



## Desarrollo del plátano *Musa* AAB cv. 'Hartón' en 3 densidades de siembra bajo riego

José Javier Hernández\*<sup>1</sup>, Jesús Manuel Maican†<sup>1</sup> y Lisandro Serrano<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional Experimental Sur del Lago. Producción vegetal, Dirección de Investigación y postgrado Santa Bárbara de Zulia-Venezuela.

Recibido Diciembre-2007/aprobado Enero.2008

### RESUMEN

La mayoría de los productores del plátano 'Hartón' de la región Sur del Lago de Maracaibo manejan su cultivo en el sistema tradicional de plantas perennes; no obstante esta forma presenta serias desventajas en el control poblacional y el rendimiento productivo, las altas densidades de siembra a un solo ciclo de cosecha (ADS), constituyen una innovación que recientemente se está implementando en plantaciones tecnificadas. Para evaluar el efecto de la cantidad de plantas por superficie bajo riego, se realizó un estudio en la zona de transición entre el pie de monte andino y la llanura aluvial a 143 metros de altitud de bosque semi-húmedo tropical, con el objetivo de comparar tres densidades de siembra: 1497(BD), 2944(DI) y 4491(AD) plantas/ha., para ello se realizó el ensayo bajo un diseño estadístico completamente aleatorizado. Se demostró que al incrementar la densidad de siembra disminuye el calibre del fruto, en contraparte aumenta de manera significativa la producción hasta un 40 por ciento, la diferencia del peso de la fruta es compensada por la cantidad de racimos cosechados. Por otro lado, a partir de DI el ciclo productivo se prolonga debido a la masiva competencia entre las plantas, además la uniformidad de la cosecha es afectada y el porcentaje de pérdida por plantas no cosechadas es mayor. No obstante, el 'Hartón' podría manejarse bajo altas densidades (AD) solo en condiciones ideales de riego, fertilidad y manejo. La modalidad de cultivo a un solo ciclo ofrece altos rendimientos en densidades intermedias (DI) sin que afecte demasiado el tamaño de la fruta. De forma alternativa esta técnica de plantación representa un manejo más organizado, económico y sustentable.

**Palabras clave:** *Musa* AAB, plátano hartón, densidad, desarrollo, ciclo

### ABSTRACT

## Development *Musa* AAB of 'Hartón' plantain in 3 growing densities under irrigation

Most of plantain 'Hartón' the producers of at the South region of Sur del lago de Maracaibo handle their culture by a traditional system of perennial plants. This system implies although serious disadvantages in the population control and the productive yield. the ADS of sowing in a single cycle harvest constitutes an innovation that is recently being implemented in few technified plantations. In order to evaluate the effect of the amount of plants by surface under irrigation, a study was made in the zone of transition between the Andean slope and the alluvial plain at 143 meters of altitude of tropical semi-humid forest, with the objective to compare three densities of sowing: 1497(BD), 2944(DI) and 4491(AD) plants/ha., it were made the test under a completely randomized statistical design. It was demonstrated that when increasing the density of sowing diminishes the calibre of the fruit, in counterpart it increases significantly way the production until a 40 percent, the difference of the weight of the fruit is compensated by the amount of harvested plantain clusters. On the other hand, from DI the productive cycle extends due to the massive competition between plants, in addition the uniformity of the harvest is affected and the percentage of loss by harvested plants is not greater. However, Hartón could handle under ADCof sowing ADS only in ideal conditions of irrigation, fertility and handling. The modality of growing through a single cycle offers high performances in intermediate densities DI without it affects too much the size of the fruit. On alternative form this technique of plantation represents an organized, economic and sustainable.

