

**COMPOSICIÓN FÍSICO-QUÍMICA Y NUTRICIONAL DEL FRUTO DE
MAMONCILLO (*Melicoccus bijugatus Jacq.*) SEGÚN SU UBICACIÓN EN EL ÁRBOL.**

**PHYSICO-CHEMICAL AND NUTRITIONAL COMPOSITION OF MAMMON
FRUIT (*MELICOCCUS BIJUGATUS JACQ.*) ACCORDING TO ITS LOCATION IN
THE TREE.**

Hilda C. Pérez C¹, Manuel Gómez P² y Josefina Vila²

¹Departamento de Ecología y Control de Calidad, Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA) Venezuela.

²Departamento de Ingeniería Agrícola Forestal. Universidad de Valladolid España. E-mail: *pisballe@yahoo.com*.

Recibido: 10-10-2008 / Aceptado: 31-03-2009

RESUMEN

El objetivo de esta investigación consistió en caracterizar físico-química y nutricionalmente el fruto de mamoncillo. Los frutos fueron cosechados según su posición en el árbol, de la siguiente manera: frutos ubicados en la parte superior o copa, parte media y parte inferior. A los frutos cosechados sin destruir, se le realizaron mediciones físicas: masa promedio, diámetro polar, diámetro ecuatorial y color de la cáscara en sus indicadores L, a y b. A pulpa de fruta se le realizaron evaluaciones químicas y nutricionales: sólidos solubles totales (ss), pH, acidez titulable, azúcares reductores y totales, proteínas, fibra bruta, grasas y carbohidratos totales. Se concluyó que los frutos con mayor masa, diámetro polar y ecuatorial fueron los ubicados en la parte superior e inferior del árbol, mientras que para el color los frutos presentaron el mismo nivel de color verde y luminosidad. El fruto integral de mamoncillo tiene un contenido importante de nutrientes: proteína, grasa, fibra bruta y carbohidratos totales, necesarios en la alimentación humana. Igualmente, hubo diferencias considerables en el nivel de estos constituyentes nutricionales, según su ubicación en el árbol, en cada una de las partes que constituyen el fruto: cáscara, pulpa, arilo y semilla.

Palabras clave: *Pulpa, masa promedio, color.*

SUMMARY

Research project aims at establishing the physico-chemical and nutritional features of Mammon. Fruit samples were cropped according to their location on the tree in the following manner: those located high above, middle and lower section. Unbroken cropped samples were subjected to physical analysis, noting average weight, polar and equatorial diameter and rind color employing indicators L, a and b. The pulp of broken samples was physically and nutritionally evaluated, i.e., establishing total soluble solids, pH, acidity, reductor and total sugars, protein, raw fiber, fat and total hydrocarbons. It was determined that samples with greater weight and polar and equatorial diameter came from the higher and lower section of tree; concerning color, all samples showed the same green hue and luminosity. Whole mammon bears important contents of nutrients, such as protein, fat, raw fiber and total hydrocarbons suitable for nourishment of human being. In the same manner, important differences were found at the level of nutritional constituents according to their location on the tree at every component of fruit, namely, rind, pulp, arilo and seed.

Key words: *Pulp, average weigh,- color.*

INTRODUCCION

El mamoncillo (*Melicoccus bijugatus* L), también conocido como mamón en Venezuela, quenepa, genip, lime spanish, entre otros, es un frutal perteneciente a la familia *sapindaceae*, género *melicoccus*. Es originario de América Tropical y según Morton (1987) y Hoyos (1994), se ha cultivado y naturalizado a través de Centro y Sur América así como en las Antillas. En Venezuela según Avilan *et al.*, (1989), el árbol de mamoncillo crece hasta los mil metro sobre el nivel del mar. Es abundante en toda la zona cálida, se cultiva de manera semi-silvestre, se propaga por semillas. El beneficio principal que proporciona el mamoncillo es la fruta que produce, cuyo sabor es agrídulce. Esta se usa para la preparación de jugos, bebidas alcohólicas y jaleas, Martin *et al.* (1987., Romero 1961). Las semillas se comen también tostadas; éste alimento es importante para los indígenas sudamericanos de la región del Orinoco, que lo consumen cuando hay escasez del cazabe Pérez (1978).

