

## NOTA TÉCNICA

# CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS, Y PRUEBA DE PREFERENCIA DE TRES TIPOS DE MANGOS CRIOLLOS VENEZOLANOS

Jesús Aular<sup>1</sup> y Yecenia Rodríguez<sup>1</sup>

### RESUMEN

En Venezuela, durante las últimas tres décadas los mangos criollos han sido usados como portainjertos. Recientemente se ha incrementado el interés por los frutos de estas plantas para destinarlos al consumo fresco o procesado; sin embargo, existe escasez de información sobre ellos. El presente trabajo se realizó con el objetivo de caracterizar físicamente el fruto y químicamente la parte comestible de mangos tipo Bocado Común, Bocado Jobo e Hilacha y evaluar la preferencia del consumidor por su pulpa. Se colectaron 480 frutos en madurez fisiológica, los cuales se dejaron madurar por tres días en condición ambiente ( $26 \pm 3$  °C;  $65 \pm 5\%$  HR) y se procedió con las determinaciones y la prueba de preferencia. Se detectaron diferencias para las variables de masa fresca total del fruto, porcentaje de cáscara y pulpa, sólidos solubles totales (SST), acidez total titulable (ATT) y la relación entre SST/ATT en los tres materiales evaluados. En el mango Bocado Jobo se obtuvo la mayor masa fresca total, rendimiento en pulpa y SST/ATT. No hubo diferencia en el nivel de preferencia por la pulpa de los tres tipos mangos, indicando que la evaluación de esta característica no reflejó las diferencias detectadas en las variables químicas de las pulpas de los diferentes mangos.

**Palabras clave adicionales:** Calidad del fruto, *Mangifera indica*, aceptabilidad

### ABSTRACT

#### Physical and chemical parameters, and preference tests of three Venezuelan native mangos

In Venezuela, during the last three decades the native mangos have been used as rootstocks. Recently, the interest has increased for devoting the fruits of these plants, to fresh or processed consumption; however, little information of these materials exists. An experiment was conducted with the objective of characterizing physical and chemically the fruit and the edible part of Bocado Común, Bocado Jobo and Hilacha mangos; and to evaluate the consumer's preference for the pulp of them. A total of 480 fruits were collected in physiologic maturity and allowed to ripen for three days in natural ambient condition ( $26 \pm 3$  °C;  $65 \pm 5\%$  RH) before beginning the fruit analysis and the preference test. There were significant differences for the fresh mass of the fruit, percentage of shell, seed, and pulp. Total soluble solids (TSS), total acidity (TA) and the ratio TSS/TA for the three evaluated materials. The mango Bocado Jobo produced the largest total fresh mass, pulp yield, and TSS/TA. There was not difference in the level of preference of the pulp among the mangos, showing that the evaluation of this characteristic did not reflect the differences detected in the chemicals variables.

**Additional key words:** Fruit quality, *Mangifera indica*, acceptability

### INTRODUCCIÓN

El mango, *Mangifera indica* L., se ha difundido en la mayor parte del territorio venezolano debido a que las condiciones edafoclimáticas pueden satisfacer sus exigencias (Avilán et al., 1981). Los mangos se agrupan en la raza Hindú y la Filipina (Sergent, 1999; Galán, 1999); de esta última destacan los criollos, los

cuales se caracterizan por presentar frutos con coloración amarilla o verdosa, ausencia de manchas rojizas y moderada resistencia a la antracnosis (Avilán et al., 1995). Los tipos más difundidos en Venezuela son Bocado, Hilacha, Pico de loro y Manga (Aular et al., 1996). Tradicionalmente ha existido interés por estos materiales para usarlos como portainjertos, ya que son rústicos; sin embargo, son altamente

Recibido: Febrero 9, 2005

Aceptado: Noviembre 21, 2005

<sup>1</sup> Posgrado de Horticultura. Decanato de Agronomía. Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado". Apdo. 400. Barquisimeto. Venezuela. e-mail: [jesusaular@ucla.edu.ve](mailto:jesusaular@ucla.edu.ve)

vigorosos, con la excepción de algunos cultivares como el CENIAP-2 y el Pico de loro (Avilán et al., 1995). Durante las dos últimas décadas se ha incrementado el interés por los frutos de mango, ya sea para destinarlos al mercado de fruto fresco o para el procesamiento (Materano et al., 2004).

