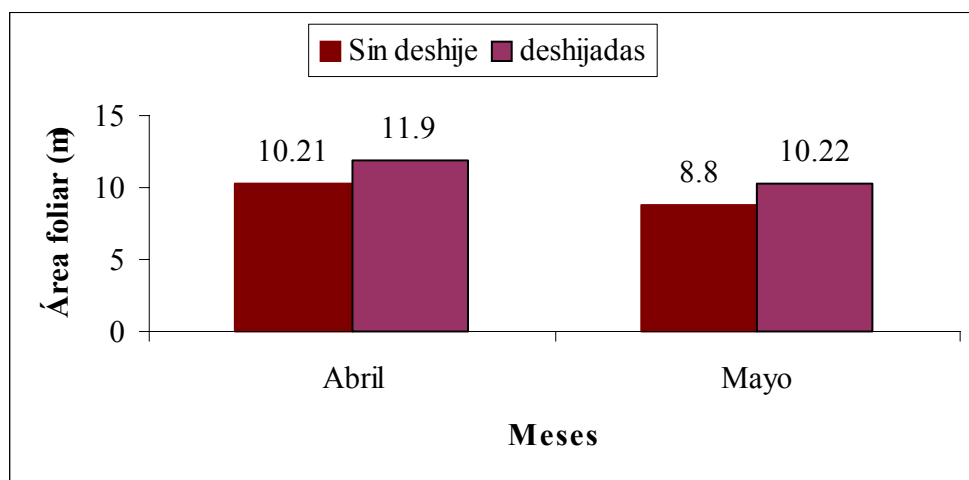


Figura 8. Promedio del área foliar (m²) de vitroplantas del cultivar plátano Cuerno establecido en el Centro Experimental, El Plantel.

El incremento en desarrollo y producción de un cultivo depende fundamentalmente del desarrollo progresivo de su área foliar, lo que permite utilizar más eficientemente la energía solar en el proceso de fotosíntesis (Cayón, 12001).

Un factor que contribuyó a que el área foliar de las vitroplantas tuvieran un crecimiento continuo es que las hojas no presentaron ataque severo de sigatoka negra (*Mycosphaella fijiensis* Morelet).

El cultivo del plátano depende del porcentaje de radiación solar interceptada por las hojas, de la tasa de conversión de la radiación en biomasa y de la aportación de la materia seca entre el crecimiento vegetativo y los racimos producidos. Como el desarrollo progresivo de las hojas determina el crecimiento y producción del cultivo, estas deben mantenerse funcionales desde el inicio de la floración y durante el desarrollo de los frutos. La modificación del dosel de un cultivo mediante la remoción selectiva de las hojas, influye en el desarrollo del área foliar y la fructificación de las plantas (Cayón, 1999).



Figura 9. Izquierda: plantas de plátano cultivar Cuerno sin deshije. Derecha plantas deshijadas.

3.3 Componentes de rendimiento.

En la variable número de dedos por racimo se reportaron diferencias estadísticas significativas con promedios de 30.57 dedos para las plantas deshijadas y 25.10 en plantas sin deshijar; los resultados obtenidos en número de dedos y número de manos coinciden con los reportados en el cultivar plátano Cuerno por Delgado (2000), que considera como óptimos los rendimientos cuando se obtienen de 6 a 7 manos y de 20 a 30 dedos por racimo. Simmonds (1966) destaca que el número de dedos por mano depende del número de manos por racimo y a medida que aumenta el número de manos disminuye el número de dedos.

Las variables longitud de dedo central de la primera mano y longitud de dedo central de la penúltima mano no presentaron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos. Estos promedios de longitud de dedos superan a los promedios de 20.27 - 20.85 cm reportados por Delgado (2000).

Los tratamientos no presentaron diferencias estadística significativa entre las variables diámetro del dedo central de la primera mano y diámetro del dedo central de la penúltima mano, aunque los mayores promedios se presentaron en plantas deshijadas con promedios respectivos para las dos variables de 5.01 y 5.04 unidades.

En la variable peso del racimo, no hubieron diferencias significativas entre los tratamientos, registrándose promedios de 11.5 kg para las plantas deshijadas y 10.06 kg para plantas con hijos.