**Key words:** *Musa* AAB, plantain 'Hartón', density, developed cycle.

## INTRODUCCIÓN

El cultivo del plátano hartón prospera en las regiones ubicadas en la franja tropical en donde expresa su máximo potencial productivo (Nava, 1997; Simmons, 1973). Venezuela concentra en la cuenca del Sur del Lago de Maracaibo unas 42.000 hectáreas sembradas del clón 'Hartón', *Musa* AAB, el cuál es considerado como pilar de la economía agrícola de la zona. (Corpozulia, 1995 ; Aventis, 2000).

Las plantas del clón 'Hartón', gigante son de ciclo anual, crecen constantemente emitiendo hasta 40 hojas en su etapa vegetativa y lo hacen a un ritmo de una hoja por semana (Stover, 1971). Florecen en promedio a los 7 meses después de la siembra del cormo, las inflorescencias generan frutos partenocárpicos, su número se sitúa entre 30 y 35 dedos por racimo; así mismo la cantidad de brácteas o "manos" oscila entre 6 y 8, dependiendo de la fertilidad del suelo, clima y el manejo de la planta (Nava, 1997; Haddad et al., 1989).

La densidad de siembra del cultivo se refiere a la cantidad de plantas que ocupa una superficie determinada. Las densidades convencionales albergan entre 1000 y 2000 plantas/ha, las densidades intermedias entre 2200 y 2900 plantas y las altas densidades sobrepasan las 3000 plantas/ha. La elección de la densidad a sembrar esta vinculada principalmente con el sistema de comercialización del producto y el potencial de los suelos (Belalcázar, 2000).

## MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo fue realizado durante el año 2000, en la franja de la transición entre le pie de monte andino y la llanura aluvial del Sur del Lago de Maracaibo del estado Mérida, sector San Rafael del Alcázar. Ubicado geográficamente entre los 8° 51' de latitud norte y 71°25' de longitud oeste. El régimen climático de la localidad en donde se ubicó el ensayo corresponde a un bosque semi-húmedo tropical a una altitud de 141 m.s.n.m. además presenta precipitaciones anuales promediadas de 1680 mm. y una temperatura de 26,3°C (Rodríguez y Defivez, 1996). Según análisis realizado previamente, el suelo es de textura arenosa, mediana fertilidad y de relieve semi-plano.

El diseño estadístico experimental es unifactorial con distribución completamente aleatorizada. La muestra estuvo representada por 125 plantas en cada uno de los 3 tratamientos. Las densidades de siembra evaluadas fueron: baja densidad de 1497 plantas /ha (1), densidad intermedia de 2944 plantas/ha (2) y alta densidad de 4491 plantas /ha (3). Para el análisis de los datos se utilizaron las técnicas estadísticas: Análisis de la varianza, coeficiente de variación,  $R^2$ , medias comparativas de rangos múltiples de Duncan y la correlación lineal de Pearson. Los resultados se analizaron en el Software del SAS versión 7, bajo procedimiento GLM y CORR (Institute cary north, 2000).

La metodología empleada para la medición de fenología de la planta fue similar a la presentada por: Belalcázar, (1997). ; Espinoza et al., (1998); Reyes y Armijos, 1998. Estos investigadores trabajaron con clones similares al plátano hartón.

Tradicionalmente el plátano se ha manejado como un cultivo perenne, con diferentes arreglos de plantas dependiendo de las condiciones edafoclimáticas y el objetivo del productor. El nuevo método, considera a la plantación como un cultivo anual, eliminando las plantas una vez cosechados los racimos del primer ciclo para luego sembrar los cormos (Inpofos, 1998).

Ensayos realizados con el plátano Dominicó 'Hartón', en Colombia han demostrado que es poco rentable mantener la plantación por más de un ciclo (Inpofos, 1998). Normalmente este es el punto de la tecnología más difícil de introducir entre los productores, porque aparentemente no se justifica eliminar una plantación en "pie" y porque además esta forma de manejo difiere completamente del sistema tradicional (Corpoica, 2001).