En Venezuela, con relación a la caracterización de los frutos de mangos criollos se pueden mencionar los trabajos de Manzano y Cañizares (1999) y Bellorín et al. (2001). A nivel mundial, entre las evaluaciones realizadas con mangos de la raza Hindú, se destacan la de Lakshminarayana (1975) y Fuchs et al. (1980) con el cv. Haden; Kalra y Tandon (1983) con 'Dashehari', y Medlicott et al. (1990) y Oosthuysen (2000) con 'Tommy Atkins'.

El fruto de mango ideal debe poseer una alta relación pulpa/semilla, consistencia firme y uniforme, ausencia de fibra, adecuada relación azúcar/ácido, aroma agradable, perdurabilidad del sabor y de la calidad (Avilán et al., 1998a). La popularidad mundial del mango se debe a su excelente sabor, aroma y apariencia (Malundo et al., 2001). Sin embargo, la calificación de una determinada pulpa de mango no es sencilla. Chaplin (1988) destacó que aunque algunos frutos tuvieron características físico-químicas similares, su aceptabilidad varió por lo que es importante recurrir a los métodos sensoriales de evaluación de alimentos para eliminar la subjetividad en las pruebas de preferencia (Watts et al., 1992).

La preferencia por la pulpa de los mangos ha sido poco estudiada. Dougherty (1971) evaluó a través de un panel de degustación la calidad del puré de mango tratado con calor y luego congelado, este autor halló que los panelistas prefirieron el puré sin tratamiento y señaló que posiblemente algunos cambios enzimáticos originaron un sabor indeseable en el producto tratado. Medlicott et al. (1990) determinaron que el sabor de los frutos sometidos a refrigeración tuvo menor aceptación que los madurados directamente luego de la cosecha. Por otra parte, en España se ha recurrido a pruebas para evaluar la aceptación de mangos de raza Hindú por parte de los consumidores y se ha logrado identificar cuales cultivares son preferidos (Calatrava et al., 1996), así como para contrastar la preferencia del mango con relación a otros frutos de consumo tradicional en ese país (Calatrava et al., 2000).

En Brasil, De Oliveira et al. (2004) no detectaron diferencias en la opinión de los evaluadores cuando compararon muestras de mango sometidas o no a tratamiento de calor. En Venezuela, Materano et al. (2004) realizaron una evaluación sensorial a muestras de mango mínimamente procesado y colocado en almíbar, y encontraron que los jueces prefirieron las rodajas elaboradas con mangos al 25 % de maduración.

En Venezuela existe poca información sobre las características de los frutos de estos mangos y se desconoce qué tipos son preferidos. De evaluarse lo anterior se podría orientar la siembra y producción de algún tipo con alta aceptación, por lo cual en el presente trabajo se plantearon los objetivos de caracterizar físicamente el fruto y químicamente la parte comestible o pulpa además de evaluar la preferencia del consumidor por la pulpa de dos tipos de mango de Bocado y uno de Hilacha.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se recolectaron 480 frutos (160 de cada tipo) de mango tipo Bocado Común, Bocado Jobo e Hilacha (Figura 1) de plantas del Postgrado de Horticultura de la Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado", ubicado en la localidad de Tarabana, municipio Palavecino, estado Lara (10° 01' N; 500 msnm), la cual corresponde con una zona de vida de Bosque muy Seco Tropical según la clasificación de Holdridge (1982). Se cosecharon frutos en madurez fisiológica con ausencia de daños mecánicos, insectos o enfermedades. Se dejaron madurar por tres días en condición ambiente con  $26 \pm 3$  °C de temperatura y  $65 \pm 5$  % de humedad relativa, agrupados en dos lotes, uno de 180 frutos para realizar las determinaciones físicas y químicas, y otro de 300 frutos para la prueba de preferencia.

