



DOI: <https://doi.org/10.23857/dc.v9i4.3614>

Ciencias Técnicas y Aplicadas
Artículo de Investigación

Efecto de concentración de stevia (*stevia rebaudiana bertonii*) en las características físicoquímico y sensorial en la bebida bioactiva a base de sanky (*corryocactus brevistylus*)

Effect of stevia (*stevia rebaudiana bertonii*) concentration on the physicochemical and sensory characteristics in the bioactive drink based on sanky (*corryocactus brevistylus*)

Efeito da concentração de estévia (*stevia rebaudiana bertonii*) nas características físico-químicas e sensoriais da bebida bioativa à base de sanky (*corryocactus brevistylus*)

Eneida Lilia Condor-Quinte^I
eneida.condor@unh.edu.pe
<https://orcid.org/0000-0002-4327-9078>

Carmen Taipe-Lucas^{II}
carmen.taipe@unh.edu.pe
<https://orcid.org/0000-0003-1538-2753>

Virgilio Valderrama-Pacho^{III}
virgilio.valderrama@unh.edu.pe
<https://orcid.org/0000-0002-8948-0383>

Milthon Morales-Miranda^{III}
milthon.morales@unsch.edu.pe
<https://orcid.org/0000-0002-4008-2739>

Correspondencia: eneida.condor@unh.edu.pe

***Recibido:** 29 de agosto de 2023 ***Aceptado:** 20 de septiembre de 2023 * **Publicado:** 05 de octubre de 2023

- I. Universidad Nacional de Huancavelica, Perú.
- II. Universidad Nacional de Huancavelica, Perú.
- III. Universidad Nacional de Huancavelica, Perú.
- IV. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Perú.

Efecto de concentración de stevia (*stevia rebaudiana bertonii*) en las características físicoquímico y sensorial en la bebida bioactiva a base de sanky (*corryocactus brevistylus*)

Resumen

En el presente trabajo de investigación se evaluó el efecto de la utilización de diferentes porcentajes de stevia en las características organolépticas y físicoquímicas de la bebida de sanky. El proyecto se enmarcó en el tipo de investigación aplicada. Para cumplir con dicho objetivo, se empleó el diseño completamente al azar con un nivel de significancia del 0,05; para la comparación de medias se detectó mediante la Prueba de Duncan, y para los datos no paramétricos se realizó con la Prueba de Friedman, logrando evaluar las características organolépticas, con tres tratamientos evaluando tres porcentajes de stevia de 0,08%; 0,06 y 0,04% respectivamente. Se determinó las características físicoquímicas del sanky: pH 2,6; acidez 2,4% y 3 °Brix, y la muestra de mejores características organolépticas fue el tratamiento S3 (0,04%) de stevia, con pH:3,71; °Brix:4,1 y acidez:0,52; cuyas características químico proximal son: Humedad 89,87%, Ceniza 0,08%, Proteína 0,75%, Grasa 0% y Fibra 0,10. El tratamiento que mejores resultados obtuvo en la evaluación organoléptica fue el tratamiento S3 (0,04% de stevia).

Palabras Claves: Stevia; Sanky; Bebida.

Abstract

In the present research work, the effect of using different percentages of stevia on the organoleptic and physicochemical characteristics of the sanky drink was evaluated. The project was framed in the type of applied research. To meet this objective, a completely randomized design was used with a significance level of 0.05; for the comparison of means it was detected using the Duncan Test, and for the non-parametric data it was carried out with the Friedman Test, managing to evaluate the organoleptic characteristics, with three treatments evaluating three percentages of stevia of 0.08%; 0.06 and 0.04% respectively. The physicochemical characteristics of the sanky were determined: pH 2.6; acidity 2.4% and 3 °Brix, and the sample with the best organoleptic characteristics was the S3 treatment (0.04%) of stevia, with pH: 3.71; °Brix:4.1 and acidity:0.52; whose proximal chemical characteristics are: Humidity 89.87%, Ash 0.08%, Protein 0.75%, Fat 0% and Fiber 0.10. The treatment that obtained the best results in the organoleptic evaluation was treatment S3 (0.04% stevia).

Efecto de concentración de stevia (*stevia rebaudiana bertonii*) en las características físicoquímico y sensorial en la bebida bioactiva a base de sanky (*corryocactus brevistylus*)

Keywords: Stevia; Sanky; Drink.

Resumo

No presente trabalho de pesquisa foi avaliado o efeito do uso de diferentes porcentagens de estévia nas características organolépticas e físico-químicas da bebida sanky. O projeto enquadrou-se na modalidade de pesquisa aplicada. Para atender a esse objetivo foi utilizado delineamento inteiramente casualizado com nível de significância de 0,05; para a comparação de médias foi detectado pelo Teste de Duncan, e para os dados não paramétricos foi realizado pelo Teste de Friedman, conseguindo avaliar as características organolépticas, com três tratamentos avaliando três percentuais de estévia de 0,08%; 0,06 e 0,04% respectivamente. Foram determinadas as características físico-químicas do sanky: pH 2,6; acidez 2,4% e 3 °Brix, e a amostra com melhores características organolépticas foi o tratamento S3 (0,04%) de estévia, com pH: 3,71; °Brix:4,1 e acidez:0,52; cujas características químicas proximais são: Umidade 89,87%, Cinzas 0,08%, Proteína 0,75%, Gordura 0% e Fibra 0,10. O tratamento que obteve os melhores resultados na avaliação organoléptica foi o tratamento S3 (0,04% de estévia).

Palavras-chave: Estévia; Sanky; Bebida.

Introducción

En la actualidad la obesidad se incrementa cada vez más en las personas, además se conoce que es una enfermedad crónica, caracterizada por un exceso de la cantidad de peso corporal de todos los tejidos (grasa, huesos, músculos), especialmente un exceso en el tejido adiposo o grasa corporal. Esta enfermedad se asocia a condiciones concomitantes serias (diabetes, dislipidemias, hipertensión) que conduce a una mayor morbilidad y mortalidad (Morales, 2011).

En el mercado, los consumos de las bebidas alcanzan una demanda considerable, pero que no traen beneficios por el consumo en las diferentes actividades para la salud humana, siendo de gran interés el estudio del comportamiento de los edulcorantes tanto naturales como artificiales por lo que es necesario consumir alimentos que contienen en gran proporción sustancias Bioactivos naturales .

Efecto de concentración de stevia (*stevia rebaudiana bertonii*) en las características físicoquímico y sensorial en la bebida bioactiva a base de sanky (*corryocactus brevistylus*)

Para ello se busca predominar los beneficios de mejorar la calidad de vida y desde el punto que posee propiedades benéficas importantes lo que constituye un eje esencial para direccionar su procesamiento agroindustrial, aprovechando el fruto del Sanky y como edulcorante la Stevia (*Stevia rebaudiana Bertonii*), para la producción de una bebida bioactiva.

