

Efecto de la técnica de enmallado sobre parámetros de calidad del racimo de plátano Hartón enano (*Musa* AAB), en el Sur del Lago de Maracaibo-Venezuela.

Ygnacio Vera A.

Carlos Angarita R.

Universidad Nacional Experimental
Sur del Lago (UNESUR)
Santa Bárbara de Zulia, Venezuela
ygnacioruben_bera@hotmail.com
carloslangaritar@hotmail.com

Carlos Gómez

Joel Vera

Instituto Nacional de
Investigaciones Agrícolas (INIA)
Estación Local Chama, El Vigía, Venezuela
cgomez@inia.gob.ve
jvera0051@hotmail.com

Fecha de recepción: 10 marzo 2016.

Fecha de aceptación: 23 de Mayo de 2016.

Pág: 45–56

Resumen

En Venezuela, la fruta del plátano, constituye un producto tradicional incluido en la dieta básica del venezolano. Dado al aumento de la población, se requieren de alternativas que contribuyan al incremento de la productividad; pero no solo se debe impactar en la planta, sino también en el racimo para mejorar su calidad, manejo y transformación de la fruta, se plantea la evaluación de técnicas que mejoren los parámetros de calidad del racimo o los dedos. La investigación se realizó en la unidad de producción “El Dique”, en diseño completamente aleatorizado con tres tratamientos (enmallado, desmane y testigo sin malla y sin desmane), el manejo de la plantación se realizó con labores empleadas comúnmente en la zona. En los resultados obtenidos, se observaron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos en las variables peso del racimo y dedos, longitud interna y externa, donde la mejor técnica fue el enmallado, ya que presentó un incremento en todas las variables evaluadas y soluciona uno de los problemas detectados al momento del pelado y rebanado del dedo a nivel de la agroindustria. Por lo cual, es adecuado su uso en futuras plantaciones donde se busque mejorar los racimos de plátano para fines de procesamiento agroindustrial.

Palabras Clave: Agroindustria, desmane, forma del fruto, musáceas, precosecha.

Introducción

El cultivo de las musáceas (plátanos, bananos y topochos) es importante para alrededor de 50 países productores por su aporte social y comercial, ocupando en el 2013 el lugar veinticinco como producto alimenticio a nivel global después de la caña de azúcar, maíz, arroz, trigo y

papa en términos del producto interno bruto; por su parte, el plátano constituye un producto básico en la dieta de muchos de estos países especialmente africanos y latinoamericanos, donde es cultivado por un gran número de pequeños y medianos productores, donde la mayor parte de su producción está destinada al autoconsumo [1].

En América del Sur, el cultivo del plátano presenta para el año 2013, un área cosechada de 762.688 ha, distribuida en nueve países de los cuales destaca Colombia, Perú y Ecuador con el 52,0 %, 21,6 % y 14,3 % respectivamente, Venezuela ocupa el cuarto lugar con el 5,07 %. La producción de este cultivo para el mismo año fue de 6.648.538 Mg, donde Colombia, Perú y Ecuador son los más altos productores y Venezuela en el cuarto lugar con un 5,9 % [1].

En Venezuela, el cultivo del plátano presenta una superficie sembrada de aproximadamente 63.000 ha, con una producción promedio de 9.000 kg.ha⁻¹, constituyéndose en un producto tradicional incluido en la dieta básica del venezolano. Desde el punto de vista social, gran cantidad de familias en el medio rural tienen una dependencia directa o indirecta con este cultivo, que genera aproximadamente 150.000 empleos [2]. En la Zona Sur del Lago de Maracaibo, se cultiva una superficie que representa el 55 % del total nacional (34.650 ha), involucrando a alrededor de 5.000 familias productoras, donde el 60 % de las fincas o parcelas tienen un tamaño inferior a las 10 hectáreas [3].

Dado que no existe información referente al número de empresas agroindustriales y del consumo de plátano por estas en la zona, se efectuó una serie de entrevistas donde se determinó que existen aproximadamente 4 empresas industriales, 5 semi-industriales y una artesanal para el procesamiento del plátano en tostones de forma de chips (redondo) o en tajadas, así como un sin número de maquiladoras que pelan el fruto para estas empresas, también se estimó que el consumo anual de fruto es de 1332 Mg.año⁻¹, con un promedio de 5500 kg.día⁻¹, donde se detectó que la problemática existente por la forma curva del fruto de plátano es en las labores de pelado y alimentación de las rebanadoras, que ocasiona pérdidas por chips incompletos, que trae como consecuencia la menor eficiencia de los operarios y maquinaria utilizada; con respecto a los primeros, se perjudica el ingreso del personal ya que la forma de pago es por cestas peladas o en el caso de las rebanadoras por menor eficiencia de la maquinaria.

