

## EVALUACIÓN DEL PROCESO DE OBTENCIÓN DEL NÉCTAR DE MANZANA GOLDEN DELICIOUS (*Malus domestica*) A PARTIR DE DOS MÉTODOS DE CONSERVACIÓN: PASTEURIZACIÓN – VACÍO

Gutiérrez Casiano N.<sup>\*</sup>, Vivar Vera G., Canseco López A. M., Vicente Martínez J., Hernández Guevara O, Ortiz Sánchez C. A.

Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Químicas, Prolongación de Oriente 6 No. 1009, CP 94340, Orizaba, Veracruz, México. nagutierrez@uv.mx

### RESUMEN

Se realizó una evaluación de dos métodos de conservación: pasteurización y vacío en términos de vida de anaquel, caracterizando fisicoquímicamente el néctar de manzana producido de la variedad Golden delicious, que cumpla con las características fisicoquímicas que establecen las normas vigentes (NOM, NMX), y la CODEX STAN. El producto obtenido se comparó con dos néctares comerciales. El procedimiento experimental consistió inicialmente en caracterizar bromatológicamente la manzana. Posteriormente se determinó con una prueba de hipótesis la condición inicial de la materia prima para su procesamiento (con cocción y sin cocción); analizando mediante ANOVA ensayos de las siguientes variaciones: edulcorantes (sacarosa y sucralosa), estabilizadores (goma arábiga, goma de xantana y carboximetilcelulosa) con diferentes concentraciones (1:1, 1:2 y 1:3). Se encontró que la manzana en cocción brinda mayor rendimiento. El edulcorante y el estabilizador mostraron un efecto significativo sobre el néctar de manzana producido. El mejor edulcorante y estabilizador fueron la sucralosa y la carboximetilcelulosa respectivamente. La pasteurización prolonga la vida de anaquel del producto por 45 días sin refrigeración con respecto al método de vacío, obteniendo un producto con un valor nutrimental adecuado: sólidos solubles a 20°C  $3.9 \pm 0.1$ °Brix; pH  $3.85 \pm 0.1$ ; Densidad 31 g/mL; Carbohidratos 16.8 mg/L.

### ABSTRACT

An evaluation of two methods of preservation was performed (pasteurization and vacuum) in terms of shelf life, and physicochemical characterization of apple nectar manufactured from the golden variety according to the physicochemical specifications of existing standards (NOM, NMX) and CODEX STAN. The product obtained was compared with two commercial nectars. The experimental procedure consisted initially in characterization bromatologically apple. Then using a hypothesis test the initial condition of the raw material for processing (cooking and without cooking) was determined. Afterwards they were analyzed by ANOVA test of the following variations: sweeteners (sucrose and sucralose), stabilizers (acacia gum, xanthan gum and carboxymethylcellulose) with different concentrations (1:1, 1:2 and 1:3). The best performance was found by cooking the apple. The sweetener and stabilizer showed a significant effect on apple nectar produced. The best sweetener and stabilizer were sucralose and carboxymethylcellulose respectively. Pasteurization extends the shelf life of the product for 45 days without refrigeration with respect to the vacuum method, obtaining a product with adequate nutritional value: soluble solids at 20°C  $3.9 \pm 0.1$  °Brix; pH  $3.85 \pm 0.1$ ; density 31 g/mL; carbohydrates 16.8 mg/L.