Ahora bien en Perú existe una gran variedad de frutas cactáceas aún poco conocidas y difundidas, como el sanky, fruto que crece en la región Huancavelica en forma natural, es consumido por los pobladores para satisfacer la sed, además lo utilizan para diversos usos del tipo alimentario, medicinal, veterinario y como combustible, pero tiene una escasa utilidad comercial, y su aprovechamiento está limitado al consumo fresco debido a dificultades en el manejo post-cosecha y al desconocimiento de su potencial alimentario (Rojas, Fuentes, Contreras, Gómez, & Muñoz, 2019). Existen investigaciones en donde demuestran que el sanky es ácido pero muy agradable, en combinación con otras frutas exóticas se obtienen productos con buenas características organolépticas y de importancia para la industria alimentaria. Se han realizado análisis físicoquímicos de la fruta fresca, donde se demuestra la presencia de minerales, vitamina C y capacidad antioxidante (Barba, Criado, Belda, Esteve, & Dolores, 2014). Se comprende que la bebida de Sanky por ser un producto elaborado a partir de la pulpa, de esta materia prima, en su composición presenta alto contenido de vitamina C. La bebida de Sanky endulzado con stevia, es un alimento bioenergético, bajo en calorías, este producto es una alternativa más para el consumidor diabético y con colesterol alto (Pérez, 2017). En la investigación intitulada “Elaboración de una bebida funcional de alto valor biológico a base de borojo (*Borojoa patinoicuatrec*)”, llego a concluir: el producto optimizado mantiene las propiedades de la fruta, provee antioxidantes, minerales y vitaminas, aportados por sus componentes; la adición de miel resalta los sabores y el aroma de la mezcla final; el valor calórico y los componentes en general del producto final lo clasifican como un alimento energético y funcional, que aporta calorías y puede ser consumido por un amplio grupo de personas (Salamanca, 2010).

Realizando la investigación “Efecto de la concentración de extracto de stevia (*Stevia rebaudiana Bertonii*) en las características físicoquímicas y sensoriales de néctar de membrillo”, donde se planteó evaluar el efecto de la concentración de extracto de Stevia (*Stevia rebaudiana Bertonii*) sobre las características físicoquímicas y sensoriales de néctar de membrillo. Se estudiaron tres tratamientos

Efecto de concentración de stevia (*stevia rebaudiana bertonii*) en las características físicoquímico y sensorial en la bebida bioactiva a base de sanky (*corryocactus brevistylus*)

con tres proporciones de Stevia, el primer tratamiento con 0,3% de extracto tuvo un contenido de sólidos solubles equivalente a 13 °Brix, el segundo tratamiento con 0,5% de extracto, un contenido de sólidos solubles equivalente a 16 °Brix y el tercer tratamiento con 0,7% de extracto, un contenido de sólidos solubles equivalente a 18°Brix y concluye que no existe efecto significativo de la concentración de extracto de Stevia sobre las características sensoriales (color, olor y sabor) en néctar de membrillo; a partir de la prueba no paramétrica de Friedman a un nivel de significancia de 5% realizada a los resultados obtenidos del análisis sensorial de los atributos color, olor y sabor de tres tratamientos de néctar de membrillo endulzados con extracto de Stevia, los cuales son tratamiento S1 (0,3% de extracto de Stevia), tratamiento S2 (0,5% de extracto de Stevia) y tratamiento S3 (0,7% de extracto de Stevia) (Villador, 2012).

Por lo mencionado en las líneas arriba, en el presente trabajo se utilizó stevia como edulcorante para la bebida y se realizaron las pruebas sensoriales para establecer diferencias y su aceptabilidad entre diferentes tratamientos por los consumidores.

Partiendo de lo expresado anteriormente el objetivo de este artículo de investigación fue: Determinar el efecto de la concentración de Stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni*) en las características físicoquímicas y organolépticas de una bebida bioactiva a base del Sanky (*Corryocactus brevistylus*).

Materiales y métodos

Hipótesis

Ha La concentración de la Stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni*) influye directamente en las características físicoquímicas y organolépticas de la bebida bioactiva a base del Sanky (*Corryocactus brevistylus*).

Ho: La concentración de la Stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni*) no influye directamente en las características físicoquímicas y organolépticas de la bebida bioactiva a base del Sanky (*Corryocactus brevistylus*).

La fase experimental se realizó en el Laboratorio Central de la Universidad Nacional de Huancavelica, en donde se elaboraron los tratamientos correspondientes.

Efecto de concentración de stevia (stevia rebaudiana bertonii) en las características fisicoquímico y sensorial en la bebida bioactiva a base de sanky (corryocactus brevistylus)

En la Escuela Académica Profesional de Agroindustrias, Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Huancavelica, se realizó la prueba de aceptabilidad de la bebida.

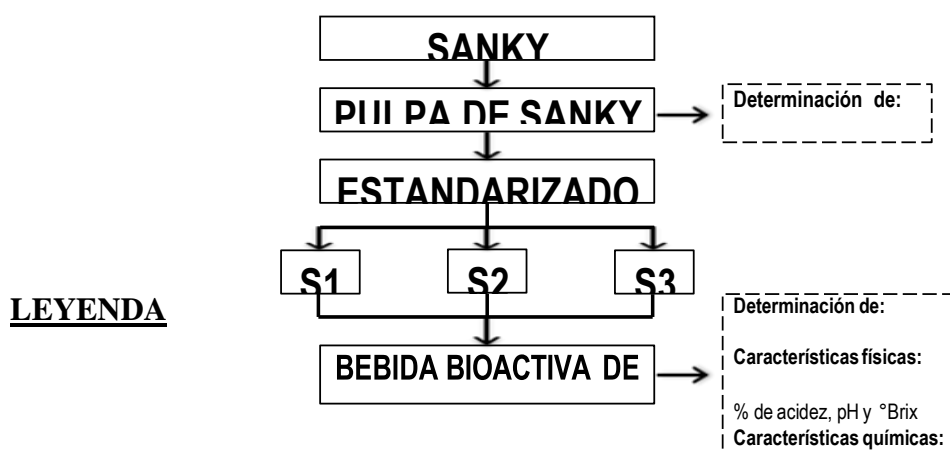
En el Laboratorio de Control de Calidad de la Facultad de Ingeniería Alimentarias de la Universidad Nacional del Centro del Perú, se realizaron los análisis fisicoquímicos, químico proximal y microbiológico.

