

# ELABORACION DE BEBIDA REFRESCANTE CON BASE EN MIEL DE CAÑA

José Uriel Sepúlveda Valencia<sup>1</sup> y Blanca Cecilia Salazar Alzate<sup>2</sup>

---

## RESUMEN

*Con el fin de determinar las características de la bebida refrescante elaborada con miel de caña, naranja agria, limón mandarino y ácido cítrico más ácido ascórbico, se elaboraron en la Planta de Leches de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, bebidas a las cuales se les efectuaron análisis físico químicos, microbiológicos y organolépticos en los días uno y quince después de preparados.*

*Los análisis se determinaron así: los físico químicos: los sólidos solubles se expresaron en °Brix determinados por el método de refractometría, la densidad por el método del picnómetro, la acidez por el método de titulación con hidróxido de sodio (NaOH) 0,1 N, el pH mediante potenciometría y la viscosidad por el método de Ostwald.*

*Los microbiológicos: coliformes totales y fecales por el método de tubos con caldo lactosado verde bilis brillante, los mohos y levaduras por recuento en placa con agar potato y el recuento total de mesoaerobios por el método de placas con agar nutritivo.*

*Se realizaron tres tratamientos (naranja agria, limón mandarino y ácido cítrico más ácido ascórbico) y cada tratamiento se replicó cuatro (4) veces.*

*En los análisis físico químicos entre los tratamientos se encontraron diferencias significativas en las variables pH, viscosidad y densidad con respecto al sabor en*

---

<sup>1</sup> Profesor Asociado. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. Apartado 1779.

<sup>2</sup> Profesora. Universidad de Antioquia.

el tiempo. No se encontraron diferencias significativas para °Brix y acidez titulable.

En el análisis microbiológico para la variable mohos hubo diferencia significativa en el tiempo de almacenamiento, más no en el sabor, las otras variables recuento total de mesoaerobios y número más probable de coliformes totales y fecales no presentaron diferencias significativas.

En el análisis organoléptico se encontraron diferencias significativas entre los sabores y el tiempo. Los puntajes obtenidos indicaron, en general, una buena aceptación de la bebida refrescante por parte de los 18 jueces, siendo superior el sabor de naranja agria evaluado en el día uno con un 73,87 % de aceptación y en el día quince la aceptación fue de 70,56 %.

Para el limón, el día uno tuvo una aceptación del 64,61 % y para el día quince de 64,81 %.

Para el sabor ácido cítrico más ácido ascórbico, en el día uno fue de 51,85 % de aceptación y para el día quince fue de 47,73 %.

La bebida de naranja agria, que fue la de mayor aceptación por parte del grupo de panelistas, se dió a degustar en forma masiva a la población de la Universidad Nacional, Sede Medellín donde tuvo una aceptación del 85,46 %.

**Palabras clave:** naranja agria, limón mandarino, bebidas.

---

#### ABSTRACT

With the end of determining the characteristics of the refreshing drink with honey of cane, sour orange, lemon mandarino and citric plus ascorbic acids, they were elaborated in the Plant of Milk of the Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, drinks to whose chemical, microbiological and organoleptical analysis were made.

The analysis were determined so: the physical chemicals: soluble solids was expressed in °Brix determined by the refractometer method, the density, for the method of the picnometer, the acidity for the method of titration with sodium hidroxide (NaOH) 0,1 N, the pH by means of potenciometer and the viscosity for the method of Ostwald.

*The microbiological ones: fecal and total coliformes for the method of tubes with lactose broth green brilliant bile, the molds and yeasts for recount in plate with agar potato and the total recount of meso-aerobes for the method of plates with nutritious agar.*

*They were carried out three treatments (sour orange, lemon mandarina and citric plus ascorbic acids) and each of them was replied four (4) times.*

*In the physical chemical analysis between the treatments were found significant differences in the variable pH, viscosity and density with concerning the flavor in the time. They didn't found significant differences for °Brix and titration acidity.*

*In the microbiological analysis for the variable molds there was significant difference in the time of storage, but not in the flavor, the others variables, total recount of meso-aerobes and more probable number of fecal and total coliformes didn't present significant differences.*

*In the organoleptic analysis were found significant differences between the flavors and the time. The gotten percentages indicated, in general, a good acceptance of the refreshing drink in the part of the 18 judges, being superior the flavor of sour orange evaluated in the day one with a 73,87 % of acceptance and in the day fifteen with 70,56 % of acceptance.*

