



Evaluación del efecto de concentración en una bebida funcional a partir de tuna blanca (*Opuntia ficus*) y aguaymanto (*Physalis peruviana*)

ARTÍCULO ORIGINAL



Escanea en tu dispositivo móvil
o revisa este artículo en:
<https://doi.org/10.33996/revistaalfa.v6i18.175>

Evaluation of the effect of concentration in a functional beverage from tuna blanca (*Opuntia ficus*) and aguaymanto (*Physalis peruviana*)

Avaliação do efeito da concentração numa bebida funcional de tuna blanca (*Opuntia ficus*) e aguaymanto (*Physalis peruviana*)

Jovencio Ticsihua Huaman
jovencio.ticsihua@unh.edu.pe

Tania Yesenia Orejon Montalvo
2017122019@unh.edu.pe

**Departamento Académico de Ingeniería Agroindustrial,
Universidad Nacional de Huancavelica, Acobamba. Huancavelica, Perú**

Artículo recibido el 27 de septiembre 2022 / Arbitrado el 7 de octubre 2022 / Publicado el 4 de noviembre 2022

RESUMEN

El estudio permitió obtener una bebida funcional a base de tuna blanca (*Opuntia ficus*) y aguaymanto (*Physalis peruviana*), formulada en 3 tratamientos, debido a que estos dos productos naturales tienen un alto valor biológico, que ayuda a disminuir el riesgo de las enfermedades cardiovasculares en los individuos. El objetivo fue evaluar las concentraciones, propiedades fisicoquímicas y microbiológicas. Para la evaluación sensorial, utilizó escala hedónica del 1 al 5. La aceptabilidad se evaluó con 30 panelistas no entrenados, quienes avaluaron con mayor puntaje para el tratamiento 2, que se realizó con concentraciones de 50% de agua, 25% de tuna blanca y 25% de aguaymanto; la preparación de la bebida funcional se realizó en la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Nacional de Huancavelica. Los resultados de análisis fisicoquímicos están dentro de los parámetros en la NTP 203.110 bebidas, jugos, néctares de frutos, el resultado de la capacidad de antioxidante presenta 783,52 μmol de trolox por 100 ml de muestra, compuestos fenólicos totales 254,15 mg ácido gálico por 100 ml, vitamina C 20,25 mg/100g, acidez 0,58 g/100ml, pH 6,1, sólidos solubles 12,50 °Brix, fibra cruda 1,8 g/100 ml, proteína 4,65 g/100 ml y cenizas 1,70 g/100 ml. En la determinación microbiológica presenta los resultados en Aerobios Mesófilos 8,2x10, mohos <10, levaduras <10 Coliformes <3 estimado, los análisis fisicoquímicos y microbiológicos se realizó en Laboratorio de Certificadora Nacional de Alimentos SAC. Según los resultados obtenidos, se trata de una bebida nutritiva y adecuado para el uso humano.

Palabras clave: Tuna blanca; Aguaymanto; Bebida funcional; Antioxidante; Polifenoles

ABSTRACT

The study made it possible to obtain a functional beverage based on white prickly pear (*Opuntia ficus*) and aguaymanto (*Physalis peruviana*), formulated in 3 treatments, because these two natural products have a high biological value, which helps to reduce the risk of cardiovascular diseases in individuals. The objective was to evaluate the concentrations, physicochemical and microbiological properties. For sensory evaluation, a hedonic scale from 1 to 5 was used. Acceptability was evaluated with 30 untrained panelists, who gave a higher score for treatment 2, which was made with concentrations of 50% water, 25% white prickly pear and 25% aguaymanto; the preparation of the functional beverage was carried out at the Professional School of Agroindustrial Engineering of the National University of Huancavelica. The results of physicochemical analysis are within the parameters in the NTP 203.110 beverages, juices, fruit nectars, the result of the antioxidant capacity presents 783.52 μmol of trolox per 100 ml of sample, total phenolic compounds 254.15 mg gallic acid per 100 ml, vitamin C 20.25 mg/100g, acidity 0.58 g/100ml, pH 6.1, soluble solids 12.50 °Brix, crude fiber 1.8 g/100 ml, protein 4.65 g/100 ml and ash 1.70 g/100 ml. In the microbiological determination presents the results in Mesophilic Aerobes 8.2x10, molds <10, yeasts <10 Coliforms <3 estimated, the physicochemical and microbiological analysis was performed in the laboratory of Certificadora Nacional de Alimentos SAC. According to the results obtained, it is a nutritive beverage and suitable for human use.

