

Costos y rendimientos de producción de tres néctares de manzana (*Pyrus malus* L.) variedades Anna, Pensilvania y Winter

Costs and yields of production of three nectars of apple (*Pyrus malus* L.) varieties Anna, Pensilvania and Winter

Custos e rendimentos de produção de três néctares de maçã (Pyrus malus L.) variedades Anna, Pensilvania e Winter

Darío Alberto Pinto Medina¹, Yesenia Fernández Vargas² & Efrain Martínez Quintero³

¹Ingeniero de Alimentos, Especialista en Poscosecha de Frutas, Verduras y Flores, Magister en Dirección Y Administración De Empresas. ² Administradora de Empresas Agropecuarias ³ Ingeniero Agrónomo, Especialista en Poscosecha de Frutas Verduras y Flores, Magister en Ciencias Agrarias.

^{1,2,3}Grupo de investigación CERES. Escuela de Administración de Empresas Agropecuarias. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC) Seccional Duitama. Carrera 18 Calle 22. Duitama, Boyacá, Colombia.

¹ dario.pinto@uptc.edu.co, ²yessenita-17@hotmail.com, ³efrain.martinez.q@hotmail.com

Resumen

La agroindustria en Colombia se muestra como una alternativa para dar aprovechamiento eficiente a materias primas de origen agropecuario, especialmente aquellas que por parámetros de calidad, no salen al mercado y generan cuantiosas pérdidas a agricultores y ganaderos; esta investigación se basó principalmente en el aprovechamiento de la manzana (*Pyrus malus* L.), se elaboró néctar con tres variedades producidas en el departamento de Boyacá, Colombia: Pensilvania, Anna y Winter y se evaluaron los rendimientos en extracción de pulpa, con pérdidas del 18,4% para Pensilvania 21,4%, para Anna y 30% en Winter. Se realizaron pruebas sensoriales para determinar el grado de aceptabilidad de los tres productos, observándose diferencias significativas en textura, y similitud en parámetros como olor, color y sabor; para dicho análisis se compararon las tres variedades con un néctar comercial. Se concluye que el costo de producción unitario

para 900 ml de néctar de la variedad Pensilvania es de \$4.999, Anna \$5.100 y Winter \$5.296 (pesos colombianos), esto se debe a mejores rendimientos en extracción de pulpa para la variedad Pensilvania, mostrando que los productos son competitivos en precio y calidad.

Palabras clave: alimento, caducifolios, microorganismo, panel sensorial.

Abstract

The Colombian agro-industry is seen like an option for use agricultural raw materials efficiently, especially those with quality parameters that do not know in the market yet and generate huge losses to farmers and ranchers. This research was mainly based on the apple (*Pyrus malus* L.) use. The nectar was prepared from three varieties of apple which are produced in the department of Boyacá, Colombia.

These apple varieties are Anna, Pensilvania and Winter. It was a study to test the extraction pulp productivity with losses of 18.4% for Pensilvania, 21,4% for Anna and 30% for Winter. Sensory tests were carried out to determine the acceptability degree of these products. Significant differences were observed in texture, and similarities in odor, color and flavor. In this analysis, the three apple varieties were compared with a commercial apple néctar. It was concluded that the unit production cost for 900 ml of nectar from the Pensilvania variety is \$4.999, Anna \$5.100 and Winter \$5. 296 (Colombian pesos), due to better production in extraction of pulp for the variety Pensilvania, showing that the products are competitive in price and quality.

Key-words: food, deciduous, sensory panel, micro-organism.

Resumo

A agroindústria na Colômbia mostra-se como alternativa para se aproveitar eficientemente os materiais primários de origem agropecuário, especialmente aqueles que por parâmetros de qualidade,

não são comercializados e geram grandes perdas para agricultores e ganaderos. Esta pesquisa foi baseada principalmente no aproveitamento da maçã (*Pyrus malus* L.), foi feito néctar com três variedades produzida no estado de Boyacá, Colômbia: Pensilvania, Anna e Winter e foram avaliados os rendimentos em extração de polpa com perdas de 18,4% para Pensilvania 21,4%, para Anna e 30% Winter. Realizaram-se testes sensoriais para determinar o grau de aceitação dos três produtos, observando-se diferenças significativas em textura e similaridades em parâmetros como olor, cor e sabor. Para esses análises foram comparadas as três variedades com um néctar comercial. Pode-se concluir que o custo de produção unitário para 900 ml de néctar da variedade Pensilvania é de \$4.999, Anna \$5.100 e Winter \$5.296 (pesos colombianos). Isto ocorre devido a melhores rendimentos na extração de polpa para a variedade “Pensilvania”, mostrando que os produtos são competitivos em valor e qualidade.

Palavras-chave: alimento, caducifólios, micro-organismo, painel sensorial.

Introducción

La producción mundial de frutas en el año 2013 fue de aproximadamente 824 millones de t; 81 millones de t correspondieron a manzana. La producción mundial de caducifolio está encabezada por China con un 48% de la cosecha mundial (40 millones de t), seguido por EE.UU, Turquía y Polonia con 4 millones de t cada uno (CAFI, 2016). Para el caso de Suramérica, la producción en 2014 fue de 695.000 t, con una participación de países como Chile y Brasil con 1,6y 1,2 millones de t, respectivamente (Good Fruit Grower, 2014).