Los resultados obtenidos en las variables diámetro y largo del raquis en ambos tratamientos no presentaron diferencias significativas, pero en las plantas deshijadas se obtuvo el mayor rango diámetro con un valor de 17 cm y en el largo del raquis presentó un promedio de 57.93 cm.

Champion (1968) destaca que el tamaño del racimo es definido en la fase de desarrollo vegetativo. Sin embargo estudios realizados coinciden en señalar que el período más crítico en la producción de este cultivo es el momento en que se inicia la diferenciación floral que puede ocurrir entre los 4 a 6 meses. De esta información se puede deducir que el tamaño del racimo queda definido cuando se completa la diferenciación floral, después de este momento tenemos muy poca oportunidad para influir en la cantidad de frutos del racimo y únicamente podemos influir en la calidad del racimo (INTA, 1997). Urbina (1991), citados por Molina y Martínez (2004), señalan que el rendimiento del plátano está condicionado por su potencial genético, nutrición, factores ambientales y manejo.

Samson (1991) menciona que la poda o deshije busca mantener un balance entre el crecimiento y el rendimiento, también recomienda que todos los hijuelos indeseables (espada y pimpollos) deben eliminarse para reducir la competencia interna dentro de un banquillo, de manera que se producen racimos más grandes y de mejor calidad. También es importante mencionar la práctica del sistema de una planta apunto de producir un racimo (la madre) y una sucesora (hija).

En el cuadro 3 se presentan los datos provenientes del análisis “T” Student realizado a las medias de las variables del número de manos, número de dedos por racimo, largo y diámetro de los dedos, diámetro del raquis , largo del raquis y peso del racimo.

Cuadro. 3 Promedios de manos por racimo, número de dedos por racimo, largo de los de dedos (cm), largo del raquis (cm), peso del racimo (kg), diámetro del raquis (cm), diámetro de los dedos (cm) de vitroplantas de plátano cultivar Cuerno establecidas en el Centro Experimental El Platel.

Tratamiento	Componentes del rendimiento									
	Manos por racimo	Dedos por racimo	Largo de dedos 1 ^{ra} mano (cm)	Largo de dedos 2 ^{do} mano (cm)	Diámetro dedos mano 1 (cm)	Diámetro dedos mano 5 (cm)	Largo raquis (cm)	Peso del racimo (kg)	Diámetro de raquis (cm)	
Con hijos	6.58a	25.10b	28.00a	28.00a	5.01a	4.49a	57.19a	10.06a	5.35a	
Rendimiento por ha	16,450	62,750						25,150		
Sin hijos	6.95a	30.57a*	27.17a	27.17a	5.04a	4.59a	53.93a	11.50a	5.41a	
Rendimiento por ha	17,375	76,425						28,750		

Nota. Medias procedidas por letras distintas son estadísticamente diferentes según prueba de T estudet a $\alpha = 0.05$ (*significativo).

Manos por Ha, dedos por Ha, Kg. por Ha potenciales están calculados en base a una distancia de siembra de 2,500 plantas por hectárea.

3.4 Correlaciones entre las variables en las fases desarrollo y rendimiento de plantas sin deshije

El coeficiente de correlación (r) es uno de los indicadores más utilizados para medir el grado y la orientación de las interrelaciones lineales entre dos magnitudes y variables X e Y , que reflejan algunos de los organismos. Este puede tener un valor de 0 a 1, el signo es indicador de la dirección de dependencia. Cuanto más cerca esté el valor de 1, tanto mayor es la dependencia de correlación entre los dos índices (Ivanov, 1977).

3.4.1 Correlaciones entre variables en la fase de desarrollo

En el cuadro cinco se observan las correlaciones existentes entre las variables evaluadas. Se observó una correlación positiva y significativa entre las siguientes variables: el grosor del pseudotallo y el área foliar ($r=0.50$); altura de planta con área foliar ($r=0.55$) y grosor del pseudotallo ($r=0.83$); número de hijos con grosor del pseudotallo ($r=0.50$) y altura de la planta ($r=0.59$); ancho de la hoja con área foliar ($r=0.47$) y longitud de la hoja ($r=0.36$); número de hojas con área foliar ($r=0.78$), grosor del pseudotallo ($r=0.66$) y altura de planta ($r=0.60$).