En los frutos maduros se determinó la masa fresca con una balanza de precisión, luego se separó el exocarpio o cáscara, la semilla y el mesocarpio o pulpa; y sobre la base de la masa fresca total del fruto se determinó el porcentaje de cáscara, semilla y pulpa. Adicionalmente, se determinaron los sólidos solubles totales, SST (AOAC, 1980) y la acidez total titulable, ATT (Tressler y Joslyn, 1961), y se calculó la relación entre los SST/ATT. Se usó un diseño

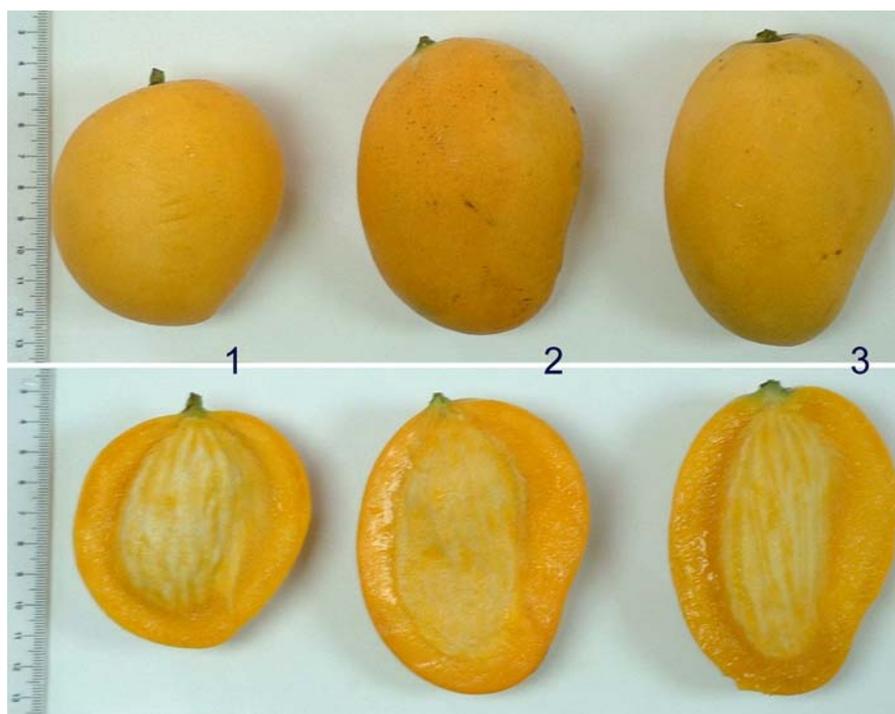
completamente al azar con 10 repeticiones de seis frutos cada una, para cada tipo de mango. Se realizaron los análisis de la varianza y las pruebas de media de Duncan utilizando el paquete estadístico CoStat versión 6.02.

Para evaluar la preferencia por la pulpa de los tres tipos de mangos, durante dos días se realizó una prueba según lo establecido por Watts et al. (1992). Esta prueba se basó en la opinión del consumidor, quien calificó las pulpas de acuerdo con su agrado. Se usaron 100 frutos de cada tipo de mango, a los cuales se les retiró el exocarpio, se seccionó el mesocarpio en cubos regulares de aproximadamente 1,5 x 1,5 x 2,0 de base, altura y largo; respectivamente, y se refrigeraron durante 3 horas.

