

DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DE CINCO VARIEDADES DE NÉCTAR DE NARANJA COMERCIALIZADA EN LA CIUDAD DE SANTA CRUZ.

QUALITY DETERMINATION OF THE FIVE ORANGE JUICE VARIETIES MARKETED IN THE SANTA CRUZ CITY

Patricia Reina Paz Rodríguez¹, Rosaly Rosse Estrada Banegas², Gabriela Gonzalez Mercado³, Iver Enrique López Avaroma⁴, Marlene Rosales Paniagua⁵, Silvia Patricia Saucedo Bazan⁶, Natali Silva Serrate⁷, Natali Silva Serrate⁸, Belizaida Soletto Gomez⁹, Viviana Soto Hinojosa¹⁰

Fecha recibido: 15/ mayo/ 2023

Fecha aprobado: 30/ junio/ 2023

Derivado del proyecto: Tecnología de frutas y hortalizas

Institución financiadora: Escuela de Ingeniería Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología

¹Ing. en Alimentos, Univalle-CBBA, PhD, UCO-España, Ocupación docente, UEB, correo electrónico: pazrpr@ueb.edu.bo <https://orcid.org/0009-0005-2745-4816>

²Ing. en Alimentos, UAGRM, Ocupación Maestrante, UAGRM ³Ing. en Alimentos, UAGRM, Ocupación Maestrante, UAGRM.

⁴Ing. en Alimentos, UAGRM, Ocupación Maestrante, UAGRM. ⁵Ing. en Alimentos, UAGRM, Ocupación Maestrante, UAGRM.

⁶Ing. en Alimentos, UAGRM, Ocupación Maestrante, UAGRM. ⁷Ing. en Alimentos, UAGRM, Ocupación Maestrante, UAGRM.

⁸Ing. en Alimentos, UAGRM, Ocupación Maestrante, UAGRM. ⁹Ing. en Alimentos, UAGRM, Ocupación Maestrante, UAGRM.

¹⁰Ing. en Alimentos, UAGRM, Ocupación Maestrante, UAGRM.

RESUMEN

El consumo de jugos y néctares envasados es un hábito que se ha extendido a través del tiempo, primero con la finalidad de disponer jugos de la fruta para el consumo todo el año, es decir evitar la estacionalidad de las diferentes frutas, así como alargar su vida útil manteniendo sus características fisicoquímicas, sensoriales y nutricionales. Por otro lado, el desarrollo de las diferentes tecnologías de procesamiento de alimentos, así como los diferentes materiales utilizados en los envases han dado un impulso a su posicionamiento en el mercado. En la actualidad un aspecto importante en la decisión de compra de los consumidores de jugos y néctares envasados es que sean similares sensorialmente a los de la fruta natural. En el presente trabajo se evaluó la calidad de 5 néctares de naranja comercializados en la ciudad de Santa Cruz-Bolivia mediante la determinación del contenido de sólidos solubles totales (SST), acidez titulable, pH y densidad relativa, así mismo se realizó una evaluación sensorial del grado de aceptación utilizando análisis de varianza (ANOVA) con nivel de significancia de $P < 0.05$. El resultado de la evaluación sensorial, muestra que el néctar más aceptado en la escala hedónica fue el que tenía un contenido de 12 ° Brix y 3.2 % de acidez, es decir hay mayor preferencia a néctares con mayor cantidad de sólidos solubles y baja acidez. Cabe destacar que la muestra con mayor aceptación es relativamente económica, de fácil acceso y caracterizado por tener un sabor y aroma agradable.