Key words: White prickly pear; Aguaymanto; Functional beverage; Antioxidant; polyphenols

RESUMO

O estudo permitiu obter uma bebida funcional à base de pêra figo branco (*Opuntia ficus*) e aguaymanto (*Physalis peruviana*), formulada em 3 tratamentos, porque estes dois produtos naturais têm um elevado valor biológico, o que ajuda a reduzir o risco de doenças cardiovasculares nos indivíduos. O objetivo era avaliar as concentrações, as propriedades físico-químicas e microbiológicas. Para avaliação sensorial, foi utilizada uma escala hedônica de 1 a 5. A aceitabilidade foi avaliada com 30 membros não treinados, que deram uma pontuação mais alta para o tratamento 2, que foi feito com concentrações de 50% de água, 25% de figo branco e 25% de aguaymanto; a preparação da bebida funcional foi realizada na Escola Profissional de Engenharia Agroindustrial da Universidade Nacional de Huancavelica. Os resultados da análise físico-química estão dentro dos parâmetros do NTP 203.110 bebidas, sumos, néctares de fruta, o resultado da capacidade antioxidante apresenta 783,52 μmol de trolox por 100 ml de amostra, compostos fenólicos totais 254,15 mg de ácido gálico por 100 ml, vitamina C 20,25 mg/100g, acidez 0,58 g/100ml, pH 6.1, sólidos solúveis 12,50 °Brix, fibra bruta 1,8 g/100 ml, proteína 4,65 g/100 ml e cinzas 1,70 g/100 ml. Na determinação microbiológica apresenta os resultados em Aeróbios Mesófilos 8,2x10, bolores <10, leveduras <10 Coliformes <3 estimados, as análises físico-químicas e microbiológicas foram efetuadas no Laboratório da Certificadora Nacional de Alimentos SAC. De acordo com os resultados obtidos, é uma bebida nutritiva e adequada para uso humano.

Palavras-chave: Pêra figo branco; Aguaymanto; Bebida funcional; Antioxidante; Polifenóis

INTRODUCCIÓN

Actualmente existe una propensión en consumo de bienes nativos se observa visiblemente el extenso incremento de locales comerciales naturistas, ha aumentado un porcentaje de 13% el año anterior, actualmente ha aumentado en 32% en cuanto a visitas y organización de ferias agropecuarias y naturales (1). Con los resultados nuestro mercado nacional está enfocado en conocer y obtener alimentos naturales y nativas que contienen un valor alto en proteínas y nutricionales. El consumo de bebidas ya no es solo para saciar la sed y el suministro de nutrientes (2), ingerir fácilmente antioxidantes y eliminar los radicales libres y prevenir enfermedades (3).

En lo anterior, se viene utilizando variedad de alimentos líquidos pasteurizados en bebidas de frutas, por esta necesidad surgió la elaboración de alimentos naturales que sellan en el marketing comercial una gran propensión y obtuvieron un resuelto incremento (4). Para poder mantener estos productos hoy en día existen muchos tratamientos que nos ayudan durante su conservación es decir como tratamientos que pueden ser efectivos para poder eliminar algunos microorganismos presentes, pero también debemos tener en cuenta al ser sometidos a estos tratamientos se tienen ciertas modificaciones en sus características nutricionales, fisicoquímicas, sensoriales del producto.

La tuna blanca pertenece a linaje de los cactus, con alto contenido de fibra dietaria, ingrediente clave para el actual desarrollo de

alimentos cárnicos funcionales para Diego et al (5), y muchos derivados más. Consumir posee un efecto que ayuda a prevenir algunas enfermedades Duarte [6], tiene un gustillo excelente y refrescante, que depende entre ácido y dulce. El fruto de aguaymanto se identifica por contener un excelente en fuentes de vitamina C y provitamina A. Arce & Zumaran (7), el cual también posee algunas composiciones nutricionales muy beneficiosas por cual cuenta con usos importantes y fines terapéuticos, Muñoz (8), por ello algunos investigadores mencionan que son muy buenos para ayudar a prevenir y curar algunas enfermedades.

