

“FORMULACIÓN Y NIVEL DE ACEPTABILIDAD DE UNA BEBIDA ELABORADA A PARTIR DE PITAHAYA (*Selenicereus megalanthus*)”

FORMULATION AND LEVEL OF ACCEPTABILITY OF A DRINK PREPARED FROM PITAHAYA (*Selenicereus megalanthus*)

Marcelo Bances, Elías Igor¹
Aurora Vigo Edward Florencio²

Resumen

En la presente investigación se formuló un néctar a partir de pitahaya (*Selenicereus megalanthus*), así mismo se plantearon 5 formulaciones en las cuales se evaluó la dilución y los °Brix. De igual manera se realizó un análisis sensorial para evaluar los atributos de sabor, olor, color, apariencia general para lo cual se contaron con 25 panelistas semientrenados, además se realizó el análisis de vitamina C por espectrofotometría. La formulación que tuvo mayor aceptabilidad del néctar fue la que tuvo una dilución de 31% y °Brix de 14, teniendo además un alto contenido de vitamina de C (5.51 mg/100 ml de néctar).

Palabras clave: pitahaya (*Selenicereus megalanthus*), néctar, análisis sensorial y vitamina C.

Abstract

In the present investigation a nectar was formulated from pitahaya (*Selenicereus megalanthus*), likewise 5 formulations were proposed in which the dilution and the ° Brix were evaluated. Likewise, a sensory analysis was carried out to evaluate the attributes of taste, smell, color, general appearance for which 25 semi-trained panelists were counted, and vitamin C analysis was performed by spectrophotometry. The formulation that had the highest acceptability of the nectar was the one that had a dilution of 31% and ° Brix of 14, also having a high content of vitamin C (5.51 mg / 100 ml of nectar)..

Keywords: Pitahaya (*Selenicereus megalanthus*), nectar, sensory analysis and vitamin C.

1. Introducción

Muchos alimentos poseen sustancias con principios beneficiosos para la salud y muchos estudios se están realizando llegando a relaciones más concluyentes entre la alimentación, la salud y las enfermedades. El consumo de jugos de frutas, néctares y refrescos industrializados ha aumentado significativamente y debido al estilo de vida de la población y la falta de tiempo, estas bebidas listas son una excelente opción. Sin embargo, el consumo de estos productos puede estar asociado a una alta ingestión de sacarosa, lo que puede generar el desarrollo de enfermedades relacionadas con el consumo excesivo de calorías (Chakraborty, Chattopadhyay, Raychaudhuri, 2011).

La palabra pitahaya es de origen antillana y significa fruta escamosa (Salinas, 2000), originaria de varias especies de cactus epífitos, del género *Hylocereus* y *Selenicereus*, nativas de México y de las Américas Central y Sur, también se cultiva en los países del sudeste de Asia. Las variedades de la pitahaya pueden distinguirse unas de otras por el color de la cáscara (epicarpio) y / o por el color de la pulpa (endocarpio) la cual contiene las semillas (Ariffin et al., 2009). Hay varias especies de pitahayas, pero las principales son: pitahaya roja con pulpa blanca - *Hylocereus undatus* y *Selenicereus setaceus*; pitahaya roja con pulpa púrpura - *Hylocereus polyrhizus* y *Hylocereus costaricensis*; y pitahaya amarilla con pulpa blanca - *Selenicereus megalanthus* (Junqueira et al 2002).

La pitahaya es una fruta nutritiva y con gran variedad de usos, con la pulpa constituyendo el 70-80% del fruto. Puede ser consumida tanto al natural, como transformada en una gama de productos industrializados, como helados, jaleas, jugos, caldas y dulces. La cáscara del fruto puede ser utilizada como agente espesante en cremas hidratantes o como colorante natural en bebidas (Stintzing et al., 2002). Las características físicas y químicas de

¹Ingeniería Agroindustrial y Comercio Exterior. Ingeniería Arquitectura y Urbanismo. Estudiante. Universidad Señor de Sipán. Chiclayo, Lambayeque, Perú. mbances@crece.uss.edu.pe.

²Ingeniería Agroindustrial y Comercio Exterior. Ingeniería Arquitectura y Urbanismo. Docente. Universidad Señor de Sipán. Chiclayo, Lambayeque, Perú. efaurora@crece.uss.edu.pe.

los frutos son de gran importancia para su valor comercial. Las características físicas están relacionadas con el aspecto visual de los frutos y las características químicas, como los sólidos solubles y acidez titulable, están relacionadas con el sabor del fruto, que incluye principalmente los azúcares y ácidos orgánicos de la pulpa. De acuerdo con Pinheiro et al. (1984), en algunos frutos el contenido de los sólidos solubles es importante, tanto para el consumo in natura, como para el procesamiento industrial.

Los jugos de frutas son consumidos y apreciados en todo el mundo, no sólo por su sabor, sino también por ser fuentes naturales de carbohidratos, carotenoides, vitaminas, flavonoides, minerales y otros componentes importantes. La inclusión en la dieta de componentes encontrados en frutas y jugo de frutas puede ser importante en la prevención de enfermedades y para una vida más sana. La bebida no solo es un producto de amplia aceptación entre el público de todas las edades y sectores; además tiene un valor nutritivo de carbohidratos, proteínas, fibra, vitaminas. Además, aporta grandes cantidades de vitaminas liposolubles (A, D, E, K). (Blenford, 1996; Broek, 1993). De acuerdo con la legislación peruana en vigor, el néctar se define como la bebida no fermentada, obtenida por la disolución, en agua potable, de pulpa y azúcares, destinada al consumo directo, pudiendo ser agregado ácidos orgánicos. El néctar, cuya cantidad mínima de pulpa de una determinada fruta no ha sido fijado en un reglamento técnico específico. Básicamente, el proceso de obtención de néctar de fruta está constituido por las etapas de formulación, homogeneización y tratamiento térmico. El néctar también puede elaborarse a partir de más de un tipo de fruta, y en este caso se denominará "néctar mixto". La formulación de mezcla, mezcla de dos o más partes comestibles de diferentes frutas, presenta una serie de ventajas, como la posibilidad de combinación de diferentes aromas y sabores y suma de los componentes nutricionales.