El **Tipo de Investigación** fue Aplicada, ya que depende de los descubrimientos y avances de la investigación pura y se enriquece de ellos. Sobretudo busca la aplicación sobre una realidad circunstancial antes que el desarrollo de teorías. Este tipo de investigación busca conocer para hacer y para actuar (Hernández & Mendoza, 2018)

Nivel de Investigación fue Explicativo. ya que, trata de encontrar una explicación del fenómeno en cuestión, para lo cual busca establecer, de manera confiable, la naturaleza de la relación entre uno o más efectos o variables dependientes y una o más causas o variables independientes (Hernández & Mendoza, 2018)

Método de Investigación: Hipotético- Deductivo, el cual es el que va de lo general a lo particular. Se empleó este método porque primero se formula la hipótesis y después, a partir de derivaciones lógicas deductivas, se llega a conclusiones particulares (Arias, 2012)

Diagrama de flujo de la investigación:



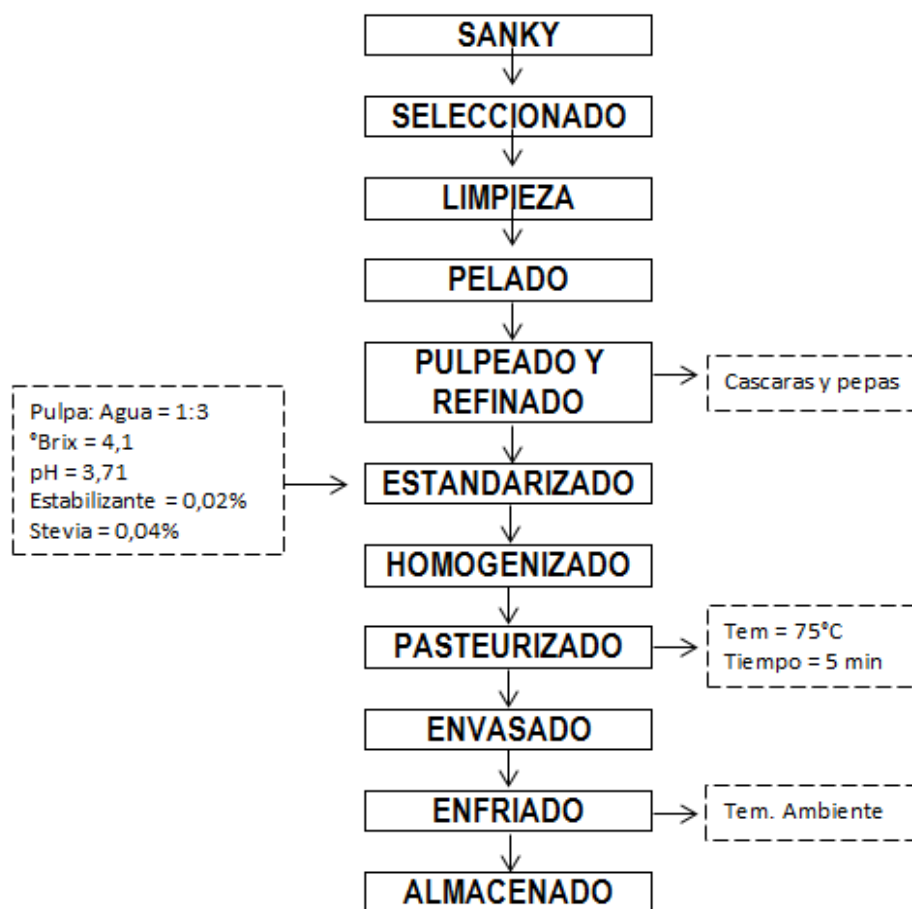
Efecto de concentración de stevia (stevia rebaudiana bertonii) en las características físicoquímico y sensorial en la bebida bioactiva a base de sanky (*corryocactus brevistylus*)

S1: 0,08% extracto de Stevia. **S2:** 0,06% extracto de Stevia. **S3:** 0,04% extracto de Stevia.

Fuente: Elaboración propia (2 014).

Figura N° 01: Diagrama preliminar del método de investigación

Procedimiento para la elaboración de bebida bioactiva de Sanky endulzado con Stevia:



Fuente: Elaboración propia (2 014).

Figura N° 02: Diagrama de flujo para el procesamiento de una bebida bioactiva del Sanky (*Corryocactus brevistylus*).

A continuación se describen cada una de las operaciones de la Figura 02:

Efecto de concentración de stevia (*stevia rebaudiana bertonii*) en las características físicoquímico y sensorial en la bebida bioactiva a base de sanky (*corryocactus brevistylus*)

- a. Sanky: El sanky se recolecta de la Provincia de Huaytara durante los meses de junio a julio, temporada en que el fruto alcanza su estado de madurez apropiada para evaluar sus componentes.
- b. Seleccionado: Se seleccionó el fruto de buen estado físico para el procesamiento; es decir, sin magulladuras ni golpes, tomando en cuenta el estado de madurez.
- c. Limpieza: Operación en la que se realizó el raspado con la ayuda de un cuchillo para eliminar las espinas adheridas al fruto en general.
- d. Pelado: Esta operación se realizó con la ayuda de cuchillos para poder extraer la cascara y obtener la pulpa del fruto.
- e. Pulpeado y refinado: Una vez pelado el fruto se realizó el pulpeado para separar las pepas de la pulpa, eliminando el riesgo de impartir en la bebida el sabor amargo y astringente. Para este fin se utilizó un colador de 0,5 mm para extraer la pulpa, luego refinar con un colador de 0,05 mm lográndose obtener una pulpa más fina.
- f. Estandarizado: En esta operación se realizó la dilución pulpa/agua: 1:3, sólidos solubles medidos en 1 °Brix, para cada tratamiento efectuado. Esta es la fase más importante porque de ello depende la “calidad” del producto final. En esta etapa se añadió la Stevia a un 0,04%, así mismo se empleó pectina al 0,02% para la estabilización la consistencia de la bebida, con la finalidad de obtener una bebida aceptable.
- g. Pasteurizado: Se realizó con la finalidad de reducir la carga microbiana e inactivar enzimas, que pueden estar presentes en la bebida. En este proceso se tomó en cuenta la temperatura y el tiempo (75 °C/5min), puesto que el efecto del tratamiento térmico influye en la estabilidad de los compuestos Bioactivos.
- h. Envasado y enfriado: En esta operación el envasado se hizo en botellas de vidrio para ser sellados herméticamente, manualmente. Terminada esta operación se procederá al enfriado del producto envasado en agua fría, de manera cuidadosa para evitar el resquebrajamiento de vidrio por cambio de temperatura interna (shock).
- i. Almacenamiento: Se almacenaron sometiendo a una cuarentena para evaluar las características organolépticas y características físico químicas.

Efecto de concentración de stevia (stevia rebaudiana bertonii) en las características físicoquímico y sensorial en la bebida bioactiva a base de sanky (Corryocactus brevistylus)

Población: El fruto del Sanky (Corryocactus brevistylus), procedentes de la Provincia de Huaytara.

Muestra: Se utilizó para los análisis correspondientes cada fruto de un peso aproximado entre 3,10 a 3,25 g. por cada tratamiento realizado.