Se seleccionaron 32 jueces no entrenados con diferente edad (entre 19 y 50 años), sexo y nivel cultural (estudiantes, personal obrero, administrativo y docentes universitarios), de acuerdo con la metodología empleada por Calatrava et al. (2000). A cada juez se le

suministró seis cubos como muestra de cada tipo de mango dispuestos en un plato de plástico de 12 cm de diámetro, el cual estaba sobre una mesa debidamente iluminada. Cada juez evaluó por separado y asignó tres unidades a la pulpa de mayor agrado, dos a la intermedia y una unidad a la de menor. Así mismo, se permitió asignar igual calificación para muestras de similar satisfacción, y cada evaluador consumió agua mineral entre la degustación de cada muestra, para evitar la mezcla de sabores.

Con los datos se estableció el nivel de preferencia, para lo cual se usó el análisis de ordenamiento por rangos, descrito por Pedrero y Pangborn (1989). En primer lugar se determinaron las diferencias absolutas entre los tres rangos, luego se ubicó el valor crítico tabulado para 3 muestras y 32 jueces, y por último se procedió a contrastar las diferencias absolutas contra el valor crítico, para detectar o no la diferencia entre la preferencia por la parte comestible de los mangos.



**Figura 1.** Fruto de mango Bocado Común (1), Bocado Jobo (2) e Hilacha (3)

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se determinaron diferencias estadísticas para la masa fresca total del fruto (MFT), el porcentaje de

cáscara (PC), porcentaje de semilla (PS) y pulpa (PP), entre los tres tipos de mango (Cuadro 1). Los valores de MFT oscilaron entre 127,9 g para el Bocado Común y 264,1 g para el Bocado Jobo.

Similares resultados fueron reportados por Manzano y Cañizares (2000).

Con relación al PS y PC se obtuvieron valores menores a los cuantificados, en el tipo Hilacha, por Manzano y Cañizares (1999). Esta diferencia, podría atribuirse a diferencias en la época de cosecha o el manejo de las plantas. En el país se han encontrado más de 11 accesos de mangos criollos (Aular et al., 1996), por lo cual se pueden encontrar diferencias entre las características de

los frutos de distintos materiales. Se debe destacar que el mango Hilacha presentó la mayor proporción de semilla y de cáscara. Por otro lado, los mayores PP se cuantificaron en el Bocado Común y el Jobo, con 75,9 y 75,3 %, respectivamente, los cuales presentan un buen rendimiento de la parte comestible, lo que constituye una ventaja con relación al Hilacha. Los PP obtenidos fueron similares a los de Avilán et al. (1998b).

**Cuadro 1.** Características físicas del fruto de tres tipos de mangos criollos producidos en Venezuela

Tipo de mango	MFT (g)	PC	PS	PP
Bocado común	127,9 c	12,1 c	11,8 b	75,9 a
Bocado Jobo	264,1 a	13,0 b	11,6 b	75,3 a
Hilacha	221,0 b	14,2 a	17,8 a	68,0 b

Valores promedio con igual letra en la misma columna no difieren estadísticamente entre sí según la prueba de medias de Duncan ( $P \leq 0,05$ ). Las siglas fueron identificadas en el texto

Se detectaron diferencias significativas en el contenido de sólidos solubles totales (SST), la acidez total titulable (ATT) y la relación SST y ATT de la pulpa de los mangos evaluados (Cuadro 2).

**Cuadro 2.** Características químicas de la pulpa de tres tipos de mangos criollos producidos en Venezuela

Tipo de mango	SST (°Brix)	ATT (%)	SST/ATT
Bocado común	18,02 ab	0,16 a	121,4 b
Bocado Jobo	17,59 b	0,10 b	187,8 a
Hilacha	18,41 a	0,18 a	106,5 b

Valores promedio con igual letra en la misma columna no difieren estadísticamente según la prueba de medias de Duncan ( $P \leq 0,05$ ). Las siglas fueron identificadas en el texto