Establecer nuevos sembradíos en altas densidades genera rendimientos elevados, sin embargo la utilización de esta técnica requiere de un manejo particular de la semilla, una distribución ideal de las plantas en campo, suficiencia de agua, un adecuado control de la población, excelentes propiedades edáficas alternadas con un acertado plan de fertilización; en consideración al incremento de la biomasa y la relación de los nutrientes aportados por el suelo (Espinoza, 1998).



Figura 1. El recuadro en blanco señala la ubicación del área de estudio (Imagen cortesía de Microsoft, 2004).

El ensayo se estableció bajo condiciones de riego por aspersión subfoliar de mediana presión, bajo diseño agronómico complementario, la actividad de riego fue idéntica para cada una de las densidades. La siembra directa se realizó con "cormos" del tipo "pecho de reina" que pesaban entre 500 y 700 gramos. Los cormos fueron distribuidos en un marco de siembra real, con distancias entre puntos de 2,7 metros, estableciendo 1, 2 y 3 cormos por

punto, lo cual determinaba la densidad poblacional. Luego se siguió un plan de las labores de cultivo cotidianas: fertilización sintética a base de la fórmula 21-08-21, 02 aplicaciones, según la indicación de análisis de suelo previo, además se realizó deshoje, control fitosanitario y control de malezas químico de forma equitativa y simultánea para los 3 tratamientos.

Las variables estudiadas durante el ciclo en la *fase vegetativa* de la planta fueron: Altura de la planta, circunferencia del pseudotallo a 30 cm. del suelo, emisión

foliar y días a floración. En la *fase productiva* se midió la cantidad de "dedos y manos" por racimo, la duración del ciclo productivo, el tiempo para la cosecha del racimo, el peso del racimo, la supervivencia de la planta y el rendimiento por hectárea.

Las mediciones fueron realizadas cada 15 días bajo observación directa en campo, se hizo un seguimiento del ciclo productivo de la planta centrándose en los días 90, 180 y 270 después de la siembra de los cormos.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Emisión foliar, altura y circunferencia del pseudotallo de *Musa AAB* cv. 'Hartón' en tres densidades de siembra con riego por aspersión.

Posterior a la siembra, los cormos de plátano 'Hartón' comienzan a brotar alrededor del día 15, a partir de este momento el pseudotallo emerge del suelo, seguidamente aparece la primera hoja verdadera y se hace evidente el inicio del crecimiento vegetativo. Durante esta etapa el meristemo ocultado por el pseudotallo en el ápice del cormo produce una gran cantidad de tejido diferenciado (Simmons, 1973) que se desarrolla de forma coordinada apareciendo en promedio una hoja por semana, hecho ampliamente registrado con varios clones de *Musa*. (Stover, 1971; Simmons, 1973 y Arcila et al, 1995).

Las plantas continúan emitiendo en promedio 1 hoja cada  $\pm 6,92$  días durante el ciclo vegetativo, indiferentemente de la densidad de siembra hasta el día 270; en esta etapa el plátano desarrolla todas sus hojas, en las tres densidades se registran cerca de 39 láminas, no obstante, la relación entre la altura y grosor del pseudotallo es menos proporcional en la medida que se incrementa la población de plantas lo que se corresponde a lo evaluado por Martínez en 1984.

Durante los primeros 60 días las plantas del plátano 'Hartón' se caracterizaron por la escasa uniformidad en la altura y circunferencia del pseudotallo, mostrándose

plántulas de tamaño variable incluso en la misma densidad o tratamiento, debido probablemente al origen de la semilla y a las diferencias edáficas entre pedones, hecho confirmado por Belalcazar, 1997; y Añez y Tavira, 1999. Por este motivo, no se registró información para esta etapa. Además, La competencia y el escaso tamaño de las plantas jóvenes no genera una aglomeración significativa de la biomasa en función del espacio disponible; Sin embargo, a partir del día 90 las plantas comienzan a percibir la competencia de forma significativa, su tamaño es desigual progresivamente en las tres densidades de siembra a los 90, 180 y 270 días (ver Tabla 1).