El presente artículo tiene como objetivo evaluar el efecto de concentración de pulpa de fruta en una bebida funcional a partir de tuna blanca (*Opuntia ficus*) y aguaymanto (*Physalis peruviana*).

MATERIALES Y MÉTODOS

Elaboración de una bebida funcional

Las bebidas funcionales tienen un incremento de consumo en el mundo, logrando una tasa de desarrollo anual del 13,6% entre los últimos años (9,10). El reconocimiento de este tipo producto por su alto valor biológico, aceptabilidad y sabor. Formular y elaborar bebidas funcionales con alta calidad sensorialmente aceptables Cubas (11), es sustancial para un grado de consumo que pueda beneficiar a la salud y prevenir las enfermedades según Oro (12). En la investigación se formuló una bebida funcional utilizando

tuna blanca (*Opuntia ficus*) y aguaymanto (*Physalis peruviana*) originarios de la provincia de Acobamba, la tuna blanca y aguaymanto fueron trasladadas al laboratorio de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Nacional de Huancavelica - Perú, donde se almacenaron hasta su elaboración, primeramente se ejecutó las operaciones previas selección, lavado y cortado, pesar, pulpear y filtrar la tuna blanca, de igual modo se realizaron las operaciones previas del aguaymanto, para la formulación se añadió pulpa de tuna blanca con

un porcentaje de 30%, aguaymanto 20% y agua 50% obteniendo solidos solubles 8,83 pH final 3,44 para el tratamiento 1 (T1), tuna blanca 25%, aguaymanto 25% y 50% de agua con Brix 9,00 y pH 3,40 para el tratamiento 2 (T2) y tuna blanca 40%, aguaymanto 10% y agua 50% con Brix 8,5 y pH 3,85 para el tratamiento 3 (T3), se pasteurizo una temperatura de 85 °C por un tiempo de 10 minutos, en seguida se realizó el enfriamiento, con el fin de destruir los microorganismos y sin alterar su valor nutricional de la bebida funcional.

