CARACTERIZACIÓN MORFOAGRONÓMICA DEL CLON DE PLÁTANO MACHO '**CURARÉ ENANO**' (***MUSA*** **SP. AAB) EN CONDICIONES DE LA PROVINCIA MAYABEQUE**

Adonis Pérez Borges[1], Héctor Rodríguez Morell[1], Dany Marrero López[2], Miriam Isidrón[1], Daymara Rodríguez-Alfonso[1]

RESUMEN

El cultivo del plátano y el banano (*Musa* spp.) representan más del 40% de la producción de viandas en general del país, sin embargo, en los últimos años ha ocurrido una reducción de los rendimientos debido a diferentes factores. El objetivo del presente trabajo fue caracterizar morfoagronómicamente el clon de plátano macho 'Curaré enano' (*Musa* sp. AAB) en las condiciones de la provincia Mayabeque. Se utilizaron plantas procedentes de la fase de aclimatización, con una altura entre 15-20 cm, que fueron propagadas in vitro por la Biofábrica de Semilla. Estas plantas se plantaron en la Finca "La Manuelita" perteneciente a la Cooperativa Créditos y Servicios Fortalecida "Rubén Marichal", ubicada en el municipio Batabanó para su caracterización morfoagronómica a través de los descriptores del Instituto International de Recursos Fitogenéticos. La caracterización morfoagronómica permitió describir las principales características del clon en las condiciones de Mayabeque, donde se destacan indicadores como la masa del racimo (12,82 kg), el número de manos (8,40), el número de frutos promedio por racimo (46,35) y la masa de los frutos (261,33 g), los cuales son similares y en algunos casos superiores a los informados con anterioridad para este clon. Otro elemento a destacar es el porte bajo de las plantas (218,26 cm), lo que las hace menos vulnerable a los fuertes vientos. Estos elementos, permiten predecir que el clon de plátano macho 'Curaré enano' es una alternativa viable para incrementar la disponibilidad de esta vianda en el país.

Palabras clave: *Musa*, 'Curaré enano', caracterización morfológica, plátano macho

---

[1]Departamento de Biología-Sanidad Vegetal. Facultad de Agronomía. Universidad Agraria de La Habana. San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba. morell_66@unah.edu.cu.

[2]Biofábrica de Semilla- Mayabeque. San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba.

Characterization morphoagronomic of plantain clone 'Curaré enano' (*Musa* spp. AAB) in the conditions of Mayabeque province.

ABSTRACT

The cultivation of plantain and banana tree (*Musa* spp.) represents more than 40% of viands production in the country, however, last years a reduction of its yields has occurred due to several factors. The objective of the present work was to determine the behavior of the plantain clone ‘Curaré enano’ (*Musa* sp. AAB) in the conditions of Mayabeque Province. The plants were evaluated in "La Manuelita" farm belonging to the Fortified Credit and Services Cooperative "Rubén Marichal," from Batabanó municipality. Their morphologic and agronomic features were characterized through the descriptors of the International Plant Genetic Resources Institute. The morphologic and agronomic characterization allowed describing the principal features of the clone in the conditions of Mayabeque. Indicators as the mass of the bunch (12.82 kg), the number of hands (8.40), the average number of fruits by bunch (46.35) and the mass of the fruits (261.33 g), were determined and they were similar and in some cases higher than the informed prior for this clone. Another element to highlight is the height of the plants (218.26 cm), which makes them less vulnerable to the strong winds. These elements allowed predicting that plantain clone ‘Curaré enano’ is a viable alternative in order to increment the production of this plantain in Cuba.

Key words: *Musa*, ‘Curaré enano’, morphological characterization, plantain

INTRODUCCIÓN

Los plátanos y bananos (*Musa* spp.) se encuentra ampliamente distribuido en las regiones tropicales y subtropicales. Constituyen un componente importante de la dieta humana en casi todos los países del mundo, ya sea como alimento cocido o como fruta fresca. Su cultivo se ubica en el cuarto renglón en la categoría de productos alimenticios de gran demanda después del arroz (*Oryza sativa* L.), el trigo (*Triticum* spp.) y el maíz (*Zea mays* L.) (Ramírez -Villalobos *et al*., 2012). Se estima que la producción de musáceas en el mundo ocupe unas 4 923 584 ha, con una producción global de 97 378 272 t por año, de las cuales el 60% corresponde a banano y el 32% a plátano. Los países mayores productores son India, China, Filipinas, Ecuador y Brasil y

en menor escala los países tropicales de América, Asia y África (FAOSTAT, 2013).