En este sentido, la forma de los frutos es un atributo de cada especie que en la mayoría de ellos son cualidades que lo identifican ante el consumidor al momento de su consumo fresco, pero al hablar de su proceso industrial existen limitaciones con respecto a los requerimientos de la maquinaria y el tamaño o forma del fruto. En algunos casos esta forma se puede adaptar a las necesidades del mercado, existen experiencias de empresas o industrias donde han llegado a cambiar la forma o presentación de los frutos con fines de llamar la atención del consumidor, incorporando a través de moldes la forma y marca del producto a ofertar; por ejemplo, en el caso de una empresa Brasileña que hizo crecer frutos en forma de caja para simular las cajas de jugo comercial [4].

Para el caso de los clones de plátano Hartón gigante y enano, presentan una curvatura en diferentes grados dependiendo del tamaño del fruto. Se encontraron alternativas para corregir este atributo y mejorar el procesamiento industrial mediante la aplicación de mallas plásticas que evitan que ocurra la curvatura durante el crecimiento del fruto (dedo), labor proveniente

de Colombia donde se ha promovido la misma y se reporta que aumenta el tamaño del dedo y la calidad [5] [6]. En Venezuela esta práctica se ha aplicado a pequeña escala y limitadamente a nivel de 7 productores del Sur del Lago, donde los mismos manifiestan un mejoramiento en las características del fruto por efecto de la malla, pero no se cuenta con evaluaciones que lo soporten [7] [8]. Otra práctica común para mejorar la calidad de los frutos del racimo de plátano es el desmane, donde Antúnez, [9], en plátano hartón afirma que con la utilización de esta práctica se pueden obtener dedos más grandes y uniformes en cuanto al largo y peso, por lo tanto la fruta cumplirá con los requisitos de calidad para los compradores formales y de exportación. Lardizábal, [10], plantea la utilización del desmane, ya que define la calidad de la fruta y la referencia [11], por su parte, indican que esta labor no afectó significativamente el peso de racimo, sin embargo, el largo y grado (diámetro) de la fruta en la segunda mano basal y última mano apical mostraron efectos significativos favorables sobre estos parámetros. En FHIA-21 (*Musa* AAAB) se observó un efecto perjudicial ($P < 0,05$) de la poda de manos sobre el peso total del racimo, no obstante, las cualidades de los frutos en cuanto a peso, longitud y diámetro fueron mejoradas con la práctica [12].

En este contexto, debido a la importancia del plátano en la región, además de que es un producto cuyo mercado (fresco o procesado) debe responder a las expectativas de los consumidores para expandir la demanda interna y externa, con la única estrategia para competir es con el mejoramiento de la tecnología aplicada [13][14]. Esta investigación busca determinar, el efecto del enmallado y el desmane para cambiar la forma del dedo y favorecer el mejoramiento de la eficiencia en el momento de las labores de pelado y rebanado para la elaboración de chips o tajadas, como alternativas precosecha que beneficiará el proceso agroindustrial.

Materiales y métodos

La presente investigación se desarrolló en la unidad de producción “El Dique” ubicado en el sector El Dique del municipio Alberto Adriani, estado Mérida, en el Sur del Lago de Maracaibo.

La unidad de producción presenta características de bosque húmedo tropical [15]. Con una altitud de 130 msnm y promedios anuales de las variables climáticas de precipitación 1148,4 mm.año⁻¹, humedad relativa 80 % y temperatura entre 22,3 °C y 34,5 °C (Datos Climáticos en El vigía, Estación meteorológica: 804370).

El clon utilizado fue Hartón enano (*Musa* AAAB), dado que por su altura facilita las labores de deshoje y aplicación de fungicidas para control de Sigatoka y las labores de desmane, desflores y enmallado se puede hacer sin la necesidad de una escalera.

