



UNAP



FACULTAD DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

TESIS

BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE *Solanum sessiliflorum* (COCONA)

ENDULZADO CON *Stevia rebaudiana* (ESTEVIYA)

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

PRESENTADO POR:

PATRICIA ALEXANDRA PANDURO BENDEZÚ

ASESORES:

Ing. GABRIEL EMILIO VARGAS ARANA, Dr.

Ing. MARGOTH DEL ROCÍO ORBE PEIXOTO, Msc.

Ing. ALENGUER GERÓNIMO ALVA ARÉVALO, Dr.

IQUITOS, PERÚ
2022



UNAP

FACULTAD DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS
Escuela de Formación Profesional de Ingeniería en Industrias
Alimentarias

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 001-CGT-FIA-UNAP-2022

A los 15 días del mes de enero de 2022, a horas 9:00 AM, en las instalaciones del laboratorio de ingeniería, ubicado en la Planta Piloto, sito Av. Freyre N° 610, dando inicio a la sustentación pública de la Tesis titulada : **"BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE *Solanum sessiliflorum* (COCONA) ENDULZADO CON *Stevia rebaudiana* (ESTEVIA)"**, presentado por la Bachiller: **PATRICIA ALEXANDRA PANDURO BENDEZÚ**, para optar el Título Profesional de Ingeniero (a) en Industrias Alimentarias, que otorga la Universidad de acuerdo a Ley y Estatuto.

El Jurado Calificador y dictaminador designado mediante Resolución Decanal N° 0201-FIA-UNAP-2021 del 01 de diciembre de 2021, está integrado por:

Ing. FERNANDO TELLO CELIS, Dr.
Blga. JESSY PATRICIA VÁSQUEZ CHUMBE, Mgr.
Ing. JUAN ALBERTO FLORES GARAZATUA, Mgr

Luego de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas:..... SATISFACTORIAMENTE.....

El Jurado después de las deliberaciones correspondientes, llegó a las siguientes conclusiones:

La sustentación pública y la tesis ha sido:..... APROBADA..... con la calificación NOY. BUENA (18)

Estando el bachiller apto para obtener el Título Profesional de Ingeniero (a) en Industrias Alimentarias Siendo las 10:05 AM se dio por terminado el acto de sustentación.



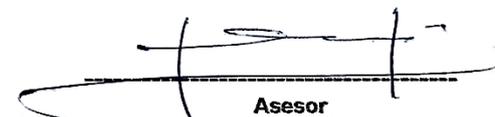
Presidente
Ing. FERNANDO TELLO CELIS, Dr
CIP: 47489



Miembro
Blga. JESSY PATRICIA VÁSQUEZ CHUMBE, Mgr
CBP: 2584



Miembro
Ing. JUAN ALBERTO FLORES GARAZATUA, Mgr
CIP: 31646



Asesor
Ing. ALENGUER GERONIMO ALVA AREVALO, Dr.
CIP: 45167



Asesor
Ing. GABRIEL EMILIO VARGAS ARANA, Dr.
CIP: 147224

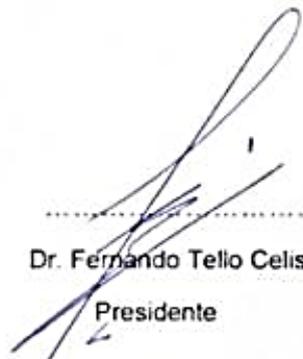


Asesor
Ing. MARGOTH DEL ROCIO ORBE PEIXOTO, Msc
CIP: 59265

MIEMBROS DEL JURADO Y ASESORES

Tesis aprobada en la Sustentación Pública el 15 de enero del 2022 por el Jurado nombrado por el Comité de Grados y Títulos de la Facultad de Industrias Alimentarias y oficializado con Resolución Decanal N° 0201 – FIA-UNAP-2021, para obtener el título de:

INGENIERA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS



.....
Dr. Fernando Tello Celis

Presidente



.....
Mgr. Juan Alberto Flores Garazatua

Miembro



.....
Mgr. Jessy Patricia Vásquez Chumbe

Miembro



.....
Dr. Gabriel Emilio Vargas Arana

Asesor



.....
Dr. Alenguer Gerónimo Alva Arévalo



.....
Msc. Margoth Del Rocio Orbe Peixoto

DEDICATORIA

La presente tesis va dedicada en primer lugar a Dios por la fortaleza, sabiduría y salud para hacer posible todas las metas propuestas durante este camino y su compañía para no rendirme frente a las adversidades presentadas.

A mi familia, que fueron motivación para seguir adelante.

A mis padres Ronald y Angélica, que gracias a su ejemplo de valentía y sacrificio pude seguir adelante.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por permitirme dar un paso más en mi vida profesional.

A mis padres Ronald y Angélica, por su apoyo incondicional y educarme con valores, los cuales los llevaré presente durante toda mi vida.

A mi familia, que fueron soporte en todo este camino y me apoyaron moralmente para seguir adelante. En especial a mi tía Wilma.

A mis asesores el Dr Gabriel Vargas, por confiar en mi capacidad y darme la oportunidad de formar parte de este proyecto, a la Ing. Rocío Orbe y el Ing. Alenguer Alva por las enseñanzas y dedicación para la realización de la presente tesis.

ÍNDICE

PORTADA	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN	ii
JURADO Y ASESORES	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE	vi
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE CUADROS	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	3
1. 1 Antecedentes	3
1. 2 Bases teóricas	6
1.2.1. <i>Solanum sessiliflorum</i> Dunal – “cocona”	6
1.2.2. Alimento funcional	15
1.2.3. Edulcorantes	20
1.2.4. <i>Stevia rebaudiana</i> Bertoni – “estevia”	22
1.2.5. Envase para bebidas	27
1. 3 Definición de términos básicos	33
CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES	36
2.1. Formulación de la hipótesis	36
2.2. Variables y su operacionalización	36
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	39
3.1. Diseño metodológico	39
3.2. Diseño muestral	40
3.3. Procedimientos de recolección de datos	40
3.4. Procesamiento y análisis de datos	51
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	52

4.1 Caracterización de la pulpa de <i>Solanum sessiliflorum</i> (cocona) ecotipo SRN9.	52
4.2 Formulación de la bebida funcional a base de <i>Solanum sessiliflorum</i> (cocona) endulzado con <i>Stevia rebaudiana</i> (estevia)	54
4.3 Selección del tratamiento óptimo	54
4.4 Análisis sensorial de los prototipos de bebida funcional	55
4.5 Análisis físico químico de la bebida funcional a base de <i>Solanum sessiliflorum</i> (cocona) endulzada con <i>Stevia rebaudiana</i> (estevia)	65
4.6 Composición nutricional de la bebida funcional a base de <i>Solanum sessiliflorum</i> (cocona) endulzada con <i>Stevia rebaudiana</i> (estevia)	66
4.7 Actividad antioxidante de la bebida funcional a base de <i>Solanum sessiliflorum</i> (cocona) endulzada con <i>Stevia rebaudiana</i> (estevia)	67
4.8. Análisis de vida útil de la bebida funcional a base de <i>Solanum sessiliflorum</i> (cocona) endulzada con <i>Stevia rebaudiana</i> (estevia)	67
4.9. Diseño de etiqueta de la bebida funcional a base de <i>Solanum sessiliflorum</i> (cocona) endulzado con <i>Stevia rebaudiana</i> (estevia).	70
4.10. Ficha técnica de la bebida funcional a base de <i>Solanum sessiliflorum</i> (cocona) endulzado con <i>Stevia rebaudiana</i> (estevia).	70
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN	73
CONCLUSIONES	76
RECOMENDACIONES	77
FUENTES DE INFORMACIÓN	78
ANEXOS	83

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Valor nutricional en 100g de cocona	9
Tabla 2: Valor nutricional en 100g de pulpa fresca de cocona	10
Tabla 3: Evaluación del rendimiento en la obtención de la pulpa de cocona	11
Tabla 4: Valor nutricional de la Estevia industrializada	26
Tabla 5: Glucósidos dulces en las hojas de Estevia	26
Tabla 6: Tratamientos para las muestras con respecto a dilución:estevia	39
Tabla 7: Tratamientos para las muestras con respecto al tratamiento térmico	40
Tabla 8. Escalas de Respuestas para los ensayos sensoriales	47
Tabla 9. Análisis físico químico de la pulpa de <i>Solanum sessiliflorum</i> (cocona) ecotipo SRN9	52
Tabla 10. Análisis proximal de la pulpa de <i>Solanum sessiliflorum</i> (cocona) ecotipo SRN9	52
Tabla 11. Contenido de minerales (mg/100 g de pulpa fresca) de la pulpa de <i>Solanum sessiliflorum</i> (cocona) ecotipo SRN9	53
Tabla 12. Análisis sensorial de la pulpa de <i>Solanum sessiliflorum</i> (cocona) ecotipo SRN9	53
Tabla 13. Análisis microbiológicos a los tratamientos de la bebida funcional	55
Tabla 14. Distribución de los puntajes asignados en la prueba de aceptabilidad de bebida funcional a base de <i>Solanum sessiliflorum</i> (cocona) endulzado con <i>Stevia rebaudiana</i> (estevia). Atributo: color	56

Tabla 15. Distribución de los puntajes asignados en la prueba de aceptabilidad de bebida funcional a base de <i>Solanum sessiliflorum</i> (cocona) endulzado con <i>Stevia rebaudiana</i> (estevia). Atributo: olor.	58
Tabla 16. Distribución de los puntajes asignados en la prueba de aceptabilidad de bebida funcional a base de <i>Solanum sessiliflorum</i> (cocona) endulzado con <i>Stevia rebaudiana</i> (estevia). Atributo: sabor.	61
Tabla 17. Distribución de los puntajes asignados en la prueba de aceptabilidad de bebida funcional a base de <i>Solanum sessiliflorum</i> (cocona) endulzado con <i>Stevia rebaudiana</i> (estevia). Aceptación general.	63
Tabla 18. Análisis físico químico de la bebida funcional a base de <i>Solanum sessiliflorum</i> (cocona) endulzada con <i>Stevia rebaudiana</i> (estevia)	65
Tabla 19. Análisis nutricional de la bebida funcional a base de <i>Solanum sessiliflorum</i> (cocona) endulzada con <i>Stevia rebaudiana</i> (estevia) en 250 ml	66
Tabla 20. Actividad antioxidante por la prueba DPPH	67
Tabla 21. Ficha técnica de la bebida funcional a base de <i>Solanum sessiliflorum</i> (cocona) endulzado con <i>Stevia rebaudiana</i> (estevia)	71

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Características externas de los frutos de 4 ecotipos de <i>Solanum sessiliflorum</i> Dunal (cocona)	11
Cuadro 2: Clasificación general de bebidas funcionales	20
Cuadro 3: Clasificación de edulcorantes	21
Cuadro 4: Efectos de los edulcorantes en la salud	21
Cuadro 5: Aplicaciones de la Stevia en los diferentes campos de acción	26
Cuadro 6: Variables y su operacionalización	37
Cuadro 7: Equipos de laboratorio	42

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Cantidad de hectáreas cosechadas de cocona a nivel nacional	12
Figura 2. Cantidad de hectáreas cosechadas de cocona a nivel de la región Loreto en el año 2019	13
Figura 3. Producción total de cocona a nivel nacional en toneladas	13
Figura 4. Producción total de cocona a nivel regional en toneladas	14
Figura 5. Cantidad de hectáreas sembradas de cocona por regiones (2014-2017)	14
Figura 6. Cantidad de hectáreas sembradas de cocona a nivel regional	15
Figura 7. Resumen de la clasificación de los alimentos en cuanto a su funcionalidad	17
Figura 8. Envases de vidrio para bebidas	33
Figura 9. Diagrama de flujo del proceso de elaboración de la bebida funcional	48
Figura 10. Distribución de los puntajes asignados en la prueba de aceptabilidad de bebida funcional a base de <i>Solanum sessiliflorum</i> (cocona) endulzado con <i>Stevia rebaudiana</i> (estevia). Atributo: color	57
Figura 11. Diagrama de cajas de los puntajes asignados por los jueces – atributo: color.	58
Figura 12. Distribución de los puntajes asignados en la prueba de aceptabilidad de bebida funcional a base de <i>Solanum sessiliflorum</i> (cocona) endulzado con <i>Stevia rebaudiana</i> (estevia). Atributo: olor	59
Figura 13. Diagrama de cajas de los puntajes asignados por los jueces – atributo: olor.	60

Figura 14. Distribución de los puntajes asignados en la prueba de aceptabilidad de bebida funcional a base de <i>Solanum sessiliflorum</i> (cocona) endulzado con <i>Stevia rebaudiana</i> (estevia). Atributo: sabor.	62
Figura 15. Diagrama de cajas de los puntajes asignados por los jueces– atributo: sabor	63
Figura 16. Distribución de los puntajes asignados en la prueba de aceptabilidad de bebida funcional a base de <i>Solanum sessiliflorum</i> (cocona) endulzado con <i>Stevia rebaudiana</i> (estevia). Aceptabilidad general.	64
Figura 17. Diagrama de cajas de los puntajes asignados por los jueces – aceptabilidad general.	65
Figura 18. Resultados de Actividad de Agua (Aw) a 20°C	68
Figura 19. Resultados de Actividad de Agua (Aw) a 30°C	68
Figura 20. Resultados de Actividad de Agua (Aw) a 40°C	68
Figura 21. Resultados de Estimación por Interpolación	69

RESUMEN

La ausencia de bebidas funcionales de frutos amazónicos con beneficios a la salud fue el motivo por el cual se plantea la elaboración de una bebida funcional a base de *Solanum sessiliflorum* (cocona) con *Stevia rebaudiana* (estevia) con los parámetros tecnológicos adecuados y su respectiva ficha técnica. La investigación fue de enfoque cuantitativo, de tipo experimental, con un diseño totalmente aleatorizado. Se formuló nueve tratamientos, para los cuales se utilizó 3 volúmenes iguales de pulpa de cocona de 500 ml cada una, 3 cantidades diferentes de agua (500ml, 750ml, 1lt), y 3 cantidades diferentes de estevia (0.01%, 0.025%, 0.045%). La formulación final de la bebida funcional fue la muestra C3 (dilución 1:1 y 0.045% de estevia), con tratamiento térmico de 75°C por 5 minutos, presentando valores fisicoquímicos de acidez 1.18%, pH 3.81, y 3.27°Brix; propiedades nutricionales de proteínas (0.46%), carbohidratos totales (3.53%), fibra total (2.91%), Vitamina C (2.74 mg/100g) y energía (20.41 Kcal). Los resultados de los análisis microbiológicos están dentro del rango establecido por la NTS N°071-MINSA/DIGESA – V.01. 2008. La actividad antioxidante de la bebida funcional determinada por el método de DPPH presentó un valor de 1.84 µg de Trolox/ml de muestra. Tiene una vida útil de 4 meses y 1 día, esto gracias al conservante utilizado que fue sorbato de potasio al 0.05%.

Palabras clave: *Solanum sessiliflorum*, bebida funcional, *Stevia rebaudiana*, DPPH.

ABSTRACT

The lacking of functional drinks of Amazonian fruits with health benefits was the reason for the elaboration of a functional drink based on *Solanum sessiliflorum* (cocona) with *Stevia rebaudiana* (stevia) with the appropriate technological parameters and its respective file was proposed technique. The research was of a quantitative approach, of an experimental type, to carry out the project a totally randomized design was applied. Nine treatments were formulated, for which 3 equal volumes of cocona pulp of 500 ml each were made, 3 different amounts of water (500ml, 750ml, 1lt), and 3 different amounts of stevia (0.01%, 0.025%, 0.045%). The final formulation of the functional drink was sample C3 (dilution 1:1 with 0.045% stevia), with thermal treatment of 75 ° C by 5, presenting physicochemical values of acidity 1.18%, pH 3.81 and 3.27 ° Brix, nutritional minutes of proteins (0.46%), carbohydrates total (3.53%), total fiber (2.91%), Vitamin C (2.74 mg / 100g) and energy (20.41 Kcal). The results of the microbiological analyzes are within the range established by the NTS N ° 071-MINSA / DIGESA - V.01. 2008. The antioxidant activity of the functional drink determined by the DPPH method presented a value of 1.84 µg of Trolox /ml of sample. Has a shelf life of 4 months and 1 day, thanks to the preservative used, which was 0.05% potassium sorbate.

Keywords: *Solanum sessiliflorum*, functional drink, *Stevia rebaudiana*, DPPH.

INTRODUCCIÓN

En su mayoría, el consumidor peruano, y en este caso el ciudadano loreetano, no está informado sobre todas las propiedades que poseen los fruto y lo consumen por su gusto al sabor, obviando los beneficios que este puede traer a su salud.

Se sabe que el *Solanum sessiliflorum* (cocona), es un fruto abundante en la Amazonia Peruana y de consumo masivo en diferentes modalidades como fruta fresca, refresco, jugos, helados, etc; además de ser apreciada por sus cualidades organolépticas (Gonzales 2007).

De acuerdo con la bibliografía investigada, el fruto de *Solanum sessiliflorum* (cocona) se destaca por sus propiedades para el tratamiento de triglicéridos y colesterol (Tocto y Vega 2017). El ecotipo de *Solanum sessiliflorum* (cocona) utilizado para la elaboración de bebida funcional es la SRN9, la cual presenta mejor efecto antihiperlipidémico, actividad antioxidante, y mayores valores de proteína cruda, fibra cruda, fierro y lípidos totales (Arana et al. 2021).

Así mismo, en la ciudad de Iquitos existen muchos productos con el uso de frutos amazónicos, llámese néctares, yogurts, helados, etc; más no cuentan con la tecnología adecuada para realizar producciones a grandes cantidades y con parámetros establecidos. Son diferentes factores por los cuales no hay muchas plantas agroindustriales en esta ciudad, siendo este una problemática para el aprovechamiento de nuestros frutos amazónicos.

La importancia de elaborar una bebida funcional a partir de *Solanum sessiliflorum* (Cocona), es buscar de esta manera una opción en la que el consumidor tenga acceso a una bebida beneficiosa para su salud, la que

además se realizará con *Stevia rebaudiana* Bertoni (Estevia) como sustituto de la sacarosa, el cual será una ventaja porque de esta manera se amplía el rango de los consumidores a los pacientes diabéticos.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1. 1 Antecedentes

La actividad antioxidante del extracto de *Solanum sessiliflorum* Dunal (cocona) fue analizado por Herrera et al. 2015 "Evaluation of Antioxidant Capacity of *Solanum sessiliflorum* (Cubiu) Extract: An In Vitro Assay", donde se encontró la presencia de heterósidos de antocianina, ácidos (volátiles y fijos), y en mayor cantidad grupos amino, mucílagos, resina y taninos, a pesar de que los mucílagos como la resina no presentan características antioxidantes. Como resultado de los ensayos fitoquímicos se observó la presencia de compuestos fenólicos y flavonoides, los cuales de acuerdo a la literatura son reconocidos por su gran potencial antioxidante, pero el hecho de que estén presentes no significa que el *Solanum sessiliflorum* Dunal (cocona) presente una alta actividad antioxidante, ya que fue menor comparado con los frutos de naranja, fresa y cereza.

El comportamiento reológico de la pulpa de *Solanum sessiliflorum* Dunal (cocona), del estudio "Perfil reológico de la pulpa de cocona (*Solanum sessiliflorum Dunal*)" nos indica que es un pseudoplástico; a medida que aumenta la temperatura, el índice de comportamiento al flujo incrementa, mientras que el índice de consistencia y la viscosidad aparente decrecen, pero a mayor concentración de sólidos solubles, estos aumentan. El método que se utilizó para determinar los valores de esfuerzo cortante y velocidad de deformación fue el método de conversión de Mitschka. Los resultados nos muestran que el índice de comportamiento de flujo oscila

entre 0.4377-0,3128 y el índice de consistencia entre 0,186-0,539 Pa.sn (Quispe 2015).

Silvério y Berlingieri 2018, para su investigación “Produtos alimentícios a base de cubiu (*Solanum Sessiliflorum* Dunal) como oportunidade a agroindústria” se basaron en los artículos publicados en las plataformas Scielo, Google Académico y la base de datos Embrapa (Corporación Brasileña de Investigación Agrícola) relacionado con los productos alimenticios a base de cocona desarrollados en los últimos años, con la finalidad de analizar, presentar y discutir dichos estudios. La investigación concluyó en que se debe seguir produciendo este tipo de alimentos ya que se tiene que aprovechar su alto contenido nutricional, de esta manera se da un valor agregado a los frutos de la Amazonía además de apoyar a las agroindustrias locales con buenas oportunidades de ingreso.

De acuerdo con el estudio “Efecto del fruto de *Solanum sessiliflorum* Dunal “cocona” en hiperlipidemia inducida en *Mus musculus var. Swiss*”, se sometió a hiperlipidemia aguda inducida con tritón y se empleó dos diferentes dosis del extracto del fruto, uno de 0.05g/100g y otro de 0.2g/100g. Los resultados obtenidos al pasar 24 horas fueron favorables para la reducción de colesterol para el grupo problema I (0.05g/100g del extracto de *Solanum sessiliflorum* Dunal) y con respecto a la reducción de triglicéridos, hubo disminución para ambos grupos, pero estadísticamente no significativas (Tocto y Vega 2017).

Oro y Urcia 2018 realizaron “Formulación de una bebida funcional a base de pulpa de aguaymanto (*Phisalis Peruviana*) y camu camu (*Myrciaria Dubia*) edulcorado con stevia”, para el cual primero realizaron análisis

físico-químico a ambas materias primas. En segundo lugar, pasaron a la elaboración de la bebida funcional, teniendo como variables independientes: proporción de la pulpa aguaymanto: pulpa camu camu y dilución de pulpa: agua. Para el análisis sensorial, se estableció que cumple con un producto de calidad, además de presentar valores adecuados en el análisis microbiológico. Las proporciones elegidas fueron la proporción Aguaymanto y Camu Camu de 60%:40% y pulpa:agua de 1:1 con 0,08% de CMC, 0,04% de sorbato de potasio, 0,01% de ácido cítrico y 0,08% de stevia. Los análisis físico-químico dieron como resultado 1,039 g/cm³ de densidad; 1,45% de acidez; 3,8 de pH; 5,6°Brix, 422,19± 0.04 mg Vitamina C/ 100 g y parámetros colorimétricos ($a^*=10,56$; $b^*=55,5$; $L^*=39,36$).