En la pasteurización, ocurre el exterminio parcial de la flora banal, eliminación total de la flora microbiana patógena y la inactivación de enzimas perjudiciales. Es un tratamiento térmico relativamente suave (temperaturas inferiores a 100 ° C) que promueve la prolongación de la vida útil de los alimentos durante varios días o meses. A temperatura de pasteurización y el tiempo de duración utilizado dependen de la carga de contaminación del producto y de las condiciones de transferencia de calor a través Correia & et al (2008). Pasteurización es un recurso usado para retardar el deterioro de los alimentos, siendo un tratamiento indispensable y obligatorio. Además de las ventajas, también ayuda en la uniformidad del producto final y mejora la acción de los fermentos por la eliminación de la competencia de bacterias Venturini, Sarcinelli, & Silva (2007). El proceso, si bien se ejecuta, permite destruir la totalidad de las bacterias nocivas a la salud y reducir las que no hacen mal, que apenas ahogan la leche.

Las pruebas sensoriales de alimentos, da respuesta a un bagaje de preguntas que sobre la calidad de un producto se puedan formular. Se hace referencia principalmente a si existen o no diferencia entre dos o más muestras o productos (pruebas discriminativas), se trata de describir y medir las diferencias que se puedan presentar (pruebas descriptivas) y por último se pretende conocer el grado de preferencia, de gusto o disgusto y de satisfacción que pueda presentar un panelista por un producto determinado. Es así entonces que el análisis sensorial a través de cada una de las pruebas permite conceptuar sobre un producto alimenticio para así poder llegar a tomar decisiones. (Hernández, 2005.)

El objetivo de la presente investigación fue formular y evaluar el nivel de aceptabilidad de una bebida elaborada a partir de pitahaya (*Selenicereus megalanthus*).

2. Materiales y métodos

2.1. Proceso de elaboración de la bebida

El procedimiento para la elaboración del néctar de frutas se detalla a continuación:

- a. Pesado: Para determinar el rendimiento que se puede obtener de la fruta.
- b. Lavado: Se realizó con la finalidad de eliminar la suciedad y/o restos de tierra adheridos en la superficie de la fruta.
- c. Selección: En esta operación se eliminó aquellas frutas magulladas y que presentan contaminación por microorganismos.
- d. Escaldado: El escaldado, se realizó sumergiendo la fruta en agua a temperatura de ebullición por un espacio de 3 a 5 minutos.
- e. Pelado: Se realizó de manera manual con la finalidad de eliminar la cáscara.
- f. Pulpeado: Este proceso consistió en obtener la pulpa libre de cáscaras y pepas.
- g. Refinado: Se hizo uso de un tamiz para refinar la pulpa.
- h. Estandarización: En esta operación se realizó la mezcla de todos los ingredientes que constituyen la bebida. La estandarización involucrara los siguientes pasos:
 - Dilución de la pulpa.
 - Regulación del dulzor. (Sólidos Solubles)

- Regulación de la acidez. (pH)
 - Adición del estabilizado.
 - Adición del conservante.
- i. Homogenización: Esta operación tuvo por finalidad uniformizar la mezcla.
 - j. Pasteurización: Esta operación se realizó con la finalidad de reducir la carga microbiana y asegurar la inocuidad del producto, se realizó a temperatura 90°C, por 10 minutos.
 - k. Envasado: El envasado se realizó en caliente, a una temperatura no menor a 85°C. El llenado de la bebida será hasta el tope del contenido de la botella, evitando la formación de espuma. Inmediatamente se coloca la tapa, la cual se realizará de forma manual.
 - l. Enfriado: El enfriado se realizó con chorros de agua fría, que a la vez va a permitir realizar la limpieza exterior de las botellas de algunos residuos de néctar que se hubieran impregnado.
 - m. Almacenado: El producto será almacenado en un lugar fresco, limpio y seco.

2.2. Caracterización fisicoquímica de la materia prima y producto.

- a. Determinación de proteínas totales. Por el método semimicro Kjeldahl según AOAC (2005)
- b. Determinación de humedad. Por el método gravimétrico según AOAC (2005)
- c. Determinación de cenizas. Por el método gravimétrico de incineración por mufla según AOAC (2005)
- d. Determinación de grasas. Mediante el método de Soxhlet usando hexano como solvente, según AOAC (2005)
- e. Determinación de fibra total. Mediante digestión con ácido sulfúrico, según AOAC (2005)
- f. Determinación de carbohidratos. Mediante diferencia [100% - (%humedad + %proteína + %cenizas + %fibra)], según AOAC (2005)
- g. Determinación de vitamina C. mediante espectrofotometría e indicador de 2-6 diclorofenolindofenol, según Kirk et al. (1996)
- h. Determinación de pH. Mediante potenciómetro, según AOAC (2005)
- i. Determinación de sólidos solubles. Haciendo uso del refractómetro, según el manual de análisis de los alimentos, Kirk et al. (1996)
- j. Determinación de Acidez. Se calculó a través de la titulación potenciométrico 981.12 de la AOAC (1995).
- k. Determinación de valor calórico. Mediante el método Atwater
- l. Determinación del valor nutritivo. Mediante el método Atwater

2.3. Análisis de contenido de vitamina C por espectrofotometría.

Para calcular la concentración de vitamina C existente en las muestras se realizará según el método oficial de la AOAC 967,21 - Método espectrofotométrico 2,6-dicloroindofenol (2-6 DFIF) para la determinación de ácido ascórbico en jugos y preparados vitamínicos (AOAC, 1995). El método utiliza una solución de ácido oxálico para la extracción del ácido ascórbico de la muestra.

2.4. Evaluación sensorial

Se realizaron pruebas sensoriales a las formulaciones planteadas según diseño experimental, utilizando escala hedónica lineal estructurada de 10 puntos para evaluación de apariencia, color, olor, sabor e impresión general. Las pruebas se realizaron con 25 probadores no entrenados. (Flores, 2015).

Se aplicó un test de aceptabilidad con una escala continua, para cual se colocó una línea de 10 cm, en el cual en uno de sus extremos tendrá la frase “me desagrada mucho” con un valor de (0) y en otro “me agrada mucho” con un valor de (10), esta escala permitirá evaluar en cuanto a la aceptación en relación a la apariencia, aroma, color, olor, sabor, impresión general.