*For the lemon, the day one had an acceptance of the 64,61 % and for the day fifteen of 64,81 %. For the citric plus ascorbic acids flavor, in the day one was from 51,85 % of acceptance and for the day fifteen from 47,73 %.*

*The drink of sour orange, that was higher accepted in the part of the panel group, was giving for testing to the population of the Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, where had an acceptance of the 85,46 %.*

*Key words: sour orange, lemon mandarina, drinks.*

---

## INTRODUCCION

En Colombia se viene desarrollando un cambio de políticas. Una de ellas, la

económica, que debe involucrar un sistema de "apertura" lo que faculta la libre importación y exportación. Lo anterior, obliga a que las industrias desarrollen mecanismos

competitivos, tanto en cantidad como en calidad, y precios que le permita subsistir en el mercado.

Para desarrollar dichos mecanismos, es necesario fomentar esquemas de producción, transformación y comercialización adecuadas, que faciliten dicha implementación y que garanticen la obtención de un producto terminado de óptima calidad y con bajos costos de producción.

Nuestro país, Colombia, es el primer productor per cápita de panela en el mundo, la producción de panela en 1990 aportó 1.3 % en la formación PIB total y el 7.7 % al PIB agrícola, ocupando el octavo lugar en importancia en la producción agrícola del país y el primero entre los productores agrícolas con destino al consumo interno (Centro de Investigación de la Panela CIMPA, 1992).

La expresión "más viejo que la panela" no es una simple comparación, allí está resumida la presencia de un producto que está ligado a la historia nacional; y es así como hoy, hay sembradas en caña 424000 hectáreas, de las cuales 246000 hectáreas corresponden a un área cultivada con destino a la producción de panela. De los 1024

municipios que existen en el país 263 (23 %) de ellos trabajan en el cultivo de la caña (CIMPA, 1992).

Se puede apreciar que un alto porcentaje de nuestra población está ligada a este cultivo y supeditada a las fluctuaciones en el consumo. El consumo por habitante / año de 1960 a 1964 fue de 39.2 Kg / hab. En el quinquenio 65 - 69 fue de 42.61, para pasar en dos períodos 75 - 79 y 80 - 84 a 36.2 y 30.5 Kg / hab. respectivamente. En el mismo período el consumo de azúcar pasó de 20.4 Kg a 36.1 Kg / hab.

Actualmente el consumo de panela es 38.8 Kg / hab., esta cantidad muestra, que aunque haya aumentado en el último período, no logra igualar al consumo en el quinquenio 60 - 64.

La panela es un alimento más nutritivo que el azúcar debido a que contiene, además de azúcares (sacarosa y azúcares invertidos), minerales como calcio, fósforo y hierro y vitaminas (Instituto de Investigaciones Tecnológicas (I.I.T.), 1978).

Con este trabajo se pretende que la panela además de ser utilizada como producto terminado; la materia prima de ella, la miel, sirva como

insumo para la elaboración de otros derivados, logrando así otra alternativa para que el sector panelero no dependa únicamente del consumo de panela como producto terminado.

## MATERIALES Y METODOS

**Localización.** Este trabajo se realizó en la Planta de Productos Lácteo y en los Laboratorios de Microbiología y Laboratorio de Química de Alimentos de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín.

**Descripción de los materiales.** Las materias primas utilizadas en la formulación fueron:

Agua	80,0 - 85,0 %
Miel de caña (72 °Brix)	11,0 %
Jugo de naranja agria	11,0 - 12,0 %
Jugo de limón mandarino	11,0 - 12,0 %
Acido cítrico	0,3 - 0,6 %
Acido ascórbico	200 - 300 ppm

**Análisis físico químicos.** Se llevaron a cabo análisis de acidez titulable, pH, Sólidos solubles, densidad y viscosidad.

**Evaluación sensorial.** La evaluación sensorial se realizó con base en un concepto emitido por 18 panelistas, previamente entrenados para evaluar la bebida, bajo una prueba hedónica, asignando un puntaje de nueve al concepto de mejor aceptación y de uno al de menor aceptación.

El grupo de panelistas estuvo conformado por profesores y empleados de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín.

El tratamiento de mayor aceptación por los panelistas se replicó y se dió a evaluar para su aceptación o rechazo a una población de 68 personas, conformadas por estudiantes y empleados de la Universidad, de diferentes edades y de ambos sexos.