En el estudio “Elaboración y evaluación de bebida funcional a partir de yacon (*Smallanthus sonchifolius*) y piña (*Ananas comosus*) endulzado con stevia”, se llevó a cabo primero caracterizando ambas materias primas, teniendo dos variables independientes: Proporción y dilución pulpa:agua y variables dependientes: color, olor, sabor, aceptabilidad general (atributos sensoriales) y %FOS (1-Kestose y Nystose), pH, acidez, °Bx, color instrumental (físicoquímicos). Las proporciones con mayor puntuación de acuerdo a sus características sensoriales fueron 50% de yacon – 50% de piña, el cual presenta pH de 3.58, 5°Bx, 0.36% de acidez, densidad de 1.02 g/ml, viscosidad de 13.55 cP, índice de color de -14.03, 91.33% de humedad, 0.67% de cenizas, 2.97 mg Vit. C/100ml, 0.31% de proteínas y FOS (1-Kestose = 0.06% y Nystose = 0.13%). Los análisis microbiológicos indican que cumple con los parámetros ya que hay ausencia de coliformes totales y mesófilos viables (Contreras y Purisaca 2018).

Para el estudio “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”, la materia prima se sometió a análisis fisicoquímicos, microbiológicos y sensorial. De acuerdo a los resultados del ANOVA el mejor tratamiento fue el T1 (600 ml de zumo y 600 ml de agua, al 0.01gr de estevia), el cual presentó una calificación buena por parte del análisis sensorial y humedad 91.40 g/100 g, cenizas totales 0,20 g/100g, proteínas totales 1.60 g/100g ; Carbohidratos totales 6.80 g/100g, fibra total 0,10 g/100g, sólidos totales 86.30 g/lit y sólidos solubles 8.20 °brix, vitamina C 8.60 mg/100 gr, energía total 33.60 mg/100gr azúcares reductores 1.20 (%), pH 4.4 para análisis físico-químico y por último para los análisis microbiológicos fue mohos y levaduras UFC/g <10, coliformes totales UFC/g (ausencia), aerobios y mesofilos UFC/g (ausencia) (Chiroque, Dioses y Masias 2019).

1. 2Bases teóricas

1.2.1. *Solanum sessiliflorum* Dunal – “cocona”

1.2.1.1. Generalidades

Es una solanácea arbustiva típica de la Amazonia, cuyo origen se dice que fue desde el río Madre de Dios, ubicado al sur de Perú, hasta el medio del Río Orinoco, ubicado entre Venezuela y Colombia cerca de los Andes, siendo su distribución por los principales ríos que este drena (Silva et al. 2012).

En su forma erecta, este arbusto herbáceo puede llegar a medir de 1 a 2 m de altura, presenta ramificaciones y sus hojas llegan hasta los 58 cm. Cuando hay fertilización los frutos varían en forma y tamaño,

oscilando entre 20 a 490g y presentan muchas semillas de 3,2 a 4mm de longitud; caso contrario las flores se marchitan y caen (Silva et al. 2012).

Factores como estrés metabólico, transpiración, lesiones mecánicas y deterioro microbiano influyen en el deterioro postcosecha de la calidad de las frutas. Es importante saber que en caso de conservar a temperatura ambiente (27 a 30°C), bajo sombra y con buena ventilación, la cocona durará en buen estado entre 5 a 7 días; pero en refrigeración el periodo de conservación se extiende a 30 días con las propiedades organolépticas intactas. Si la pulpa será la que se quiere conservar, se puede meter a congelación por un periodo de 6 meses (Mozombite 2015).

En caso que se haya cosechado aún verde, este tarda un mes en madurar, por lo que presenta una ventaja para su transporte a otras ciudades o países y su almacenamiento en las plantas de producción (Augusto, 2004; citado por Barbosa et al. 2006).

1.2.1.2. Características taxonómicas de acuerdo a Balcazar et al. 2011.

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Solanales

Familia: Solanaceae

Subfamilia: Solanoideae

Tribu: Solanaceae

Género: Solanum

Especie: *S. sessiliflorum*

Nombre común: "cocona", "topiro" (Español), "cubui" (Portugués), "Peach tomato" (Inglés)

1.2.1.3. Composición química y valor nutricional

Debido a la amplia variedad existente de la especie *Solanum sessiliflorum* Dunal (cocona), no se puede determinar un valor exacto para los componentes que lo conforman, es por esto que se habla de rangos o promedios para referirnos a su composición química.

De acuerdo a un estudio realizado en la composición de minerales para 28 etnovariedades de *Solanum sessiliflorum* Dunal (cocona), se destacó la concentración de potasio y zinc, variando de 54,6 a 563,5 mg y 27,0 a 623,7 mg respectivamente; siendo el manganeso el que se encontró en menor cantidad con valores de 0,09 mg, 0,09 mg y 0,08 mg. Comparado con los análisis registrados en otros alimentos vegetales con respecto a estos minerales, se puede decir que *Solanum sessiliflorum* Dunal (cocona) puede ser considerado una buena fuente de minerales que está al alcance de cualquier familia (Fernandes et al. 2005).

Yuyama et al. 2007, nos indica que el contenido de sodio en la cocona es mínimo (53.7 a 336.4 $\mu\text{g}\%$), por lo que es un alimento ideal para una dieta saludable, ya que se encuentra por debajo de la ración recomendada (1500mg) para un hombre adulto.

Debido a su contenido calórico y contenidos significativos de fibra alimenticia que es de 1,6% en la materia integral, es considerada un

fruto altamente dietético, siendo ideal para pacientes hipercolesterolémicos e hiperglicémicos (Silva et al. 2012).

De todos sus componentes, se destacan el fierro, niacina, calcio, ácido cítrico, vitamina A y pectina, siendo este último importante por su propiedad gelificante y espesante, que es de gran ayuda para la elaboración de diversos productos (Barbosa et al. 2006).

El grado Brix varía de 5 a 8 (Silva 1998) o de 4 a 6, siendo el volumen del jugo de hasta 36 cm³/fruto (Carbajal y Balcazar 2001). Es sabido que la acidez de este fruto es alta, por lo que diluciones elevadas son necesarias para la elaboración de productos. Los compuestos fenólicos están presentes, pero en valores mínimos, explicando de esta manera el bajo grado de astringencia (Silva 1998).

Tabla 1. Valor nutricional en 100g de cocona

COMPONENTE	100g de cocona
Energía	42 kcal
Energía	176 kJ
Agua	88.5 g
Proteínas	0.9 g
Grasa total	0.7 g
Carbohidratos totales	9.2 g
Vitamina C	4.50 mg
Niacina	2.25 mg
Riboflavina	0.10 mg
Tiamina	0.06 mg
Vitamina A equivalentes	23 µg
totales	
Hierro	1.50 mg
Fósforo	30 mg
Calcio	16 mg
Cenizas	0.7 g

Fuente: MINISTERIO DE SALUD 2017

Tabla 2. Valor nutricional en 100g de pulpa fresca de cocona

COMPONENTES	100g. PULPA
Agua	87.5 g.
Proteínas	0.9 g.
Grasa	0.7 g.
Carbohidratos	10.2 g.
Cenizas	0.7 g.
Calcio	16.0 mg.
Fosforo	30.0 mg.
Hierro	1.5 mg.
Caroteno	0.18 mg.
Tiamina	0.06 mg.
Riboflavina	0.10 mg.
Niacina	1.25 mg.
Ácido ascórbico reducido	4.50 mg.

Fuente: FAO 2002; citado por Cueva 2015

1.2.1.4. Usos

Para la cocona, tanto el fruto como sus hojas son de importancia para los ámbitos alimenticio, medicinal y cosmético debido a sus propiedades.

En la industria alimentaria, la pulpa de cocona gracias a su aroma y sabor característicos es utilizada para la elaboración de jugos, mermeladas, dulces, néctares, compotas, salsa, entre otras; también siendo utilizada como complemento para bebidas alcohólicas o distintos platos preparados en la Amazonia (Silva 1998).

Con respecto a la medicina, es una costumbre en la población peruana y brasilera que se utilicen las hojas para tratar la piel en caso de quemaduras, así como el jugo de la cavidad ocular en caso de picazón de la piel (Silva 1998). Gracias a la fibra alimentaria presente en la cocona, este fruto es utilizado para el control de los niveles de colesterol, ácido úrico y glucosa en la sangre, siendo recomendada para pacientes hipercolesterolémicos e hiperglicémicos (Pereira 2001).

1.2.1.5. Ecotipos

Balcázar y Vargas (2021) realizaron un estudio en la ciudad de Tingo María sobre los diferentes ecotipos de *Solanum sessiliflorum* Dunal (cocona), destacándose sus características agronómicas, la cual se resumirá en el siguiente cuadro:

Cuadro 1. Características externas de los frutos de 5 ecotipos de *Solanum sessiliflorum* Dunal (cocona)

	SRN9	CTR	CD1	UNT2	NMA1
COLOR	Amarillo 100%	Amarillo 100%	Anaranjado 100%	Amarillo con visos anaranjados 100%	Amarillo con visos marrones 100%
LONGITUD	4.57 cm	8.99 cm	4.84 cm	9.8 cm	11.28 cm
DIAMETRO	4.44 cm	6.87 cm	3.44 cm	7.99 cm	8.67 cm
FORMA	Atomatado 100%	Amarañado 100%	Aciruelado 100%	Oblongo 100%	Oblato 100%
PESO	43.7 g	260.86 g	29.6 g	335.03 g	376.06







Fuente: Balcázar y Vargas (2021)

1.2.1.6. Rendimiento

Para elaborar diferentes productos a partir de *Solanum sessiliflorum* Dunal (cocona), es necesario tener en cuenta el rendimiento de esta fruta, para lo cual Quispe 2015 evaluó el rendimiento de obtención de la pulpa teniendo como materia prima 10kg y en la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos:

Tabla 3. Evaluación del rendimiento en la obtención de la pulpa de cocona

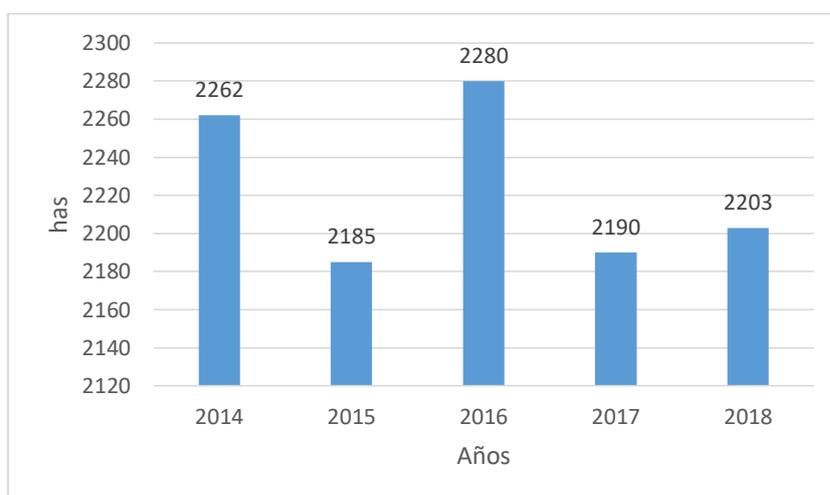
Operación unitaria	Ingreso (kg)	Salida (kg)	Rendimiento (%)
Recepción de materia prima	10.00	10.00	100 %
Selección y clasificación	10.00	9.72	97.2%
Pelado-Lavado y desinfección	9.72	6.72	67.2%
Pulpeado	6.72	5.719	57.19%
envasado	5.719	5	50 %

Fuente: Quispe 2015

1.2.1.7. La cocona en el Perú

Con fines comerciales, la cocona viene siendo cultivada en el Perú durante muchos años, de acuerdo a las estadísticas del MINAGRI la cantidad de superficies cosechadas a nivel nacional ha ido fluctuando en dos mil hectáreas por año, como se muestra en la Figura 1.

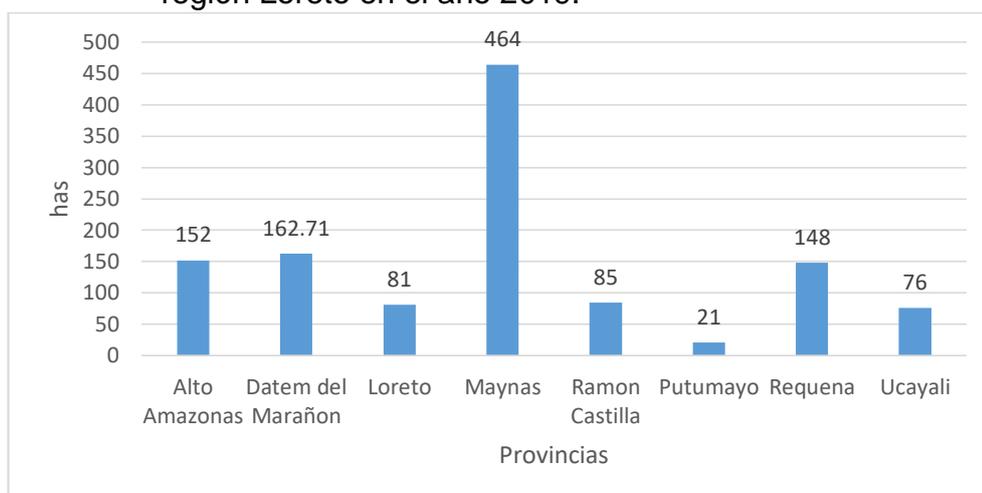
Figura 1. Cantidad de hectáreas cosechadas de cocona a nivel nacional.



Fuente: minagri.gob.pe

Tan solo en la región Loreto, el número de cosechas bordea las mil hectáreas. Siendo la provincia de Maynas la que lidera con 464 hectáreas durante los años 2017-2019. Durante este periodo, el promedio de hectáreas cosechadas fue de 1189.71 por año. Cabe resaltar que la cosecha solo se realiza una vez al año y se da en el mes de diciembre (Dirección Regional de Agricultura 2020)

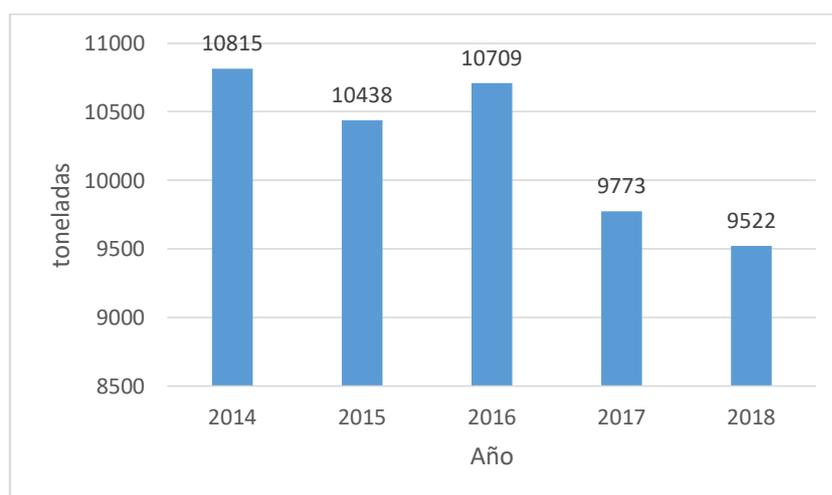
Figura 2. Cantidad de hectáreas cosechadas de cocona a nivel de la región Loreto en el año 2019.



Fuente: DRAL 2020

A pesar de que la cocona tiene una oferta importante en el mercado nacional e internacional, la capacidad de producción a nivel nacional viene disminuyendo conforme pasan los años, siendo la producción en 2014 de 10815 toneladas, pero en el 2018 de 9522 toneladas (MINAGRI 2018).

Figura 3. Producción total de cocona a nivel nacional en toneladas

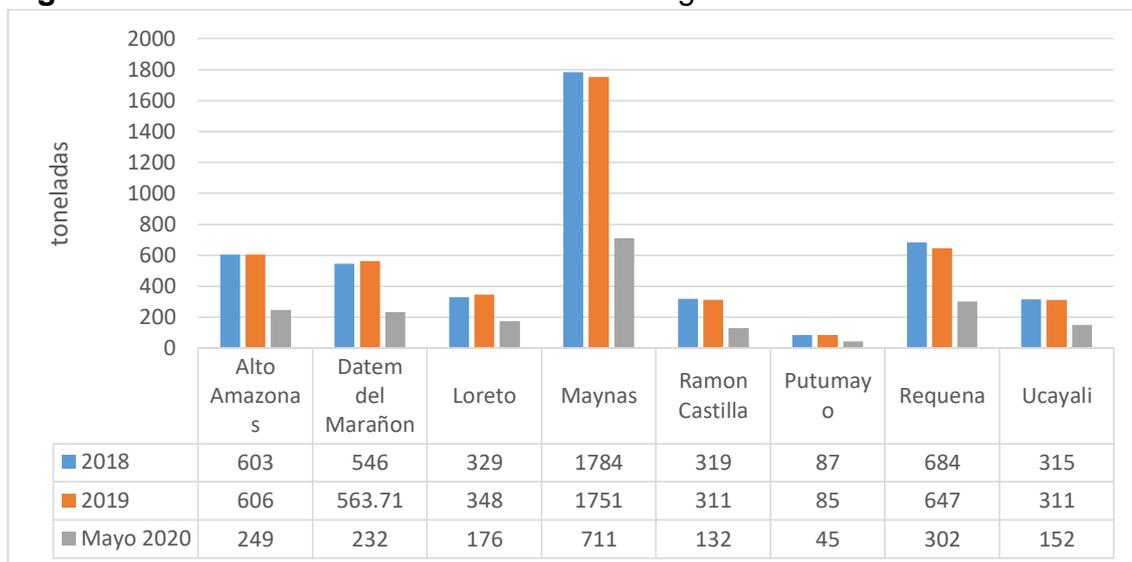


Fuente: minagri.gob.pe

A nivel regional, la producción de cocona oscila las 4600 toneladas, siendo nuevamente la provincia de Maynas la que encabeza con 1700

toneladas, seguido de la provincia de Requena con 600 toneladas (DRAL 2020)

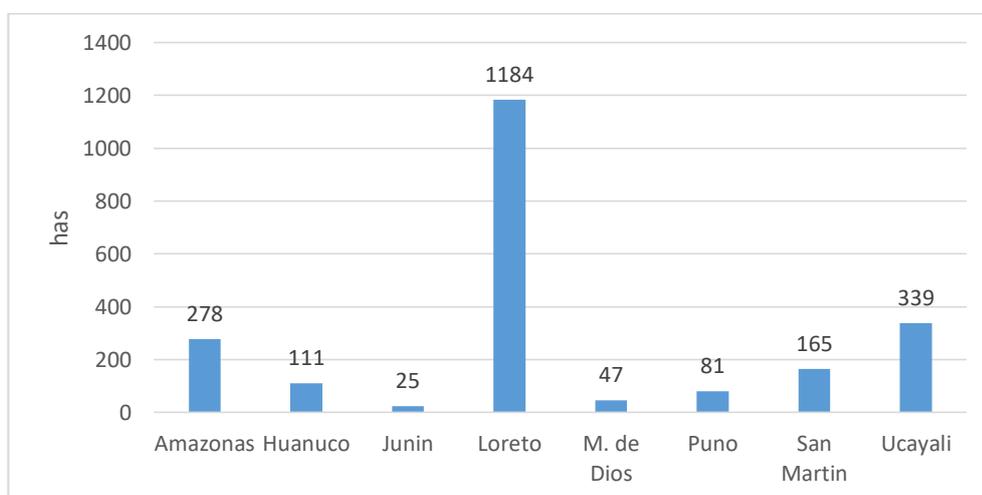
Figura 4. Producción total de cocona a nivel regional en toneladas



Fuente: DRAL 2020

La siembra de esta fruta se da principalmente en 8 regiones a nivel de todo el Perú, tanto en la selva alta como baja; en el cual, la región Loreto es la que más hectáreas abarca y del otro lado Junín es el último en la lista (MINAGRI 2018).

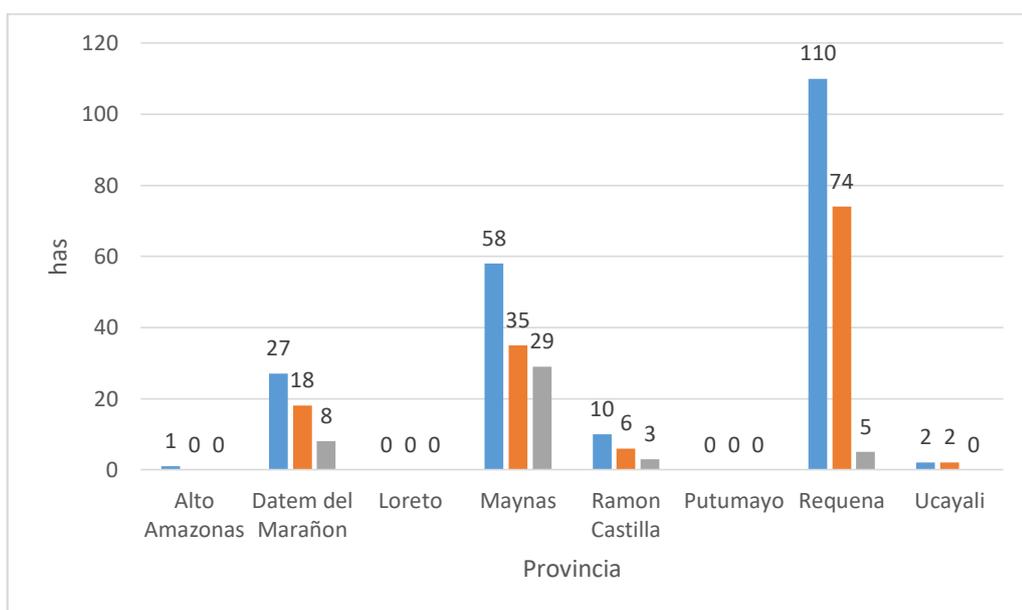
Figura 5. Cantidad de hectáreas sembradas de cocona por regiones (2014-2017)



Fuente: minagri.gob.pe

A nivel de Loreto los ciclos de siembra comienzan el mes de agosto, y las provincias de Requena y Maynas son las principales zonas que lideran en este aspecto. El promedio de hectáreas del ciclo 2017-2018 fue de 208, para el 2018-2019 fue de 135 y del 2019-mayo 2020 viene siendo de 45 has (DRAL 2020).

Figura 6. Cantidad de hectáreas sembradas de cocona a nivel regional



Fuente: DRAL 2020

1.2.2. Alimento funcional

En la actualidad, no existe un concepto específico para el término de “alimento funcional”, distintos organismos han optado por realizar su propia definición, pero por lo general se basa en que son aquellos alimentos, ya sean natural o artificial que han sufrido un cambio en, ya sea añadiendo, incrementando o eliminando un componente dando como resultado un aumento de sus propiedades saludables (Aracenta y Gil, 2010; citado por Contreras y Purisaca 2018).

Es aquel que en su composición se encuentra un nutriente, que cumple con una actividad específica en una o varias funciones del organismo,

aportando además de su valor nutricional un efecto fisiológico, siendo estas actividades positivas las que respaldan su carácter funcional o incluso saludable (Barrios 2017). Para el consumo de este tipo de alimento no es necesario una receta médica, por lo cual está al alcance de todo el público (Veeman, 2002 citado por Martins 2019).