Proceso de elaboración de bebida funcional

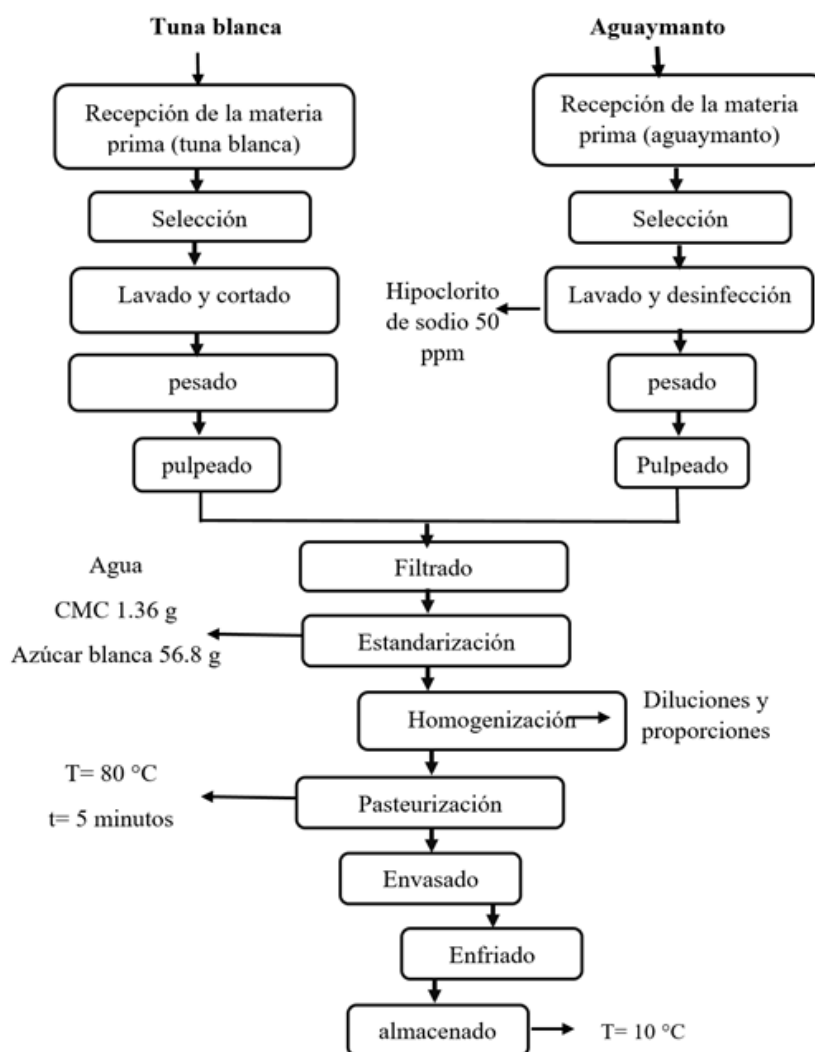


Figura 1. Diagrama de flujo de elaboración de la bebida funcional de tuna blanca y aguaymanto

Descripción del proceso de elaboración de bebida funcional

El proceso de elaboración de la bebida funcional a base de Tuna blanca y Aguaymanto se dio de la siguiente manera:

Recepción de la materia prima. Se utilizó la materia prima tuna blanca y aguaymanto en un estado maduro.

Selección. En este proceso se seleccionó los frutos en buenas condiciones para la elaboración de la bebida funcional.

Lavado y desinfección. El lavado se realizó con agua destilada por inmersión, de este modo se eliminarán las sustancias y pequeñas partículas que se encuentran en el fruto. Luego se sumergió en una solución de hipoclorito de sodio a 50 ppm durante un tiempo de 3 minutos, esto con el fin de reducir la posible carga microbiana que se encuentra presente en la materia prima.

Pesado. se pesó la pulpa de tuna blanca y aguaymanto en proporciones haciendo el uso de la balanza analítica.

Pulpeado. Se realizó el pulpeado con fin de separar la pulpa de tuna blanca y aguaymanto, así mismo eliminar las semillas y partículas extrañas durante el proceso.

Filtrado. En este proceso se filtró la extracción de zumo de tuna blanca y aguaymanto haciendo uso de un colador y una tela.

Estandarización. en este proceso se adiciono zumo de pulpa de 25 % tuna blanca y 25 % aguaymanto así mismo se acondiciono agua 50 %, 1.36 g de CMC, y 56.8 g de azúcar blanca.

Homogenización. el proceso de homogenización se realizó con la finalidad de uniformizar la mezcla con los insumos de la bebida funcional.

Pasteurizado. Este proceso se lleva a cabo una temperatura de 80 °C durante un tiempo de 5 minutos. Esto con el fin de eliminar la carga microbiana y así poder asegurarnos la calidad de la bebida inocua y no cause ninguna alteración al consumidor.

Envasado. En esta operación el envasado se realizó en botellas de vidrio de 250 ml debidamente esterilizados y posteriormente selladas.

Enfriado. la bebida funcional al ser envasado y sellado a una temperatura de 75° C se procedió a enfriar rápidamente, para su conservación.

Almacenado. En este proceso la bebida funcional fue almacenada a una temperatura de refrigeración de 10 °C para luego llevarse a cabo a una evaluación sensorial con los panelistas no entrenados.

Evaluación sensorial

La evaluación sensorial se realizó con la participación de 30 panelistas semientrenados, para la degustación de la bebida funcional a partir de pulpa tuna blanca (*Opuntia ficus*) y aguaymanto (*Physalis peruviana*), para lo cual se utilizó vasos de plástico, se brindó a los panelistas tres concentraciones de [30 y 20, 25 y 25, 40 y 10] %. F1, F2 y F3 respectivamente se realizó la evaluación con la escala hedónicas de acuerdo a los atributos: color, olor, sabor y aceptación, se empleó una escala hedónica de 5 puntos, siendo 5 la mayor valoración y 1 la menor valoración.

Análisis estadístico

En el presente trabajo los resultados obtenidos se evaluaron estadísticamente mediante el Diseño Completo al Azar (DCA) y ANOVA haciendo uso el software Minitab-19.

Análisis fisicoquímico

El análisis de la bebida funcional se realizó en el laboratorio. Instituto Nacional de Calidad (INACAL) laboratorio acreditado de la región Junín.

Proteínas. Se determinó las proteínas por el método AOAC (2016) (14).

Ceniza. Se determinaron mediante la calcinación a temperaturas altas en promedio de 500 a 600 grados centígrados por el método AOAC (2016) (14).