Muestreo: Se utilizó el método probabilístico; la técnica al azar para realizar los análisis respectivos a cada tratamiento de 100 ml.

Diseño Experimental

En el presente experimento se utilizó el Diseño Completamente al Azar (DCA).

Cuadro N° 03: Diseño completamente al azar.

	S 1	S 2	S 3	
Rep.	0.08%	0.06%	0.04%	Med.
1				°Brix
				pH
				Acidez
2				°Brix
				pH
				Acidez
3				°Brix
				pH
				Acidez

Fuente: Elaboración propia 2 014.

Diseño Estadístico

Para las pruebas de comparación se aplicó el Diseño Completamente al Azar (DCA), y la prueba de Duncan para las características físicoquímica y la prueba de Friedman para la evaluación sensorial; es decir para los datos no paramétricos.

El Diseño Estadístico utilizado fue el Diseño Completamente al Azar, permitiendo hacer comparaciones entre las 3 muestras de bebida; cuyos resultados se evaluaron mediante el modelo aditivo lineal, que es el siguiente:

$$Y_i = \mu + t_j + e_{ij}$$

Efecto de concentración de stevia (stevia rebaudiana bertonii) en las características físicoquímico y sensorial en la bebida bioactiva a base de sanky (Corryocactus brevistylus)

$$I = 1, \dots, t$$

$$j = 1, \dots, r_i \text{ Donde:}$$

Y_{ij} = es el valor o rendimiento observado en el i - ésimo tratamiento, j - ésima repetición.

μ = es el efecto de la media general.

t_i = es el efecto del i - ésimo tratamiento.

e_{ij} = es el efecto del error experimental en el i - ésimo tratamiento, j - ésima repetición.

t = es el número de tratamientos.

r_i = es el número de repeticiones para el i - ésimo tratamiento.

El análisis de Varianza (ANVA), es el siguiente:

$$\text{Variabilidad (Total)} = \text{Variabilidad (Tratamiento)} + \text{Variabilidad (Error)}$$

Cuadro N° 04: Análisis de Varianza para un Diseño Completamente al Azar.

Fuente de Variación	Grados de Libertad (gl)	Suma de Cuadrados (SC)	Cuadrado Medio (CM)	Fc
Tratamientos	$t - 1$	$\sum_{i=1}^t \frac{1}{n_i} \left(\sum_{j=1}^{r_i} Y_{ij} \right)^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^{r_i} Y_{ij} \right)^2$	$\frac{CME}{g_l} = \frac{SCE}{g_l}$	$\frac{CME}{CMD}$
Error Experimental	$r - t$	$SCD = SCT - SCE$	$\frac{CMD}{g_d} = \frac{SCD}{g_d}$	
Total	$r - 1$	$\sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^{r_i} Y_{ij}^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^{r_i} Y_{ij} \right)^2$		

Fuente: Elaboración propia, (2 014).

Método de Duncan

El test, desarrollado por Duncan en 1955 es largamente utilizado para comparar pares de medias. El contraste de Duncan utiliza, como el HSD de Duncan, la distribución del recorrido estudentizado. Se diferencia de ese test en que su aplicación es secuencial, en el sentido de no utilizar un único valor crítico para todas las diferencias de medias, como el de Duncan, sino un valor crítico que depende

Efecto de concentración de stevia (*stevia rebaudiana bertonii*) en las características físicoquímico y sensorial en la bebida bioactiva a base de *sanky* (*corryocactus brevistylus*)

del número de medias comprendido entre las dos medias que se comparan, habiendo ordenado previamente las medias en orden creciente. De la tabla de rangos significantes de Duncan, se obtienen los valores críticos $r\alpha(p,l)$, $p = 2,3,\dots,k$; donde α es el nivel de significancia prefijado, l son los grados de libertad para el error. Con estos $k-1$ valores se obtienen los rangos de significancia mínima dados por:

$$R_p = r\alpha(p,l) SY_i; p=2,3,\dots,k.$$

Las diferencias observadas entre las medias muestrales se comparan con los rangos R_p de la siguiente manera:

- Se comparan la diferencia entre la media más grande y la más pequeña con el rango R_k .
- Luego la diferencia entre la media más grande y la segunda más pequeña se compara con el rango R_{k-1} ; estas comparaciones continúan hasta que la media mayor se haya comparado con todas las demás. En seguida se compara la diferencia entre la segunda media más grande y la media menor con el rango R_{k-1} .
- Así sucesivamente hasta que se comparan los $k(k-1)/2$ pares de medias posibles con el rango que corresponda.

En las comparaciones donde la diferencia observada es mayor que el rango respectivo, se concluye que esas medias son significativamente diferentes. El método Duncan es bastante utilizado y tiene una potencia similar al método LSD.

Prueba de Friedman

Esta prueba se utiliza en aquellas situaciones en las que se seleccionan n grupos de k elementos de forma que los elementos de cada grupo sean lo más parecidos posible entre sí, y a cada uno de los elementos del grupo se

le aplica uno de entre k "tratamientos", o bien cuando a cada uno de los elementos de una muestra de tamaño n se le aplican los k "tratamientos".

La hipótesis nula que se contrasta es que las respuestas asociadas a cada uno de los "tratamientos" tienen la misma distribución de probabilidad o distribuciones con la misma mediana, frente a la hipótesis alternativa de que por lo menos la distribución de una de las respuestas difiere de las demás.

Efecto de concentración de stevia (stevia rebaudiana bertonii) en las características físicoquímico y sensorial en la bebida bioactiva a base de sanky (corryocactus brevistylus)

Para poder utilizar esta prueba las respuestas deben ser variables continuas y estar medidas por lo menos en una escala ordinal.

Sea $R(X_{ij})$ el rango asignado a la observación X_{ij} dentro del bloque j y sea R_i la suma de los rangos asignados a la muestra i :

$$R_i = \sum_{j=1}^b R(X_{ij})$$

Estadístico de Prueba:

Primero calcule los valores A y B

$$A = \sum_i \sum_j [R(X_{ij})]^2$$

$$B = \frac{1}{b} \sum_i R_i^2$$

Dónde:

A= Sumatoria de los rangos de cada tratamiento al cuadrado B= Sumatoria del rango total de cada tratamiento al cuadrado R= Rangos asignados a la muestra

El estadístico de la prueba es:

$$T = \frac{(k-1) [A - \frac{B^2}{k}]}{\frac{B}{k} - \frac{1}{4}}$$

En la expresión anterior:

T = Estadístico calculado por rangos de Friedman.

b= Número de elementos o de bloques (número de hileras) K=Número de variables relacionadas

Regla de decisión

La hipótesis nula se rechaza con un nivel de significación α si T resulta mayor que el valor de la tabla.