Las plantas adultas (270 días) en bajas densidades se caracterizan por mostrar de manera significativa (según el análisis de la varianza ( $P < F$ )) una mayor talla en la base del pseudotallo así como en su altura. Las densidades intermedias de 2994 plantas/ha presentan un porte similar a aquellas que se establecen en altas densidades (4491 plantas/ha). Mayor incidencia de luz favorece de manera sustancial el desarrollo vegetativo en densidades bajas de siembra.

**Tabla 1.** Desarrollo vegetativo del plátano 'Hartón' en tres densidades de siembra bajo riego.

Densidad (Plantas/ha)	Altura de la planta cm.			Circunferencia del pseudotallo a 30 cm.			Emisión foliar		
	90 días	180 días	270 días	90 días	180 días	270 días	90 días	180 días	270 días
(BD) 1497	66.32 <sup>a</sup>	213.4 <sup>a</sup>	341.1 <sup>a</sup>	16.38 <sup>a</sup>	56.69 <sup>a</sup>	72.61 <sup>a</sup>	13.23 <sup>a</sup>	28.46 <sup>a</sup>	39.08 <sup>a</sup>
(DI) 2994	59,25 <sup>b</sup>	176.0 <sup>b</sup>	301.3 <sup>b</sup>	14.33 <sup>b</sup>	47.60 <sup>b</sup>	66.4 <sup>b</sup>	12.06 <sup>a</sup>	27.4 <sup>a</sup>	38.16 <sup>a</sup>
(AD) 4491	52,44 <sup>c</sup>	159.6 <sup>c</sup>	295.9 <sup>b</sup>	12.16 <sup>c</sup>	39.66 <sup>c</sup>	65 <sup>b</sup>	11.83 <sup>a</sup>	26.16 <sup>a</sup>	39.09 <sup>a</sup>

NOTA: Superíndices con letras diferentes entre columnas indican diferencias estadísticas a un nivel de significancia:  $\alpha 0,05$ ; según prueba de rango múltiple de Duncan's. Anova  $P < F$ : 0.01.

### Área Foliar de la hoja del plátano 'Hartón' en función de la densidad y el tiempo

Las plantas de plátano *Musa AAB*, cv. 'Hartón', en altas densidades ( $>2994$  plantas/ha) disminuyen el tamaño de sus hojas con respecto a las que son sembradas en bajas

densidades ( $<1497$ ), ver figura 2. Así mismo, por encima de 2994 plantas/ha se presentan hojas de menor superficie probablemente como respuesta a la competencia por luz y

nutrientes reportadas por (Rodríguez y Sentena, 1999; Belalcázar, 1997; Avilán et al, 1992). Por otro lado, hasta el día 180 las plantas mantienen un ritmo uniforme y progresivo de crecimiento del área foliar por cada hoja emitida, la cual comienza a desacelerar en la medida que se aproxima la floración, época en donde la planta ha debido almacenar en sus cinco últimas hojas la energía necesaria para desarrollar el racimo (Arcila et al., 1994). Un área fotosintética más amplia es indicador de una mayor producción de nutrientes elaborados, las hojas de más envergadura captan mayor energía lumínica dependiendo de su posición (Avilán et al, 1992).

Las densidades de 1497 plantas/ha al día 270 muestran hojas con un área foliar de 1,24 m<sup>2</sup>, 20 por ciento más lámina que las plantas que crecen en altas densidades (2994 - 4491 plantas/ha). Las plantas de plátano desarrollan el 75 por ciento del máximo de área foliar hasta el día 180, luego, hasta el día 270 las hojas solo incrementan el 25 por ciento restante desacelerando el crecimiento alcanzado entre el periodo de 90 - 180 días (ver figura 2).