Los panelistas recibieron una ficha de evaluación para cada muestra, y se les pidió que indiquen, con una marca en la línea de evaluación, cuánto le gustó o disgusto las bebidas. Los resultados se sacaron el promedio obtenido para todos los panelistas se analizaron según la matriz experimental y con un análisis de varianza se determinó el mejor tratamiento. (Cáceres, 2016)

2.5. Procedimiento de análisis de datos.

Se aplicó un experimento una factorial Completo al Azar. Se aplicó el análisis de varianza (ANOVA) y la prueba de Tukey al nivel de 5% de significancia, para comparación entre las medias que se obtuvieron de las 5 Formulaciones utilizando el programa Statgrapichs Centurion XV. La matriz de experimento se realizó con el software Statgrapichs Centurion XV, como se observa en la tabla 1 teniendo como variables Atributos sensoriales como se observa en la Tabla 7.

Tabla 1:
Matriz experimental

FORMULACIÓN	DILUCIÓN	°Brix
1	25%	15
2	50%	15
3	31.25%	14
4	43.75%	14
5	37.50%	14

Fuente: Elaboración Propia.

3. Resultados

En la tabla 2 se presenta la composición fisicoquímica de la pitahaya, como se puede observar la pitahaya tiene alto contenido de sólidos solubles y 8.46 mg/100g de pulpa de vitamina.

Tabla 2
Composición Fisicoquímica de la Materia prima

Composición Fisicoquímica	Cantidad
Humedad (%)	81.5 ± 0.12
Grasa (%)	0.2
Cenizas (%)	0.8
Fibra (%)	1.75
Proteína (%)	2.39
Carbohidratos (%)	11.81
Valor Calórico (kcal)	58.72
Valor nutritivo	5.14
°Brix	16.5 ± 0.21
Acidez (%)	0.13 ± 0.03
pH	4.54 ± 0.32
Vitamina C (mg/100g)	8.46 ± 0.12

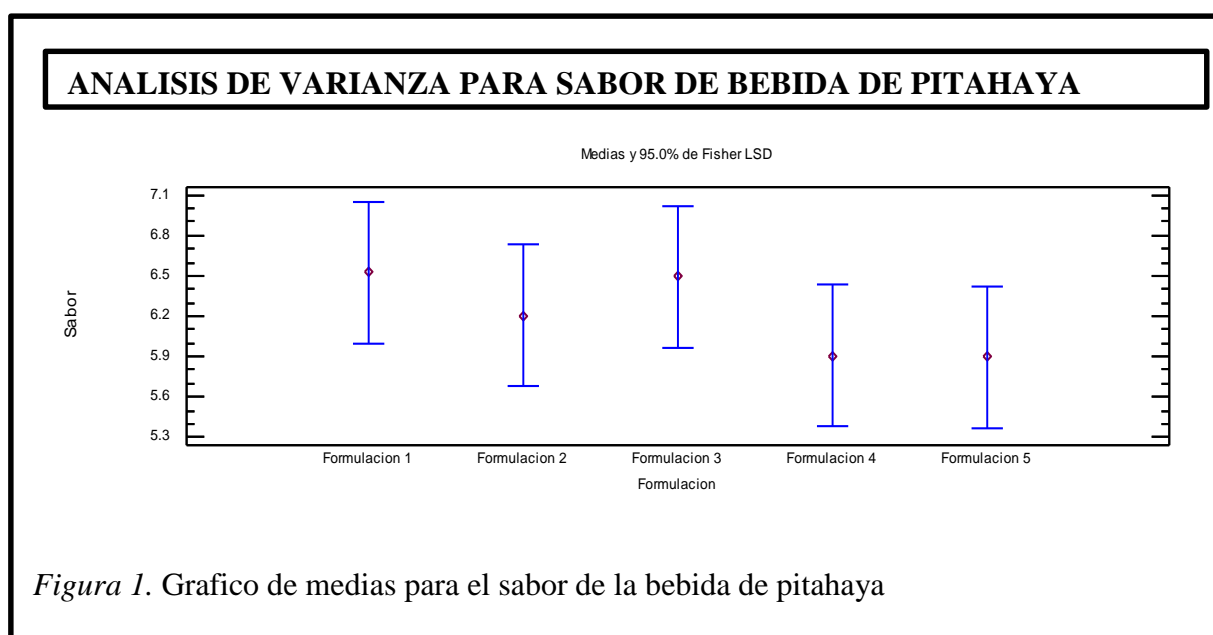
Fuente: MICROSERVILAB

De los resultados de la evaluación sensorial, se realizó el análisis de varianza (Tabla 3) para la variable dependiente sabor, en el cual se puede observar que hay diferencias significativas en las formulaciones al tener un p-valor menor a 0.05, en el caso de los panelistas es no significativo el cual indica que hay correlación entre resultados obtenidos por los 25 panelistas. En la figura 1 se presenta la gráfica de medias para el sabor, el cual se puede observar que la formulación que tiene mayor puntuación del sabor es la N° 1. Esta tabla 4 aplica un procedimiento de comparación múltiple para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras. La mitad inferior de la salida muestra las diferencias estimadas entre cada par de medias. No hay diferencias estadísticamente significativas entre cualquier par de medias, con un nivel del 95.0% de confianza, indicando de todas las formulaciones son diferentes referidos al sabor.

Tabla 3
Análisis de varianza para Sabor de la bebida elaborada a partir de pitahaya.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:Formulación	9.31952	4	2.32988	0.66	0.006236
B:Panelistas	199.589	24	8.31621	2.34	0.19
RESIDUOS	340.608	96	3.54801		
TOTAL (CORREGIDO)	549.517	124			

Fuente: Elaboración Propia.



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 4
Comparación de medias múltiple para el sabor de bebida de pitahaya

Formulación	Casos	Media LS	Sigma LS	Grupos Homogéneos
Formulación 5	25	5.896	0.376723	X
Formulación 4	25	5.904	0.376723	X
Formulación 2	25	6.204	0.376723	X
Formulación 3	25	6.492	0.376723	X
Formulación 1	25	6.528	0.376723	X

Fuente: Elaboración Propia.

