

Efecto de la poda de manos en 'FHIA-21' (*Musa AAAB*) sobre el peso, longitud y diámetro de los frutos

Gustavo Rodríguez*, Deyanira Lobo, Nelly Muñoz y Julio Márquez

Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. Apdo. 4579. Maracay 2101. Aragua. Venezuela

RESUMEN

Se evaluó el efecto de la poda de manos sobre el comportamiento agronómico, producción y características de los frutos del 'FHIA-21' (*Musa AAAB*), en la Estación Experimental "Samán Mocho" de la Universidad Central de Venezuela, ubicada en el municipio Carlos Arvelo del estado Carabobo a 450 msnm, y localizada en una zona de Bosque Seco Tropical. Se empleó un diseño experimental de cuadrado latino 4x4, representado por cuatro tratamientos e igual número de repeticiones. Los tratamientos consistieron en varias intensidades de poda de manos en racimos del plátano híbrido 'FHIA-21', dejando racimos a cuatro (P4), cinco (P5) y seis manos (P6), y un tratamiento de racimos sin poda como testigo (SP). En cada racimo se determinó el peso total y peso de las cuatro primeras manos durante dos ciclos continuos de producción. En los frutos se evaluó su longitud externa e interna, diámetro, peso e índice de curvatura (IC). Independientemente del ciclo, los resultados indican el efecto perjudicial ($P < 0,05$) de la poda de manos sobre el peso total del racimo, presentando los valores mayores SP ($26,4 \pm 1,5$ kg), mientras que en el resto de los tratamientos el peso alcanzó $20,0 \pm 1,8$ kg. No obstante, las cualidades de los frutos en cuanto a peso, las variables longitud y diámetro fueron mejoradas con la práctica de poda, siendo el tratamiento P4 el de mejores resultados, encontrando dedos con longitud superior a 25 cm, diámetro mayor a 4,5 cm y pesos por encima de 300 g. Se evaluaron las correlaciones entre peso del racimo y el peso de las cuatro primeras manos para cada tratamiento, presentando la segunda mano el coeficiente de correlación más alto ($0,94 \pm 0,03$), por lo que se puede considerar como el mejor indicador de los atributos de tamaño del fruto, siendo un aspecto interesante a la hora de estimar parámetros de producción o calidad.

Palabras clave: 'FHIA-21', plátano, poda de manos, dedos.

The dehanding effect of 'FHIA-21' (*Musa AAAB*) on the weight, length and diameter of fruits

ABSTRACT

The effect of bunch "dehanding" of 'FHIA 21' (*Musa AAAB*) on yield and fruit characteristics was evaluated. The investigation was conducted at the "Samán Mocho" Experimental Station of the Central University of Venezuela, located in the "Carlos Arvelo" County, Carabobo State, at 450 masl, in a tropical dry forest area. A 4x4 Latin Square experimental design was used, with four treatments and four repetitions. Bunch dehanding treatments were applied to plantain hybrid 'FHIA-21': four (P4), five (P5), and six hands bunch (P6) and no bunch dehanding (ND). Total bunch weight and first four hands weight, were determined during two production cycles. Internal and external length, diameter, weight and curvature index of the fruits were evaluated as well. Results indicated a detrimental effect ($P < 0.05$) of bunch dehanding on total bunch

*Autor de correspondencia: Gustavo Rodríguez

E-mail: rodriguezg@agr.ucv.ve

weight, having the ND the highest values (26.4 ± 1.5 kg), while in the others treatments weights were lower than 20.0 ± 1.8 kg. Nevertheless, fruit weight, length and diameter were improved with bunch dehanding treatments, especially P4 being the best, with fingers longer than 25 cm, diameter greater these 4.5 cm and weights over 300 g. Correlation analysis between bunch weight and four first hands weight for each treatment were evaluated. Most of the time, second hand correlation coefficient was the highest (0.94 ± 0.03); for that reason, it could be consider to be the best indicator for the fruits size dimension, which is important to estimate quality or production parameters.

Key words: 'FHIA 21', plantain, bunch trimming, fingers.