El plátano 'Hartón' desarrolla hojas de mayor tamaño cuando reconoce las condiciones óptimas del entorno, en caso contrario según lo reportado por Solórzano en 1983, las plantas emiten hojas más pequeñas que generan alteraciones fisiológicas a fin de compensar los efectos de la densidad,

### Duración del ciclo productivo, época de cosecha y madurez fisiológica

En densidades convencionales hasta 1497 plantas/ha el plátano 'Hartón' florece en promedio al día 255, este periodo aumenta de manera correlativa con la densidad de siembra, ver Tabla 2. Resultados similares son reportados en informes técnicos realizados en el sur del lago de Maracaibo (Corpozulia ,1995). La floración en *Musa* AAB es un proceso que ocurre entre la hoja 38 y la 40 después del "brote" del cormo. Durante la etapa la planta deja de producir hojas y emerge la inflorescencia en la zona terminal del pseudotallo según lo referenciado por Simmons, 1973; Belalcázar, 1997 y Nava, 1997.

Una vez que surge la inflorescencia las plantas que crecen por encima de las 2944 plantas tardan hasta 90 días para desarrollar sus frutos, una semana más que las plantas que crecen en bajas densidades. La competencia entre plantas influye de manera directa sobre el llenado de los frutos alterando el punto de cosecha o madurez fisiológica (Espinoza, 1998).

La duración del ciclo productivo varía en función del número de plantas, bajo en las condiciones de densidades convencionales (<1497 plantas/ha) los racimos son cosechados en promedio al día 340 después de la siembra, no obstante cuando se triplica esta población hasta las 4491 plantas/ha, la respuesta de la planta es prolongar unos 44 días el ciclo; por lo que difiere su cosecha hasta el día 384 (ver Tabla 02). Resultados similares obtuvieron para el primer ciclo (Añez y Tavira, 1999) en una investigación realizada en el sur del lago de Maracaibo.

este comportamiento ha sido reportado en trabajos anteriores con sorgo.

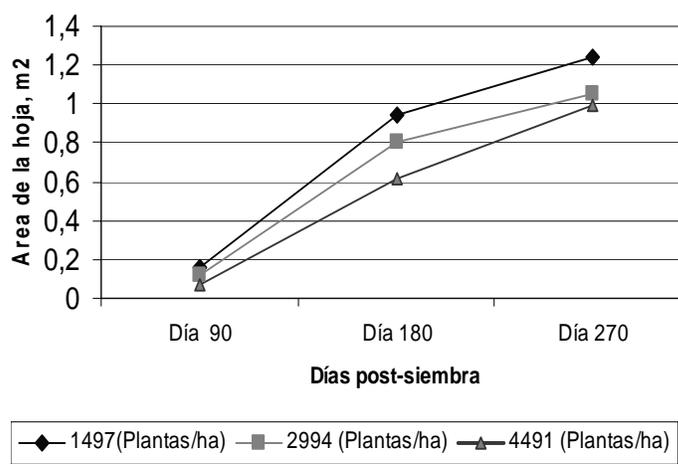


Figura 2. Crecimiento del área foliar de la segunda hoja del clon hartón en función del tiempo en tres densidades de siembra (BD, DI y AD) bajo riego. Diferencias significativas día 180 y 270.

Las plantas del 'Hartón' al igual que su congénere el maíz (Sheridan, 1988) activan un mecanismo de regulación genético para equilibrar las deficiencias que ocasionan el antagonismo demográfico entre individuos por luz y nutrientes dando oportunidad a las plantas de producir más reservas que garanticen el desarrollo del racimo y la producción de brotes vegetativos (hijos).

Tabla 2. Duración del ciclo productivo y de la época de cosecha del plátano hartón.

Densidad (Plantas/ha)	Días		
	Floración	Cosecha	Madurez fisiológica
(BD) 1497	255.6 <sup>a</sup>	339,8 <sup>a</sup>	84.1 <sup>a</sup>
(DI) 2994	276.2 <sup>b</sup>	366,2 <sup>b</sup>	90 <sup>b</sup>
(AD) 4491	295.2 <sup>c</sup>	384 <sup>c</sup>	90.6 <sup>b</sup>

NOTA: Superíndices con letras diferentes entre columnas indican diferencias estadísticas a un nivel de significancia: alpha 0,05; según prueba de rango múltiple de Duncan's. Anova Pr<F: 0.01.