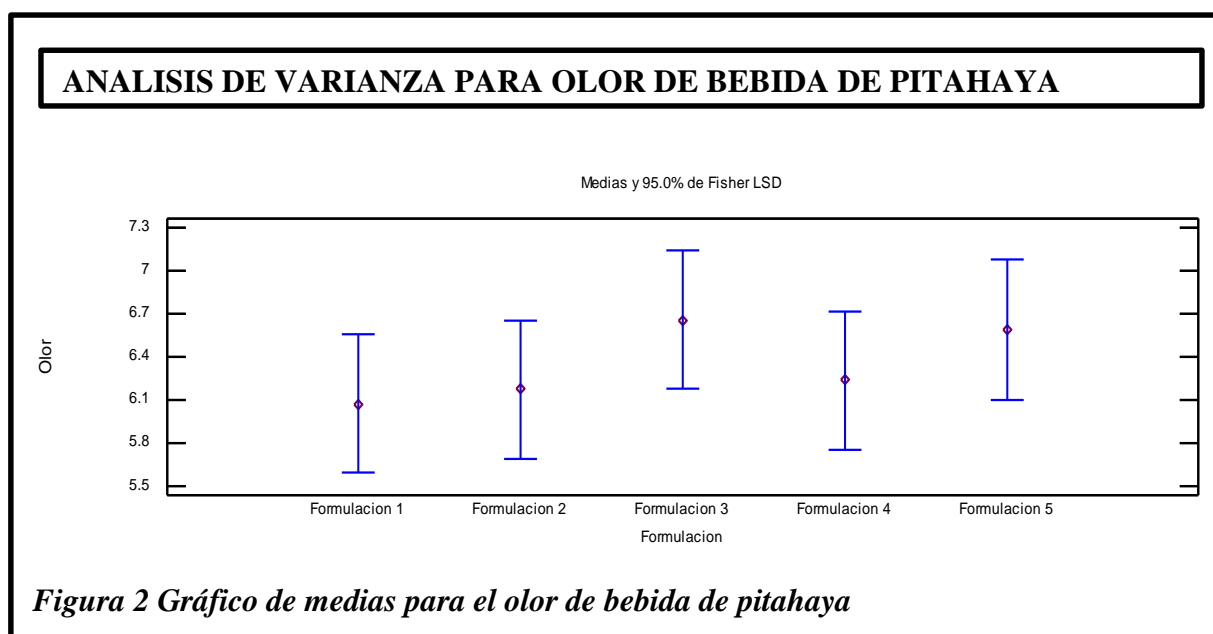
Se realizó el análisis de varianza (tabla 5) para la variable dependiente olor, en el cual se puede observar que hay diferencias significativas en las Formulaciones al tener un p-valor (0.006236) menor a 0.05, el cual es el p-valor de tabla al 95% de confiabilidad, en el caso de los panelistas es no significativo el cual indica que hay correlación entre resultados obtenidos por los 25 panelista. En la figura 2 se presenta la gráfica de medias para el sabor, el cual se puede observar que la formulación que tiene mayor puntuación del sabor

es la N° 3. Esta tabla 6 aplica un procedimiento de comparación múltiple para el olor para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras. La mitad inferior de la salida muestra las diferencias estimadas entre cada par de medias. Hay diferencias estadísticamente significativas entre cualquier par de medias, con un nivel del 95.0% de confianza.

Tabla 5
Análisis de varianza para olor de la bebida elaborada a partir de pitahaya.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:Formulación	6.76848	4	1.69212	0.58	0.02803
B:Panelistas	120.374	24	5.01559	1.71	0.0858
RESIDUOS	281.768	96	2.93508		
TOTAL (CORREGIDO)	408.91	124			

Fuente: Elaboración Propia.



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 6
Comparación de medias múltiple para el olor de bebida de pitahaya

Formulación	Casos	Media LS	Sigma LS	Grupos Homogéneos
Formulación 1	25	6.072	0.342641	X
Formulación 2	25	6.176	0.342641	X
Formulación 4	25	6.236	0.342641	X
Formulación 5	25	6.588	0.342641	X
Formulación 3	25	6.656	0.342641	X

Fuente: Elaboración Propia.

Se realizó el análisis de varianza (tabla 7) para la variable dependiente color, en el cual se puede observar que hay diferencias significativas en las Formulaciones al tener un p-valor (0.007402) menor a 0.05, el cual es el p-valor de tabla al 95% de confiabilidad, en el caso de los panelistas es no significado el cual indica que hay correlación entre resultados obtenidos por los 25 panelista. En la figura 3 se presenta la gráfica de medias para el sabor, el cual se puede observar que la formulación que tiene mayor puntuación del color es la N° 1. Esta tabla 8 aplica un procedimiento de comparación múltiple para el olor para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras. La mitad inferior de la salida muestra las diferencias estimadas entre cada par de medias. Hay diferencias estadísticamente significativas entre cualquier par de medias, con un nivel del 95.0% de confianza. En la parte superior de la página, se ha identificado que no hay grupo homogéneo, según la alineación de las X's en columna.

Tabla 7
Análisis de varianza para Color de bebida elaborada a partir de pitahaya.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:Formulación	5.35792	4	1.33948	0.49	0.007402
B:Panelistas	60.7923	24	2.53301	0.93	0.5573
RESIDUOS	260.334	96	2.71181		
TOTAL (CORREGIDO)	326.484	124			

Fuente: Elaboración Propia.

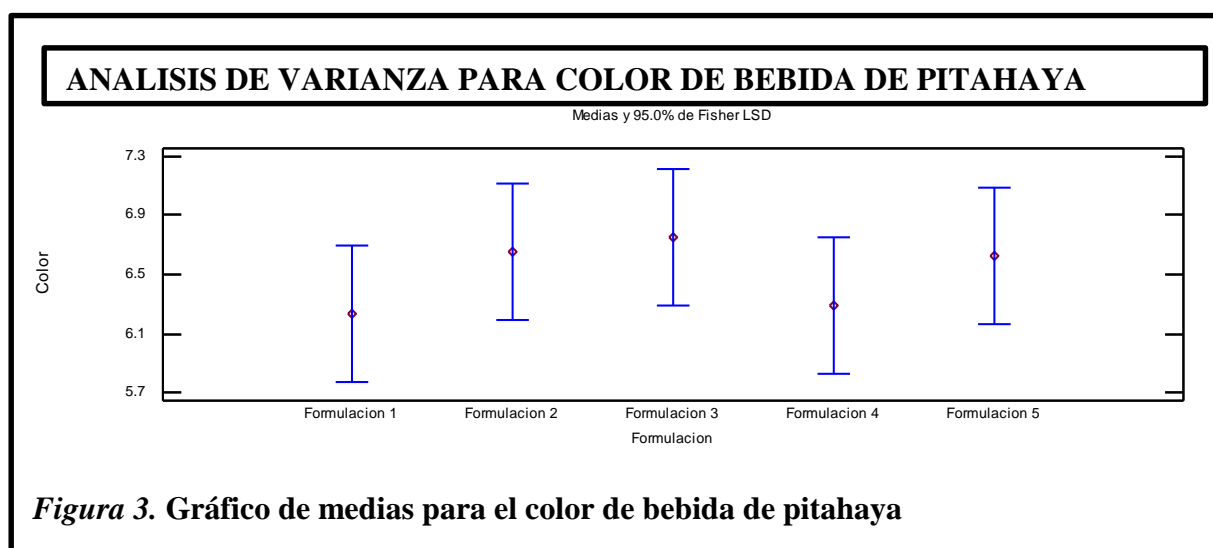


Figura 3. Gráfico de medias para el color de bebida de pitahaya

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 8
Comparación de medias múltiple para el color de bebida de pitahaya