En Cuba, el cultivo de plátanos y bananos constituyen un reglón de elevada prioridad dentro del programa alimentario, debido a la capacidad de producción anual que tienen, al elevado potencial productivo, al arraigado hábito de consumo y a su diversidad de usos. Tienen una gran significación dentro de la producción de viandas en general, pues representan más del 40% de este indicador anualmente. La superficie dedicada al cultivo en el año 2011, fue de aproximadamente 101 000 ha, con una producción de 250 000 y 585 000 t de bananos y plátanos, respectivamente (FAOSTAT, 2013).

Las plantaciones de plátanos y bananos históricamente han enfrentado plagas, huracanes e intensas sequías, lo que ha provocado un decline de sus producciones. Para enfrentar esta problemática de forma satisfactoria se debe contar con una base clonal relativamente amplia, lo cual resulta sumamente importante para evitar que el exceso de uniformidad genética haga vulnerable el cultivo al efecto adverso de factores bióticos y abióticos (Milián *et al*., 2013).

En la actualidad, uno de los clones de plátano macho con mayor aceptación por productores y consumidores en países como Honduras, Panamá y Costa Rica es el clon 'Curaré enano' (Acosta, 2006; Marcelino *et al*., 2010; Fajardo-González, 2012). Este mantiene las mismas propiedades y características organolépticas y de proceso que otros clones, pero como atractivos fundamentales posee altos rendimientos en campo, mayor cantidad de dedos después del desmane, longitud y grosor aceptable al mercado y es de fácil manejo en campo. Su porte bajo permite un mejor manejo en el campo, al reducir la susceptibilidad de la planta a daños foliares causados por el viento, una menor susceptibilidad al volcamiento, facilidad para el encintado, para la cosecha y para el control de la Sigatoka negra, además de permitir un aumento en la densidad de plantación (Acosta, 2006).

La población cubana, tienen preferencia en el consumo de plátanos por el plátano macho (*Musa* sp. AAB). A pesar de la demanda que tiene esta vianda, no se satisface totalmente debido a la baja disponibilidad del producto en el mercado y a su poca diversificación. Si se tiene en cuenta esta problemática, el dotar a los productores de nuevos genotipos de

plátano macho contribuirá a resolver esta situación. Considerando las bondades del clon 'Curaré enano' y la necesidad de ampliar la variedad y calidad de la oferta de plátano macho en Cuba el presente trabajo tienen como objetivo caracterizar morfológica y agronómicamente el clon 'Curaré enano' en las condiciones de la provincia Mayabeque.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se realizó en la finca "La Manuelita", perteneciente a la Cooperativa Créditos y Servicios Fortalecida "Rubén Marichal", ubicada en el municipio Batabanó, provincia Mayabeque, a 325 060 m latitud y 360 250 m de longitud y 15 msnm. Se utilizaron plantas procedentes de la fase de aclimatización con una altura entre 15-20 cm (propagadas *in vitro* por la Biofábrica de Semilla) que fueron plantadas en un marco de 3x2x1 m, en un suelo Ferralítico Rojo y el régimen de riego que se mantuvo fue de dos veces por semana mediante aniego de acuerdo a la capacidad de campo. En el ciclo de cultivo se aplicó 0,6 kg de cloruro de potasio por planta en cuatro momentos a razón de 2 $t.ha^{-1}$.

Caracterización morfológica: Se evaluaron 42 descriptores (IPGRI, 1996), en 32 plantas de 162 (una planta de cada cinco) después de la aparición de la primera fruta madura (Tabla 1).

Evaluación agronómica: Las observaciones se realizaron a la cosecha del primer ciclo del cultivo, cuando la primera fruta madura apareció en el racimo. Se evaluaron los 10 descriptores discriminantes establecidos por IPGRI (1996) más tres no discriminantes, en 20 plantas (Tabla 2), para la medición se utilizó una cinta métrica. Los datos obtenidos en el análisis morfoagronómico se analizaron mediante estadística descriptiva en la que se evaluó el menor valor, el mayor, la media y la desviación estándar, para esto se empleó el paquete estadístico SPSS ver. 16.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Caracterización morfológica: Las plantas del clon 'Curaré enano' presentaron un hábito foliar erecto (100%) y las hojas no se superponen. En cuanto a las características del pseudotallo, se obtuvo una altura entre 2,1 y 2,9 m, por lo que se consideró como una planta de porte bajo. La totalidad de las plantas mostraron un aspecto normal y verde medio.