**Análisis microbiológico.** En el análisis microbiológico se evaluaron: recuento de mesoaerobios, Número más probable de coliformes totales y fecales (NMP), recuento de mohos y levaduras

**Elaboración de la bebida refrescante.** Después de hacer el cálculo de materias primas a utilizar para la elaboración de cada una de las bebidas, se mezclaron en un

pasterizador de retención en la siguiente forma: primero se adicionó el agua, luego la miel de caña y el saborizante respectivo; y se procedió a elevar la temperatura a 80 °C por dos minutos. Posteriormente, se enfrió a 4 °C, se envasó y se almacenó en una cava a 4 °C.

El porcentaje de cada uno de los ingredientes utilizados en las bebidas para el tratamiento I (naranja agria), tratamiento II (limón mandarino) y el tratamiento III (ácido cítrico y ácido ascórbico) aparecen en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Porcentaje de los ingredientes de la bebida refrescante en cada tratamiento.

Tratamientos	Ingredientes	Cantidad	Características
I	Agua	78 %	pH = 6,8; °Brix = 0
	Miel de caña	11,0 %	pH = 4,78; °Brix = 72; acidez = 0,32 %
	Jugo Naranja agria	11,0 %	pH = 2,8; °Brix = 8,0; acidez = 0,45 %
II	Agua	78,5 %	pH = 6,8; °Brix = 0
	Miel de caña	11,5 %	pH = 4,78; °Brix = 72; acidez = 0,32 %
	Jugo limón mandarino	10,0 %	pH = 2,6; °Brix = 6,4; acidez = 0,8 %
III	Agua	88,4 %	pH = 6,8; °Brix = 0
	Miel de caña	11,0 %	pH = 4,78; °Brix = 72; acidez = 0,32 %
	Acido cítrico	0,6 %	Grado U.S.P.
	Acido ascórbico	200 ppm	Grado U.S.P.

**Análisis estadístico.** El diseño utilizado fue el completamente al azar con tres tratamientos y cuatro replicaciones por tratamiento, lo que arrojó un total de doce unidades experimentales.

Los resultados de los análisis físico químicos, microbiológicos y sensoriales, se trataron con un diseño de parcelas divididas, pues las muestras se evaluaron el día uno y el día quince.

El factor de parcela principal fue el sabor (S) = 3.

S<sub>1</sub> = Naranja agria.

S<sub>2</sub> = Limón mandarino.

S<sub>3</sub> = Acido cítrico - Acido ascórbico.

El factor de la subparcela fue el tiempo (T) = 2.

T<sub>1</sub> = Tiempo inicial.

T<sub>2</sub> = Tiempo a los quince días.

Los resultados se sometieron a un análisis de varianza para mirar los niveles de significancia.

## RESULTADOS Y DISCUSION

El promedio general de 12,04 °Brix para la naranja agria, 11,73 °Brix para el limón mandarino y 11,8 °Brix para el sabor de ácido cítrico - ácido ascórbico, tienen un

comportamiento muy similar a lo reportado por Pollock, que fue de 11 °Brix.

Aunque la diferencia de los °Brix entre los tratamientos no fueron significativos, puede observarse un ligero aumento en los °Brix con respecto a los calculados. Esto puede ser debido a la evaporación, al someter las bebidas a los tratamientos térmicos durante su elaboración. Este incremento fue de alrededor de 1 °Brix.

En cuanto a los valores de pH, el promedio general para el sabor de naranja agria fue 3,12, para el sabor de limón mandarino fue de 3,15 y para el ácido cítrico - ácido ascórbico fue de 2,86. Comparando estos valores con los reportados por CIMPA (1992) de 3,1 para bebidas refrescantes, se observa similitud con las bebidas de naranja agria y limón mandarino, pero el valor de pH encontrado para el tratamiento III (ácido cítrico - ácido ascórbico) es bajo, debido a que éste es un sabor ácido artificial. Esto lo confirma el Anava, que muestra diferencia altamente significativa entre los tratamientos I y II con respecto al III.

La acidez titulable tuvo un comportamiento similar al pH, con

respecto a los sabores.

Los resultados promedio de la viscosidad para las bebidas refrescantes, disminuyeron progresivamente durante el tiempo de almacenamiento; de esta forma, el valor más bajo lo obtuvo el tratamiento III (ácido cítrico - ácido ascórbico), con 1,3284 centipoises (cps), debido posiblemente a que este tratamiento no contenía fruta.