Formulación	Casos	Media LS	Sigma LS	Grupos Homogéneos
Formulación 1	25	6.236	0.329352	X
Formulación 4	25	6.292	0.329352	X
Formulación 5	25	6.624	0.329352	X
Formulación 2	25	6.652	0.329352	X
Formulación 3	25	6.752	0.329352	X

Fuente: Elaboración Propia.

Se realizó el análisis de varianza (tabla 9) para la variable dependiente impresión general, en el cual se puede observar que hay diferencias significativas en las Formulaciones al tener un p-valor (0.0403) menor

a 0.05, el cual es el p-valor de tabla al 95% de confiabilidad, en el caso de los panelistas es no significativo el cual indica que hay correlación entre resultados obtenidos por los 25 panelista. En la figura 4 se presenta la gráfica de medias para impresión general, el cual se puede observar que la formulación que tiene mayor puntuación de la impresión general es la N° 3. Esta tabla 10 aplica un procedimiento de comparación múltiple para el olor para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras. La mitad inferior de la salida muestra las diferencias estimadas entre cada par de medias. Existen diferencias estadísticamente significativas entre aquellos niveles que compartan una misma columna de X's. El método empleado actualmente para discriminar entre las medias es el procedimiento de diferencia mínima significativa (LSD) de Fisher. Con este método hay un riesgo del 5.0% al decir que cada par de medias es significativamente diferente, cuando la diferencia real es igual a 0.

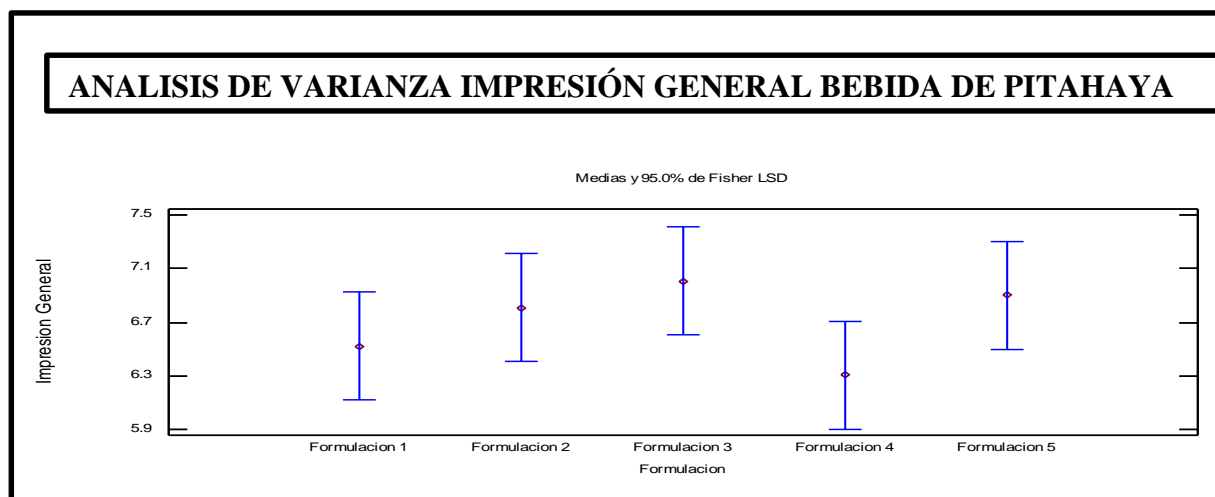
Tabla

1

Análisis de varianza para impresión general de bebida elaborada a partir de pitahaya.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:Formulación	8.3856	4	2.0964	1.02	0.0403
B:Panelistas	106.78	24	4.44917	2.16	0.46
RESIDUOS	198.046	96	2.06298		
TOTAL (CORREGIDO)	313.212	124			

Fuente: Elaboración Propia.



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 10

Comparación de medias múltiple para impresión general de bebida de pitahaya

Formulación	Casos	Media LS	Sigma LS	Grupos Homogéneos
Formulación 4	25	6.304	0.287262	X
Formulación 1	25	6.52	0.287262	X
Formulación 2	25	6.808	0.287262	X
Formulación 5	25	6.9	0.287262	X
Formulación 3	25	7.008	0.287262	X

Fuente: Elaboración Propia.

Se realizó el análisis de varianza (tabla 11) para la variable dependiente impresión general, en el cual se puede observar que hay diferencias significativas en las formulaciones al tener un p-valor (0.07004) menor a 0.05, el cual es el p-valor de tabla al 95% de confiabilidad. En la figura 5 se presenta la gráfica de medias para impresión general, el cual se puede observar que la formulación que tiene mayor puntuación de la

impresión general es la 3 y 5. Esta tabla 12 aplica un procedimiento de comparación múltiple para el olor para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras. La mitad inferior de la salida muestra las diferencias estimadas entre cada par de medias. Hay diferencias estadísticamente significativas entre cualquier par de medias, con un nivel del 95.0% de confianza. El método empleado actualmente para discriminar entre las medias es el procedimiento de diferencia mínima significativa (LSD) de Fisher. Con este método hay un riesgo del 5.0% al decir que cada par de medias es significativamente diferente, cuando la diferencia real es igual a 0.

Tabla 11

Análisis de varianza para apariencia de bebida elaborada a partir de pitahaya.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:Panelista	77.7197	24	3.23832	1.29	0.1927
B:Formulacion	5.51248	4	1.37812	0.55	0.07004
RESIDUOS	241.1	96	2.51145		
TOTAL (CORREGIDO)	324.332	124			

Fuente: Elaboración Propia.