Se utilizó un diseño completamente aleatorizado comprendido por tres tratamientos, uno donde se aplicó la técnica del enmallado, otro tratamiento con la técnica del desmane y un último tratamiento que corresponde al testigo sin malla y sin desmane. La población estuvo conformada por la totalidad de 2500 plantas, de donde se seleccionaron 300 plantas distribuidas al azar en una superficie de 1 ha, donde se aplicaron los tratamientos a 90 plantas, 30 para cada tratamiento. Las variables medidas fueron peso del racimo (kg), peso promedio del dedo central de cada mano, largo del dedo externo e interno (cm), medido desde la base del pedúnculo a la

punta, perímetro medido en la parte media del fruto de los dedos centrales de cada mano (cm), costos de la colocación de los tratamientos, y el índice de curvatura que se obtiene mediante la división de la longitud externa entre la longitud interna de los dedos, el valor de uno (1) representa dedos totalmente rectos.

Los cormos fueron seleccionados con un peso promedio de 1,5 kg, provenientes de plantas sanas. Se utilizó un sistema de siembra en doble hilera en triángulo, a distancias de 3 x 2 x 1 m, para una densidad de 2500 plantas.ha⁻¹. Al momento de la siembra, se aplicó dos kilogramos de gallinaza por planta, y se aplicó cada 15 días una dosis de *Thichoderma harzianum* en 20 litros de agua, hasta completar la cantidad de 12 dosis antes de la floración.

El manejo de la plantación se efectuó de la siguiente forma: se efectuaron monitoreos quincenales de insectos plaga para la determinación de severidad y aplicación de insecticidas químicos y biológicos. Para el caso de la Sigatoka Negra se aplicaron mensualmente fungicidas por vía aérea y al momento de floración de las plantas, se determinó la hoja más joven enferma, la hoja más joven manchada, número de hojas funcionales. Para la labor del deshoje, se tomó el criterio de selección por uniformidad de tamaño, a partir del cuarto mes después de la siembra, repitiéndose esta práctica cada seis semanas hasta la floración, donde se seleccionaron los hijos de retorno. El deshoje se realizó en los primeros seis meses cada 15 días, tomando en consideración el grado de desarrollo de la Sigatoka Negra en la hoja, eliminando solamente la parte afectada por la enfermedad. A partir de la entrada en floración de las plantas la práctica se realizó con una frecuencia semanal. El combate de arvenses se realizó durante todo el ciclo de crecimiento del cultivo, evitando el crecimiento excesivo de las arvenses perjudiciales al cultivo, los controles químicos se ajustaron de acuerdo al tipo y altura de estas.

Los tratamientos a ser evaluados se realizaron de la siguiente forma: el enmallado, se efectuó con una malla de polietileno, que se utiliza para el empaque de frutas para su comercialización al detal, se llevó a cabo a los 10 días de haber emergido la bellota (floración), momento óptimo para ser cubierta por la malla, se dejó por un período de 22 días, momento en el cual fue retirada para que el racimo continuara con su desarrollo natural. El desmane, consistió en eliminar la última mano o falsa mano, y una o las dos siguientes, con el criterio de dejar 7 manos en cada racimo al que se aplicó esta práctica.

El costo de la colocación de la malla y desmane, se obtuvo por medio del costo de la malla por racimo y el tiempo necesario para la colocación y retiro de la misma, para esto se realizaron 9 series de la colocación y retiro de 10 mallas en cada serie, para el desmane, se efectuó de la misma forma que el enmallado, por medio de 9 series de 10 racimos desmanados. Con los datos recolectados se obtuvieron promedios y luego se estimó el costo de la labor.

Los datos fueron tabulados y se analizaron mediante el programa estadístico Infostat. Se realizaron pruebas de varianza para evaluar los tratamientos y se aplicaron pruebas de separación de medias.

Resultados y discusión

Los resultados obtenidos de las plantas seleccionadas no muestran diferencias estadísticas significativas en variables de duración del ciclo (días de siembra a floración, días de floración a cosecha), morfométricas (altura y perímetro del seudotallo) y relacionadas a la enfermedad foliar Sigatoka Negra (hoja más joven enferma, hoja más joven manchada, hojas por planta) al momento de la floración 1, que indican, que no se produjeron alteraciones o enmascaramiento en los resultados por efecto de diferencias en el vigor de las plantas, o por la severidad de la Sigatoka Negra, importante enfermedad en la zona de estudio.