### Efecto de la densidad de siembra en las características métricas del fruto del plátano 'Hartón'

El tamaño de la fruta o "dedo" es una variable que se ve ligeramente afectada con la densidad de siembra (ver tabla III), sin embargo, se denota una diferencia progresiva en las tres densidades, por lo tanto las bajas densidades aprovechan

de forma más holgada el aporte de nutrientes para el llenado del fruto, según (Belalcázar, 1995). El peso de los frutos es una variable relevante en la comercialización del plátano hartón en Venezuela, incluso determina su precio (Aventis, 2000). Los "dedos" ideales en tamaño son aquellos que oscilan entre 350 y 450 gramos; no obstante este criterio difiere del destino o mercado del producto (Nava, 1997). Es importante destacar que la zona en donde se realizó el ensayo presenta condiciones intermedias de fertilidad, en tal sentido los promedios de estos suelos para plátano sin riego son muy pobres (Govea, 1983). En tal sentido, el suministro gradual de agua y fertilizante a la planta no solo incrementa su desarrollo sino que además atenúa el verdadero efecto de la densidad de siembra sobre el calibre del fruto lo que coincide con lo expuesto por Espinosa, 1998.

**Tabla 3.** Efecto de la densidad de siembra sobre el desarrollo del fruto del plátano hartón cultivado bajo riego.

Densidad (Plantas/ha)	Longitud (cm.)	Circunferencia (cm.)	Peso (g.)
(BD) 1497	33.1 <sup>a</sup>	16.3 <sup>a</sup>	445 <sup>a</sup>
(DI) 2994	32.07 <sup>b</sup>	16.2 <sup>a</sup>	401,3 <sup>b</sup>
(AD) 4491	31.05 <sup>c</sup>	15.6 <sup>a</sup>	339,8 <sup>c</sup>

NOTA: Superíndices con letras diferentes entre columnas indican diferencias estadísticas a un nivel de significancia: alpha 0,05; según prueba de rango múltiple de Duncan's. Anova Pr<F: 0.01.

### Características métricas del racimo y rendimiento productivo del plátano hartón en las tres densidades de siembra.

Las plantas de plátano hartón aumentan de manera significativa el desarrollo de los racimos en la medida que la densidad disminuye (baja densidad), esta correlación se ve compensada por el potencial productivo en biomasa, es decir el máximo en cantidad de kg. de fruto cosechado en altas densidades (ver tabla 4). Resultados similares se consiguieron en Colombia con el plátano dominico hartón (Belalcázar y Merchan 1990; Corpoica, 2001).

La producción de frutos es una variable con influencia genómica y ambiental. La competencia en altas densidades hace que la planta desarrolle un menor número de frutos con respecto a las plantaciones en baja densidad. No obstante, el número de frutos por racimo se mantiene constante en cultivos con 2944 y 4491 plantas/ha. (ver tabla 4).

El peso de los racimos está correlacionado con la densidad de siembra, la alta población disminuye el peso con fuerte regresión lineal (ver tabla 4).

El rendimiento productivo por hectárea es determinado por la acción de múltiples factores, es de esperar que las diferencias entre pesos de los racimos determine la producción neta de forma progresiva en cada densidad empleada; sin embargo la uniformidad de la cosecha juega un papel preponderante en el rendimiento (ver tabla 4).