PALABRAS CLAVE: *Néctar de naranja 1, análisis sensorial 2, calidad 3.*

ABSTRACT

The consumption of packaged juices and nectars is a habit that has spread over time, first with the purpose of preparing fruit juices for consumption throughout the year that is, avoiding the seasonality of the different fruits as well as extending their useful life by maintaining their physicochemical, sensory and nutritional characteristics. On the other hand, the development of the different food processing technologies as well as the different materials used in the containers have given a boost to its positioning in the market. Currently, an important aspect in the purchase decision of consumers of packaged juices and nectars is that they are sensorially similar to those of natural fruit. In the present work, the quality of 5 orange nectars marketed in the city of Santa Cruz Bolivia was evaluated by determining the content of total soluble solids (TSS), titratable acidity, pH and relative density, likewise a sensory evaluation of the degree of acceptance using analysis of variance (ANOVA) with a significance level of $P < 0.05$. The result of the sensory evaluation shows that the most accepted nectar on the hedonic scale was the one with a content of 12° Brix and 3.2% acidity that is, there is a greater preference for nectars with a greater amount of soluble solids and low acidity. It should be noted that the sample with the greatest acceptance is relatively cheap, easily accessible and characterized by having a pleasant flavor and aroma.

KEYWORDS: *Orange nectar 1, sensory analysis 2, quality 3.*

INTRODUCCIÓN

El consumo de jugos y néctares envasados es un hábito que se ha extendido a través del tiempo, primero con la finalidad disponer jugos la fruta para el consumo todo el año, es decir evitar la estacionalidad de las diferentes frutas, así como alargar su vida útil manteniendo sus características fisicoquímicas, sensoriales y nutricionales. Por otro lado, el desarrollo de las diferentes tecnologías de procesamiento de alimentos, así como los diferentes materiales utilizados en los envases han dado un impulso a su posicionamiento en el mercado.

“Los néctares de frutas son una técnica alternativa que permite adicionar valor agregado a materia prima poco industrializado, lo que contribuye a la solución del problema de la conservación de frutas, evitándose que sean desechados y que se ocasione pérdidas económicas” (Buste y Zambrano, 2017).

“En la actualidad se ha visto un incremento en la producción, procesamiento, y consumo de néctares y jugos de pulpa de fruta, como alternativa sostenible para la nutrición” (Gordillo et al., 2012, p. 132).

Un aspecto importante en la decisión de compra de los consumidores de alimentos tiene que ver con las características sensoriales de los productos alimenticios disponibles en el mercado, en este sentido el consumidor reclama a la industria alimentos más naturales por lo que los jugos y néctares envasados deberían ser similares sensorialmente a la fruta natural.

Los néctares de frutas deben ser libres de materia y sabores extraños, poseen color uniforme y olor semejante al de la respectiva fruta, el contenido de azúcares debe variar entre 13 a 18 °Brix (Camacho, 2002).

La mandarina y la naranja son los principales cítricos de Bolivia tomando en cuenta que en el año agrícola 2015–2016 se produjeron 225.712 toneladas métricas de mandarina y 185.093 toneladas métricas de naranja, (INE, 2017). Su alto contenido en jugo, su sabor y sus propiedades nutritivas hacen de este tipo de fruta propicia para su consumo en fresco y para la producción industrial de jugos y néctares principalmente.

En Bolivia, bebidas a base de jugo de frutas tanto de importación como de fabricación nacional, son sometidas a control por los Organismos Oficiales (Ministerio de Salud y Deportes, y el Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria – SENASAG) bajo la Normativa Nacional e Internacional reconocida como es la Norma Boliviana y el Codex Alimentarius (Segurondo Loza, R. et al, 2013).

El néctar es una bebida alimenticia elaborada a partir de la mezcla de pulpa o jugo de una o varias frutas, agua y azúcar. De manera opcional, contiene ácido cítrico, estabilizador y conservante (Gordillo et al., 2012, p. 132). El néctar no es un producto estable por sí mismo, es decir, necesita ser sometido a un tratamiento térmico adecuado para asegurar su conservación. Es un producto formulado, que se prepara de acuerdo a una receta o fórmula preestablecida y que puede variar de acuerdo a las preferencias de los consumidores (Coronado & Rosales, 2001).