En la tabla 2, se observan los resultados del peso de los racimos, que indican diferencias estadísticas significativas entre el tratamiento enmallado y tratamiento testigo; sin embargo, el desmane no presentó diferencias estadísticas significativas en relación a los 2 tratamientos antes mencionados, que representa una mejor respuesta en aquellos racimos enmallados, lo cual coincide con [5] y [8], que indican que la utilización del enmallado aumentó el peso del racimo. Con respecto a los trabajos realizados en desmane [12], donde expresan que con la utilización de esta técnica se obtiene un aumento en el peso del racimo con relación al testigo, tendencia diferente a la obtenida en este trabajo.

	Técnica			
	Enmallado	Desmane	Testigo	cv (%)
Días siembra-floración	328,65±25,15 a	334,45±23,25 a	314,25±22,87 a	7,4
Días siembra-cosecha	83,43±2,11 a	82,73±1,49 a	83,58±1,98 a	2,34
Altura	2,60±0,25 a	2,64±0,25 a	2,65±0,25 a	9,38
Perímetro seudotallo	60,57±8,03 a	61,09±6,24 a	60,42±8,99 a	13,05
HMJE	5,00±0,95 a	5,27±0,47 a	5,42±1,00 a	16,96
HMJM	8,17±1,30 a	7,55±1,51 a	8,25±1,42 a	17,02
H/P	12,48±1,50 a	12,82±2,09 a	13,00±1,86 a	13,77

Tabla 1: **Evaluación de las variables duración del ciclo, morfométricas y Sigatoka Negra de las plantas seleccionadas en cada uno de los tratamientos (enmallado, desmane y testigo)**

HMJE: hoja más joven enferma y HMJM: hoja más joven manchada por Sigatoka Negra; H/P: hojas por planta. Letras iguales no presentan diferencias significativas a $p < 0.05$, Tukey. Promedio±Desviación estándar. cv: coeficiente de variación.

Fuente: Elaboración Propia

De igual forma en la tabla 2 se observan los resultados del número de manos por racimo, según el tipo de tratamiento, que indican una diferencia estadística significativa en el tratamiento desmane, con relación al tratamiento enmallado y tratamiento testigo. La variable número de dedos por mano presentó en la mano 1 y 7 diferencias estadísticas significativas, contrario a lo mostrado por la mano 2 a la 6, reflejado en la tabla 3. En la mano 1, se

presentó la diferencia entre el desmane (8,97) y el testigo (8,03), pero ambos presentaron similar comportamiento con el enmallado (8,41). El número de dedos de la mano 7, presentó diferencias entre el desmane (1,15), con relación al enmallado (2,06) y testigo (2,04), resultado obtenido por el efecto de la técnica del desmane, donde se dejó en promedio un dedo (dedo marcador) para reducir la pudrición del raquis del racimo e impedir la pérdida de dedos comerciales [10]. Así mismo, en la tabla 3, se observa el número de dedos por mano (mano 2, 3, 4, 5 y 6), los cuales no presentaron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos evaluados, resultados que indican la uniformidad de esta variable.

Técnica	Peso de Racimo	Número de manos
Enmallado	13,55±3,08 b	8,07±1,17 b
Desmane	12,62±2,85 ab	6,68±0,53 a
Testigo	11,35±2,6 a	7,77±1,28 b
cv (%)	22,77	13,72

Tabla 2: Evaluación del peso del racimo y número de manos bajo el efecto de tres tratamientos (enmallado, desmane y testigo) en plátano hartón enano.

Letras iguales no presentan diferencias significativas a $p < 0.05$, Tukey. Promedio±Desviación estándar. cv: coeficiente de variación.

Fuente: Elaboración Propia

Las variables número de manos y número de dedos por mano a pesar de que se detectaron diferencias estadísticas en dos de los siete manos, estas no son influenciadas por los tratamientos evaluados ya que es un carácter genético y se forma antes de asignar los tratamientos, pero constituyen elementos importantes para relacionarlos con la calidad del producto obtenido.