INTRODUCCIÓN

Las Musáceas comestibles, banano o cambur (*Musa AAA*), plátano (*Musa AAB*) y topocho (*Musa ABB*) se ubican como los de mayor importancia dentro del sector frutícola en Venezuela, constituyendo cultivos de gran preferencia por el consumidor, y representando una alternativa energética a bajo costo. Los plátanos y topochos, denominados cultivares de cocción, son una fuente energética importante para países en vías de desarrollo, proporcionando un recurso alimentario básico para aproximadamente 400 millones de personas (Frison y Sharrock, 1999). En Venezuela, el cultivo del plátano se fundamenta en la siembra 'Hartón', cultivándose para el año 2007 unas 33 758 ha, con una producción de 306 665 t y un rendimiento promedio de 9,08 t/ha (MAT, 2007).

En los sistemas actuales de producción, los atributos de calidad en el fruto cobran cada vez más importancia al momento de comercializar los productos. La venta de éstos puede obtener mejores precios en el mercado al presentar características que le confieran un grado de superioridad frente a otros productos. En el caso del plátano, las características exigidas para un mayor valor son el largo y diámetro de los dedos, así como su peso.

Por otra parte, la sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*) repercute drásticamente sobre el cultivo, afectando el área fotosintéticamente activa, y por consiguiente, la producción de fotoasimilados y el llenado del fruto (Ordosgoitti, 1999). En este sentido, Arcila *et al.* (2002) señalan que una alternativa, especialmente para pequeños productores, sería la siembra de materiales genéticamente resistentes, siendo uno de los más promisorios en este sentido el 'FHIA-21' (*Musa AAAB*). No obstante, las dimensiones de sus frutos no alcanzan los atributos del Plátano 'Hartón' (*Musa AAB*), el cual goza de preferencia por los consumidores del país.

En el diseño de prácticas agronómicas más eficientes para lograr mejores atributos de calidad de los frutos de 'FHIA-21', la poda de manos en los racimos ha generado avances en ciertas características, las cuales semejan a las de

otros clones tradicionalmente sembrados por los agricultores en diferentes países (Rivera *et al.*, 1996; Arcila *et al.*, 2002). La poda de manos ha sido señalada como beneficiosa para ciertos clones, mejorando atributos físicos del fruto como longitud, diámetro y peso, siendo empleada comúnmente en las plantaciones orientadas a la exportación de plátano para lograr los estándares de calidad (Vargas y Blanco, 2000; Rodrigues *et al.*, 2002; Quintero y Aristizabal, 2003; Soto, 2008).

Esta investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto de varias intensidades de poda de manos en racimos de 'FHIA-21' sobre la producción y características del fruto durante dos ciclos de cosecha, bajo condiciones de bosque seco tropical.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación

El estudio se llevó a cabo en la Estación Experimental "Samán Mocho", adscrita a la Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, localizada en el Municipio Carlos Arvelo del estado Carabobo ($10^{\circ} 05' 58''$ Latitud Norte y $67^{\circ} 51' 40''$ Longitud Oeste), a 425 msnm, en la zona de bosque seco tropical. El suelo del área experimental se identifica como Mollic Ustifluvents francosa fina mixta isohipertérmica, proveniente de depósitos calcáreos del Lago de Valencia (Ramonés *et al.*, 1982).

Material vegetativo

Se utilizaron plantas *in vitro* de 'FHIA-21' (*Musa AAAB*), donadas por la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA). El cultivo se estableció en campo bajo un sistema de siembra en cuadrado, empleando distancias de 2,5 m entre plantas, para una densidad de 2 000 plantas/ha.

Tratamientos

Se evaluaron cuatro intensidades de poda de manos en el racimo, representado por los siguientes tratamientos: sin poda (SP), poda a cuatro (P4), cinco (P5) o seis (P6) manos. Considerando los registros de cada planta evaluada,

la poda de manos se realizó 15 d después de ocurrida la floración, utilizando una navaja para remover la mano del raquis del racimo, el cual ha sido señalado como el momento más adecuado para realizar la poda en éste (Arcila *et al.*, 2002) y otros clones de *Musa* (Vargas y Blanco, 2000; Soto, 2008).

Diseño del experimento

Se utilizó un diseño de cuadrado latino 4x4, considerando cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, dando un total de 16 parcelas. Para la evaluación de las variables en el cultivo, se tomó como unidad experimental seis plantas efectivas en cada parcela, a las cuales se les llevó un registro individual, manteniendo su evaluación durante dos ciclos continuos de producción.

