



Elaboración de néctar de pitahaya (*Selenicereus megalanthus*) con piña (*Ananas comous*) y maracuyá (*Passiflora edulis*) y su efecto en las características físico-químicas, microbiológicas y organolépticas

Preparation of nectar of pitahaya (*Selenicereus megalanthus*) with pineapple (*Ananas comous*) and passion fruit (*Passiflora edulis*) and its effect on the physical-chemical, microbiological and organoleptic characteristics

José Patricio Muñoz Murillo*; Neyda Leonela Carranza Chica; María Verónica Delgado Cagua; Anna Karina Alcívar Arteaga; Angélica Aracely Muñoz Murillo

Departamento de Procesos Agroindustriales. Facultad de Ciencias Zootécnicas. Universidad Técnica de Manabí. Chone, Manabí, Ecuador.

RESUMEN

Con el fin de elaborar un néctar de pitahaya (*Selenicereus megalanthus*) con piña (*Ananas comous*) y maracuyá (*Passiflora edulis*) y su efecto en las características químicas, microbiológicas y organolépticas. Se aplicó un diseño completamente al azar con arreglo factorial 2x3 con 3 repeticiones y para la comparación de promedios de los tratamientos se utilizó la prueba de TUKEY al 5%; de acuerdo a los resultados del ANOVA se aplicaron las respectivas técnicas: de observación; de campo; test y revisión bibliográfica. Se aplicó un test de escala hedónica de 7 puntos a 30 estudiantes de la carrera de Industrias Agropecuarias teniendo como mejor tratamiento el A₂B₁ (80% de pulpa de maracuyá y 20% de pulpa de pitahaya). Se realizó un análisis físico-químicos y microbiológicos al mejor tratamiento en el que se obtuvo un pH de 3,13 y 15 °Brix, los mismos que estuvieron dentro de los límites permisibles que estipula la Norma INEN Ecuatoriana 2337. En los resultados microbiológicos hubo ausencia de coliformes fecales, mesófilos, hongos-levaduras. Con los resultados obtenidos se demostró que existió diferencia altamente significativa al 0,05% según TUKEY en los tratamientos estudiados, por lo cual se aceptó la hipótesis planteada.

Palabras clave: Néctar; pitahaya; piña; maracuyá; pH.

ABSTRACT

In order to elaborate a nectar of pitahaya (*Selenicereus megalanthus*) with pineapple (*Ananas comous*) and passion fruit (*Passiflora edulis*) and its effect on the chemical, microbiological and organoleptic characteristics. A completely randomized design with a 2x3 factorial arrangement with 3 replications was applied; for the comparison of averages of the treatments, the 5% TUKEY test was used; according to the results of the ANOVA, the respective techniques were applied: observation; of field; test and bibliographic review. A hedonic scale test of 7 points was applied to 30 students of the Agricultural Industries race, with A₂B₁ being the best treatment (80% passion fruit pulp and 20% pitahaya pulp). A physical-chemical and microbiological analysis was carried out for the best treatment in which a pH of 3.13 and 15 °Brix was obtained, which were within the permissible limits stipulated by the Ecuadorian INEN Standard 2337. In the microbiological results, there were absence of fecal coliforms, mesophiles, fungi-yeasts. With the results obtained, it was demonstrated that there was a highly significant difference at 0.05% according to TUKEY in the studied treatments, for which the hypothesis was accepted.

Keywords: Nectar; pitahaya; pineapple; passion fruit; pH.

1. Introducción

En la actualidad el mercado de bebidas funcionales que encierran néctares, jugos, aguas saborizadas, refrescos y más, ha crecido de una forma acelerada. Los consumidores

ahora no solo se conforman con ingerir bebidas refrescantes, sino que también buscan una fuente de alimentos nutritiva y natural (Gavica, 2009).

Las posibilidades de fomentar el uso y el

consumo de frutas tropicales y exóticas, va a depender en gran medida del conocimiento que se disponga sobre cómo afectan los procesos de industrialización a sus principales componentes químicos, características físicas, nutricionales y funcionales para así orientar de mejor manera los procesos industriales a los que se someterán las frutas, ya que las frutas constituyen una excelente alternativa para la industria alimentaria.

Un néctar es un producto elaborado con jugo, pulpa o concentrado de fruta, adicionando agua, edulcorantes y ácidos permitidos, sin adición de saborizantes (Ocampo, 2000) nos dice: "Estos productos se pueden obtener a partir de fruta fresca, refrigerada, elaborada en pasta congelada o conservada con sulfito. Sin embargo, el producto de alta calidad se obtiene solamente a partir de materia prima fresca". El término néctar de frutas es usado para designar la mezcla de pulpa de fruta con agua, azúcar y ácido cítrico que producen una bebida lista para consumir. Los néctares varían desde productos fluidos y poco transparentes hasta los viscosos con alta cantidad de sólidos en suspensión.