Efecto de concentración de stevia (stevia rebaudiana bertonii) en las características físicoquímico y sensorial en la bebida bioactiva a base de sanky (Corryocactus brevistylus)

Comparaciones entre tratamientos

Si la hipótesis nula es rechazada, la prueba de Friedman presenta un procedimiento para comparar a los tratamientos por pares. Se dirá que los tratamientos i y j difieren significativamente si satisfacen la siguiente desigualdad.

$$|R_{\diamond} - R_{\diamond}| > t_{\frac{\alpha}{2}, (b-1)(\diamond-1)} \sqrt{\frac{2(\diamond - \diamond)}{\dots}}$$

Población, Muestra, Muestreo

Población: El fruto del Sanky (*Corryocactus brevistylus*), procedentes de la Provincia de Huaytara.

Muestra: Se utilizó para los análisis correspondientes cada fruto de un peso aproximado entre 3,10 a 3,25 g. por cada tratamiento realizado.

Muestreo: Se utilizó el método probabilístico; la técnica al azar para realizar los análisis respectivos a cada tratamiento de 100 ml.

Técnicas e instrumentos de Recolección de Datos

Para el efecto del presente trabajo de investigación se utilizará lo siguiente:

Cuadro N° 05: Técnicas de recolección de datos.

Técnicas	Instrumentos	Recolección de datos
Observación directa	Ficha de observación	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cantidad de Sanky ✓ Cantidad de Stevia
Recolección de información	Información bibliográfica de portales, pappers, revistas, libros que abastezca de información valiosa y detallada para enriquecer el presente.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Propiedades del Sanky ✓ Propiedades de Stevia ✓ Beneficios en la salud de bebida bioactiva
Análisis físicoquímico de la bebida	Equipos de laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> ✓ pH ✓ °Brix ✓ Acidez total

Efecto de concentración de stevia (*stevia rebaudiana bertonii*) en las características físicoquímico y sensorial en la bebida bioactiva a base de sanky (*corryocactus brevistylus*)

Evaluación sensorial	Panelistas	✓ Sabor ✓ Color ✓ Olor
----------------------	------------	------------------------------

Fuente: Elaboración propia (2 014).

Procedimiento de Recolección de Datos

En la presente investigación se empleó diferentes herramientas para obtener información. Conforme a lo que se deseaba investigar, la característica a observar, sus características físicoquímicas, químico proximal y valor nutricional relacionados con una alternativa de consumo masivo para los consumidores mejoren su salud.

El proceso que se llevó a cabo para realizar la investigación es el siguiente:

- a. Se seleccionó la población, la cual estuvo constituida por el fruto Sanky y edulcorante stevia.
- b. Se realizó una Investigación Documental sobre las propiedades y beneficios de los componentes del producto.
- c. Se realizó los análisis correspondientes físicoquímicos del fruto del sanky.
- d. Se elaboró la bebida a base del sanky edulcorado con stevia.
- e. Luego se llevó a cabo la evaluación sensorial de las muestras de la bebida.
- f. Evaluación de los resultados.
- g. Después de la evaluación se llevó a cabo el análisis químico proximal y microbiológico de la muestra que ha sido aceptada organolépticamente.
- h. A continuación se procedió al análisis e interpretación de los resultados mediante la aplicación de la estadística inferencial.
- i. Presentación del informe final.

Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos

Para la evaluación sensorial, se utilizó el diseño estadístico no Paramétrico para determinar diferencias significativas. Se evaluó con la Prueba de Friedman, y para la comparación entre muestras se empleó la prueba de Duncan.

Efecto de concentración de stevia (*stevia rebaudiana bertonii*) en las características físicoquímico y sensorial en la bebida bioactiva a base de sanky (*corryocactus brevistylus*)

Para el trabajo de investigación se realizaron diferentes métodos de análisis, tanto en la materia prima y como a los tratamientos, con el fin de poder observar los cambios existentes en propiedades físicoquímicas durante la adición de diferentes concentraciones de stevia en la elaboración de la bebida de sanky.

Análisis Físicoquímico

Se realizaron un análisis físicoquímico del tratamiento óptimo de la bebida; para ello se evaluara el pH y °Brix.

Determinación de sólidos solubles Método: Refractometría (INTINTEC, 1 989)

Determinación de pH

Método: Potenciométrico (AOAC, 1 997)

Fundamento: Evaluación de las diferencias de potencial entre un electrodo estándar de calomel previamente calibrados usando sales amortiguadoras.

Determinación de acidez total

Método: acidez titulable (A.O.A.C, 1 995)

Fundamento: Neutralización de la acidez producida por la muestra en dilución acuosa con soda utilizando fenolftaleína como indicador.

A la bebida del sanky edulcorado con stevia, se analizaron los siguientes parámetros:

Determinación de Humedad: Se determinó en una estufa a 105°C, hasta obtener un peso constante, método (NTP N° 205.002:1 979).

Determinación de Proteína: Por el método de Kjeldahl, podemos calcular el porcentaje de nitrógeno en la muestra. Multiplicando podemos estimar el porcentaje de proteínas (AOAC, 1 990).

Determinación de Grasa: Por el método de Soxhlet la medida del volumen de grasa separada por centrifugado de una mezcla de la muestra con reactivos ácidos, alcalinos o neutros; y la medida de cambios en el índice de refracción o en el peso específico por variación de la concentración de la grasa en disolución (NTP N° 205.006:1 980).

Determinación de Fibra: Determinar en un producto alimentario la totalidad de los constituyentes glúcidos no absorbibles en el intestino delgado y que pueden desaparecer o no. Una parte de la fibra alimentaria se califica como soluble; se trata de los polímeros que se presentan una cierta hidrofilia

Efecto de concentración de stevia (*stevia rebaudiana bertonii*) en las características físicoquímico y sensorial en la bebida bioactiva a base de *sanky* (*corryocactus brevistylus*)

(pectinas y algunas celulosas), mientras que otros son mucho menos hidrodispersables (celulosa y compuestos lignocelulósicos) (NTP N° 205.003:1 980).

Determinación de Cenizas: se determinó la muestra en horno mufla, hasta ceniza blanca en una cápsula, se realizó por incineración directa (NTP N° 205.004:1 979).

Análisis microbiológico.

Se realizó en el laboratorio de Control de Calidad de la Facultad de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional del Centro del Perú.

Coliformes totales (UFC/g): AOAC, 2 000

Son *Bacillus* gram (-), no esporulados, oxidados negativos, aerobios o anaerobios facultativos, capaces de multiplicarse en presencia de sales biliares o de otros agentes con actividad de superficie. **Aerobios**

Mesófilos Viables (UFC/g): AOAC, 2 000

El análisis del alimento y piensos para determinar la existencia, tipo y número de microorganismos.

Mohos y Levaduras (UFC/g): AOAC, 2 000

Muchas levaduras y hongos poseen un ciclo biológico complicado. Su distinción de los hongos filamentosos es muy objetiva porque existen formas intermedias entre levaduras y hongos superiores típicos.

