

# EFECTO DEL MANEJO DEL PSEUDOTALLO DE BANANO (*Musa* AAA) A LA COSECHA SOBRE LA PLANTA SUCESORA

*Alfonso Vargas\**, *César Guillén\*\** y *Roy Arce\*\*\**

\* Supervisor Técnico Agrofisiología. Corporación Bananera Nacional. Guápiles, Costa Rica. Correo electrónico: [alfvarga@corbana.co.cr](mailto:alfvarga@corbana.co.cr)

\*\* Supervisor Técnico Entomología. Corporación Bananera Nacional. Guápiles, Costa Rica.

\*\*\* Coordinador Programa de Salvamento. Corporación Bananera Nacional. Guápiles, Costa Rica.

Recibido: 17 de enero de 2013; aprobado: 18 de junio de 2013

## RESUMEN

El efecto de diferentes modalidades de manejo del pseudotallo a la cosecha de la planta madre se evaluó sobre variables de crecimiento y producción de su planta sucesora en tres experimentos realizados en el Caribe de Costa Rica del 2012 al 2013. Los tratamientos en la madre tratada fueron: 1) corte estándar del pseudotallo a 1,75 m de altura luego de la cosecha, 2) retención del pseudotallo y eliminación de las hojas y 3) similar al 2 pero sin remoción de hojas. Las modalidades de manejo del pseudotallo de la planta madre tratada no influyeron ( $P > 0,1667$ ) sobre el número de días y de hojas de la planta madre sucesora a la floración, pero esta fue más alta y gruesa en dicho período y con más manos por racimo y racimos de mayor peso y con más frutos por mano a la cosecha, conforme en la planta madre tratada se retuvo una mayor cantidad de biomasa (tratamientos 2 y 3). Este aspecto fue significativo para la altura ( $P = 0,0014$ ) en el experimento 2, para la circunferencia ( $P < 0,0353$ ) y el número de manos ( $P < 0,0002$ ) en los experimentos 1 y 2, para el peso del racimo ( $P < 0,0212$ ) en los experimentos 1 y 3 y para el número de frutos ( $P < 0,0418$ ) de la sexta mano del experimento 1, de la segunda, cuarta y sexta mano del experimento 2 y de la segunda mano del experimento 3. No hubo diferencias estadísticas entre tratamientos ( $P > 0,1435$ ) en las dimensiones del fruto. =

**Palabras clave:** crecimiento, dimensiones del fruto, peso del racimo, producción, retención del pseudotallo.

## ABSTRACT

### EFFECT OF BANANA (*Musa* AAA) PSEUDOSTEM MANAGEMENT AT HARVEST ON THE SUCCESSOR PLANT

The effect of different modalities of pseudostem management at harvest of the mother plant were evaluated on growth and yield variables on its succeeding plant in three experiments conducted in the Caribbean region of Costa Rica from 2012 to 2013. Treatments in the treated mother plant were: 1) standard cut of pseudostem height 1.75 m after harvest, 2) no cut of pseudostem retention and leaves removal and 3) as 2 without leaves removal. The pseudostem management strategies in the mother plant did not influence ( $P > 0.1667$ ) on the number of days and leaves of the succeeding mother plant at flowering but it was higher and thicker in that period, with more hands per bunch, heavier bunches, and more fruits per hand at harvest as more biomass was kept in the treated mother plant (treatments 2 and 3). This aspect was significant for height ( $P = 0.0014$ ) in experiment 2, for circumference ( $P < 0.0353$ ) and number of hands ( $P < 0.0002$ ) in experiments 2 and 3, for bunch weight ( $P < 0.0212$ ) in experiments 1 and 3, for number of fruits per hand ( $P < 0.0418$ ) in the second hand of experiment 1, of the second, fourth and sixth hands of experiment 2 and second hand of experiment 3. No statistical differences ( $P > 0.1435$ ) between treatments were found in fruit dimensions.