Según la norma NTE INEN 2337 (Jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales) (2008), los néctares de frutas deben tener un pH menor a 4,5. Con este parámetro se garantiza la ausencia de bacterias patógenas en el producto terminado. Según Medina et al. (2011) las dos variedades de pitahaya más conocidas son la roja y amarilla ambas de gran contenido nutricional la roja rica en vitamina C, esto no le resta las propiedades a la pitahaya amarilla debido a sus propiedades nutricionales. Por eso se las considera como una fruta exótica.

Las propiedades físico-químicas más importantes corresponden al contenido en el jugo de azúcares reductores como la glucosa 30-55 g/L y fructosa 4-20 g/L, la acidez de la pulpa generalmente baja 2,4-3,4 g/L; los ácidos orgánicos principales presentes en el zumo son ácido cítrico, ácido láctico que se presentan en rango de 0,3-1,5%. El principal aminoácido presente en el jugo de pitahaya es la Prolina 1,1-1,6 g/L (Huachi et al., 2015)

La piña posee un fruto múltiple denominado sorosis, cuya parte carnosa está constituida por la fusión de los tejidos de los frutos individuales y del eje de la inflorescencia. De cada una de las flores se desarrollan los frutos individuales que aparecen hacia el exterior en forma de escudetes, los cuales constituyen la corteza dura y cerosa del fruto (Otazu, 2014).

Según Cubas et al. (2015) la piña, con su elevado contenido de agua, y bien madurada,

aporta alrededor del 11 g / 100 g de hidratos de carbono. En cuanto a los minerales, destacan en cantidad el potasio, magnesio, cobre y manganeso. Las vitaminas más abundantes de la piña son la vitamina C y, en menor cantidad, la tiamina y la piridoxina.

El maracuyá es una fruta tropical cultivada en muchos países entre ellos Brasil, Colombia, Perú; es generalmente utilizada para la elaboración de jugos, aunque también se comercializa y exporta en estado natural como concentrado (Tigero et al., 2016)

En la composición nutricional de la maracuyá (Cobos y Calle, 2005) nos dice: "Esta compuesta por hidratos de carbono, provitaminas A, vitamina C, fósforo, vitamina B₂, hierro y calcio. La variedad amarilla es más rica en minerales y en provitamina A que la morada. Además, contiene una cantidad elevada de fibra, que mejora el tránsito intestinal reduciendo así el riesgo de ciertas alteraciones y enfermedades".

El objetivo propuesto en el presente trabajo fue elaborar un néctar de pitahaya (*Selenicereus megalanthus*) con piña (*Ananas comosus*) y maracuyá (*Passiflora edulis*) y su efecto en las características químicas, microbiológicas y organolépticas.

2. Material y métodos

El presente trabajo se realizó en la ciudad de Chone provincia de Manabí en el laboratorio de Frutas y Hortalizas y en el laboratorio de Microbiología de la Facultad de Ciencias Zootécnicas de la Universidad Técnica de Manabí; ubicado en el kilómetro 2¹/₂ vía Chone-Boyacá.

En la elaboración del néctar se utilizó pitahaya (*Selenicereus megalanthus*), piña (*Ananas comosus*) y maracuyá (*Passiflora edulis*); además de los insumos como: agua, azúcar y CMC e instrumentos como: mesa de trabajo de acero inoxidable, balanzas, termómetro, brixómetro y peachímetro.

Diseño experimental

Se aplicó un diseño completamente al azar (DCA) con tres repeticiones, para la comparación de promedios de los tratamientos (T) se utilizó la prueba de TUKEY con el 95% del intervalo de confianza, de acuerdo a los resultados del ANOVA. Para el pH, acidez, y sólidos solubles se realizó un análisis mediante una estadística descriptiva para el procesamiento de los resultados; realizando una comparación entre los tratamientos.

A continuación, en la **Tabla 1** se muestran la variación de la concentración de pulpa de las dos frutas estudiadas.