Según Ashwell 2005, citado por Olagnero et al. 2007, un alimento funcional puede ser aquel que:

- Uno de sus componentes ha sido mejorado
- Al que se ha añadido un compuesto que produce beneficios.
- Se ha eliminado un componente que producía daños en la salud
- Alguno de sus componentes ha sido químicamente mejorado con objetivo de beneficio para la salud.
- La disponibilidad de uno o más componentes ha ido aumentada
- Combinaciones de las anteriores.

Las funciones que este alimento debe cumplir para ser considerado como tal, son las siguientes según Lutz 2009; citado por Contreras y Purisaca 2018:

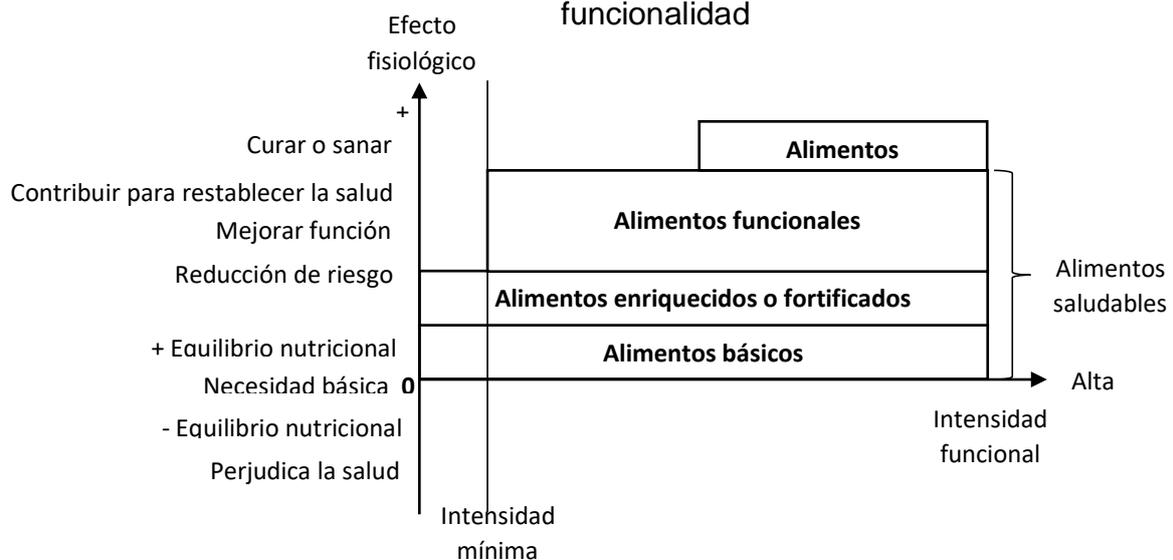
- En primer lugar, ser un alimento como tal, no engloba cápsulas, comprimidos ni suplementos alimentarios.
- Tiene que ser parte de la dieta diaria.
- Debe aportar beneficios a las funciones orgánicas.
- El estado de salud, así como la prevención de enfermedades deben verse favorecidas.
- Y, por último, los beneficios deben ser científicamente comprobados.

Cabe recalcar que no se ha incorporado la categoría de alimento funcional en el Codex Alimentarius, y por lo tanto no existe una legislación específica a nivel global. Por lo que distintos países han realizado su propio reglamento con el objetivo de evaluar la seguridad y los procesos para la elaboración de este tipo de productos para obtener la autorización de comercialización (Olagnero et al. 2007).

Behar et al, 2002, citado por Olagnero et al. 2007 ha dividido a los alimentos funcionales en 7 categorías:

- Reguladores de las condiciones gastrointestinales
- Reguladores de los niveles de colesterol
- Reguladores de la presión arterial alta
- Reguladores de los niveles elevados de glucosa en la sangre
- Los que mantienen la salud en dientes y huesos
- Los que reducen los niveles de triglicéridos en la sangre

Figura 7. Resumen de la clasificación de los alimentos en cuanto a su funcionalidad



Fuente: Doyon; Labrecque 2008; citado por Martins 2019

1.2.2.1. Bebida funcional

Aquel alimento que además de cumplir con la función de la hidratación y nutrición, contribuye a otras situaciones fisiológicas (Barrios 2017). Se ha dado algunos casos que al momento de incluir estas bebidas en la dieta, se reduce el riesgo de padecer determinadas enfermedades (Chiroque, Dioses y Masias 2019).

Existen dos tipos, las naturales como el té, o a las que se adicionan nutracéuticos ya sea polifenoles, vitaminas, minerales, entre otros, estos a su vez tienen que ser declarados en el producto (Chiroque, Dioses y Masias 2019). Por lo general vienen en presentaciones listas para su consumo y pueden ser de una o un conjunto de alimentos (Contreras y Purisaca 2018).

Clasificación de las bebidas funcionales por sus declaraciones y beneficios para la salud según Clavo 2012, citado por Barrios 2017:

- a) Salud gástrica: aquellos enriquecidos con enzimas, fibra y péptidos.
- b) Salud inmunológica: basados en prebióticos, probióticos, Vit C, carnitina, polifenoles y licopeno.
- c) Salud intestinal: con presencia de fibras solubles, insolubles o insulina.
- d) Salud cardiovascular: enriquecidos con ácidos grasos, omega 3, carnitina y magnesio.
- e) Salud ósea: productos lácteos conteniendo calcio, fósforo, vitamina D3, cinc, entre otros.
- f) Salud visual: aquellos que contienen ácidos grasos omega-3 y luteína.

Principales objetivos sanitarios de los alimentos y bebidas funcionales
(Aracenta 2009; citado por Barrios 2017)

Como se ha dicho anteriormente, las bebidas funcionales presentan efectos fisiológicos, siendo principalmente los siguientes:

- a) Enfermedades cardiovasculares: reducen las cifras de homocisteína, y sus efectos negativos en los vasos del corazón y el cerebro.
- b) Prevención y control de la osteoporosis: el calcio y la vitamina D son eficaces, y mejor si están combinados ya que ambos se complementan. Estas bebidas llegan a tener mayor impacto en la edad adulta y en mujeres menopaúsicas.
- c) Protección inmunológica: gracias a la utilización de diversos péptidos bioactivos la situación nutricional de individuos con alteraciones intestinales se podrá mantener, y a su vez contribuir a mejorar la microflora intestinal y se desarrollará su papel como barrera defensiva.
- d) Resistencia a la insulina: cuando la dosis de vitamina D y el aporte de calcio son los adecuados se mejora el control de la glucemia y la resistencia a la insulina.
- e) Lucha contra el cáncer: aumentar el aporte de licopeno, carotenoides, vitamina C, calcio y fibra ha sido asociado con un menor riesgo de padecer distintos tipos de cáncer en la población femenina.

Cuadro 2. Clasificación general de bebidas funcionales

Propiedad funcional	Características
Control de peso o apropiadas para diabéticos	Utilización de edulcorantes artificiales (bebidas light). Contienen polisacáridos que tienen el efecto de provocar un índice glucémico bajo
Orgánicas/Naturales	A partir de vegetales cultivados en ausencia de pesticidas o de abonos químicos y procesados sin conservadores o aditivos químicos, pero pueden tener aditivos naturales.
Energizantes/ Revitalizantes	Aceleran el sistema nervioso simpático. Se les añade cafeína o algún otro alcaloide estimulante. Puede añadirseles ginseng, equinácea o espinillo amarillo.
Reductoras de colesterol	Se les añade etanol o sus ésteres los fitoesteroles
Relajantes	Elaboradas a base de hierbas con opiáceos en bajas concentraciones
Reconstituyentes/Hidratante	Aportan valor energético y un índice glucémico alto. Añadidas con hidrolizados de proteínas vegetales o animales, carbohidratos, vitaminas y minerales. Se formulan para grupos específicos: niños, ancianos, mujeres, deportistas, etc
Curativas de úlcera	Se utilizan extractos de Aloe vera (sábila) y nopal Proveen gomas y otros agentes químicos con propiedades antiinflamatorias, regeneradoras de tejido, antibióticos y que aceleran el metabolismo de los lípidos.
Mitigantes del envejecimiento	Se les adicionan ácidos grasos omega-3, omega-6 o compuestos fenólicos que actúan como antioxidantes.
Simbióticas	Contienen una o más especies de bacterias lácticas o actinomicetos con carácter prebiótico, además de contener oligosacáridos que funcionan como prebióticos y como fibra biológica.

Fuente: Ramos 2007; citado por Chiroque, Dioses y Masias 2019.

1.2.3. Edulcorantes

En los alimentos, los edulcorantes son aquellas sustancias, ya sea natural o artificial, que van a otorgar a estos un sabor dulce y pueden aportar o no un contenido calórico (Alejos 2018).

Los requisitos para que un edulcorante sea aprobado como tal y se pueda dar su aplicación técnica de acuerdo a Alejos 2018 son los siguientes:

- Solubilidad
- Estabilidad en un intervalo de pH y temperatura
- No causar sabores secundarios o residuales

- El poder edulcorante debe ser mayor que de la sacarosa, pero con menor cantidad
- Inocuo

La clasificación de los edulcorantes se resume en el siguiente cuadro:

Cuadro 3. Clasificación de edulcorantes

Calóricos	Naturales	Azúcares	Sacarosa, glucosa, dextrosa, fructuosa, lactosa, maltosa, galactosa y trehalosa, tagatosa, sucromalat
		Edulcorantes naturales calóricos	Miel, jarabe de arce, azúcar de palma o de coco y jarabe de sorgo
	Artificiales	Azúcares modificados	Jarabe de maíz de alto fructosa, caramelo, azúcar invertido
		Alcoholes de azúcar	Sorbitol, xilitol, manitol, eritritol, maltitol, isomaltulosa, lactitol, glicerol
Acalóricos	Naturales	Edulcorantes naturales sin calorías	Luo Han Guo, stevia, taumatina, pentadina, monelina, brazzeina
	Artificiales	Edulcorantes artificiales	Aspartamo, sucralosa, sacarina, neotamo, acesulfame K, ciclamato, neohesperidina DC, alitamo, advantamo

Fuente: García-Almeida; Casado; García, 2013; citado por Alejos 2018

Se ha dicho mucho sobre los efectos de los edulcorantes en la salud, tanto beneficiosos como perjudiciales, algunos de estos han podido ser probados, y otros aún siguen los estudios para poder llegar a una conclusión. Los más destacados son en relación con la ingesta energética, regulación del apetito, peso corporal, cáncer, diabetes mellitus y caries dental (Martínez y García 2016).

Cuadro 4. Efectos de los edulcorantes en la salud

		EFEECTO
PROCESO METABÓLICO/PATOLÓGICO/FISIOLÓGICO	Ingesta energética	<ul style="list-style-type: none"> • Ganancia de peso debido a un incremento del apetito por mayor consumo energético. • Acortamiento de la cantidad de calor que el cuerpo genera para digerir los alimentos (efecto termogénico) • Asimilación acelerada de azúcares, perjudicando el apetito, peso y glucemia.
	Regulación del apetito	<ul style="list-style-type: none"> • Peligro de obesidad, incitación al consumo de alimentos y al apetito • La no liberación de péptidos conlleva a una menor sensación de saciedad y por ende a un crecimiento de consumo energético. • Favorecimiento de características organolépticas en el alimento, conllevando su mejor aceptación.

	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio de la microbiota intestinal, de esta manera se produce alteraciones inflamatorias y se contribuye a la ganancia de peso
Peso corporal	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento de peso corporal debido al consumo de grasas para mitigar la carencia de azúcares
Cáncer	<ul style="list-style-type: none"> • Algunos tipos de cáncer se han visto ligados al consumo elevado de edulcorantes, todos estos estudios se realizaron en animales.
Diabetes mellitus	<ul style="list-style-type: none"> • Causalidad de diabetes mellitus tipo II debido al consumo de edulcorantes.
Caries dental	<ul style="list-style-type: none"> • Prevención de la caries dental

Fuente: Martínez y García 2016

1.2.4. *Stevia rebaudiana Bertoni* – “estevia”

1.2.4.1. Generalidades

Es una planta natural del Sudeste de Paraguay (Geuns 2003; citado por Peralta et al. 2018), que en el máximo de los casos puede llegar a alcanzar hasta 1,0m de altura, presenta hojas lanceoladas enfrentadas de dos en dos con medidas de 5cm de longitud y 2 cm de ancho, su producción comercial va de 5 años en adelante (Kujur et al 2010; citado por Durán et al. 2012).

Es el edulcorante natural más conocido y utilizado en la industria alimentaria, cuyo sabor se distingue de los edulcorantes artificiales por no presentar sabor metálico además de no ser cancerígeno (Durán et al. 2012).

Muchas veces se utiliza en sustitución a la fructosa y sacarosa ya que presenta propiedades hipoglicemiantes, cardioprotectoras y antiateroescleróticas, la cual la hace ideal para los pacientes con estas enfermedades (Bonilla et al. 2017).

En el Perú, la altitud (0 – 1500 m.s.n.m) de las regiones tropicales y subtropicales favorecen al cultivo de esta planta, así como el suelo y clima; siendo el caso de Ica, Cañete, Casma, Trujillo y Piura obteniendo

resultados favorables (Astorga y Reyes 2001; citado por Evangelista y Rivas Manco 2015).

El Comité Mixto FAO/OMS estableció una ingesta diaria para los glúcidos de esteviol de 0-4 mg por cada kg de peso corporal por día, esta IDA se refiere al pesor molecular total de esteviol presente en la mezcla (Comité Mixto FAO/OMS 2008).

1.2.4.2. Características taxonómicas (Caruajulca 2012; citado por Evangelista y Rivas Manco 2015)

División: Magnolophyta (fanerógama angiosperma)

Clase: Magnoliopsida (dicotiledóneas)

Subclase: Asteridae

Orden: Campanulales (asterales)

Familia: Compositae (Asteraceae de Monochlamydeae, compositaceas)

Género: *Stevia*

Especie: *Rebaudiana Bertoni*

Nombre científico: *Stevia Rebaudiana Bertoni*

Nombre común: Hierba dulce

1.2.4.3. Descripción botánica

La planta de Estevia es una herbácea perenne, con el tallo erecto, pubescente subleñoso, en tres a cuatro años este puede llegar a obtener 20 tallos. Sus hojas, son elípticas, lanceoladas u ovals y las flores son hemafroditas, pequeñas y blanquecinas. El fruto de la Estevia puede ser de dos tipos, estéril (claro) y fértil (oscuro), el cual es diseminado por el viento (Guerrero 2005).

1.2.4.4. Propiedades

Las tribus Guaraníes de Paraguay y Brasil solían utilizar esta planta para la regulación de la glicemia e hipertensión así como también por su dulzor (Lee et al 2001; citado por Durán et al. 2012). Debido a sus efectos bactericidas se suele utilizar como anticonceptivo en el tratamiento de la piel y en prevención de caries (Brandle et al. 2002; citado por Durán et al. 2012).

Es de conocimiento que los compuestos bioactivos que proceden de los tallos, hojas y flores poseen efectos bactericidas, propiedades antioxidantes, antivirales, antibacterianas e incremento de en la inmunidad (Wood et al. 1996; Ghosh et al. 2008; Jayaraman et al. 2008; Christaki et al. 2013; Shivanna et al. 2013; Shukla & Mehta 2015; citado por Peralta et al. 2018); (Kujur RS et al. 2010; Satishkumar et al. 2008; Takahashi et al. 2001; citado por Durán et al. 2012).

Gracias a investigaciones *in vitro* de las hojas de estevia, se demostró la carencia de toxicidad y de actividades mutagénicas; además de encontrarse propiedades anticancerígenas y natiproliferativas (Geuns 2003; Jayaraman et al. 2008; citado por Peralta et al. 2018).

Debido al alto peso molecular de los esteviósidos no pueden ser degradados por las enzimas estomacales, por lo que son absorbidos directamente en el intestino; algunas investigaciones concluyen que los esteviósidos tienen una rápida metabolización en esteviol en el hígado y su excreción se produce via bilis y via orina (Geuns et al. 2003; Carakostas

et al. 2008; Chatsudthipong & Muanprasat 2009; citado por Peralta et al. 2018).

Otros de los efectos de la Estevia es que sus extractos van a afectar la función renal, teniendo como resultado hipotensión, reducen la presión sanguínea, incrementan de la sensibilidad a la insulina, ayudan al efecto gasprotector, y demás efectos positivos (Christaki et al. 2013).

1.2.4.5. Composición

Ngowata en 1997 fue el que obtuvo un Esteviósido al momento de purificar el extracto de Estevia y de acuerdo a la bibliografía se puede producir 101,5g de polvo fino de Esteviósido a partir de 3000 g de Estevia, es decir rinde un porcentaje de 3,4% (Durán et al. 2012).

Las hojas de esta planta contienen los compuestos responsables del dulzor que son los glucósidos de esteviol aislados e identificados como esteviósido, esteviolbiósido, rebaudiósido A. B.C, D , E y F y dulcósido (Gilabert & Encinas, 2014; citado por Salvador-Reyes, Sotelo-Herrera y Paucar-Menacho 2014), y todos estos hacen posible sus principios, de los cuales solo el esteviósido proporciona 250 a 300 veces el dulzor del azúcar (Kolb et al. 2001; citado por Durán et al. 2012) y es el que le otorga el amargo característico, mientras que el rebaudiósido A es el que lleva el dulzor pero sin propiedades para la salud (Gilabert & Encinas 2014; citado por Oro y Urcia 2018).

Químicamente las hojas están compuestas por cromo, cobalto, ácido ascórbico, β -caroteno, magnesio, potasio, hierro, riboflavina, fosforo, tiamina, zinc, estaño, etc (Sharma et al. 2006), las cuales van a reforzar

el sistema inmunitario (Simonsohn 2011; citado por Chiroque, Dioses y Masias 2019).

Tabla 4. Valor nutricional de la Estevia industrializada

	Por sobre (1.5 g)	Por 100 g
Energía	0 kcal/kJ	0 kcal/kJ
Polioles (Eritritol)	1.5 g	99.0 g
Grasas	0 g	0 g

Fuente: Marca Truvia 2017; citador por Contreras y Purisaca 2018

Tabla 5. Glucósidos dulces en las hojas de Estevia

Glucósidos	Contenido en % de las hojas en peso seco		
	Gardana <i>et al</i> (2003)	Goyal <i>et al</i> (2010)	Kinghorn y Soejarto (1985)
Esteviosido	5.8 ± 1.3	9.1	5–10
Rebaudiósido A	1.8 ± 0.2	3.8	2–4
Rebaudiósido C	1.3 ± 0.4	0.6	1–2
Dulcósido	ND	0.3	0.4–0.7

Fuente: Salvador-Reyes, Sotelo-Herrera y Paucar-Menacho 2014

1.2.4.6. Usos y aplicaciones

Debido a sus amplias propiedades, ya mencionadas anteriormente, la *Stevia rebaudiana* Bertoni (estevia), es utilizada en diversas industrias; principalmente en la farmacéutica, alimentaria, agricultura, etc; teniendo como objetivo aprovechar al máximo los beneficios que este representa y que a la vez esté al alcance de todos.

Cuadro 5. Aplicaciones de la Stevia en los diferentes campos de acción

Campo de acción	Aplicaciones
Industria farmacéutica y nutracéutica	<ul style="list-style-type: none"> • Antioxidante natural. • Los niveles de glucosa descienden en personas diabéticas • Acorta la ansiedad por la comida como dulces o grasas siendo de ayuda para tratar la obesidad. • Los niveles de ácido úrico se disminuyen debido a que es un diurético suave. • Beneficia en la resistencia ante los resfriados y gripes, así como a las funciones gastrointestinales • Beneficioso para personas con hipertensión. • Son útiles para tratar heridas, quemaduras, dermatitis, eczemas, seborrea y psoriasis

Industria Alimentaria	<ul style="list-style-type: none"> • Endulzante natural para los alimentos, para todo tipo de bebidas, bebidas de bajo contenido calórico, para la industria del caramelo, salsas, repostería, entre otros.
Aplicaciones en agricultura	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecer a los microorganismos benéficos del suelo y ayuda a rescatar la fertilidad. • Mejoría del enraizamiento de las plantas, incitando el crecimiento radicular • Purifica el suelo contaminado por agroquímicos y otras sustancias químicas • Incrementa la resistencia de las plantas al ataque de plagas y enfermedades • El estado sanitario del cultivo se ve beneficiado dando como resultado un mayor rendimiento • Ayuda a prevenir la caída de los frutos. • Previene el agotamiento, por fructificación excesiva y el envejecimiento de la planta. • Favorece el contenido de azúcares de frutos y mejora su sabor. • El contenido de vitaminas minerales y otros nutrientes de las hortalizas es mayor. • Debido a su acción antioxidante, la durabilidad de los productos en pos cosecha es de un tiempo más prolongado
En el área pecuaria	<ul style="list-style-type: none"> • Saborizante de piensos, tanto para animales de granja como para domésticos • De acuerdo a algunas investigaciones que utilizaban estevia como alimento, se pudo observar el incremento en producción en vacunos, cerdos y aves. • Estimula el apetito. • Previene enfermedades ya que el uso de antibióticos es menor. • La carne al tener menor exudación y mejor conservación, hace que se mejore su sabor y calidad. • El número de huevos rotos en ponedoras es menor. • Previene la erosión y ulceración de la molleja en pollos (por el estrés y exceso de producción de la histamina).
Aplicaciones medioambientales	<ul style="list-style-type: none"> • Precipita la producción de abono orgánico, a partir de residuos orgánicos. • Disminuye la concentración de nitratos, dioxinas, restos de fertilizantes y pesticidas del suelo.
Aplicaciones cosméticas	<ul style="list-style-type: none"> • Complemento en los tratamientos de celulitis. • Elaboración de dentífricos y enjuagues para la higiene bucal. • Ayuda a eliminar manchas, suaviza arrugas y embellece la piel.

Fuente: Martínez Cruz 2015

1.2.5. Envase para bebidas

1.2.5.1. Generalidades

El Ministerio de Comercio Exterior y Turismo 2009 tiene como definición “Es el recipiente de cualquier material y forma que adopte destinado a contener mercancías para su empleo. Asimismo, se caracteriza por individualizar, dosificar, conservar, presentar y describir unilateralmente a

los productos, pudiendo estar confeccionando con uno o más materiales distintos simultáneamente”

Los envases cumplen un papel importante en la industria alimentaria ya que va permitir su comercialización, conservación, mayor tiempo de vida en anaquel, seguridad e informar al consumidor. Este, además de cumplir con lo mencionado, debe ocasionar un buen impacto visual en el que se diferencie de los demás productos de su misma línea para que pueda ser elegido por el consumidor (Cruz 2006, citado por Rodríguez-Sauceda et al. 2014).

