

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y DE ALIMENTOS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE ALIMENTOS



“BEBIDA ENERGIZANTE A BASE DE MACA (*Lepidium meyenii Walpers*), CAMU CAMU (*Myrciaria dubia*) Y AGUAYMANTO (*Physalis peruviana*) EN ENVASES PET Y DE VIDRIO”.

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO DE ALIMENTOS

AUTORES:

JOSELYN ROSARIO RUIDÍAZ CRUZ

JUNIOR ALBERTO FLORES ROJAS

CALLAO, 2021

PERÚ

**“BEBIDA ENERGIZANTE A BASE DE MACA (*Lepidium meyenii Walpers*),
CAMU CAMU (*Myrciaria dubia*) Y AGUAYMANTO (*Physalis peruviana*) EN
ENVASES PET Y DE VIDRIO”**



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE ALIMENTOS

LIBRO 006 FOLIO No. 006 ACTA N°006 DE SUSTENTACIÓN DE TESIS SIN
CICLO DE TESIS PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO DE ALIMENTOS

A los 18 días del mes agosto del año 2021, siendo las 09:00 horas, se reunió, en la sala meet: <https://meet.google.com/trp-itxh-ovh>, el **JURADO DE SUSTENTACIÓN DE TESIS** para la obtención del título profesional de **Ingeniero de Alimentos** de la **Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos**, conformado por los siguientes docentes ordinarios de la **Universidad Nacional del Callao**:

Ing. Ana Celina Lancho Ruiz	: Presidente
Ing. Genaro Christian Pesantes Arriola	: Secretario
Ing. Víctor Alexis Higinio Rubio	: Vocal
Ing. Rodolfo César Bailón Neira	: Asesor

Se dio inicio al acto de sustentación de la tesis de los Bachilleres **Joselyn Rosario Ruidíaz Cruz** y **Junior Alberto Flores Rojas**, quienes habiendo cumplido con los requisitos para optar el Título Profesional de Ingeniero de Alimentos, sustentan la tesis titulada "Bebida energizante a base de maca (*Lepidium meyenii Walpers*), camu camu (*Myrciaria dubia*) y aguaymanto (*Physalis peruviana*) en envases PET y de vidrio", cumpliendo con la sustentación en acto público, de manera no presencial a través de la Plataforma Virtual, en cumplimiento de la declaración de emergencia adoptada por el Poder Ejecutivo para afrontar la pandemia del Covid-19, a través del D.S. N°044-2020-PCM y lo dispuesto en el DU N°026-2020 y en concordancia con la Resolución del Consejo Directivo N°039-2020-SUNEDU-CD y la Resolución Viceministerial N°085-2020-MINEDU, que aprueba las "Orientaciones para la continuidad del servicio educativo superior universitario";

Con el quórum reglamentario de ley, se dio inicio a la sustentación de conformidad con lo establecido por el Reglamento de Grados y Títulos vigente. Luego de la exposición, y la absolución de las preguntas formuladas por el Jurado y efectuadas las deliberaciones pertinentes, acordó: Dar por **aprobado** con la escala de calificación cualitativa **Muy Bueno** calificación cuantitativa **17 (diecisiete)**, la presente tesis, conforme a lo dispuesto en el Art. 27 del Reglamento de Grados y Títulos de la UNAC, aprobado por Resolución de Consejo Universitario N°245 2018- CU del 30 de octubre del 2018.

Se dio por cerrada la Sesión a las 10:08 horas del día 18 del mes y año en curso.



Presidente



Secretario



Vocal



Asesor

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis padres, Víctor Ruidíaz y Rosario Cruz, por su amor, dedicación y esfuerzo a lo largo de mi vida, el cual se ve contemplado ahora al lograr una de mis metas.

Joselyn Ruidíaz

Dedico esta tesis a Dios, por ser el inspirador y darme la fuerza para continuar en este proceso, para obtener unos de los logros más deseados.

A mi madre Juana Rojas, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ella he logrado convertirme en un profesional.

Junior Flores

AGRADECIMIENTO

A Dios, por la vida, por guiarnos a lo largo de nuestra existencia, por ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

A nuestros padres, por ser los principales promotores de nuestros sueños, por confiar y creer en nuestras expectativas, por los consejos, valores y principios que nos han inculcado.

A nuestros docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería de Alimentos, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de nuestra profesión, de manera especial, al ingeniero Rodolfo Bailon Neira, asesor de nuestra tesis, quien nos ha guiado con sus conocimientos y su rectitud como docente.

ÍNDICE

	Página
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
RESUMEN	8
ABSTRACT	10
INTRODUCCIÓN	12
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
1.1. Descripción de la realidad problemática	13
1.2. Formulación del problema	14
1.3. Objetivos de la investigación	15
1.4. Limitantes de la investigación	16
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	17
2.1. Antecedentes del estudio: Internacional y nacional	17
2.2. Bases teóricas	19
2.3. Conceptual	54
2.4. Definición de términos básicos	57
CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES	60
3.1. Hipótesis: General y específicas	60
3.2. Definición conceptual de variables	60
3.3. Operacionalización de variables	62
CAPÍTULO IV: DISEÑO METODOLÓGICO	63
4.1. Tipo y diseño de investigación	63

4.2. Método de investigación	78
4.3. Población y muestra	78
4.4. Lugar de estudio y período desarrollado	78
4.5. Técnicas e instrumentos para la recolección de información	78
4.6. Análisis y procesamiento de datos	81
CAPÍTULO V: RESULTADOS	83
5.1. Resultados descriptivos	83
5.2. Resultados inferenciales	92
CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN DE RESULTADOS	93
6.1. Contrastación y demostración de la hipótesis con los resultados	93
6.2. Contrastación de los resultados con otros estudios similares	96
6.3. Responsabilidad ética de acuerdo a los reglamentos vigentes	98
CONCLUSIONES	99
RECOMENDACIONES	102
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	103
ANEXOS	107

TABLAS DE CONTENIDO

N°	Página
2.1. Contenido nutricional de la maca/100 gramos de maca	28
2.2. Aminoácidos de la maca	32
2.3. Contenido nutricional del aguaymanto/100 gramos de pulpa	35
2.4. Contenido nutricional del camu camu/100 gramos de pulpa	37
2.5. Características de la función bunker	44
2.6. Composición química de bebidas energizantes comerciales	52
2.7. Análisis fisicoquímico de las bebidas energizantes	53
2.8. Formulación inicial de la bebida energizante	54
3.1. Operacionalización de variables	62
4.1. Obtención de los extractos hidroalcohólicos de maca	66
4.2. Formulación de la bebida energizante	73
4.3. Formulación de los insumos en la bebida energizante por cada 100 mL adicionados en el jarabe	73
5.1. Composición química del aguaymanto, camu camu y maca en 100 g	83
5.2. Análisis fisicoquímico del aguaymanto, camu camu y maca	83
5.3. Análisis microbiológico del aguaymanto, camu camu y maca	83
5.4. Resultados del test de puntaje compuesto* del aroma en aguaymanto, camu camu y maca	84
5.5. Resultados del test de puntaje compuesto* del sabor en aguaymanto, camu camu y maca	84

5.6. Resultados del test de puntaje compuesto* del color en aguaymanto, camu camu y maca	85
5.7. Resultados del test de puntaje compuesto* de aceptabilidad general en aguaymanto, camu camu y maca	85
5.8. Resultados promedio del test de puntaje compuesto* en aguaymanto, camu camu y maca	86
5.9. Obtención de los extractos hidroalcohólicos de maca	86
5.10. Formulación de la bebida energizante	87
5.11. Resultados del test de puntaje compuesto* del aroma en las bebidas energizantes de las formulaciones a, b y c.	87
5.12. Resultados del test de puntaje compuesto* del sabor en las bebidas energizantes de las formulaciones a, b y c.	88
5.13. Resultados del test de puntaje compuesto* del color en las bebidas energizantes de las formulaciones a, b y c.	88
5.14. Resultados del test de puntaje compuesto* de aceptabilidad en las bebidas energizantes de las formulaciones a, b y c.	89
5.15. Resultados promedio del test de puntaje compuesto* en las formulaciones a, b y c	89
5.16. Análisis sensorial: test de escala hedónica de las bebidas energizantes (formulación "a", "b" y "c")	90
5.17. Análisis de varianza del test de escala hedónica de las bebidas energizantes (formulación "a", "b" y "c")	90
5.18. Análisis fisicoquímicos de las bebidas energizantes en almacenamiento (formulación "a"), durante 3 semanas seguidas	91
5.19. Análisis microbiológicos de las bebidas energizantes a base de aguaymanto, camu camu y maca en envases de vidrio (formulación "a")	91