Tabla 1
Variaciones de la concentración de pulpa de las frutas

T	Código	Niveles		Repeti- ciones
		AxB		
1	A ₁ B ₁	90% jugo de maracuyá + 10% pitahaya		3
2	A ₁ B ₂	80% jugo de maracuyá + 20% pitahaya		3
3	A ₁ B ₃	70% jugo de maracuyá + 30% pitahaya		3
4	A ₂ B ₁	90% jugo de piña + 10% pitahaya		3
5	A ₂ B ₂	80% jugo de piña + 20% pitahaya		3
6	A ₂ B ₃	70% jugo de piña + 30% pitahaya		3

Metodología

El proceso se realizó siguiendo el diagrama de flujo de la **Figura 1**. Las etapas realizadas para la elaboración de néctar mixto se describen a continuación:

Recepción de la materia prima: Se recolectaron las frutas: pitahaya (variedad amarilla), piña (variedad champaca F-153) y maracuyá (variedad amarilla) procedentes del mercado central de la ciudad.

Selección: Las frutas llegan en diferentes estados en verde, pintón, maduro y fruta con daños físicos (magulladuras), por lo que se clasificó y escogió sólo la fruta madura en buenas condiciones para que no afecte al producto final.

Lavado: Se utilizó agua potable y con previa desinfección con hipoclorito de sodio al 1%.

Pesado: Se pesaron las frutas 2000 g de pitahaya, 1800 g de maracuyá, 1500 g de piña.

Pelado: Se efectuó el pelado utilizando cuchillos de acero inoxidable, sobre una mesa de trabajo, materiales que fueron previamente lavados y esterilizados.

Despulpado y licuado: Una vez extraída la pulpa de las frutas (pitahaya, maracuyá y piña) se procedió a su respectivo licuado por separado, para luego ser tamizada.

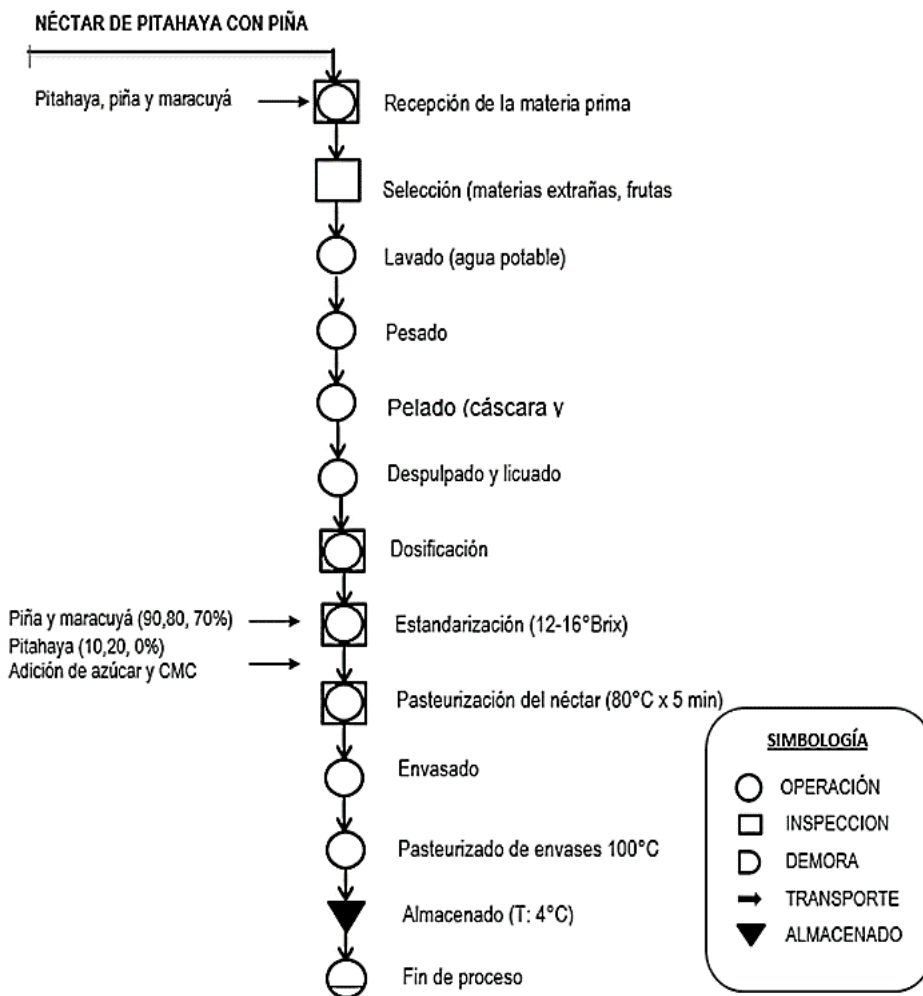


Figura 1. Diagrama de flujo del proceso.