El envase, además de informar al consumidor a través del etiquetado, ayuda a racionar la adquisición de un producto en un punto de venta (Cerantola 2016). Redacción gestión 2018 afirma que tanto el valor, la confianza, y la salud son los factores demandantes para la decisión de compra.

Los sistemas de envasado actuales están pensados en los alimentos que están en óptimas condiciones, caso contrario que el alimento o producto esté en mal estado o contaminado, las sustancias o aplicaciones que se hagan al envase no serán capaces de impedir su alteración. (Rodríguez-Sauceda et al. 2014)

Materiales más usados en los envases y embalajes de alimentos de acuerdo al Ministerio de Comercio Exterior y Turismo 2009:

- Aluminio
- Hojalata
- Papel
- Vidrio
- Cartón corrugado
- Madera

- Plástico

1.2.5.2. Diseño de envase

Viene a ser un factor decisivo en la comercialización exitosa de los productos, que debe transmitir forma estética, sensibilidad material y expresión gráfica. Este debe ser ideado en función del ambiente en el que serán utilizados (Cruz 2006; citado por Rodríguez-Sauceda et al. 2014).

En el ámbito del marketing, se necesita un envase atractivo que llegue al consumidor, para que así este llegue a comprar el producto. Por otro lado, mientras van cambiando los estilos de vida, como respuesta, la industria del envasado se tuvo que adaptar a estos cambios (García 2008; citado por (Rodríguez-Sauceda et al. 2014).

De acuerdo a una investigación realizada por Mintel Group, la repetición de compra del consumidor se realiza debido a que tuvo una experiencia satisfactoria con respecto al sabor. Sin embargo, al momento de realizar la primera compra, el aspecto a considerar para la decisión de adquisición es el envase (Redacción gestión 2018).

Otro aspecto importante para el consumidor es la calidad del producto, que se puede observar en el envase, más específicamente en el etiquetado, el tamaño y la forma. Todas estas características engloban las prioridades del consumidor, que además se interesan por cuán saludable es, su transparencia, sostenibilidad, origen y personalización (Redacción gestión 2018).

La tendencia minimalista con información directa y simple en la que se mencione el nombre y tipo de producto en la parte central delantera es lo que se espera en la creciente competencia de la industria de bebidas. Otra

variación en el diseño de envases que se ha podido observar es el uso de tonos pasteles, ya que transmiten una sensación de calma, comodidad y encanto, desplazando de esta manera a los colores fuertes que se han venido utilizando por años (Redacción gestión 2018).

Es de importancia que el productor peruano considere estas nuevas tendencias con respecto al diseño del envase para tener un alcance en el mercado internacional (Ocex del Perú; citado por Redacción gestión 2018).

Parámetros de diseño

Al momento de realizar el diseño de un envase, es importante elegir entre ciertas propiedades y combinar los diferentes requerimientos de la mejor manera. A continuación se mencionará algunos aspectos principales a tener en cuenta (Cerantola 2016):

- Color: con el fin de dar un aspecto visual coherente. Usualmente tiene que ver con la identidad de marca.
- Forma: aspecto geométrico del envase. Se considera aspectos como resistencia, tecnología disponible y percepción del usuario
- Dimensión o formato: aspecto volumétrico que condiciona el espacio en el que irá el contenido del envase.
- Tipo de materiales y acabados: características físico químicas a considerar para la elección de la tipología de materiales y su respectivo acabado.
- Número de materiales/elementos: el número de capas de materiales existentes entre el contenido y el contenedor.
- Prestaciones ambientales: impacto ambiental del envase.

- Otros parámetros: aspectos propios de cada organización

1.2.5.3. Características de un envase

Las características de un buen envase según el Ministerio de Comercio Exterior y Turismo 2009 son:

- Poder contener y proteger el producto
- Identificable
- Conveniente para el consumidor en cuanto al tamaño, ergonomía y calidad.
- Apropriado a las unidades de carga y su distribución
- Idóneo para las líneas de fabricación y su respectivo envasado
- Que se rija a las nuevas normativas
- Precio apropiado para el tipo de mercado al que va dirigido
- Compacto al momento de transportarse y al distribuirse.

1.2.5.4. Envase de vidrio

Para las bebidas funcionales, el material de vidrio es el más apropiado ya que al ser reciclable, no va tener mucho impacto contra el medio ambiente. Es muy versátil y reutilizable, lo que lo hace positivo con respecto a la economía, salud y medio ambiente (Taboada et al. 2019). Sus principales ventajas son:

- Al ser inerte, no corre peligro con respecto a la salud ya que este material no va contaminar ni agregar químicos a su contenido.
- Impermeable, no deja olor, soporta temperaturas altas, y puede moldearse en diferentes formas.

Calidades intrínsecas del envase de vidrio

El material de vidrio es uno de los más utilizados en la industria alimentaria ya que posee diversas propiedades que lo hacen ideal para este ámbito.

De acuerdo al Ministerio de Comercio Exterior y Turismo 2009 estos son:

- Impermeable actuando como material de barrera y protección
- Químicamente inerte, siendo compatible con todos los alimentos
- Su lavado y esterilizado son fáciles. No transmite gustos y tampoco los altera
- El consumidor puede ver el contenido que hay dentro
- Si se requiere protección ultravioleta se puede colorear
- Maleable, por lo que puede adaptarse a distintas formas
- Resistente a elevadas presiones internas
- Resistencia mecánica para los diferentes pasos de la cadena de producción como empaquetado o almacenamiento
- Material accesible debido a su precio y constante producción, además de su constante perfeccionamiento en cuanto a la reducción de peso y mayor resistencia mecánica
- Debido a que es un material clásico, ha venido siendo estudiado por años
- Su uso en hornos clásicos o microondas para el recalentamiento de alimentos puede ser posible.
- Es reciclable y reutilizable

Figura 8. Envases de vidrio para bebidas



Fuente: Ministerio de Comercio Exterior y Turismo 2009

1. 3 Definición de términos básicos

- **Ácido cítrico:** es un ácido orgánico de origen natural o sintetizado en laboratorio, puede ser encontrado en los tejidos animales, vegetales; en forma de ácido en las frutas y también en los músculos, huesos y sangre de animales. La industria alimentaria lo utiliza como aditivo debido a su sabor agradable, poca toxicidad y otras propiedades fisicoquímicas (Thangavelu 2011; citado por Muñoz et al. 2014).
- **Bebida funcional:** Aquel alimento que además de cumplir con la función de la hidratación y nutrición, contribuye a otras situaciones fisiológicas (Barrios 2017). Se ha dado algunos casos que al momento de incluir estas bebidas en la dieta, se reduce el riesgo de padecer determinadas enfermedades (Chiroque, Dioses y Masias 2019).
- **Buenas Prácticas de Manipulación (BPM):** engloba a las medidas de higiene utilizadas tanto en el proceso de elaboración como la distribución de alimentos, con el fin de garantizar su calidad sanitaria e inocuidad. Las BPM se expresan redactadas para su aplicación, seguimiento y posterior evaluación (DIGESA 2017).

- Características físico-químicas: son cuyas características del alimento que hacen que sean sistemas multicomponentes, polifásicos y multicompartimentados (Martínez 1998, citado por Boatella, Codony y López 2004). Los análisis de estas características son importantes porque de esta manera podemos garantizar la calidad e inocuidad de los alimentos. Cabe resaltar que cada alimento posee proporciones diferentes. Además de que la interacción de estas características con el medio ambiente van a influir en la calidad que se espera de los alimentos (Baroni et al. 2016).
- Características microbiológicas: Ausencia, presencia o cantidad de microorganismos presentes en un producto o lote de un alimento. De acuerdo a la norma vigente y el resultado de esta característica, se considerará si el alimento es apto para el consumo humano (DIGESA 2003).
- DPPH: Esta es una molécula radical estable de color púrpura, que se prepara en solución metanólica o etanólica. En esta forma su pico de absorbancia está entre 515 – 520 nm. Cuando se coloca frente a una sustancia estabilizadora de radical libre, el radical DPPH pierde la coloración púrpura y se torna finalmente a una solución de color amarillo. El cambio de color es monitoreado espectrofotométricamente y es utilizado para la determinación de los parámetros para las propiedades antioxidantes requerido para alcanzar el estado estacionario y completar la reacción redox (Vicente et al., 2009; citado por Oro y Urcia 2018)
- Esteviósido: glucósido responsable de la edulcoración (Jiménez et al. 2010; citado por Martínez Cruz 2015); su composición es baja en calorías

y su poder edulcorante en su estado puro y cristalino viene a ser 300 veces mayor que la sacarosa (Álvarez, 2004; citado por Salvador-Reyes, Sotelo-Herrera y Paucar-Menacho 2014).

- Ficha técnica: o también llamado especificaciones técnicas, viene a ser el documento en el cual se redacta de forma directa y concisa toda la información de las características del producto en manera de resumen. Esta ficha técnica está disponible internamente en la empresa, ya que sirve para los clientes, proveedores, entre otros. Además de que va servir como referencia para poder realizar un control de calidad al momento de recibir productos, clasificarlos y solicitar requerimiento de los mismos (González 2013; COMIECO 2012; citado por Barrios 2017).
- Inocuidad: aquellas acciones que harán posible que un alimento esté libre de cualquier contaminante que pueda causar daño al consumidor (DIGESA 2017). Es importante tener un control apropiado para todo el proceso ya que es posible que se presente un peligro en cualquier punto de la cadena alimenticia (Calaña 2009; citado por García Pulido et al. 2017).
- Vida útil: es el tiempo en el que un alimento es considerado apto para el consumo humano y puede variar de un alimento a otro (Posada 2011; citado por Ruiz Güiza y Heredia Avella 2017)). Los factores ambientales van a influenciar este determinado tiempo, por lo cual se debe respetar las características establecidas en el envase (Ruiz Güiza y Heredia Avella 2017). Una vez que se pasa este tiempo no significa que el alimento sea incomible, si no que la calidad que ofrecen no será el mismo (Castellanos y Cifuentes 2006).

CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1. Formulación de la hipótesis

2.2.1. Hipótesis general

- El uso de la fruta *Solanum sessiliflorum* - cocona (ecotipo SRN9) y la adición del edulcorante *Stevia rebaudiana* - estevia, permite elaborar una bebida funcional para el consumo humano.

2.2.2. Hipótesis específicas

- La aplicación de un diseño de flujo del proceso, permite estandarizar parámetros en la elaboración de la bebida funcional a base de *Solanum sessiliflorum* - cocona y *Stevia rebaudiana* - estevia.
- La elaboración de la bebida funcional a base de *Solanum sessiliflorum* - cocona y edulcorante *Stevia rebaudiana* - estevia, permite la elaboración de una Ficha técnica con las características del producto terminado.

2.2. Variables y su operacionalización

Variables independientes

- Formulación dilución:estevia (1:1, 1:1.5; 1:2) - (0.01%, 0.025%, 0.045%)
- Tratamiento térmico (70°C por 10 min, 75°C por 5 min y 80°C por 2 min)

Variable dependiente

- Bebida funcional a base de *Solanum sessiliflorum* (cocona) endulzado con *Stevia rebaudiana* (estevia)

Cuadro 6: Variables y su operacionalización

Variables	Definición	Tipo por naturaleza	Indicador	Escala de medición	Categoría	Valores de la categoría	Medio de la verificación			
Variable independiente										
Formulación dilución:estevia	Mezcla de una cantidad de pulpa de cocona por una o más cantidades de agua, endulzadas con un porcentaje de estevia	Cuantitativo	Concentración de la bebida	Continua	Bajo	1:1	Reporte de Laboratorio			
					Medio	1:1.5				
					Alto	1:2				
		Cuantitativo	Grado de dulzor	Continua	Bajo	0.01 %	Reporte de Laboratorio			
					Medio	0.025 %				
					Alto	0.045 %				
Tratamiento térmico	Tiempo y temperatura para alcanzar la pasteurización de un alimento para eliminar la carga microbiana sin afectar las cualidades organolépticas	Cuantitativo	Temperatura	Continua	Bajo	70	Reporte de Laboratorio			
					Regular	75				
					Alto	80				
		Cuantitativo	Tiempo	Continua	Alto	10	Reporte de Laboratorio			
					Medio	5				
					Bajo	2				
Variable dependiente										
Bebida funcional a base de <i>Solanum sessiliflorum</i> (cocona) endulzado con <i>Stevia rebaudiana</i> (estevia)	Alimento que además de cumplir con la función de la hidratación y nutrición, contribuye al tratamiento de enfermedades gracias a las propiedades de la cocona.	Cualitativo	Análisis organoléptico	Nominal	Color Olor Sabor Aceptabilidad general	Me gusta	Reporte de ANOVA			
						No me gusta ni me disgusta				
						Me disgusta				
						No me gusta ni me disgusta				
		Cuantitativo	Nivel de pH	Continua	Bajo	<1	Reporte de Laboratorio			
					Medio	Entre 2 y 4				
					Alto	>4				
			Cuantitativo	Índice de Acidez	Continua	-	%	Reporte de Laboratorio		
						°Brix	Continua	Bajo	6-8	Reporte de Laboratorio
								Medio	9-12	
			Alto	13-14						

			Ácido cítrico	Continua	-	mg	Reporte de Laboratorio
			Vitamina C	Continua	-	Ug/100g	Reporte de Laboratorio
			Análisis microbiológico	Continua	Aerobios mesófilos	10-10 ² UFC/ml	Reporte de Laboratorio
					Mohos	1 – 10 UFC/ml	
					Levaduras	1 – 10 UFC/ml	
					Coliformes	<2.2–0 UFC/ml	

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Diseño metodológico

La investigación fue de enfoque cuantitativo, de tipo experimental, para realizar el proyecto se aplicó un diseño totalmente aleatorizado. Los factores de este estudio fueron las cantidades de diluciones (pulpa de cocona y agua) y de Estevia. Por otro lado, para tener un tratamiento térmico adecuado en el cual se asegure las cualidades del fruto, los factores fueron la temperatura y el tiempo de pasteurización.

F1= Formulación dilución:estevia

Tabla 6: Tratamientos para las muestras con respecto a dilución:estevia

N° TRATAMIENTOS	FACTORES	CODIGO	A (ml) Pulpa + agua	B (%) Estevia
I	A1B1	C1	500 ml + 500 ml	0.01
II	A1B2	C2	500 ml + 500 ml	0.025
III	A1B3	C3	500 ml + 500 ml	0.045
IV	A2B1	C4	500 ml + 750 ml	0.01
V	A2B2	C5	500 ml + 750 ml	0.025
VI	A2B3	C6	500 ml + 750 ml	0.045
VII	A3B1	C7	500 ml + 1000 ml	0.01
VIII	A3B2	C8	500 ml + 1000 ml	0.025
IX	A3B3	C9	500 ml + 1000 ml	0.045

En este trabajo de investigación de la elaboración de una bebida funcional a base de *Solanum sessiliflorum* (cocona) endulzado con *Stevia rebaudiana* (Estevia), se utilizó 3 volúmenes iguales de pulpa de cocona de 500 ml cada una, 3 cantidades diferentes de agua (500ml, 750ml, 1lt), y 3 porcentajes diferentes de estevia (0,01%, 0,025%, 0.045%), haciendo un total de 9 tratamientos.

F2= Tratamiento térmico

Tabla 7: Tratamientos para las muestras con respecto al tratamiento térmico

		Formulación (dilución:estevia)
Trat térmico	70°C – 10 min	1
	75°C – 5 min	2
	80°C – 2 min	3

3.2. Diseño muestral

Las pruebas tuvieron un número para cada tratamiento dilución:estevia.

Donde se realizó $3 \times 3 = 9$ tratamientos

$9 \times 3 = 27$ experimentos

Luego, para el tratamiento térmico con la muestra seleccionada:

Donde se realizó $1 \times 3 = 3$ tratamientos

$3 \times 3 = 9$ experimentos

3.3. Procedimientos de recolección de datos

La presente investigación se realizó en las instalaciones del CiteProductivo Maynas ubicado en la Carretera Iquitos-Nauta km 2.5, específicamente en la planta Agroindustrial; en el laboratorio de Química de Productos Naturales del IIAP ubicado en Carretera Iquitos-Nauta km 4.5 y en el laboratorio INCERLAB, ubicado en Jr. Bernardo Alcedo 263 2do Piso, Lince-Lima.

3.3.1 Materiales

Materia prima

Como materia prima, los frutos de *Solanum sessiliflorum* Dunal (cocona) del ecotipo SRN9 se obtuvieron de la ciudad de Tingo María, distrito de

Rupa-Rupa, provincia de Leoncio Prado del departamento de Huánuco. Estos frutos de cocona, son de semillas certificadas pertenecientes al IIAP. Se recolectaron 250 kg de los frutos que estuvieron en buen estado de madurez, buen estado organoléptico y un solo color y tamaño para la elaboración de la bebida funcional.

3.3.2 Materiales y Equipos utilizados.

Materiales de laboratorio

- Fiolas
- Gradillas
- Papel toalla
- Tubo de ensayo
- Vaso de precipitado
- Celdas de cuarzo Uv-Visible

Otros materiales

- Cuchillos
- Detergente
- Botellas de vidrio
- Escobilla
- Lava bajilla
- Lejía
- Papel filtro
- Papel toalla
- Tabla de picar
- Baldes
- Ollas
- Embudos
- Jarras medidoras
- Cernidor
- Tapas de plástico

Materiales de bioseguridad

- Gorro descartable
- Guantes estériles
- Mandiles
- Mascarilla
- Botas blancas

Insumos

- Agua
- Pulpa de cocona
- Estevia en polvo
- Sorbato de potasio

Equipos de laboratorio

Cuadro 7. Equipos de laboratorio

N°	EQUIPOS	MARCA	MODELO	PROCEDENCIA
01	Destilador de agua	BRAND ®	MonoDest 3000 N	Alemania
02	Balanza analítica	A&D Weighing	HR-250A	Estados Unidos
03	Espectrofotómetro	Agilent Technologies	Cary 60 Uv Vis	Australia
04	Vortex	Heidolph	Reax Control	Alemania
05	Micropipeta	Eppendorf	Research® plus	Alemania

Reactivos de laboratorio

- Metanol
- DPPH
- Trolox

Equipos de planta

- Tinajas de lavado
- Balanza digital
- Marmita
- Ablandadora
- Pulpeadora/refinadora
- Mesas de acero inoxidable

3.3.3 Análisis realizados a la bebida funcional a base de *Solanum sessiliflorum* (cocona) endulzada con *Stevia rebaudiana* (estevia)

ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO

- Determinación de Grasa. NMX-F-615-NORMEX-2004.
- Determinación de Ceniza. AOAC 900.02A.
- Determinación de Fibra. AOCS Ba 6-84.
- Determinación de Carbohidratos. Calculo por diferencia
- Determinación de Acidez (ácido cítrico). Índice de acidez A3(a)
- Determinación del pH. AOAC 981.12:2016
- Determinación de Sólidos Solubles. AOAC 932.12
- Determinación de Sólidos Totales. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C
- Actividad de agua. Método higrométrico Labuza et al.
- Determinación de Densidad. AOAC 970.56.
- Determinación de Azúcares Reductores. AOAC 923.09
- Determinación de Azúcares Totales. NMX-F-312-1978.
- Determinación de Plomo, Cadmio, Arsénico EPA Method 200.7 Rev. 4.4. 1994.
- Determinación de Residuos de pesticidas organoclorados. AOAC
- Determinación de Residuos de pesticidas organofosforados. AOAC
- Actividad antioxidante. Método DPPH (1,1- difenil-2-picrilhidrazilo)

El análisis de actividad antioxidante de la bebida funcional a base de *Solanum sessiliflorum* (cocona) endulzada con *Stevia rebaudiana* (estevia) fue realizado en las instalaciones del laboratorio de Química de Productos Naturales ubicado en la carretera Iquitos-Nauta km 2.5. Para la lectura de

la muestra se utilizó el programa Scan, y los resultados fueron plasmados en el programa Excel.

Preparación de la curva estándar de Trolox

- Preparar una serie de ocho tubos de 13x100mm limpios y secos, y agregar a cada uno de ellos las soluciones que se muestran en la tabla 29.
- Comenzar adicionando la solución de Trolox y metanol, y luego en t=0 min agregar la solución de DPPH al control, en t = 1 min agregar el DPPH al patrón 1, en t = 2 min para el patrón 2, y continuar así hasta completar la serie (t = 6 min, patrón 6)
- Homogenizar las mezclas y dejaren reposo durante 30 minutos y al abrigo de la luz
- En el t=30 min realizar la lectura de la absorbancia del control a 515nm. Luego, en t=31 min realizar la lectura del patrón 1, en t= 32 min para el patrón 2 y continuar hasta terminar la serie (t=36 min, patrón 6).

Preparación de la Muestra

- Disolución de la muestra: Sacar 5ml de la muestra de la bebida funcional y enrazar a una fiola de 50 mL con metanol al 100%.
- Colocar cinco tubos limpios y secos 13x100 mm; comenzar adicionando la muestra y metanol, y luego en t=0 min agregar la solución de DPPH al blanco, en t = 1 min agregar el DPPH al control 1, en t = 2 min para la muestra 1, y continuar así hasta completar la serie.
- Homogenizar las mezclas y dejaren reposo durante 30 minutos y al abrigo de la luz.
- En el t=30 min realizar la lectura de la absorbancia del blanco a 515nm. Luego, en t=31 min realizar la lectura del control, en t= 32 min para la muestra 1 y continuar hasta terminar la serie. (Anexo 1)

ANÁLISIS NUTRICIONALES

- Determinación de Vitamina C. A.O.A.C. 985.33
- Determinación de Proteína. FAO Pág. 221-223 – 1986
- Determinación de Calorías. Cálculo
- Determinación de Hierro. AOAC 968.08, C. 4, 20
- Determinación de Sodio. AOAC. 985.35, C. 50
- Determinación de Calcio. AOAC 968.08 C. 4
- Determinación de Fósforo. AOAC 986.24, C. 50
- Determinación de Vitamina A. AOAC-2001.13, C45, 18
- Determinación de Grasa saturada. ISO 12966 2014
- Determinación de Grasa trans. NTP 209.011:1966

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

- Recuento total de microorganismos aerobios (ICMSF, 2000).
- Recuento de mohos y levaduras (ICMSF, 2000).
- Enumeración de coliformes totales (ICMSF, 2000).

ANÁLISIS SENSORIAL

Para realizar el análisis sensorial se aplicó el análisis al consumidor, denominado prueba hedónica que corresponde a la Norma UNE EN ISO 11136:2017, con la prueba de aceptabilidad con ayuda de una escala de respuesta semántica y una presentación comparativa (Rocha 2019). La ficha de evaluación se presenta en el Anexo 2.