	Técnica			
	Enmallado	Desmane	Testigo	cv (%)
Mano 1	8,41±1,70 ab	8,97±1,65 b	8,03±1,43 a	18,97
Mano 2	7,22±1,97 a	7,68±1,79 a	7,33±1,71 a	24,79
Mano 3	5,44±1,38 a	5,68±1,25 a	5,33±1,45 a	24,68
Mano 4	3,85±1,41 a	4,37±1,02 a	3,9±1,03 a	29,27
Mano 5	3,41±1,12 a	3,47±0,92 a	3,6±0,89 a	28,5
Mano 6	2,59±0,97 a	2,47±0,74 a	2,53±0,86 a	34,28
Mano 7	2,06±0,75 b	1,15±0,46 a	2,04±0,73 b	37,84

Tabla 3: Evaluación del número de dedos por mano de racimos bajo el efecto de tres tratamientos (enmallado, desmane y testigo) en plátano hartón enano.

Letras iguales no presentan diferencias significativas a $p < 0.05$, Tukey, cv: coeficiente de variación. Promedio±Desviación estándar.

En la tabla 4, se observan los resultados de las longitudes externas del dedo central de las manos evaluadas de los racimos, donde la mano 1 y 7, no presentaron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos evaluados. Contrario a lo obtenido en las longitudes externas de las manos 2, 3, 4, 5 y 6, indicando los resultados diferencias estadísticas significativas en el tratamiento enmallado y testigo, mostrando el tratamiento desmane, un comportamiento intermedio entre los dos anteriores.

En la tabla 5, se observan las longitudes internas del dedo central de las manos 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7, según el tipo de tratamiento. Los resultados indican diferencias estadísticas significativas en el tratamiento enmallado que presentó siempre el mayor valor, con relación a los tratamientos desmane y testigo en cada una de las manos. De igual manera se logra observar que dicha variable en la mano 4 presentó diferentes valores en los tres tratamientos, donde el enmallado obtuvo el valor más alto; así mismo, en la mano 7, el tratamiento enmallado fue similar al desmane y este a su vez similar al testigo.

	Técnica			
	Enmallado	Desmane	Testigo	cv (%)
Long. Externa 1	25,02±2,52 a	24,8±2,61 a	24,43±2,3 a	10,06
Long. Externa 2	26,3±2,88 b	25,86±2,67 ab	24,47±2,13 a	10,21
Long. Externa 3	26,38±2,45 b	25,24±2,32 ab	24,57±2,19 a	9,16
Long. Externa 4	24,38±2,53 b	24±2,52 ab	23±1,54 a	9,63
Long. Externa 5	24,78±2,32 b	23,46±2,93 ab	22,57±1,66 a	10,14
Long. Externa 6	23,56±2,38 b	23,09±2,14 ab	21,97±1,92 a	9,47
Long. Externa 7	22,17±2,2 a	21,74±2,35 a	21,32±2,39 a	10,57

Tabla 4: **Evaluación de la variable longitud externa del dedo central de cada mano, bajo el efecto de tres tratamientos (enmallado, desmane y testigo) en plátano hartón enano.**

Letras iguales no presentan diferencias significativas a $p < 0.05$, Tukey, cv: coeficiente de variación. Promedio±Desviación estándar.

Efectuando un promedio de los tratamientos desmane y testigo, y luego restando el tratamiento enmallado, se observa un incremento de esta longitud entre 3,59 cm para la mano 2 y 0,98 cm para la mano 7. Cabe mencionar que la mano 1 presentó un valor intermedio de 2,25 cm, lo que puede indicar que este dedo debido a la conformación del racimo o la presión que ejerce la malla no fue suficiente, para mejorar aún más la longitud del dedo y además se observa en la figura 1 un efecto decreciente de la longitud interna de la mano 2 a la mano 7.

Con respecto al tratamiento enmallado, los resultados obtenidos en las variables longitud externa e interna, fueron similares a los presentados por Gallego, [5] y Govea, [8], los cuales aseguran que con la utilización de la técnica del enmallado lograron aumentar de 2 a 3 cm la longitud de los dedos. En cuanto al tratamiento desmane, coincide con la tendencia a incrementar la longitud, como se presenta en el reporte de Rodríguez [12], el cual para las