Dosificación: Se procedió a separar los jugos de las frutas en las proporciones especificadas: pitahaya: 10, 20, y 30%; piña y maracuyá en un 90, 80 y 70% según los tratamientos planteados.

Estandarización: Se procedió a realizar las respectivas mezclas de frutas según los tratamientos y se adicionó 0,5% de CMC para cada tratamiento, se estandarizaron las mezclas a 16 °Brix y se reguló su pH inferior a 4,5.

Pasteurización del néctar: Esta operación es un tratamiento térmico que se realizó para inactivar la carga microbiana que pudiera tener el néctar. Es muy importante tener en cuenta el tiempo y la temperatura de pasteurización. Se colocó en una olla para lo cual se debe dejar que el producto llegue a la temperatura de 72 °C por un tiempo de 5 min. Se utilizó un termómetro 72 °C a 100 °C.

Envasado: El envasado se lo realizó en envases de vidrio con un peso de 315 g, sellándolos inmediatamente después de llenados en caliente. La temperatura de llenado no debe ser menor de 80 °C.

Pasteurizado de los envases: En esta operación se procedió a pasteurizar el néctar envasado y sellado a una temperatura de ebullición para obtener un vacío en el producto y evitar contaminación del mismo.

Almacenamiento: El néctar pitahaya con piña y maracuyá fue almacenado en un refrigerador a temperatura de 4 °C para conservarlo y posteriormente ser analizado.

3. Resultados y discusión

pH

En la comparación de promedios según la prueba de Tukey al 0,05% de significancia (Tabla 2) para el Factor B (% de pitahaya), se evidenció que los tratamientos se dividieron en tres rangos, obteniendo los pH más altos, el néctar que se formuló con 30% de pulpa de pitahaya con promedio de pH 3,75, seguido de los tratamientos que se formularon con 20% y 10% de pulpa de pitahaya con promedios 3,58 y 3,45 respectivamente.

Tabla 2

Comparación de promedios según Tukey para el pH del factor B (% de pitahaya)

Tratamiento	Factor A pH
10% Pitahaya B1	3,45 ^a
20% Pitahaya B2	3,58 ^b
30% Pitahaya B3	3,75 ^c

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

Sólidos Solubles

La prueba de Tukey al 0,05% de significancia (Tabla 3) para la interacción AxB (% de pulpa de piña/maracuyá -% de pulpa de pitahaya), dividió a los seis tratamientos en dos rangos, y se observa que el tratamiento A₁B₂ (80% de pulpa de maracuyá + 20% pulpa de pitahaya) difiere significativamente con los tratamientos A₁B₁ (90% de pulpa de maracuyá + 10% de pulpa de pitahaya), A₂B₁ (80% de pulpa de maracuyá + 20% de pulpa de pitahaya), A₁B₃ (70% de pulpa de maracuyá + 30% de pulpa de pitahaya), A₂B₂ (80% de pulpa de piña + 20% de pulpa de pitahaya), y A₂B₃ (70% de pulpa de piña + 30% de pulpa de pitahaya), pero estos últimos cinco tratamientos no difieren entre sí. Los resultados reportaron que el néctar elaborado utilizando la formulación e interacción A₂B₃ dio 7,5 °Brix, seguido de los tratamientos A₂B₂ con 7,49 °Brix, A₁B₃ con 7,37 °Brix, A₂B₁ con 7,37 °Brix, A₁B₁ con 7,33 °Brix, y A₁, B₂ que tuvo la menor concentración el cual fue 7,1°Brix.

Análisis Sensorial

En la Tabla 4 se muestra los resultados del análisis sensorial que se hizo a los panelistas con las propiedades de sabor, color, olor, textura y apariencia general y que entre los tratamientos sabor, color, olor y apariencia general hay diferencia significativa, dando como mejor tratamiento A₁B₂ con una media de 5,32 y A₂B₂ con una media de 5,01, con calificaciones que varían entre “ni me gusta mucho, ni me disgusta mucho a me gusta”.

Tabla 3

Comparación de promedios según Tukey para los sólidos solubles para el factor AxB (% de pitahaya)

Tratamiento	Factor AxB
	Sólidos Solubles
A1B1	7,33 ^b
A1B2	7,10 ^a
A1B3	7,37 ^b
A2B2	7,49 ^b
A2B1	7,37 ^b
A2B3	7,50 ^b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

De acuerdo con lo dicho anteriormente en el sabor, olor y apariencia general hay diferencia significativa entre los tratamientos A₁B₂ y A₂B₃, en el color el tratamiento A₁B₂ con respecto a los otros y en la textura los tratamientos no difieren significativamente, es decir que los seis tratamientos están en un rango “ni me gusta ni

me disgusta” y como resultado tenemos un grado de aceptación bastante agradable desde el punto de vista sensorial.