5.20. Análisis microbiológicos de las bebidas energizantes a base de aguaymanto, camu camu y maca en envases pet (formulación “a”)	92
5.21. Existencia de diferencia significativa en las formulaciones A, B y C para cada atributo evaluado	92
6.1. Comparación de la hipótesis general con el resultado de la investigación	93
6.2. Comparación de la hipótesis específica 1 (H1) con el resultado de la investigación	94
6.3. Comparación de la hipótesis específica 2 (H2) con el resultado de la investigación	95
6.4. Comparación de la hipótesis específica 3 (H3) con el resultado de la investigación	95

TABLA DE FIGURAS

N°	Página
2.1. Tratamiento de agua para la producción industrial de alimentos	47
2.2. Proceso industrial de la elaboración de bebidas carbonatadas	49
2.3. Proceso industrial de embotellado	50
3.1. Relación de las variables de la investigación	61
4.1. Diseño de la investigación	64
4.2. Flujo de proceso de obtención del extracto de maca	68
4.3. Flujo de proceso de obtención del zumo de aguaymanto	69
4.4. Flujo de proceso de obtención del zumo de camu camu	71
4.5. Flujo de proceso de elaboración de la bebida energizante a base de maca, camu camu y aguaymanto	77

TABLA DE IMÁGENES

N°	Página
4.1. Aguaymanto, camu camu y maca	65
4.2. Extracto de maca con agua y extractos hidroalcohólicos de maca (agua:alcohol) 1:3, 1:4 y 1:5	66
4.3. Extracto de maca con solución hidroalcohólica 1:3 (alcohol:agua)	67
4.4. Extracción del zumo de aguaymanto	70
4.5. Extracción del zumo de camu camu	72
4.6. Evaluación de la resistencia del envase PET	74
4.7. Envase y tapa PET esterilizados	74
4.8. Esterilización de la bebida energizante	75
4.9. Bebida energizante final	75

RESUMEN

La presente investigación se llevó a cabo en las instalaciones del Laboratorio de Tecnología de Alimentos de la Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos - Chucuito. Se inició con la realización de la caracterización química de las frutas, reportando: 0.8% proteínas, 0.4 % grasas, 16.7 % carbohidratos y 0.7 % cenizas en el aguaymanto; 0.7 % proteínas, 0.2 % grasas, 7.4 % carbohidratos y 0.5 % cenizas en el camu camu. Para el caso de la maca fue 3.8 % proteínas, 1.1 % grasas, 16.6 % carbohidratos y 2.7 % cenizas.

Se obtuvo los zumos de las frutas y el extracto de maca obtenida con agua y solución hidroalcohólica (alcohol: agua 1:3, 1:4, 1:5). La mejor alternativa según resultados de análisis sensorial con test de puntaje compuesto (aroma, sabor, color y aceptabilidad general) fue el extracto hidroalcohólico de 1:3. Seguidamente se ensayaron tres formulaciones de bebidas energizantes: "A" (50 % aguaymanto, 5 % camu camu, 5 % maca y 40 % jarabe, "B" (55 % aguaymanto, 5 % camu camu, 5 % maca y 35 % jarabe) y "C" (60 % aguaymanto, 5 % camu camu, 5 % maca y 30 % jarabe). El jarabe tuvo una graduación entre 60 a 65 grados brix. Los insumos adicionales en todos los casos fue el mismo. La mejor opción fue la formulación "A", según el análisis sensorial aplicado por tener mejor aroma y sabor. El proceso de elaboración comprendió la determinación del flujo de proceso para cada fruta y la obtención del extracto de maca, se mezclaron con la adición de los insumos en g/100mL: cafeína 0.012, taurina 0.2, glucosa 8.3, fructosa 5.4, sacarosa 4.5, benzoato de sodio 0.05, sorbato de potasio 0.01 y cloruro de sodio 0.013. El primer tratamiento térmico fue de 82°C por 15 minutos. Y la esterilización fue de 95 °C por 10 minutos (solo

para envases de vidrio). El envasado fue en botellas de vidrio (80 °C) y PET (62 °C). Se evaluó la estabilidad de las bebidas a través de análisis fisicoquímicos (acidez, pH, °Brix, densidad), reportando mínima variación de pH y % acidez en 30 días de almacenamiento a 24 °C. Los análisis microbiológicos cumplen los límites permisibles dados por DIGESA. Las bebidas energizantes tuvieron una buena aceptabilidad según el test de escala hedónica.

ABSTRACT

The present investigation was carried out in the facilities of the Food Technology Laboratory of the Faculty of Fisheries and Food Engineering - Chucuito. It began with the chemical characterization of the fruits, reporting: 0.8% protein, 0.4% fat, 16.7% carbohydrates and 0.7% ash in the aguaymanto; 0.7% protein, 0.2% fat, 7.4% carbohydrates and 0.5% ash in the camu camu. In the case of maca, it was 3.8% protein, 1.1% fat, 16.6% carbohydrates and 2.7% ashes.

Fruit juices and maca extract obtained with water and hydroalcoholic solution (alcohol: water 1: 3, 1: 4, 1: 5) were obtained. The best alternative according to the results of the sensory analysis with the composite score test (aroma, flavor, color and general acceptability) was the 1: 3 hydroalcoholic extract. Next, three energy drink formulations were tested: "A" (50% aguaymanto, 5% camu camu, 5% maca and 40% syrup, "B" (55% aguaymanto, 5% camu camu, 5% maca and 35% syrup) and "C" (60% aguaymanto, 5% camu camu, 5% maca and 30% syrup). The syrup had a graduation between 60 to 65 degrees brix. The additional inputs in all cases were the same. The best option was formulation "A", according to the sensory analysis applied for having better aroma and flavor. The elaboration process included the determination of the process flow for each fruit and the obtaining of the maca extract, they were mixed with the addition of the inputs in g / 100mL: caffeine 0.012, taurine 0.2, glucose 8.3, fructose 5.4, sucrose 4.5, sodium benzoate 0.05, potassium sorbate 0.01 and sodium chloride 0.013. The first heat treatment was 82°C for 15 minutes. And the sterilization was 95 °C for 10 minutes (only for glass containers) The packaging was in glass bottles (80°C) and PET (62°C). The stability of the beverages was evaluated through

physicochemical analysis (acidity, pH, ° Brix, density), reporting minimal variation in pH and% acidity in 30 days of storage at 24 °C. Microbiological analyzes comply with the permissible limits given by DIGESA. Energy drinks had good acceptability according to the hedonic scale test.

INTRODUCCIÓN

Las bebidas energizantes han generado gran impacto en la sociedad actual, debido a la elevación en el consumo a nivel mundial, y la problemática que causa su uso desmesurado y sin cuidado; ya que, a pesar de las contraindicaciones y advertencias, la población juvenil no las toma en cuenta, ingiriendo este tipo de bebidas a diario sin pensar en el daño o alteración que día a día hacen a su cuerpo, y con el tiempo presentando repercusiones graves a la salud.

Esta problemática se ha visto como una oportunidad de innovación para las industrias competidoras y para los investigadores en el área de alimentos; el diseñar un producto más natural y que no sea dañino para el cuerpo humano.

Por esta razón el proyecto tiene como objetivo el diseño de una bebida energizante con componentes naturales como la maca, el aguaymanto y el camu camu; y emplear menores dosis de cafeína y taurina en relación a las bebidas comerciales. La presentación de la bebida energizante se realizará en dos tipos de envases: PET y de vidrio, con la finalidad de establecer cuál de ellos presenta mayor estabilidad para la bebida y contribuya a mantener la calidad de la misma.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la Realidad Problemática

Las bebidas energizantes han generado gran impacto en la población actual, especialmente los adolescentes y adultos jóvenes, debido a su consumo en cantidades elevadas, ocasionando riesgos para la salud como aumento del ritmo cardíaco debido a la alta cantidad de azúcar y cafeína; aumento de la presión arterial debido a la alta cantidad de sales; insomnio, diuresis (aumento en la producción de orina) y la hiperglucemia. Además, estas bebidas energizantes por su alto nivel de cafeína, más de 78 mg por envase de 250 mL, no debe consumirse con bebidas alcohólicas ya que podría causar una deshidratación aguda que lleva a la congestión pulmonar, desorientación, vómitos y calambres musculares que pueden terminar en graves complicaciones cardiopulmonares con riesgo de muerte.

La Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) en un artículo sobre la evaluación de riesgos del consumo de cafeína indica que un adulto puede consumir cafeína en 3mg/Kg de su peso corporal por día, esta cantidad también puede ser aplicada a adolescentes, debido a que la velocidad en que los adolescentes procesan la cafeína es por lo menos igual a la de los adultos.

Esta problemática se ha observado como una oportunidad de innovación para las industrias competidoras y los investigadores en el área de alimentos; en diseñar un producto con las mejores características y beneficioso para el organismo del consumidor. Por esta razón el proyecto está encaminado en desarrollar una nueva bebida energizante que contiene en su formulación zumos de aguaymanto, camu camu y extracto de maca; y cantidades en niveles reducidos de cafeína y taurina (reducidas a la cuarta y quinta parte respectivamente) a comparación de las bebidas energizantes comerciales, de manera que sea más natural; elaborado con parámetros óptimos (temperatura, grados brix, dilución del extracto hidroalcohólico) en su proceso y envasado en botellas PET y de vidrio para generar un producto de calidad e inocuo, por consiguiente, de agrado al consumidor.

1.2. Formulación del Problema

1.2.1. Problema General

- ¿Cuál es la cantidad y calidad de los componentes vegetales utilizados (maca, aguaymanto y camu camu) que nos permita obtener una bebida energizante con las mejores características sensoriales, fisicoquímicas y microbiológicas?

1.2.2. Problemas Específicos

- ¿Cuáles son las características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales que deben poseer los componentes vegetales (maca, aguaymanto y camu camu) para la elaboración de bebida energizante?
- ¿Cuáles son los parámetros del proceso de elaboración de la bebida energizante envasado en botellas PET y de vidrio?
- ¿Cuáles son las características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales de la bebida energizante?

1.3. Objetivos de la Investigación

1.3.1. Objetivo General

- Determinar la cantidad y calidad de los componentes vegetales utilizados (maca, aguaymanto y camu camu), que nos permita obtener una bebida energizante con las mejores características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Determinar las características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales que deben poseer los componentes vegetales (maca, aguaymanto y camu camu) para la elaboración de la bebida energizante.
- Establecer los parámetros del proceso de elaboración de la bebida energizante envasado en botellas PET y de vidrio.
- Determinar las características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales de la bebida energizante.

1.4. Limitantes de la Investigación

Entre los limitantes de la investigación encontramos el no contar con legislación nacional que establezca requisitos técnicos en cuanto a composición química u otros en bebidas energizantes, asimismo, con estadísticas que permitan establecer su consumo; sin embargo, existe legislación internacional de cual se ha consultado para la realización de la presente tesis.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del Estudio: Internacional y Nacional

VILLAAMIL, L. (2005) realizó el trabajo de investigación monográfico de las bebidas energizantes, evaluando las bebidas energizantes del mercado argentino.

AYO BASANTES (2015), realizó el trabajo de investigación “Obtención de una bebida energizante a partir de pulpa de maracuyá, borjón y panela”.

El objetivo del proyecto fue obtener una bebida energizante a partir de pulpa de maracuyá, borjón y panela para lo cual se obtuvieron la pulpa de maracuyá y la pulpa de borjón como materia prima para la bebida. Se prepararon 5 formulaciones de la bebida energizante, con un contenido fijo de pulpa de maracuyá (20 %) y 5 diferentes formulaciones con pulpa de borjón (4, 5, 7.5, 10 y 15 %). Para validar el proceso de pasteurización y determinar el tiempo del mismo, la formulación con 7.5 % de borjón se sometió a 85 °C por 10, 15 y 20 segundos. La formulación a la que se aplicaron los tratamientos térmicos resultó ser la mejor ya que se inhibió la presencia de Salmonella sp.

ARDILA MATEUS Y CORDERO MUÑOZ (2016), en su trabajo de tesis “Desarrollo de bebidas energéticas con componentes naturales” tuvo como objetivo el diseño de un producto nuevo para el mercado de las bebidas refrescantes; el diseño de una bebida energética natural como

resultado a las problemáticas actuales que se sufren hoy con este tipo de productos. Para lograrlo, se deciden emplear los triglicéridos de cadena media, pues estos son compuestos que generan energía reservando así el glucógeno contenido en las células y prolongando la vitalidad del ser humano, además de ser de rápida absorción. Estos son de origen natural, por lo que cumple con la idea principal del proyecto. Para reforzar las bebidas que se desarrollaron y darle aún más propiedades beneficiosas para la salud, se decidió emplear 3 extractos naturales (uno por bebida), que también se caracterizan por su acción energética.

SILVA POLANIA (2015), en su estudio de investigación “Bebidas energizantes: composición química y efectos sobre el organismo humano”. Su objetivo fue diseñar una estrategia didáctica para la divulgación científica de las sustancias constituyentes de las bebidas energizantes y sus efectos en los consumidores. La población a la que se dirigió la estrategia, son jóvenes de los grados noveno a once de diferentes instituciones educativas tanto públicas como privadas del municipio de Mosquera (Colombia).

SANCHEZ, JC.; (2015), realizaron una revisión bibliográfica de las bebidas energizantes. Establecieron que no existen estudios concluyentes que demuestren los efectos benéficos de las bebidas energizantes, pero si existe suficiente evidencia de los efectos adversos de algunos de sus componentes más comunes. Son necesarios más estudios para

determinar con certeza la seguridad de las bebidas energizantes, las cuales poseen un potencial tóxico considerable, que no es informado debidamente al consumidor.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Bebidas Refrescantes

Según Gil (2010) las primeras bebidas refrescantes (BR) fueron creadas por farmacéuticos a finales del siglo XVIII, a mediados de la década de 1830 los refrescos se hicieron habituales en el ámbito familiar, convirtiéndose en la bebida ideal para acompañar cenas. Este tipo de bebidas contribuyen al consumo diario de nutrientes como: agua, hidratos de carbono, vitaminas y minerales; por lo cual actualmente existen diferentes tipos de bebidas refrescantes entre las que se encuentran las bebidas isotónicas y energéticas.

2.2.2. Bebidas Isotónicas

Estas bebidas son utilizadas en casos donde se presenta un intenso desgaste muscular, razón por la cual son las más ingeridas por los deportistas. Presentan una composición específica para obtener una rápida y eficiente absorción de agua y electrolitos, lo que ayuda de manera significativa a la prevención de fatiga (Ardila y Cordero, 2016).

2.2.3. Bebidas Energizantes

Son utilizadas por los consumidores cuando requieren vitalidad ante esfuerzos extra, físicos o mentales. Su composición radica principalmente en cafeína, hidratos de carbono, aminoácidos, vitaminas, minerales, extractos vegetales, acompañados de aditivos que cumplen la función acidulante, conservante, saborizante y colorante; generalmente se presenta de forma gasificada (Ardila y Cordero, 2016).

El Comité del Codex sobre Nutrición y Alimentos para Regímenes Especiales (CCNFSDU) examinó las bebidas para deportistas y las bebidas energéticas en su 22a Reunión del 19 al 23 de junio de 2000.

Australia:

Las "bebidas energéticas" podrían clasificarse también dentro de la categoría del Codex de alimentos para fines especiales porque están concebidas para desempeñar una función específica. Australia no clasifica las "bebidas energéticas" entre los alimentos para regímenes especiales, sino más bien entre las bebidas refrescantes destinadas a ejercer un efecto farmacológico más bien que un simple efecto fisiológico. Australia está desarrollando una tercera categoría clasificatoria de esos productos que los distingue de los alimentos para fines generales y de (la versión australiana de) los alimentos para fines especiales.

Nueva Zelanda:

Las bebidas energéticas se contemplan como complementos dietéticos en la legislación alimentaria. Las bebidas energéticas están siendo examinadas como bebidas formuladas cafeinadas ("formulated caffeinate beverages") en el marco del desarrollo de reglamentos alimentarios conjuntos con Australia. A nuestro modo de ver, las "bebidas energéticas" se diferencian de las demás por su capacidad para producir un efecto estimulante que se debe no tanto a su contenido puro de energía, sino más bien a su contenido de cafeína. Las declaraciones de propiedades para bebidas energéticas se refieren más a su efecto excitante o estimulante que a su alto contenido de energía, siendo por eso innecesario aplicar a estos productos una declaración de "alto contenido energético". Muchas de las bebidas energéticas contienen los mismos niveles de energía que los refrescos. Estas bebidas, sin embargo, deberían aportar un mínimo de energía para no confundir al público.