VARIABLES EVALUADAS

Considerando el racimo y los frutos o dedos de las cuatro primeras manos por ser ellas comunes entre todos los tratamientos estudiados, se evaluaron las siguientes variables:

- **Peso total del racimo (kg):** se realizó el corte y peso del racimo, esto último en una romana, marca Filizola (capacidad $100 \pm 0,1$ kg). El criterio de cosecha fue visual, de acuerdo al diámetro de los dedos y la pérdida de los ángulos o aristas de los mismos
- **Peso de manos (g):** se separaron las cuatro primeras manos del racimo y se pesaron en una balanza electrónica, marca Digiweigh, modelo DW2001 (capacidad 2000 ± 1 g)
- **Número de dedos por racimo:** en cada tratamiento se contaron el número total de dedos o frutos en el racimo.

Luego de la cosecha, en cada tratamiento se tomó una muestra de cuatro frutos por cada mano del racimo (los dos dedos centrales superiores e inferiores), en los cuales se evaluaron las siguientes variables:

- **Longitud:** dada por la medición con cinta métrica del arco superior o cara externa del fruto (longitud externa) y el arco inferior o cara interna del fruto (longitud interna)
- **Diámetro:** tomado en la sección central del fruto, utilizando para ello un vernier
- **Peso:** peso medio de los cuatro dedos evaluados (superiores e inferiores), utilizando para ello una balanza electrónica, marca Digiweigh, modelo DW2001 (capacidad 2000 ± 1 g)

- **Índice de curvatura (IC):** relación entre la longitud externa e interna, donde valores igual a la unidad indican dedos totalmente rectos
- **Número de dedos por racimo:** una vez pesado el racimo, se procedió a contar todos los dedos presentes de acuerdo a cada tratamiento
- **Manos por racimo:** se tomó en consideración esta variable fundamentalmente para los racimos a libre crecimiento (tratamiento sin poda), ya que el resto de los tratamientos se había fijado con anterioridad el número de manos.

Análisis estadístico

Se realizó un análisis de varianza entre tratamientos, empleando el software estadístico SAS (2003). Se efectuó la prueba de medias de Duncan a las distintas variables al 5% de significancia. Finalmente, se efectuó un análisis de correlación entre las variables peso del racimo y el peso de las cuatro primeras manos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Características del racimo

Para el peso del racimo, se obtuvieron diferencias significativas entre tratamientos en ambos ciclos de producción, siendo el tratamiento SP el que presentó mayor peso con la mayor cantidad de manos en el racimo (Cuadro 1). La reducción en el peso del racimo entre SP y el tratamiento con menor peso osciló de 30 a 35%, lo cual significa una diferencia notable en cuanto a su impacto en el caso de una plantación comercial. Así, es evidente un efecto detrimental de la poda de manos sobre el peso del racimo, lo que haría disminuir el rendimiento total de fruto por superficie cultivada.

Con relación al número de dedos por racimo, igualmente el tratamiento SP presentó los mayores valores en ambos ciclos. El porcentaje de reducción en el número de dedos entre los tratamientos extremos, es decir SP y P4, fue de 55%. Resultados similares han sido señalados por Arcila *et al.* (2002).

En lo concerniente al peso de las manos (Cuadro 2), se obtuvieron diferencias significativas entre los tratamientos en los dos ciclos de producción evaluados, donde el tratamiento P4 resultó con los mayores pesos en las cuatro manos evaluadas, lo cual revela el efecto positivo de la práctica de poda. Estos resultados pueden ser explicados a través de la interacción fuente-sumidero, ya que al eliminar las manos inferiores del racimo, se proporciona una mayor cantidad de fotoasimilados dirigidos a un menor volumen de

Cuadro 1. Efecto de la poda de manos durante dos ciclos de producción sobre las variables del racimo en 'FHIA-21'.

Tratamientos ¹	Ciclo de producción					
	Primero			Segundo		
	Peso (kg)	Número de manos	Número de dedos	Peso (kg)	Número de manos	Número de dedos
SP	27,4a	7,3a	114,8a	25,3a	7,12a	110,2a
P4	21,3b	4,0d	61,6d	19,9b	4,0d	61,4d
P5	17,9c	5,0c	69,3c	17,8b	5,0c	72,0c
P6	21,8b	6,0b	84,6b	21,1ab	6,0b	85,7b
CV (%) ²	9,0	2,2	4,0	7,7	1,4	4,0

¹ SP: sin poda, P4: poda a cuatro manos, P5: poda a cinco manos y P6: poda a seis manos

² Coeficiente de variación

Letras diferentes en una misma columna indican diferencias estadísticas ($P < 0,05$).

frutos, en comparación con un racimo a libre crecimiento (SP), provocando una mayor acumulación de materia seca que se traducirá en aumento del peso (Jullien *et al.*, 2001; Quintero y Aristizabal, 2003).