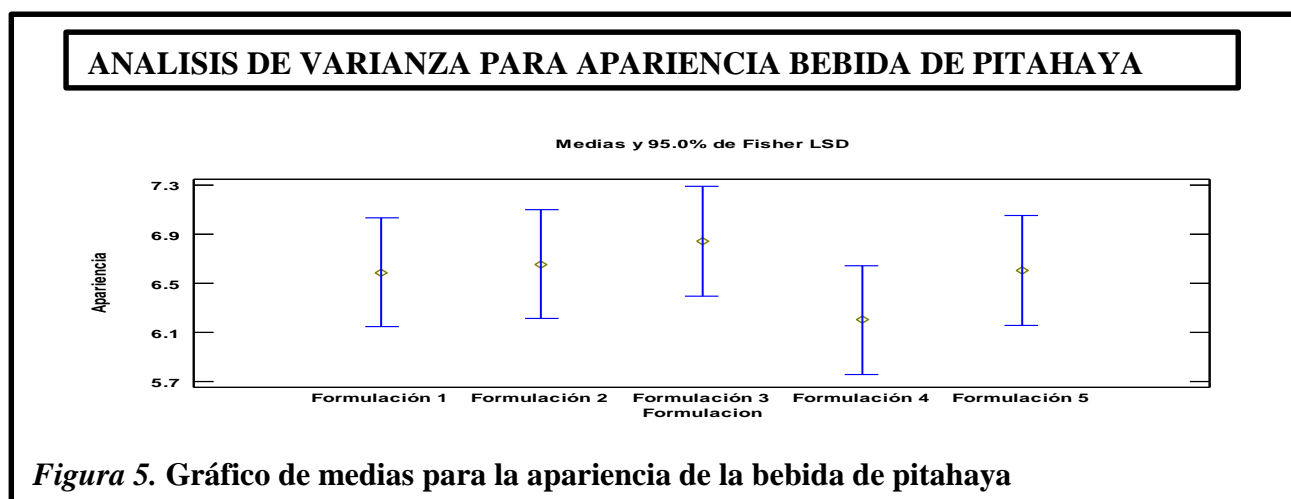


Figura 5. Gráfico de medias para la apariencia de la bebida de pitahaya

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 12

Comparación de medias múltiple para Apariencia en la bebida de pitahaya

Formulación	Casos	Media LS	Sigma LS	Grupos Homogéneos
Formulación 4	25	6.2	0.316951	X
Formulación 1	25	6.588	0.316951	X
Formulación 5	25	6.604	0.316951	X
Formulación 2	25	6.656	0.316951	X
Formulación 3	25	6.844	0.316951	X

Fuente: Elaboración Propia.

El análisis de varianza (tabla 13) para la variable dependiente vitamina C, en el cual se puede observar que hay diferencias significativas en las Formulaciones al tener un p-valor (0.0359) menor a 0.05 que es el p-valor de tabla al 95% de confiabilidad. En la figura 6 se presenta la gráfica de medias para vitamina C, el cual se puede observar que la formulación que tiene mayor contenido de vitamina C es la N° 3. Esta tabla 14 aplica un procedimiento de comparación múltiple para la vitamina C para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras. La mitad inferior de la salida muestra las diferencias estimadas entre cada par de medias. No hay diferencias estadísticamente significativas entre cualquier par de medias, con

un nivel del 95.0% de confianza. En la parte superior de la página, se ha identificado un grupo homogéneo, según la alineación de las X's en columna. No existen diferencias estadísticamente significativas entre aquellos niveles que compartan una misma columna de X's. El método empleado actualmente para discriminar entre las medias es el procedimiento de diferencia mínima significativa (LSD) de Fisher. Con este método hay un riesgo del 5.0% al decir que cada par de medias es significativamente diferente, cuando la diferencia real es igual a 0.

Tabla 13

Análisis de varianza para contenido de vitamina C de néctar elaborado a partir de pitahaya.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	15.5556	4	3.88889	6.16	0.0359
Intra grupos	3.15501	5	0.631001		
Total (Corr.)	18.7106	9			

Fuente: Elaboración Propia.

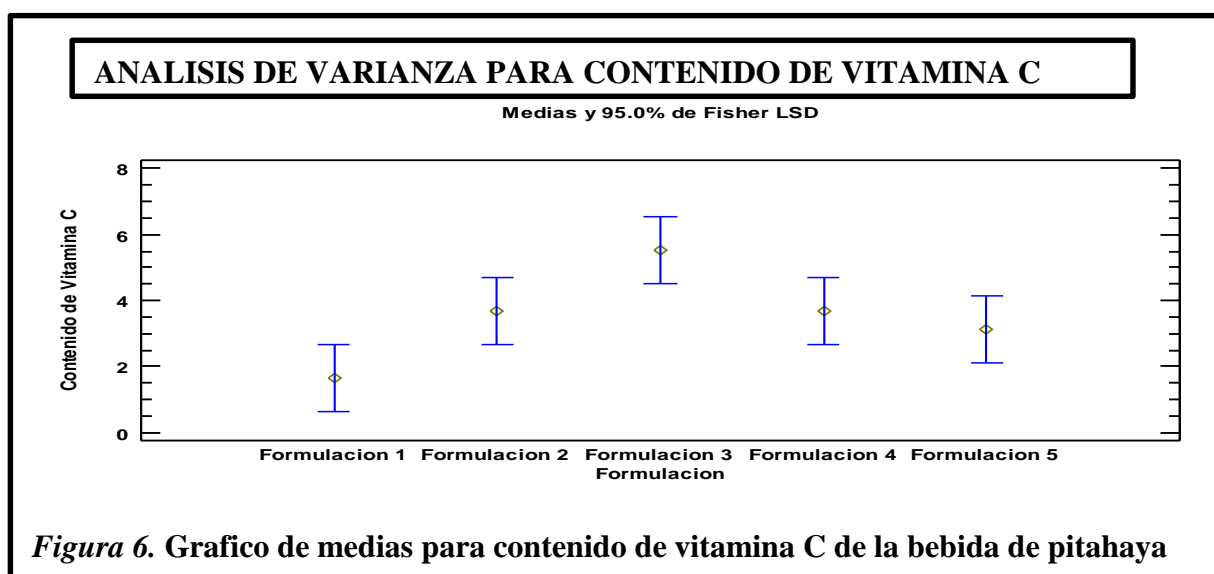


Figura 6. Gráfico de medias para contenido de vitamina C de la bebida de pitahaya

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 14

Comparación de medias múltiple para el contenido de vitamina C de la bebida de pitahaya.