	Técnica			
	Enmallado	Desmane	Testigo	cv (%)
Long. Interna 1	20,77±2,95 b	18,92±2,02 a	18,13±1,59 a	11,97
Long. Interna 2	22,23±3,2 b	19,14±1,73 a	18,15±1,82 a	12,03
Long. Interna 3	21,8±2,9 b	18,86±1,66 a	18,1±1,48 a	11,03
Long. Interna 4	20,44±2,83 c	18,76±2,41 b	17,4±1,28 a	12,33
Long. Interna 5	20,52±2,77 b	18,17±1,52 a	17,2±1,67 a	11,25
Long. Interna 6	19,03±2,47 b	17,85±1,63 a	17,12±1,44 a	10,73
Long. Interna 7	17,79±2,27 b	17,33±1,96 ab	16,3±1,7 a	11,75

Tabla 5: Evaluación de la variable longitud interna del dedo central de cada mano, bajo el efecto de tres tratamientos (enmallado, desmane y testigo) en plátano hartón enano.

Letras iguales no presentan diferencias significativas a $p < 0.05$, Tukey, cv: coeficiente de variación. Promedio±Desviación estándar.

condiciones en que se desarrolló la investigación y el clon utilizado, mostró un aumento de longitud del dedo superior a 25 cm con la utilización de esta práctica.

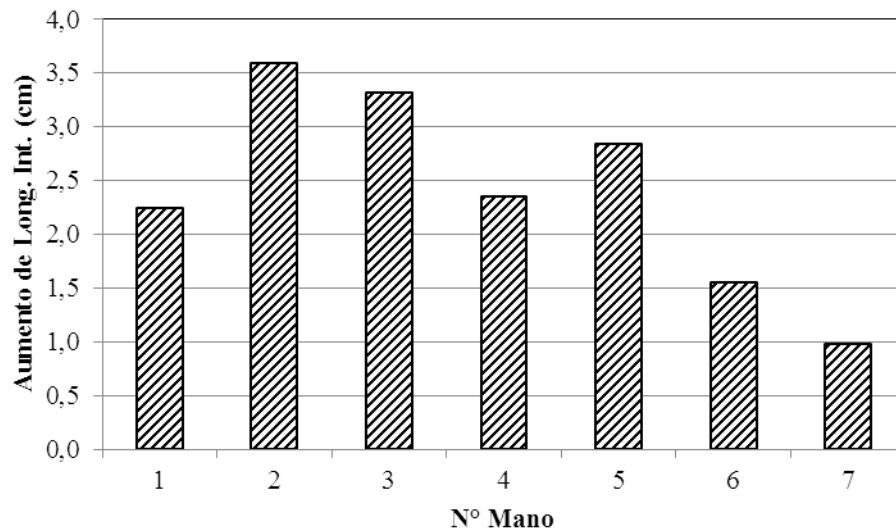


Figura 1: Aumento de la Longitud interna del dedo central de cada mano del tratamiento enmallado en relación a los tratamientos desmane y testigo en plátano hartón enano.

En la tabla 6, se observa la variable perímetro del dedo de las manos 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7, los

cuales no presentaron diferencias estadísticas significativas a excepción de la mano 3, en este caso los resultados indican diferencias estadísticas significativas en el tratamiento enmallado y testigo, con relación al tratamiento desmane, coincide con los reportes hechos por Barrera [11] y Rodríguez [12], los cuales afirman aumentos significativos en la variable de grosor (diámetro) mayor a 4,5 cm por la utilización de esta técnica.

	Técnica			
	Enmallado	Desmane	Testigo	cv (%)
Perímetro 1	16,15±1,07 a	15,92±0,82 a	15,63±0,87 a	5,86
Perímetro 2	15,86±1,07 a	15,79±1,03 a	15,53±0,8 a	6,27
Perímetro 3	16,1±0,99 b	15,64±0,91 ab	15,52±0,97 a	6,06
Perímetro 4	15,8±1,19 a	15,71±0,78 a	15,37±1,05 a	6,53
Perímetro 5	15,66±0,98 a	15,21±1,25 a	15,08±1,1 a	7,27
Perímetro 6	15,29±1,17 a	15,27±0,9 a	14,73±0,95 a	6,76
Perímetro 7	14,7±1,04 a	14,62±1,01 a	14,34±1,15 a	7,32

Tabla 6: **Evaluación de la variable Perímetro del dedo central de cada mano, bajo el efecto de tres tratamientos (enmallado, desmane y testigo) en plátano hartón enano.**

Letras iguales no presentan diferencias significativas a $p < 0.05$, Tukey, cv: coeficiente de variación. Promedio±Desviación estándar.