No obstante, a pesar de encontrar mayores pesos en las manos estudiadas en el tratamiento P4, debe recordarse que esta práctica, considerando el efecto sobre el rendimiento del cultivo en términos del peso del racimo, afecta notablemente la productividad de una unidad de producción.

Características del fruto

Independientemente del tratamiento, tal como se observa en los Cuadros 3 al 6, todas las variables estudiadas

en los frutos presentaron la tendencia a disminuir sus valores a medida que se desciende de la primera a la cuarta mano en el racimo, a excepción del IC.

El peso del dedo presentó diferencias ($P < 0,05$) entre tratamientos para todas las manos evaluadas. Los mayores valores correspondieron a P4, lo cual resalta el efecto beneficioso de la poda sobre el llenado del fruto. Del mismo modo, en esta variable se mantuvieron pesos superiores a 300 g en el tratamiento P4 para las cuatro manos estudiadas (Cuadro 3), considerado ésto como un estándar óptimo de calidad en el comercio de plátano (Navas *et al.*, 1996). El resto de los tratamientos presentaron pesos considerablemente inferiores.

Cuadro 2. Efecto de la poda de manos durante dos ciclos de producción sobre el peso (kg) de las cuatro primeras manos en 'FHIA-21'.

Ciclo de producción	Tratamiento ¹	Mano			
		1	2	3	4
1	SP	4,5b	4,2b	3,9b	3,6b
	P4	5,9a	5,0a	4,6a	4,2a
	P5	3,8c	3,6c	3,2d	2,9d
	P6	4,2b	3,8c	3,5c	3,2c
	CV(%) ²	10,6	10,1	10,3	10,1
2	SP	4,3b	4,1b	3,8b	3,4b
	P4	5,5a	4,8a	4,4a	4,8a
	P5	4,0c	3,6c	3,2c	2,9c
	P6	4,1bc	3,8c	3,4c	3,0c
	CV(%)	8,66	8,93	11,0	12,2

¹ SP: sin poda, P4: poda a cuatro manos, P5: poda a cinco manos y P6: poda a seis manos

² Coeficiente de variación

Letras diferentes en una misma columna en cada ciclo indican diferencias estadísticas ($P < 0,05$).

Cuadro 3. Efecto de la poda de manos durante dos ciclos de producción sobre variables del fruto de la Mano 1 en 'FHIA-21'.

Ciclo de producción	Tratamiento ¹	Variables del fruto ²									
		Longitud externa (cm)		Longitud interna (cm)		Diámetro (cm)		Peso del dedo (g)		Índice de curvatura	
		DI	DE	DI	DE	DI	DE	DI	DE	DI	DE
1	SP	22,1c	22,9c	20,2c	19,7c	4,3b	4,2b	251,2b	242,1b	1,1	1,2
	P4	26,3a	26,7a	24,5a	22,9a	4,7a	4,7a	357,5a	326,8a	1,1	1,2
	P5	24,2b	24,5b	22,0b	20,7b	3,7c	3,7c	253,9b	241,6b	1,1	1,2
	P6	24,7b	25,1b	22,4b	21,5b	4,2b	4,2b	267,1b	253,5b	1,1	1,2
	CV ³	4,6	4,8	4,0	6,1	6,1	5,4	10,3	12,8	2,3	3,4
2	SP	21,7c	22,4c	19,8c	19,3c	4,2b	4,1	249,4b	239,6b	1,1	1,2
	P4	25,7a	26,3a	24,1a	22,7a	4,7a	4,6	338,7a	325,6a	1,1	1,2
	P5	23,8b	24,4b	22,0b	20,8b	3,8c	3,8	255,9b	243,3b	1,1	1,2
	P6	24,1b	24,9b	21,9b	21,1b	4,3b	4,2	256,8b	247,2b	1,1	1,2
	CV	4,7	4,8	5,2	5,6	6,9	5,7	7,6	7,7	3,4	3,9

¹ SP: sin poda, P4: poda a cuatro manos, P5: poda a cinco manos y P6: poda a seis manos

² DI: dedo interno, DE: dedo externo

³ Coeficiente de variación

Letras diferentes en una misma columna en cada ciclo indican diferencias estadísticas ($P < 0,05$).