Formulación	Casos	Media LS	Grupos Homogéneos
Formulación 1	2	1.62963	X
Formulación 5	2	3.11111	X
Formulación 4	2	3.66667	XX
Formulación 2	2	3.66667	XX
Formulación 3	2	5.51852	X

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla 15 se presenta las características fisicoquímicas del néctar de pitahaya, en el cual se puede observar un contenido de vitamina C de 5.51 ± 0.10 mg/100g, el cual es un indicador del que la bebida mantiene algunos de los componentes nutricionales del fruto.

Tabla 15
Composición Fisicoquímica de la bebida de pitahaya

Composición Fisicoquímica	Cantidad
Humedad (%)	82.25 ± 0.11
Grasa (%)	0.4
Cenizas (%)	0.7
Fibra (%)	0.75
Proteína (%)	2.79
Carbohidratos (%)	13.11
Valor Calórico (kcal)	67.44
Valor nutritivo	5.04
°Brix	14 ± 0.51
Acidez (%)	0.13 ± 0.03
pH	4.54 ± 0.32
Vitamina C (mg/100g)	5.51 ± 0.10

Fuente: MICROSERVILAB

4. Discusión

Los valores de pH son similares con los reportados para otras cactáceas tales como la pitahaya y la tuna (Ochoa-Velasco y Guerrero-Beltrán, 2012; Ochoa y Guerrero, 2012).

Los humanos forman parte del grupo de seres vivos que no son capaces de sintetizar vitamina C, la misma tiene importancia para el organismo, actuando con función antiescorbútica, (Rosa, 2007) síntesis del colágeno, absorción del hierro y curación de resfriados. (Mahan y Escott, 2010) Por lo tanto, se convierte necesaria una ingesta adecuada de esta vitamina, la mayoría de los jugos frescos in natura es la mejor opción para ingerir la cantidad necesaria de vitamina C diaria.

De las tablas 7;8;9;10 de sabor, olor, color, impresión general y apariencia, respectivamente; considerando lo que mencionan (Badui, 1981) que la producción de néctares de buena calidad, exige que estos posean características sensoriales normalizadas, esto significa que los néctares de determinadas frutas tengan de forma permanente el mismo color, olor, sabor y consistencia para el consumidor; entre los tres parámetros mencionados, el sabor es quizás el que determina con mayor énfasis la calidad del néctar ante el consumidor y (Charley y Helen, 1982) quien argumenta que se alcanza el procedimiento adecuado para preparar néctares cuando se obtiene productos de alta calidad a nivel fisicoquímica y sensorial se concluye que la formulación 3 (Dilución de 31% y °Brix de 14) es el mejor tratamiento debido a que presenta mejores características sensoriales en cuanto a sabor, olor, color y aceptabilidad general para los panelistas

Yamashita, et al. (2003) concluye que la estabilidad de la vitamina C es dependiente tanto del tipo de procesamiento como de la temperatura de almacenamiento, presentando incluso cinéticas de degradación diferenciadas. Teixeira & Monteiro (2004) argumentan que la exposición de los jugos de fruta al oxígeno ya la luz puede influir en su calidad, pudiendo reducir el contenido de vitamina C y modificar sensorialmente el producto.

De acuerdo con Faria (1990), el ácido ascórbico es un fuerte agente reductor, cuya principal pérdida ocurre por degradación química, que a su vez depende de la concentración de sal y azúcar, actividad de agua, pH, concentración de oxígeno y temperatura. Si el índice de calidad considerado en la vida de estante del producto es degradación de la vitamina, el 50% de pérdida nutricional es muy común en la mayoría de los casos reales.

Los jugos tropicales se describen como "jugos obtenidos a partir de frutas polvorientas de origen tropical, disueltas en agua potable, por medio de un proceso tecnológico adecuado, no fermentado, con adición de azúcar sólo en los jugos tropicales listos para beber. La cantidad de vitamina C encontrada en el jugo fresco in natura de guayaba fue superior al mínimo recomendado para jugos tropicales, siendo el contenido mínimo establecido de 30mg.100mL⁻¹, se encontró un resultado por debajo de lo obtenido en guayaba por tratarse de jugos diferentes.

Además, la diferencia en los contenidos puede ser explicada por la composición de los frutos, la cual depende de factores como condiciones climáticas, tipo de cultivar, tratos culturales, estadio de maduración, entre otros, pudiendo ser modificada por el almacenamiento y procesamiento, condiciones que, interferencias en el contenido de vitamina C. (Carvalho y Guerra, 1995).

Además, el contenido de vitamina C para el jugo de mango fue de 3,19 mg.100mL⁻¹, contenido considerado bajo en comparación con el contenido encontrado por Fernandes (2006) para jugos integrales de mango. En nuestro estudio se obtuvo 5.5 2 mg.100mL⁻¹ en la formulación 3, siendo además la que presentó mayor aceptabilidad en la evaluación sensorial.

Conforme a Peres (2010) el sabor es el atributo más apreciado en un alimento y la textura el principal factor para rechazarlo. Una de las cuestiones fundamentales para el área de alimentos es la relación entre la calidad percibida por el consumidor y la presencia de compuestos responsables por su sabor y aroma, parámetros esenciales de la calidad de alimentos.

Este enfoque impacta directamente en la industria, a través de la definición de índices que se relacionan con la calidad y, por lo tanto, con el valor agregado del producto, (Machado, 2007).

5. Conclusiones

- La pitahaya (*Selenicereus megalanthus*) presentó las siguientes características físicoquímicas más resaltantes: acidez 0.13 ± 0.03%, pH de 4.54 ± 0.32, °Brix 16.5 ± 0.21, humedad 81.5 ± 0.12% y Vitamina C de 8.46 ± 0.12 mg/100g.
- Se evaluaron 5 formulaciones de néctar de pitahaya, encontrándose que hay diferencias significativas entre formulación al 95% de confiabilidad en función a sus atributos sensoriales y contenido de vitamina C.
- De acuerdo a los atributos sensoriales se determinó que la formulación tuvo mayor aceptabilidad en los atributos estudiados fue la formulación 3, la cual tuvo una Dilución de 31% y °Brix de 14.
- Todas las formulaciones presentaron un contenido de vitamina C aceptable siendo la formulación 3 la tuvo mayor contenido siendo esta de 5.51 mg/100 ml de néctar.