ANÁLISIS PARA LA DETERMINACIÓN DE VIDA ÚTIL

- Recuento total de microorganismos aerobios (ICMSF, 2000).
- Recuento de mohos y levaduras (ICMSF, 2000).
- Enumeración de coliformes totales (ICMSF, 2000).

- Determinación de Acidez (ácido cítrico). Índice de acidez A3(a)
- Análisis Sensorial. ISO 4121:2003, 6.3.2 Escala Discreta.
- Actividad de Agua Método de las Isotermas de Sorción de Humedad o Equilibrio Isopiéstico.
- Estimación de vida útil (Acelerado) P25-LE- INCERLAB.

Para evaluar la vida útil de la bebida funcional de cocona a base de *Solanum sessiliflorum* (cocona) endulzada con *Stevia rebaudiana* (estevia), esta fue sometida a condiciones de temperatura de: 20°C, 30°C y 40°C, durante 20 días. (Anexo 3).

El estudio implica la determinación de Vida Útil Acelerada - Método de Arrhenius: Modelo para la Degradación Cinética.

Por lo tanto, el modelo de Arrhenius describe la relación de la constante de velocidad de reacción con la temperatura, utilizando para ello la medición de parámetros fisicoquímicos y sensoriales, y las pruebas microbiológicas. Esta dependencia se muestra en la ecuación.

$$K(T)=K_o \text{Exp}(-E_a/(R.T)) \dots\dots\dots (1)$$

Donde:

Ea: Energía de Activación (cal/mol)

R: constante de la ley de los gases (1.98 cal/mol)

T: Temperatura en °K

K (T): La velocidad de reacción constante a la temperatura T.

Linealizando a una ecuación de primer orden para obtener el VALOR de K:

$$\text{Ln}(K)=\text{Ln}(K_o)-E_a/R (1/T) \dots\dots\dots (2)$$

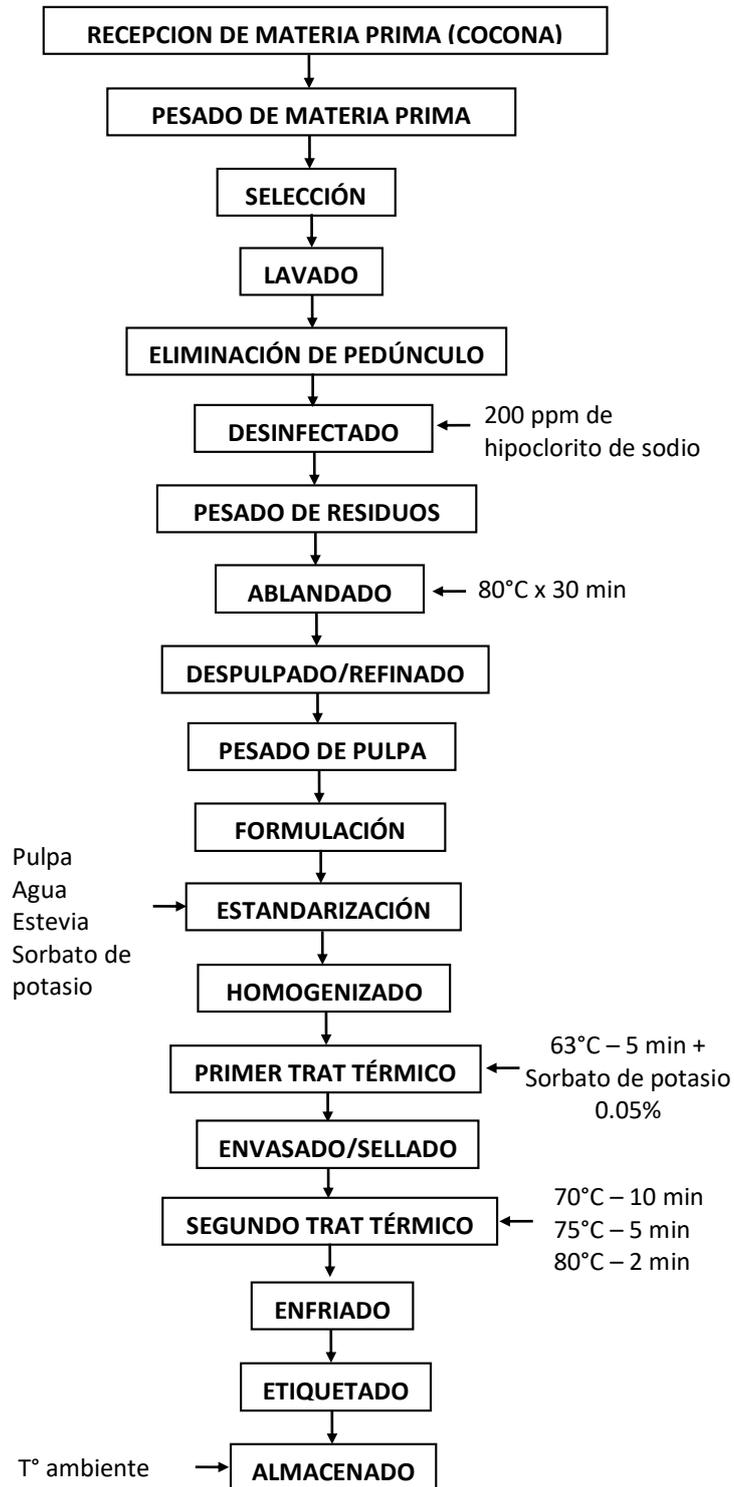
Tabla 8. Escalas de Respuestas para los ensayos sensoriales

Característica sensorial	Escala de respuestas		
	3: Calidad deseable	2: Calidad tolerable	1: Calidad negativa
Aspecto	Homogéneo, sin grumos, sin materia extraña.	Perdida ligera de homogeneidad. Presencia muy ligera de grumos finos que se disuelven a la presión.	No homogéneo, mohoso, grumoso, con sedimento, presencia de materia extraña, de insectos vivos y muertos. Presencia de colores extraños, por enmohecimiento (grises oscuros, verdes, marrones etc.) varias tonalidades.
Color	De acuerdo a la naturaleza del producto.	Colores ligeramente opacos, poco brillantes, tonalidad ligeramente desuniforme.	
Olor	De acuerdo a la naturaleza del producto, exento de olores extraños, rancios, entre otros	Olor poco intenso pero libre de sabores extraños.	Agrio, rancio, mohoso, abombado, pútrido u otros olores extraños
Sabor	De acuerdo a la naturaleza del producto, exento de sabores extraños, rancios, entre otros.	Sabor poco intenso pero libre de sabores extraños	Agrio, rancio, mohoso, abombado, pútrido u otros sabores extraños

3.3.4 Proceso de elaboración de la bebida funcional a base de *Solanum sessiliflorum* (cocona) endulzado con *Stevia rebaudiana* (estevia)

En la figura 9 se muestra el diagrama de flujo que se utilizó para la elaboración de la bebida funcional a base de *Solanum sessiliflorum* (cocona) endulzado con *Stevia rebaudiana* (estevia).

Figura 9: Diagrama de flujo del proceso de elaboración de la bebida funcional



3.3.3.1. Descripción del proceso de elaboración de la bebida funcional.

A continuación, se redacta cada uno de los procesos para la elaboración de la bebida funcional; las imágenes de los procesos se encuentran en el Anexo 4.

- a) Recepción de materia prima: Se utilizó como materia prima el ecotipo SRN9 de cocona adquirida desde Tingo María.
- b) Pesado de materia prima: Se pesó el total de materia prima recepcionada que fue de 249.4 Kg.
- c) Selección: Los frutos se seleccionaron de forma manual y visual, retirando aquellos que presentaron daños mecánicos, ataque biológico y defectos fisiológicos.
- d) Lavado: Se realizó con agua potable por inmersión y frotamiento de los frutos, de este modo se eliminaron sustancias y partículas extrañas.
- e) Eliminación de pedúnculo: El pedúnculo se eliminó con ayuda de cuchillos para que no interfiera en el pulpeado.
- f) Desinfectado: Luego se sumergió las coconas en una solución de hipoclorito de sodio 200 ppm por 10 minutos, a fin de reducir la posible carga microbiana. Las botellas de vidrio y las tapas también fueron lavados y desinfectados con agua e hipoclorito de sodio.
- g) Pesado de residuos: Tanto los pedúnculos como las coconas no aptas fueron pesadas. Obteniendo un total de 35.4 Kg
- h) Ablandado: Las coconas son llevadas a la ablandadora a 80°C por 30 minutos, de esa manera ayudamos a que la cáscara se desprenda fácilmente en el pulpeado.

- i) Despulpeado y refinado: con ayuda de una pulpeadora/refinadora se eliminó los residuos del fruto como cáscara y semillas.
- j) Pesado de pulpa: se procedió a pesar la pulpa obteniendo 142.67 Kg con el objetivo de obtener los rendimientos.
- k) Formulación: Para la formulación de bebida se tuvo en cuenta las características finales que se desea en el producto terminado.

Tabla 6: Tratamientos para las muestras con respecto a dilución:estevia

N° TRATAMIENTOS	FACTORES	CODIGO	A (ml) Pulpa + agua	B (%)
I	A1B1	C1	500 ml + 500 ml	0.01
II	A1B2	C2	500 ml + 500 ml	0.025
III	A1B3	C3	500 ml + 500 ml	0.045
IV	A2B1	C4	500 ml + 750 ml	0.01
V	A2B2	C5	500 ml + 750 ml	0.025
VI	A2B3	C6	500 ml + 750 ml	0.045
VII	A3B1	C7	500 ml + 1000 ml	0.01
VIII	A3B2	C8	500 ml + 1000 ml	0.025
IX	A3B3	C9	500 ml + 1000 ml	0.045

- l) Estandarizado: El agua, pulpa de cocona y estevia se adicionaron ajustándose de acuerdo a los tratamientos planteados.
- m) Homogenizado: Se realizó con la finalidad de uniformizar la mezcla de todos los insumos que constituyen la bebida funcional (pulpa de cocona, agua, estevia). Y removerlos hasta lograr la completa disolución
- n) Primer tratamiento térmico: La bebida funcional es llevada a 63°C para agregar sorbato de potasio al 0.05% por 5 minutos.
- o) Envasado: las botellas de vidrio fueron esterilizadas antes de agregar el producto final. Se llenó en botellas de 250 ml cada uno, siendo cerrados herméticamente.
- p) Segundo tratamiento térmico: Se procedió a realizar el segundo tratamiento térmico a través de la pasteurización con las temperaturas

y tiempos propuestos, con el objetivo de inactivar la carga microbiana y de este modo asegurar la conservación.

Tabla 7: Tratamientos para las muestras con respecto al tratamiento térmico

		Formulación (dilución:estevia)
Trat térmico	70°C – 10 min	1
	75°C – 5 min	2
	80°C – 2 min	3

- q) Enfriado: una vez envasado la bebida funcional fueron enfriados hasta 20°C de manera natural al aire libre en temperatura ambiente.
- r) Etiquetado: las botellas contenidas con la bebida funcional fueron etiquetadas con el nombre, sus ingredientes, fecha de producción y composición nutricional.
- s) Almacenado: la bebida funcional se almacenó a temperatura ambiente.
- t) Análisis: se seleccionaron muestras de la bebida funcional para los respectivos análisis microbiológicos, físico químicos, sensoriales y nutricionales.

3.4. Procesamiento y análisis de datos

Para desarrollar el análisis estadístico de los resultados de la evaluación sensorial de las muestras de la bebida funcional a base de *Solanum sessiliflorum* (cocona) endulzado con *Stevia rebaudiana* (estevia) se aplicó el método no paramétrico de Friedman ($P \leq 0.05$). Para los casos donde existieron diferencias significativas se aplicó la prueba de Wilcoxon. El paquete estadístico utilizado fue el SPSS 25. Para la lectura de la actividad antioxidante se utilizó el programa Scan, y los resultados fueron plasmados en el programa Excel.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1 Caracterización de la pulpa de *Solanum sessiliflorum* (cocona) ecotipo SRN9.

4.1.1. Análisis físico químico de la pulpa de *Solanum sessiliflorum* (cocona) ecotipo SRN9

Tabla 9. Análisis físico químico de la pulpa de *Solanum sessiliflorum* (cocona) ecotipo SRN9

Parámetro	Resultado
°Brix	7.00 ± 0.00
Sólidos solubles totales	7.00 ± 0.00
pH	3.43 ± 0.06
Acidez titulable	2.97 ± 0.07
Índice de madurez	2.36 ± 0.05
Azúcares reductores	1.03 ± 0.01
Azúcares totales	7.59 ± 0.25
Promedio desvío estadístico (n=3)	

De acuerdo a la tabla 9, la pulpa de cocona del ecotipo SRN9 presenta un valor de sólidos solubles (7.00 ± 0.00), y acidez (2.97 ± 0.07) lo que nos indica el poco grado de dulzura, motivo por el cual pocos lo utilizan para consumo al natural y prefieren sus derivados industriales. El valor de pH (3.43 ± 0.06) nos confirma que la pulpa es considerada ácida.

4.1.2. Análisis proximal de la pulpa de *Solanum sessiliflorum* (cocona) ecotipo SRN9.

Tabla 10. Análisis proximal de la pulpa de *Solanum sessiliflorum* (cocona) ecotipo SRN9

Parámetro	Resultado
Humedad	86.67 ± 0.12
Cenizas	0.94 ± 0.02
Lípidos totales	0.93 ± 0.01
Proteína cruda	2.72 ± 0.04
Fibra cruda	4.76 ± 0.17
Carbohidratos	3.98
Promedio desvío estadístico (n=3)	

Se destaca el contenido de fibra cruda de la pulpa (4.76 ± 0.17), el cual es mayor al yacon (3.6 g)(Contreras y Purisaca 2018). Las fibras dietarias son carbohidratos no digeribles, los cuales favorecen la función intestinal y ayuda al tratamiento de enfermedades como la diabetes (Lambeau y McRorie, 2017).

4.1.3. Contenido de minerales de la pulpa de *Solanum sessiliflorum* (cocona) ecotipo SRN9

Tabla 11. Contenido de minerales (mg/100 g de pulpa fresca) de la pulpa de *Solanum sessiliflorum* (cocona) ecotipo SRN9

Parámetro	Resultado
Fe	58.09 ± 1.15
Zn	45.93 ± 2.19
Mn	9.46 ± 0.08
Cu	14.86 ± 0.65
Mg	91.87 ± 1.54
K	2004.88 ± 33.34
Na	6.76 ± 0.18
Ca	58.09 ± 1.05

Promedio desvío estadístico (n=3)

Los valores de Fe y Zn son inferiores a lo reportado por Yuyama et al. 2007 y Fernandes et al. 2005, mientras que los valores de Mn, Mg, K, Na y Ca son superiores a lo obtenido por dichos autores.

4.1.4. Análisis sensorial de la pulpa de *Solanum sessiliflorum* (cocona) ecotipo SRN9

Tabla 12. Análisis sensorial de la pulpa de *Solanum sessiliflorum* (cocona) ecotipo SRN9

Parámetro	Resultado
Aroma	5.9
Color	6.4
Sabor	5.0
Apariencia General	5.8

Promedio desvío estadístico (n=3)

Entre los atributos sensoriales de la pulpa de cocona, el aspecto sabor fue el que menos puntaje obtuvo, pudiendo ser por la acidez característica de la fruta; y el aspecto color fue el que mayor puntaje obtuvo por parte de los panelistas.

4.2 Formulación de la bebida funcional a base de *Solanum sessiliflorum* (cocona) endulzado con *Stevia rebaudiana* (estevia)

Tabla 6. Tratamientos para las muestras con respecto dilución:estevia

N° TRATAMIENTOS	FACTORES	CODIGO	A (ml) Pulpa + agua	B (%)
I	A1B1	C1	500 ml + 500 ml	0.01
II	A1B2	C2	500 ml + 500 ml	0.025
III	A1B3	C3	500 ml + 500 ml	0.045
IV	A2B1	C4	500 ml + 750 ml	0.01
V	A2B2	C5	500 ml + 750 ml	0.025
VI	A2B3	C6	500 ml + 750 ml	0.045
VII	A3B1	C7	500 ml + 1000 ml	0.01
VIII	A3B2	C8	500 ml + 1000 ml	0.025
IX	A3B3	C9	500 ml + 1000 ml	0.045

Las diluciones 1:1.5 y 1:2 fueron descartadas ya que no cumplen los objetivos del proyecto “Desarrollo de un producto funcional, en base a cocona (*Solanum sessiliflorum*), para la disminución de los niveles de colesterol y triglicéridos en la sangre”, por lo cual, la dilución 1:1 fue la elegida por mostrar resultados favorables en el índice de disminución de los niveles de colesterol y triglicéridos en la sangre experimentadas en ratones de laboratorio.

4.3 Selección del tratamiento óptimo

Para la selección del tratamiento óptimo, se realizaron análisis microbiológicos a cada uno de los tratamientos de la bebida funcional.

Tabla 13. Análisis microbiológicos a los tratamientos de la bebida funcional

Muestra	Parámetro	Unidad	Resultados
Bebida funcional de cocona 0.045% a 70°C por 10 minutos	Numeración de Aerobios Mesófilos	UFC/ml	<10*
	Recuento de Mohos	UFC/ml	<1
	Recuento de Levaduras	UFC/ml	<1
	Enumeración de coliformes totales	NMP/ml	<3
Bebida funcional de cocona 0.045% a 75°C por 5 minutos	Numeración de Aerobios Mesófilos	UFC/ml	<10*
	Recuento de Mohos	UFC/ml	<1
	Recuento de Levaduras	UFC/ml	<1
	Enumeración de coliformes totales	NMP/ml	<3
Bebida funcional de cocona 0.045% a 80°C por 2 minutos	Numeración de Aerobios Mesófilos	UFC/ml	<10*
	Recuento de Mohos	UFC/ml	<1
	Recuento de Levaduras	UFC/ml	<1
	Enumeración de coliformes totales	NMP/ml	<3

*Recuento estimado; UFC/g: unidades formadoras de colonias por mililitro;

NMP/g: Número más probable por mililitro

Promedio desvío estadístico (n=3)

Como se observa en la Tabla 13, todos los tratamientos obtuvieron un mismo resultado favorable, por lo que se puede deducir que cualquiera de las temperaturas y tiempos nos aseguran una bebida funcional libre de microorganismos y aptas para el consumo humano de acuerdo a la NTS N°071-MINSA/DIGESA – V.01. 2008.

4.4 Análisis sensorial de los prototipos de bebida funcional

Se contó con un panel completamente al azar de 70 personas entre 18 a 75 años de ambos sexos que evaluaron los parámetros de color, olor y sabor, aceptabilidad general e intención de compra de las muestras de bebida funcional que se habían preparado.

La escala hedónica fue: me disgusta extremadamente; me disgusta mucho; me disgusta moderadamente; me disgusta poco; ni me gusta ni me disgusta; me gusta poco; me gusta moderadamente; me gusta mucho y me gusta extremadamente.

4.4.1 Prueba de aceptabilidad de bebida funcional a base de *Solanum sessiliflorum* (cocona) endulzado con *Stevia rebaudiana* (estevia) – atributo: color.

4.4.1.1. Análisis estadístico descriptivo de la aceptabilidad de bebida funcional a base de *Solanum sessiliflorum* (cocona) endulzado con *Stevia rebaudiana* (estevia). Atributo: color.

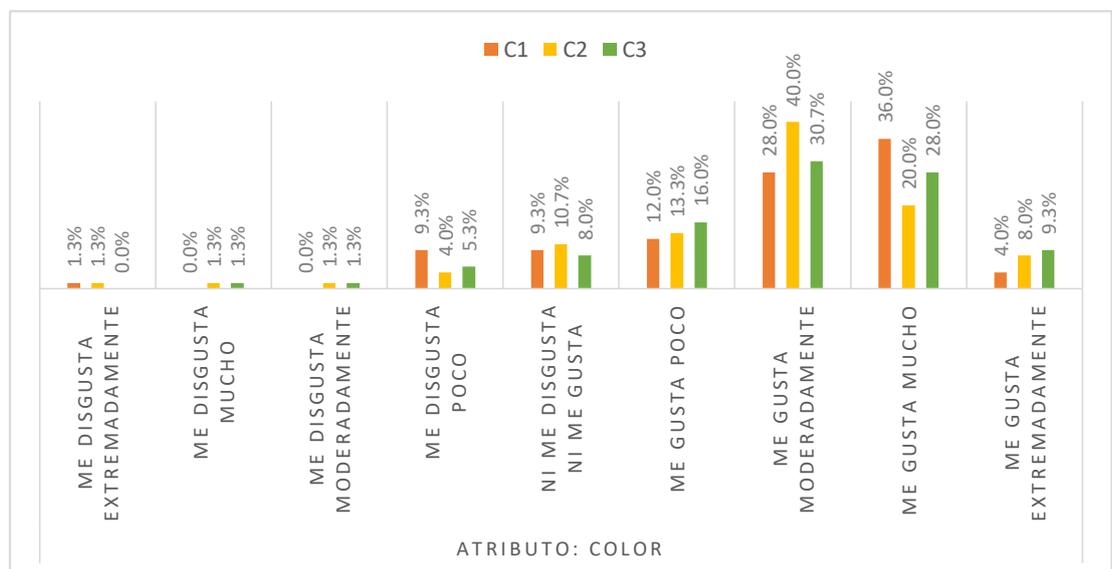
Tabla 14. Distribución de los puntajes asignados en la prueba de aceptabilidad de bebida funcional a base de *Solanum sessiliflorum* (cocona) endulzado con *Stevia rebaudiana* (estevia). Atributo: color.

Calificación	Muestra					
	C1		C2		C3	
	n	%	n	%	n	%
Me gusta extremadamente	3	4.0%	6	8.0%	7	9.3%
Me gusta mucho	27	36.0%	15	20.0%	21	28.0%
Me gusta moderadamente	21	28.0%	30	40.0%	23	30.7%
Me gusta poco	9	12.0%	10	13.3%	12	16.0%
Ni me gusta ni me disgusta	7	9.3%	8	10.7%	6	8.0%
Me disgusta poco	7	9.3%	3	4.0%	4	5.3%
Me disgusta moderadamente	0	0.0%	1	1.3%	1	1.3%
Me disgusta mucho	0	0.0%	1	1.3%	1	1.3%
Me disgusta extremadamente	1	1.3%	1	1.3%	0	0.0%
Total	75	100.0%	75	100.0%	75	100.0%

Al analizar la tabla 14, podemos observar que para la muestra C1 las calificaciones “Me gusta mucho” y “Me gusta moderadamente” tuvieron las mayores frecuencias, 36.0% y 28.0% respectivamente. Para el caso de la muestra C2 también se obtuvo las mayores frecuencias para las calificaciones “Me gusta moderadamente” y “Me gusta mucho” con 40.0% y 20.0% respectivamente. Finalmente, las mayores frecuencias en la muestra C3 se obtuvo también para las calificaciones “Me gusta

moderadamente” y “Me gusta mucho” con 30.7% y 28.0% respectivamente (ver Figura 10). Para verificar si existen diferencias significativas en los puntajes asignados por los jueces en la prueba de aceptabilidad para las tres muestras con respecto al atributo color se aplicó la prueba de Friedman.