En la tabla 7, se observa la variable peso del dedo central de las manos 1 y 7 según el tipo de tratamiento, los cuales no presentaron diferencias estadísticas significativas entre ellos. A su vez se observa que en la variable peso del dedo central de las manos 2, 3, 4, 5 y 6, se presentan diferencias estadísticas significativas entre el tratamiento enmallado y el testigo, pero el tratamiento desmane presentó un comportamiento intermedio entre los anteriores. De igual forma el peso del dedo central de la mano 3, que presentó diferencias entre el tratamiento enmallado ($377,02 \pm 80,8$ g), con relación a los tratamientos desmane ($328,92 \pm 69,68$ g) y testigo ($310,07 \pm 72,32$ g).

Con respecto al tratamiento enmallado, resultados similares presentó Gallego [5], el cual afirma que con la utilización de ésta técnica se logró aumentar el peso de los dedos en 20 % y en este trabajo se obtuvo en promedio 14.87 % y oscilo entre 4.97 % en la mano 7 y 21.59 % en la mano 3. En cuanto al tratamiento desmane, similares resultados obtuvo Antúnez [9] y Rodríguez [12], los cuales indicaron aumentos significativos en relación a la variable peso de los dedos.

Según Rodríguez [12], el índice de curvatura relaciona las longitudes externa e interna de los dedos, indicando que el valor de uno representa dedos totalmente rectos, en este trabajo se obtuvo en promedio para el enmallado un valor de índice de curvatura de 1,21 que fue significativamente diferente a los tratamientos de desmane y testigo con valores de 1,30 y 1,33 respectivamente, lo que demuestra que el enmallado si mejora la forma del dedo.

La investigación demostró que la técnica de enmallado mejora la forma del fruto para su utilización en la agroindustria que fue el objetivo planteado, pero su impacto en otros mercados de consumo fresco, deberá ser evaluada ya que se pueden tener beneficios para mercados donde el fruto es comercializado desgranado, pero en los mercados de racimo completo se pueden presentar limitaciones.

	Técnica			
	Enmallado	Desmane	Testigo	cv (%)
Peso 1	358,05±83,63 a	334,71±60,27 a	319,83±60,12 a	20,62
Peso 2	368,39±90,33 b	334,32±65,33 ab	317,43±65,79 a	22,15
Peso 3	377,02±80,8 b	328,92±69,68 a	310,07±72,32 a	21,87
Peso 4	335±82,84 b	314,26±55,9 ab	288,63±54,17 a	21,26
Peso 5	333,88±66,37 b	302±64,1 ab	275,5±54,21 a	20,36
Peso 6	296,54±62,4 b	292,76±47,82 ab	264,13±51,35 a	19,08
Peso 7	260,63±57,08 a	257,33±65,53 a	248,28±68,31 a	24,64

Tabla 7: **Evaluación de la variable peso del dedo central de cada mano, bajo el efecto de tres tratamientos (enmallado, desmane y testigo) en plátano hartón enano.**

Letras iguales no presentan diferencias significativas a $p < 0.05$, Tukey, cv: coeficiente de variación. Promedio±Desviación estándar.

Conclusiones

Los resultados obtenidos de esta investigación en las variables de peso del racimo, peso del dedo central de cada mano, longitud interna y externa del dedo central de cada mano, y grosor del dedo central de cada mano, se observaron que los mejores resultados se obtuvieron en los racimos sometidos a la técnica del enmallado, lo que a su vez nos permitió seleccionar esta técnica como la más factible para mejorar los parámetros de calidad del racimo, y así suplir las exigencias de la agroindustria. Así mismo, el análisis entre el aumento en peso y de los costos de la colocación de las técnicas de enmallado y desmane, permite indicar que la mejora en el ingreso, paga la utilización de cualquiera de ellas permitiendo mejorar los ingresos de los productores. Por último se puede mencionar que estos resultados son importantes, no solo para fortalecer el conocimiento del rubro, sino también se constituye como material de referencia útil para futuros investigadores que deseen trabajar en mejorar los parámetros de calidad del racimo de plátano en la zona Sur del Lago de Maracaibo y otras regiones productoras de Venezuela y el mundo.