Evaluación sensorial:

La bebida elaborada para que tenga una buena aceptabilidad debe cumplir con una serie de características de calidad e inocuidad, que impresionen fácilmente a los sentidos de la vista, gusto y olfato de las personas que lo consumen para dar un resultado satisfactorio.

Se empleó para la prueba de aceptabilidad en nueve tratamientos de bebida de *sanky* endulzado con diferentes concentraciones de Stevia (0,08%; 0,06% y 0,04%) que se identificaron por siglas S1, S2 y S3, respectivamente.

Las fichas de evaluación sensorial se diseñaron en base a una escala hedónica, para ello se usaron valores de 1 al 5 que correspondían respectivamente a los parámetros desde “Me disgusta extremadamente” (01), “Me disgusta moderadamente” (02), “No me gusta ni me disgusta” (03), “Me gusta moderadamente” (04) y “Me gusta extremadamente” (05); el panel incluía panelistas semi-

Efecto de concentración de stevia (*stevia rebaudiana bertonii*) en las características físicoquímico y sensorial en la bebida bioactiva a base de sanky (*corryocactus brevistylus*)

entrenados que fueron 30 estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Huancavelica.

Resultados y discusión

Se obtuvieron los siguientes resultados que se detallan a continuación:

Análisis físicoquímico del fruto del sanky

A continuación, en la Tabla N° 01 se muestran los resultados obtenidos del análisis físicoquímico de pH, acidez titulable (% de ácido cítrico) y °Brix del Sanky utilizado como materia prima para la elaboración de la bebida de sanky endulzado con stevia.

Tabla N° 01: Características físicoquímicas del sanky

Características físicoquímica	Resultado
°Brix	3
Acidez titulable (% de ácido cítrico)	2,4
pH	2,6

Análisis de varianza de los resultados de características físicoquímicas de la bebida de sanky endulzado con stevia.

A continuación se muestran los resultados de las características físicoquímicas pH, °Brix y acidez de los tres tratamientos de la bebida de sanky endulzado con Stevia. En las siguientes tablas se observa los resultados correspondientes:

Caracterización de la pulpa diluida del sanky

A continuación se muestran los resultados obtenidos del análisis físicoquímico del pH, acidez titulable % con respecto a ácido cítrico y °Brix de la dilución 1:3 de la pulpa del sanky con relación al agua utilizada para la elaboración de la bebida.

Tabla N° 02: Características físicoquímicas de la pulpa diluida del sanky

Características físicoquímicas	Resultado
--------------------------------	-----------

Efecto de concentración de stevia (*stevia rebaudiana bertonii*) en las características físicoquímico y sensorial en la bebida bioactiva a base de *sanky* (*corryocactus brevistylus*)

°Brix	1
Acidez titulable (% de ácido)	0,54
pH	3,72

Análisis físicoquímico de los tratamientos de bebida de *sanky* endulzado con Stevia

A continuación se muestran los resultados obtenidos del análisis físicoquímico de pH, acidez titulable y °Brix de los tres tratamientos de bebida de *sanky* endulzado con diferentes proporciones de Stevia. El tratamiento S1 con 0,08% de Stevia, el tratamiento S2 con 0,06% de Stevia y el tratamiento S3 con 0,04% de Stevia.-

Tabla N° 03: Características físicoquímicas de los tres tratamientos de la bebida de *sanky*.

Tratamientos	pH	°Brix	Acidez titulable	% (ácido)
S1	3,76	4,5	0,55	
S2	3,74	4,3	0,54	
S3	3,71	4,1	0,52	

Análisis de varianza de los resultados de características físicoquímicas de la bebida de *sanky* endulzado con stevia.

A continuación se muestran los resultados de las características físicoquímicas pH, °Brix y acidez de los tres tratamientos de la bebida de *sanky* endulzado con Stevia. En las siguientes tablas se observa los resultados correspondientes:

pH:

A continuación, en la Tabla N° 04, se muestran los resultados obtenidos del análisis de varianza realizado a los valores de pH, para determinar si existe diferencia significativa entre los tres tratamientos con sus correspondientes réplicas de la bebida de *sanky* endulzado con stevia.

Tabla N° 04: Análisis de varianza para los valores de pH de los tres tratamientos de bebida de *sanky* endulzado con Stevia

Efecto de concentración de stevia (stevia rebaudiana bertonii) en las características físicoquímico y sensorial en la bebida bioactiva a base de sanky (corryocactus brevistylus)

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F	Sig.
Tratamientos	2	0,003267	0,00163	8,64705	0,01708
Error	6	0,001133	0,00018		
Total	8	0,0044			

A continuación, en

la Tabla N° 05, se muestran los resultados de la prueba Duncan para los valores de pH de los tres tratamientos de bebida de sanky endulzado con Stevia.

Tabla N° 05: Resultado de la prueba de Duncan realizada a los valores de pH de los tres tratamientos de bebida de sanky endulzado con Stevia

Pares de tratamientos	deDiferencias medias	deComparador de Duncan (Rp)
S1 – S3	0,05	0,0284
S1 – S2	0,02	0,0275
S2 – S3	0,02	0,0275

°Brix:

A continuación, en la Tabla N° 06, se muestran los resultados obtenidos del análisis de varianza realizado a los valores de °Brix para determinar si existe diferencia significativa entre los tres tratamientos de bebida de sanky endulzado con Stevia.

Tabla N° 06: Resultados del análisis de varianza para los valores de °Brix de los tres tratamientos de bebida de sanky endulzado con Stevia.

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F	Sig.
Tratamientos	2	0,14	0,07	7	0,027
Error	6	0,06			0,01
Total	8	0,2			

Efecto de concentración de stevia (*stevia rebaudiana bertonii*) en las características físicoquímico y sensorial en la bebida bioactiva a base de *sanky* (*corryocactus brevistylus*)

A continuación, en la Tabla N° 07, se muestran los resultados de la prueba Duncan para los valores de °Brix de los tres tratamientos de bebida de *sanky* endulzado con Stevia.

Tabla N° 07: Resultado de la prueba de Duncan realizada a los valores de °Brix de los tres tratamientos de bebida de *sanky* endulzado con Stevia

Pares tratamientos	deDiferencias medias	deComparador de Duncan (Rp)
S1 – S3	0,3	0,2067
S1 – S2	0,2	0,1998
S2 – S3	0,3	0,2067

Acidez:

A continuación, en la Tabla N° 08, se muestran los resultados obtenidos del análisis de varianza realizado a los valores de acidez titulable (% de ácido cítrico) entre los tres tratamientos de bebida de *sanky* endulzado con Stevia.

pH:

Tabla N° 08: Resultado del análisis de varianza realizada a los valores de acidez titulable (% de ácido cítrico) de los tres tratamientos de bebida de *sanky* endulzado con Stevia

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios
Tratamientos	2	0,0014	0,0007
Error	6	0,0006	0,0001
Total	8	0,002	

Efecto de concentración de stevia (*stevia rebaudiana bertonii*) en las características físicoquímico y sensorial en la bebida bioactiva a base de *sanky* (*corryocactus brevistylus*)

A continuación, en la Tabla N° 09, se muestran los resultados de la prueba Duncan para los valores de acidez titulable de los tres tratamientos de bebida de *sanky* endulzado con Stevia.