Nueva Zelanda concuerda en que las bebidas energéticas no son alimentos para regímenes especiales, pero no respalda su inclusión en el ámbito de validez de las disposiciones alimentarias generales. Se trata de productos pertenecientes a una nueva generación de alimentos funcionales cuyo papel en la oferta alimentaria no se puede pasar por alto. Estas son algunas de las razones por las cuales Nueva Zelanda apoya una revisión de los principios generales de la adición de vitaminas y minerales a los alimentos.

España:

Con la denominación de "bebidas energéticas" se comercializan diversos productos, cuya composición, con algunas variaciones, es básicamente:

- Agua, azúcares (sacarosa, fructosa y/o dextrinomaltosa) y edulcorantes artificiales.

- Cafeína (como tal sustancia o procedente de ingredientes que la contienen por su propia naturaleza.

(guaraná, cola, etc.).

- Vitaminas y minerales.

- Sustancias nitrogenadas (carnitina, taurina, aminoácidos).

- Glucurono-lactona.

Su característica más destacable es su alto contenido en cafeína (320 mg/litro), que supera ampliamente el contenido en cafeína de aquellas bebidas refrescantes (analcohólicas) a base de cola cuyo contenido máximo es de 150 mg/litro.

En España no existe una regulación específica y estas bebidas con un alto contenido en cafeína y otras sustancias, no pueden clasificarse como "Bebidas refrescantes".

Consideramos que existen varios aspectos a tener en cuenta:

a) Denominación "Bebidas energéticas"

Entendemos que no es muy correcta, cuando menos su denominación da lugar a error al consumidor, ya que por su composición los aportes energéticos son muy poco significativos, puesto que el contenido en azúcares es bajo.

Sería más correcto utilizar la denominación "Bebidas estimulantes", de acuerdo con los efectos que producen.

b) Composición

Cafeína: Su contenido se considera elevado. A este respecto, cabe señalar que los fabricantes de estos productos han comparado su contenido en cafeína con el de una taza de café para justificar este contenido. Por tanto, es necesario tener en cuenta que:

- El contenido en cafeína en una taza de café presenta grandes oscilaciones dependiendo del tipo de café (materia prima) y de la forma de preparación.
- El café no es generalmente consumido por los niños.

c) El Comité Científico para la Alimentación Humana, ha emitido una opinión en relación con estos productos, y aunque destaca que no hay datos suficientes sobre la incidencia de su consumo en la población, se debe tener en cuenta que:

- Si los adultos sustituyen su consumo de café por el de este tipo de bebidas no plantearían grandes problemas.
- El consumo de estos productos en niños puede dar lugar a cambios en su conducta (irritabilidad, alteraciones del sueño).
- Las mujeres embarazadas serían otro de los grupos de riesgo. Se les recomienda moderar el consumo de cafeína, procedente de cualquier fuente (café, té, bebidas, etc.). (Comité del Codex sobre Nutrición y Alimentos para Regímenes Especiales (CCNFSDU), 2001).

2.2.4. Jarabes

Los jarabes son líquidos viscosos conformados por una disolución de azúcares en agua, en zumos de frutas, en emulsiones de disgregados de frutas, en infusiones o por mezcla de éstas con agentes aromáticos y aditivos autorizados con una estandarización de 62 grados brix como mínimo (Ardila y Cordero, 2016).

2.2.5. Jarabe Simple

Es la disolución de azúcares en agua potable con una graduación mínima de 62 grados brix (Ardila y Cordero, 2016).

2.2.6. Jarabe Terminado

Mezcla de jarabe simple con demás materias primas que constituyen una bebida energética o energizante (Ardila y Cordero, 2016).

2.2.7. Jarabe de Zumo y/o Disgregados de Frutos o Tubérculos

Esta denominación se aplicará a los jarabes que tengan en su composición los zumos o disgregados de frutas sin importar si son naturales o conservados concentrados en las proporciones mínimas señaladas y con los aditivos autorizados para esta clase de productos. Dicha denominación será acompañada del nombre de especie o especies que estén involucradas con su fabricación (Ardila y Cordero, 2016).

2.2.8. Cafeína

La cafeína es un tipo de metilxantinas que son alcaloides que se encuentran de forma natural en ciertas plantas, aunque es una sustancia carente de valor nutritivo. Ésta al ser consumida de manera excesiva produce síntomas negativos en el organismo entre los cuales se encuentran: nerviosismo, agitación, ansiedad e insomnio. Además, estimula la secreción de ácido en el estómago por lo cual se sugiere el nulo consumo en personas que sufran enfermedades gastrointestinales (Ardila y Cordero, 2016).

2.2.9. Taurina

La taurina es una sustancia emparentada con los aminoácidos azufrados; siendo su aminoácido precursor la cisteína. Es un componente de la bilis, que es un líquido digestivo segregado por el hígado que resulta importante en el proceso de digestión. Juega un papel importante como agente desintoxicante y antioxidante (Ardila y Cordero, 2016).

2.2.10. Maca

Castillo (2013) refiere que es un cultivo alto andino que crece y desarrolla en los ecosistemas Suni y Puna de los departamentos de Junín y Pasco entre altitudes de 3 000 a 4 500 m.s.n.m.

La maca es una planta herbácea bianual. En el primer año se desarrolla la fase vegetativa dando una roseta con raíz pivotante que forma el hipocotíleo, un órgano de almacenamiento subterráneo que es la parte

comestible. Las hojas son compuestas, presentan dimorfismo y son grandes (10 – 15 cm de largo). En el segundo año se desarrolla la fase productiva, el hipoclorito produce de uno a tres brotes, los cuales desarrollan tallos en sentido radial y se ramifican en forma lateral formando inflorescencia racimosas que producen semillas botánicas. Las flores tienen la formula floral $K_4C_4A_2-4G_2$ y estas son pequeñas, actiniformas y hermafroditas. Cada flor presenta cuatro pétalos de color blanco, el androceo está formado por dos estambres de dehiscencia longitudinal y con cuatro nectarios. El gineceo presenta el ovario supero, ancho y binocular de placentación tabical superior, de estilo superior, de estilo reducido y estigma pequeño, globoso y abultado, la antesis dura tres días y es parcialmente cleistogama.

La maca se clasifica de la siguiente manera:

Reino: Vegetal

División: Fanerógamae (Magnoliophyta)

Subdivisión: Angiospermae

Clase: Dicotyledoneae;

Subclase: Dillenidae (crucífera)

Tribu: Lepidiae

Sección: Monoploca (Lepidium)

Género: Lepidium

Especie: *L. meyenii* Walp.

Nombre Común: Maca.

Composición química de la maca:

Las raíces son la parte comestible o utilizable de esta planta, se le consume cocidas; y es en este estado que se encuentran entre 13 a 16 % de proteína, son ricas en aminoácidos esenciales. Se ha reportado la existencia de 4 Alcaloides denominados Macaína 1, 2, 3 y 4 cuyos Rf son 0,680, 0,346, 0,198, 0,851, respectivamente. Además, presenta Glucocinolatos, Isothiocianato de bencil, Isothiocianato p-metoxibencil, carbohidratos, almidón, lebulosa, fructuosa y maltosa, descomponiéndose esta última en dos glucosas; celulosa y lignina, ácidos grasos y taninos.

En los análisis químicos espectrográficos realizados a la raíz de la "maca" por la Universidad Nacional de Ingeniería en octubre de 1996 se destacó el calcio con más de 100 000 ppm o mayores de 10 % como macro nutriente. En cuanto al fósforo el Instituto de Nutrición informó en el año 1978 valores mayores de 183,3 mg %.

El fósforo y el calcio ocupan un lugar central en la biología siendo los responsables de las funciones estructurales que afectan al esqueleto y a los tejidos blandos y de las funciones reguladoras de la transmisión neuromuscular y de los estímulos químicos y eléctricos. El 85% de fósforo se encuentra en el esqueleto interviniendo en la formación del ATP (Adenosin trifosfato). La "maca" (*Lepidium meyenii* Walpers) presenta: 11 gr. % de proteínas en la raíz seca y como pasta integral 14 gr. %.

En los análisis de la raíz se ha encontrado Celulosa y Lignina. Además: carbohidratos, maltosa, lebulosa o fructosa y taninos. El almidón de la maca contiene calcio, Fósforo. Hierro, ácidos grasos y aceites naturales.