Respecto a las características nutricionales, Jackson (1967) encontró una serie de características referidas al alto contenido de vitaminas como riboflavina, tiamina, niacina, ácido ascórbico y minerales como calcio, fósforo y hierro. Vélez y De Vélez (1990), reportaron un alto contenido de carbohidratos en el fruto de mamoncillo (17%), así como de vitamina C (120mg/1000g).

A pesar de que es un frutal aprovechable en todas sus partes, los estudios sobre el fruto de mamoncillo, reportados por la literatura son escasos (Martin y Campbell, 1987., Romero 1961., Jackson, 1967., Vélez y De Vélez). El fruto de litchi (*Litchi chinensis* Sonn.) también perteneciente a la familia *sapindaceae*, con parecido al mamoncillo, es un fruto que ha sido muy estudiado y explotado a nivel industrial, el cual posee excelentes características de

calidad nutricional (Ajay *et al.*, 1987). El mamoncillo también posee contenidos importantes de elementos nutricionales comparándolo con otras frutas de consumo y explotadas en la industria. Resulta interesante indagar su conocimiento, puesto que la información acerca de las características de calidad que constituyen el fruto de mamoncillo es interesante y de gran importancia para ganaderos, agrónomos, nutricionistas, agroindustriales y otros.

Los nutrientes encontrados para el mamoncillo en la literatura consultada lo constituyen en un fruto interesante a estudiar a fin de indagar sus bondades físicas, químicas y nutricionales, con miras a ser explotado industrialmente. En Venezuela este fruto se desarrolla espontáneamente, y es objeto de poca investigación. El estudio de las propiedades nutricionales de este fruto, su manejo, domesticación, industrialización y valoración, y el estudio de las características físico-químicas constituyen el objetivo de esta investigación.

METODOLOGÍA

Materiales y Métodos: Se utilizaron frutos de mamoncillo de plantas que crecen de manera natural en el caserío Guajirita ubicado en el Municipio Morán de El Tocuyo Estado Lara, los cuales fueron cosechados según la ubicación de éstos en el árbol: parte superior, media e inferior, obteniéndose de esta manera tres grupos. Posteriormente fueron trasladados al laboratorio de Control de Calidad de los Alimentos de la Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado".

Análisis físicos realizados a frutos sin destruir. Para el estudio de las características físicas: color de la cáscara, masa, diámetros polar y ecuatorial, se realizó una selección de veinticinco frutos cosechados por cada parte del árbol, para un total de 75 frutos.

Color: El color de la epidermis de los frutos se determinó mediante un colorímetro Hunter Lab, en el sistema de color **L, a, b**, donde **L** es luminosidad, **a** corresponde a los colores que van del rojo al verde y **b**, a los colores que van del amarillo al azul, calibrado con un plato color blanco y luego uno negro, cada

lectura de color fue realizada sobre tres puntos centrales de la superficie en el plano ecuatorial de cada uno de los frutos. **Peso:** Cada fruto fue pesado en una balanza analítica Marca Company, Limited Modelo & D de 210g de capacidad. **Dimensiones Físicas: Diámetro Polar y Diámetro Ecuatorial:** A cada unidad experimental (75 frutos), se le realizaron medidas de diámetro polar desde la base al ápice del fruto y el diámetro ecuatorial en el centro de la región ecuatorial utilizando un vernier digital.

Análisis químicos realizados a frutos destruidos.

Proporción de los componentes del fruto: Una vez pesados veinticinco (25) frutos de mamoncillo para cada parte del árbol, se separaron la cáscara, pulpa y semilla y se pesaron nuevamente para calcular el porcentaje de contribución de cada uno. De acuerdo a lo sugerido (Ajay *et al.*, 1987) en frutos de litchi. **pH:** La determinación de pH se realizó con un potenciómetro marca ORIÓN modelo 520 A, sumergiendo el electrodo de vidrio en la muestra y tomando la lectura correspondiente (AOAC, 2000). **Acidez titulable:** Se determinó por titulación con NaOH 0.1 N hasta un punto final de pH=8.1 con el potenciómetro, calculando los resultados como porcentaje de ácido cítrico. AOAC (2000). **Sólidos solubles totales (SST):** Se determinó usando un refractómetro ABBE Baush and Lomb, según metodología indicada en AOAC (2000) y expresados como Grados Brix (°Brix). **Azúcares:** Los azúcares reductores y totales, fueron determinados mediante el método de Fehling. Este método fue utilizado por Vendramini *et al.* (2000).