Simmonds (1966) considera que en las fases de desarrollo de una planta los análisis se basan normalmente en la búsqueda y el estudio de las correlaciones. Siendo válido en plátanos y puede resultar conveniente enumerar los casos de los que hay constancia para una referencia rápidamente utilizable.

3.4.2 Correlaciones entre variables del rendimiento

Se encontró correlaciones entre las siguientes variables: número de dedos con número de manos ($r=0.76$), diámetro de la primera mano con grosor del pseudotallo ($r=0.45$), altura de planta ($r=0.38$), número de hojas ($r=0.42$) respectivamente. Peso del raquis con área foliar ($r=0.34$), número de manos ($r=0.40$) y número de dedos ($r=0.67$), diámetro del raquis con longitud de los dedos de la primera mano ($r=0.34$), largo del raquis con longitud del dedo de la penúltima mano ($r=0.50$) y diámetro del raquis ($r=0.59$), peso del raquis este se correlaciona con el número de manos ($r=0.40$).

Simmonds (1966) encontró correlaciones entre las variables número de dedos con número de manos, número de manos con peso del racimo, peso del racimo con número de hojas y justifica que las correlaciones registradas han sido recopiladas principalmente con el propósito de predecir el crecimiento o comportamiento futuro, basándose en la información disponible en el momento.

Cuado. 4 Correlaciones de variables de desarrollo y rendimiento en vitroplantas de plátano (*Musa spp.*) Cultivar Cuerno sin deshije.

	Afoliar	Gptallo	Altura	NHijos	LHoja	AHoja	NHojas	Nmanos	Ndedos	Dman1	Ldedo	Dmano2	Ldedo2	Praquis	Draquis
Gptallo	0.505														
	0.004														
Altura	0.552	0.831													
	0.002	0.000													
NHijos	0.139	0.503	0.596												
	0.463	0.005	0.001												
LHoja	0.672	0.324	0.515	0.230											
	0.000	0.081	0.004	0.222											
AHoja	0.473	0.196	-0.127	-0.470	0.363										
	0.008	0.298	0.502	0.009	0.049										
NHojas	0.788	0.660	0.604	0.319	0.250	-0.055									
	0.000	0.000	0.000	0.086	0.182	0.771									
Nmanos	-0.046	0.223	0.016	0.158	-0.192	-0.198	0.090								
	0.809	0.237	0.934	0.405	0.310	0.295	0.638								
Ndedos	0.099	0.145	-0.021	0.138	-0.140	-0.007	0.208	0.765							
	0.604	0.444	0.914	0.467	0.462	0.972	0.271	0.000							
Dman1	0.340	0.454	0.384	-0.018	0.029	0.107	0.420	0.043	0.085						
	0.655	0.066	0.012	0.036	0.925	0.881	0.572	0.021	0.655						
Ldedo1	0.124	0.181	0.182	0.044	0.150	0.013	0.064	0.121	-0.037	0.167					
	0.513	0.339	0.335	0.818	0.428	0.945	0.737	0.526	0.846	0.377					
Dman2	0.340	0.180	0.198	0.005	0.291	0.203	0.189	-0.105	-0.045	0.251	-0.249				
	0.066	0.341	0.294	0.981	0.119	0.283	0.316	0.581	0.812	0.180	0.185				
Ldedo2	0.065	0.113	0.174	0.098	0.263	0.085	-0.071	-0.520	-0.517	0.291	0.205	0.326			
	0.733	0.553	0.358	0.606	0.160	0.655	0.710	0.003	0.003	0.119	0.277	0.078			
Praquis	0.349	0.109	0.141	-0.074	0.166	0.342	0.242	0.404	0.679	0.243	0.078	0.120	-0.349		
	0.059	0.568	0.457	0.699	0.379	0.064	0.197	0.027	0.000	0.197	0.681	0.528	0.058		
Draquis	0.154	0.154	0.106	-0.165	0.037	0.280	0.079	-0.129	0.064	0.272	0.349	-0.049	0.328	0.281	
	0.417	0.417	0.579	0.384	0.845	0.134	0.678	0.497	0.739	0.146	0.058	0.796	0.076	0.132	
Lraquis	-0.119	-0.057	0.037	-0.055	-0.105	0.086	-0.143	-0.473	-0.471	0.093	0.308	0.011	0.530	-0.095	0.594
	0.532	0.764	0.846	0.774	0.580	0.653	0.451	0.008	0.009	0.626	0.097	0.953	0.003	0.616	0.001

Nota. El primer número de la fila representa el coeficiente de correlación (r) y el segundo es la probabilidad aleatoria (Pr). Si Pr = 0.05 hay significancia al 95% de confianza.