Fibra. Se determinaron la cantidad de fibra total por el método AOAC (2016) (14).

Acidez. Método potenciómetro recomendable por la (NTP 203.070 (Revisado 2017) 1977).

Sólidos solubles (°Brix). Para la medición de los sólidos solubles se realizó mediante el método recomendable por la (NTP 203.070 (2017) (15).

pH. Se determinó con el método 981.12 de la AOAC (2016) [14], se utilizó un pH-Merter CG 818 Schottgerate.

Capacidad de antioxidantes. La muestra de la bebida funcional fue previamente diluida con agua destilada (1:25), de la dilución se tomó 100µL y se colocó en un envase de color ámbar. Donde se añadió 2,9 ml de solución radical DPPH. Se agitó la dilución y se puso en reposo durante 30 minutos a temperatura ambiente. Después se

realizó las medidas a 517nm. Los resultados se expresarán en IC50 (mg/mL).

Compuestos fenoles totales. Se realizó mediante el ensayo que emplea el reactivo de Folin-Ciocalteu (F-C), 0,05 mL de muestra y se dejó en reposo durante 5 minutos, luego se agregó 0,95 mL de solución de carbonato de sodio al 7,5% y se trasladó a baño maría a 45 °C durante 15 minutos. Después se realizó la lectura en espectrofotómetro a 725 nm.

Vitamina C. Se realizó con un espectrofotómetro AOAC 985.33 (2005) Esta técnica se mide la cantidad de luz absorbida como función de la longitud de onda utilizada.

Análisis microbiológico

El análisis microbiológico se realizó en el laboratorio. Instituto Nacional de Calidad (INACAL) laboratorio acreditado de la región Junín.

Aerobios Mesófilos (UFC/mL). Se determinó con el método ICMSF. El análisis del alimento para comprobar la presencia de microorganismos.

Mohos (UFC/mL). Se analizó mediante el método ICMSF. Pesar 10,0 g de muestra en una placa petrífil y pasarla a un matraz de capacidad de 90,0 mL de una solución amortiguadora de fosfatos de pH 7,2 o agua peptonada al 0,1%.

Levaduras (UFC/mL). Se analizó mediante el método ICMSF. Muchas levaduras poseen un ciclo biológico complicado.

Coliformes (NMP/mL). Se analizó mediante el Método ICMSF. Son bacillus gram (-), no esporulados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis sensorial

Se muestra el establecimiento de los tratamientos de evaluación sensorial de la bebida funcional, para lo cual se empleó 30 panelistas no entrenados, midiendo los

atributos de color, olor, sabor y aceptación. Las escalas de puntuación fueron del 1 al 5. El cual el tratamiento (T2) tuvo la mayor aceptabilidad durante la evaluación sensorial obteniéndose como el mejor resultado que se evidencia en la siguiente Tabla 1.

Tabla 1. Promedios de los atributos de la bebida funcional.

Atributo	Tratamientos		
	150 (T1)	255 (T2)	360 (T2)
Color	3.77 ± 0.68 ^a	4.17 ± 0.83 ^b	3.17 ± 0.91 ^c
Olor	3.50 ± 0.73 ^a	4.03 ± 1.00 ^b	3.37 ± 0.93 ^a
Sabor	3.30 ± 0.79 ^a	4.10 ± 0.92 ^b	4.30 ± 0.79 ^b
Aceptabilidad	3.60 ± 0.50	4.00 ± 0.83	3.67 ± 0.71

Medias nos indican no hay diferencias significativas ($p > 0,05$).

Según Enríquez & Ore (16) determinó evaluación sensorial en una bebida funcional, con escala de 5 puntos, con 20 panelistas no entrenados apreciaron los atributos de color, olor, sabor textura y apariencia general, en su resultado obtenido no hubo diferencia significativa (17,18), realizaron análisis sensoriales en la Bebida Funcional a partir de *Physalis peruviana* y *Tropaeolum tuberosum*, donde realizaron las formulaciones en función a los porcentajes de la materia prima y el agua, la formulación con mayor aceptación muestra en sabor 1,72; aceptación general 1,63. Los resultados no asemejan, esto se debe por la diferencia de la materia prima utilizada en la elaboración (19,20).