**Key words:** growth, fruit dimensions, bunch weight, yield, pseudostem retention.

## INTRODUCCIÓN

La eliminación de una sección del pseudotallo a la cosecha de la planta madre es una práctica habitual en las plantaciones bananeras. En muchas de las explotaciones, conforme el tejido de la porción retenida se deteriora, su remoción es una práctica acostumbrada. Wortman *et al.* (1994) y Turner & Barkus (1973) indican que luego de la cosecha el pseudotallo de la planta madre contribuye a la nutrición mineral del hijo de sucesión durante su primer mes (Daniels & O'Farrel, 1987) o primeros dos meses (Turner & Barkus, 1973; Shanmugavelu & Balakrishnan, 1980). Por consiguiente, Daniels & O'Farrel (1987) y Walmsley & Twyford (1968) sugieren no eliminar el pseudotallo a la cosecha. Walmsley & Twyford (1968) encontraron mayor peso del racimo, acortamiento del ciclo productivo y mayor altura inicial del hijo de sucesión cuando se mantuvo el pseudotallo en su planta madre. Dens *et al.* (2008) indican que la remoción de la inflorescencia recién emergida además de la retención de las hojas en el pseudotallo estimula el crecimiento y el tamaño del racimo en la planta de la siguiente generación.

Por el contrario, cuando el pseudotallo fue cortado a nivel del suelo (Nayar *et al.*, 1956; Hasan *et al.*, 2000) o a 1,0 m de altura (Dens *et al.*, 2008), se produjo reducción en el rendimiento. Araya & Vargas (2000) encontraron en dos experimentos realizados en fincas comerciales del Caribe de Costa Rica que por cada 50 cm de aumento en la altura de corte del pseudotallo, el peso del racimo se incrementó en cada una de ellas, respectivamente, en 0,55 y 0,71 kg y el número de frutos de la segunda mano en 0,17 y 0,32 unidades. Asimismo, por cada 25 cm de aumento en la altura del hijo de sucesión, el peso de su racimo se incrementó respectivamente en 1,48 y 1,66 kg y el número de manos en 0,54 y 0,42 unidades.

En la actualidad algunas fincas realizan la cosecha con la retención total de su pseudotallo ya sea con o sin sus hojas. Este manejo de la planta madre a

la cosecha podría representar un mejoramiento productivo de la madre sucesora. El objetivo del estudio consistió en evaluar el efecto de la retención en la planta madre a la cosecha de la totalidad del pseudotallo, con o sin hojas, sobre el crecimiento y producción de la madre sucesora.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio constó de tres experimentos individuales sobre modalidades de manejo del pseudotallo de la madre cosechada y su efecto sobre su sucesión (madre sucesora), cuyo desarrollo se realizó en una finca comercial de banano (*Musa* AAA, subgrupo Cavendish) para exportación ubicada al Este (Zona Este) del río Reventazón, Caribe de Costa Rica (10°41' latitud Norte y 83°13'12" longitud Oeste) entre los años 2012 y 2013. La plantación estuvo conformada por áreas definidas de los cultivares Valery y Gran Enano con una densidad de población de 1.750 unidades de producción ha<sup>-1</sup>. Los experimentos se desarrollaron en las áreas del cv. Grande Naine.

El suelo de los experimentos 1 y 3 presentó pH 6,6, materia orgánica 3,7% y un contenido de bases: Ca 18,6, Mg 5,3 y K 3,7 cmol(+) L<sup>-1</sup>, y el del experimento 2 un pH 6,3, materia orgánica 2,2% y un contenido de bases: Ca 16,6, Mg 7,4 y K 0,3 cmol(+) L<sup>-1</sup>. El área de los experimentos 1 y 3 se consideró de mejor vigor que aquella del experimento 2. En los años 2012 y 2013 las temperaturas promedio máxima y mínima fueron 30,9 y 22,1 y 31,5 y 22,3°C, respectivamente; la humedad relativa promedio de 80,6 y 80,3% y la precipitación acumulada de 2935 y 2088 mm anuales.

La nutrición mineral se efectuó en ambos años mediante la aplicación (kg ha<sup>-1</sup>) en promedio de N (210), P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (33), K<sub>2</sub>O (310), MgO (55), CaO (23), S (26), B (1), Zn (4) y Si (25). Esto se complementó con 38 aplicaciones foliares de mezclas de multiminerales en conjunto con urea y potasio, y su

aplicación estuvo comprendida como parte de las aplicaciones aéreas para el combate de la Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet). El combate de esta enfermedad se basó en aspersiones aéreas de fungicidas sistémicos y protectores en mezcla con aceite agrícola para un promedio de 38 aplicaciones, y se complementó con labores de deshoje y despunte fitosanitarios. Las malezas se controlaron por medio de chapeas con machete o motoguadaña. El control de nematodos se llevó a cabo mediante inyecciones de oxamyl (6,85 mL p.c + 6,85 mL agua por unidad de producción) y aplicaciones granuladas de terbufos (20 g p.c. al 15%).