El promedio para la densidad fue 1,0478 g / cc, este parámetro disminuyó en promedio para los sabores naranja agria y limón mandarino durante el tiempo de almacenamiento.

Acerca del análisis organoléptico, referente a la aceptación o rechazo a las bebidas refrescantes, el puntaje más alto lo obtuvo el tratamiento I (naranja agria) con 73,87 % de aceptación en el día uno y 70,56 % para el día quince, seguido por el tratamiento II (limón mandarino) con un porcentaje de aceptación de 64,61 para el día uno y 64,81 para el día quince y por último, el tratamiento III (ácido cítrico - ácido ascórbico) con un 51,85 % y 47,73 % para los días uno y quince, respectivamente.

Al evaluar la aceptación de las bebidas refrescantes se observó una

disminución durante el tiempo de 3,31 % para la naranja agria, un incremento de 0,2 % para el sabor de limón mandarino y una disminución de 4,12 % para el ácido cítrico - ácido ascórbico.

Los resultados microbiológicos para coliformes totales y fecales muestran ausencia total de contaminantes. Estos resultados son normales de acuerdo a las condiciones de pH bajo, tratamiento térmico y buenas prácticas de manufactura que permitieron obtener bebidas refrescantes libres de patógenos.

Para el recuento de mesoaerobios, mohos y levaduras, se observó un leve incremento durante el tiempo de almacenamiento (quince días) para los tres tratamientos. Esto se puede deber a que el tratamiento térmico destruyó la totalidad de la flora patógena, más persistió parte de la flora vanal.

## CONCLUSIONES

Las bebidas refrescantes de naranja agria y limón mandarino tuvieron buena aceptación; para el sabor ácido cítrico - ácido ascórbico se registró la más baja aceptación por parte de los panelistas.



Al fabricar bebidas refrescantes con miel de caña se produce un cambio significativo en la aceptación, al utilizar naranja agria, limón mandarino comparados con el sabor de ácido cítrico - ácido ascórbico.

La bebida refrescante que obtuvo mayor aceptación fue la de naranja agria; luego la miel de caña puede ser utilizada como materia prima para la elaboración de bebidas refrescantes, porque proporciona buenas cualidades organolépticas y mejora el valor alimenticio, comparado con edulcorantes que tradicionalmente se han empleado.

Las bebidas refrescantes, cuando se elaboran con miel de caña como edulcorante de jugos de cítricos pueden ser una buena alternativa para reemplazar las bebidas refrescantes tradicionales.

### BIBLIOGRAFIA

CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LA PANELA. 1992.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES TECNOLOGICAS. Elaboración de panela. Bogotá: Guadalupe, 1978. 50 p.

### BIBLIOGRAFIA CONSULTADA NO CITADA

BELTRAN A., Inés L. y RIVERA B., Doris. Viabilidad de la elaboración de gaseosas a partir de miel de caña. Santafé de Bogotá, 1991. 80 p. Trabajo de Grado (Ingeniería de Alimentos). Universidad Jorge Tadeo Lozano. Facultad de Ingeniería de Alimentos.

CHOUCAIR, Khalil. Fruticultura colombiana. Medellín: Bedout, s.f. v.1, 988 p.

CONVENIO ICA - HOLANDA DE INVESTIGACION Y DIVULGACION PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INDUSTRIA PANELERA EN COLOMBIA. Avances en el cultivo de la caña y elaboración de la panela. Barbosa, Santander: CIMPA, 1989. 154 p.

DURAN C., Néstor; GIL Z., Nicolás y GARCIA B., Hugo. Manual de elaboración de panela y otros derivados de la caña. Barbosa, Santander: CIMPA, 1992. 180 p.

ECHEVERRY, Margarita María. El cultivo de la caña, la producción de panela y su control. Medellín, 1978. 104 p. Trabajo de Grado (Química Farmacéutica). Universidad de Antioquia. Facultad de Química Farmacéutica.

FEDEPANELA. Año 3. N° 8. 1993. 24 p.

GIESE, James. Developments in beverages aditives. *En*: Food Technology. Vol. 49, N° 9 (Sep. 1995); p. 64 - 74.

GRAUMLICH, T.R. Potencial fermentation products from citrus processing wastes. *En*: Food Technology. Vol. 37, N° 12 (Dec. 1983); p. 94 - 97.

IZQUIERDO, B. U. Caña, trapiches y panela en Cauca, Valle y Caldas. Cali: Asociación Nacional de Cultivadores de Caña de Azúcar, 1964. 80p.