Agradecimiento

Los autores presenta su agradecimiento al Ingeniero David Govea, Gerente General de Suplidora El Vigía C.A. por el apoyo brindado para la realización de esta investigación.

Bibliografía

- [1] FAO. FAOSTAT – Dirección de estadísticas. Extraído el 12 de enero de 2016, de: <http://faostat.fao.org/site/567/desktopDefault.aspx?PageID=567>. 2016
- [2] Surga, J., A. Bolívar y L. Trujillo. *Caraterisation de la production et la comercialisation de Musa au Venezuela*. Internacional Symposium, Douala, Camerón, 10-14 November. 1998. C. Picq, E. Fouré and E.A. Frison, editor's; p. 67-85.1999
- [3] Nava, C. *Problemática del cultivo plátano en los municipios Sucre, Francisco Javier Pulgar y Colon del estado Zulia, orientado hacia la presentación de soluciones*. Convenio CORPOZULIA-INIA-LUZ, Carta de entendimiento N° 9. 37 p. 2004
- [4] Zambrano, P. “*cajas de jugo de verdad*”. Extraído el 04 de enero de 2013, de <http://wordpress.com/2012/06/15/cajas-de-frutas-del-campo-a-tu-cocina/2012>
- [5] Gallego. (sf.) *De la empresa AGROSOLAR últimas tecnologías en Fincas plataneras de Colombia, llamada enmallado del plátano*, Extraído el 20 marzo de 2012, de: http://www.agrosolar.org/doc_usuarios/2009-09-22-19-33-05.pdf.
- [6] BIOTEC (Corporación BIOTEC). *En Antioquia productores de plátano innovan en prácticas culturales*. Boletín Informativo 15(2): 7.2013
- [7] Vera, J. *Comunicación personal. Entrevista realizada con el fin de obtener información en el manejo y producción de plátano*. Consultado el 15 de Noviembre de 2012. 2012
- [8] Govea, D. *Comunicación personal. Entrevista realizada para conocer la experiencia en el manejo y producción de plátano, específicamente en la utilización de las técnicas de enmallado y desmane*. Consultado el 12 de Enero de 2013. 2013
- [9] Antúnez, G. *Manejo de los racimos de plátano*. Extraído el 04 de enero de 2013, http://www.fintrac.com/docs/honduras/42_platano_embolsando_08_03_esp.pdf2003.
- [10] Lardizábal, R. “*manual de producción de plátano en altas densidades*”. Extraído el 04 de enero de 2013, de: http://www.mcahonduras.hn/documentos/publicacioneseda/Manuales%20de%20produccion/EDA_Manual_Produccion_Platano_05_07.pdf2007
- [11] Barrera, J., Salazar, C. y Arrieta, K. *Efecto del desmane y remoción de dedos sobre la calidad y producción del banano*. Extraído el 04 de enero de 2013, <http://revistas.unicordoba.edu.co/rta/documentos/152/Art%205.%20REMOCION%20DE%20BANANO.pdf>. 2008

- [12] Rodríguez G., Muñoz N., y Márquez J. *Poda de manos en el clon ‘FHIA-21’ (Musa AAAB) y su efecto sobre las dimensiones del fruto y aspectos de calidad*. In: Reunión Internacional ACORBAT, 17., Joinville, SC. Brasil. Bananicultura: um negócio sustentável – Anais. Joinville: ACORBAT/ACAFRUTA, 2006. V. 2, 536-544. Trabalhos Completos. 2010
- [13] Calvo. *Evalúan siembra anual de plátano bajo altas densidades (en línea)*. Ministerio de agricultura y ganadería Costa Rica. Extraído el 04 de enero de 2013, de: <http://www.infoagro.go.cr/Noticias/cp-set07.htm>.
- [14] Abreu, E., Gutiérrez, A., Quintero, M., Molina, L., Anido, J., Ablan, E., Cartay, R. y Mercado, C. 2007. *El cultivo del plátano en Venezuela: Desde el campo hasta la mesa*. Fundación Polar y CIAAL-ULA. Mérida –Venezuela. 2003
- [15] Holdridge, I. *Ecología basada en zonas de vida*. Instituto interamericano para la agricultura San José, Costa Rica. p 159. Extraído el 04 de diciembre de 2012. 2000