Tabla 4

Resultados de medias del análisis sensorial aplicados en los tratamientos

T	Propiedades				A. General
	Sabor	Color	Olor	Textura	
A1B1	4,40 ^{ab}	4,87 ^a	5,00 ^{al}	4,20 ^a	4,73 ^{ab}
A1B2	5,23 ^b	5,23 ^b	5,30 ^b	5,10 ^a	5,73 ^b
A1B3	4,90 ^{ab}	4,87 ^a	4,97 ^{al}	4,97 ^a	5,07 ^{ab}
A2B2	4,30 ^{ab}	4,63 ^a	5,03 ^{al}	6,33 ^a	4,77 ^{ab}
A2B1	4,70 ^{ab}	4,53 ^a	4,67 ^{al}	4,70 ^a	4,80 ^{ab}
A2B3	3,80 ^a	3,97 ^a	4,03 ^a	4,27 ^a	4,13 ^a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

Características Microbiológicas

Los resultados microbiológico del mejor tratamiento indicaron ausencia de coliformes y presencia de unidades formadoras de colonias de mesófilos, hongos-levaduras; y al comparar estos resultados con los requisitos que expone la **NORMA INEN 2337** se evidencia el cumplimiento de este producto con dicha norma, ya que el límite de aceptación para mesófilos, hongos-levaduras, es de 1×10^3 UFC/100ml para el primer caso y 50 UFC/100ml para el segundo caso, resaltando que este nivel de cumplimiento se dio por la aplicación de la Buenas Prácticas de Manufactura en todas las etapas del proceso productivo.

4. Conclusiones

Los porcentajes de la pupa de frutas influyo en los sólidos solubles ($^{\circ}$ Brix) y en el pH en la elaboración del néctar, en el análisis sensorial el tratamiento A₁B₂ tuvo mayor aceptabilidad y en el análisis microbiológico el A₁B₂ cumplió con los parámetros que especifica la **NORMA INEN 2337** en lo referente a coliformes, mesófilos y hongos – levaduras.

Referencias bibliográficas

- Cobos, L.; Calle, A. 2005. Producción y comercialización de aceite esencial de maracuyá en el Ecuador. Tesis de Economista. Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil. Ecuador. 115 pp.
- Cubas, L.; Seclén, O. 2015. Influencia del porcentaje de adición de quinua (*Chenopodium quinoa*), piña (*Ananas comosus* L. Merr) y nivel de dilución en la fortificación del néctar de manzana (*Syzygium malaccense*) sobre la calidad del producto. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque. Perú. 147 pp.
- Gavica, A. 2009. Proyecto de exportación de néctar de guanábana con graviola. Tesis de ingeniero. Facultad de Economía y Ciencias Empresariales, Samborondón. Ecuador. 83 pp.
- Huachi, L.; Yugsi, E.; Paredes, M.; Coronel, D.; Verdugo, K.; Coba, P. 2015. Desarrollo de la pitahaya (*Cereus* sp.) en Ecuador. La Granja: Revista de Ciencia de la Vida 22(2): 50-58.
- Medina, P.; Mendoza, F. 2011. Elaboración de mermelada a partir de pulpa de pitahaya y determinación de capacidad antioxidante por el método DPPH (1,1 difenil-2-picril hidraliza). Tesis de ingeniero químico. Universidad de Guayaquil, Guayaquil. Ecuador. 97 pp.
- Norma INEN 2337. Disponible en: <https://archive.org/stream/ec.nte.2337.2008>
- Ocampo, O. 2000. Elaboración y conservación de néctares a partir de de lulo variedad "La selva". Tesis de especialista en ciencias y tecnologías de alimentos. Universidad Nacional de Colombia, Manizales. Colombia. 95 pp.
- Otazu, D. 2014. Caracterización de la velocidad de decantación en néctar de piña (*Ananas comusus*) con diferentes concentraciones de estabilizante. Tesis de ingeniero agroindustrial. Universidad Nacional del Altiplano, Puno. Perú. 117 pp.
- Tigero, F.; Lovato, S.; Quimi, F. 2016. Estudio de factibilidad de procesadora de derivados de maracuyá. Una alternativa de desarrollo en Santa Elena, Ecuador Autores. Revista Ciencia UNEMI 9(17): 21-35.