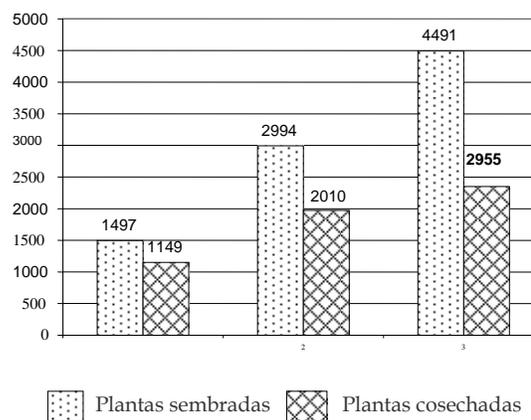
Las altas densidades de siembra incrementan hasta un 40% la producción, empero disminuye la calidad y peso del racimo influyendo en los niveles de ingreso económico.

**Tabla 4.** Índices de producción del clón plátano hartón bajo tres densidades de siembra con riego.

Densidad (Plantas/ha)	Racimo		Rendimiento Ton/ha
	Cantidad de frutos	Peso (Kg.)	
(BD) 1497	31 <sup>a</sup>	13.79 <sup>a</sup>	14.26 <sup>a</sup>
(DI) 2994	27.69 <sup>b</sup>	11.1 <sup>b</sup>	20.79 <sup>b</sup>
(AD) 4491	26.64 <sup>b</sup>	9.05 <sup>c</sup>	23.98 <sup>c</sup>

NOTA: Superíndices con letras diferentes entre columnas indican diferencias estadísticas significativas a un nivel de significancia: alpha 0,05; según prueba de rango múltiple de Duncan's. Anova Pr<F: 0.01.

Plantas/ha



**Figura 3.** Contraste entre las plantas establecidas y la cantidad de racimos cosechados entre las BD, DI y AD.

### Efecto de la densidad sobre la uniformidad de la cosecha

Las plantas en competencia no solo alargan el ciclo productivo, sino que también prolongan la uniformidad de la cosecha. Durante los 2 meses el porcentaje en la coincidencia de la cosecha fue afectado en las plantaciones establecidas con más de 2944 plantas/ha (ver figura 3). Este evento supone una pérdida de plantas en las siembras a un solo ciclo, debido a que en este sistema se requiere cosechar la totalidad de los racimos en el menor tiempo posible a fin de establecer la próxima plantación. La competencia generada por el poco espaciamiento afecta de manera significativa el vigor de las plantas, por lo tanto la "sobrevivencia productiva" es menor. Los cormos que sufren un retardo durante las primeras etapas de su desarrollo son afectados por la sombra de las plantas de mayor tamaño lo cual limita su normal crecimiento floreciendo de manera tardía.

## CONCLUSIONES

Bajo las condiciones ambientales del experimento, las plantas jóvenes del plátano 'Hartón' durante los primeros 60 días del desarrollo son ligeramente afectadas por la densidad de siembra. A partir del día 90 la competencia genera diferencias.

La emisión de hojas no varía con la densidad de siembra pero sí la cantidad emitida.

La época de floración y la duración del ciclo productivo del cultivo es afectado en la medida que se incrementa la

densidad de siembra, las plantas en altas densidades alargan su ciclo hasta 44,2 días debido al retardo competitivo por espacio, luz y nutrientes.