Según el Plan Frutícola Nacional del 2006, en Colombia el sector frutícola representa una fuente importante de crecimiento, generación de empleo rural y desarrollo con equidad, creando criterios de eficiencia y sostenibilidad en toda la cadena de

producción. Boyacá es el departamento con mayor área sembrada en frutales como tradición (Casierra, 2012). Y es considerado uno de los más importantes en la producción de caducifolios (pera, manzana, durazno y ciruela) (Puentes, 2006), con aproximadamente 3.000 ha cultivadas (Superintendencia Industria y Comercio, 2011). Según la Unidad Regional de Planificación Agropecuaria URPA en las Evaluaciones Agropecuarias EVAS 2014, la producción de manzana en Boyacá fue de 2.135,50 t, con un área sembrada de 193 ha, y una participación del 2% en el total de los frutales a nivel departamental (URPA - EVAS, 2014). Las variedades de manzana más representativas en el departamento a nivel de producción y comercialización son la Anna y Salamina (Avila , Robles, Miranda , & Fischer, 2013), otras variedades se cultivan en menor

cantidad como Pensilvania, Winter, Emilia, Eureka, Dorsett Golden; ya que son cultivos tradicionales y no se han realizado renovaciones de estas variedades (Arenas, Pacheco, Fischer, & Lopez, 1991).

La demanda de fruta y hortalizas frescas como materia prima para la industria cada vez es más significativa. La calidad y el tiempo de vida útil de los caducifolios se ve perjudicado por el inapropiado manejo durante la cosecha y poscosecha, que repercute a la hora de adquirir el producto en fresco generando pérdidas durante el mercadeo (Pinto, Lemus, & Puentes, 2016). En este contexto, el desarrollo competitivo del sector hortofrutícola Colombiano está íntimamente relacionado con la capacidad de procesamiento industrial que genere valor agregado, para así poder ampliar los mercados actuales y aprovechar nuevas oportunidades comerciales, superando los problemas de admisibilidad en fresco que tienen actualmente las frutas (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2007).

La manzana tiene altos contenidos de agua, es rica en carbohidratos, proteínas y minerales, que por lo general contribuyen a su rápido deterioro (Mera, 2013), debido a estas características, esta fruta es altamente perecedera facilitando el desarrollo de microorganismos que afectan la calidad fisicoquímica y microbiológica, también se presenta el pardeamiento enzimático debido a su alto contenido en compuestos fenólicos que reaccionan con el oxígeno para formar melanoidinas, dándole este color al alimento (Cheftel & Cheftel, 1992), produciendo pérdida de color, sabor y aromas (Michelis, 2008) lo que genera pérdidas. Se estima que en Colombia se pierde del 30 al 40% del producto final por malos manejos en el cultivo, cosecha y poscosecha (Miranda, Fischer, & Carranza, 2011). La agroindustria se muestra como una alternativa para fortalecer las cadenas de producción y comercialización de materias primas en el departamento de Boyacá; introduciendo una coordinación e integración entre la actividad agropecuaria y la industria generando así valor agregado a las materias primas ya sean adecuándolas o transformándolas (Becerra & Gallardo, 2015).

A nivel mundial el consumo de jugos de fruta y néctar en el 2013, creció aproximadamente 1%, llegando a 38.900 millones de litros; los sabores preferidos son en primer lugar naranja con un 38.8%, mix de frutas 19% y la manzana 14,9% (Agrimundo, 2014). Para Colombia el consumo per cápita en el año 2000 fue de 5 litros/año/persona (Agronet, 2001). Para ofrecer al mercado un producto que sea agradable al paladar, es necesario realizar una evaluación sensorial que dé a conocer los gustos y preferencias de los consumidores, y permita tomar medidas correctivas a la empresa.

Debido a la necesidad que existe en el sector primario por dar valor agregado a las materias primas producidas, especialmente aquellas que por su tamaño, forma o color no logran ofrecerse en el mercado en fresco, surge el interés en profundizar en las bebidas refrescantes a base de frutas, elaborando un néctar de manzana que cumpla con la normatividad nacional vigente. Es importante que la industria alimentaria tenga la capacidad de adaptarse e innovar; ofreciendo calidad y respuestas a las necesidades de los consumidores brindando beneficios para la salud y seguridad alimentaria (Cortes & Chiralt, 2008).

Materiales y métodos

La presente investigación se llevó a cabo en las instalaciones de la Planta Piloto de Procesamiento de Alimentos de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC), Seccional Duitama, Boyacá, Colombia, la cual cuenta con la maquinaria y utensilios necesarios para la transformación agroindustrial de la manzana.

Materia prima

La materia prima usada en esta investigación proviene del municipio de Nuevo Colón, Boyacá, Colombia, localizado a los 05° 21' 30" de latitud norte y 73° 27' 38" longitud oeste a una altura sobre el nivel del mar de 2.500 msnm. A una distancia de Tunja de 27.5 km (Alcaldía de Nuevo Colón, 2016). Cabe resaltar que para la obtención de pulpa de fruta, se utilizó manzana cuyo tamaño y daño físico no representara un valor comercial representativo para el agricultor.

Panel Sensorial

El panel sensorial se desarrolló con la ayuda de 14 panelistas, con el criterio suficiente para juzgar un néctar de manzana, dos horas antes de la prueba los evaluadores se prepararon con un ayuno. Se realizó una prueba para identificar si existen disparidades perceptibles entre muestras, cada panelista recibió un formato para la respectiva evaluación de las 4 muestras previamente codificadas, donde la muestra 13 era un néctar comercial, la 11 néctar de manzana Anna, 12 Pensilvania y 14 Winter, de esta manera se evaluó olor, sabor, color y textura, donde debían valorar cada muestra y cada característica con un puntaje que iba de 1 (Me disgusta extremadamente) a 9 (Me gusta extremadamente).