Análisis Nutricionales del Fruto de Mamoncillo:

Proteínas: Se determinó utilizando el método de Kjeldahl, según metodología descrita en AOAC (2000). Fue calculada por multiplicación del contenido de nitrógeno con un factor de 6,25. **Fibra Bruta:** Esta se realizó por la metodología descrita en AOAC (2000). **Grasa:** Se determinó usando éter de petróleo con un aparato de soxhlet. Esta metodología fue utilizada por Chau *et al.* (2004). **Carbohidratos Totales:** El total de carbohidratos se determinó diferencialmente, metodología que fue usada en frutos de litchi por Ajay *et al.* (1987).

Análisis Estadístico: Para el análisis estadístico se usó un análisis de varianza ANOVA de dos factores. Las principales comparaciones se establecieron utilizando un test Duncan.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis de la Proporción de los Componentes del Fruto de Mamoncillo:

Cuadro 1. Proporción de los Componentes del Fruto de Mamoncillo, según su Ubicación en el Árbol.

Rasgos	Ubicación del Fruto en el Árbol			Promedio
	Parte Superior	Parte Media	Parte Inferior	
% Porción comestible (pulpa)	31,52	35,23	32,78	33,17
% Semilla	44,52	41,76	41,34	42,54
% Cáscara	23,95	23,01	25,86	24,27

La gama de valores promedios en la proporción de los componentes del fruto de mamoncillo fue la siguiente: 33,17% de porción comestible (pulpa), 42,54% de semilla, 24,27 % de concha o cáscara (tabla 1). Los porcentajes de pulpa, semilla y concha mostraron una diferencia entre los frutos, según su ubicación en el árbol; siendo el mayor valor en cáscara de 25,86% para los frutos ubicados en la parte inferior del árbol, mientras que el porcentaje de pulpa fue más bajo para los frutos ubicados en la parte superior y el mayor porcentaje (35,23) para los frutos de la parte media. Con respecto a la contribución de semilla, la mayor proporción (44,52%) se obtuvo en los frutos de la parte superior del árbol y el menor porcentaje (41,34) en frutos ubicados en la parte inferior del árbol.

Estos resultados difieren con los encontrados por Ajay *et al.* (1987), en frutos de litchi, fruto muy parecido al mamoncillo y también perteneciente a la familia sapindaceae, cuyos valores en proporción comestible oscilaron entre 61,7 - 84,4%, en semilla 3,3 - 26,1% y de concha 12,2 - 19,5%. Igualmente son diferentes en cuanto a pulpa y semilla con los porcentajes encontrados por Rivera *et al.* (1999) en frutos de litchi, quienes obtuvieron 24,5% en concha, 61,0% en pulpa y 14,5 en semilla.

La proporción obtenida de los componentes del fruto de mamoncillo tiene bondades para ser explotado industrialmente, tal como ocurre con el litchi, fruto que es ampliamente explotado a nivel agroindustrial.

Análisis de las Características Físicas del Fruto de Mamoncillo:

En el análisis de las características físicas del fruto de mamoncillo, se observó que la ubicación de los frutos en el árbol produjo efecto significativo en éstas variables, puesto que los resultados de la significación fueron menores a 0,05.

Cuadro 2. Características Físicas Iniciales del Fruto de Mamoncillo (*Melicoccus bijugatus* Jacq.) Según su Ubicación en el Árbol.

Ubicación de los Frutos en el Árbol	PESO(g)	DP(mm)	DE(mm)	L	a	b
Parte Superior	19,03a	34,56ab	30,14a	26,82a	-2,57a	5,84a
Parte Media	16,79b	33,33b	29,24b	27,31a	-2,91a	6,05a
Parte Inferior	18,16a	34,76a	29,63ab	26,20a	-2,38a	5,09a

DP: Diámetro Polar / DE: Diámetro Ecuatorial

El cuadro 2 muestra las características físicas del fruto de mamoncillo sin procesar, en ésta se reporta que en peso, los frutos ubicados en la parte superior tienen tendencia a ser mayores e iguales estadísticamente a los de la parte inferior del árbol. El promedio de los frutos osciló entre 16,79 y 19,02 gramos, los cuales se encuentran dentro de los rangos promedios 9,35 a 21,92g para mamoncillo en Puerto Rico, reportados por Jackson (1967), mientras que para el fruto de litchi, Ajay *et al.* (1987), Galán (1990) y Rivera *et al.* (1999), reportaron valores de 6,8 a 21,2g; 19g y 22,41g, respectivamente.