3.5 Correlaciones entre las variables en las fases de desarrollo y rendimiento de plantas con la práctica de deshije.

3.5.1 Correlaciones entre variables en la fase de desarrollo

Se encontraron correlaciones entre las variables ancho de la hoja con área foliar ($r=0.40$); número de hojas con área foliar ($r=0.50$) y grosor del pseudotallo ($r=0,42$) en el cuadro cinco se detalla cada unas de las correlaciones.

Las plantas experimentan una respuesta fisiológica al efecto de estímulos externos, como sucede al momento de realizar el deshije. Se determinó que las correlaciones con la práctica del deshije fueron mínimas y se produjeron principalmente entre caracteres relacionadas al crecimiento vegetativo, posiblemente debido a que con la eliminación de **los rebrotes**, los nutrientes y el agua son trasladados a otros órganos de las plantas.

El crecimiento, desarrollo y producción de los cultivos son el resultado de la interacción adecuada de los factores climáticos de la zona de producción con el genotipo de la especie cultivada y el manejo, pero si en determinadas etapas del cultivo alguno de estos factores inciden en magnitudes por fuera de los límites de tolerancia, las plantas alteran su desempeño productivo (Cayón et al, 2001).

3.5.2 Correlaciones de rendimiento

Existe una alta correlación positiva y significativa entre las variables número de dedos con número de manos ($r=0.75$), peso de raquis con número de manos ($r=0.70$) y número de dedos ($r=0.71$); diámetro del raquis con peso del racimo ($r=0.70$). En menor probabilidad longitud de los dedos con número de hojas ($r=0.42$); longitud de la penúltima mano con diámetro de la penúltima mano ($r=0.44$); diámetro del raquis con número de manos ($r=0.42$) y número de dedos ($r=0.56$).

Cuadro. 5 Correlaciones fenotípicas de las variables de desarrollo y rendimiento de vitroplantas del cultivar plátano Cuerno (*Musa spp.*), con práctica de deshije.

	Afoliar	Gptallo	Altura	LHoja	AHoja	NHojas	Nmanos	Ndedos	Dman1	Ldedo1	Dmano2	Ldedo2	Praquis	Draquis
Gptallo	0.088													
	0.656													
Altura	-0.124	0.285												
	0.529	0.142												
LHoja	0.357	-0.178	0.051											
	0.062	0.364	0.798											
AHoja	0.409	-0.043	-0.258	0.061										
	0.031	0.827	0.184	0.758										
NHojas	0.505	0.429	-0.041	-0.154	0.279									
	0.006	0.023	0.836	0.434	0.151									
Nmanos	-0.096	0.229	-0.126	-0.303	0.021	0.084								
	0.626	0.242	0.524	0.117	0.915	0.670								
Ndedos	-0.257	0.064	-0.302	-0.275	-0.035	-0.275	0.755							
	0.186	0.746	0.118	0.156	0.860	0.201	0.000							
Dman1	-0.016	-0.334	-0.100	0.040	0.028	0.155	-0.311	-0.265						
	0.934	0.083	0.612	0.840	0.888	0.431	0.107	0.173						
Ldedo1	0.128	0.114	0.091	-0.063	0.027	0.428	-0.023	-0.195	0.162					
	0.516	0.563	0.644	0.751	0.891	0.023	0.908	0.319	0.410					
Dman2	0.039	0.056	0.281	0.029	-0.111	0.129	-0.223	-0.135	0.642	-0.002				
	0.845	0.776	0.147	0.885	0.574	0.512	0.254	0.493	0.000	0.993				
Ldedo2	-0.019	-0.001	0.015	-0.272	-0.077	0.116	-0.068	0.015	0.326	-0.017	0.447			
	0.924	0.996	0.938	0.162	0.696	0.557	0.731	0.938	0.090	0.933	0.017			
Praquis	-0.016	0.088	-0.195	-0.331	0.060	0.040	0.707	0.718	0.055	0.097	0.005	0.339		
	0.935	0.656	0.320	0.086	0.763	0.841	0.000	0.000	0.780	0.625	0.982	0.077		
Draquis	-0.065	-0.120	-0.205	-0.242	-0.091	-0.286	0.428	0.568	-0.034	-0.208	-0.003	0.335	0.702	
	0.743	0.542	0.296	0.214	0.644	0.140	0.023	0.002	0.866	0.288	0.986	0.082	0.000	
Lraquis	0.094	0.155	0.164	0.137	0.107	0.028	-0.026	0.012	-0.092	0.147	0.007	-0.052	0.118	0.276
	0.635	0.431	0.405	0.486	0.588	0.886	0.895	0.951	0.641	0.457	0.970	0.793	0.550	0.155