En cuanto a la variable longitud del dedo, Surga y Salazar (2000) señalan que valores a partir de 25 cm son considerados indicativos de buena calidad. En este sentido, el tratamiento P4 fue el único que superó este valor referencial, y se mantuvo cercano a esta cifra en las cuatro manos evaluadas (Cuadro 3). El resto de los tratamientos presentaron valores inferiores, y la disminución de la longitud del dedo desde la primera hasta la cuarta mano fue más acentuada en los tratamientos P5, P6 y SP. De esta manera se observó para este parámetro de calidad, el efecto benéfico de la poda de manos en P4.

Con relación al diámetro del dedo, en líneas generales se presentaron valores superiores a 3,8 cm, sugeridos por Nava (1997) como buen estándar de calidad. No obstante, los resultados indican que el tratamiento que presentó los mayores valores en todas las manos estudiadas fue P4, lo cual indica la importancia de la poda en la expresión de esta característica.

Para el IC, la tendencia fue al incremento en su valor desde la primera ($P = 0,01$) a la cuarta mano evaluada ($P = 0,08$), siendo la única variable en no presentar diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos para las cuatro manos estudiadas. Los valores fueron superiores para la cuarta mano (1,25) cuando comparada con la primera mano del racimo (1,09), lo que indica que los dedos se tornan más curvos en las manos inferiores. La curvatura de los dedos es relevante al momento de colocar la fruta

en las cajas de cartón empleadas para transporte local (en aquellos países que tienen estándares de calidad altos), o en la exportación (de carácter obligatorio). Esto con la finalidad de arreglar los grupos de 4 a 8 dedos de una mano (*clusters*) de forma compacta en la caja, reduciendo los daños derivados de golpes o fricción entre ellos, y evitar la posterior pérdida del valor comercial.

La literatura presenta resultados contrastantes derivados de los efectos de poda de manos. Algunos autores no encuentran diferencias entre tratamientos de poda para las características de diámetro, peso y longitud del fruto en 'FHIA-21' (Delgado *et al.*, 2003), u otros clones de *Musa* AAB como 'Falso Cuerno' (Vargas *et al.*, 1999), donde no se señalan efectos para la longitud y el diámetro, aunque sí para la variable peso del dedo. Del mismo modo, en el de banano 'Valery' (*Musa* AAA) se señala la ausencia de efecto de la poda de manos sobre las características de los frutos (Vargas y Blanco, 2000). Sin embargo, para las condiciones del presente estudio, se evidencian las ventajas de esta práctica, al observarse algunos cambios en características de peso, longitud y diámetro del fruto, que confieren mejores cualidades para la comercialización del producto. Resultados similares son señalados por Rivera *et al.* (1996); Rodríguez *et al.* (2002); Arcila *et al.* (2002) y Quintero y Aristizabal (2003)

Es necesario destacar que la poda de manos se realiza en forma rutinaria en los sistemas intensivos de producción, fundamentalmente en las fincas orientadas a la exportación

Cuadro 4. Efecto de la poda de manos durante dos ciclos de producción sobre variables del fruto de la Mano 2 en 'FHIA-21'.

Ciclo de producción	Tratamiento ¹	Variables del fruto ²									
		Longitud externa (cm)		Longitud interna (cm)		Diámetro (cm)		Peso del dedo (g)		Índice de curvatura	
		DI	DE	DI	DE	DI	DE	DI	DE	DI	DE
1	SP	23,6	24,3	22,1	21,1	4,2	4,2	248,0b	235,9b	1,1	1,2
	P4	25,1	25,6	23,0	21,5	4,6	4,5	318,8a	298,2a	1,1	1,2
	P5	24,0	24,6	21,9	20,9	3,7	3,7	246,0b	232,5b	1,1	1,2
	P6	24,5	25,0	22,1	21,3	4,2	4,2	256,4b	244,6b	1,1	1,2
	CV ³	5,6	4,8	5,0	6,3	6,1	6,2	9,4	10,9	3,3	3,6
2	SP	22,8	23,5	21,0	20,6	4,1	4,1	238,6b	229,7b	1,1	1,1
	P4	24,8	25,3	22,7	21,5	4,6	4,6	309,1a	297,4a	1,1	1,2
	P5	23,7	24,3	21,6	20,4	3,7	3,7	240,81b	229,6b	1,1	1,2
	P6	24,0	24,7	21,8	20,7	4,2	4,1	237,8b	228,8b	1,1	1,2
	CV	5,7	5,1	5,7	5,5	5,9	5,9	8,7	8,8	3,1	3,8

¹ SP: sin poda, P4: poda a cuatro manos, P5: poda a cinco manos y P6: poda a seis manos

² DI: dedo interno, DE: dedo externo

³ Coeficiente de variación

Letras diferentes en una misma columna en cada ciclo indican diferencias estadísticas ($P < 0,05$).