Tabla 1. Descriptores morfológicos evaluados en el clon 'Curaré enano'.

No. IPGRI	Descriptor	No. IPGRI	Descriptor
6.1	**Apariencia general de la planta**	**6.5**	**Brácteas**
6.1.1	Hábito foliar	6.5.2	Forma del ápice de las brácteas
6.2	**Pseudotallo/hijos**	6.5.3	Imbricación de las brácteas
6.2.1	Altura del pseudotallo (cm)	6.5.4	Color de la cara externa de la bráctea
6.2.2.	Aspecto del pseudotallo	6.5.5	Color de la cara interna de la bráctea
6.2.3	Color del pseudotallo	6.5.8	Cicatrices sobre el raquis
6.2.6	Pigmentación de las vainas internas	6.5.9	Coloración atenuada de la base de la bráctea
6.2.7	Color de la savia	6.5.12	Comportamiento de las brácteas antes de caer
6.2.9	Número de hijo	6.5.13	Presencia de cera sobre las brácteas
6.2.10	Desarrollo de hijos	**6.6**	**Flores masculinas**
6.3	**Peciolo/nervadura/hoja**	6.6.2	Color básico de los tépalos compuestos
6.3.1	Manchas en la base del peciolo	6.6.3	Pigmentación del tépalo compuesto
6.3.2	Color de las manchas	6.6.4	Color de los lóbulos del tépalo compuesto
6.3.3	Canal del peciolo de la hoja III	6.6.8	Aspecto del tépalo libre
6.3.20	Color de la nervadura en el haz	6.6.20	Color del estigma
6.4	**Inflorescencia y yema masculina**	6.6.22	Color básico del ovario
6.4.1	Longitud del pedúnculo (cm)	6.6.23	Pigmentación del ovario
6.4.5	Pubescencia del pedúnculo	**6.7**	**Fruto**
6.4.6	Posición del racimo	6.7.2	Número de frutos
6.4.10	Frutos	6.7.3	Longitud de los frutos (cm)
6.4.11	Tipo de raquis	6.7.4	Forma de los frutos
6.4.12	Posición del raquis	6.7.5	Sección transversal del fruto
6.4.13	Aspecto del raquis	6.7.6	Ápice del fruto
6.4.14	Tipo de yema masculina	6.7.17	Presencia de pulpa
		6.7.19	Color de la pulpa a la madurez

Los resultados obtenidos tanto para el hábito foliar y como la altura de las plantas están en correspondencia con los alcanzados por Acosta (2006) donde las plantas tuvieron 1,90 m y 2,90 m para el menor y mayor valor respectivamente, así como también por Milián *et al*. (2013) en evaluaciones realizadas al clon 'INIVIT PV-2011' en el centro del país, quienes informaron valores de 2,30 m de altura media.

Tabla 2. Descriptores agronómicos evaluados en el clon 'Curaré enano'.

No. IPGRI	Descriptor
7.1	Ciclo bajo evaluación
7.2	Número de plantas evaluadas
7.3	Ciclo del cultivo (días)
7.6	Altura del pseudotallo (cm)
7.7	Diámetro del pseudotallo (cm)
7.9	Masa del racimo (kg)
7.10	Número de manos
7.11	Número de frutos
7.12	Longitud del fruto (cm)
7.13	Diámetro del fruto (mm)
7.14	Masa del fruto (g)
7.15	Número de hojas vivientes (funcionales) a la floración
7.16	Número de hojas vivientes (funcionales) a la cosecha

La altura de este clon, que lo clasifica como de porte bajo, ha sido señalada por Marcelino *et al*. (2010), Fajardo-González (2012) y Milián *et al*. (2013) como una de las cualidades más deseables del mismo, la cual ha hecho que gane en popularidad en diferentes países, debido a que lo hace más resistente al acame causado por el viento. Este es un elemento muy favorable si se considera la posición geográfica de Cuba, que la expone con frecuencia a fenómenos climatológicos adversos, en especial los fuertes vientos de los ciclones tropicales. Por ello, Milián *et al*. (2013) considera que posee características resilientes a los efectos del cambio climático.