Los puntajes numéricos en cada muestra se tabularon y analizaron utilizando la ANOVA, y el método de comparación de medias de Tukey ($\alpha = 0,05$), para determinar si existían diferencias significativas en el promedio de los puntajes asignados a las muestras. En el análisis de varianza ANOVA, la varianza total se dividió en varianza asignada a diferentes fuentes específicas. La varianza de las medias entre muestras se comparó con la varianza dentro de la muestra -llamada también error experimental aleatorio-, y si las muestras no son diferentes, la varianza de las medias entre muestras será similar al error experimental. La varianza correspondiente a los panelistas o a otros efectos de agrupación en bloque,

puede también compararse con el error experimental aleatorio [Watts et al, 1989] (Ramires, 2012).

Determinación de rendimientos en extracción de pulpas.

Para la determinación de pulpa de manzana de las tres variedades (Anna, Pensilvania, Winter) se procesaron 3 kg de fruto, se realizó un lavado y desinfección del material vegetal, luego se peló, se sumergió en una solución de ácido cítrico al 1% para evitar pardeamiento enzimático, se escaldó a 80°C por 3 minutos, inmediatamente se sumergió en agua potable fría, se escurrió y despulpo con tamiz de 5mm, la pulpa se caracterizó midiendo acidez titulable, pH, °Brix, y peso de pulpa; así se establecieron pérdidas y ganancias en extracción de pulpa en el proceso. (Figura 1).

Obtención del néctar de manzana. A partir de la pulpa obtenida, se procedió a realizar el balance de materia que permitió obtener un producto estable y que cumpliera con la Resolución 3929 de 2013 de ministerio de salud y protección social. Se utilizaron ingredientes como agua potable, azúcar y carboximetilcelulosa (CMC), que se pasteurizaron a 90°C por 20 minutos, la mezcla se tamizó y envasó en recipientes de vidrio de 250ml; una vez llenos se procedió a la esterilización en autoclave a 120°C por 20 minutos, garantizando inocuidad del producto, en la Figura 1 se muestra el proceso de elaboración del néctar.

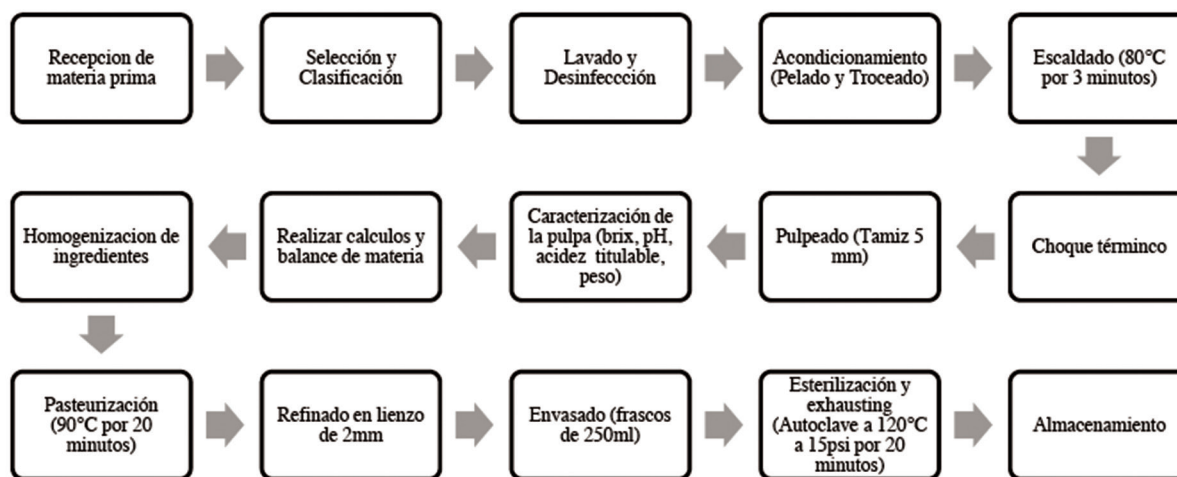


Figura 1. Diagrama de flujo de elaboración de néctar de Manzana.

Planta de Procesamiento de Alimentos, U.P.T.C.

Estructura de Costos

Para la determinación de los costos de producción de cada uno de los néctares, se utilizó una tabla distribuida de la siguiente manera: la primera columna contiene la descripción de insumos, materias primas, mano de obra y servicios públicos utilizados en el proceso, la segunda indica la unidad de compra de los items de la columna uno, la tercera corresponde al precio de la unidad de compra, la cuarta son las unidades utilizadas en el proceso de elaboración del néctar, y la última columna corresponde al valor total en pesos de la materia prima, materiales, servicios públicos y M.O. requeridos para el lote de producción y se obtiene de la multiplicación de la casilla precio unidad de compra y la casilla unidades utilizadas.

Una vez realizados los procesos, se identificaron los costos en los que se incurre para elaborar una presentación de 900 ml de néctar de cada una de las variedades; el modelo se enfocó en los costos por orden de trabajo, ya que este método asigna el precio a los productos por lotes, o por cantidades.

