

**CARACTERIZACIÓN FÍSICO-QUÍMICA Y MICROBIOLÓGICA DE CAMBUR “Manzano”  
(Musa Sp (L), AAB), DEL SECTOR MANGO REDONDO DEL ESTADO COJEDES**

---

**PHYSICOCHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL CHARACTERIZATION OF  
BANANA Manzano (Musa Sp (L), AAB) FROM THE MANGO REDONDO SECTOS  
OF COJEDES STATE**

---

*Gyzel Rosalía Guillent Gallardo<sup>1</sup> y Constanza Sánchez<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Ing. Agroindustrial. Profesora Agregado. Adscrita al Programa Ciencias del Agro y del Mar. Vicerrectorado de Infraestructura y Procesos Industriales. UNELLEZ-San Carlos, Estado Cojedes, Venezuela. E-mail: [gyzelgui@gmail.com](mailto:gyzelgui@gmail.com)

<sup>2</sup> Doctora. Universidad de Zaragoza-España. Profesora Titular.Unellez-San Carlos

**\*Tesis de Maestría. Área de Postgrado. UNELLEZ-San Carlos**

Recibido: 05-11-2008 / Aceptado: 24-03-2009

**RESUMEN**

El objetivo principal de esta investigación fue obtener información de algunos índices físico-químicos y microbiológicos de cambur de la variedad “Manzano”, del Sector Mango Redondo del estado Cojedes. Los resultados obtenidos fueron los siguientes: 0,68% de acidez, 68,59% de humedad, 4,5 de pH, 0,96 de actividad de agua, 25,6 % de sólidos solubles, 0,054 % de calcio, 14,88 mg/100g de ácido ascórbico, coordenadas cieLab de color (L,a,b) igual a 71,5,-4,8,23,7 respectivamente y recuentos microbianos de  $7 \times 10^2$  ufc de aerobios mesófilos y  $<10$  ufc para hongos y levaduras.

**Palabras clave:** Cambur; características físicas, químicas, microbiológicas.

**SUMMARY**

The main aim of this research was to gather information regarding some physicochemical and microbiological indexes of banana variety Manzano from the Mango Redondo Sector of Cojedes State. The following results were obtained: % acidity 0.68; % water content 68.59; pH 4.5; Water activity 0.96; % Soluble solids 25.6; % Calcium 0.054; mg/100g Ascorbic acid 14.88; Hunter Lab Color L: 71.5, a: -4.88, b: 23.7, respectively. Microbial counts: cfu mesofiles  $7 \times 10^2$ , cfu yeast and molds  $<10$ .

**Key words:** banana, physical, chemical and microbiological characteristics

## INTRODUCCION

El cambur es la fruta más popular del mundo. Pertenece al género *Musa* (parte de la familia Musaceae), son derivados de la especie *Musa acuminata* (AA) y de la *Musa balbisiana* (BB). Se cree que existen casi 1000 variedades de cambures en el mundo, subdivididas en 50 grupos. Su forma es cilíndrica alargada y curva con gran variedad de tamaños (8 a 24 cm de longitud), de piel lisa con diferentes colores que van del amarillo claro al intenso con algunos matices verdosos según la variedad. Los cambures tienen características alimenticias muy beneficiosas. Son una buena fuente de la vitamina C, B6 y A. Poseen un alto contenido de carbohidratos y fibra, pero bajos en niveles de grasa y proteínas. Son también ricos en potasio.

En el cuadro 1 se refleja los componentes del cambur manzano y sus valores nutritivos por cada 100 gr. de producto de acuerdo a la tabla de composición del Instituto Nacional de Nutrición.

**Cuadro 1.** Composición del Cambur Manzano

Componente	Valores nutritivos por 100 gr de alimento
Calorías(Kcal)	95
Humedad (g)	73,8
Proteínas (g)	1
Grasas (g)	1,3
Carbohidratos (g)	
disponibles	19,8
totales	23,2
Fibra dietética (g)	
total	3,4
insoluble	
Cenizas (g)	0,7
Calcio (mg)	20
Fosforo (mg)	51
Hierro (mg)	0,9
Vitamina A (E.R)	16
B-caroteno (equiv. total)	96
Tiamina (mg)	0,05
Riboflavina (mg)	0,04
Niacina (mg)	0,7
Potasio (mg)	396

Fuente: Tabla de composición de alimentos. INN (2001)

Aunque los valores reflejados en el cuadro 1 pertenecen a cambures estudiados en Venezuela, esta composición depende de la variedad botánica, las prácticas culturales mediante la cual sean producidas, las condiciones ambientales (suelo, lluvia, luminosidad) y cambian también con el estado de madurez progresivo del vegetal, el cual es influenciado por las condiciones de almacenamiento.