Nota. El primer número de la fila representa el coeficiente de correlación (r) y el segundo es la probabilidad aleatoria (Pr). Si Pr = 0.05 hay significancia al 95% de confianza.

IV. Conclusiones

1. Las plantas del cultivar plátano Cuerno con las prácticas de deshije total y sin deshije solo registraron diferencias estadísticas significativas en la variable número de dedos, que resultó superior en plantas deshijadas.
2. Los rendimientos obtenidos en plantas deshijadas obtuvieron diferencias estadísticas de 76,425 dedos por hectárea, resultando inferior el número de dedos en plantas con hijos con **producción** de 62,750 dedos por hectárea.
3. Las variables evaluadas presentaron correlaciones en fase vegetativa en número de hojas, área foliar, grosor del pseudotallo y altura de plantas. En rendimiento se encontraron correlaciones en número de dedos, diámetro de dedos, peso del racimo, diámetro del raquis. Se observó que las correlaciones se reducen en plantas deshijadas debido posiblemente a la alteración fisiológica que experimentan con esa práctica.
4. Los resultados obtenidos en el estudio indican que al deshijar se produce un incremento de los rendimientos. Este incremento pudo ser debido a que con la separación completa de los rebrotes de la planta madre, permite que esta trasloque el agua, hormonas de crecimiento y nutrientes hacia otros órganos de la planta como el racimo.

V. Recomendaciones

1. Realizar estudios más detallados de correlaciones entre caracteres morfológicos de plantas de plátano y así obtener datos precisos que permitan realizar la selección temprana de plantas madres que serán destinadas a la producción de semilla, sin necesidad de esperar el período de formación del racimo.
2. Establecer experimentos con prácticas de deshije y sin deshije utilizando plantas obtenidas del proceso *in vitro* y la propagación TRAS a bases de rebrotes, para tener resultados más confiables.
3. Utilizar los resultados obtenidos en el presente estudio para evaluar económicamente la realización de la práctica del deshije de la población.

VI. Referencias bibliográficas

- Aguilar, M; Reyes, G y Acuña, M.** 2004. Métodos alternativos de producción de semilla agámica de plátano (*Musa* sp.). Universidad Nacional Agraria. Managua. Nicaragua 20 p.
- Bustamante, M** 2001. Manejo del cultivo del plátano, Editorial Zamorano. Primero edición. Zamorano. Honduras. 52 p.
- Bustamante, L; Casanova, A; Román, N y Monterrey, C.** 2004. Estimación temprana del potencial de rendimiento en café (*Coffea arabica* L). Disponible en www.scielo.org.ve/scielo.php?pid.
- Blome, G y Tenkouano, A.** 2002. Efecto sobre la edad de la planta y su haploidía sobre el área foliar de los banano. Revista internacional sobre banano y plátano INFOMUSA V-7, N-2 .Paris, Francia. P 6-7.
- Cayón, S.** 1999. Efectos de la remoción de hojas sobre el racimo. Revista internacional sobre banano y plátano. INFOMUSA V-8 N-2. Paris, Francia; p 30-31-32.
- Cayón, G.** 2001. Evolución de la fotosíntesis, transpiración y clorofila durante el desarrollo de la hoja de plátano. Revista internacional sobre banano y plátano INFOMUSA V-10 N-1 Francia. P 12 -14.
- Caldera, L y López, R.** 2002. Mejoramiento de la eficiencia de la propagación *in vitro* de plátano (*Muusa* AAB) cv Enano. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua. 41 p.
- Cuello, B; Díaz, O y Torregroza, G.** 2006. Importancia de la semilla en la producción de plátano .Disponible en:<http://turipana.org.co/produccion/platano.html>.
- Champion, J.** 1968. El plátano. Editoreial Blume, Barcelona, España 247 p.