Cuadro 5. Efecto de la poda de manos durante dos ciclos de producción sobre variables del fruto de la Mano 3 en 'FHIA-21'.

Ciclo de producción	Tratamiento ¹	Variables del fruto ²									
		Longitud externa (cm)		Longitud interna (cm)		Diámetro (cm)		Peso del dedo (g)		Índice de curvatura	
		DI	DE	DI	DE	DI	DE	DI	DE	DI	DE
1	SP	22,8	23,5	21,0	19,8	4,2	4,2	239,1b	225,4b	1,1	1,2
	P4	24,9	25,9	22,6	21,6	4,5	4,4	306,8a	286,8a	1,1	1,2
	P5	23,8	24,4	21,1	19,5	3,6	3,7	233,0b	217,7b	1,1	1,2
	P6	24,2	24,9	22,6	21,2	4,1	4,2	245,1b	229,9b	1,1	1,2
	CV ³	5,1	5,2	5,6	7,4	7,2	6,4	11,1	12,7	3,5	5,7
2	SP	22,3	23,0	20,4	19,8	4,1	4,1	227,8b	219,0b	1,1	1,2
	P4	24,5	24,8	22,1	21,1	4,5	4,4	291,5a	274,4a	1,1	1,2
	P5	23,1	23,8	20,8	19,8	3,6	3,7	222,1b	209,4b	1,1	1,2
	P6	23,7	24,5	22,0	21,0	4,1	4,1	222,6b	210,0b	1,1	1,2
	CV	4,5	4,4	5,2	5,7	5,9	5,8	9,5	10,0	9,3	4,6

¹ SP: sin poda, P4: poda a cuatro manos, P5: poda a cinco manos y P6: poda a seis manos

² DI: dedo interno, DE: dedo externo

³ Coeficiente de variación

Letras diferentes en una misma columna en cada ciclo indican diferencias estadísticas ($P < 0,05$).

de banano y plátano en los diferentes países de América Latina y El Caribe, indicando resultados sobre ganancia en peso, diámetro y longitud de los dedos, reduciendo además el descarte de fruta en la finca al obtener un menor porcentaje de fruta fuera de los parámetros exigidos por los compradores en el mercado internacional (Soto, 2008).

Considerando un escenario de exportación del fruto o colocación del producto en mercados nacionales exigentes en calidad, este tipo de práctica representaría una alternativa para cumplir con los estándares del mercado, y poder satisfacer un nicho de gran atractivo económico para los productores. Por otro lado, si la técnica se enmarca dentro

Cuadro 6. Efecto de la poda de manos durante dos ciclos de producción sobre variables del fruto de la Mano 4 en 'FHIA-21'.

Ciclo de producción	Tratamiento ¹	Variables del fruto ²									
		Longitud externa (cm)		Longitud interna (cm)		Diámetro (cm)		Peso del dedo (g)		Índice de curvatura	
		DI	DE	DI	DE	DI	DE	DI	DE	DI	DE
1	SP	21,3c	22,4	19,7	18,6	4,1	4,1	224,7b	214,0b	1,1	1,2
	P4	24,7a	24,9	20,8	19,6	4,4	4,4	292,4a	273,6 a	1,2	1,3
	P5	22,9b	23,0	20,1	18,3	3,7	3,6	215,5b	201,5b	1,1	1,3
	P6	23,8b	24,3	21,3	20,1	4,1	4,0	228,3b	212,5b	1,1	1,2
	CV ³	5,8	6,4	6,2	7,1	7,6	7,6	11,7	13,8	3,9	4,8
2	SP	21,3c	22,0b	19,6b	19,0	3,9	3,9	217,9b	208,0b	1,1	1,2
	P4	24,1a	24,3a	21,0a	19,7	4,4	4,3	263,2a	247,3a	1,2	1,2
	P5	22,4b	22,8ab	19,8ab	18,6	3,5	3,5	206,9b	192,7b	1,1	1,2
	P6	23,2ab	24,1a	21,1ab	20,3	4,0	4,0	206,4b	194,4b	1,1	1,2
	CV	5,4	5,4	5,8	6,8	6,4	6,2	10,9	11,9	3,7	4,2