En la raíz de la Maca se encuentran, además, los siguientes oligoelementos: Potasio, Magnesio, Sílice, Hierro, Aluminio, Sodio, Manganeso, Cobre, Estaño, Zinc y Bismuto. (Castillo, 2013).

TABLA N° 2.1
CONTENIDO NUTRICIONAL DE LA MACA/100 GRAMOS DE MACA

NUTRIENTES MAYORES (COMPONENTES)	
Humedad	5,0 - 19,62%
Energía	325 kcal.
Proteínas	10,10 - 18,25%
Grasas	0,2 - 2,2%
Carbohidratos	51,81 - 76,05%
Ceniza	3,46 - 6,43%
Fibra	3,85 - 8,50%
VITAMINAS (mg/100g)	
Caroteno	0,07
Tiamina (B1)	0,15 - 1,17
Ácido Ascórbico	0,80 - 3,52
Otras	(B6, D3 y P)
Niacina	37,27 - 43,03
Riboflavina (b2)	0,31 – 076
MINERALES (mg/100g)	
Calcio	150,00 - 650,35
Magnesio	70,0 - 114,63
Sodio	18,70 – 40,0
Manganeso	20 - 22ppm y 0,80mg/100g
Hierro	62-86ppm y de 9,93 - 24,37mg/100g
Selenio	0,27 - 0,30 mg/100g
Boro	12 - 26 ppm
Fósforo	183 – 329
Potasio	1000 – 2050
Cobre	6 a 8ppm y 5,9 mg/100g

Fuente: Castillo, 2013

- i. Proteínas: La maca presenta un promedio de 11gr % en la raíz seca (Obregón, 1 998).
- ii. Fibras: En la raíz de la maca se han encontrado celulosa y lignina, es decir, una amplia cantidad de fibras. Tanto interés en las fibras surge de las investigaciones que dieron como resultado que una gran cantidad de

fibra disminuye el riesgo de cáncer del intestino grueso, estimulando el funcionamiento intestinal ayudando al organismo a eliminar los residuos alimenticios que no se aprovechan (Obregón, 1 998).

- iii. Carbohidratos: Estos son las principales fuentes de energía humana y vegetales más baratos y fácil de ingerir. Almidón: El almidón de la Maca contiene calcio, hierro, formando compuestos químicos propios que van a influenciar la nutrición y salud del consumidor (Obregón, 1 998).
- iv. Maltosa: Es un disacárido con poder reductor que no se encuentran en grandes cantidades en la naturaleza y como otros muchos oligosacáridos, se obtienen por hidrólisis parcial de moléculas más grandes (Obregón, 1 998).
- v. Fructosa o Lebulosa: Es un azúcar utilizado por el plasma seminal para la producción de espermatozoides (Obregón, 1 998).
- vi. Taninos: A los taninos se le utilizan internamente como coadyuvante en el tratamiento de la diarrea. Combinado con otros medicamentos tiene utilidad en el tratamiento de procesos inflamatorios de poca extensión crónica como las úlceras, llagas, etc. (Obregón, 1 998).
- vii. Ácidos grasos: Existen ácidos grasos empleados como antisépticos y/o antisépticos locales, fungicidas y conservador de alimentos (Obregón, 1 998).
- viii. Alcaloides: La maca presenta 4 alcaloides, macaina 1, 2, 3 y 4. Los alcaloides ejercen acción fisiológica sobre el organismo humano y animal, actúan en muy pequeñas cantidades, provocando efectos notables. Los alcaloides tienen caracteres propios, son muy distintos de las proteínas,

forman sales al ser solubles con los ácidos y también se disuelven en solventes orgánicos. El extracto alcaloideo de la Maca es una sustancia química inocua en cantidades muy pequeñas, pero que estimulan las hormonas reguladoras del sistema reproductor que se encuentran en el cerebro, pero no solo eso, sino que ayuda a las hormonas de crecimiento. El extracto alcaloideo de la Maca podría activar las hormonas que regulan el metabolismo del calcio y del fósforo de la sangre (Obregón, 1 998).

- ix. Macro Nutrientes: La raíz de la maca presenta vitaminas y minerales para la vida, debido a ello sirve como un coadyuvante alimenticio en enfermos de tuberculosis, VIH, leucemia, anemia y en personas convalecientes (Obregón, 1 998).
- x. Calcio: El calcio en la maca es un elemento de vital importancia para el desarrollo de los seres vivos. Está concentrado en la planta en mayor cantidad que en la leche, es indispensable para la formación de los huesos, los dientes, el esqueleto y en la coagulación sanguínea. En el funcionamiento del corazón, de los nervios y del sistema sanguíneo (Obregón, 1 998).
- xi. Fósforos: El fósforo de la maca ayuda a las funciones estructurales que afectan el esqueleto y los Tejidos blandos, y a las funciones reguladoras como la. Transmisión neuromuscular de los estímulos químicos y eléctricos (Obregón, 1 998).
- xii. Micro nutrientes y oligoelementos: En esta parte de la planta existen muchos minerales en una cantidad pequeña, pero que juntos ayudan a la

producción de anticuerpos por las células de linfocitos tipo b, los cuales disminuyen sí hay deficiencia de ellos (Obregón, 1 998).

- xiii. Magnesio: La deficiencia de estos elementos en el organismo es improbable, de cualquier manera, sí esta deficiencia existe puede tener en lugar en diarreas, y una vasta deficiencia del magnesio, puede llevar a la pérdida de la susceptibilidad en el estímulo visual mecánico y acústico (Obregón, 1 998).
- xiv. Potasio: El potasio participa en la regulación de la presión osmótica y del equilibrio ácido básico, sólo su actividad es desempeñada en el interior de las células (Obregón, 1 998).
- xv. Hierro: Ayuda en la elaboración de la hemoglobina para evitar las anemias causadas por la falta de estos. Aun así, la excesiva cantidad de hierro puede ser nociva pues bloquea la buena absorción del fósforo en el organismo y puede llevar al raquitismo (Obregón, 1 998).
- xvi. Manganeso: Se ha demostrado que una dieta experimental carente de este elemento, indujo, indujo al retiro del crecimiento en ratones y alteraba la reproducción en ratas. Aun así, están pendientes resultados en las personas (Obregón, 1 998).
- xvii. Estaño y Aluminio: Estos elementos se encuentran generalmente asociados con el calcio y sílice, formando carbonatos de silicatos que intervienen en la formación, A medida que los estudios científicos se realizan y los resultados salen a la luz, en los círculos médicos se hace más y más popular referirse a la maca, como el sustituto natural de la ya.

Famosa pastillita de los Laboratorios, Farmacéuticos Pfizer-la Víagra (Obregón, 1 998).

TABLA N° 2.2
AMINOÁCIDOS DE LA MACA

Aminoácidos	mg concentración/g de proteína
Acido glutámico	156,5
Arginina	99,4
Ácido aspártico	91,7
Leucina	91,0
Valina	79,3
Glicina	68,3
Alanita	63,1
Fenilalanina	55,3
Lisina	54,5
Serina	50,4
Isoleucina	47,4
Treonina	33,1
Tirosina	30,6
Metionina	28,0
HO-Prolina	26,0
Histidina	21,9
Sarcosina	0,7
Prolina	0,5
Cysteina	sin determinar
Triptofano	sin determinar

Fuente: Castillo, 2013

2.2.11. Aguaymanto

Santisteban y Inoñan (2018) refiere que es una planta silvestre originaria de América. Por ser considerado como fruto que previene el escorbuto, fue introducido en Sudáfrica por los españoles hace más de 200 años. Desde allí se trasladó a Kenia, Zimbabwe, Australia, Nueva Zelanda, Hawai y la India, países en los que se cultiva comercialmente. Actualmente, el aguaymanto se encuentra en casi todos los altiplanos de

los países tropicales y en varios subtropicales incluyendo Malasia, China y los países del Caribe, entre otros (Araujo, 2007).

Es un fruto con gran potencial económico, que crece en la costa, sierra y selva del Perú, produciendo hasta 30 Tn/ha; se cultiva en zonas tropicales y subtropicales el cultivo se propaga por semillas, para lo cual requiere desarrollar semilleros para su germinación y posterior trasplante al terreno definitivo, el tiempo entre la iniciación del semillero y la primera cosecha es de aproximadamente 8 meses. Sus frutos son bayas de color que oscila entre naranja y el amarillo, miden de 1 a 2,5 cm de diámetro, un peso de 4 a 12 gramos y su sabor es una peculiar mezcla de balance perfecto entre lo dulce y lo ácido (Pucclla, 2002). El fruto está protegido por una envoltura natural que lo mantiene fresco, sin dañarse, incluso varias semanas después de haber sido extraído de la planta (Sierra exportadora, 2011).