- Chacin, F.** 1976. Importancia de los estudios de correlación y regresión en el campo agrícola. Rev. Facultad de. Agronomía. (Maracay), IX (3):75-96.
- Delgado, R.** 2000. Control microbial del picudo negro *Cosmopolites sordidus* (Germar 1824). Usando Hongos entomopatógenos *Baeuveria basiana* (Balswill) y *Metharhizun anisopliaea* (Metsch sorokin) en el cultivo del plátano. Tesis de Ingeniero Agrónomo, Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua. 52 p.
- Dens, K; Vargas, M; Matton, G; Coessens, S; Van Den Houwe, I y Swennen, R.** 2000. Introducción y multiplicación de bananos y plátanos mejorados en Nicaragua y su distribución a los agricultores. Revista internacional sobre banano y plátano, INFOMUSA V-11, N-1. Paris, Francia p 44 - 47.
- FAO,** 1985 – 2003. La economía mundial del banano, capitulo IV. Avances tecnológicos.
- Gutiérrez, B.** 2000. Micropropagación *in vitro* del clon de banano (*Musa spp*) enano ecuatoriano (AAA). Tesis de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua. 16 p.
- INFOAGRO** (On line). Disponible en: <http://www.infoagro.com/frutas/>
- INETER.** 2005. Boletín climático mensual, diciembre de 2004. Dirección general de metereología. Managua, Nicaragua.
- INIVIT** .Instituto de investigaciones en Viandas Tropicales (On line). Disponible en: <http://www.pereiraeduca.gov.co>.
- INTA.** 1997. Guía tecnológica # 16, Musáceas. Editorial, IMPASA. Managua, Nicaragua. 68 p.
- Ivanov, Z.** 1997. La experimentación Agrícola, Editorial Pueblo y Educación. La Habana, Cuba. P 241- 256.

- Kumar, N y Krishnamoorthy, V.** 2002. Nuevo factor para determinar el área foliar en los bananos. Revista internacional sobre banano y plátano. INFOMUSA, V-11, N-2. Paris, Francia. P 42-43.
- Landaverde, R.** 2001. El cultivo del plátano. Editorial OIRSA. San Salvador, El Salvador. 41p.
- Mendoza, S.** 1993. Diagnostico agronómico, fitosanitario y económico del cultivo del plátano en diferentes niveles de tecnología en Rivas. Tesis, (Ing. Agr.). (Universidad Nacional Agraria) Managua, Nicaragua., 26 p.
- Molina, J y Martínez, M.** 2004. Comportamiento agronómica y fonológico del cultivar Plátano Cuerno (*Musa sp* 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. Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua. 33 p.
- Mora, R y Espinoza, B. M.** 1971. Observaciones en fertilización y deshije de plátano. Tesis de Perito Agrónomo. Rivas, Nicaragua 29 p.
- Pedroza, H.**1993. Fundamentos de experimentación agrícola, Editora de arte, Managua Nicaragua. 193 p.
- Rodriquez, I.** 1992. El plátano (Musa AAB, ABB) en América latina. Editorial UPEB. Panamá, Ciudad de Panamá
- Reyes, C. P.** 1990. El plátano y su cultivo, Agt. Editorial México D, F. Tercera edición. 460 p.
- Samson, J. A.** 1991. Fruticultura Tropical, Editorial LIMUSA. México D.F. Pág. 171-283

Simmonds N. W. 1966. Los plántanos. Editorial Blume, Barcelona, España. 539 p.