Villalonga (1981) realizó la caracterización físico-química de las variedades de cambur más importantes de Venezuela. Los resultados obtenidos se reflejan en el cuadro 2.

**Cuadro 2.** Caracterización físicoquímica de algunas variedades de cambur.

Variedad	PH	% Acidez total	°Brix	Proteínas (%)	Hierro (mg/100g)	Calcio (mg/100g)	Ácido ascórbico (mg/100g)
Titiaro	5,06	0,32	28	2,7	0,6	3,36	1,46
Pineo	4,7	0,4	23	2,1	0,9	3,6	2,00
Gigante							
Cuyaco	4,89	0,39	26	1,5	0,35	4,74	1,20
Martinico	4,69	0,40	26	1,7	0,1	9,99	2,00
Manzano	4,4	0,58	24	1,8	0,35	8,51	1,46

Villalonga (1981)

El cuadro 2 indica que las variedades que se cultivan en Venezuela presentan cierta variación en su composición y valor nutritivo. Los resultados obtenidos para pH y acidez indican que la variedad manzano es el rubro que contiene mayor cantidad de ácidos entre ellos el ácido ascórbico, así como es el que presenta el menor valor de ° Brix. La variedad con mayor contenido de calcio y ácido ascórbico es el Martinico y el tiene mayor cantidad de proteínas es la variedad Titiaro.

Venezuela es considerada uno de los países con un consumo elevado de esta fruta. Norte América y Europa se consideran los principales importadores de cambures del mundo, siendo el principal exportador Colombia (más del 50%), Ecuador (más del 15%), Venezuela (8%), al igual que Costa Rica y Guatemala. Es difícil estimar las áreas de siembra de este cultivo, ya que se encuentran dispersas por todo el país, desde pequeñas áreas tipo conucos, hasta grandes áreas de exportación. Sin embargo en nuestro país, la

producción ha disminuido mucho en los últimos 3 años, debido a fuertes problemas climatológicos, y de política que han provocado una resiembra y renovación de plantaciones y una disminución en el nivel de tecnificación del cultivo. El cambur “Manzano” es el tercero en importancia en cuanto a producción de este rubro en Venezuela se refiere. (AGRINOVA, 2008).

Particularmente en el estado Cojedes, en una de las principales frutas producidas junto al mango, la naranja, y la guayaba. El Ministerio de Agricultura y Tierras indica que el cultivo del cambur tuvo un descenso en la producción importante en los años 97-2001. A partir del año 2001, hubo un aumento en la producción la cual, continúa creciendo y es un indicativo positivo en la proyección futura del rubro.

**Cuadro 3.** Producción de cambur Estado Cojedes, Años 1997-2007

Años	Producción (toneladas)
1997	624
1998	599
1999	513
2000	696
2001	1750
2002	2168
2003	2500
2004	6698
2005	6712
2006	6725
2007	6739

Fuente: UEMAT Cojedes 2007

La comercialización nacional se realiza a través de intermediarios que obtienen el cambur de las unidades de producción y lo transportan hacia los mercados mayoristas, la agroindustria y los mercados minoristas. Este modelo se repite en todos los estados productores. La comercialización a través de terceros ha traído como consecuencia que los productores perciban menor beneficio y enfrenten los mayores riesgos durante el proceso productivo (AGREVO, 2007).

En Venezuela y en la mayoría de los países donde se produce el cambur normalmente se consume en forma fresca, otras modalidades de consumo son: pulpa y cambur deshidratado o en polvo, como aditivo para las leches saborizadas y yogurt o para la elaboración de dulces. El cambur de primera calidad se destina al consumo fresco y el de menor calidad o sobremadurado a la agroindustria y, en algunos países, se utiliza como forraje o alimento para animales. Sin embargo se puede afirmar que el cambur es poco utilizado industrialmente ya que la mayoría de los procesadores de cambur tienen la dificultad de desarrollar productos con color, sabor y textura semejantes a la fruta fresca debido a que durante el procesamiento, le ocurren una serie de cambios que afectan la calidad del producto final, como lo son el oscurecimiento y la pérdida de textura, los cuales ya han sido estudiados, a fin de aplicarle técnicas que permitan evitar dichos cambios, puesto se hace necesario incrementar el uso de este rubro para darle un valor agregado y el consumidor tenga otras opciones de consumo de esta fruta. Para el logro de esto, es importante obtener información relativa a las características físico-químicas y microbiológicas de esta materia prima.