Los racimos en altas densidades son de bajo peso, sin embargo el rendimiento productivo es superior debido a la cosecha de una mayor cantidad de plantas, así mismo se pueden obtener hasta 23.98 toneladas netas sin incluir la pérdida, no obstante el peso individual de cada fruto es menor con respecto a las densidades convencionales.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Añez, B.** y Tavira, E. (1999). Estudio de las densidades de población en las primeras cuatro generaciones de *Musa* AAB cv. Hartón. *Rev. Fac. Agron. (LUZ)*. 16 ( 04): 337-355.
- Arcila, M.;** S. Belalcázar, J. Valencia y G. Cayón. (1995). Influencia del número de hojas en postfloración sobre el llenado de los frutos del clon de plátano Dominico Hartón, *Musa* AAB Simmonds. IN: Mejoramiento de la Producción del Cultivo del Plátano. Segundo informe técnico 1984-1994. Región 9 ICA-CORPOICA. Creced-Quindío, Armenia, Colombia.
- Avilán, L.** Leal, F. y Batista, D. (1992). Manual de Fruticultura. Edit. América. 2 tomos. 1469p. Caracas.
- Aventis.** (2000). Estadísticas del Sur del Lago. (resumen en línea) Disponible en <http://www.aventis.com>) Consulta agosto 2001.
- Belalcázar, S.** y Merchán, V. (1990). Evaluación alternativa para el control de sigatoka. Creced Quindío, ICA. Informe técnico.
- Belalcázar, S.** (1991). El cultivo del plátano en el trópico. Edit. Ferreira. Cali, Colombia. 300 pág.
- Belalcázar, S.** (1997). Cultivo del plátano en altas densidades, nuevas opciones. *Informaciones agronómicas.* ( 20), 1-4.
- Belalcázar, S.** (2000). Altas densidades de siembra en plátano, una alternativa rentable y sostenible de producción. Memorias VII congreso de frutales. UNET. San Cristóbal- Venezuela. pp. 35-42.
- Corpoica.** (2001). Cultivo del plátano en altas densidades, una nueva opción. ICA- Armenia. Informe técnico.
- Corpozulia.** (1995). Informe técnico.
- Espinosa, J.** (1998). Fertilización del plátano en altas densidades. Reunión ACORBAT: Guayaquil, Ecuador. Edit. CONABAN.
- Govea, D.** (1983). El plátano en el sur del lago. Fonaiap divulga. Vol. 8: 36.
- Guzmán, J.** (1992). El cultivo del plátano y el banano. Editorial América. Última edición. Venezuela. Pag 65-37-38.
- Haddad, O.;** Gonzáles, M. y Cordero, M. (1989). Metodología para evaluar el daño de sigatoka negra en campo. MAC. Manual informativo.
- Inpofos** (1998). High density in plantain. Northern latin American Program. (resumen en línea) disponible en: <http://www.ppi-far.org>. Consulta julio, 2001.
- Martínez, L.** (1984) Determinación del área mínima foliar en el plátano en el trópico húmedo. *Revista ICA*. 19 (2):pp. 183-187.
- Nava, C.** (1997). El plátano en Venezuela. Edit. Agroeditores. Maracay-Venezuela. 59 pp.
- Reyes, W.** y Armijos L. (1998). Densidades de siembra en plátano cv. 'Barraganete' (AAB) en El Carmen, Ecuador. Reunión de acorbat. Guayaquil.
- Rodríguez, N.,** y Defivez, G. (1996). Zonas y patrones climáticos en la región andina. *Economía FACES-ULA* (11) 165-179.
- Rodríguez, S.** y Sentena, Y, (1999). Influencia del número de hojas sobre los parámetros de rendimiento y calidad de los frutos del clon hartón (*Musa* AAB). Santa Bárbara de Zulia - Venezuela. Resúmenes en memorias.
- Instituto Cary. North.** (2000). System Analysis statistics (SAS). Versión 7. Proc. Gln, Corr, mean/Duncan.
- Sánchez, C.** (1979). Mesoclimas de Venezuela. Fonaiap Divulga, 32 pp.
- Sheridan, W.** (1988). Maize Developmental Genetics: genes of Morphogenesis. *Annual review*. 22: 353-385.
- Solórzano, P.** (1983 ). Determinación de área foliar en sorgo granero (*Sorghum bicolor* L. Moench a diferentes edades. *Rev. Agronomía Tropical*, Num. 26, Vol 01: pp. 39-45.
- Stover, R.** (1971). A proposed internacional scale for estimating intensity of banana leaf spot. *Trop. Agric.* 47: 185 - 196.
- Simmons, N.** (1973). Los plátanos. Colección agricultura tropical. Editorial Blume. Barcelona - España pp. 139.