Los jugos, néctares y bebidas de fruta, los jugos (zumos) de frutas deben contener una cantidad de sólidos solubles (°Brix) entre 12 y 18% y un pH entre 3.4 y 4.0. (NTP, 2009), así mismo la norma boliviana exige unos requisitos mínimos de calidad en néctares de naranja comercializados en nuestro país (Tabla 1).

Tabla 1.
Características mínimas de la calidad del néctar de naranja.

Requisitos	Unidad	Unidad	Naranja Valencia tardía pasteurizada
Sólidos soluble	°Brix	°Brix	12,5
Acidez titulable (ácido cítrico)	%	%	0.36
Acidez iónica (pH)	----	----	3.57
Densidad relativa a 20 ° C	g/ml	g/ml	1,0523

Nota: Tomado de Norma Boliviana NB: 36009 Requisitos del Néctar de Naranja (s/f).

El análisis sensorial es una herramienta que utiliza la industria de alimentos para evaluar también la aceptación de diferentes formulaciones de productos alimenticios, en base a la evaluación que hacen los consumidores utilizando sus sentidos para calificar diferentes aspectos de un alimento, éstas pruebas de aceptación nos informan sobre el grado en que un producto o una característica del producto gustan o disgustan al consumidor. Estas pruebas orientadas al consumidor POC, llamadas también pruebas afectivas nos permiten recoger información a cerca de la decisión de compra y consumo real de ese alimento (Ramírez et al, 2014), y se constituyen también en una fuente de información valiosa para mejorar los procesos productivos.

Se han realizado diferentes estudios de la aplicación del análisis sensorial para evaluar la aceptación de los néctares los que han demostrado la aceptabilidad de la sustitución de algunos ingredientes críticos como el azúcar por miel (Córdova et al, 2013), o incluso han demostrado su utilidad como herramienta de marketing (Pinto et al, 2018).

El objetivo de este trabajo fue determinar la calidad de 5 variedades de néctar de naranja comercializados en la ciudad de Santa Cruz-Bolivia, así como el grado de aceptación del consumidor de cada uno de ellos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las cinco marcas de néctar de naranja utilizadas para el estudio fueron adquiridas en distintos mercados de la ciudad de Santa Cruz.

A cada muestra se le realizó una caracterización fisicoquímica para compararla con los parámetros establecidos por la norma boliviana NB 36008: Jugos (zumos), néctares de frutas y bebidas refrescantes con adición de frutas – Requisitos. Se realizó mediciones de Ph (Milacatl, 2003), % acidez (AOAC, 1990), sólidos solubles totales sst (AOAC, 1990) y vitamina C se realizó por el método de yodometría (Hernández & Pineda, 2003).

Para determinar el pH y la acidez se utilizó un potenciómetro Titroline 7000, los sólidos solubles totales SST se evaluaron con un refractómetro marca Atago RX5000. Se realizaron los análisis de las muestras por duplicado.

Las muestras codificadas con números aleatorios (A:442, B:743, C:945, D:803, E:490) fueron presentadas a los panelistas en vasos idénticos con 100 g de producto, el orden de las muestras también fue aleatorio para evitar errores por ordenamiento.

La evaluación sensorial de aceptación se realizó con un panel de degustación formado por 30 panelistas no entrenados, a quienes se les explicó que deberían calificar el grado en que les gusta o les disgusta cada muestra, en base a la escala hedónica de 9 puntos (grado en que gusta un producto) descrita en la boleta (Tabla 1).

Tabla 2.
Boleta utilizada para la prueba de aceptación

<p>Fecha: Se le ha proporcionado 5 muestras de néctar de naranja, por favor pruebe cada una de las muestras de izquierda a derecha y luego indique el grado en que le gustan o disgustan siguiendo la tabla puntaje categoría que está abajo, rellene la columna calificación con el puntaje.</p> <p>Recuerde tomar agua entre cada muestra</p>			
Puntaje	Categoría	Código	Calificación
1	Me gusta muchísimo	422	
2	Me gusta mucho	743	
3	Me gusta bastante	945	
4	Me gusta ligeramente	803	
5	Ni me disgusta ni me gusta	490	
6	Me disgusta ligeramente		
7	Me disgusta bastante		
8	Me disgusta mucho		
9	Me disgusta muchísimo		
Gracias por su colaboración			

Se presentaron las 5 muestras al mismo tiempo y se les instruyó que bebieran un poco de agua, al terminar la evaluación de cada muestra, esto con el objetivo de evitar interferencias entre muestras.