De acuerdo a la prueba de rango múltiple de Duncan, tanto el diámetro polar como ecuatorial de los frutos, mostraron diferencias significativas según su ubicación en el árbol. El diámetro ecuatorial promedio estuvo entre 29,24 y 30,14 mm, similares con los valores 20 a 30mm encontrados por Avilan *et*

al. (1989), mientras que comparado con lo publicado para el litchi por Galán (1990), Rivera *et al.* (1999) y Nacif *et al.* (2001), quienes reportaron para diámetro ecuatorial 30 a 40mm; 32,2 mm y 50 mm respectivamente, es menor; al igual que el diámetro polar, puesto que los valores de éste para el fruto de mamoncillo osciló entre 33,33 y 34,76 mm y para el litchi 38,1 y 40 mm respectivamente, según lo publicado por Rivera *et al.* (1999) y Nacif *et al.* (2001).

Para el diámetro polar, se evidencian diferencias significativas en los frutos ubicados en la parte media e inferior del árbol, mas no así para los frutos de la parte superior, los cuales mostraron diferencias poco significativa respecto a los frutos ubicados en la parte media e inferior del árbol (cuadro 2). El mayor valor de diámetro polar (34,76 mm), se obtuvo en los frutos ubicados en la parte inferior del árbol, y el menor valor (33,33 mm), para los frutos ubicados en la parte media. En diámetro ecuatorial, los frutos ubicados en la parte media inferior del árbol no mostraron diferencias estadísticas en cuanto a esta variable. El mayor valor se registró en los frutos ubicados en la parte superior del árbol (30,14 mm), el cual se diferencia significativamente de los frutos ubicados en las partes media e inferior del árbol.

Con respecto al color inicial del mamoncillo, representados por los indicadores **L**, **a** y **b**, no es afectado por la ubicación de los frutos en el árbol, puesto que como se observa en la tabla 3, en cada indicador los frutos en los tres grupos según su ubicación en el árbol son iguales estadísticamente según la prueba de rango de Duncan, es decir, que los frutos poseen el mismo nivel de color verde y luminosidad.

Análisis de las Características Químicas del Fruto de Mamoncillo:

Según el estudio de varianza la ubicación de los frutos en el árbol produjo efecto significativo sobre las variables químicas, tal como lo reveló el grado de significación menor a 0,05.

En el cuadro 3 se representan los contenidos iniciales para: Sólidos solubles totales, cuyos valores son iguales estadísticamente según la prueba de

Duncan para los frutos ubicados en la parte media e inferior del árbol, siendo los frutos de la parte superior los que tienen tendencia a ser de menor valor (18,49 °brix). Para el pH existen diferencias significativas entre los tres grupos, siendo mayor para los frutos ubicados la parte inferior y menor para los de la parte superior. Con respecto a la acidez titulable, no existen diferencias en los frutos a este respecto, según su ubicación en el árbol. Los valores de azúcares reductores son mayores e iguales estadísticamente en los frutos de la parte superior e inferior del árbol. En los azúcares totales se observan diferencias significativas entre los tres grupos, reportando mayor valor los frutos ubicados en la parte superior del árbol.

Cuadro 3. Características Químicas Iniciales del Fruto de Mamoncillo (*Melicoccus bijugatus Jacq.*) Según su Ubicación en el Árbol.

Ubicación De Los Frutos En El Árbol	SST (°Brix)	pH	Acidez (%ácitrnico)	AR (%glucosa)	AT (%glucosa)
Parte Superior	18,4933b	2,9967c	1,000a	8,7670a	13,8827a
Parte Media	18,5467a	3,0167b	0,9967a	8,3270b	13,3467c
Parte Inferior	18,5433a	3,0367a	0,9967a	8,7660a	13,7567b

SST: Sólidos Solubles Totales / AR: Azúcares Reductores / AT: Azúcares Totales

Análisis de las Características Nutricionales del Fruto de Mamoncillo:

Se realizó el estudio de varianza a un nivel de confianza del 95%, de la variable independiente: ubicación de los frutos en el árbol sobre las variables dependientes: proteínas, fibra, grasa y carbohidratos para cada una de las partes que conforman el fruto de mamoncillo: cáscara, pulpa, arilo y semilla. A este respecto se observa se obtuvo que la ubicación de los frutos en el árbol produjo efecto significativo, ($p \leq 0,05$), en todas las características nutricionales para cada una de las partes del fruto, excepto en proteínas para la pulpa y grasa en arilo y semilla, cuya significación es mayor a 0,05.