Las vainas internas presentaron una pigmentación verde claro y la savia color acuoso. En lo referente al color de la

vaina este resultado coincide con el informado por Acosta (2006) quien al evaluar genotipos procedentes del clon 'Curaré enano', observó vainas verde clara sin manchas e indicó que este carácter es poco variable.

El número de hijos por planta promedio fue de 4,63, con valores entre tres y seis hijos. En cuanto al desarrollo de los hijos, se puedo apreciar que el 83,87% tenían entre 1/4 y 3/4 del tamaño de la planta madre y el otro 16,13% más de 3/4 de la altura de la planta madre (Figura 1). Este clon según Milián *et al*. (2013) produce más de cuatro hijos, mientras que Acosta (2006) alcanzó mayor valor promedio (5,10 hijos) durante el período comprendido entre la floración y la cosecha, con un mínimo de tres y un máximo de 15 hijos.

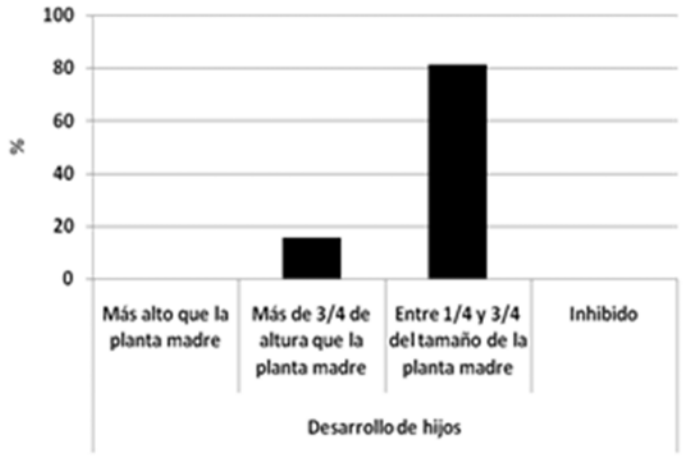

Figura 1. Desarrollo de los hijos del clon 'Curaré enano'.

En la Figura 2 se aprecian las características del peciolo, la nervadura y la hoja. El 91% de las plantas presentaron pocas manchas en el peciolo de las hojas y el 9% manchas pequeñas, las que en su gran mayoría eran de color marrón o marrón oscuro (Figura 2A). El canal del peciolo de la hoja III en las hojas evaluadas tenía un aspecto estrecho con márgenes erectos (Figura 2B) y el color de la nervadura en el haz verde (Figura 2C). En sentido general, estas características coinciden con las informadas por Acosta (2006) para este clon, a excepción del color del canal peciolar que lo describe como rosado oscuro. Por su parte Milián *et al*. (2013) indicaron que la hoja es verde oscuro

brillante por la cara superior, con una longitud de 1,71-2,20 m y peciolo de 0,50 m de longitud. A pesar de que estos autores describen como una de las características degenerativas del clon 'Curaré enano' las quebraduras o torceduras de los ápices de las hojas, en estas condiciones no se observaron.

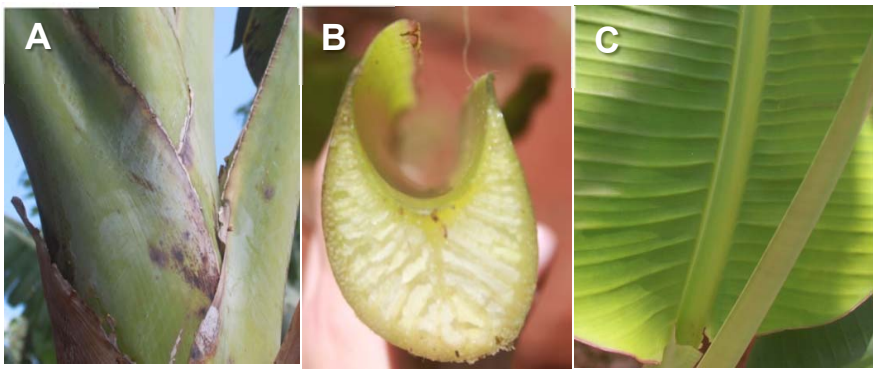

Figura 2. Características del peciolo del clon 'Curaré enano'. A) Manchas en el peciolo; B) Forma del canal del peciolo; C) Color de la nervadura por el haz.