Resultados y discusión

Extracción de pulpa de manzana

En la Figura 2, se muestra el rendimiento de extracción de pulpa de manzana para las variedades estudiadas. En los resultados obtenidos se observó que la variedad Pensilvania tuvo un 18.4% de pérdida en extracción, la variedad Anna un 21.4% y la Winter un 30%.

En la etapa de acondicionamiento la variedad Pensilvania tuvo su mayor pérdida, mientras que la variedad Anna y Winter pierden durante el despulpado gran cantidad de materia; estas diferencias se debe a un mayor porcentaje de semilla y cascara presente en el fruto; para el caso de la manzana Pensilvania, se presentó menor perdida gracias a que esta variedad contiene gran cantidad de materia seca, pocas semillas y cascaras delgadas.

Elaboración de los néctares. Para la estandarización de los tres néctares se recurrió a la matemática aplicada logrando un balance de materia que cumpliera con la legislación nacional vigente, (Resolución 3929 de 2013 del Ministerio de Salud y Protección Social) en la Tabla 1, se muestran los cálculos realizados para las tres variedades y en la Figura 3 se evidencia la presentación del néctar.



Figura 2. Extracción de pulpa de Manzana (*Pyrus malus* L.) Variedades Anna, Pensilvania y Winter. Planta de Procesamiento de Alimentos, UPTC.

Tabla 1. Formulación del néctar para las tres variedades de manzana

ANA	PENSILVANIA	WINTER
Cantidad de néctar a preparar		
$(2324 \text{ g } 25\%)/(X)$	$(2450 \text{ g } 25\%)/(X)$	$(2100 \text{ g } 25\%)/(X)$
Azúcar que contiene la pulpa		
$(100 \text{ g } 6.7^\circ\text{Brix})/(232)$	$(100 \text{ g } 5.9^\circ\text{Brix})/(245)$	$(100 \text{ g } 4.7^\circ\text{Brix})/(210)$
Azúcar para el néctar		
$(100 \text{ g } 9^\circ\text{Brix})/(9296)$	$(100 \text{ g } 9^\circ\text{Brix})/(760)$	$(100 \text{ g } 9^\circ\text{Brix})/(630)$
Cantidad real de azúcar		
$836.6 - 155.7 = 680.9 \text{ g}$	$684 - 144.5 = 539.5 \text{ g}$	$567 - 99.1 = 467.8 \text{ g}$
Estabilizante		
$(1000 \text{ g N } 0.9 \text{ g CMC})/(9200 \text{ g N})$	$(1000 \text{ g N } 0.9 \text{ g CMC})/(9800 \text{ g N})$	$(1000 \text{ g N } 0.9 \text{ g CMC})/(8400 \text{ g N})$
Cantidad de agua		
$(2324 \text{ g Pulpa} + 680.9 \text{ g Azúcar} + 8.36 \text{ g CM}) = 3013.3 \text{ g}$	$(2450 \text{ g Pulpa} + 539 \text{ g Azúcar} + 8.82 \text{ g CM}) = 2997.8 \text{ g}$	$(2109 \text{ g Pulpa} + 462,2 \text{ g Azúcar} + 5,67 \text{ g CM}) = 2576.8 \text{ g}$
$(3013,3 - 9296 \text{ g}) = 6282 \text{ g Agua}$	$(2997,8 - 9800 \text{ g}) = 6802 \text{ g Agua}$	$(2576,8 - 6300 \text{ g}) = 3123,2 \text{ g Agua}$



Figura 3. Néctar de manzana (*Pyrus malus* L.) Variedad Anna. Planta de Procesamiento de Alimentos, U.P.T.C.

Determinación de costos de producción de los néctares de manzana

La Tabla 2 muestra el costo de procesamiento de cada néctar, además se calculó el costo unitario de

producción que resulta atractivo para el procesador puesto que la rentabilidad se valora en el 40% y el precio de venta compite favorablemente con productos similares en el mercado.

INSUMO	Unidad de compra	Precio unidad de compra	Anna (9,4 litros)		Pensilvania (9,8 litros)		Winter (8,4litros)	
			Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor
Manzana	Kilogramo	\$ 2.500,0	3	\$ 7.500	3	\$ 7.500	3	\$ 7.500
Azúcar	Gramo	\$ 30,8	696,2	\$ 21.443	757,1	\$ 23.319	657,3	\$ 20.245
CMC	Gramo	\$ 33,1	8,4	\$ 278	8,8	\$ 291	7	\$ 231
Metabisulfito de sodio	Gramo	\$ 11,0	1,1	\$ 12	1,4	\$ 15	1,1	\$ 12
Ácido cítrico	Gramo	\$ 0,5	20	\$ 9	26	\$ 12	20	\$ 9
Desinfectante	Litro	\$ 2,8	3	\$ 8	3	\$ 8	3	\$ 8
Agua potable	Litro	\$ 333,3	6,3	\$ 2.100	6,5	\$ 2.166	5,6	\$ 1.866
Fracos	Unidad	\$ 1.300,0	10	\$ 13.000	10	\$ 13.000	9	\$ 11.700
Mano de obra	Hora	\$ 2.872,7	2,5	\$ 7.182	2,5	\$ 7.182	2,5	\$ 7.182
Servicios públicos				\$ 495		\$ 500		\$ 502
COSTO TOTAL				\$ 52.027		\$ 53.994		\$ 49.256
COSTO UNITARIO				\$5.100		\$4.999		\$5.296

Teniendo en cuenta los costos de producción se observó que el néctar de variedad Pensilvania cuesta \$4.999 por unidad de 900 ml, el néctar Anna \$5.100 y el néctar Winter \$5.296 (pesos colombianos), esto se debe a mejores rendimientos en extracción de pulpa para la variedad Pensilvania. El costo de los néctares también se ve afectado por la diferencia en los °Brix de cada pulpa, a

mayor cantidad de sólidos solubles, menor gasto de azúcar en la formulación final del néctar.