**Palabras clave:** Néctar, pasteurización, aditivos.

**Área:** Desarrollo de nuevos productos.

## INTRODUCCIÓN

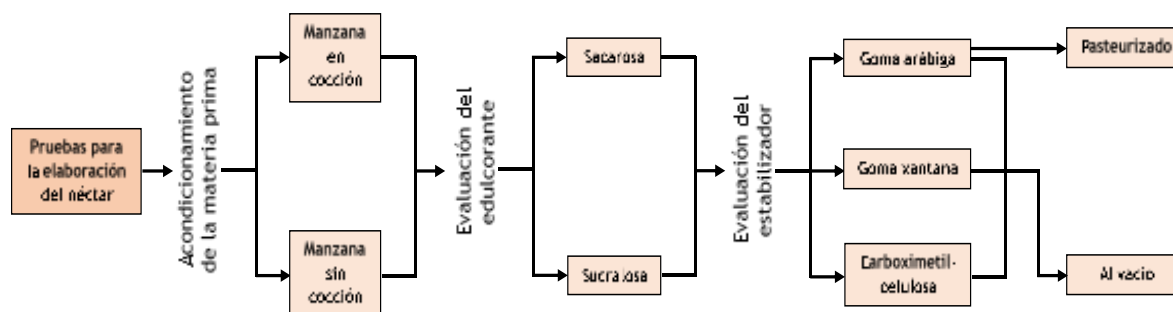
La falta de un estilo de vida saludable debido al ritmo acelerado del día a día de la población, así como el incremento demográfico llevan a una creciente demanda tanto de alimentos como de bebidas (Anon, 2013). El néctar es un producto alimenticio líquido, obtenido de la extracción del jugo o pulpa de la fruta, diluido con agua y añadiendo aditamentos permitidos como: edulcorantes, estabilizadores, ácido cítrico y conservadores; envasado en recipientes herméticos y sometido a un proceso de conservación (STAN, 2005; Gordillo Silva, et al., 2012). La producción de manzana en México es en los estados del Norte, donde las variedades que más se cosechan son: Red delicious (44%), Golden delicious (42%), Rome beauty (5%), Starking (4%), entre otras (5%). (FMConsultoria, 2011; SAGARPA, 2003). A causa del creciente interés por su consumo, se propone la elaboración del néctar aprovechando su valor nutritivo cubriendo las expectativas del consumidor, las normas del código de comercio y la Procuraduría Federal del Consumidor (Ovalle Favela, 2000). El método propuesto para la obtención de néctar se basa en la variación del acondicionamiento de la materia prima, edulcorantes, estabilizadores y métodos de conservación que cumpla con las características fisicoquímicas que requiere las normas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un análisis bromatológico de la manzana, posteriormente se desarrollaron pruebas para la obtención del néctar variando los siguientes parámetros: cocción de la materia prima, edulcorante, estabilizador y método de conservación, caracterización fisicoquímica del néctar elaborado, así como un análisis comparativo del producto obtenido comparado con bebidas comerciales. El análisis bromatológico de la manzana Golden delicious, se apegó a las técnicas de la NOM y NMX vigentes, que brindan información cualitativa y cuantitativa de su composición, este estudio incluye los siguientes análisis: a) humedad (NMX, 1986): empleando estufa marca RIOS ROCHA S.A. y controlando la temperatura a 95°C para evitar su descomposición o alguna otra alteración que pudiera afectar sus propiedades, hasta calcinación; b) cenizas (NMX, 1978): utilizando mufla precalentada a 550°C; c) sólidos solubles (NMX, 1970): usando un refractómetro marca ATAGO para tomar la lectura de °Brix, con un rango en su escala de 0 a 32 °Brix a 20°C; d) pH (NMX, 1978): empleando un potenciómetro marca UltraBASIC.

Se realizaron diferentes pruebas para la obtención del néctar de manzana Golden delicious a nivel laboratorio, para alcanzar las características requeridas por las normas NOM, NMX y CODEX STAN (Figura 1), al variar la condición inicial de la manzana (sin cocción y con cocción), donde se utilizará una prueba de hipótesis nula ( $H_0$ ) para su

evaluación; la conservación del néctar (al vacío y pasteurizando), así como los edulcorantes (sacarosa y sucralosa) y los estabilizadores (goma arábiga, goma xantana y carboximetilcelulosa) utilizando ANOVA con un índice de confiabilidad de 95% para la evaluación de su comportamiento sobre el pH, °Brix y vida de anaquel.