En el cuadro 4 se observa que para la pulpa no hubo diferencia en los frutos según su ubicación en el árbol respecto al porcentaje de proteínas, así como

tampoco en el contenido de fibra para los frutos ubicados en la parte superior y media. Se observa una tendencia a que el mayor valor de grasa y fibra están en los frutos ubicados en parte superior del árbol, mientras que para proteínas y carbohidratos el mayor porcentaje se obtuvo en los frutos ubicados en la parte media. Los frutos son significativamente diferentes en cuanto al contenido grasa y carbohidratos ($p \geq 0,05$).

En la cáscara, los frutos presentan diferencias significativas en todos los constituyentes nutricionales estudiados, excepto en el porcentaje de grasa, donde no existe diferencias para los frutos de la parte superior e inferior. Igualmente se observa en la tabla 4, que el mayor valor en el porcentaje de proteínas y carbohidratos se registran en los frutos ubicados en la parte media del árbol; mientras que en fibra, el mayor contenido está en los frutos de la parte superior (9,64%).

Cuadro 4. Características Nutricionales del Fruto Integral de Mamoncillo (*Melicoccus bijugatus Jacq.*) Según su Ubicación en el Árbol.

Características	Ubicación de los Frutos del Árbol		
	Parte superior	Parte media	Parte inferior
Cáscara			
%Proteína	3,040b	3,1433a	2,970c
%Grasa	0,767a	0,367b	0,800a
%Fibra	9,64a	8,3367c	9,24b
%Carbohidratos	20,96b	21,84a	20,41c
Pulpa			
%Proteína	0,68a	0,70a	0,68a
%Grasa	0,640a	0,200b	0,110c
%Fibra	0,52a	0,50a	0,45c
%Carbohidratos	17,83c	21,07a	17,93b
Arilo			
%Proteína	3,1900c	3,3900a	3,3500b
%Grasa	0,0800a	0,0800a	0,0800a
%Fibra	26,800c	28,030a	27,590b
%Carbohidratos	44,370a	44,080b	43,070c
Semilla			
%Proteína	4,8900a	4,7000b	4,6800b
%Grasa	0,2600a	0,2500a	0,2500a
%Fibra	1,4500b	1,2200c	1,6200a
%Carbohidratos	39,620c	40,770a	40,000b

El mayor valor en contenido de proteínas para arilo (3,39%) se registró en los frutos ubicados en la parte media del árbol, y para semilla (4,89%) en los frutos ubicados en la parte superior. Estadísticamente, los frutos según su ubicación en el árbol, son iguales con respecto al contenido de grasas en arilo y semilla, mientras que para el porcentaje de proteínas en semilla, no se observan diferencias estadísticas a este respecto en los frutos ubicados en la parte media e inferior del árbol. El cuadro 4 indica que para fibra, en el arilo y semilla, los más altos porcentajes se obtuvieron en los frutos ubicados en la parte media e inferior del árbol respectivamente. Los frutos de la parte superior fueron los que reportaron mayor porcentaje de carbohidratos en el arilo y en semilla fue en frutos ubicados en la parte media del árbol.

Los valores nutricionales encontrados en esta investigación son menores en el contenido de proteínas y fibra, pero mayores en el contenido de grasa y carbohidratos, respecto a los encontrados para este fruto por Romero (1961). El análisis de la pulpa de la fruta en Colombia, reveló que contiene 1 por ciento de proteína, 0,2 por ciento de grasa, 19 por ciento de carbohidratos, 2 por ciento de fibra. Igualmente, Liogier (1978) encontró en otros análisis de la pulpa de la fruta, 2 por ciento en contenido de fibra.

Velez y De Velez. (1990), registraron un 17% en carbohidratos para mamoncillo, valor inferior al conseguido en esta investigación cuyo porcentaje oscila entre 17,81 - 21,07. Morton (1987), publicó para este fruto en 100g de pulpa, 0,50 - 1g de proteínas, grasa 0,08 - 0,2g, carbohidratos 13,5-19,2g, fibra 0,07 - 2,60g.