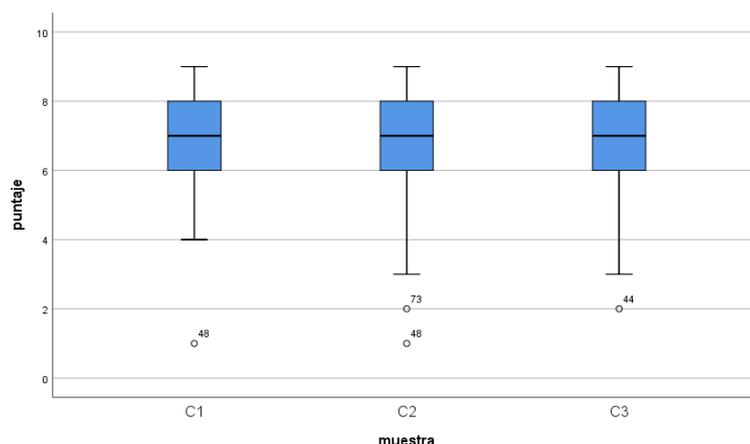
Figura 10. Distribución de los puntajes asignados en la prueba de aceptabilidad de bebida funcional a base de *Solanum sessiliflorum* (cocona) endulzado con *Stevia rebaudiana* (estevia). Atributo: color



4.4.1.2. Prueba de Friedman

De acuerdo con los resultados de la prueba de Friedman (Anexo 5) se observa evidencia estadística suficiente para afirmar que no existen diferencias significativas entre los puntajes asignados en la prueba de aceptabilidad para la bebida funcional a base de *Solanum sessiliflorum* (cocona) endulzado con *Stevia rebaudiana* (estevia) con respecto al atributo color dado que la significancia observada (p -valor = 0.155) no es inferior a 0.05.

Figura 11. Diagrama de cajas de los puntajes asignados por los jueces – atributo: color.



4.4.2. Prueba de aceptabilidad de bebida funcional a base de *Solanum sessiliflorum* (cocona) endulzado con *Stevia rebaudiana* (estevia) - atributo olor.

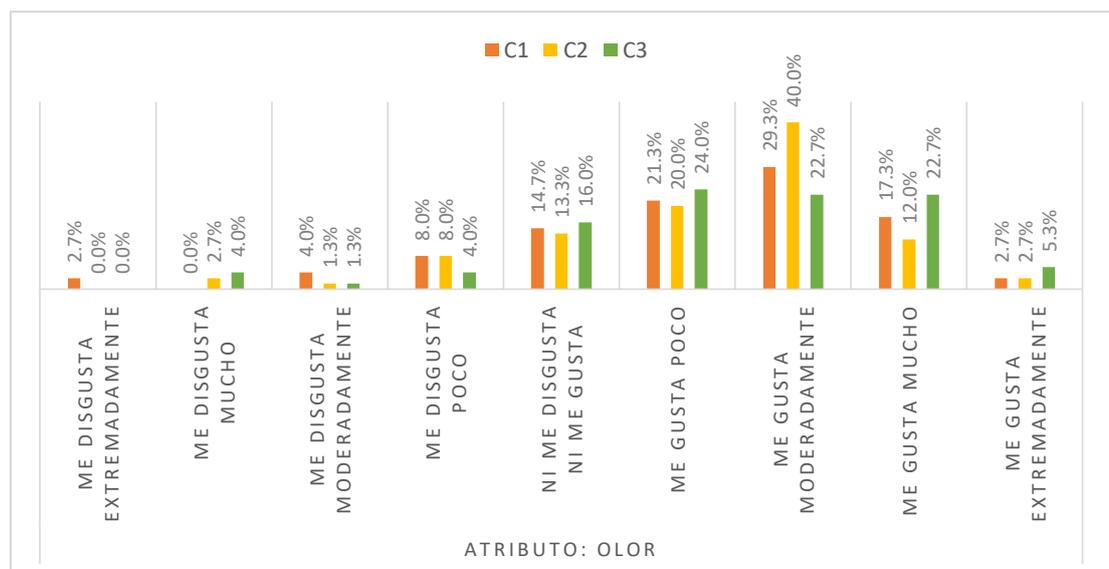
4.4.2.1. Análisis estadístico descriptivo de la aceptabilidad de bebida funcional a base de *Solanum sessiliflorum* (cocona) endulzado con *Stevia rebaudiana* (estevia). Atributo: olor.

Tabla 15. Distribución de los puntajes asignados en la prueba de aceptabilidad de bebida funcional a base de *Solanum sessiliflorum* (cocona) endulzado con *Stevia rebaudiana* (estevia). Atributo: olor.

Calificación	Muestra					
	C1		C2		C3	
	n	%	n	%	n	%
Me gusta extremadamente	2	2.7%	2	2.7%	4	5.3%
Me gusta mucho	13	17.3%	9	12.0%	17	22.7%
Me gusta moderadamente	22	29.3%	30	40.0%	17	22.7%
Me gusta poco	16	21.3%	15	20.0%	18	24.0%
Ni me gusta ni me disgusta	11	14.7%	10	13.3%	12	16.0%
Me disgusta poco	6	8.0%	6	8.0%	3	4.0%
Me disgusta moderadamente	3	4.0%	1	1.3%	1	1.3%
Me disgusta mucho	0	0.0%	2	2.7%	3	4.0%
Me disgusta extremadamente	2	2.7%	0	0.0%	0	0.0%
Total	75	100.0%	75	100.0%	75	100.0%

Al analizar la tabla 15, podemos observar que para la muestra C1 las calificaciones “Me gusta moderadamente” y “Me gusta poco” tuvieron las mayores frecuencias, 29.3% y 21.3% respectivamente. Para el caso de la muestra C2 también se obtuvo las mayores frecuencias para las calificaciones “Me gusta moderadamente” y “Me gusta poco” con 40.0% y 20.0% respectivamente. Finalmente, las mayores frecuencias en la muestra C3 se obtuvo para las calificaciones “Me gusta poco”, “Me gusta moderadamente” y “Me gusta mucho” con 24.0%, 22.7% y 22.7% respectivamente (ver Figura 12). Para verificar si existen diferencias significativas en los puntajes asignados por los jueces en la prueba aceptabilidad para las tres muestras con respecto al atributo olor se aplicó la prueba de Friedman.

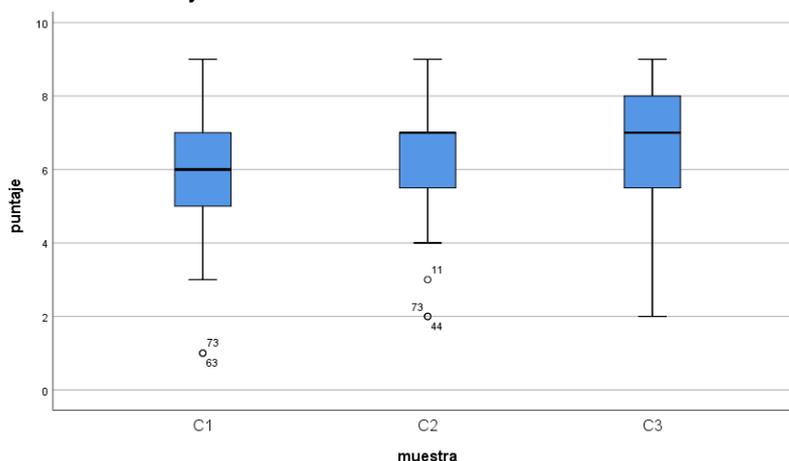
Figura 12. Distribución de los puntajes asignados en la prueba de aceptabilidad de bebida funcional a base de *Solanum sessiliflorum* (cocona) endulzado con *Stevia rebaudiana* (estevia). Atributo: olor.



4.4.2.2. Prueba de Friedman

De acuerdo con los resultados de la prueba de Friedman (Anexo 5) se observa evidencia estadística suficiente para afirmar que no existen diferencias significativas entre los puntajes asignados en la prueba de aceptabilidad para la bebida funcional a base de *Solanum sessiliflorum* (cocona) endulzado con *Stevia rebaudiana* (estevia) con respecto al atributo olor dado que la significancia observada (p -valor = 0.087) no es inferior a 0.05.

Figura 13. Diagrama de cajas de los puntajes asignados por los jueces – atributo: olor.



4.4.3. Prueba de aceptabilidad de bebida funcional a base de *Solanum sessiliflorum* (cocona) endulzado con *Stevia rebaudiana* (estevia) - atributo sabor.

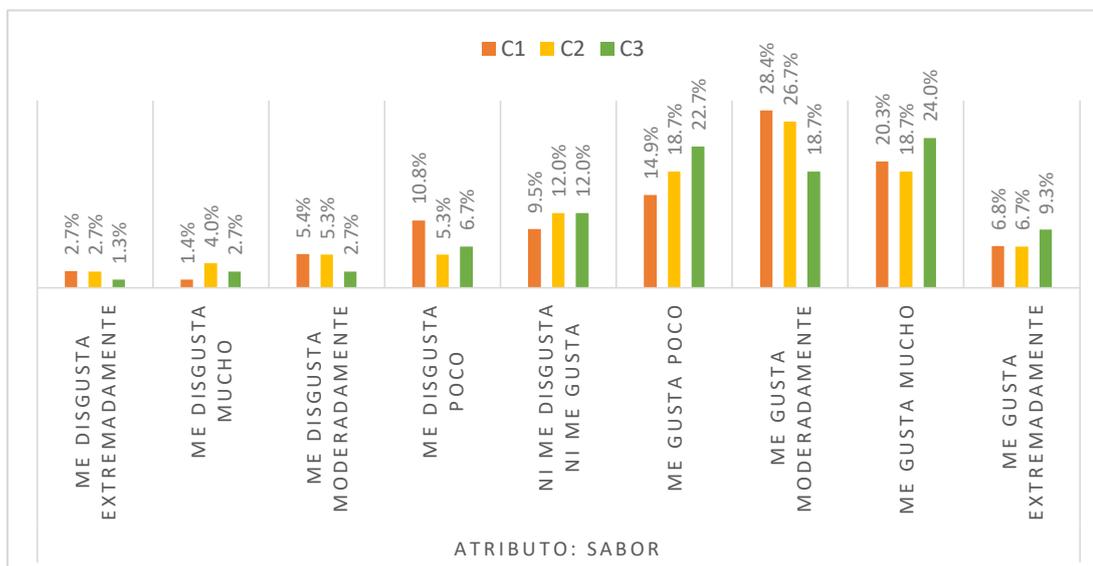
4.4.3.1. Análisis estadístico descriptivo de la aceptabilidad de bebida funcional a base de *Solanum sessiliflorum* (cocona) endulzado con *Stevia rebaudiana* (estevia). Atributo: sabor.

Tabla 16. Distribución de los puntajes asignados en la prueba de aceptabilidad de bebida funcional a base de *Solanum sessiliflorum* (cocona) endulzado con *Stevia rebaudiana* (estevia). Atributo: sabor.

Calificación	Muestra					
	C1		C2		C3	
	n	%	n	%	n	%
Me gusta extremadamente	5	6.8%	5	6.7%	7	9.3%
Me gusta mucho	15	20.3%	14	18.7%	18	24.0%
Me gusta moderadamente	21	28.4%	20	26.7%	14	18.7%
Me gusta poco	11	14.9%	14	18.7%	17	22.7%
Ni me gusta ni me disgusta	7	9.5%	9	12.0%	9	12.0%
Me disgusta poco	8	10.8%	4	5.4%	5	6.7%
Me disgusta moderadamente	4	5.4%	4	5.4%	2	2.7%
Me disgusta mucho	1	1.4%	3		2	2.7%
Me disgusta extremadamente	2	2.7%	2	2.7%	1	1.4%
Total	75	100.0%	75	100.0%	75	100.0%

Al analizar la tabla 16, podemos observar que para la muestra C1 las calificaciones “Me gusta moderadamente” y “Me gusta mucho” tuvieron las mayores frecuencias, 28.4% y 20.3% respectivamente. Para el caso de la muestra C2 se obtuvo las mayores frecuencias para las calificaciones “Me gusta moderadamente” seguido de “Me gusta mucho” y “Me gusta poco” con 26.7% y 18.7% respectivamente. Finalmente, las mayores frecuencias en la muestra C3 se obtuvieron para las calificaciones “Me gusta mucho” seguido de “Me gusta poco” y “Me gusta moderadamente” con 24.0%, 22.7% y 18.7% respectivamente (ver Figura 14). Para verificar si existen diferencias significativas en los puntajes asignados por los jueces en la prueba de aceptabilidad para las tres muestras con respecto al atributo sabor se aplicó la prueba de Friedman.

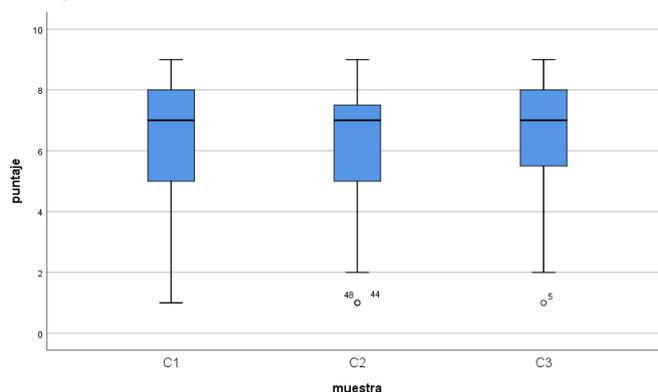
Figura 14. Distribución de los puntajes asignados en la prueba de aceptabilidad de bebida funcional a base de *Solanum sessiliflorum* (cocona) endulzado con *Stevia rebaudiana* (estevia). Atributo: sabor.



4.4.3.2. Prueba de Friedman

De acuerdo con los resultados de la prueba de Friedman (Anexo 5) se observa evidencia estadística suficiente para afirmar que no existen diferencias significativas entre los puntajes asignados en la prueba de aceptabilidad para la bebida funcional a base de *Solanum sessiliflorum* (cocona) endulzado con *Stevia rebaudiana* (estevia) con respecto al atributo sabor dado que la significancia observada (p -valor = 0.080) no es inferior a 0.05.

Figura 15. Diagrama de cajas de los puntajes asignados por los jueces – atributo: sabor.



4.4.4. Prueba de aceptabilidad de bebida funcional a base de *Solanum sessiliflorum* (cocona) endulzado con *Stevia rebaudiana* (estevia) – aceptabilidad general.

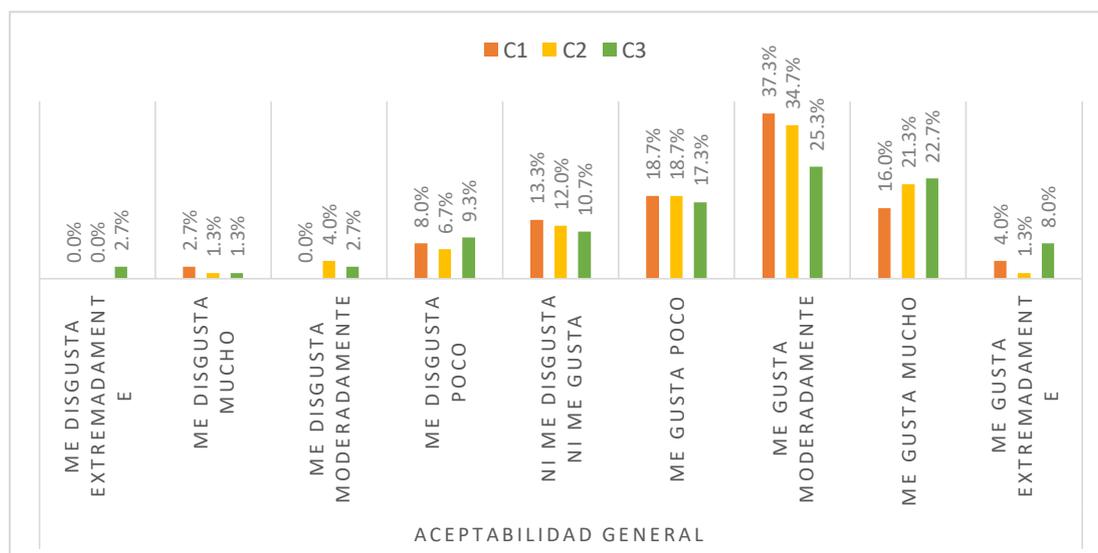
4.4.4.1. Análisis estadístico descriptivo de la aceptabilidad de bebida funcional a base de *Solanum sessiliflorum* (cocona) endulzado con *Stevia rebaudiana* (estevia). Aceptabilidad general.

Tabla 17. Distribución de los puntajes asignados en la prueba de aceptabilidad de bebida funcional a base de *Solanum sessiliflorum* (cocona) endulzado con *Stevia rebaudiana* (estevia). Aceptación general.

Calificación	Muestra					
	C1		C2		C3	
	n	%	n	%	n	%
Me gusta extremadamente	3	4.0%	1	1.3%	6	8.0%
Me gusta mucho	12	16.0%	16	21.3%	17	22.7%
Me gusta moderadamente	28	37.3%	26	34.7%	19	25.3%
Me gusta poco	14	18.7%	14	18.7%	13	17.3%
Ni me gusta ni me disgusta	10	13.3%	9	12.0%	8	10.7%
Me disgusta poco	6	8.0%	5	6.7%	7	9.3%
Me disgusta moderadamente	0	0.0%	3	4.0%	2	2.7%
Me disgusta mucho	2	2.7%	1	1.3%	1	1.3%
Me disgusta extremadamente	0	0.0%	0	0.0%	2	2.7%
Total	75	100.0%	75	100.0%	75	100.0%

Al analizar la tabla 17, podemos observar que para la muestra C1 las calificaciones “Me gusta moderadamente” y “Me gusta poco” tuvieron las mayores frecuencias, 37.3% y 18.7% respectivamente. Para el caso de la muestra C2 se obtuvo las mayores frecuencias para las calificaciones “Me gusta moderadamente” seguido de “Me gusta mucho” con 34.7% y 21.3% respectivamente. Finalmente, las mayores frecuencias en la muestra C3 se obtuvo para las calificaciones “Me gusta moderadamente” seguido de “Me gusta mucho” con 25.3% y 22.7% respectivamente (ver Figura 16). Para verificar si existen diferencias significativas en los puntajes asignados por los jueces en la prueba de aceptabilidad para las tres muestras con respecto a la aceptabilidad general se aplicó la prueba de Friedman.

Figura 16. Distribución de los puntajes asignados en la prueba de aceptabilidad de bebida funcional a base de *Solanum sessiliflorum* (cocona) endulzado con *Stevia rebaudiana* (estevia). Aceptabilidad general.

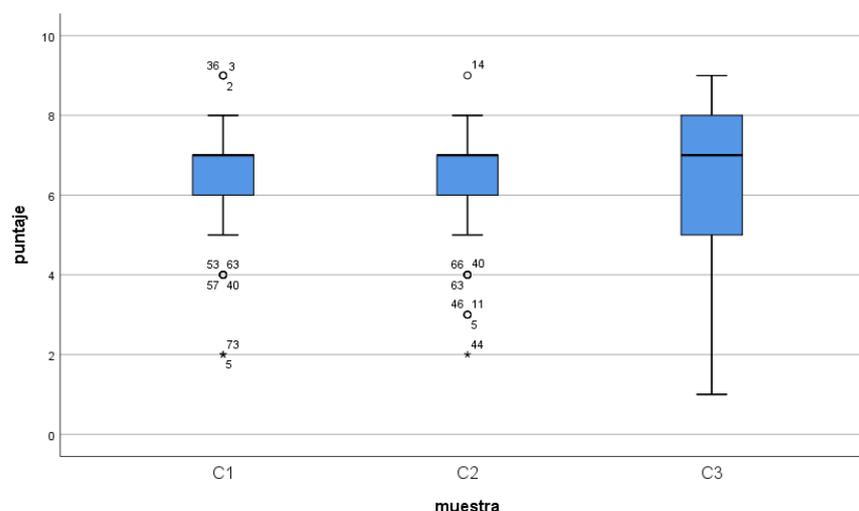


4.4.4.2. Prueba de Friedman

De acuerdo con los resultados de la prueba de Friedman (Anexo 5) se observa evidencia estadística suficiente para afirmar que no existen

diferencias significativas entre los puntajes asignados en la prueba de aceptabilidad para la aceptabilidad para la bebida funcional a base de *Solanum sessiliflorum* (cocona) endulzada con *Stevia rebaudiana* (estevia) con respecto a la aceptabilidad general dado que la significancia observada (p-valor = 0.237) no es inferior a 0.05.

Figura 17. Diagrama de cajas de los puntajes asignados por los jueces – aceptabilidad general.



4.5 Análisis físico químico de la bebida funcional a base de *Solanum sessiliflorum* (cocona) endulzada con *Stevia rebaudiana* (estevia)

Tabla 18. Análisis físico químico de la bebida funcional a base de *Solanum sessiliflorum* (cocona) endulzada con *Stevia rebaudiana* (estevia)

Parámetro	Unidad	Resultados
pH	-	3.81
Solidos solubles	°Brix	3.27
Grasa	%	0.55
Ceniza	%	0.32
Carbohidratos totales	%	3.56
Acidez (ácido cítrico)	%	1.18
Sólidos totales	%	4.79
Actividad de agua	-	0.978
Densidad	g/ml	1.031
Azúcares reductores	%	47.32
Plomo	mg/kg	<0.3
Cadmio	mg/kg	<0.04
Arsénico	mg/kg	<0.1
Residuos de Pesticidas Organoclorados	A-P	Ausencia
Residuos de Pesticidas Organofosforados	A-P	Ausencia

Promedio desvío estadístico (n=3)

Según la NTP 203, 110: 2009, el pH para bebidas será menor a 4.5, por lo tanto, el pH de la bebida funcional de cocona está dentro del rango.

Así mismo, la norma establece que el rango de especificación de sólidos solubles (°Brix) es de 12, reportándose un valor inferior (3.27°Brix) a lo establecido por la norma. Esto es debido a que, en vez de usar sacarosa, se utilizó estevia, el cual es considerado un endulzante catalogado como “light”.

La acidez de la bebida funcional es de 1.18%, valor esperado debido a que la pulpa también presenta valores bajos (2.97 ± 0.07), por lo cual nos da una bebida con sabor ácido característico de la fruta.