Pares tratamientos	deDiferencias medias	deComparador de Duncan (Rp)
S1 – S3	0,03	0,0207
S1 – S2	0,01	0,0200
S2 – S3	0,02	0,0200

Análisis estadístico de la evaluación sensorial de 30 jueces semientrenados sobre la aceptabilidad de la bebida de *sanky* endulzado con stevia.

A continuación se muestran los resultados de la evaluación sensorial, en la que participaron 30 jueces semientrenados seleccionados al azar, los cuales calificaron los atributos olor, color y sabor a los tres tratamientos de bebida de *sanky* endulzado con Stevia. El tratamiento S1 con 0,08% de Stevia, el tratamiento S2 con 0,06% de Stevia y el tratamiento S3 con 0,04% de Stevia. En las siguientes tablas se observa los resultados correspondientes:

A continuación, en la Tabla N° 10 se muestran los resultados del test Friedman aplicado a los resultados del análisis sensorial del atributo sabor de los tres tratamientos de bebida de *sanky* endulzado con Stevia:

Tabla N° 10 Resultado de la prueba de Friedman aplicada a los tres tratamientos para el atributo sensorial de sabor.

Tratamientos	Rango promedio
S1	3,13
S2	3,20
S3	3,77
Estadísticos de contraste	
N	30
Chi-cuadrado	29,464
gl	2
Probabilidad	0,000

Fuente: Elaboración propia, 2014

Efecto de concentración de stevia (stevia rebaudiana bertonii) en las características físicoquímico y sensorial en la bebida bioactiva a base de sanky (Corryocactus brevistylus)

Análisis físicoquímico de los tratamientos de bebida de sanky endulzado con Stevia

A continuación se muestran los resultados obtenidos del análisis físicoquímico de pH, acidez titulable y °Brix de los tres tratamientos de bebida de sanky endulzado con diferentes proporciones de Stevia. El tratamiento S1 con 0,08% de Stevia, el tratamiento S2 con 0,06% de Stevia y el tratamiento S3 con 0,04% de Stevia.- bebida de sanky.

Tratamientos	pH	°Brix	Acidez titulable % (ácido cítrico)
S1	3,76	4,5	0,55
S2	3,74	4,3	0,54
S3	3,71	4,1	0,52

Análisis microbiológico del tratamiento de bebida de sanky endulzado con stevia (S2: 0,04% de stevia)

En el Tabla N° 04 se muestra los análisis microbiológicos realizados al tratamiento bebida de sanky endulzado con stevia al 0,04%.

En los resultados obtenidos el tratamiento evaluado se encuentra dentro de los parámetros establecidos por la NTP 203.110:2 009 que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para Jugos, Néctares y bebidas de fruta, por tanto fueron aptos para consumo humano.

Tabla N° 11: Análisis microbiológico de la bebida de sanky endulzado con stevia al 0,04%

Microorganismos	Cantidad	NTP 203.110:2009	
		m	M
Numeración de Mohos (UFC/mL)	Menor de 100	1	10
Numeración de levaduras (UFC/mL)	Menor de 100	1	10
Numeración de Coliformes totales (UFC/mL)	Menor de 3	< 3	
Numeración de Aerobios mesófilos (UFC/mL)	2,0 x 10 ²	10	10 ²

Fuente: Elaboración propia, 2014.

Discusión

Análisis físicoquímico del sanky

Como se observa en la Tabla N° 01, la materia prima ingresó al proceso de elaboración de bebida con 3 °Brix, cabe resaltar que los grados °Brix de este fruto depende de la madurez del fruto. Según Nolazco y Guevara la pulpa de sanky presentó: acidez 2,3%, pH 2,7 y 2,9 °Brix; en la investigación se reportó 3 °Brix, 2,4% acidez y pH 2,6; de lo referido se visualiza que en cuanto a grados Brix y acidez es mayor, pero en cuanto a pH es menor (22).

Análisis de varianza de los resultados de características físicoquímicas de la bebida de sanky endulzado con stevia.

a. pH

De acuerdo a los resultados mostrados en la Tabla N° 02, existe diferencia significativa entre los tratamientos analizados; es decir, al menos uno de los tratamientos difiere significativamente de los otros. Por lo tanto, se continuó con la prueba de Duncan para determinar cuáles son los tratamientos que difieren significativamente.

Análisis físicoquímico de los tratamientos de bebida de sanky endulzado con Stevia

Los °Brix de la bebida de Sanky endulzado con Stevia tienen un equivalente en 14 °Brix, 13 °Brix y 12 °Brix para el tratamiento S1, tratamiento S2 y tratamiento S3 respectivamente; por lo que, los resultados en cuanto a °Brix mostrados en la Tabla N° 03 no cumplen con la especificación de la Norma técnica peruana NTP 203.110:2 009; ya que los mismos son de 4,5°Brix, 4,3 °Brix y 4,1°Brix para los tratamientos S1, S2 y S3 respectivamente; esto es debido a que no existe una Norma de elaboración de néctares con stevia, además se debe a que el brixometro mide los grados Brix (símbolo °Bx) miden el cociente total de sacarosa disuelta en un líquido. Una solución de 25 °Bx tiene 25 gramos de azúcar (sacarosa) por 100 gramos de líquido y la stevia tiene como contenido principal al estiosido. En cuanto a la acidez, según la NTP para jugos, néctares y bebidas de fruta (2 009), la acidez titulable mínima es de 0,04% y un máximo de 0,06%, para la investigación desarrollada de bebida de Sanky endulzado con Stevia, la acidez está expresada en % de ácido cítrico, por lo que en comparación con los resultados de acidez titulable (%) mostrados en la Tabla N° 03, los tres tratamientos cumplen con el rango de acidez según la especificación de la NTP.

Efecto de concentración de stevia (*stevia rebaudiana bertonii*) en las características físicoquímico y sensorial en la bebida bioactiva a base de *sanky* (*corryocactus brevistylus*)

El pH máximo para néctares es de 4; en cuanto al pH los tres tratamientos de bebida de Sanky endulzado con Stevia, se menciona que se encuentran dentro de las especificaciones de la norma para jugos, néctares y bebidas de fruta.