6. Referencias

- Aguiar, L.P. (2001). β- caroteno, vitamina C e outras características de qualidade de acerola, caju e melão em utilização no melhoramento genético. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 87f. Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/cta/v27n1/17.pdf>
- Araújo, C.; Mufarrej, L.; Borges, M.A.; Azevedo, M.F. (2004). O poder de cura de vitaminas, minerais e outros suplementos. Reader's Digest. 1° ed.,. 45 p.
- Araújo, A.C.; Khan, A.S. Silva, L.M.R.; Valença, L.H.R.; Carvalho, R.M.O. (1999). O agrobusiness de polpa de polpa de frutas no Estado da Bahia. In: 8-Congresso Brasileiro de Economía e Sociologia Rural. Anais, Brasilia.
- Assunção, R. B.; Mercadante, A. Z. (2003). Carotenoids and ascorbic acid from cashew apple (*Anacardium occidentale*, L.): a variety and geographic effects. Food Chemistry, v. 81, n. 4, p. 495-502, June,.
- Bobbio, P.A.; Bobbio, F.O. (2001). Química do processamento de alimentos. Varela, São Paulo,. 143p.
- Cáceres M. (2016). Evaluación sensorial del sabor amargo de doce accesiones de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) y su correlación con el contenido de saponinas. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima. Perú. Recuperado de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/2661>
- Caballero, E., et al (2017) Formulación y Evaluación de néctar a base de guanábana (*annona muricata*) y quinua (*chenopodium quinoa*) edulcorada con stevia (*stevia rebaudiana*) (tesis de pregrado). Universidad Nacional del Santa. Chimbote. Recuperado de <http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/3055>.
- Camacho, O. G. (1994). Conferencia sobre "Obtención y conservación de Néctares de Frutas". Santafé de Bogotá: Universidad Nacional de Colombia., p.1-19.

- Carvalho, J.T.; Guerra, N.B. (1995). Efeitos de diferentes tratamentos técnicos sobre as características do suco de acerola. In: SÃO JOSÉ, A.R., ALVES, R.E. Cultura da acerola no Brasil: produção e mercado. Vitória da Conquista: UESB, p. 96-101.
- Correa, P. M. (1978). Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas. 5.ed. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional., p.609-610.
- Drake, M. A. (2007). Invited review: sensory analysis of dairy foods. *Journal of Dairy Science*, 90(12), p. 4925-4937.
- Dos Santos E., Alves R, Lima C.. (2013). Elaboración tecnológica y Aceptacion sensorial de la bebida isotónica de mandarina orgánica (*Citrus reticulata* Blanco), *Rev Inst Adolfo Lutz*. São Paulo,; 72(1):87-92.
- Fernandes, A.G. (2006). Sucos tropicais de acerola, goiaba e manga: avaliação dos padrões de identidade e qualidade. *Rev. CERES*, v. 53, n. 307, p. 302-308,
- Flores N. (2015). Evaluación de la aceptabilidad organoléptica y capacidad antioxidante de una bebida alcohólica no fermentada, formulado con extracto fenólico de Mashua (*Tropaelum tuberosum*) Púrpura. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional del Centro del Perú. Huancayo-Perú. Recuperado de <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/1295>
- Galvis, V.J.A. y Herrera, A. A. (1999). El lulo *Solanum quitoense* Lam: Manejo Postcosecha. Convenio SENA - ICTA de la Universidad Nacional de Colombia, Santafé Bogotá.
- J. Mercaldi, (2006). desarrollo de bebida a base de "leche" de soja añadida de jugo de Guanábana, Universidade Estadual Paulista "Júlio de mesquita Filho" UNESP, Araraquara – SP.
- Liria M. (2007). Guía para la Evaluación Sensorial de Alimentos. AgroSalud. Publicado por HarvestPlus. Colombia. <http://lac.harvestplus.org/wpcontent/uploads/2008/02/Guia-para-la-evaluacion-sensorial-de-alimentos.pdf>
- Maia, G.A. Nutritional aspects of some tropical juices of Latin American. In: 13 rd IFU Sydney World Congress, Sydney. v. 1. p. 135-152, 2001
- Machado, C. C.; B.; Bastos, D. H. M.; Janzanti, N. S.; Facanali, R.; Marques, M. O. M.; Franco, M. R. B. (2007). Determinacao do Perfil de Compostos Volateis e Avaliacao do Sabor e Aroma de Bebidas Produzidas a partir da Erva-Mate (*Ilex paraguariensis*). *Química Nova*, 30(3): 513-518.
- Paiva, F.F.A.; Garruti, D.S.; Silva Neto, R.M. (2000). Aproveitamento industrial do caju. Fortaleza: Embrapa-CNPAT/SEBRAE/CE (Documentos, 38),. 88 p.
- Pertinari, R.A.; Tarsitano, M.A.A. (2002). Comercialização de caju in natura na região noroeste do estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.24, n.3, p.697-699,
- Rodríguez, L., et al. (2011) Formulación de Néctar de Marañon (*Anacardium Occidentale*) Usando la Metodologia de Superficie de Respuesta para Optimizar la Aceptacion Sensorial y la Actividad Antioxidante. *Revista de la Asociacion Colombiana de Ciencia y Tecnologia de Alimentos*, Volumen (20), 47-52. Recuperado de <http://www.alimentos hoy.acta.org.co/index.php/hoy/article/view/16>.
- Rodríguez, A. (2011). Elaboración de una bebida a base del fruto falso de Marañon (*Anacardium Occidentale*) adicionada con betalaínas. (tesis de posgrado) Universidad Veracruzana. Xalapa. Recuperado de <https://cdigital.uv.mx/bitstream/123456789/46949/1/RodriguezEsquivelAnaOlivia.pdf>
- Rosa, J.S. (2007). Desenvolvimento de um método de análise de vitamina C em alimentos por cromatografia líquida de alta eficiência e exclusão iônica. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, 27(4): 837-846, out.-dez.

- Sampaio, T.M.T. (1990). Estudo dos sucos límpidos simples, concentrado e reconstituído de caju (*Anacardium occidentale L.*). Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 172 f,
- Teixeira, M.; Monteiro, M. (2004). Caracterização físicoquímica e sensorial de suco de laranja processado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 19, 2004, Recife. Anais... Recife: SBCTA,
- Yamashita, F; Benassi, M.T; Tonzar, A.C; Moriya, S; Fernandes, J.G. (2003). Produtos de acerola: estudo da estabilidade de vitamina C. Ciênc. Tecnol. Aliment., vol. 23n.1º, p.92-94.