Análisis sensorial.

Para el análisis sensorial se invitaron 14 panelistas consumidores habituales de néctar de frutas, los resultados arrojados en el análisis de aceptabilidad del néctar se pueden resumir en el diagrama de bloques de la Figura 4.

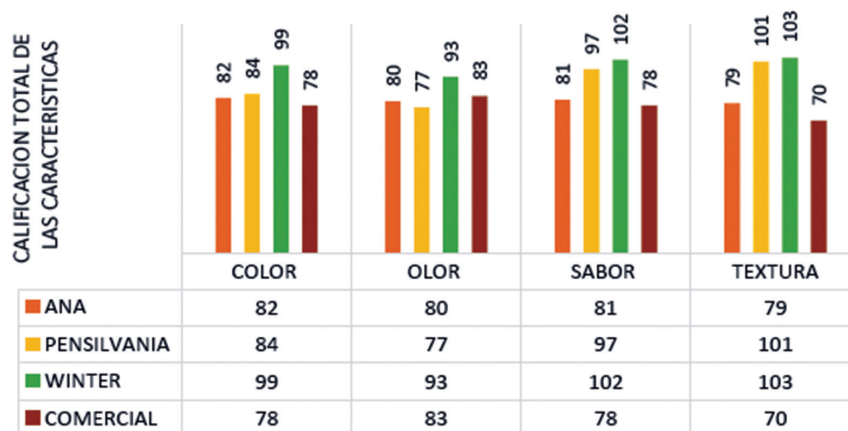


Figura 4. Evaluación de las características de los néctares de manzana.

Se observó que las características de color, olor, sabor y textura para los cuatro néctar evaluados por los panelistas, son similares debido al adecuado balance de materia realizado en la investigación, y a las propiedades físicoquímicas de las manzanas empleadas en el experimento, demostrando que las manzanas cultivadas en el departamento de Boyacá cuentan con la calidad necesaria para realizar procesos agroindustriales que den valor agregado al cultivo y generen ingresos adicionales a los agricultores.

Al evaluar cada uno de los parámetros de manera individual se pudo constatar; que para el caso del color, el producto comercial presenta una tonalidad mucho más oscura comparado con los néctares obtenidos con manzanas del departamento de Boyacá, esto se debe a reacciones bioquímicas que involucran los compuestos fenólicos del fruto y el oxígeno que los rodea (Charley, 2012), dicha reacción también llamada pardeamiento enzimático, es frecuente en manzanas después de sufrir un daño mecánico en sus tejidos (Michelis, 2008). Los productos formulados en la investigación no presentaron reacciones de oscurecimiento a causa del buen manejo de la materia prima en el momento del proceso y a la utilización de agentes inhibidores de pardeamiento como el metabisulfito de sodio, el ácido cítrico, y el control de variables como la temperatura y el tiempo (Gutiérrez, 2008). También se puede concluir que las variedades utilizadas en la investigación son poco susceptibles a cambios de color durante su agroindustrialización.

Con respecto al olor, las manzanas contienen compuestos aromáticos muy agradables (Charley, 2012) como el etil-2-metilbutirato y el hexanal -2-hexanal. Se evidencio que durante el proceso agroindustrial, variables como la temperatura y el tiempo no afectaron los compuestos aromáticos considerablemente comparado con el néctar comercial.

El sabor está influenciado por los procesos psicofisiológicos que resultan de la estimulación de receptores situados en la boca y en la cavidad nasal de las personas. (Hernandez, 2005). Para esta investigación se observó diferencias significativas entre tratamientos debido a la posible heterogeneidad de las características físicoquímicas que presentaban cada una de las manzanas.

La textura está relacionada con las sensaciones detectadas por el tacto, especialmente en la cavidad bucal que hace referencia a la impresión percibida (Gutiérrez, 2008), la utilización de estabilizantes como la carboximetilcelulosa en agroindustria, aumentan la viscosidad del néctar de manzana y evitan la separación de fases en almacenamiento (Bosquez & Colina, 2012), según la legislación nacional vigente, se permiten porcentajes de hasta un 10% en pulpa para estos productos (Resolución 3929 del Ministerio de Salud y Protección Social, 2013), el alto contenido de pulpa que se adicionó en la formulación de los néctar, aporta al mejoramiento de la textura de los néctar elaborados y se convierte en una ventaja competitiva frente a otros ofrecidos en el mercado.

Análisis estadístico

Para el caso del análisis estadístico, se recopilaron los datos arrojados de la evaluación sensorial y se ingresaron al paquete estadístico IBM SPSS Statistics 21. Los puntajes numéricos de cada muestra se tabularon y estudiaron utilizando el análisis de varianza (ANOVA), realizando comparación de medias para cada tratamiento por medio de la prueba de Tukey ($\alpha = 0,05$); así se determinó si existe diferencia significativa en el promedio de los puntajes asignados a las muestras.

Las hipótesis de investigación planteadas para la evaluación estadística de los resultados de cada una de las características fueron:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 \dots \mu_\alpha$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \dots \mu_\alpha$$

Análisis de la característica color

Ho: La característica color en los cuatro néctares de manzana son los mismos.