Los tratamientos se realizaron a la cosecha de la madre respectiva y consistieron en: 1) retención parcial del pseudotallo a partir del corte estándar de cosecha (1,70 a 1,80 cm) y eliminación periódica del tejido deteriorado (refrescamiento); 2) retención total del pseudotallo y remoción de todas sus hojas; 3) retención total del pseudotallo con todas sus hojas.

El diseño experimental usado fue irrestricto al azar. Los tratamientos se asignaron una semana antes de la cosecha en función de un rango de altura, previamente definido, en el entonces hijo de sucesión. Ello se efectuó de acuerdo con el orden de los tratamientos hasta completar 30 plantas por cada uno de ellos, y donde cada planta se consideró como una repetición. La planta madre cosechada fue la unidad tratada, y se denominó como madre tratada, donde el hijo de sucesión de esta se constituyó como la nueva madre o madre sucesora (Figura 1).

Al inicio de cada experimento la altura a la cosecha del pseudotallo en la madre tratada (cm  $\pm$  desviación estándar) fue de 174,7 $\pm$ 7,6, 244,0 $\pm$ 16,7 y 247,8 $\pm$ 17,8 para los tratamientos 1, 2 y 3, respectivamente del experimento 1; de 175,4 $\pm$ 4,4, 253,0 $\pm$ 17,3 y 248,4 $\pm$ 20,7 los del experimento 2, y de 174,2 $\pm$ 5,3, 271,1 $\pm$ 19,8 y 274,3 $\pm$ 18,1 para aquellos del 1 experimento 3. Se registró la cantidad de hojas y su variación en el tiempo en aquel tratamiento donde

se conservaron la totalidad de las hojas (tratamiento 3). En la madre sucesora la altura del pseudotallo (cm  $\pm$  desviación estándar) fue de 171,3 $\pm$ 8,6, 170,8 $\pm$ 8,6 y 173,5 $\pm$ 17,8 para los tratamientos 1, 2 y 3 del experimento 1, de 169,2 $\pm$ 8,3, 169,1 $\pm$ 8,7 y 169,6 $\pm$ 8,9 para los del experimento 2, y de 175,6 $\pm$ 10,3, 177,0 $\pm$ 8,6 y 173,0 $\pm$ 6,7 para aquellos del experimento 3.

La cosecha de la madre tratada en los experimentos 1 y 2 se efectuó mediante el uso de un aditamento con saliente de metal adosado a una varilla de aluminio, conjunto que permitió el paso de una cuerda doble de polipropileno con la que descender el racimo hasta el acarreador. En el experimento 3 el principio de cosecha fue el mismo solamente que el aditamento metálico y la varilla de aluminio fueron descartados y solo se mantuvo la cuerda doble de polipropileno que se anudó al pedúnculo dos semanas antes de la cosecha para el descenso del racimo. La corta del racimo se realizó en todos los casos a las 11 semanas del encinte (12 semanas de la floración).

En las plantas madre sucesoras de los experimentos 1 y 2, el crecimiento transcurrió entre los meses de enero a agosto, y el desarrollo de los racimos entre los meses de agosto a noviembre de 2012. En el experimento 3 esto sucedió de febrero a septiembre (crecimiento) y de septiembre a diciembre de 2013 (desarrollo del racimo). De tal manera, y en concordancia con lo indicado por Serrano *et al.* (2008, 2009) en aspectos climáticos de la zona, las plantas de los experimentos 1 y 2 crecieron inicialmente en una época adversa (enero a marzo) y posteriormente lo hicieron hasta la floración en una época favorable (mayo a agosto) y sus racimos se desarrollaron principalmente en una época favorable (agosto a octubre). En el experimento 3 el crecimiento de las plantas transcurrió también tanto en época adversa (febrero a abril) como favorable (mayo a septiembre) y el desarrollo de los racimos ocurrió tanto en época favorable (septiembre a octubre) como adversa (noviembre a diciembre).



**Figura 1.** Unidad de producción de banano (*Musa* AAA) con la planta madre cosechada (madre tratada) a la que se le aplicaron las diferentes modalidades de manejo del pseudotallo (en este caso retención total del pseudotallo y de sus hojas) y su hijo de sucesión convertido a partir de allí en madre (madre sucesora) donde tendría lugar el efecto de tratamiento.