Los valores de SST fueron similares a los hallados por Kalra y Tandon (1983) en el cultivar Dashehari, y por Chaplin (1988) y Oosthuyse (2000) en el Tommy Atkins, con 19,7; 18,5 y 17,0 °Brix, respectivamente. Por otro lado, los valores de ATT fueron menores al 0,4 % cuantificado por Chaplin (1988). Se puede indicar que los mangos Criollos tienen niveles de sólidos solubles totales similares a los Hindúes, pero son menos ácidos, y de allí los altos valores de la relación SST/ATT. Según Avilán et al. (1998a), el mango Hilacha posee un sabor más dulce que el Bocado; sin embargo, los resultados del presente trabajo no confirman tal información ya que el Bocado Jobo alcanzó un relación SST/ATT de 187,8, y por ende

su sensación de dulzor podría ser mayor. Malundo et al. (2001) señalaron que la relación SST/ATT es mejor indicadora del amargor y la astringencia que el grado de dulzor del mango, lo que sugiere revisar la utilidad de la mencionada relación al momento de establecer cual material es más o menos dulce.

No hubo diferencia con relación a la preferencia por la parte comestible de los frutos, ya que la sumatoria de rangos para los tres mangos fue similar estadísticamente (Cuadro 3). Esto significó que las tres pulpas fueron aceptadas indistintamente por los jueces, a pesar de haberse determinado diferencias en los SST, la ATT y la relación entre ambos (Cuadro 2). Al respecto, Chaplin (1988) señaló que hay múltiples factores que influyen en el agrado de la parte comestible del fruto del mango, lo cual podría explicar porque la evaluación de la preferencia no reflejó, las diferencias en las características químicas, que a su vez deben haber generado diferentes sabores para cada material evaluado.

**Cuadro 3.** Sumatoria de rangos de preferencia para tres tipos de mangos criollos

Tipo de mango	Rangos de preferencia
Bocado Común	61 a
Bocado Jobo	69 a
Hilacha	65 a

Sumas de rangos con igual letra en la misma columna son estadísticamente iguales entre sí según el análisis de ordenamiento por rangos ( $P > 0,05$ )

En forma similar al presente trabajo, De Oliveira et al. (2004) señalaron que los evaluadores no percibieron las diferencias en las características químicas, mientras que Calatrava et al. (1996) y Calatrava et al. (2000) sí lograron relacionar distintos sabores de mangos con diferentes niveles de preferencia.

### CONCLUSIONES

Hubo diferencias para la masa fresca total del fruto, porcentaje de cáscara y porcentaje de pulpa, entre los mangos Bocado Común, Bocado Jobo e Hilacha. También para los sólidos solubles totales, la acidez total titulable y la relación entre ambas características para la pulpa de los tres mangos criollos.

El Bocado Jobo presentó la mayor masa fresca de fruto, el mayor rendimiento en parte comestible, la mayor relación entre los sólidos solubles totales y el contenido de acidez, mientras que el mango Hilacha presentó el mayor porcentaje de semilla y el menor rendimiento en parte comestible.

Hubo similar nivel de preferencia por parte del consumidor de los mangos Bocados e Hilacha ya que la evaluación de esta característica no reflejó las diferencias en las variables químicas de las pulpas evaluadas.