Los frutos redondos (1,25 a 2,50 cm, 4 a 10 g) de la uchuva que contienen entre 150 y 300 semillas necesitan entre 60 y 80 días para madurar (Santisteban y Inoñan, 2018).

Recientemente se ha incluido el aguaymanto en la lista de los "superfrutos" por su alto contenido de vitaminas, minerales y fibra (Santisteban y Inoñan, 2018).

El ciclo de vida es de 1 a 3 años (en estado natural y con tecnología básica), ciclo comercial 17 a 19 meses desde la siembra, el momento de la cosecha es cuando los cálices empiezan a secarse, la cosecha es ininterrumpida desde que empieza hasta 2 a 3 años aproximadamente (en

estado natural y con tecnología básica), en ciclo comercial tecnificado de 9 a 11 meses (Santisteban y Inoñan, 2018).

Descripción taxonómica

El aguaymanto (*Physalis peruviana*) pertenece a la familia de las Solanáceas y al género *Physalis*, cuenta con más de ochenta variedades que se encuentran en estado silvestre y que se caracterizan porque sus frutos están encerrados dentro de un cáliz o cápsula. Es originaria del Perú, es la especie más conocida de este género.

Clasificación taxonómica del aguaymanto

Reino: Vegetal

Tipo: Fanerógamas

Clase: Dicotiledónea

Subclase: Metaclamidea

Orden: Tubiflorales

Familia: Solanácea

Género: *Physalis*

Especie: *Physalis peruviana* L.

Valor nutricional

Desde los puntos de vista económicos y gastronómicos, son su peculiar sabor agridulce y su gran versatilidad de uso. La vitamina A es esencial para la visión, el buen estado de la piel, el cabello, las mucosas, los huesos y para el buen funcionamiento del sistema inmunológico. Así mismo contiene ácidos orgánicos (cítricos y málico), pectina (fibra soluble) (Portuguéz, 2002).

TABLA N° 2.3
CONTENIDO NUTRICIONAL DEL AGUAYMANTO/100 GRAMOS DE
PULPA

CONTENIDO	1	2	3
Agua %	78,9	79,6	85,9
Proteína (g)	0,3	1,1	1,5
Grasa (g)	0,5	0,4	0,5
Carbohidratos (g)	10,3	13,1	11,0
Fibra (g)	4,9	4,8	0,4
Ceniza (g)	1,0	1,0	0,7
Calcio (mg)	8,0	7,0	9,0
Fosforo (mg)	55	33	21
Hierro (mg)	1,2	1,2	1,7
Vitamina A	243 U.I	648 U.I	1730 U.I
Tiamina (mg)	0,1	0,18	0,1
Riboflavina (mg)	0,03	0,03	0,17
Niacina (mg)	1,7	1,3	0,8
Ac. ascórbico (mg)	43	26	20

Fuente: Santisteban y Inoñán, 2018

2.2.12. Camu camu

Camu camu (*Myrciaria dubia*) es un fruto nativo de la región amazónica que posee el más alto contenido de ácido ascórbico (vitamina C) conocido a nivel mundial. Esta fruta tropical, se encuentra principalmente distribuida en Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela.

El camu camu es una fuente potencial de vitamina C, la cual se concentra principalmente en la cáscara del fruto en estado de maduración: maduro y sobremaduro. Esta fruta amazónica es una fuente importante de antioxidantes nutricionales, vitaminas C y β -caroteno. Además de poseer propiedades antimicrobianas, de protección y de regeneración celular, se han detectado compuestos fenólicos como: elagitaninos, ácido elágico, quercetina glucósidos, ácido sirínico y miricetina, dentro de su

composición. Esta fruta a la vez ha mostrado potencial para aplicaciones alimentarias debido a su alto contenido de ácido ascórbico, los derivados de camu camu, tales como pulpa, extracto y jugo son ampliamente exportados a Japón y mercados de la Unión Europea. Esto se ha evidenciado por su alto auge en el mercado nacional e internacional, despertando gran interés donde Japón, Francia y Estados Unidos son los principales importadores. (Arellano, Rojas y Paucar, 2016).

La Norma Técnica Peruana 011.031:2007 indica los parámetros para pulpa de camu camu (sin especificar estado de madurez), expresando que tiene 5,0 - 6,5 °Brix, pH 2,3 - 3,0 y acidez total 2,3 - 4,3 %; es decir, un pH ácido, bajo contenido de sólidos totales y alto contenido de acidez total. (Caisahuana, 2012).

Según Tablas Peruanas de Composición de Alimentos por 100 g de parte comestible, se reporta los siguientes valores: agua 93,3 g, proteína 0,5 g, grasa total 0,1 g, fibra cruda 0,4 g, ceniza 0,2 g y carbohidratos 5,9 g. En el trabajo de investigación sobre el potencial nutritivo y funcional de guayaba, cocona y camu camu, se detalla la composición del fruto de camu camu en 100 g de pulpa: agua 94,4 g, proteína 0,5 g, grasa 0,1 g, ceniza 0,2 g, fibra 0,6 g y carbohidratos 4,7 g. (Caisahuana, 2012).

Tradicionalmente los alimentos ricos en vitamina C son las frutas del tipo cítrico: naranja, mandarina, pomelo, frutilla, melón y kiwi; vegetales como

el tomate, brócoli, pimienta, espinaca y berro, así como también perejil y brotes de soya. Sin embargo, el camu camu contiene más vitamina C que cualquier otra fruta, pues comparada con la naranja, el camu camu proporciona 30 veces más vitamina C. El contenido de vitamina C en las frutas y verduras varía de acuerdo al estado de madurez, siendo menor cuando están verdes, aumenta la cantidad cuando está en su punto de maduración y luego vuelve a disminuir (Caisahuana, 2012).

TABLA N° 2.4
CONTENIDO NUTRICIONAL DEL CAMU CAMU/100 GRAMOS DE
PULPA

Componente	SIICEX (2016)	Reyes <i>et al.</i> (2009)	Justi <i>et al.</i> (2000)
Energía (kcal)	16,00	24,00	-
Humedad (g)	93,20	93,30	94,10
Proteína (g)	0,50	0,50	0,40
Carbohidratos (g)	4,00	5,90	3,50
Fibra (g)	0,50	0,40	0,10
Ceniza (g)	0,20	0,20	0,30
Calcio (mg)	28,00	28,00	15,73
Fósforo (mg)	15,00	15,00	-
Hierro (mg)	0,50	0,50	0,53
Tiamina (mg)	0,01	0,01	-
Riboflavina (mg)	0,04	0,04	-
Niacina (mg)	0,61	0,61	-
Ácido ascórbico (mg)	2089,00	2780,00	1410,00

Fuente: Arellano, Rojas y Paucar, 2016

El camu camu es una buena fuente de minerales tales como sodio, potasio, calcio, zinc, magnesio, manganeso, cobre y varias clases de amino-ácidos, tales como serina, valina y leucina. También contiene pequeña cantidad de pectina y almidón. La glucosa y la fructosa son el azúcar principal del camu camu. Por lo tanto, la presencia de diferentes

compuestos bioactivos en este fruto podría ser utilizado para retardar o prevenir diversas enfermedades cardiovasculares y el cáncer.

El alto contenido de vitamina C, favorece la formación del colágeno, proteína que sostiene muchas estructuras corporales, responsable de la formación y fortalecimiento de los huesos, músculos, tendones, ligamentos, dientes, encías, tejidos conjuntivos y vasos sanguíneos. El consumo de esta fruta también sirve para tratar la obesidad y enfermedades asociadas con ella. Así mismo, es útil en reducir y mejorar la migraña, dolores de cabeza, diabetes, artritis, especialmente, resfrío y gripes severas (Arellano, Rojas y Paucar, 2016).