Con relación a la disposición de los frutos en la corona, la mayoría de las manos evaluadas presentaron frutos biseriados (86,20%), mientras que una minoría uniseriados (13,80%) (Figura 3). Es de resaltar que en los racimos de menor cantidad de dedos predominaron las manos con dedos uniseriados, contrario a lo observado en los racimos con mayor cantidad de dedos, donde abundaban las manos con dedos biseriados. Este resultado difiere de los obtenidos por Milián *et al*. (2013) quienes encontraron solo frutos uniseriados.

Figura 3. Disposición de los frutos en la corona del clon 'Curaré enano'.

La longitud del pedúnculo de la inflorescencia osciló entre los 31 y 60 cm, además era poco pubescente y el racimo en la planta adoptó una posición oblicua a 45°. El racimo presentó un raquis corto (Figura 4A) y la yema masculina puede estar degenerada o persistente (Figura 4B), de posición inclinada con relación a la planta y tenía pequeños racimos de flores hermafroditas (Figura 4C) justo encima de la yema masculina, las cuales eran de forma lanceolada. Como se puede observar en la Figura 5 el ápice de las brácteas es de forma puntiagudo y las brácteas jóvenes lo cubren ligeramente.

De modo general, estas características coinciden con las informadas por Acosta (2006) para este clon, el cual obtuvo un 96,23% de las brácteas con ápice medio y un 3,77% obtuso.

Figura 4. Características del raquis del clon “Curaré enano”. A) Racimo con raquis; B) Flores masculinas; C) Flores femeninas.

Las brácteas de las plantas del clon evaluado presentaron un color por la cara externa morado (Figura 6A) y por la cara interna rojo (Figura 6B). Estas brácteas al caer dejaron cicatrices bien prominentes sobre el raquis (Figura 6C). Por otra parte, en el interior de la bráctea se denota una coloración discontinua hacia la inserción con el raquis (zona despigmentada al nivel de la base de la bráctea).

Figura 5. Forma del ápice de las brácteas del clon 'Curaré enano'.

Las mismas antes de caer no son revolutas, es decir, no se enrollaron y tienen muy poca presencia de cera. Los resultados obtenidos en cuanto a la coloración de las brácteas no coinciden con Acosta (2006) quien describió las mismas como rojo oscuro en el 100% de la población observada. Además señaló que dicho color es usualmente encontrado en las brácteas del cultivar 'Curaré enano'. Sin embargo, si hay coincidencia con el de la cara interna y la serosidad de las brácteas.

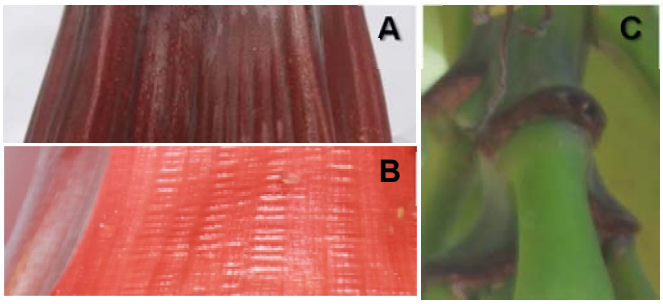

Figura 6. Coloración de las brácteas en el clon 'Curaré enano'. A) Color de la cara externa; B) Color de la cara interna; C) Cicatrices de las brácteas sobre el raquis.

En las flores masculinas los tépalos compuestos eran amarillos, con pigmentación en forma de salpicadura "herrumbre" y el de los lóbulos del tépalo compuesto crema (Figura 7). El aspecto del tépalo libre es muy plegado bajo el ápice (corrugado) y el color del estigma crema. Con relación a la coloración de los tépalos se coincidió con lo informado por Acosta (2006) quien señaló que el color del tépalo compuesto no presentó variabilidad alguna.