Realizó la evaluación sensorial en los atributos olor, color, sabor. En la elaboración de una bebida funcional a partir de aguaymanto y mashua amarilla. Asimismo, Flores (21). Realizó el efecto de la concentración de extracto de hojas de Moringa y Chía, sobre las características fisicoquímicas y sensoriales de una bebida funcional.

Análisis fisicoquímica

Se presenta los resultados fisicoquímicos de la bebida funcional a partir de pulpa de tuna blanca y aguaymanto del tratamiento (T2), que se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Resultados de análisis fisicoquímicos de la bebida funcional a 100g.

Análisis	Resultado
pH	6,1
Grados brix	12,50
Acidez	0,58
Proteína	4,65
Ceniza	1,70
Fibra cruda	1,8
Vitamina C (mg/100 g)	20,25
Capacidad Antioxidante (mg ácido gálico/100g)	783,52
Compuestos Fenólicos Totales (μ mol de trolox/100 g)	254,15

De los resultados logrados podemos indicar que la bebida funcional elaborada a partir de pulpa de tuna blanca y aguaymanto es nutritiva ya que aporta 20,25 % de Vitamina C de cada 100 g del producto.

Fernández *et al.*, (22) lograron elaborar una bebida nutritiva a partir de aguaymanto y kiwicha; con 6.5 % de Vitamina C, resultado menor al logrado en la presente investigación, esta diferencia sería por las materias primas utilizadas para la elaboración de una bebida nutritiva. Enríquez & Ore (16) en su resultado lograron un pH de 3,6 y 3,9 y °Brix. 11,50. Mientras que Fernández (23) en su estudio logró un pH de 4,60 y 4,58; los cuales son diferentes resultados a lo obtenido en la investigación, esta diferencia se debe por el uso de diferentes productos. Según NTP (15) la acidez mínima natural de 0,4 %. Los resultados obtenidos en la investigación se hallan dentro de los niveles recomendables según las normas establecidas. Chávez (24) en su trabajo elabora una bebida funcional con resultados en polifenoles totales con el método de Folin-Ciocalteau (260mg/mL, indicado en ácido gálico) y capacidad antioxidante, realizado por el método de DPPH (IC 50 de 3.258 ug/mL), y también determinó la vitamina C (52mg/100 mL). Fernández (25) en su estudio

determina los polifenoles totales con el método de Folin-Ciocalteau (305.5 mg ácido gálico /100 g), muestra mayor contenido de polifenoles totales en su composición de la bebida funcional de *Beta vulgaris* y *Equisetum arvense*. Curo (26) realizó una bebida funcional a partir de arándano y betarraga el resultado del contenido de antocianinas, se obtuvieron valores de: 3.76 ± 0.474 mg/L. Así mismo reportado por Chávez (27) logró elaborar una bebida funcional a partir de camu-camu, aguaymanto y granadilla, en su estudio determinó la capacidad antioxidante mediante el método de DPPH (IC 50 de 3.258 ug/mL).

La capacidad antioxidante y polifenoles totales cumple con todos los criterios y exámenes que nos indica es una bebida funcional.

Resultados microbiológicos

Se presenta los resultados microbiológicos de la bebida funcional a partir de pulpa de tuna blanca y aguaymanto del tratamiento (T2). Situándose dentro de los límites permisibles según la NTP (15), para bebidas de frutas, néctares y jugos, por lo cual, los resultados del estudio se encuentran por debajo de los límites permisibles garantizando la inocuidad alimentaria.

Tabla 3. Resultados de análisis microbiológico de la bebida funcional a 100g.

Atributo	Tratamientos	SEGÚN NTP 203.110	
		m	M
Recuento Aerobios Mesófilos	8,2	10	100
Enumeración de Coliformes	3	<3	---
Recuento de Levaduras	<10 ^{estimado}	1	10
Recuento de Mohos	<10 estimado	1	10

CONCLUSIONES

Se elaboró una bebida funcional a partir de pulpa de tuna blanca y aguaymanto, el parámetro óptimo durante la formulación fue la concentración de 25 % de pulpa de tuna blanca, 25 % de aguaymanto y 50 % de agua, en donde la pasteurización fue a una temperatura de 80 °C durante un tiempo de 5 minutos, envasado en envase de vidrio de 250 ml.