¹ SP: sin poda, P4: poda a cuatro manos, P5: poda a cinco manos y P6: poda a seis manos

² DI: dedo interno, DE: dedo externo

³ Coeficiente de variación

Letras diferentes en una misma columna en cada ciclo indican diferencias estadísticas ($P < 0,05$).

de un sistema de producción de pequeños agricultores, donde el producto se comercializa localmente a través de la venta de dedos en forma individual (sin hacer distinción de precio por calidad del dedo) tal como ocurre en zonas costeras del país como los estados Miranda y Aragua, la poda de manos no resultaría apropiada para el agricultor ya que disminuye la cantidad de dedos por racimo, con lo cual tendría menores ingresos. Por estas razones, la poda de manos debe ser recomendada tomando cuidadosamente en cuenta tanto el sistema de producción, como los canales de comercialización particulares para no afectar en forma negativa al productor.

Relación entre peso del racimo y peso de las cuatro primeras manos

En el Cuadro 7 se muestran las correlaciones del peso de las manos respecto al peso del racimo, las cuales fueron significativas ($P < 0,05$) en todos los tratamientos evaluados. De esta forma, para ambos ciclos de producción, la segunda mano del racimo en la mayoría de los casos presentó el coeficiente de correlación más alto, lo cual indica una mayor afinidad con respecto al peso del racimo, por lo que se pudiera considerar a los fines de determinar parámetros asociados a índices de cosecha en función de atributos de calidad del fruto, así como estudios más detallados de predicciones del rendimiento. No obstante, todas las manos evaluadas presentaron altos coeficientes de correlación, lo cual no descarta la importancia de ellas en investigaciones posteriores.

Si bien es cierto que la segunda mano no mostró el mayor peso, el cual recayó en la primera mano; algunos autores refieren que la variabilidad de esta última es mayor en términos de peso y curvatura de sus dedos, incluso para diversos clones (Simmonds, 1973), razón por lo cual no es utilizada como estimador del rendimiento o momento de cosecha del racimo. Para el cultivo del plátano, Quintero y Aristizábal (2003) señalan la utilidad de la segunda mano del racimo para realizar evaluaciones en dimensiones y peso de frutos, mientras que toman el peso de las dos primeras manos para relacionarlas con el peso total del racimo, en tratamientos con distintos niveles de remoción de manos.

CONCLUSIONES

Tomando en cuenta las cuatro primeras manos del racimo, la poda a cuatro manos promovió un aumento y mejoras de las características de longitud, diámetro y peso con respecto al resto de los tratamientos. El peso del racimo fue afectado negativamente por los distintos tratamientos de poda, lo cual debe tomarse en cuenta en función del tipo de comercialización, para evitar rendimientos y ganancias menores al productor. La mano número dos presentó la mayor correlación con el peso del racimo. Estos resultados sugieren la necesidad de continuar las investigaciones considerando diferentes zonas agroecológicas del país, y evaluando la factibilidad técnico-económica de adopción de la técnica por los agricultores.

Cuadro 7. Correlación entre la variable peso del racimo (PR) y peso (P) de las primeras cuatro manos en 'FHIA-21' bajo diferentes modalidades de poda.

Tratamiento ¹	Ciclo de producción	Coeficiente de correlación (PR vs P)			
		Mano 1	Mano 2	Mano 3	Mano 4
SP	1	0,84*	0,87*	0,82*	0,84*
	2	0,92*	0,97*	0,94*	0,95*
P4	1	0,96*	0,96*	0,96*	0,93*
	2	0,89*	0,96*	0,95*	0,80*
P5	1	0,95*	0,93*	0,94*	0,97*
	2	0,88*	0,92*	0,90*	0,91*
P6	1	0,89*	0,96*	0,95*	0,80*
	2	0,89*	0,93*	0,93*	0,97*

¹ SP: sin poda, P4: poda a cuatro manos, P5: poda a cinco manos y P6: poda a seis manos