En las plantas se observó que la mayor parte de la estructura tenía color crema con pigmentaciones café distribuidas. Los lóbulos del tépalo compuesto no presentaron variaciones en el color, estas fueron amarillo-puro, mientras que el tépalo libre era blanquecino, con apariencia translúcida, longitud entre 2,93 y 3,14 cm y un ancho entre 2,72 y 2,84 cm.

Figura 7. Características de los tépalos en el clon 'Curaré enano'.

Las manos presentaron menos de 12 dedos, con una longitud que osciló entre 16 y 25 cm. Los frutos mostraron una forma curva (Figura 8A), con el ápice largamente puntiagudo (Figura 8B) y cuando se les realizó un corte transversal no se observó bordes pronunciados (Figura 8C). Con relación a la forma, la sección transversal y el ápice del fruto, se concuerda con lo informado por Acosta (2006) quien encontró frutos curvos, que presentaba esquinas débilmente pronunciadas y ápices medianamente puntiagudos.

Figura 8. Características de los frutos del clon 'Curaré enano'. A) Forma de los frutos; B) Ápice; C) Sección transversales.

Tabla 3. Caracteres agronómicos evaluados al clon 'Curaré enano'.

Carácter	Mínimo	Máximo	Media ± DE
Altura de pseudotallo (cm)	210	247	218,26 ± 10,76
Diámetro del pseudotallo (cm)	12,74	19,44	16,24 ± 1,53
Número de hijos	3	6	4,63 ± 0,66
Número de manos	7	9	8,40 ± 0,68
Número de frutos	40	56	46,35 ± 3,83
Longitud de fruto (externo) (cm)	24	30	26,03 ± 1,30
Longitud del fruto (interno) (cm)	16,3	20,5	18,91 ± 0,99
Diámetro del fruto (cm)	4,20	5	4,59 ± 0,29
Masa del racimo (kg)	10,81	14,26	12,82 ± 0,98
Masa del fruto (g)	234,64	294,46	261,33 ±17,70
Número hojas a la floración	5	11	7,95 ±1,43
Número hojas a la cosecha	4	7	5,33 ± 0,97

Al igual que la altura del pseudotallo, el diámetro es un carácter fundamental en cuanto a la resistencia a los vientos. En el presente trabajo se obtuvo una media de 16,24 cm, con valores mínimos y máximos de 12,74 y 19,44 cm. En las caracterizaciones realizadas por Acosta (2006) el diámetro del pseudotallo de este clon de plátano fue mediano, con valores promedio algo superiores. Además indicó que este es un descriptor poco variable en las poblaciones de plátanos evaluadas, pues entre los diferentes genotipos la variación presentada fue baja.

Los resultados de altura y diámetro del pseudotallo están en correspondencia con las descripciones del clon 'Curaré enano' informados por Acosta (2006) quien planteó que dichas característica confiere ventajas en comparación con las plantas de porte alto y de pseudotallo pequeño. Estas particularidades permiten un mejor manejo en el campo, al reducir la susceptibilidad de la planta a daños foliares causados por el viento, una menor susceptibilidad al volcamiento, facilidad para el encintado, la cosecha y el control de la Sigatoka negra, además de favorecer los sistemas de siembra de alta densidad. En plantas adultas de *Musa,* el porte bajo y el pseudotallo grueso son caracteres altamente deseables porque además de la resistencia que le confieren

al volcamiento provocado por los vientos es fundamental para soportar la masa de los racimos.

En sentido general, los valores encontrados para el diámetro del pseudotallo, el número de dedos, su longitud y diámetro, así como la masa del racimo, estuvieron dentro del rango establecido para este clon en otros países (Tabla 3). En el caso del número de dedos, su longitud y diámetro, así como la masa del racimo resultaron muy similar al informado por Marcelino *et al*. (2010) para este clon en las condiciones de Panamá.

El número de manos promedio por racimo fue de 8,4, donde el menor número de manos fue de 7 y el mayor número 9. Este valor fue superior al 6 y 7,94 al obtenido por Acosta (2006), lo cual pudiera deberse a que en el presente ensayo no se cortó la última mano, práctica muy común en áreas de producción platanera de otros países. Sin embargo, no sucedió lo mismo con el número de frutos por racimos (46,35) el cual fue muy similar a los alcanzados por este autor. Por otra parte la longitud de los dedos y su masa resultaron similares a los informados por Lardizabal (2007) en igual clon en plantaciones de Honduras.