LAFUENTE, B. Factores que afectan la calidad y estabilidad del zumo de naranja semielaborado. *En*: Revista Agroquímica y Tecnología de Alimentos. Vol. 25, N° 3 (1985); p. 335 - 354.

MARTINEZ C., José Luis. Burbujas en reposo: el sector de las bebidas refrescantes permanece estancado en los últimos años. *En*: N° 175 (May. 1973); p. 70 - 87.

MATTHEWS, A.C. Beverages flavorings and their applications. *En*: ASHURST, P.R., ed. Food Flavorings. 2 ed. New York: Academic and Professional, Citado por: GIESE, James. Developments in beverages aditives. *En*: Food Technology. Vol. 49, N° 9 (Sep. 1995); p. 65.

MEADE, George P. Manual del azúcar de caña. 9 ed. Barcelona: Comercial y Artes Gráficas, 1967. Citado por: ECHEVERRY, Margarita María. El cultivo de la caña, la producción de panela y su control. Medellín, 1978. p.85. Trabajo de Grado (Química Farmacéutica). Universidad de Antioquia. Facultad de Química Farmacéutica.

NAGY, Steven; CHEN, Chin Shu and SHAW, P. Fruit juice processing technology. Florida: Ag. Science, 1993. 108p.

POLLOCK, C. Flavor application in beverage product development. *En*: WORKSOHOP OPTIMIZING FOOD AND BEVERAGE FLAVORS (1995: Anaheim, California). California: Institute of Food Technologists, 1995. Citado por: GIESE, James. Developments in beverages aditives. *En*: Food Technology. Vol. 49, N° 9 (Sep. 1995); p.70.

PRIMOYUFERA, E. Química Agrícola III. Madrid: Alhambra, 1979. p. 373 - 442.

RAUCH, G. H. Fabricación de mermeladas. Madrid: Acribia, 1987. 199 p.

ROYO, J. Métodos de análisis aplicables a los zumos, concentrados y piensos derivados de los frutos cítricos. *En*: Agroquímica y Tecnología de Alimentos. Vol. 12, N° 4 (Dic. 1972); p. 495 -504.

RUIZ M., Lilliana A. Obtención de un edulcorante líquido a partir de caña de azúcar. Medellín, 1995. 58 p. Trabajo de Grado (Ingeniería Química). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias.

SAUER, F. Preservatives of Quality. *En: INGREDIENTS TECHNOLOGY Short Course.* New Orleans, Ca.: Institute of Food Technologists, 1985.

SLOAN, A. E. Fresh, fan and far more than vitamins. *En: Food Technology.* Vol 49, N° 8 (1995); p. 102. Citado por: GIESE, James. Developments in beverages aditives. *En: Food Technology.* Vol. 49, N° 9 (Sep. 1995); p. 69.

S. U. P. Q. Química inorgánica. p. s.l.: s.n.; s.f. p.204 - 207.

TORRES M., Rodrigo y RIOS C. , Danilo. *Frutales II.* Bogotá: ICA, 1980. p. 31 - 32.

TRESSLER, Donald K. and PHILIP E., Nelson. *Fruit and vegetable juice processing technology.* 3ed. Connecticut: AVI Publishing, 1980. 603 p.

WOJCICKYJ, S. The Key to manufacturing quality hotfill products. *En: SOCIETY OF SOFT DRINK TECHNOLOGISTS QUALITY 2000. WORKSHOP* (1994: Albuquerque). s.l.: s.n., 1994. Citado por: GIESE, James. Developments in beverages aditives. *En: Food Technology.* Vol. 49, N° 9 (Sep. 1995); p.71.

*El análisis de varianza para aptitud combinatoria, método que en la transmisión y expresión de los caracteres evaluados, actúan en forma conjunta y altamente recesivos tanto los efectos genéticos aditivos (ACG) como los no aditivos (ACE) presenta predominio de los primeros (Griffing, 1956). Los mejores valores de ACG para rendimiento fueron observados en LPUNAI -Palmera y Avillar (87.0 y 79.9, respectivamente).*

Parte de la tesis presentada por Alvaro Behicieri A., a la Universidad Nacional de Colombia-Sede Palmira, como requisito parcial para optar al título de Maestro en Ciencias Agrarias-Fitomejoramiento.

Profesor Asistente, Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Apartado Aéreo 1779. Medellín.

Profesora Asistente, Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira, Apartado Aéreo 237.