*P<0,05

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arcila, P.; M. Valencia; S. Belalcázar; O. Morales. 2002. Efecto del desmane sobre la calidad y la producción del híbrido de plátano FHIA-21. In: XV Reunión de la Asociación para la Cooperación en la Investigación y el Desarrollo Integral de las Musáceas (banano y plátano). Cartagena de Indias, Colombia. pp. 446-449.
- Champion, J. 1968. El Plátano. Editorial Blumé. Barcelona. España. 247 p.
- Delgado, E.; O. González; N. Moreno; D. Romero. 2003. Efecto del desmane sobre el peso del racimo y las dimensiones del fruto del híbrido de plátano FHIA-21 (*Musa AAAB*). Bioagro. 15: 17-22.
- Frison, E.; S. Sharrock. 1999. The economic, social and nutritional importance of banana in the world. In: Picq, C.; E. Fouré; E. Frison (Eds.). International Symposium Bananas and Food Security. Douala, Camerún. pp. 21-35.
- Jullien, A.; N. Munier-Jolain; E. Malézieux; M. Chillet; B. Ney. 2001. Effect of pulp cell number and assimilate availability on dry matter accumulation rate in a Banana fruit (*Musa AAA* 'Grande Naine' Cavendish Subgroup). Annals Bot. 88: 321-330.
- MAT. 2007. Cifras de producción de plátano en Venezuela. Dirección de Información y Estadística. Ministerio de Agricultura y Tierras. Caracas, Venezuela.
- Nava, C. 1997. El Plátano. Su Cultivo en Venezuela. Ediciones Astro Data. Maracaibo, Venezuela. 120 p.
- Navas, B.N.; J. Fuentes; D. Gómez; C. Nava; H. Balza. 1996. Caracterización de modelos gerenciales de sistemas de producción de plátanos (*Musa AAB* plátano cv. Hartón), Microregión Chama, Sur del Lago de Maracaibo. Rev. Fac. Agron. (LUZ) 13: 457-467.
- Ordosgoitti, A. 1999. Enfermedades del banano y plátano en Venezuela. Medidas de control. Serie B. N° 37. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Maracay, Venezuela. 71 p.
- Quintero, J.; L. Aristizabal. 2003. Efecto del desmane sobre las características productivas de 'Dominico-Hartón' y 'África' en Colombia. Infomusa 12: 44-46.
- Ramones, A.; R. Borges; M. Roseliano. 1984. Los suelos de la Estación Experimental "Samán Mocho". Trabajo de grado. Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. Maracay. 176 p.
- Rivera, J.; J. Deras; F. Rosales; F. Rowe. 1996. Efecto del uso de vitroplantas y dos regímenes de desmane sobre el comportamiento del plátano híbrido FHIA-21 (*Musa AAAB*). In: XII Reunión de la Asociación para la Cooperación en la Investigación y el Desarrollo Integral de las Musáceas (banano y plátano). Santo Domingo, República Dominicana. pp. 130-134.
- Rodrigues, M.; R. Ferreira; J. Menegucci. 2002. Efeito da poda da ultima penca do cacho da bananeira Prata Ana (AAB) irrigada na producao de frutos no norte de Minas Gerais. Rev. Bras. Frutic. 24:108-110.
- SAS. 2003. Statistical Analysis System. User's guide: Statistics. version 9.1. SAS Inst., Cary, EUA.
- Simmonds, N.W. 1973. Los Plátanos. Técnicas Agrícolas y Producciones Tropicales. Editorial Blumé. Barcelona. España. 539 p.

- Soto, M. 2008 Bananos: Técnicas de Producción, Poscosecha y Comercialización. Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica. 544 p.
- Surga, J.; J. Salazar. 2000. Caracterización de la comercialización del plátano (*Musa* AAB cv Hartón) en la región Sur del Lago de Maracaibo. *In: XIV Reunión de la Asociación para la Cooperación en la Investigación y el Desarrollo Integral de las Musáceas* (banano y plátano). San Juan, Puerto Rico. pp. 90-91.
- Vargas, A.; F. Blanco. 2000. Consideraciones metodológicas para la evaluación del desmane en banano (*Musa* AAA, cv. Valery). *Infomusa* 9:19-21.
- Vargas, A.; J. Sandoval; F. Blanco. 1999. Efecto del desmane sobre la calidad del racimo en plátano cv. Falso Cuerno (*Musa* AAB) enano y semigigante. *Corbana* 26:129-142.