2.2.13. Benzoato de Sodio

Conforme con lo expuesto por Allán L. (2012), este aditivo alimentario puede identificarse también con el nombre de benzoato de sosa o por su código (E-211). Es una sal que se produce a partir del ácido benzoico, al hacerlo reaccionar con hidróxido de sodio. Es blanca y suele encontrarse de manera cristalina o granulada. Su fórmula molecular es C_6H_5COONa . Es ligeramente miscible en alcohol, pero en agua si se diluye completamente. Sólo es efectivo en condiciones ácidas ($pH < 3,6$). Aunque no se tiene mucho conocimiento preciso sobre el mecanismo de acción de esta sal, se conoce que éste se inicia con la absorción del ácido benzoico a través de la célula. Se sabe que, si el pH se ve alterado dentro de las células hasta llegar a un valor de 5 o menos, la fermentación

anaerobia de la glucosa con fosfofructocinasa se ve disminuida en un 95 %.

2.2.14. Citrato de Sodio

Es un producto cristalino incoloro o polvo blanco, inodoro, de sabor salino, con una ligera higroscopicidad al aire húmedo, presenta poca resistencia en el aire caliente y es insoluble en etanol. Se utiliza en la industria de los sabores como agente estabilizante, regulador de acidez y tampón (buffer); se utiliza también como agente de emulsificación. En otros casos puede servir como anticoagulante de la sangre, diurético; utilizado en la elaboración de cerveza, bebidas refrescantes, industrias queseras especializadas, galvanoplastia, entre otros. Posee beneficios como la regulación de pH, la miscibilidad en agua y el ser un producto apto para las industrias alimentaria y farmacéutica (Ardila y Cordero, 2016).

2.2.15. Ácido Cítrico

Se atribuye a este ácido las siguientes características: "Es un ácido orgánico natural y débil que se encuentra en muchas frutas y verduras, especialmente en cítricos. Se caracteriza por sus notas amargas a nivel sensorial, además de ser utilizado como acidulante y conservante por su capacidad de comportarse como un amortiguador de pH. Tiene diversas propiedades beneficiosas para la salud, como antioxidante (Ardila y Cordero, 2016).

2.2.16. Envase

El envase es el recipiente o envoltura que contiene el producto para su venta, almacenaje o transporte; el envase es el contenedor en si por lo que está en contacto directo o indirecto con el producto, por lo que es fundamental que cumpla funciones de: proteger, conservar e identificar el producto al público, y al mismo tiempo tiene que facilitar su manejo, transportación y comercialización. Las funciones que deben cumplir los envases se clasifican principalmente en dos ramas: bunker y comunicación, como se explicarán a continuación. (Ardila y Cordero, 2016).

MINCETUR (2009) refiere que la utilización del vidrio como material de envase para los alimentos se remonta como mínimo a dos milenios. El vidrio para envase comprende las botellas, frascos, jarros, tarros y vasos. Los sectores de aplicación son diversos y abarcan una amplia gama de productos comestibles: líquidos, conservas, etc.

Calidades intrínsecas del envase de vidrio:

- Normalmente transparente.
- Material rígido.
- Resistente a las elevadas presiones internas que le hacen sufrir ciertos líquidos. Ej.: cerveza, sidra, bebidas gaseosas, etc.
- Resistencia mecánica.

- Material económico.
- Material clásico.
- Permite pasar las microondas.
- Material indefinidamente reciclable y frecuentemente reutilizable.

Propiedades del vidrio

- Resistencia mecánica

Es uno de los materiales más resistentes que existen. Esta elevada resistencia corresponde a una gran rigidez de la red vítrea. Sin embargo, la alta rigidez impide una elasticidad local que permitiría al vidrio reaccionar de manera flexible a las exigencias mecánicas y explica, en parte, su fragilidad básica.

- Propiedades térmicas:

El vidrio es un aislante térmico mejor que los metales y posee cierta inercia térmica teniendo en cuenta su capacidad calorífica, que puede aprovecharse para mantener un líquido frío o un producto alimenticio caliente.

- Propiedades ópticas:

La transmisión de la luz del espectro visible representa una característica fundamental del vidrio, y su transparencia constituye por cierto la propiedad más atractiva de este material ampliamente utilizado en la industria del empaçado para mejorar la presentación de los productos alimenticios.

- Transmisión de rayos ultravioleta (UV):

Los rayos UV dañan las moléculas orgánicas. Una alta dosis de ellos, podría afectar el sabor de los comestibles. Los vidrieros han logrado exitosamente elaborar vidrios industriales con gran poder filtrante sin opacar el material ni modificar siquiera su color en el espectro de luz visible (MINCETUR, 2009).

Envases para Jugos, Néctares y Mermeladas

Las principales características técnicas de estos envases de boca angosta es que son pasteurizables y que tienen un sistema de cierra (en conjunto con la tapa) que garantiza la hermeticidad del producto. Puede contar con varios tipos de tapas entre las más comunes están las tapas plásticas de 28 mm y metálicas Twist Off de 38 mm. (MINCETUR, 2009).

Plástico

Material de origen sintético o natural, que puede manipularse en distintas formas: bolsas, botellas, frascos, sachets, films, blister; de variados colores, agradable al tacto.

Poliésteres (PET)

- Plásticos de ésteres lineales que ofrecen gran resistencia mecánica.
- Pueden soportar T de 300°C.
- Muy buena barrera contra el vapor de agua y resistente a solventes orgánicos.

- Difícil de sellar, por lo que se trabaja coextruído con el PE (Polietileno).
- Revestida con una película de PVDC (Poli Cloruro de vinilideno) para reducir permeabilidad a gases y olores.
- Junto con aluminio y PE (Polietileno), es excelente como envase al vacío para café, carnes, etc.
- Poliéster bajo la forma de PET se utiliza para las botellas de bebidas carbonatadas.
- PET tiene la misma transparencia y brillo del vidrio, resistente a aceites y grasas.
- PET tiene buena resistencia al impacto (MINCETUR, 2009).

2.2.17. Función Bunker

Especifica las características principales que debe cumplir el envase para preservar el producto sin alterarlo (Vidales, 2003), como se observa en la tabla N° 2.5.

2.2.18. Función Comunicación

Es una de las funciones más complejas e importantes que debe cumplir un envase, ya que se debe acoplar, el cumplir la reglamentación según la ley con la creatividad del diseñador en la etiqueta del producto. Los componentes básicos que deben incluir el envase de manera visible y clara son los siguientes: "Nombre específico del producto y su función, cantidad contenida, dirección del responsable, forma de uso, aplicación, preparación, etc. (Ardila y Cordero, 2016).

TABLA N° 2.5

CARACTERÍSTICAS DE LA FUNCIÓN BUNKER

Función	Explicación
Contener	Reduce el volumen a un espacio determinado. Adecuada manipulación de los mismos sin ser tocados de manera directa.
Proteger	Separa el producto de componentes físicos, químicos y biológicos. Dependiendo del producto proteger el medio ambiente y al consumidor del mismo producto.
Conservar	Inhibir cambios químicos y biológicos que pueda sufrir el producto por tiempos prolongados. De acuerdo a las características del producto es importante tener en cuenta las condiciones externas en el ambiente e internas que pueda sufrir el mismo envase a través del tiempo.
Transportar	Movimiento efectivo del producto en perfectas condiciones desde su producción hasta su consumo final.

Fuente: Vidales, 2003.

2.2.19. Proceso de Fabricación de Bebidas Energizantes

De manera muy simple y específica se describe enseguida, las etapas básicas de la fabricación de una bebida carbonatada, según Gil (2010):

Procesos Básicos de Fabricación de Bebidas Energizantes

Para la fabricación bebidas CSD (Carbonated Soft Drinks), grupo al cual pertenecen las bebidas energéticas, en el laboratorio se enfoca principalmente en la producción de los jarabes y la carbonatación manual,

ya que no se cuenta con equipos especializados para realizarlo, sin embargo, a nivel industrial si hay la posibilidad de garantizar una producción completa con los mayores estándares de calidad. Las industrias especializadas en este tipo de bebidas se especifican en tres partes fundamentales en toda la fabricación, las cuales son:

- Tratamiento de agua
- Elaboración de la bebida
- Embotellamiento

En el gráfico N° 2.1, se puede observar el proceso de purificación del agua, puesto que en una industria alimenticia es de gran importancia que el proceso de desinfección de agua sea completo y con análisis a la entrada y salida de la misma (Gil, 2010).