4.6 Composición nutricional de la bebida funcional a base de *Solanum sessiliflorum* (cocona) endulzada con *Stevia rebaudiana* (estevia)

Tabla 19. Análisis nutricional de la bebida funcional a base de *Solanum sessiliflorum* (cocona) endulzada con *Stevia rebaudiana* (estevia) en 250 ml

Parámetro	Unidad	Resultados
Grasa	%	0.55
Proteínas	%	0.46
Sólidos totales	%	4.86
Ceniza	%	0.32
Carbohidratos	%	
Totales	%	3.53
Calorías	Kcal	20.91
Acidez (ácido cítrico)	%	1.15
Fibra	%	2.91
Azúcares Totales	%	1.26
Hierro	mg/100g	<0.10
Sodio	mg/100g	1.10
Calcio	mg/100g	2.78
Fosforo	mg/100g	22.90
Vitamina A	µg retinol/100g	0.00
Vitamina C	mg/100g	2.74
Grasa saturada	g/100g	0.0
Grasas trans	g de ácidos grasos trans/100 mL de materia grasa	0.00

Promedio desvío estadístico (n=3)

Como se observa en la Tabla 19 se presenta la composición de la bebida funcional de cocona endulzada con estevia. Se encontró valores de

proteínas 0.46%, cenizas 0.32%, grasa 0.55%, 3.53% de carbohidratos, fibra 2.91%, 20.91 Kcal de calorías, acidez 1.15%, azúcares totales 1.26% y vitamina C de 2.74 mg/100g. Todos estos valores en conjunto nos indican que la bebida funcional de cocona es un alimento con beneficios sobre la salud.

4.7 Actividad antioxidante de la bebida funcional a base de *Solanum sessiliflorum* (cocona) endulzada con *Stevia rebaudiana* (estevia)

Tabla 20. Actividad antioxidante por la prueba DPPH

Ensayo	Volumen de la muestra (ml)	Absorbancia control	Absorbancia blanco	Absorbancia muestra + DPPH	% Inhibición	μM de Trolox en la cubeta	Factor de dilución	μM de Trolox en solución	Volumen de solución madre (L)	μmol de Trolox en extracto	μmol Trolox/ml de Muestra	mg Trolox/ 100 ml de Muestra	PROMEDIO	D.S	% Error
1	5.0	1.0059	0.0015	0.4213	58.27	25.349	7.1	181.06	0.050	9.05	1.81	45.32			
2	5.0	1.0059	0.0015	0.4052	59.87	25.985	7.1	185.61	0.050	9.28	1.86	46.46	46.02	0.61	1.33
3	5.0	1.0059	0.0015	0.4076	59.62	25.890	7.1	184.93	0.050	9.25	1.85	46.29			

Promedio desvío estadístico (n=3)

En la Tabla 20, se muestra que la actividad antioxidante de la bebida funcional por el método DPPH es de 46.02 mg Trolox/100 ml de muestra o 1.84 μmol Trolox/ ml de Muestra.

4.8. Análisis de vida útil de la bebida funcional a base de *Solanum sessiliflorum* (cocona) endulzada con *Stevia rebaudiana* (estevia)

COMPORTAMIENTO EXPERIMENTAL A TRES DIFERENTES TEMPERATURAS PARA EL PRODUCTO BEBIDA FUNCIONAL DE COCONA

Figura 18. Resultados de Actividad de Agua (A_w) a 20°C

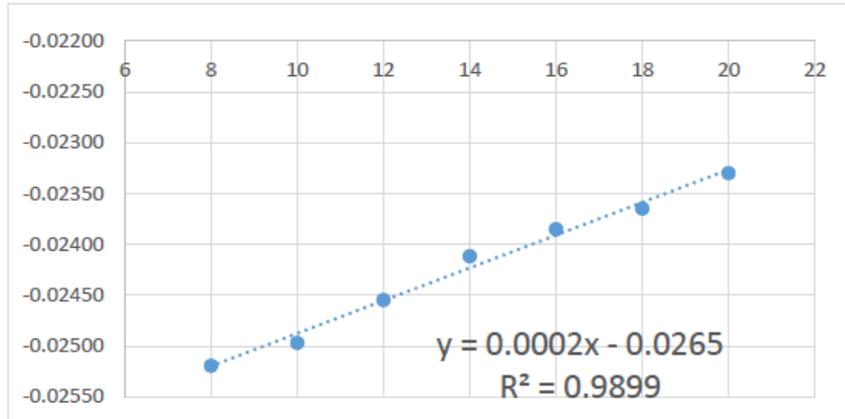


Figura 19 - Resultados de Actividad de Agua (A_w) a 30°C

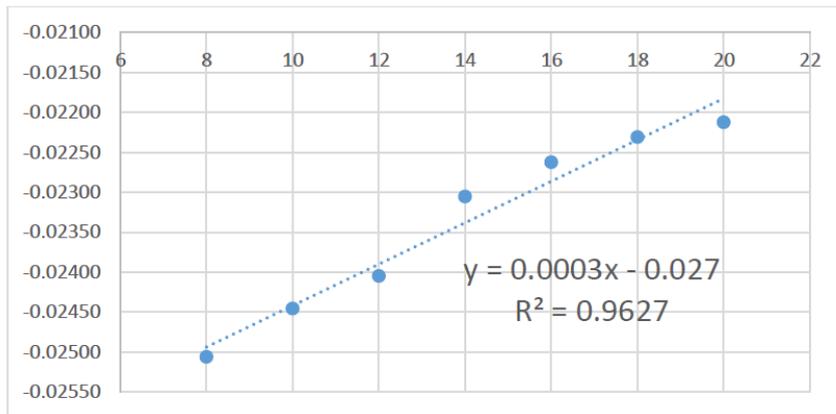
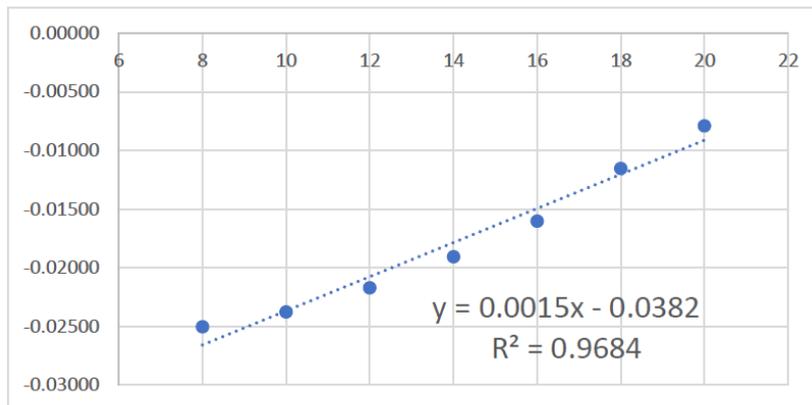


Figura 20. Resultados de Actividad de Agua (A_w) a 40°C



Regresión Principal

T (°C)	T (K)	1/T	K(n=1)	Ln(K)
20	293	0.0034	0.0005748	-7.4615
30	303	0.0033	0.0022477	-6.0978
40	313	0.0032	0.0029721	-5.8185

Estimación por Interpolación

(Factor de Aceleración)

$$\frac{\partial A}{\partial t} = \pm K \times [A]^n$$

Donde:

A: Atributo de Calidad

K: Constante de Velocidad de reacción

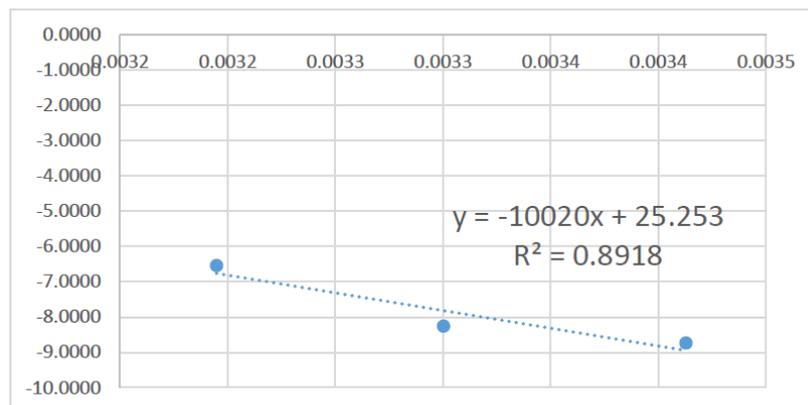
T: Tiempo

El punto de Corte del estudio fue la Aw, ya que sobrepasó los niveles máximos permisibles (0.99) a una temperatura de 40° C (ver resultados de la tabla T=40°C – Anexo 2)

Por regresión lineal se obtiene los siguientes resultados:

Y = A + BX		K	0.000302
Ecuación	Valor	t	121.6458377
Y	-8.732958264		
X	0.0034129		
A	25.253		
B	-10020		

Figura 21. Resultados de Estimación por Interpolación



Teniendo los valores de correlación (R^2) cercanos a 1 se puede asegurar que el estudio de evaluación es confiable.

121.6458377 Días = 04 Meses y 01 día

Como resultado, tenemos que la bebida funcional a base de *Solanum sessiliflorum* (cocona) endulzado con *Stevia rebaudiana* (estevia) tiene una vida útil de 04 meses y 1 día, lo que hará posible su producción y comercialización.

4.9. Diseño de etiqueta de la bebida funcional a base de *Solanum sessiliflorum* (cocona) endulzado con *Stevia rebaudiana* (estevia).

En base a los resultados del análisis nutricional de la muestra con mayor preferencia, se realizó la etiqueta del producto para proporcionar al consumidor información sobre el tipo y cantidad de nutrientes aportados por la bebida funcional.

La etiqueta de la bebida funcional a base de *Solanum sessiliflorum* (cocona) endulzado con *Stevia rebaudiana* (estevia) se realizó en base a la NTP 203.110, NTP 209.038 y en las disposiciones legales vigentes sobre rotulado tales como la Normas Técnicas Peruanas: NTP 209.651 Etiquetado, Uso de Declaraciones de Propiedades Nutricionales y Saludables, y la NTP 209.652 Alimentos Envasados. Etiquetado Nutricional (CAC/GL 23-1997). El diseño de etiqueta se puede observar en el Anexo 6.

4.10. Ficha técnica de la bebida funcional a base de *Solanum sessiliflorum* (cocona) endulzado con *Stevia rebaudiana* (estevia).

Con todos los datos obtenidos de los análisis fisicoquímicos, nutricionales, sensoriales, microbiológicos y de vida útil se realizó la elaboración de la ficha técnica como se muestra en la Tabla 21.

Tabla 21. Ficha técnica de la bebida funcional a base de *Solanum sessiliflorum* (cocona) endulzado con *Stevia rebaudiana* (estevia).

FICHA TÉCNICA DE LA BEBIDA FUNCIONAL			
			
Nombre del Producto SRN9	Marca del Producto SRN9	Normativa Aplicada RM 591-2008/MINSA 29 agosto de 2008	
Contenido Neto: 250 ml	Lote: 10/09/2021 Vence: 11/01/2022		
Ingredientes: Pulpa de cocona, agua, estevia, sorbato de potasio (E202)			
Registro Sanitario: P2350221N7OAISDE*			
Usos Bebida funcional para prevención contra los niveles de triglicéridos y colesterol altos.			
Rotulado SRN9/ Pulpa de cocona, agua, estevia, sorbato de potasio/ 250 ml / Lote 6/ 11/01/2022 / Agitar antes de consumir/ Una vez abierto consumir todo el producto. Consumir de preferencia refrigerado. Evitar la luz directa del sol.			
Características Sensoriales			
Color	Amarillo		
Olor	Característico		
Sabor	Característico		
Características Físicoquímicas			
pH	3.81		
•Brix	3.27		
Características Microbiológicas			
Agente Microbiano	Laboratorio Resultado	Normativa N° 615-2003 SA/DM	
		Mínima	Máxima
Aerobios mesófilos Numeración (ufc/ml)	<10	10	10 ²
Coliformes bacterias Numeración (NMP/ml)	<3	<2.2	—
Hongos: Levaduras Numeración (ufc/ml)	<1	1	10
Hongos: Mohos Numeración (ufc/ml)	<1	1	10

*Bebida funcional a base de *Solanum sessiliflorum* (cocona) endulzado con *Stevia rebaudiana* (estevia) cuenta con registro sanitario como parte de paquete tecnológico

Parámetros químicos

Parámetro	Unidad	Resultados
Energía / Calorías	Kcal	20.91
Carbohidratos	g	3.53
Proteína	g	0.46
Grasa Total	g	0.55
Calcio	mg	2.78
Fósforo	mg	22.9
Fibra	g	2.41
Vit C	mg	2.74

Vida Útil

4 meses y 1 día

Condiciones de Almacenamiento

Una vez abierto consumir todo el producto. Consumir de preferencia refrigerado. Evitar la luz directa del sol

Envase Primario: Botella de vidrio transparente.

Envase Secundario: Botellas de tetrapack

Presentación: Botellas de vidrio de 250 ml

Dirigido

Personas mayores que padecen colesterol y triglicéridos altos

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

El ecotipo de cocona SRN9, muestra una actividad antioxidante de 18.21 ± 0.24 $\mu\text{mol Trolox/g}$, 2.72 ± 0.04 de proteína cruda, 4.76 ± 0.17 de fibra cruda y 3.98g de carbohidratos, valores mayores a diferencia de los otros cuatro ecotipos estudiados en la ciudad de Tingo María (Arana et al. 2021), por lo tanto, su uso en la bebida funcional hace que sea un producto con beneficios para la salud.

Como se observa en la Tabla 10, la humedad de la pulpa de cocona del ecotipo SRN9 (86.67%) es de menor porcentaje comparado a lo reportado por Natividad y Cáceres 2013, Barbosa et al. 2006, Torres 2010, Mosquera, Chaverra y Hurtado 2019 quienes obtuvieron un porcentaje mayor al 90%. Sin embargo, el valor de cenizas (0.94) fue mayor a lo reportado por los autores mencionados anteriormente quienes obtuvieron un rango entre 0.4 y 0.7g. Para el contenido de carbohidratos, tenemos que Natividad y Cáceres 2013 y Barbosa et al. 2006, presentan valores mayores a 4.6 g, mientras que Balcazar et al. 2011 presentó un valor de 10.2 g, los cuales son mayores a nuestro resultado de 3.98g.

Las formulaciones de la bebida funcional a base de *Solanum sessiliflorum* (cocona) endulzado con *Stevia rebaudiana* (estevia), se realizaron en la planta agroindustrial del ITP – CiteProductivo Maynas. Para obtener las tres formulaciones finales se desarrollaron previamente nueve formulaciones con distintas concentraciones de insumos, la dilución 1:1 se escogió debido a que a esa dilución se muestran resultados favorables en el índice de disminución de los niveles de colesterol ($126.74 \pm 6.63\%$) y triglicéridos ($102.11 \pm 9.47\%$)

en la sangre, experimentadas en ratones de laboratorio (Arana et al. 2021), el cual es objetivo del proyecto “Desarrollo de un producto funcional, en base a cocona (*Solanum sessiliflorum*), para la disminución de los niveles de colesterol y triglicéridos en sangre”.

Con las tres formulaciones se realizaron pruebas de análisis sensorial de tipo escala hedónica. Mediante la prueba FRIEDMAN se determinó que no existe diferencia significativa entre las tres muestras, por lo que el % de estevia final fue escogido a conveniencia, además siendo la muestra C3 (dilución 1:1 y 0.045% de estevia) la que obtuvo mayor puntaje en promedio y fue con la que se realizaron los análisis fisicoquímicos, nutricionales y de vida útil.

El tratamiento óptimo para la bebida funcional a base de *Solanum sessiliflorum* (cocona) endulzado con *Stevia rebaudiana* (estevia), es de 75°C por 3 minutos, el cual fue determinado por el análisis sensorial de aceptación y los análisis microbiológicos.

La acidez de la bebida funcional de cocona es de 1.18%, valor mayor a la bebida funcional de yacon y piña 0.36% (Contreras y Purisaca 2018), bebida funcional de beterraga y cola de caballo 0.031% (Fernandez-Herrera 2018) y bebida funcional de granada 0.076% (Chiroque, Dioses y Masias 2019).

El valor de Vitamina C de la bebida funcional de cocona 2.74 mg/100g es menor a la bebida funcional de yacon y piña 2.97 mg/100ml (Contreras y Purisaca 2018) y estos a su vez son menores a la bebida funcional de aguaymanto y camu camu 422.19 de mg vitamina C / 100 ml (Oro y Urcia 2018).

La actividad antioxidante de la bebida funcional es de 1.84 $\mu\text{mol Trolox/ml}$ de Muestra, mientras que en la pulpa fue de 18.21 $\mu\text{mol Trolox/g}$ (Arana et al. 2021) lo que nos indica que se mantiene solo el 10% de la actividad antioxidante al momento de pasar a ser una bebida funcional, esto debido a la adición de agua tratada que hace que se diluya la concentración.

La vida útil de la bebida funcional de cocona es de 4 meses y un día, mientras que de la bebida funcional de yacon y piña es de 15 días (Contreras y Purisaca 2018), la bebida funcional a base de lactosuero suplementada con colágeno es de 14 días (Barrios 2017), esta diferencia se debe a que no utilizaron conservantes como el sorbato de potasio.

CONCLUSIONES

- La formulación de la bebida funcional a base de *Solanum sessiliflorum* (cocona) endulzado con *Stevia rebaudiana* (estevia) es la dilución 1:1 con 0.045% de estevia, a un tratamiento de 75°C por 5 minutos.
- El diagrama de flujo para la elaboración de una bebida funcional a base de *Solanum sessiliflorum* (cocona) endulzado con *Stevia rebaudiana* (estevia) está formado por las siguientes operaciones: recepción de materia prima, pesado de materia prima, selección, lavado, eliminación de pedúnculo, desinfectado, pesado de residuos, ablandado, despulpado/refinado, pesado de pulpa, formulación, estandarización, homogenizado, primer tratamiento térmico, envasado/sellado, segundo tratamiento térmico, enfriado, etiquetado y almacenado.
- La ficha técnica contiene la descripción de parámetros microbiológicos, nutricionales y sensoriales de una bebida funcional a base de *Solanum sessiliflorum* (cocona) endulzado con *Stevia rebaudiana* (estevia).
- Las características fisicoquímicas del producto final, realizados por el laboratorio INCERLAB en muestras de 250 ml; tiene como resultados: cenizas 0.32%, proteínas 0.46%, grasa total 0.00g/100g, carbohidratos totales 3.53%, fibra total 2.91%, sólidos totales 4.86%, Vitamina C 2.74 mg/100g, energía 20.41 Kcal, Azúcares totales 1.26%.
- La bebida funcional a base de *Solanum sessiliflorum* (cocona) endulzado con *Stevia rebaudiana* (estevia) muestra una actividad antioxidante de 1.84 $\mu\text{mol Trolox/ ml}$ de Muestra.
- La vida útil de la bebida funcional a base de *Solanum sessiliflorum* (cocona) endulzado con *Stevia rebaudiana* (estevia) es de 4 meses.

RECOMENDACIONES

- Investigar otra fruta regional para mezclar con la cocona y de esta manera potenciar los efectos biológicos sobre la salud humana.
- Realizar un estudio de rentabilidad de la producción y comercialización de la bebida funcional a base de *Solanum sessiliflorum* (cocona) endulzado con *Stevia rebaudiana* (estevia).
- Determinar análisis reológicos para determinar la consistencia de la bebida funcional a base de *Solanum sessiliflorum* (cocona) endulzado con *Stevia rebaudiana* (estevia).
- Estudiar la composición nutricional y fisicoquímica de las variedades de *Solanum sessiliflorum* (cocona) provenientes de la región Loreto.

FUENTES DE INFORMACIÓN

- ALEJOS, A., 2018. *EDULCORANTES O AZÚCAR : EFECTOS SOBRE LA SALUD*. S.l.: s.n.
- ARANA, G.V., ZEGARRA, C.M., PENAHERRERA, M.R., RAMIREZ, L.N., WONG, H.D., PERTINO, M.W., PARRA, C. y SIMIRGIOTIS, M.J.J., 2021. Antihyperlipidemic and Antioxidant Capacities , Nutritional Analysis and UHPLC - PDA - MS Characterization of Cocona Fruits (*Solanum sessiliflorum* Dunal) from the Peruvian Amazon. *Antioxidants* 2021, vol. 10, no. 1566, pp. 22.
- BALCAZAR, L., CARBAJAL, C., ANTEPARRA, E. y CABEZAS, O., 2011. *El cultivo de cocona. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana (IIAP)*. S.l.: s.n. ISBN 9789972501258.
- BARBOSA, A.M., SANTIAGO, P., MOREIRA, P., CARLOS, J. y MOTA, A., 2006. CARACTERIZAÇÃO E PROCESSAMENTO DE CUBIU (*Solanum sessiliflorum*). *Revista Ceres*, vol. 53, no. 307, pp. 309-316. ISSN 0034-737X.
- BARONI, M.V., CALANDRI, E., NARANJO, R.D.P., MARTINEZ, M. y MOIRAGHI, M., 2016. *ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS Y SENSORIALES*. S.l.: s.n. ISBN 9789874538055.
- BARRIOS, O., 2017. *Formulación Y Aceptabilidad De Una Bebida Funcional a Base De Lactosuero, Suplementada Con Colágeno. Estudio Realizado En Una Industria Láctea Del Municipio De San Cristobal Totonicapán, Departamento De Totonicapán, Guatemala, 2017*. S.l.: s.n.
- BOATELLA, J., CODONY, R. y LÓPEZ, P., 2004. *Química y bioquímica de los alimentos ii*. S.l.: s.n. ISBN 8447528367.
- BONILLA, P.E., QUISPE, F., NEGRÓN, L. y ZAVALA, A.I., 2017. COMPUESTOS BIOACTIVOS Y ANÁLISIS SENSORIAL DE UNA BEBIDA FUNCIONAL DE MAÍZ MORADO (*Zea mays* L.) Y ESTEVIA (*Stevia* SP.). *Ciencia e Investigación*, vol. 18, no. 1, pp. 37-42. ISSN 1609-9044.
- CARBAJAL, C. y BALCAZAR, L., 2001. CULTIVO DE COCONA. *Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana*.
- CERANTOLA, N., 2016. *El envase como elemento de marketing*. S.l.: s.n.
- CHIROQUE, J., DIOSES, E. y MASIAS, T., 2019. *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 – PERU*, 2019. S.l.: s.n.
- CONTRERAS, E. y PURISACA, J., 2018. “*Elaboración y evaluación de bebida funcional a partir de yacon (*smallanthus sonchifolius*) y piña (*ananas comosus*) endulzado con stevia*”. S.l.: s.n.
- CUEVA, S.E., 2015. *ESTIMACIÓN DE COMPONENTES DE VARIANZA*

FENOTÍPICA Y HEREDABILIDAD DEL RENDIMIENTO Y OTRAS CARACTERÍSTICAS DE IMPORTANCIA ECONÓMICA EN EL CULTIVO DE LA COCONA (*Solanum sessiliflorum* D). FUNDO ZUNGAROCOCHA UNAP-IQUITOS. S.l.: s.n.