H1: Al menos uno de los néctares evaluados presenta diferencias significativas en el color.

En las Tablas 3 y 4 de ANOVA se observa que el valor p se encuentra por encima de 0,05, lo que indica que la hipótesis nula no se rechaza, concluyendo que los panelistas no perciben diferencia significativa en el color de los 4 néctares evaluados.

En la Figura 5, se observa que la media de los néctares elaborados con las variedades de manzana Anna, Pensilvania y comercial se encuentran cercanas al promedio de la media global, y la media del néctar variedad Winter supera el promedio, saliendo como el mejor calificado en esta característica

Tabla 3. One factor ANOVA característica Color

Mean	N	Std. Dev	
5,9	14	1,10	Anna
6,0	14	1,88	Pensilvania
7,1	14	1,27	Winter
5,6	14	2,14	Comercial
6,1	56	1,71	Total

Tabla 4. ANOVA table característica Color

Source	SS	Df	MS	F	p-value
Treatment	18,05	3	6,018	2,20	0,0988
Error	142,07	52	2,732		
Total	160,13	55			

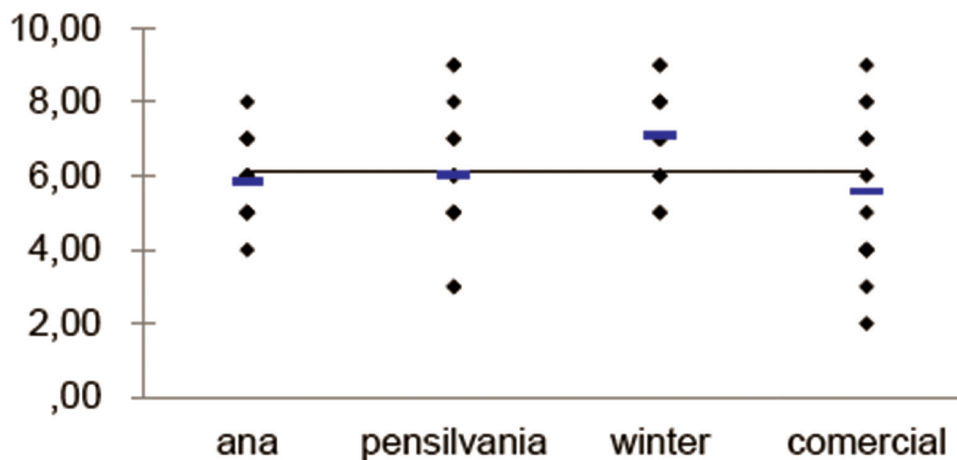


Figura 5. Comparación por grupos característica Color

El análisis de la característica olor

Ho: El olor en los cuatro néctares de manzanas son los mismos.

H1: Al menos uno de los néctares evaluados presenta diferencias significativas en el olor.

En las tablas 5 y 6 ANOVA se observa que el valor p se encuentra por encima de 0,05, lo que indica

que la hipótesis nula no se rechaza, ya que no hay diferencia significativa en el color de los 4 néctares evaluados. En la figura 6 se percibe que la media de los néctares elaborados con las variedades de manzana Anna, Pensilvania y comercial se hallan cercanas al promedio de la media global, siendo de nuevo, la variedad Winter la mejor evaluada por los panelistas.

Tabla 5. One factor ANOVA característica olor

Mean	n	Std. Dev	
5,7	14	1,54	Anna
5,5	14	1,40	Pensilvania
6,6	14	1,01	Winter
5,9	14	1,98	Comercial
5,9	56	1,54	Total

Tabla 6. ANOVA table característica olor

Source	SS	df	MS	F	p-value
Treatment	10,34	3	3,446	1,49	,2288
Error	120,50	52	2,317		
Total	130,84	55			

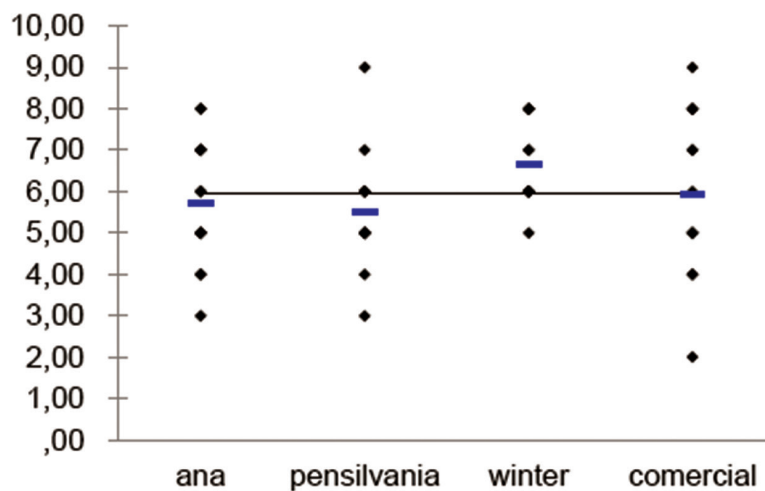


Figura 6. Comparación por Grupos característica Olor

Paquete estadístico IBM SPSS Statistics 21

El análisis de la característica sabor

Ho: El sabor de los cuatro néctares de manzana son los mismos.

H1: Al menos uno de los néctares evaluados presenta diferencias significativas en el sabor.