Para el análisis estadístico de los datos de aceptación se utilizó el programa SPSS Statistics® v.18

La prueba de Friedman es una alternativa no paramétrica del análisis de varianza ANOVA, comprueba si existen diferencias estadísticamente significativas entre tres o más muestras dependientes, utilizando rangos en lugar de los valores medidos reales.

El diseño está formado por J muestras o tratamientos relacionados y por una muestra aleatoria de n sujetos o bloques independientes entre sí e independientes de los tratamientos. El estadístico de Friedman (Fr) se distribuye según el modelo de probabilidad chi-cuadrado con J-1 grados de libertad. En esta prueba, se contrasta la hipótesis de que los J promedios comparados son iguales en la población (Ramírez-Navas, J., S., et al, 2014).

Una vez que se ha determinado que existen diferencias significativas entre las medias, es importantes analizar los datos experimentales a posteriori (pruebas post-hoc). Las comparaciones múltiples por parejas contrastan la diferencia entre cada pareja de medias y generan una matriz donde los asteriscos indican las medias de grupo significativamente diferentes a un nivel alfa de 0,05 (IBM, 2021).

RESULTADOS

La tabla 2 muestra los resultados del análisis fisicoquímico realizado a cada producto en estudio, donde podemos ver que las muestras B, C y E muestran el mayor contenido de sólidos solubles totales y % de ácido cítrico, asimismo, la muestra E presenta el mayor contenido de ácido ascórbico en relación todas las demás.

Tabla 3.

Análisis fisicoquímico de los 5 néctares de naranja evaluados

Producto	Sólidos solubles totales (° Brix)	Acidez Iónica pH	Densidad relativa a 20 ° C (g/ml)
A	11,5	3,9	1,0
B	12,0	3,0	1,0
C	12,2	3,3	1,0
D	10,6	3,4	1,0
E	11,9	3,7	1,0

La información obtenida en la prueba sensorial de aceptación de los 5 productos evaluados (tabla 3) muestra que el producto C tuvo la mejor aceptación puesto que el 40 % de los panelistas lo calificó con las opciones Me gusta muchísimo 13% y Me gusta mucho 27 %, calificación más alta que no obtuvo ninguno de los otros productos.

Tabla 4.

Grado de aceptación de los 5 néctares de naranja evaluados

Escala Hedónica	Producto A		Producto B		Producto C		Producto D		Producto E	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
1 Me gusta muchísimo	0	0	0	0	4	13	0	0	0	0
2 Me gusta mucho	3	10	2	7	8	27	2	7	3	10
3 Me gusta bastante	6	20	5	17	4	13	1	3	1	3
4 Me gusta ligeramente	12	40	11	37	7	23	5	17	5	17
5 Ni me disgusta ni me gusta	4	13	8	27	4	13	6	20	5	17
6 Me disgusta ligeramente	3	10	2	7	2	7	8	27	11	37
7 Me disgusta bastante	1	3	2	7	0	0	3	10	1	3
8 Me disgusta mucho	1	3	0	0	0	0	4	13	2	7
9 Me disgusta muchísimo	0	0	0	0	1	3	1	3	2	7
Totales	30	100	30	100	30	100	30	100	30	100

El análisis de varianza no paramétrico de muestras relacionadas, nos ayudó a determinar si los 5 néctares recibieron la misma puntuación, cuando fueron evaluados por el mismo panel de degustación. Como podemos ver en la tabla 4, las medias de las puntuaciones nos proporcionan 3 grupos con características bien definidas, es decir el producto A y B tienen una aceptación similar, lo mismo ocurre con el producto D y E, mientras que el producto C con una media diferente tiene un puntaje de aceptación diferente a los dos grupos mencionados anteriormente.