A la floración de la planta madre sucesora, los racimos fueron embolsados y encintados en la modalidad 'prematura' con fundas de polietileno impregnadas con el insecticida bifentrina. El desmane consistió en la eliminación de una mano verdadera en los experimentos 1 y 2 y de una o dos en el experimento 3, labor que se realizó en conjunto con la remoción de la mano falsa y la chira. No se efectuó desflora ni desde. En todos los experimentos la totalidad de las plantas fue asegurada (apuntalada) a la floración con cuerdas de polipropileno a las plantas vecinas. La corta del racimo se efectuó en todos los tratamientos mediante el corte estándar de cosecha del pseudotallo a una altura entre 1,70 y 1,80 m.

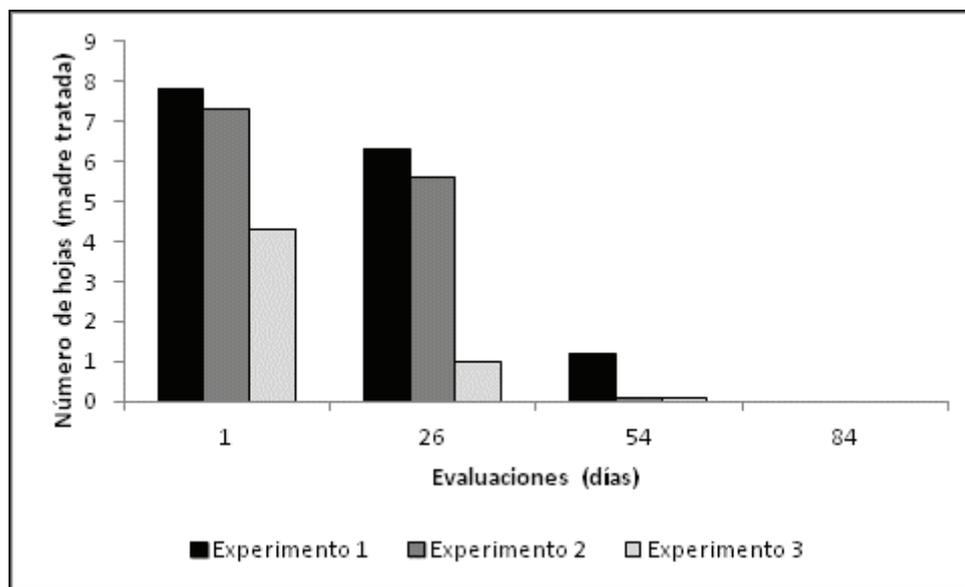
En la planta madre sucesora se registró a la floración el número de días desde la cosecha de la planta madre tratada así como el número de hojas y se midió la altura (m, de la base a la unión de las dos últimas hojas emitidas) y circunferencia (cm, a la base) del pseudotallo, el número de manos totales y la altura del hijo de sucesión. A la cosecha

se hicieron registros del número de hojas, el peso del racimo, la porción basal verde remanente en el pseudotallo de la planta madre tratada así como el grosor (treintaidosavos de pulgada) y largo (cm de pulpa a punta) de las manos segunda, cuarta y sexta.

Los datos se sometieron a un análisis de varianza y comparaciones de medias por DMS en el programa estadístico SAS (SAS Institute Inc. Cary, NC, USA, Versión 9.1).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la planta madre tratada (tratamiento 3) el número de hojas totales retenidas se redujo en promedio, producto de la senescencia y de las podas sanitarias en un 21% (experimentos 1 y 2) y en un 78% (experimento 3) durante los primeros 26 días, en un 91% (experimentos 1 y 2) y del 98% (experimento 3) de 27 a 54 días hasta alcanzar un 100% de reducción de los 55 a los 84 días (Figura 2).



**Figura 2.** Variación en el tiempo del número de hojas en la planta madre de banano (*Musa AAA*) cosechada (tratamiento 3).

No obstante que la mayor porción de pseudotallo aún verde que se determinó, a la cosecha de la madre sucesoria, en la madre tratada con la mayor cantidad de biomasa retenida (pseudotallo y hojas), no sería, en esta etapa tardía, un aspecto determinante en la nutrición de la unidad de producción toda vez que diferentes autores (Turner & Barkus, 1973; Shanmugavelu & Balakrishnan, 1980; Daniells & O'Farrel, 1987) indican que el proceso de translocación de nutrimentos de la madre al hijo de sucesión o en este caso a la madre sucesoria se desarrolla especialmente durante las primeras 4 a 8 semanas después de la cosecha de la planta madre. Sin embargo, las diferencias productivas entre tratamientos sugieren que, luego de la cosecha, los pseudotallos con hojas serían capaces de aumentar su capacidad nutricional considerando, en esta etapa temprana, tanto el aporte del área foliar retenida como del aumento en el período de translocación.