En las Tablas 7 y 8 ANOVA se observa que el valor p se encuentra por debajo de 0,05, lo que indica que la hipótesis nula se rechaza, concluyendo que existen diferencias significativas en al menos uno de los néctares evaluados. En la Figura 7 se observa que la media de los néctares elaborados con las variedades de manzana Anna y Comercial se encuentran cercanas al promedio de la media global, mientras que Pensilvania y Winter están mejor calificados al estar por encima de la media global.

Tabla 7. One factor ANOVA de característica Sabor

Mean	N	Std. Dev	
5,8	14	1,25	Anna
6,9	14	1,98	Pensilvania
7,3	14	1,59	Winter
5,6	14	2,28	comercial
6,4	56	1,91	Total

Tabla 8. ANOVA table característica Sabor

Source	SS	df	MS	F	p-value
Treatment	29,79	3	9,929	3,01	,0384
Error	171,57	52	3,299		
Total	201,36	55			

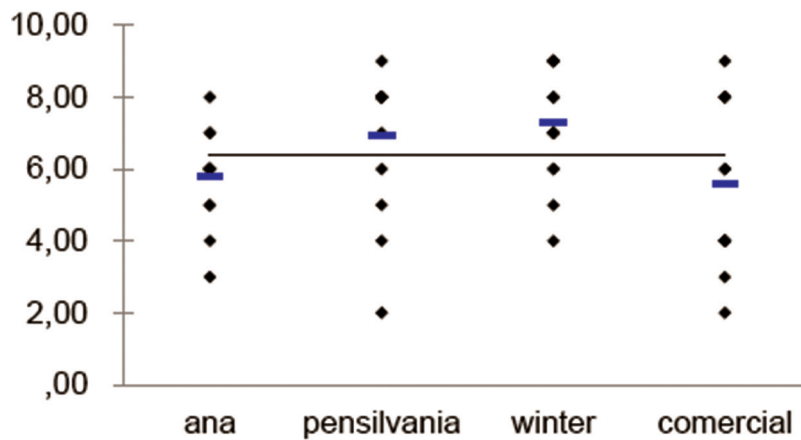


Figura 7. Comparación por Grupos característica Sabor
Paquete estadístico IBM SPSS Statistics 21

El análisis de la característica TEXTURA.

Ho: La textura en los cuatro néctares de manzanas son los mismos.

H1: Al menos uno de los néctares evaluados presenta diferencias significativas en la textura.

Ho: se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa.

En las Tabla 12 y 13 ANOVA se observa que el valor p se encuentra por encima de 0,05, lo que indica que la hipótesis nula se rechaza, ya que hay diferencia significativa en la textura en dos de los 4 néctares evaluados.

En la Figura 8 se observa que la media de los néctares elaborados con las variedades de manzana Anna y Comercial se encuentran cercanas al promedio de la media global, por otro lado se observa que la media del néctar elaborado con la manzana variedad Pensilvania y Winter se encuentran por encima de la media global indicando que tuvieron una buena calificación comparado con las otras muestras evaluadas,

Tabla 12. One factor ANOVA característica Textura

Mean	N	Std. Dev	
5,6	14	0,93	Anna
7,2	14	1,19	Pensilvania
7,4	14	1,50	Winter
5,0	14	2,00	Comercial
6,3	56	1,75	Total

Tabla 13. ANOVA table característica Textura

Source	SS	df	MS	F	p-value
Treatment	57,05	3	19,018	8,93	,0001
Error	110,79	52	2,130		
Total	167,84	55			

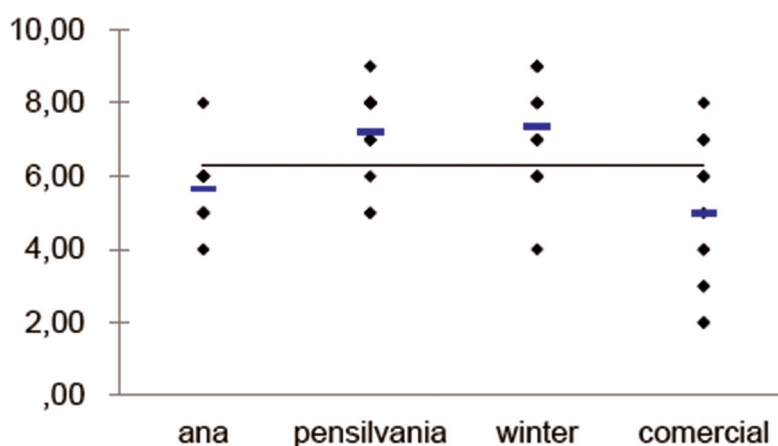


Figura 8. Comparación por Grupos característica Textura
Paquete estadístico IBM SPSS Statistics 21

Conclusiones

El costo de producción para el proceso resulta favorable, puesto que la rentabilidad puede superar el 40%, generando un producto competitivo en el mercado, dada la calidad y el valor agregado como alimento.

El rendimiento de extracción de pulpa de manzana (*Pyrus malus* L.) arroja que la variedad Pensilvania tiene una pérdida de 18%, seguida de Anna un 21% y Winter 30% de pérdida durante la extracción.

Los néctares de manzana elaborados con las variedades Anna, Pensilvania y Winter, cultivadas en el departamento de Boyacá, Colombia, son óptimos para su transformación agroindustrial por sus características fisicoquímicas °Brix, pH y contenido de materia seca, lo que genera una ventaja comparativa con los productos comerciales.