DIGESA, 2003. NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO. . S.l.:

DIGESA, 2017. *Guía Para Elaborar Un Manual De Buenas Prácticas De Manufactura (Bpm) Y Programa De Higiene Y Saneamiento (Phs) Para Pequeños productores de queso fresco* [en línea]. S.l.: s.n.

Disponible en:

<http://www.digesa.minsa.gob.pe/publicaciones/descargas/BPM Y PHS.pdf>.

DIRECCIÓN REGIONAL DE AGRICULTURA, 2020.

DURÁN A., S., RODRÍGUEZ N., M. del P., CORDÓN A., K. y RECORD C., J., 2012. Estevia (stevia rebaudiana), edulcorante natural y no calórico. *Revista Chilena de Nutricion*, vol. 39, no. 4, pp. 203-206. ISSN 07177518. DOI 10.4067/S0717-75182012000400015.

EVANGELISTA, W. y RIVAS MANCO, R.J., 2015. *Efecto de los edulcorantes (sucralosa y stevia) sobre las características sensoriales de una bebida a base de sanky (Corryocactus brevistylus)* [en línea]. S.l.: s.n.

Disponible en: <http://repositorio.unac.edu.pe/handle/UNAC/423>.

FERNANDES, D., KIYOKO, L., LOPES, J.P., CARMO, M. y PINHEIRO, L.H., 2005. Caracterização e avaliação do potencial agrônomo e nutricional de etnovariedades de cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) da Amazônia. *Acta Amazonica*, vol. 35, no. 4, pp. 399-406. DOI 10.1590/s0044-59672005000400003.

FERNANDEZ-HERRERA, F., 2018. *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*. S.l.: s.n.

GARCÍA PULIDO, Y.A., MEDINA LEÓN, A.A., JAQUINET ESPINOSA, R.M. y FRÍAS JIMÉNEZ, R.A., 2017. Aplicación del diccionario de actividades al proceso de gestión de la inocuidad en servicios gastronómicos. *Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo*, vol. 11, no. 3, pp. 387-412. ISSN 1982-6125. DOI 10.7784/rbtur.v11i3.1296.

GONZALES, A., 2007. Frutales Nativos Amazónicos.Patrimonio Alimenticio de la Humanidad. *FRUTALES NATIVOS AMAZÓNICOS*. S.l.: s.n., pp. 39.

HERRERA, D.R.D.L., MONTEIRO, J.B., PASSARINHO, M.M., LOPES, D.M., CRUZ, R.J., ORTIZ, C., MORALES, L., SILVA, E. y PICCOLOTTO, R., 2015. Evaluation of Antioxidant Capacity of *Solanum sessiliflorum* (Cubiu) Extract: An in Vitro Assay. *Journal of Nutrition and Metabolism*, vol. 2015, pp. 8. ISSN 20900732. DOI 10.1155/2015/364185.

- INDECOPI, C. de N. y de F. de B.C.N.A., 2009. NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 203.110 2009. . S.l.: s.n., pp. 29.
- MARTÍNEZ CRUZ, M., 2015. Revisión bibliográfica Stevia rebaudiana (Bert.) Bertoni. Una revisión. *Cultivos Tropicales* [en línea], vol. 36, pp. 5-15. Disponible en: <https://ediciones.inca.edu.cu>.
- MARTÍNEZ, J.A.C. y GARCÍA, A.F., 2016. Los edulcorantes y su papel sobre el metabolismo humano. *RqR Enfermería Comunitaria (Revista de SEAPA)*, vol. 4, no. 2, pp. 13-22.
- MARTINS, M., 2019. *SUCOS FUNCIONAIS : Percepções , compreensão e comportamento do consumidor*. S.l.: s.n.
- MINISTERIO DE COMERCIO EXTERIOR Y TURISMO, 2009. *Guía de envases y embalajes*. S.l.: s.n.
- MINISTERIO DE SALUD, D.P., 2017. *Tablas peruanas de composición de alimentos*. S.l.: s.n. ISBN 9786123101176.
- MOSQUERA, L.M., CHAVERRA, M. y HURTADO, J.N., 2019. ELABORACIÓN DE NÉCTAR DE LULO (*Solanum sessiliflorum* DUNAL). *Sinergia*, vol. 5, pp. 64-81.
- MOZOMBITE, A.I., 2015. *TECNOLOGÍA POSTCOSECHA PARA EL APROVECHAMIENTO DE (Solanum sessiliflorum Dunal) COCONA*. S.l.: s.n.
- MUÑOZ, A., SÁENZ, A., LÓPEZ, L., CANTÚ, L. y BARAJAS, L., 2014. Ácido Cítrico: Compuesto Interesante. *Revista Científica de la Universidad Autónoma de Coahuila* [en línea], vol. 6, no. 12, pp. 18-23. Disponible en: [posgradoeinvestigacion.uadec.mx/AQM/No.12/4.pdf](http://www.posgradoeinvestigacion.uadec.mx/AQM/No.12/4.pdf)
<http://www.posgradoeinvestigacion.uadec.mx/AQM/No.12/4.pdf>.
- NATIVIDAD, L. y CÁCERES, J.R., 2013. Algunos aspectos técnicos sobre la liofilización de pulpa de cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal). *Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología de Alimentos*, vol. 4, no. 2, pp. 207-218.
- OLAGNERO, G., GENEVOSIS, C., IREI, V., MARCENADO, J. y BENDERSKY, S., 2007. Alimentos funcionales: Conceptos, Definiciones y Marco Legal. *DIAETA*, vol. 25, no. 119, pp. 31-39.
- ORO, J. y URCIA, S., 2018. "FORMULACIÓN DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE PULPA DE AGUAYMANTO (*Phisalis Peruviana*) Y CAMU CAMU (*Myrciaria Dubia*) EDULCORADO CON STEVIA". S.l.: s.n.
- PERALTA, M.F., NILSON, A., GROSSO, V., SOLTERMANN, A. y MIAZZO, R.D., 2018. Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni): un aditivo natural efectivo en avicultura? *Revista Ciencias Veterinarias*, vol. 36, no. 1, pp. 12. ISSN 0250-5649. DOI 10.15359/rcv.36-1.1.
- PEREIRA, Z.R.F., 2001. *EFEITO HIPOGLICÊMICO DA FIBRA DO CUBIU (Solanum Sessiliflorum Dunal) EM RATOS DIABÉTICOS*. S.l.: s.n.

- QUISPE, Y.P., 2015. *Perfil Reológico de la Pulpa de Cocona (Solanum sessiliflorum Dunal)*. S.l.: s.n.
- REDACCIÓN GESTIÓN, 2018. Estas son las tendencias en los envases de bebidas en Estados Unidos. *gestion.pe*.
- ROCHA, P.M., 2019. Aplicación de técnicas estadísticas al análisis sensorial inteligente. . S.l.:
- RODRÍGUEZ-SAUCEDA, R., ROJO-MARTÍNEZ, G.E., MARTÍNEZ-RUIZ, R., PIÑA-RUIZ, H.H., RAMÍREZ-VALVERDE, B., VAQUERA-HUERTA, H. y CONG-HERMIDA, M. de la C., 2014. ENVASES INTELIGENTES PARA LA CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS. *Ra Ximhai. Revista de Sociedad, Cultura y Desarrollo Sustentable*, vol. 10, no. 6, pp. 151-173. ISSN 1665-0441.
- RUIZ GÜIZA, J.P. y HEREDIA AVELLA, M., 2017. *Evaluación del efecto sobre la vida útil de uso de Stevia rebaudiana Bertoni como edulcorante en una bebida a base de avena* [en línea]. S.l.: s.n.
Disponible en:
http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/21537/43112015_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- SALVADOR-REYES, R., SOTELO-HERRERA, M. y PAUCAR-MENACHO, L., 2014. Estudio de la Stevia (Stevia rebaudiana Bertoni) como edulcorante natural y su uso en beneficio de la salud Study. *Scientia agropecuaria*, vol. 5, pp. 157-163. ISSN 20779917. DOI 10.17268/sci.agropecu.2014.03.06.
- SILVA, D., MACHADO, M.F., NODA, H., YUYAMA, L.K.O., AGUIAR, J.P.L. y GOMES SOUZA, V., 2012. *CUBIU (Solanum sessiliflorum Dunal): ASPECTOS AGRONÓMICOS E NUTRICIONAIS*. S.l.: s.n.
- SILVA, D.F., 1998. *COCONA (Solanum sessiliflorum Dunal): Cultivo y utilización*. S.l.: s.n.
- SILVÉRIO, T.P. y BERLINGIERI, M.F., 2018. Produtos Alimentícios a Base De Cubiu (Solanum Sessiliflorum Dunal) Como Oportunidade a Agroindústria. *Ambiente: Gestão e Desenvolvimento*, vol. 11, no. 01, pp. 241-250. DOI 10.24979/162.
- TABOADA, J.C., CHOQUE MONDALGO, A., CARBAJAL BRAVO, J.W. y PAUCAR BALDEON, O.P., 2019. *BEBIDAS FUNCIONALES DEL PERÚ S. A. C. "RELAXING"*. S.l.: s.n.
- TOCTO, Y.F. y VEGA, K.V., 2017. *Efecto del fruto de Solanum sessiliflorum Dunal "cocona" en hiperlipidemia inducida en Mus musculus var. swiss*. S.l.: s.n.
- TORRES, V.I., 2010. *Determinación del potencial nutritivo y funcional de guayaba (Psidium guajava L.), cocona (Solanum sessiliflorum Dunal) y camu camu (Myrciaria dubia Vaugh)*. S.l.: s.n.
- YUYAMA, L.K.O., MACEDO, S.H.M., AGUIAR, J.P.L., FILHO, D.S., YUYAMA, K., FÁVARO, D.I.T. y VASCONCELLOS, M.B.A., 2007.

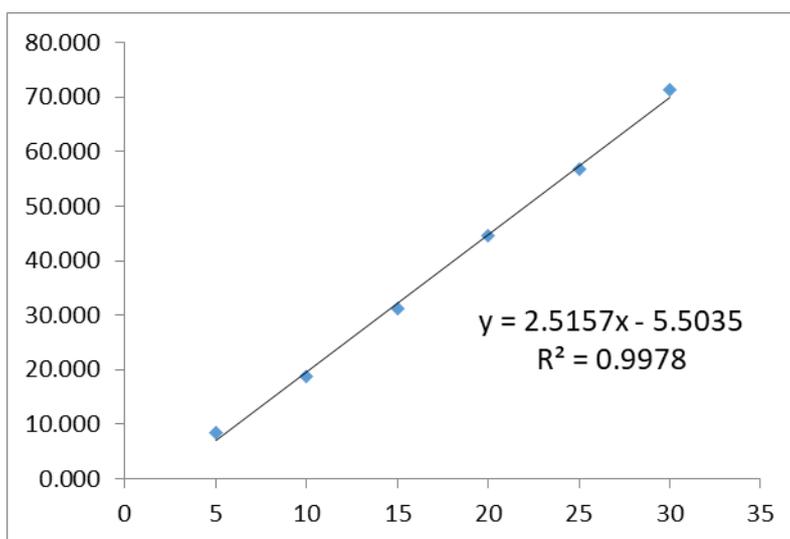
Quantificação de macro e micro nutrientes em algumas etnov variedades de cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal). *Acta Amazonica*, vol. 37, no. 3, pp. 425-429. ISSN 00445967. DOI 10.1590/S0044-59672007000300014.

ANEXOS

1. Preparación de la curva Trolox-DPPH y Lectura de las muestras DPPH

Curva de Calibración Trolox- DPPH

Muestra	[] Trolox (μM)	Vol. Trolox	Vol. DPPH	Vol. MeOH
		1mM (μL)	200 μM (μL)	100% (μL)
Blanco	-	-	-	5000
Control	-	-	2500	2500
Patrón 1	5	25	2500	2475
Patrón 2	10	50	2500	2450
Patrón 3	15	75	2500	2425
Patrón 4	20	100	2500	2400
Patrón 5	25	125	2500	2375
Patrón 6	30	150	2500	2350



Lectura de la muestra

Muestra	Solución madre (μL)	DPPH 200 μM (μL)	MeOH (μL)
Blanco	-	-	5000
Control	-	2500	2500
Muestra	25	2500	2475
Muestra	50	2500	2450
Muestra	75	2500	2425

2. Ficha de evaluación sensorial para la bebida funcional a base de *Solanum sessiliflorum* (cocona) endulzado con *Stevia rebaudiana* (estevia).

FICHA DE EVALUACION SENSORIAL PARA LA BEBIDA FUNCIONAL

Nombres y Apellidos:..... Fecha:
.....

Evalúe las muestras de bebida en atributos, aceptabilidad general, intención de compra. Empiece evaluando primero el color, luego el olor y por último el sabor.

A continuación se presenta la escala hedónica:

1	2	3	4	5
Me disgusta extremadamente	Me disgusta mucho	Me disgusta moderadamente	Me disgusta levemente	No me gusta ni me disgusta
6	7	8	9	
Me gusta levemente	Me gusta moderadamente	Me gusta mucho	Me gusta extremadamente	

Marque con un aspa (X) donde corresponde el número

I. EVALUACION DE ATRIBUTOS

Bebida Funcional 1

Atributo \ Escala	Escala								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Color									
Olor									
Sabor									

Comentario:

Bebida Funcional 2

Atributo \ Escala	Escala								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Color									
Olor									
Sabor									

Comentario:

Bebida Funcional 3

Atributo \ Escala	Escala								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Color									
Olor									
Sabor									

Comentario:

II. ACEPTABILIDAD GENERAL

Bebida \ Escala	Escala								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Bebida Funcional 1									
Bebida Funcional 2									
Bebida Funcional 3									

III. INTENCION DE COMPRA

En base a su opinión sobre estas muestras de bebidas, indique en la escala de abajo su actitud si en caso Ud. encuentra estas muestras en venta

1	2	3	4	5
Con certeza no lo compraría	Posiblemente no lo compraría	Tal vez Si/ No compraría	Posiblemente lo compraría	Con certeza lo compraría

Marque con un aspa (X) donde corresponde el número

Bebida \ Escala	Escala				
	1	2	3	4	5
Bebida Funcional 1					
Bebida Funcional 2					
Bebida Funcional 3					

3. Resultados de los ensayos microbiológicos, fisicoquímicos y sensoriales a temperaturas de 20°C, 30°C y 40°C para el análisis de vida útil.

Ensayos Microbiológicos a 20°C

DIA	Aerobios Mesófilos (UFC/g)	Coliformes (NMP/g)	Mohos (UFC/g)	Levaduras (UFC/g)
8	<10	<3	<10	<10
10	<10	<3	<10	<10
12	<10	<3	<10	<10
14	<10	<3	<10	<10
16	<10	<3	<10	<10
18	<10	<3	<10	<10
20	<10	<3	<10	<10

UFC/g: Unidades formadores de colonia por gramo; NMP/g: Número más probable

Ensayos Físico Químicos a 20°C

DIA	Acidez (%)	Aw	LN (Aw)
8	1.16	0.97512	-0.02519
10	1.16	0.97534	-0.02497
12	1.17	0.97575	-0.02455
14	1.17	0.97617	-0.02412
16	1.17	0.97643	-0.02385
18	1.18	0.97663	-0.02365
20	1.18	0.97697	-0.02330

Ensayos Sensoriales a 20°C

Característica sensorial	T0 (08 DÍAS)	T1 (10 DÍAS)	T2 (12 DÍAS)	T3 (14 DÍAS)	T4 (16 DÍAS)	T5 (18 DÍAS)	T6 (20 DÍAS)
Aspecto	3	3	3	3	3	3	3
Color	3	3	3	3	3	3	3
Olor	3	3	3	3	3	3	3
Sabor	3	3	3	3	3	3	3

Ensayos Microbiológicos a 30°C

DIA	Aerobios Mesófilos (UFC/g)	Coliformes (NMP/g)	Mohos (UFC/g)	Levaduras (UFC/g)
8	<10	<3	<10	<10
10	<10	<3	<10	<10
12	<10	<3	<10	<10
14	<10	<3	<10	<10
16	<10	<3	<10	<10
18	<10	<3	<10	<10
20	<10	<3	<10	<10

UFC/g: Unidades formadores de colonia por gramo; NMP/g: Número más probable

Ensayos Físico Químicos a 30°C

DIA	Acidez (%)	Aw	LN (Aw)
8	1.16	0.97525	-0.02506
10	1.17	0.97584	-0.02446
12	1.17	0.97624	-0.02405
14	1.18	0.97721	-0.02305
16	1.18	0.97763	-0.02262
18	1.18	0.97794	-0.02231
20	1.19	0.97812	-0.02212

Ensayos Sensoriales a 30°C

Característica sensorial	T0 (08 DÍAS)	T1 (10 DÍAS)	T2 (12 DÍAS)	T3 (14 DÍAS)	T4 (16 DÍAS)	T5 (18 DÍAS)	T6 (20 DÍAS)
Aspecto	3	3	3	3	3	3	3
Color	3	3	3	3	3	3	3
Olor	3	3	3	3	3	3	3
Sabor	3	3	3	3	3	3	3

Ensayos Microbiológicos a 40°C

DIA	Aerobios Mesófilos (UFC/g)	Coliformes (NMP/g)	Mohos (UFC/g)	Levaduras (UFC/g)
8	<10	<3	<10	<10
10	<10	<3	<10	<10
12	<10	<3	<10	<10
14	<10	<3	<10	<10
16	<10	<3	<10	<10
18	<10	<3	<10	<10
20	<10	<3	<10	<10

UFC/g: Unidades formadores de colonia por gramo; NMP/g: Número más probable

Ensayos Físico Químicos a 40°C

DIA	Acidez (%)	Aw	LN (Aw)
8	1.16	0.97531	-0.02500
10	1.17	0.97654	-0.02374
12	1.18	0.97854	-0.02169
14	1.19	0.98113	-0.01905
16	1.21	0.98412	-0.01601
18	1.23	0.98854	-0.01153
20	1.24	0.99214	-0.00789

Ensayos Sensoriales a 40°C

Característica sensorial	T0 (08 DÍAS)	T1 (10 DÍAS)	T2 (12 DÍAS)	T3 (14 DÍAS)	T4 (16 DÍAS)	T5 (18 DÍAS)	T6 (20 DÍAS)
Aspecto	3	3	3	3	3	3	3
Color	3	3	3	3	3	3	3
Olor	3	3	3	3	3	3	3
Sabor	3	3	3	3	3	3	3

4. Proceso de elaboración de la bebida funcional

- Recepción de materia prima



- Pesado de materia prima



- Selección



- Lavado



- Eliminación de pedúnculo



- Desinfectado



- Pesado de residuos



- Ablandado



- Despulpeado y refinado



- Pesado de pulpa



- Estandarizado



- Primer tratamiento térmico



- Envasado



- Segundo tratamiento térmico



- Enfriado



- Etiquetado



- Almacenado



- Análisis de la bebida funcional



5. Tablas de la prueba de Friedman para los diferentes aspectos del análisis sensorial.

- Atributo color

Rangos. Atributo: color

	Rango promedio
Muestra C1	2.05
Muestra C2	1.87
Muestra C3	2.09

Prueba de Friedman. Atributo: color

Estadísticos de prueba ^a

N	75
Chi-cuadrado	3.723
gl	2
Sig. asintótica	.155

a. Prueba de Friedman

- Atributo olor

Rangos. Atributo: olor.

	Rango promedio
Muestra C1	1.86
Muestra C2	1.99
Muestra C3	2.15

Prueba de Friedman. Atributo: olor.

Estadísticos de prueba ^a

N	75
Chi-cuadrado	4.874
gl	2
Sig. asintótica	.087

a. Prueba de Friedman

- Atributo sabor

Rangos – Atributo sabor

	Rango promedio
Muestra C1	1.87
Muestra C2	1.96
Muestra C3	2.17

Prueba de Friedman. – Atributo sabor

Estadísticos de prueba ^a

N	75
Chi-cuadrado	5.055
gl	2
Sig. asintótica	.080

a. Prueba de Friedman

- Aceptabilidad general

Rangos – Aceptabilidad general

	Rango promedio
Muestra C1	1.90
Muestra C2	1.97
Muestra C3	2.13

Prueba de Friedman – Aceptabilidad general

Estadísticos de prueba ^a

N	75
Chi-cuadrado	2.880
gl	2
Sig. asintótica	.237

a. Prueba de Friedman

6. Diseño de etiqueta de la bebida funcional a base de *Solanum sessiliflorum* (cocona) endulzado con *Stevia rebaudiana* (estevia).

PERÚ Ministerio del Ambiente

Proyecto desarrollado por:
 Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana - IAP
 R.U.C.: 20171781648
 Av. José Abelardo Quiñones km. 2.5
 San Juan Bautista - Maynas - Loreto
 Contacto: gvargas@iiaap.gob.pe

En colaboración con:
 IUNAP, CITEproductivo Maynas

Financiado por:
 CONCYTEC, PROCIENCIA, BANCO MUNDIAL

Producido y envasado en:
 CITEproductivo Maynas
 Carretera Iquitos-Nauta km 2.5
 San Juan Bautista - Maynas - Loreto



SRN9

BEBIDA FUNCIONAL DE COCONA

100% Natural

ENDULZADO CON ESTEVIA

CONTENIDO NETO: 250 ml / 8.5 oz

AGITAR ANTES DE CONSUMIR

Ingredientes:
 Pulpa de cocona (variedad SRN9), agua, estevia y sorbato (E202), R.S.: P2350221/NOAISDE

INFORMACIÓN NUTRICIONAL		
	1 ración de 8.5 porciones (1000ml)	%VDN*
Calorías	20,81 kcal	1,05 %
Proteína	0,46 g	0,92 %
Grasa Total	0,55 g	0,85 %
Carbohidratos Totales	3,83 g	
Azúcares Totales	1,26 g	1,4 %
Calcio	2,78 mg	0,28 %
Hierro	0,10 mg	0,71 %
Sodio	1,10 mg	0,06 %
Fósforo	22,90 mg	
Vit. A	0,20 µg	0,00 %
Vit. C	2,74 mg	2,74 %

*% Valores de % diario basados en una dieta de 2000 kcal.

HECHO EN LA AMAZONÍA PERUANA IQUITOS-PERÚ

UNA VEZ ABIERTO CONSUMIR TODO EL PRODUCTO. CONSUMIR DE PREFERENCIA REFRIGERADO, EVITAR LA LUZ DIRECTA DEL SOL.

RECICLA POR FAVOR CUIDA EL PLANETA