Por otro lado, el porcentaje de proteínas obtenido en este estudio difiere de los reportados por Ajay *et al.* (1987) en pulpa de frutos de litchi, mientras que en grasas y carbohidratos son similares puesto que dicho autor reporta un contenido proteico que fluctuó entre 1,12 y 1,20 por ciento, materia grasa 0,21 - 0,35% y carbohidratos 16,06 - 17,9%. Los valores de proteínas de este estudio, son mayores a los encontrados en otros frutos tropicales, tales como acerola con un porcentaje de 0,09, reportado por Vendramini *et al.* (2000) y parcha con 8,25g/100g, publicado por Chau

et al. (2004).

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos, el fruto de mamoncillo tiene porciones de pulpa, semilla y cáscara en proporciones aceptables para su aprovechamiento agroindustrial. Respecto al color inicial de la cáscara, los frutos presentaron el mismo nivel de color verde y luminosidad en las tres partes del árbol. En cuanto al peso y dimensiones físicas, los frutos ubicados en la parte superior del árbol mostraron mayor peso y diámetro ecuatorial, mientras que para el diámetro polar se observó en los frutos ubicados en la parte inferior del árbol.

Los valores de las características químicas mostraron que no hubo diferencia estadística entre los frutos ubicados en la parte media e inferior del árbol en cuanto a sólidos solubles totales. La mayor cantidad de azúcares reductores y totales se obtuvieron en los frutos ubicados en la parte superior del árbol. En relación a las características nutricionales del fruto, se concluyó que los frutos de mamoncillo contienen altos contenidos de estos nutrientes tan importantes en la dieta alimenticia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ajay Singh, Abidi AB, Srivastana, S. 1987. Variation in Quality Traits of Litchi (*Litchi chinensis* Sonn.) Cultivars, J. Food Sci tech 24: 264-266.
- A.O.A.C. 2000. Official Method of Analysis of the Association of Agricultural Chemist. 14th Edition. Washington D.C.
- Avilán, L., Leal, F y Bautista, D. 1989. *Manual de fruticultura*. Editorial América.
- Chau, C. F. and Huang, Y. L. 2004. *Characterization of Passion Fruit Seed Fibres a Potential Fibre Source*. Food Chem. 85: 189-194.

- Galán, V. 1990. Litchi and Logan. Frutales en los Subtrópicos. México: Editorial Mundiprensa. pp 95-133.
- Hoyos, J. 1994. *Los Arboles de Caracas*. Sociedad de Ciencias Naturales La Salle. Caracas Monografía N° 24.
- Jackson, G.C. 1967. Promising Selection of Honeyberry (*Melicoccus bijugatus L*) from Puerto Rico. The Journal of Agriculture of University of Puerto Rico. 51(1).
- Liogier, A. H. 1978. *Árboles Dominicanos*. Santo Domingo, República Dominicana: Academia de Ciencias de la República Dominicana.
- Martin, F.; Campbell, C. 1987. Perennial Edible Fruits of the Tropics. Agric. Handb. 642. Washington, DC: U.S: Department of Agriculture.
- Morton, Julia F. 1987, Fruits of Warm Climates. Published by Julia Morton. Miami, Florida, EUA.
- Nacif, S., Sartori, A., y Chamhum, L. 2001. Morphological and Anatomical Development of the Litchi Fruit (*Litchi chinensis Sonn.*) cv. Brewster. *Fruits.*, 56(4)226.
- Pérez, E. 1978. *Plantas Útiles de Colombia*. Bogotá, Colombia: Litografía Arco.
- Rivera, J., Ordorica, C., y Wesche, P. 1999. Changes in Anthocyanin Concentration in Lychee (*Litchi chinensis Sonn.*) Pericarp During Maturation. *Food Chem.* 65: 195-200.
- Romero, R. 1961. *Frutas Silvestres de Colombia*. Bogotá, Colombia: Editorial San Juan Eudes. Vol. 1.
- Vendramini, A. and Trugo, L. 2000. Chemical Composition of Acerola Fruit (*Malpighia punifolia L.*) at Three Stages of Maturity. *Food Chem.* 71:195-198.
- Vélez, F. y De Vélez, G. 1990. *Plantas Alimenticias de Venezuela*. Fundación Bigot. Monografía N° 37. p.131.