En la planta madre sucesora (Tabla 1) el número de días y de hojas a la floración fue similar ( $P > 0,1667$ ) entre tratamientos en los tres experimentos. La altura del pseudotallo varió ( $P = 0,0014$ ) solo en el experimento 2 donde el tratamiento con la mayor retención de biomasa presentó las plantas más altas (5,1%). La circunferencia del pseudotallo fue mayor ( $P < 0,0353$ ) en los experimentos 1 y 2 con el tratamiento donde se mantuvo de manera total el pseudotallo y las hojas (3,9 y 4,6%, respectivamente). No hubo diferencias ( $P = 0,7393$ ) para esta variable en el experimento 3. El número de manos por racimo aumentó en todos los experimentos conforme aumentó la cantidad de biomasa retenida, donde el tratamiento 3 presentó la mayor cantidad sobre los tratamientos 1 y 2, (1,0 y 0,8, 1,0 y 0,5, 0,3 y 0,5 manos, respectivamente), aspecto que fue significativo ( $P < 0,0002$ ) en los dos primeros. La altura del hijo aumentó conforme se incrementó la retención de la biomasa en los dos primeros experimentos donde el tratamiento 3 superó al promedio de los tratamientos 1 y 2 (5,9 y 4,6, 10,6 y

6,6%, respectivamente) pero solo en el segundo de ellos fue significativo ( $P = 0,0163$ ).

La altura de la planta junto con la circunferencia del pseudotallo son dos de las tres variables de crecimiento que correlacionan altamente con el vigor de la planta y la producción *per se* (Rosales *et al.*, 2008), aspecto que explica con una mejor certeza el mayor o menor comportamiento productivo de la unidad de producción. Esta consideración es congruente con el resultado que se obtuvo en dos, de los tres experimentos, que conformaron el estudio, donde a medida que aumentó la cantidad de biomasa retenida en la planta madre tratada así se incrementó la altura y el grosor del pseudotallo de la planta madre sucesora. Esta condición de vigor se expresó también como un aumento del número de manos por racimo, la tercera de las variables mencionadas por Rosales *et al.* (2008), condición que expresaron los tratamientos con retención total del pseudotallo ya fuese con o sin la eliminación del área foliar.

El aumento en la altura del hijo de sucesión de la madre sucesora, dado en virtud del aumento de la biomasa retenida, sería un indicativo de un mejor desempeño productivo del mismo y coincide con los resultados de Rodríguez *et al.* (2006) y de Araya & Vargas (2000). Estos últimos autores señalan, además, que conforme la altura del pseudotallo del hijo de sucesión a la cosecha de la planta madre es mayor, también lo será su productividad a la cosecha.

A la cosecha, la planta madre sucesora (Tabla 1) presentó un número similar de hojas ( $P > 0,3775$ ) entre tratamientos de los tres experimentos. El peso del racimo aumentó en todos los experimentos con el incremento en la cantidad de biomasa retenida, donde el tratamiento 3 produjo los racimos de mayor peso sobre los tratamientos 1 y 2 (2,6 y 1,1, 3,0 y 1,7, 3,1 y 2,3 kg, respectivamente), condición que fue significativa ( $P < 0,0212$ ) en los dos últimos.

**Tabla 1.** Variables de crecimiento y producción de plantas madre sucesorias y estado del pseudotallo de plantas madre tratadas de banano (*Musa AAA*) con diferentes tratamientos de manejo del pseudotallo