La bebida funcional presentó un pH de 6.1, grados brix 12.50, acidez 0.58, vitamina C 20.25, capacidad antioxidante 783.52 mg/100g, compuestos fenólicos 254.15 µmol TE /100 g, proteína 4.65 %, ceniza 1.70 % y fibra cruda 1.8 % respectivamente.

Los resultados de evaluación sensorial, con una aceptación de 4.7 en color, 4.03 en olor, 4.10m en olor y 4.0 en aceptación. Para lo cual se empleó 30 panelistas no entrenados y la puntuación de escala hedónica fue de 1 al 5.

Los resultados de análisis microbiológico del tratamiento (T2) de la bebida funcional tuvo como resultado 8,2 x 10 UFC /ml de Aerobios Mesófilos, < 1 * NMP/ml de mohos, < 1 * NMP/ml de levaduras y 3 UFC /ml de coliformes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Albarracín Sierra, DA. Identificación del índice de pobreza en el barrio hogar del sol de soacha (cundinamarca), a partir de la relación ingreso-

consumo, como elemento motivador para el emprendimiento 2018. (Doctoral dissertation). <http://hdl.handle.net/20.500.12558/2135>

2. Agunbiade HO, Fagbemi, TN y Aderinola, TA. Propiedades antioxidantes de bebidas a partir de mezclas graduadas de café verde/tostado y harinas de cáliz de hibisco sabdariffa. Investigación alimentaria aplicada, 2022;2(2),100163. <https://doi.org/10.1016/j.afres.2022.100163>

3. Wu T, Sakamoto M, Inoue N, Imahigashi K, Kamitani Y. Efecto del Agua Funcional sobre la Propiedad Antioxidante del Jugo Concentrado Reconstituido. Alimentos, 2022;11(16):2531. <https://doi.org/10.3390/foods11162531>

4. Santander-M M, Osorio O, Mejia-España D. Evaluación de propiedades antioxidantes y fisicoquímicas de una bebida mixta durante almacenamiento refrigerado. Rev. Cienc. Agr. 2017; 34(1):84-97. doi: <http://dx.doi.org/10.22267/rcia.173401.65>

5. Diego-Zarate LM, Méndez-Zamora G, Alba RD, Abigail J. Flores-Girón E. Efecto del nopal (*Opuntia spp*) deshidratado en polvo sobre las propiedades fisicoquímicas y sensoriales de salchichas Viena. Biotecnia, 2021;23(2):89-95. <https://doi.org/10.18633/biotecnia.v23i2.1377>

6. Duarte Medina, DJ. Evaluación del efecto hipolipidémico-hepatoprotector de un alimento funcional adicionado con harina de nopal (*Opuntia atropes*) y xoconostle (*Opuntia joconostle spp*) mediante pruebas in vivo usando ratas Wistar como modelo biológico. 2020. http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/xmlui/handle/DGB_UMICH/2830

7. Arce Cieza MM, Zumaran Sanchez S.J. Determinación de la Calidad de una Bebida a Base de Aguaymanto (*Physalis peruviana L.*) Edulcorado

con Stevia (*Stevia rebaudiana* B.). 2020. <http://repositorio.unj.edu.pe/handle/UNJ/85>

8. Muñoz Villanueva SC. Efecto de la adición de harina de moringa (*Moringa oleífera*) y del edulcorante estevia (*Stevia rebaudiana*) sobre las características fisicoquímicas y aceptabilidad general de una bebida funcional de aguaymanto (*Physalis peruviana* L.) 2021. <https://hdl.handle.net/20.500.12759/7012>

9. Balthazar C, Santillo A, Guimarães J, Capozzi V, Russo P, Caroprese Met, et al. Novel milk-juice beverage with fermented sheep milk and strawberry (*Fragaria ananassa*): Nutritional and functional characterization. *J Dairy Sci.* 2019;102:1-13. <https://doi.org/10.3168/jds.2019-16909>

10. Villanueva D, Serna J. Determinación de los parámetros óptimos en la obtención de una bebida funcional a partir de cascarilla de cacao (*Theobroma cacao* L.) Y su nivel de aceptación comercial. 2015. <https://hdl.handle.net/20.500.13080/1241>

11. Cubas C. Formulación y determinación de la vida útil de una bebida funcional a base de yacón (*Smallanthus sonchifolius*) con fresa (*Fragaria vesca*) edulcorada con stevia (*Stevia rebaudiana*). 2018. <https://hdl.handle.net/20.500.12802/8078>