Análisis microbiológico del tratamiento de bebida de *sanky* endulzado con stevia (S3: 0,04% de stevia)

Los análisis microbiológicos realizados al tratamiento S3 ganador organolépticamente, se evaluarón la numeración de mohos, levaduras, coliformes totales y Aerobios Mesófilos, por cuanto constituyen el grupo microbiano de importancia en el deterioro de productos con características de acidez similares (Tabla N° 04), esto nos indica que se encuentra bajo los requerimientos de la NTP 203.110: 2 009, que indica que las bebidas deben estar libre de microorganismos.

Tabla N° 12: Comparación de composición del néctar elaborado con los antecedentes

Componente

Bebida de *sanky* endulzado con stevia

Características de la pulpa de *sanky*

Humedad %	89,97	95,2
Ceniza %	0,08	0,4
Proteína %	0,75	1,3
Grasa %	-	-
Fibra %	0,10	0,90

Fuente: Elaboración propia (2 014).

Como se puede observar en la Tabla N° 19 los valores obtenidos del producto se comparan con la pulpa del *sanky*, ya que no se tienen datos de una bebida de *sanky*, en cuanto a la proteína de la bebida elaborada el resultado es 0,75 y de la pulpa es 1,3; en cuanto a fibra la pupa posee 0,9 y la bebida solo

Efecto de concentración de stevia (*stevia rebaudiana bertonii*) en las características físicoquímico y sensorial en la bebida bioactiva a base de sanky (*corryocactus brevistylus*)

0,10. Como se puede observar el antecedente no es el producto por tanto no existen muchos para poder comparar y tener en cuenta para su aporte calórico.

Análisis microbiológico del tratamiento de bebida de sanky endulzado con stevia (S3: 0,04% de stevia)

Los análisis microbiológicos realizados al tratamiento S3 ganador organolépticamente, se evaluarón la numeración de mohos, levaduras, coliformes totales y Aerobios Mesófilos, por cuanto constituyen el grupo microbiano de importancia en el deterioro de productos con características de acidez similares (Tabla N° 17), esto nos indica que se encuentra bajo los requerimientos de la NTP 203.110: 2 009, que indica que las bebidas deben estar libre de microorganismos.

Conclusiones

La concentración óptima de Stevia es de 0,04% en la elaboración de una bebida de Sanky, la cual es aceptada organolépticamente e influye en la mejora de sus características físicoquímicas.

El diagrama de flujo establecido para la elaboración de bebida de sanky endulzado con stevia (*Stevia rebaudiana B.*) al 0,04%, de buena aceptabilidad, fue: seleccionado, lavado, desinfectado, pelado, pulpeado y refinado, estandarizado, homogenizado, pasteurizado, envasado, enfriado, codificado y almacenado; con estos proceso se obtuvo un producto buena calidad organoléptica.

Se determinó las características físicoquímicas del sanky: pH 2,6; acidez 2,4 % y 3 °Brix; y de la pulpa de sanky diluida (1:3): pH 3,72; acidez 0,54% y 1 °Brix

La evaluación sensorial realizada a través de un panel semi-entrenado de 30 personas, se demostró que el tratamiento S3 endulzado con stevia al 0,04%, fue el más aceptado, el cual presentó los mejores atributos: sabor (3,30), color (3,77) y olor (3,43), lo que significa que se encuentra en el nivel de “Me gusta moderadamente”.

Los análisis físicoquímicos de los tratamientos endulzados con stevia, reportaron en promedio: El tratamiento S1 con 0,08% de Stevia (pH: 3,76; °Brix:4,5 y acidez:0,55), el tratamiento S2 con 0,06% de Stevia (pH:3,74; °Brix:4,3 y acidez:0,54), y el tratamiento S3 con 0,04% de Stevia (pH:3,71; °Brix:4,1 y acidez:0,52),

Efecto de concentración de stevia (*stevia rebaudiana bertonii*) en las características físicoquímico y sensorial en la bebida bioactiva a base de *sanky* (*corryocactus brevistylus*)

Se evaluaron tres atributos, para el cual empleamos la prueba de Friedman al 5%, para poder conocer la diferencia significancia entre los tratamientos, así mismo observar el efecto de la proporción de stevia sobre las características evaluadas, en donde los tres atributos lograron diferenciar los panelistas.

El análisis químico proximal del tratamiento de bebida de *sanky* endulzado con stevia al 0,04% generó los siguientes valores: Humedad 89,87%, Ceniza 0,08%, Proteína 0,75%, Grasa 0% y Fibra 0,10.

Los tratamientos evaluados microbiológicamente se encuentran dentro de los estándares establecidos, para mohos, levaduras, coliformes totales y aerobios mesofilos, bajo los parámetros de la NTP 203.110:2 009, esto nos confirma la inocuidad de la bebida.

Referencias

- Arias, F. (2012). El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica. (Vol. (6.a ed.)). Editorial Episteme.
- Barba, F., Criado, M., Belda, C., Esteve, M., & Dolores, R. (2014). Stevia rebaudiana Bertoni as a natural antioxidant/antimicrobial for high pressure processed fruit extract: Processing parameter optimization. *Food Chemistry*, 261–267.
- Bernal, C. (2010). Metodología de la Investigación. (3ra ed.).n. Pearson Educació, <https://acortar.link/ZkQiG>.
- Buendía, L., Colás, P., & Hernández, F. (2007). Métodos de Investigación en Psicopedagogía. ISBN: 84-481-1254-7. Madrid, España: McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.U. .
- Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativas, cualitativas, y mixta (Primera de Edición ed.). Ciudad de México - México: McGraw -Hill Interamericana Editores.
- Morales, L. (2011). Elaboración de una bebida de tipo funcional para la alimentación a partir de lactosuero procedente de Chile. Universidad Veracruzana.
- Parella, S., & Martins, F. (2012). Metodología de la Investigación Cuantitativa. Caracas, Venezuela: Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador.

Efecto de concentración de stevia (*stevia rebaudiana bertonii*) en las características fisicoquímico y sensorial en la bebida bioactiva a base de sanky (*Corryocactus brevistylus*)

- Pérez, I. (2017). Evaluación sensorial y fisicoquímica de néctar de mango y maracuyá endulzada con stevia. Guayaquil, Ecuador.: Universidad Agraria.
- Rojas, T., Fuentes, M., Contreras, E., Gómez, S., & Muñoz, A. (2019). Extracción asistida por ultrasonido de compuestos fenólicos de la cáscara de sanky (*Corryocactus brevistylus*). *Rev Soc Quím Perú*, 85(258-267.).
- Salamanca, G. (2010). Elaboracion de una bebida funcional de alto valor iologico a base de bojoro (*bojoro apatinoicuatrec*). tesis.
- Villador, D. (2012). Efecto de la concentracion de extracto de stevia (*tevia rebaudiana bertonii*) en características fisicoquimicas y sensoriales de nectar de membrillo procedente de trujillo. Peru: Tesis.

©2023 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).|