T <sup>1</sup>	Floración de la madre sucesora					Cosecha de la madre sucesora			
	Madre Sucesora		Altura (cm)	Circ. (cm)	Manos totales	Hijo de sucesión	Madre sucesora		Madre tratada
	Días <sup>2</sup>	Hojas				Altura (m)	Hojas	Peso del racimo (kg)	PBV <sup>5</sup> (cm)
<b>Experimento 1</b>									
1	155	11,4	280,8	58,7b	8,4b	140,5	7,1	22,3	6,6b
2	156	11,0	271,6	61,4ab	8,6b	142,4	7,1	23,8	7,8b
3	159	11,5	276,5	62,5a	9,4 <sup>a</sup>	149,3	7,1	24,9	27,6a
EE <sup>3</sup>	3,6	0,2	5,7	1,0	0,2	4,6	0,2	0,9	4,1
P <sup>4</sup>	0,4688	0,1667	0,5160	0,0353	0,0002	0,3732	0,9678	0,1050	0,0005
<b>Experimento 2</b>									
1	159	11,5	262,6b	57,2b	8,2c	132,8b	7,0	20,0b	17,9b
2	158	11,8	265,0b	58,2b	8,7b	138,7ab	6,8	21,3ab	17,0b
3	164	11,8	278,1a	60,5a	9,2 <sup>a</sup>	148,5a	6,7	23,0a	39,8a
EE	3,6	0,2	3,2	0,8	0,1	3,9	0,2	0,7	7,1
P	0,4826	0,4387	0,0014	0,0278	0,0001	0,0163	0,7852	0,0018	0,0368
<b>Experimento 3</b>									
1	144	10,8	260,5	58,3	8,6	156,1	6,1	19,9b	4,3
2	141	10,5	260,2	57,3	8,4	158,9	5,6	20,7ab	4,3
03	145	10,9	260,6	58,3	8,9	153,2	5,6	23,0a	11,1
EE	3,3	0,2	3,7	0,9	0,2	4,0	0,3	0,8	3,3
P	0,6733	0,3521	0,9976	0,7393	0,2274	0,5952	0,3775	0,0212	0,2409

<sup>1</sup> Tratamientos: 1) retención parcial del pseudotallo a la cosecha de la planta madre hasta el corte de cosecha (1,70 a 1,80 cm) y eliminación periódica del tejido deteriorado (refrescamiento), 2) retención total del pseudotallo a la cosecha de la planta madre y remoción de todas sus hojas y 3) retención total del pseudotallo a la cosecha de la planta madre y retención de todas sus hojas. <sup>2</sup> Desde la cosecha de la madre tratada. <sup>3</sup> EE: error estándar. <sup>4</sup> P: probabilidad. <sup>5</sup> Porción basal verde remanente en el pseudotallo de la planta madre tratada medido a la cosecha de la planta madre sucesoria.

En esta etapa se midió la porción basal verde de los diferentes pseudotallos tratados donde en todos los experimentos el tratamiento que retuvo la mayor cantidad de biomasa (tratamiento 3) presentó, en comparación con los tratamientos 1 y 2, la mayor altura de la porción basal verde (76,1 y 71,7, 55,0 y 57,2, 61,3%, respectivamente), diferencias que solo en los dos primeros ( $P < 0,0368$ ) alcanzaron a ser significativas.

La cantidad de frutos por mano (Tabla 2) aumentó con el incremento de la biomasa retenida aunque

solo alcanzó a ser significativa ( $P < 0,0418$ ) con respecto a los tratamientos 1 y 2 en la sexta mano del experimento 1 (0,8 y 0,7 frutos, respectivamente), en la segunda (3,3 y 2,6 frutos, respectivamente), cuarta (1,7 y 0,9 frutos, respectivamente) y sexta (1,1 y 0,8 frutos, respectivamente) del experimento 2, y en la segunda (2,5 y 1,9 frutos, respectivamente) del experimento 3. Las dimensiones del fruto fueron similares entre tratamientos en los tres experimentos para todas las manos medidas (grosor:  $P > 0,1435$ ; largo:  $P > 0,2450$ ).

**Tabla 2.** Dimensiones y frutos por mano de plantas de banano (*Musa* AAA) con diferente manejo del pseudotallo de la planta madre a la cosecha

T <sup>1</sup>	Experimento 1			Experimento 2			Experimento 3		
	Manos seleccionadas			Segunda	Cuarta	Sexta	Segunda	Cuarta	Sexta
	<b>Frutos por mano</b>								
1	18,7	16,2	15,1b	17,7b	15,0c	14,3b	17,1bc	15,9	14,9
2	19,0	16,4	15,2b	18,4b	15,8b	14,6b	17,7b	16,1	14,7
3	20,1	17,1	15,9a	21,0a	16,7a	15,4a	19,6a	16,5	15,3
EE <sup>2</sup>	0,7	0,4	0,2	0,8	0,3	0,2	0,6	0,3	0,4
P <sup>3</sup>	0,3704	0,2158	0,0418	0,0125	0,0001	0,0008	0,0210	0,4705	0,5689
	<b>Grosor del fruto (treintaidosavos de pulgada)</b>								
1	41,9	40,6	39,4	42,1	40,8	39,6	42,3	40,9	39,5
2	42,1	40,8	39,8	41,7	40,3	39,4	42,2	40,7	39,4
3	41,4	40,1	38,8	41,3	39,9	38,8	42,0	41,2	40,2
EE	0,4	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3
P	0,4298	0,3566	0,1478	0,3179	0,1784	0,3192	0,7810	0,4384	0,1435
	<b>Largo del fruto (cm de pulpa a punta)</b>								
1	23,6	22,3	20,7	23,1	21,7	20,1	24,0	22,4	20,4
2	23,7	22,3	20,9	23,3	21,8	20,5	24,2	22,3	20,8
3	23,6	22,5	20,9	23,3	22,1	20,3	24,2	22,8	21,0
EE	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
P	0,8852	0,6271	0,6185	0,7586	0,3540	0,3175	0,7113	0,3424	0,2450