### LITERATURA CITADA

1. AOAC. 1980. Official methods of analysis, 13<sup>th</sup> Edition. Association of Official Analytical Chemistry. Washington DC.
2. Aular, J., D. Bautista y N. Maciel. 1996. Características de la emergencia de mangos criollos poliembriónicos. Proc. Interamer. Soc. Trop. Hort. 40: 143-147.
3. Avilán, L., F. Leal y E. Escalante. 1981. Áreas potenciales para el desarrollo de especies frutales en el país. V. El mango. Revista de la Facultad de Agronomía (UCV) 12(1-2): 123-135.
4. Avilán, L., M. Rodríguez y J. Ruiz. 1995. Germinación de algunas variedades de mango con bajo y mediano porte para ser usadas como patrones. Agronomía Tropical 45(3): 445-456.
5. Avilán, L., M. Rodríguez y J. Ruiz. 1998a. Variedades. El Cultivo del Manguero en Venezuela. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Editorial FONAIAP. Maracay. Venezuela. pp. 59-92.
6. Avilán, L., M. Rodríguez y J. Ruiz. 1998b. Cosecha. El Cultivo del Manguero en Venezuela. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Editorial FONAIAP. Maracay. Venezuela. pp. 185-196.
7. Bellorín L., R. Camacho y O. Quijada. 2001. Caracterización de cultivares criollos de mango (*Mangifera indica* L.) en la Costa Oriental del Lago de Maracaibo. Proc. Interamer. Soc. Trop. Hort. 45: 67-70.
8. Calatrava, J., M. González-Roa y E. Guijarro. 1996. Spanish consumer preferences for mangos cultivars. A taste testing analysis. Acta Horticulturae 455(2): 840-844.
9. Calatrava, J., M. González-Roa y E. Guijarro. 2000. Comparing the mango with other competing fruits at the Spanish marketplace: Results from a consumer panel. Acta Horticulturae 509: 849-855.
10. Chaplin, G. 1988. Advances in post-harvest physiology of mango. Acta Horticulturae 231: 639-648.
11. De Oliveira, M., M. Borges, R. Nassu, G. Pinto, L. Rodrigues, G. De Almeida, L. Andrade y G. Assunção. 2004. Branqueamiento: Avaliação do efeito sobre as características da polpa congelada de manga. Proc. Interamer. Soc. Trop. Hort. 48: 56-58.
12. Dougherty, R. 1971. Taste panel response to flavor of heated mango puree. Proc. Fla. Sta. Hort. Soc. 84: 250-257.
13. Fuchs, Y., E. Pesis y G. Zauberman. 1980. Changes in amylase activity, starch and sugars contents in mango fruit pulp. Scientia Horticulturae 13: 155-160.
14. Galán S., V. 1999. El Cultivo del Mango. Ediciones Mundi Prensa. Madrid.

15. Holdridge, L. 1982. Ecología basada en zonas de vida. IICA. San José, Costa Rica.
16. Kalra, S. y D. Tandon. 1983. Ripening behaviour of "Dashehari" mango in relation to harvest period. *Scientia Horticulturae* 19: 263-269.
17. Lakshminarayana, S. 1975. Relation of time of harvest on respiration chemical constituents and storage life of mangos. *Proc. Fla. State Hort. Soc.* 88: 477-481.
18. Malundo, T., R. Shewfelt, G. Ware y E. Baldwin. 2001. Sugars and acids influence flavor properties of mango (*Mangifera indica*). *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 126(1): 115-121.
19. Manzano, J. y A. Cañizares. 1999. Efecto de tratamientos poscosecha sobre la calidad del mango criollo "Hilacha". I. Parámetros químicos. *Revista Iberoamericana de Tecnología Poscosecha* 1(2): 156-164.
20. Materano, W., J. Zambrano, A. Valera, I. Quintero, R. Alvarez, M. Maffei y C. Torres. 2004. Efecto del estado de madurez en mango mínimamente procesado. *Proc. Interamer. Soc. Trop. Hort.* 48: 59-61.
21. Medlicott, P., J. Sigrist y O. Sy. 1990. Ripening of mangos following low-temperature storage. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 115 (3): 430-434.
22. Oosthuysen, S. 2000. Effect of cool-storage delays after harvest on the extent of ripening during and fruit quality after cool-storage. *Acta Horticulturae* 509: 395-412.
23. Pedrero, D. y R. Pangborn. 1989. Evaluación Sensorial de los Alimentos. *Métodos Analíticos*. Editorial Alambra Mexicana. México.
24. Sergent, E. 1999. El cultivo del mango (*Mangifera indica* L.). Botánica, manejo y comercialización. UCV-CDCHT. Caracas. Colección monográfica 72. 310 p.
25. Tressler, D. y M. Joslyn, 1961. Fruits and vegetables juice-processing technology. AVI Publication. Westport.
26. Watts, B., G. Ylimaki, L. Jeffery y L. Elías. 1992. Métodos sensoriales básicos para la evaluación de alimentos. Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID). Ottawa.