12. Oro Beltrán JB, Urcia Piedra SM. Formulación de una bebida funcional a base de pulpa de aguaymanto (*Physalis peruviana*) y camu (*Myrciaria dubia*) edulcorado con stevia. 2018. <http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/3085>

13. Chávez A. Elaboración de una bebida funcional a base de aguaymanto, camu-camu y granadilla y evaluación de su capacidad antioxidante. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos] Lima-Perú. 2017. <https://hdl.handle.net/20.500.12672/7846>

14. AOAC 934.06, Official Methods of Analysis, Moisture in Dried Fruits, 2940, Gaithersburg, Estados Unidos. 2016. <https://revistaalfa.org/index.php/revistaalfa/article/view/84>

15. NORMA TÉCNICA PERUANA: NTP 203.070. Jugos, néctares y bebidas de fruta. Requisitos. Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales No Arancelarias – INDECOPI. Apartado 145. Lima, 2017; Perú. <https://sinia.minam.gob.pe/>

16. Enriquez I, Ore F. Elaboración de una bebida funcional a base de malta de *Amaranthus caudatus* L. y pulpa de *Hylocereus triangularis*. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 2021;5(3):3353-3366. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i3.536

17. Contreras E. Optimización de la Bebida Funcional a partir de Aguaymanto (*Physalis peruviana*) y Mashua Amarilla (*Tropaeolum tuberosum*) Utilizando el Método de Superficie de Respuesta. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Huancavelica] Huancavelica - Perú. 2019. <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/2979>

18. Contreras E. Optimización de la bebida funcional a partir de aguaymanto (*Physalis peruviana*) y mashua amarilla (*Tropaeolum tuberosum*) utilizando el método de superficie de respuesta". 2019. <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/2979>

19. Chiroque Castro JC, Dioses Agurto EJ Masias Infante TE. Elaboración y caracterización de una bebida funcional a partir de la granada (*Punica granatum* L.), edulcorado con Estevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) en la ciudad de Piura-Perú, 2019. <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1867>

20. Contreras E, Purisaca J. Elaboración y evaluación de bebida funcional a partir de yacon (*Smallanthus sonchifolius*) y piña (*Ananas comosus*) endulzado con stevia. 2018. <http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/3060>

21. Flores C. Efecto de la concentración de extracto de hojas de Moringa (*Moringa oleífera*) y Chía (*Salvia hispánica* L.) sobre las características fisicoquímicas y sensoriales de una bebida funcional. 2019. <https://hdl.handle.net/20.500.12759/5573>

22. Fernández EH, Vergara JM., Carlos N, Inostroza L, García M, Villafuerte Ú, Tupiño O. Diseño y elaboración de bebida de Aguaymanto (*Physalis peruviana*) enriquecida con kiwicha. *Ciencia e Investigación*, 2019;22(1), 35-39. <https://doi.org/10.15381/ci.v22i1.16814>

23. Fernández F. Formulación de una bebida funcional a base de *Beta vulgaris* L. y *Equisetum arvense* L. para su evaluación de la capacidad

antioxidante y polifenoles totales. Tesis para optar el Grado Académico de Doctor en Ciencias Ambientales. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Huacho-Perú. 2018. <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/UNJFSC/1432>

24. Chávez A. Elaboración de una bebida funcional a base de aguaymanto, camu-camu y granadilla y evaluación de su capacidad antioxidante. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos] Lima-Perú. 2017. <https://hdl.handle.net/20.500.12672/7846>

25. Fernández E. Obtención y evaluación de una bebida funcional de agua de arroz (*oryza sativa*

l), saborizada con maracuyá (*passiflora edulis*) y edulcorada con stevia (*stevia rebaudiana*). 2021. <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/1507>

26. Curo Díaz SP, Montenegro Deza LY. Evaluación Físicoquímica y Sensorial de una Bebida Funcional a Base de Betarraga (*Beta Vulgaris*) y Arándanos (*Vaccinium Myrtillus*). 2018. <https://hdl.handle.net/20.500.12893/2685>

27. Chávez Jaeger AL. Elaboración de una bebida funcional a base de aguaymanto, camu-camu y evaluación de su capacidad antioxidante. 2017. <https://hdl.handle.net/20.500.12672/7846>