El número de hojas vivientes (funcionales) a la floración fue como promedio de ocho hojas, mientras que a la cosecha quedaron solo cinco. Estos valores son ligeramente diferentes a los encontrados por Acosta (2006) para el clon 'Curaré enano' en Costa Rica. También observó que la población presentaba en promedio 9,22 hojas a la floración. La importancia de este descriptor, radica en la directa relación que tiene con la cantidad y calidad de los frutos producidos, es decir, con la obtención de racimos con una buena apariencia para fines comerciales.

En el país uno de los clones de plátano vianda de más amplia difusión entre los productores por sus características agroproductivas es el 'CEMSA ¾'. En un estudio realizado por Gálvez (2012) para evaluar el efecto de la fertilización mineral sobre el rendimiento de este clon en sistemas de altas densidades encontraron en las variantes más favorables indicadores similares a los del presente estudio en cuanto a la altura de la planta y el diámetro del pseudotallo. Sin embargo, fueron inferiores para el número de manos, número de dedos y la masa del racimo, los cuales fueron 6,55, 41,89 y 11,91 kg, respectivamente.

Los indicadores evaluados anteriormente permitieron estimar el posible rendimiento a obtener del clon (32-33 $t.ha^{-1}$). Sin embargo si se tiene en cuenta la densidad

de plantas utilizada en el presente estudio (3 600 plantas.ha^{-1}) y la masa promedio del racimo (12,82 kg) pudieran estimarse rendimiento teóricos potenciales superiores a las 46,2 t.ha^{-1}, los cuales se comportarían muy superiores al promedio general del país para el plátano vianda que solo alcanza 7,24 t.ha^{-1} (AEC, 2011).

Los resultados obtenidos en estudio del comportamiento del clon de plátano macho 'Curaré enano' en la provincia Mayabeque demuestran su adaptabilidad y posibilidad de introducción a las áreas de producción, así como definir las variables más relevantes relacionadas con el rendimiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acosta, E.L. (2006). Caracterización morfológica y agronómica de genotipos de plátano (*Musa* AAB) en la Universidad EARTH, Costa Rica. *Trabajo de graduación presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniera Agrónoma con el grado de Licenciatura*. Guácimo, Costa Rica. Universidad EARTH, 64 pp

AEC. (2011). *Anuario Estadístico de Cuba*. Oficina Nacional de Estadística. Edición.

Fajardo-González, N. (2012). Integración del sistema pecuario y el sistema de plátano de la finca Rancho San Antonio, parcelamiento Las Trochas, Nueva Concepción Escuintla, Guatemala, Centro América. Tesis para optar por el título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía. Universidad de San Carlos de Guatemala, 143 pp.

FAOSTAT. (2013). Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, Italy.

Gálvez, R. (2012). Efecto de la fertilización mineral sobre la fertilidad de un inceptisol y el rendimiento del clon 'CEMSA ¾' (AAB) en sistemas de altas densidades. *Tesis presentada para optar por el Título de Máster en Agricultura Sostenible*. Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT), 79 pp.

IPGRI. (1996). Descriptors for Banana (*Musa* spp.). International Plant Genetic Resources InstituteI, Roma, Italy, 59 pp.

Lardizabal, R. (2007). Producción de plátano de alta densidad. Manual de Producción. MCA-Honduras/EDA. Oficinas de la FHIA, 39 pp.

Marcelino, L.A.; Ríos D.; González, V. (2010). El cultivo de plátano en Panamá. Manual de Recomendaciones Técnicas para el Cultivo Tecnificado de Plátano (*Musa paradisiaca* L.). Departamento de Ediciones y Publicaciones. Panamá, 48 pp.

Milián, M.D.; Rodríguez, S.J.; Morales, A.L.; Espinosa, E.; Ventura, J.C.; Figueroa, Y.; Rodríguez, D.; Beovides, Y.; Basial, M.; Arredondo, I. (2013). Identificación de cultivares resilientes a los efectos del cambio climático. INIVIT-PNUD. Primera edición, 79 pp.

Ramírez-Villalobos, M.; García, E.; Lindorf, L. (2012). Análisis de patrones morfológicos y anatómicos en la embriogénesis somática del banano 'Williams' (AAA). Revista Colombiana Biotecnología XIV (2):41-52.