<sup>1</sup> Tratamientos: 1) retención parcial del pseudotallo a la cosecha de la planta madre hasta el corte de cosecha (1,70 a 1,80 cm) y eliminación periódica del tejido deteriorado (refrescamiento), 2) retención total del pseudotallo a la cosecha de la planta madre y remoción de todas sus hojas y 3) retención total del pseudotallo a la cosecha de la planta madre y retención de todas sus hojas. <sup>2</sup> EE: error estándar. <sup>3</sup> P: probabilidad.

Los resultados indican que las plantas más productivas provienen de aquellos tratamientos donde se consideró la retención total del pseudotallo, ya fuese solo, o con sus hojas. Esto se expresó en la madre sucesora para el peso del racimo, variable cuya magnitud aumentó en los tres experimentos conforme la retención de biomasa en el pseudotallo cosechado fue mayor. Este aumento en el peso del racimo fue consecuencia de una mayor cantidad de frutos por mano, aspecto también determinado por Araya & Vargas (2000) y de manos por racimo y no en una respuesta diferencial de sus dimensiones (grosor y largo). Estas consideraciones respaldarían el efecto vigorizante que se expresó en la madre sucesora y su hijo de sucesión con la retención principalmente del pseudotallo y hojas en la madre tratada, donde en adición hubo en este último, con respecto a

los restantes tratamientos, un menor deterioro del pseudotallo.

Prácticas como la eliminación periódica del tejido deteriorado también deberían ser estudiadas en función de esta nueva estrategia de manejo del pseudotallo, toda vez que Vargas & Cubillo (2010) no encontraron diferencias vegetativas ni productivas entre hijos de sucesión provenientes de pseudotallos con manejo tradicional, con y sin la eliminación periódica del tejido deteriorado. Dichos autores sugieren que el cese del traslado de nutrientes y otros, luego del período ya mencionado (4 a 8 semanas), sería la causa de su similar desempeño.

A pesar de la bondad de la práctica es importante considerar la repercusión que la retención adicional

de hojas y su período de permanencia en la planta podrían tener sobre el combate de la Sigatoka negra, principalmente en aquellas épocas y áreas con alta severidad de la enfermedad. La retención por más tiempo de una mayor cantidad de tejido verde en la madre cosechada debería ser evaluada en virtud de la incidencia de insectos como escamas (*Diaspis boisduvali*) y cochinillas (*Pseudococcus* spp.), ambas plagas cuarentenadas (Cubillo, 2006, 2013) y de enfermedades (*Pectobacterium carotovorum* Waldee) causantes de la pudrición acuosa del fruto (Vargas & Cubillo, 2010; Martínez *et al.*, 2011). Esto sería además vinculante para aspectos relacionados con la respuesta en el tiempo de la práctica sobre generaciones sucesivas y su efecto sobre el intervalo entre floraciones (retorno).

## CONCLUSIONES

La retención total del pseudotallo y de sus hojas a la cosecha es una estrategia de manejo que permite mejorar el vigor de las plantas de banano dado el

aumento en el peso del racimo como consecuencia de una mayor cantidad de manos y de frutos por mano. Su implementación, dada la retención del área foliar, deberá considerar la severidad de la Sigatoka negra y problemas de pudrición suave del fruto (*P. carotovorum*) y la incidencia de insectos especialmente de escamas (*D. boisduvali*), y cochinillas (*Pseudococcus* spp.). La retención total del pseudotallo sin sus hojas es también una opción atractiva con la que mejorar el vigor de las plantaciones, no obstante en comparación con la retención total de pseudotallo y hojas, su efecto es de menor magnitud. Las consideraciones anteriores de prevención, excepto aquella relacionada con la Sigatoka negra, también serían vinculantes para esta última modalidad de manejo del pseudotallo.