## MATERIALES Y METODOS

La Población de la investigación consistió en cambures de la variedad “Manzano” provenientes del sector Mango Redondo del Estado Cojedes, Venezuela.

Los racimos de cambur fueron cosechados manualmente verdes con madurez fisiológica y llevados al Laboratorio de Ingeniería y Tecnología de Alimentos de la UNELLEZ- San Carlos, estado Cojedes, Venezuela. Se les descartaron las manos inferiores y superiores, mientras que las restantes fueron lavadas con agua más Benlate y sometidas a la inducción de maduración con 2000 ppm de Ethrel por 130 horas a 27°C (García, 2000), esto permitió conseguir una madurez de consumo de la fruta homogénea. De las manos de cambures maduras artificialmente, se tomaron muestras aleatorias constituidas por 3 cambures, cada vez por triplicado y se realizó un pool de pulpa para llevar a cabo cada análisis físico-químicos por triplicado, que

permitieron caracterizar la materia prima.

Los métodos utilizados y los resultados se describen a continuación:

**Determinación del contenido de humedad.**

Se determino mediante empleo de la Norma Venezolana COVENIN N° 1553. (1980).

**Determinación de los sólidos solubles.**

El contenido de sólidos solubles definidos como grados Brix, se leen mediante el uso de un refractómetro de mesa marca ABBE, el cual permite leer a una temperatura de 20°C.

**Determinación del Ph.**

Se determinó mediante empleo de la Norma Venezolana COVENIN N° 1315 (1990).

**Determinación de la acidez titulable.**

Se determinó usando la Norma Venezolana COVENIN N° 1769.(1981).

Los resultados se calcularon mediante la expresión siguiente:

$$Ac = \frac{V * N * P_{meq}}{G} * 100$$

Donde:

- Ac: Contenido de acidez titulable (g/100).
- V: Volumen de NaoH consumido en la titulación.
- Pmeq: Peso equivalente del acido predominante (g/100).
- G: Peso de la muestra considerado en la dilución.

**Determinación de ácido ascórbico.**

Se determinó mediante la técnica volumétrica 2-6 Diclorofenolindofenol. Método 967.21 de la AOAC (1990).

El contenido de acido ascórbico se calculó mediante la expresión siguiente:

$$Ac. \text{ Ascórbico (mg/100gr)} = \frac{V * V_f * 100}{G * A * T}$$

- V: Volumen (ml) de DFI consumido en la titulación.
- Vf: Volumen final a la que fue llevada la muestra (100ml).
- A: Alícuota (ml) tomada para la titulación (25ml).
- G. Peso de la muestra (25gr)
- T: Titulo del DFI

**Determinación del contenido de Calcio.**

Se determinó mediante empleo de la Norma Venezolana COVENIN N° 1158. (1982)

**Determinación del contenido de azúcares reductores y totales.**

Para la determinación del contenido de azucars reductores y totales, se siguió el método N° 932.12 de la AOAC (1990).

**Determinación del Color**

Se determino con un colorímetro de refractancia triestimulo, que utiliza la escala LAB de Hunter. Se determinaron los parámetros L, a y b. (Laboratorio de Ingeniería y Tecnología de Alimentos, UNELLEZ-San Carlos, estado Cojedes, Venezuela).

**Determinación de la Actividad de Agua (Aw).**

Se determinó utilizando equipo AQUALAB CX-3 (Laboratorio de Ingeniería y Tecnología de Alimentos, UNELLEZ-San Carlos, estado Cojedes, Venezuela), aparato que utiliza la técnica del punto de rocío por espejo enfriado.

**Determinación de Aerobios mesófilos.**

Se determinó utilizando la norma venezolana COVENIN 902. (1987).

**Determinación de Hongos y Levaduras**

Se determinó utilizando la norma venezolana COVENIN 1337. (1990).

**RESULTADOS Y DISCUSION**

En los cuadros 4 y 5 se dan a conocer los resultados físicos químicos y los microbiológicos practicados al cambur “Manzano” del sector mango redondo del Estado Cojedes.