Tabla 5.
Estadísticos descriptivos aplicado a la prueba de aceptación sensorial de las cinco marcas de néctar de naranja.

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
Producto A	30	4,17	1,416	2	8
Producto B	30	4,30	1,236	2	7
Producto C	30	3,37	1,829	1	9
Producto D	30	5,57	1,755	2	9
Producto E	30	5,37	1,829	2	9

Por otro lado, la prueba de Friedman con una sig menor a 0.05 (tabla 5), por lo tanto, rechazamos la hipótesis nula y nos confirma que, sí existe una diferencia estadísticamente significativa en la aceptación por los jueces del panel de degustación entre 5 néctares de naranja evaluados.

Tabla 6.
Prueba de Friedman

Estadísticos de prueba ^a	
N	30
Chi-cuadrado	27,819
gl	4
Sig. asintótica	,000
a. Prueba de Friedman	

Posteriormente la prueba Post hoc de comparación entre parejas (tabla 6) nos muestran un p-valor de los pares C-E y C-D menor a 0.05 por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y aceptamos que el néctar C es diferentes a los otros evaluados.

Tabla 7.
Prueba Post Hoc

Muestra 1-Muestra 2	Estadístico de contraste	Error Error	Desv. Estadístico de contraste	Sig.	Sig. ajust.
Producto C-Producto A	,767	,408	1,878	,060	,604
Producto C-Producto B	,867	,408	2,123	,034	,338

Producto C-Producto E	-1,667	,408	-4,082	,000	,000
Producto C-Producto D	-1,783	,408	-4,368	,000	,000
Producto A-Producto B	-,100	,408	-,245	,806	1,000
Producto A-Producto E	-,900	,408	-2,205	,027	,275
Producto A-Producto D	-1,017	,408	-2,490	,013	,128
Producto B-Producto E	-,800	,408	-1,960	,050	,500
Producto B-Producto D	-,917	,408	-2,245	,025	,247
Producto E-Producto D	,117	,408	,286	,775	1,000

Cada fila prueba la hipótesis nula de que las distribuciones de la Muestra 1 y la Muestra 2 son las mismas.
Se muestran las significaciones asintóticas (pruebas bilaterales). El nivel de significación es ,05.
Los valores de significación se han ajustado mediante la corrección de Bonferroni para varias pruebas.

CONCLUSIONES

La información obtenida en el presente trabajo permite apreciar que es lo que busca el consumidor al momento de adquirir este tipo de productos, ya que como se puede observar en la tabla 7 donde se relaciona el grado de aceptación de cada producto con sus características fisicoquímicas, podemos ver que el producto C que es el de mayor aceptación, tiene la mayor cantidad de sólidos solubles totales (12.2 °Brix) y un contenido medio de acidez (5%).

Por otro lado, también se observa (tabla 8) que realizando una comparación entre los resultados de los análisis fisicoquímicos de la muestra C de mayor aceptación y la NB 36009, el valor del contenido de sólidos solubles totales de esta muestra (12.2 ° Brix) es muy próxima al valor normado (12.5 ° Brix).

DISCUSIÓN

Teniendo en cuenta que la preferencia de los consumidores se centra en néctares de fruta muy parecidos al jugo de fruta natural podemos ver que los parámetros fisicoquímicos obtenidos en los productos evaluados se asemejan a los presentados por Rodríguez et al (2020), quienes hacen una determinación de los parámetros fisicoquímicos en jugos de naranja.