**Figura 1. Diagrama de obtención del néctar de manzana Golden delicious.**

El análisis fisicoquímico del néctar se llevó a cabo apegado a las NMX vigentes y UNEY, 2007; se determinaron: a) carbohidratos; b) pH; c) densidad y d)°Brix. Los equipos empleados fueron espectrofotómetro UV visible a 490 nm, potenciómetro marca UltraBASIC, densímetro marca ROBSPAN con escala de -5 a 60 mg/mL a una temperatura de 15 °C, y refractómetro ABBE marca ATAGO con una escala de 0 a 32 °Brix a 20 °C. Finalmente se realizó un estudio comparativo con otras bebidas de marcas comerciales, el cual consistió en analizar la composición fisicoquímica del néctar producido con otras bebidas de la misma variedad de manzana las cuales se denominan marca comercial 1 y 2 (MC1 Y MC2), aplicando las mismas técnicas descritas anteriormente para el néctar obtenido que son: pH, °Brix, densidad y carbohidratos y comparar sus valores con los del néctar elaborado.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de la caracterización bromatológica mostraron un 86 % de humedad en la manzana Golden delicious, lo que da un rendimiento del 48 % para la extracción del néctar. El valor de cenizas de 2.3 % representa la cantidad de minerales presentes en la manzana Golden delicious, proporcionando una buena cantidad de éstos al organismo. El 12.4 % de sólidos solubles indica la sacarosa contenida en 100 mL de solución, y tiene un contenido aceptable de edulcorante natural, suficiente para mantener la autenticidad del sabor. Los valores de pH reportados fueron entre 3.5 y 4 dentro los límites de las normas.

### Efecto de manzana cruda y en cocción

En la Tabla I se muestra el efecto de la manzana cruda y en cocción sobre el pH y °Brix. Los resultados arrojaron un valor aceptable de pH utilizando manzana en cocción donde

el valor de P (probabilidad) indica que es aceptada al ser mayor a 5% (0.05). Por lo tanto, la hipótesis de utilizar manzana en cocción es aceptada.

**Tabla I.** Prueba de Hipótesis del néctar al vacío con manzana cruda y en cocción.

Manzana	Variable	N	Media	Desv. Est.	Error estándar de la media	IC de 95%	T	P
Cruda	pH	18	4.424	1.291	0.304	(3.782, 5.066)	2.22	0.041
	°Brix	18	10.511	4.112	0.969	(8.466, 12.555)	-2.57	0.020
En cocci	pH	18	3.8006	0.3584	0.0845	(3.6224, 3.9788)	0.60	0.557
	°Brix	18	9.628	2.078	0.490	(8.595, 10.661)	-6.89	0.000

### Efecto de estabilizadores sobre el pH y °Brix con sacarosa y sucralosa

Los tres estabilizadores tienen comportamientos similares y ninguno de ellos reporta un efecto significativo sobre el pH, sin embargo la goma de xantana y el carboximetilcelulosa con sacarosa si tienen un efecto significativo sobre los °Brix, con sucralosa la goma arábica y el carboximetilcelulosa tienen un efecto significativo sobre los °Brix, el carboximetilcelulosa tiene mayor solubilidad (Tabla II).

**Tabla II. Efecto de estabilizadores con sacarosa y sucralosa (ANOVA).**

Estabilizador	Manzana en cocción con sacarosa				Manzana en cocción con sucralosa			
	pH		°Brix		pH		°Brix	
	Desv. Est.	Agrup.	Desv. Est.	Agrup.	Desv. Est.	Agrup.	Desv. Est.	Agrup.
Goma Arábica	0.1604	A	0.208	A	0.1447	A	0.0000	A
Goma Xantana	0.1709	A	0.100	B	0.1665	A	0.3786	B
CMC	0.5947	A	0.115	B	0.2600	A	0.6429	A

### Efecto del edulcorante sobre el pH y °Brix

La sucralosa combinada con carboximetilcelulosa, tiene un efecto significativo sobre el pH y °Brix, la sacarosa únicamente brinda estabilidad al pH pero no a los °Brix (Tabla III).