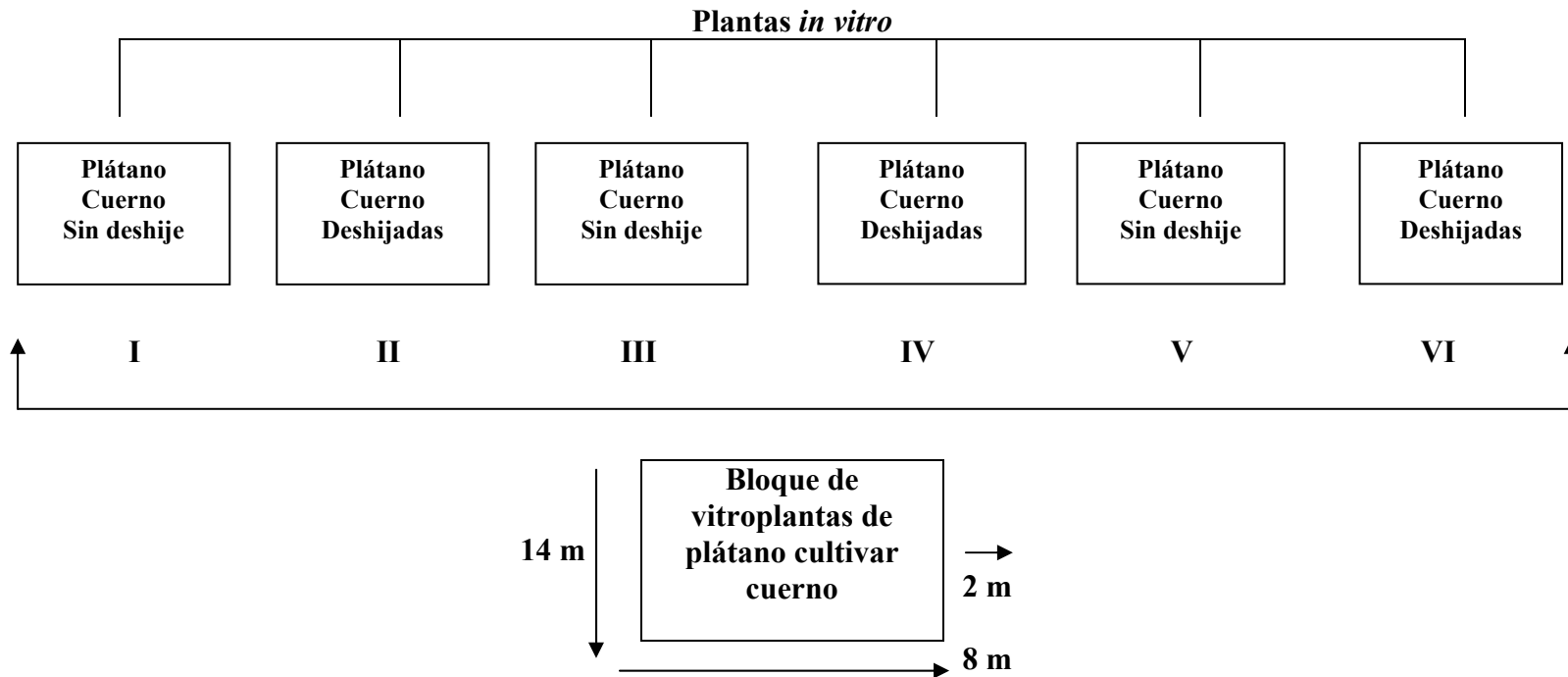
Somarriba, M. W. 1998. El cultivo de Musáceas. Proyecto de agricultura sostenible. CARE. Impresiones Téllez. Matagalpa, Nicaragua. 26 p.

Unión de Países exportadores de Banano (UPEB) 1992. El plátano (*Musa* AAB, ABB) en América Latina. Editorial CIID. Panamá, Panamá. 390 p.

VIII. Anexos

Anexo. 1 Esquema del establecimiento del ensayo Centro Experimental El Plantel.

Ensayo vitroplantas del cultivar plátano Cuerno con prácticas de deshije.





Anexo 2. Mano de plátano cultivar cuerno propagado por la técnica *in vitro*



Anexo 3. Dedo de Vitroplantas de plátano cultivar Cuerno.