Por otro lado, la relación de la aceptación sensorial con las características fisicoquímicas de los néctares que se ha demostrado en el presente estudio también ha sido demostrada por otros autores (Gil, 2008; Gordillo et al, 2012,) con el fin de obtener néctares mixtos, por lo tanto, se recomienda que la industria de los néctares no solo utilice esta herramienta para evaluar la aceptación de sus productos en el mercado, sino también la utilice como una guía de desarrollo de nuevos productos con características preferidas por los consumidores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AOAC. Association of Official Analytical Chemist. (2005). Official Methods of Analysis. USA.

Buste V. & Zambrano R. (2017) Incidencia de porcentajes de goma guar y zumo de maracuyá (*Passiflora edulis*) en la calidad fisicoquímica y organoléptica del néctar. Tesis para la obtener el Título Profesional de Ingeniero Agroindustrial. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. Calceta, Ecuador.

Camacho G. (2002). Transformación y conservación de frutas. Universidad Nacional de Colombia. 250 p.

Cordova J., Bardales, S. O. & Sosa, J. L. (2023). Evaluación sensorial, fisicoquímica y microbiológica de un néctar de “mango ciruelo” edulcorado con miel de abeja parcialmente cristalizada. *Revista Agropecuaria Sci. & Biotech.* Vol. 03, No. 03, 2023. pp. 01–12. ISSN: 2788–6913

Coronado M. & Rosales, R. (2001). Elaboración De Mermeladas. Procesamiento De Alimentos Para Pequeñas y Micro Empresas Agroindustriales. Lima, Perú: Centro De Investigación, Educación y Desarrollo, Cied. Recuperado De https://www.Academia.Edu/30161931/Procesamiento_De_Alimentos_Para_Pequeñas_Y_Micro_Empresas_Agroindustriales.

Gordillo, S. C., Guerrero, M. N., Izáziga, L. N., Laguna, P. B., Lázaro, S. M., & Rojas, N. 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*, 2 <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6583423>

Hernández, R. E. & Pineda R. C. (2003). Estudio comparativo de la cuantificación del ácido ascórbico (Vitamina C) en jugo de naranja utilizando el método de titulación yodometrica a microescala y yodimétrica a macroescala. Recuperado de: <http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/5680/1/10126089.pdf>

<https://www.ine.gob.bo/index.php/mandarina-y-naranja-principales-cultivos-citricos-en-bolivia/>

https://www.ibm.com/docs/es/spssstatistics/25.0.0?topic=SSLVM-B_25.0.0/spss/base/idh_oweb_post.htm

Milacatl V. (2003). Cambios en atributos sensoriales y degradación de ácido ascórbico en función de la temperatura en puré y néctar de mango. (Tesis para optar el título de ingeniero de alimentos). Puebla: Universidad de las Américas Puebla.

Norma General del Codex para zumos (jugos) Y Néctares de Frutas (CODEX STAN 247-2005)

Norma Técnica Peruana NTP 203.110 2009: Jugos, Néctares y Bebidas de Fruta- Requisitos 24-6.2009, 1ª Edición

Norma Boliviana NB 36008: 2018 / 2018-04-18 / Jugos (zumos), néctares de frutas y bebidas refrescantes con adición de frutas Requisitos.

Pinto D. A., Fernández Y., Rojas, C. E. & Parada E. P. (2018). El análisis sensorial como herramienta de marketing en productos agroindustriales - nectar de ciruela. I Congreso iberoamericano y xxxi congreso internacional en administración de empresas agropecuarias 2018. <http://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/6295>

Ramirez Navas, J.S., Murcia, S.C.L. & Castro, C.V (2014). Análisis de aceptación y preferencia del manjar blanco del valle. Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial Vol 12 No. 1 (20-27).

Rodriguez A. J. A., Florido, A. A. L. & Hernández T. M. A. (2020). Determinación de parámetros fisicoquímicos en jugos de frutas cítricas. Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos. Vol. 5 (2020) 233-238.

Segurondo Loza R., Pantoja M. R. & Rocha, E. (2013) Determinación de la genuinidad en jugos de naranja comercializados en los supermercados de la ciudad de La Paz. Revista Con-ciencia N°1/Vol. 1 (2013) 105-112.