**Tabla III. Efecto de edulcorantes (ANOVA)**

Estabilizador	Edulcorante	Manzana en coccion			
		pH		°Brix	
		Desv. Est.	Agrup.	Desv. Est.	Agrup.
CMC	Sacarosa	0.1940	A	0.4359	A
CMC	Sucralosa	0.0751	A	0.0500	B

### Evaluación de propiedades fisicoquímicas del néctar elaborado

Los valores °Brix del néctar pasteurizado fueron de  $3.9 \pm 0.1$ , se conservó el dulzor y sabor desde el día de su elaboración hasta los 45 días sin refrigeración. La densidad de 31 g/mL refleja la presencia de pulpa o jugo natural, el carboximetilcelulosa como estabilizador conserva la densidad y la apariencia física del néctar. El pH de 3.85 presentó una variación de  $\pm 0.1$  manteniéndose siempre dentro de lo establecido por la norma al igual que los carbohidratos con un valor de 16.8 mg/L. Lina, *et al.*, (2014) reportó un valor de pH de 3.98 para el zumo de manzana.

### Comparación con otros néctares de manzana comerciales

Los néctares en el mercado proporcionan una información nutrimental, la norma a la que están sujetos es la NOM-051-SCFI/SSA1-2010. Los resultados de la caracterización fisicoquímica de MC1, MC2, néctar producido y los valores máximos y mínimos de la CODEX STAN se reportan en la Tabla IV.

**Tabla IV. Evaluación comparativa de las propiedades fisicoquímicas de néctares de manzana Golden delicious.**

Propiedades fisicoquímicas	CODEX STAN		MC1	MC2	Néctar producido
	Mínimo	Máximo			
Sólidos solubles a 20°C °Brix	11	15	9	9	$3.9 \pm 0.1$
pH	3.5	4	2.85	2.77	$3.85 \pm 0.1$
Densidad g/mL	30	50	4	3.5	31
Carbohidratos mg/L	15.5	38.8	70.3	62.2	16.8

Los néctares de la MC1 Y MC2 se encuentran fuera de los límites permisibles indicados por CODEX STAN a diferencia del néctar pasteurizado y producido con manzana en cocción, sucralosa y carboximetilcelulosa.

En CONCLUSIÓN el proceso para la obtención de un néctar de manzana con una vida de anaquel de 45 días sin refrigeración, que cumple con la normatividad y supera las marcas comerciales: a) acondicionamiento de la manzana (selección, pesado, lavado y cocción); b) extracción y filtración de néctar; c) estandarización del néctar (dilución 1:2, sucralosa como edulcorante, ácido cítrico para control de acidez, carboximetilcelulosa como estabilizante); d) filtración de néctar; e) pasteurización – envasado.

## BIBLIOGRAFÍA

Anon. (2013). La evolución de las bebidas. *Industria de Alimentos*.

FMConsultoria. (2011). Manzanas: México, proyección de cosecha 2011/12. *FMConsultoria*.

Gordillo Silva, C., Guerrero Medina, N., Izáziga Luna, N., Laguna Pajilla, B., Lázaro Saavedra, M., & Rojas Naccha, J. C. (2012). Efecto de la proporción de naranja (*Citrus sinensis*), papaya (*Carica papaya*) y piña (*Ananas comosus*) en la aceptabilidad sensorial de un néctar mixto. *Agroindustrial Science*, 7.

Lina W., Jing C., Yonghong M., Yuanyuan R., Hong D., Yorong G. (2014). A novel formulation of thiaminedilaurylsulphate and its preservative effect on apple juice and sterilised milk. *Food Chemistry*, 152 pp 415-422.

NMX. (1970). *NMX-F-112-1970 Metodo de prueba para la determinacion de solidos solubles por lectura refractometrica en productos derivados de las frutas.*, 3.

NMX. (1978). *NMX-F-066-S-1978 Determinación de cenizas en alimentos*.

NMX. (1978). *NMX-F-317-S-1978 Determinacion de pH*, 6.

NMX. (1982). *NMX-F-103-1982 Determinación de grados Brix*. 2.

NMX. (1986). *Determinación de humedad*.

Ovalle Favela, J. (14 de Julio de 2000). Derechos del Consumidor. (I. d. UNAM, Ed.) *Derechos del Consumidor*, 1 - 99.

SAGARPA. (2003). Claridades agropecuarias. SAGARPA.

STAN, C. (2005). CODEX STAN 247-2005. Norma General del Codex para Zumos (jugos) y Néctares de frutas. 21.

UNEY. (2007). Prácticas integrales II. *Técnicas básicas en el procesamiento de los alimentos*, 6.