Los costos de producción se ven afectados directamente por la materia prima obtenida durante la extracción de pulpa. El 79.7% de los costos están representados por el azúcar, el envase y la materia prima.

Los néctares elaborados presentan propiedades organolépticas similares a los productos comerciales.

Los resultados arrojados del análisis estadístico muestran que en las primeras características -color y sabor- no se encuentran diferencias significativas entre los cuatro néctares, y en las características de olor y textura existen pequeñas diferencias significativas en los 4 productos.

Agradecimientos

Los autores expresan sus agradecimientos por la colaboración prestada en la Planta de Procesamiento de Alimentos de la Escuela de Administración de Empresas Agropecuarias de la UPTC Duitama, al Grupo de Investigación CERES.

Literatura citada

1. Agrimundo. (2014). Agrimundo. Obtenido de Europa: Tendencias de consumo de jugos y néctares. Recuperado de: <http://www.agrimundo.cl/?p=28291>
2. Agronet. (2001). Agronet. Obtenido de Perfil de productos bebidas de frutas
3. Alcaldía de Nuevo Colón. (2016). Recuperado de: http://www.nuevocolon-boyaca.gov.co/informacion_general.shtml
4. Arenas, E., Pacheco, J., Fisher, G., & Lopez, C. (1991). Micropropagación de manzano. En Documento IV (págs. 27 - 28). Tunja: UPTC.

5. Arenas, E., Pacheco, J., Fischer, G., & Lopez, C. (1991). Micropropagación de manzano. En Documento IV (págs. 27 - 28). Tunja: UPTC.
6. Avila, C., Robles, A., Miranda, D., & Fischer, G. (2013). Tecnologías locales y utilizadas en los sistemas de producción de frutales caducifolios en zonas productoras de Colombia y sus limitantes. (ASOFRUCOL, Ed.) FRUTAS Y HORTALIZAS(30), 36 - 39.
7. Becerra, C., & Gallardo, C. (2015). Competitividad de las empresas agroindustriales de Boyacá. Revista Criterio Libre, 228 - 252.
8. Bosquez, E., & Colina, M. (2012). Proceso térmico de frutas y hortalizas (2a ed. ed.). Mexico: Trillas.
9. CAFI. (2016). El consumo mundial de la manzana crece. Obtenido de Camara Argentina de Fruticultores Integrados. Recuperado de: <http://www.cafi.org.ar/el-consumo-mundial-de-la-manzana-crece-2/>
10. Campos, T. (1991). El cultivo de manzano en Colombia. En U. Corporacion Andina de Fomento - CAF, Micropropagacion de manzano (págs. 25 - 28). Tunja: UPTC - Tunja.
11. Casierra, F. (2012). Manzano y Peral. En Manual para el cultivo de frutales en el tropico (págs. 657 -681). Produmedios.
12. Charley, H. (2012). Tecnología de alimentos. Limusa.
13. Cheftel, J., & Cheftel, H. (1992). En Introduccion a la bioquímica y tecnología de los alimentos (Vol. 1, pág. 291). CARIBIA.
14. Cortes, M., & Chiralt, A. (2008). Cinética de los cambios de color en manzana deshidratada por aire fortificada con vitamina E. *Revista de la facultad de quimica farmacéutica*, 8 - 10.
15. EXPOFRUT. (s.f.). Recuperado de: http://www.expo-frut.com.ar/PDF/ficha_manzana.pdf.
16. Good Fruit Grower. (2014). Good Fruit Grower. Obtenido de Good Fruit Grower. Recuperado de: <http://www.goodfruit.com/worldwide-apple-crop-looking-big/>
17. Gutiérrez, J. (2008). Ciencia Bromatologica. Diaz de Santos.
18. Hernandez, E. (2005). Evaluacion sensorial. Bogota: Universidad Nacional Abierta y Adistancia – UNAD.
19. Mera, N. (2013). Recuperado de <http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/3262/1/10036.pdf>.
20. Michelis, A. (2008). Elaboracion y conservación de frutas y hortalizas. Buenos Aires: Hemisferio sur.
21. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2007). La Industria procesadora de Frutas y Hortalizas en Colombia. Bogotá D.C: MADR.
22. Pinto, A., Lemus, A., & Puentes, G. (2016). Elaboracion de néctar de durazno (*Prunus persica* L.) endulzado con sucralosa como aprovechamiento de pérdidas poscosecha. *RIAA*, 6(2), 221 - 230.
23. Puentes, G. (2006). Sistema de produccion de frutales caducifolios en el departamento de Boyaca. *Revista equidad y desarrollo*, (5), 39 - 46.
24. Puentes, G., Rodriguez, L., & Bermúdez, L. (2008). Análisis de grupo de las empresas productoras de frutales caducifolios del departamento de Boyacá. *Agro-nomia Colombiana*, 146 - 154.
25. Ramires, J. (2012). Análisis sensorial: pruebas orientadas al consumidor. Artículo. Cali , Colombia : Universidad del Valle – Colombia.
26. Superintendencia Industria y Comercio. (2011). Estudios de Mercado Cadena productiva de las hortalizas en Colombia diagnóstico de libre competencia (2009-2011). Colombia
27. URPA - EVAS. (2014). Producción de frutales caducifolios, rendimientos de producción, municipios productores, variedades sembradas actualmente. Tunja.

Conflicto de Intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses

Recibido: 25 de enero de 2016
Aceptado: 10 de marzo de 2016