Los resultados mostrados en el cuadro 1, reflejan que la materia prima utilizada contiene bajo contenido de calcio y vitamina C (ácido ascórbico), con respecto a lo que indica el Instituto Nacional de Nutrición (2001), aunque estos valores están por encima los obtenidos por Villalonga (1981). El cambur es un producto rico en sólidos solubles entre ellos sacarosa, un pH que está en el límite de los alimentos ácidos, con una A<sub>w</sub> y una humedad elevada,

todas estas condiciones caracterizan al cambur como un buen sustrato para el crecimiento microbiano. Los valores de L (luminosidad de color) resultaron estar por encima de 70 que resultan hacia el color blanco de acuerdo a las coordenadas de color cieLab. Para el parámetro a se obtuvieron valores negativos esto indica la tendencia hacia el color verde claro y para b valores positivos que de acuerdo a la escala tienden hacia el amarillo claro.

**Cuadro 4.-** Características físico químicas del cambur manzano

Determinación	Valor promedio	Desviación Estándar
Acidez titulable (%)	0,68	0,04
Contenido de humedad (%)	68,59	0,95
pH	4,5	0,1
Actividad de agua (aw)	0,962	0,01
Sólidos solubles totales	25,6	0,13
Calcio (%)	0,054	0,02
Acido ascórbico (mg/100g)	14,88	0,014
Azúcares reductores (%)	5,29	0,12
Azúcares totales (%)	9,25	0,12
Color		
L	71,5	0,6
a	- 4,8	0,75
b	23,7	0,22

En el cuadro 5, se observa los resultados obtenidos del análisis microbiológicos de la fruta fresca, los cuales fueron menores a  $10^3$  ufc/g para aerobios mesófilos y por debajo de 10 ufc/g para hongos y levaduras estos recuentos microbianos pueden considerarse bajos. Según Flores (1994), los recuentos microbianos para frutas pueden ubicarse alrededor de  $10^7$  ufc/g si no se aplican adecuadas prácticas de manejo postcosecha. Por lo antes expuesto se debe aplicar prácticas de manufacturas en el procesamiento de la fruta que contribuyan a minimizar el crecimiento microbiano.

**Cuadro 5.-** Características microbiológicas del cambur manzano

Determinación	Valor promedio	Desviación Estándar
Aerobios mesófilos	$7 \times 10^2$	0,25
Hongos y levaduras	< 10	0,3

## CONCLUSION

El cambur “Manzano”, del Sector Mango Redondo es una fruta rica es carbohidratos, con bajo contenido de calcio y vitamina C, con una alta humedad y actividad de agua y bajos recuentos microbianos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGREVO, 2007. Consultado en Agosto del 2008 Importancia de los Plátanos y Cambures en Venezuela. Disponible en: [http://www.resnet.net/agrevo/02b05\\_cont.html](http://www.resnet.net/agrevo/02b05_cont.html)
- AGRINOVA. C.A. J 30905997-1 agricultura e innovación, 2008. Consultado en Agosto del 2008. Disponible en: <http://www.agrinova.com.ve/content/view/39/49/84>.
- AOAC-Oficial Methods of Analysis of the Association of Oficial Analytical Chemists. 1990. Editada por Kenneth Heldrich, 15ª edición, Virginia-USA.
- Flores A., 1994. Manejo Postcosecha de frutas y hortalizas en Venezuela. Experiencias y Recomendaciones. UNELLEZ. San Carlos, Venezuela.
- García T. (2000). Optimización de la maduración de cambur cv Manzano para uso industrial aplicando Metodología de Superficie de Respuesta Tesis de grado UNELLEZ
- Instituto Nacional de Nutrición (INN). 2001. Tabla de Composición de Alimentos. Caracas. Venezuela. Normas Venezolanas COVENIN N° 1158. 1982. Determinación del Contenido de Calcio.

Normas Venezolanas COVENIN N° 1553. 1980.  
Determinación del contenido de humedad.

Normas Venezolanas COVENIN N°  
1315, 1979. Determinación de pH (acidez iónica)

Normas Venezolanas COVENIN N° 1337. 1990.  
Hongos y Levaduras.

Normas Venezolanas COVENIN N° 1769. 1981.  
Acidez Titulable.

Normas Venezolanas COVENIN N° 902. 1987.  
Aerobios Mesófilos.

Unidad de Estadística del Ministerio de  
Agricultura y Tierras del estado Cojedes  
(UEMAT Cojedes). 2006. Producción agrícola  
del Estado Cojedes. San Carlos Cojedes.  
Venezuela.

Villalonga A. 1981. Caracterización físico-química  
en algunas variedades de Banana. Rev. Fac.  
Agron. Maracay. XII (1-2):95-107.