## AGRADECIMIENTO

Los autores agradecen al personal técnico y administrativo de la finca Los Zorzales por la valiosa colaboración durante el desarrollo del estudio.

## REFERENCIAS

- Araya, M. & Vargas, A. 2000. Efecto de la altura de corte del pseudotallo de la planta recién cosechada de banano (*Musa* AAA, cv. Gran Enano) y de la altura de su hijo de sucesión sobre la producción. *CORBANA*. 26(53):35-46.
- Cubillo, D. 2006. Las cochinillas harinosas (Homóptera: Pseudococcidae) asociadas al manejo del cultivo del banano (*Musa* AAA): especies, daño y su manejo. Hoja divulgativa. Corporación Bananera Nacional, Guápiles, Costa Rica.
- Cubillo, D. 2013. Manejo integrado de insectos plaga en el cultivo del banano. Conceptos y aplicaciones. San José, Costa Rica.
- Daniels, J. & O'Farrel, P. 1987. Effect of cutting height of the parent pseudostem on yield and time of production of the following sucker in banana. *Scientiae Horticulturae*. 31:89-94.
- Dens, K.R., Romero, R., Swennen, R. & Turner, D.W. 2008. Removal of bunch leaves, or pseudostem alone, or in combination, influences growth weight of ratoon crops in two banana cultivars. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology*. 83(1):113-119.
- Hasan, M., Mathew, B. & Chattopadhyay, P.K. 2000. Efecto de manipulación postcosecha del pseudotallo progenitor sobre la productividad del banano en el primer ciclo de cultivo. *InfoMusa*. 9(1):35.
- Nayar, T., Seshadri, V. & Bakthavathsalu, C. 1956. A note on mattocking practices in banana. *Indian Journal of Horticulture*. 13:210-211.
- Martínez, I., Villalta, R. & Guzmán, M. 2011. Pudrición suave del dedo de banano (*Pectobacterium carotovorum* Waldee). Plegable divulgativo No. 2. Corporación Bananera Nacional. Guápiles, Costa Rica.
- Rodríguez, C., Cayón, G. & Mira, J. 2006. Influencia del pseudotallo de la planta madre cosechada sobre el crecimiento y producción del hijo de sucesión en banano (*Musa* AAA Simmonds). *Agronomía Colombiana*. 24 (2):274-279.
- Rosales, F., Pocasangre, L., Trejos, J., Serrano, E. & Peña, W. 2008. Guía de diagnóstico de la calidad y salud de suelos bananeros. Bioversty International, Francia.
- Serrano, E., Guzmán, E., Mora, M., Araya, M., González, M., Segura, R., Ortega, R. & Sandoval, J. 2009. Efecto de la periodicidad o estacionalidad climatológica de bananos en la zona Caribe de Costa Rica. pp. 164-168. En: Informe Anual 2008. Dirección de Investigaciones. Corporación Bananera Nacional. San José, Costa Rica.
- Serrano, E., Segura, R., Ortega, R. & Sandoval, J. 2008. Modelo de restitución del potasio removido en la fruta fresca exportada en una plantación de banano de alta productividad. pp. 106-110. En: Informe Anual 2007. Dirección de Investigaciones. Corporación Bananera Nacional. San José, Costa Rica.
- Shanmugavelu, K. & Balakrishnan, R. 1980. Growth and development of banana. pp.67-72. En: National Seminar on Banana Technology. Tamil Nadu Agricultural University, India.
- Turner, W. & Barkus, B. 1973. Loss of mineral nutrients from banana pseudostems after harvest. *Trop. Agric.* 50(3):229-233.
- Vargas, A. & Cubillo, D. 2010. Evaluación de dos modalidades de manejo del pseudotallo después de la cosecha sobre el crecimiento, producción y sanidad de plantas de banano (*Musa* AAA). *Agronomía Costarricense*. 34(2):287-297.
- Walmsley, D. & Twyford, T. 1968. The translocation of phosphorus within a stool of Robusta bananas. *Trop. Agriculture*. 45(3):229-233.
- Wortman, C., Karamura, E. & Gold, C. 1994. Nutrient flows from harvested banana pseudostems. *African Crop Science Journal*. 2(2):179-182.

Copyright of *Agronomía* is the property of Universidad de Caldas and its content may not be copied or emailed to multiple sites or posted to a listserv without the copyright holder's express written permission. However, users may print, download, or email articles for individual use.