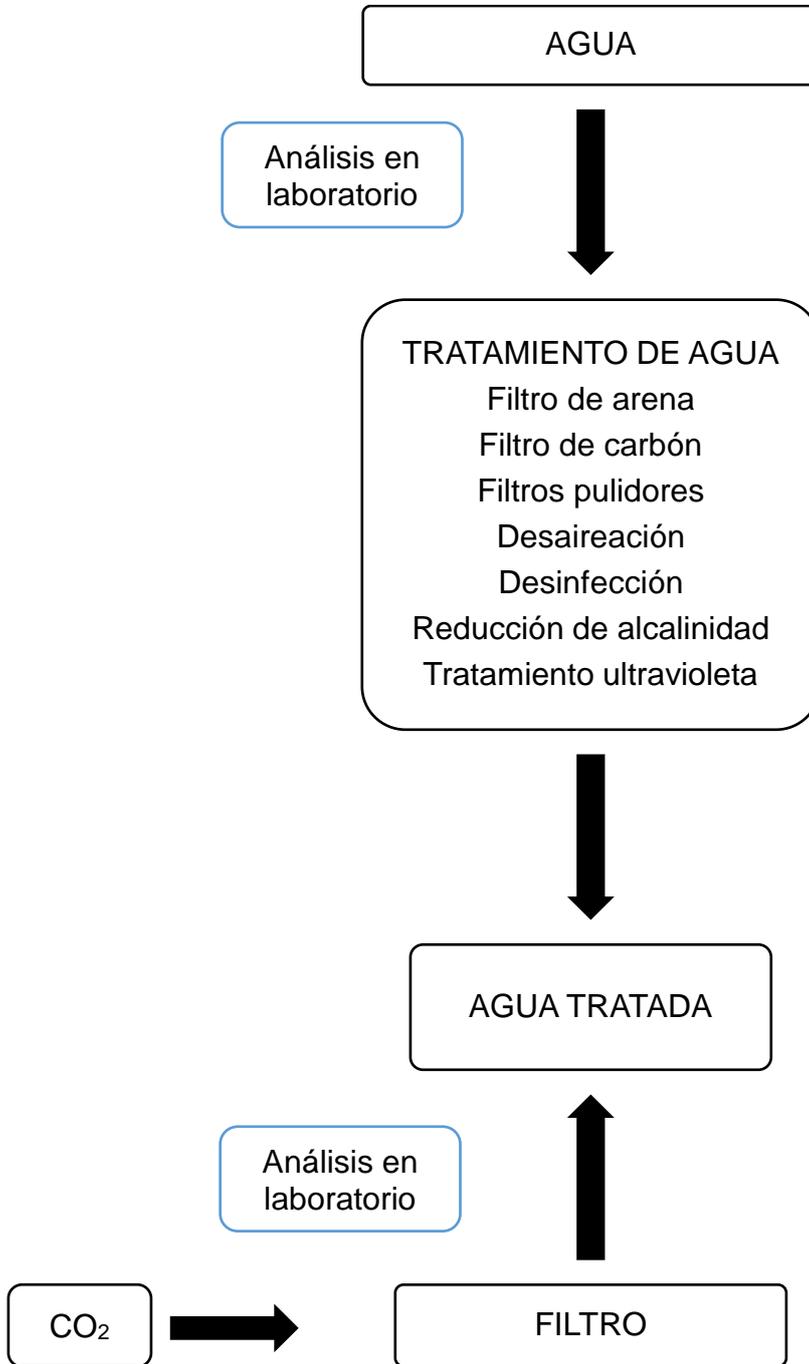
Posterior a la potabilización y la esterilización del agua, se procede a la producción como tal de la bebida carbonatada, que consta de algunos pasos básicos:

- a) Fabricación de un jarabe simple: Consiste en diluir azúcar en forma cristalina en agua. Para el control de microbiología, es necesario filtrarlo después de preparado y someterlo a un tratamiento térmico. En algunos casos, se utilizan jarabes de glucosa y fructosa en lugar de jarabe simple.

El jarabe simple utilizado en la elaboración de las bebidas comerciales, se compondrá de sacarosa y agua. Para esto, se utilizan 700 gramos de sacarosa por cada litro de agua para obtener un jarabe aproximadamente entre 60 a 65 grados brix. Por otra parte, es posible saber la cantidad real de azúcar que se debe agregar para determinados grados brix deseados. La metodología de fabricación de éste se basa, en pesar el azúcar que se requiera dependiendo de cuantos litros de jarabe se desean obtener; haciendo el ejemplo con un litro, se calienta agua hasta que llegue al punto de ebullición y se adiciona al recipiente donde se encuentra la azúcar previamente pesada hasta completar en volumen el litro y se coloca en un agitador mecánico. Esto último y la elevada temperatura del agua, ayudan a la incorporación rápida y efectiva del agua y el azúcar. Una vez se observe la mezcla homogénea, se deja reposar el jarabe para que alcance la temperatura ambiente y desaparezcan las burbujas generadas por la agitación. Por último, con un refractómetro, se miden los grados brix del jarabe. La relación entre estos grados y la cantidad necesaria en la formulación presentada anteriormente, es inversamente proporcional. La formulación muestra la cantidad de jarabe en el caso de que el jarabe sea de 65 grados brix; sin importar cuántos grados arroje el jarabe preparado, se realiza la conversión para hallar la nueva cantidad (Ardila y Cordero, 2016).

FIGURA N° 2.1

TRATAMIENTO DE AGUA PARA LA PRODUCCIÓN INDUSTRIAL DE ALIMENTOS



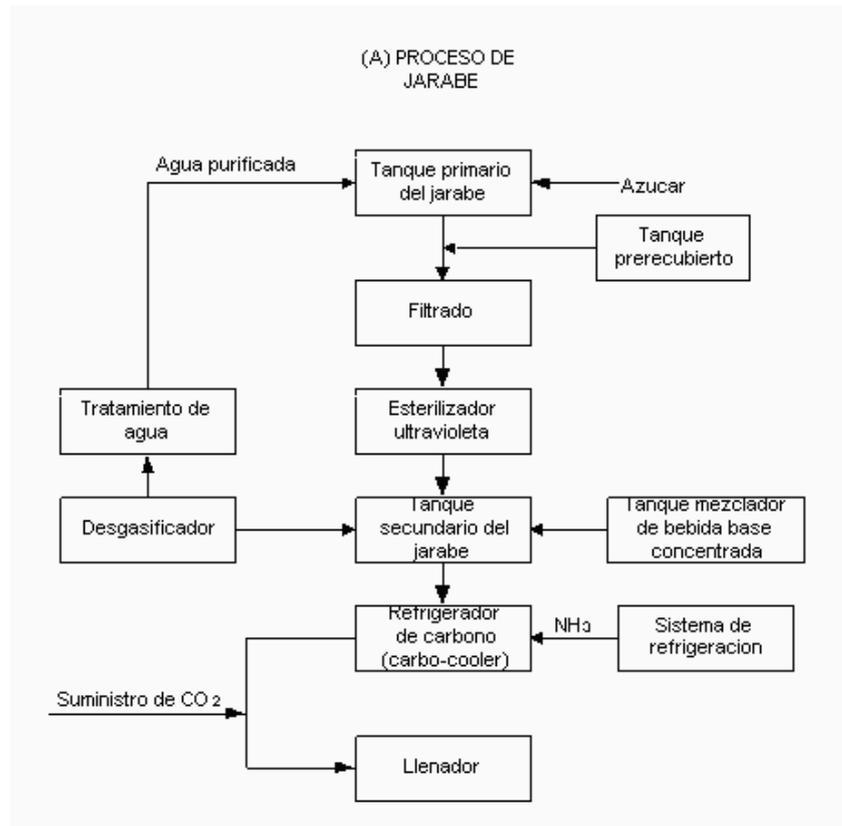
Fuente: GIL, 2010.

- b) Elaboración de jarabe terminado: Consiste en la mezcla de todos los ingredientes que van a componer la bebida final, es decir, jarabe simple, acidulantes, preservantes, colorantes, saborizantes, entre otros (Gil, 2010).

- c) Preparación de la bebida: Este proceso a nivel industrial lo realiza un dosificador. El proceso consiste en mezclar la cantidad de jarabe justo con el agua tratada en proporciones adecuadas. Después, estas mezclas pasan a un carbonatador para la homogeneización con dióxido de carbono (Gil, 2010).

En la figura N° 2.2 se observa la secuencia de producción a nivel industrial.

FIGURA N° 2.2
PROCESO INDUSTRIAL DE LA ELABORACIÓN DE BEBIDAS
CARBONATADAS



Fuente: Cámara Argentina de la Industria de Bebidas Sin Alcohol, 2017.

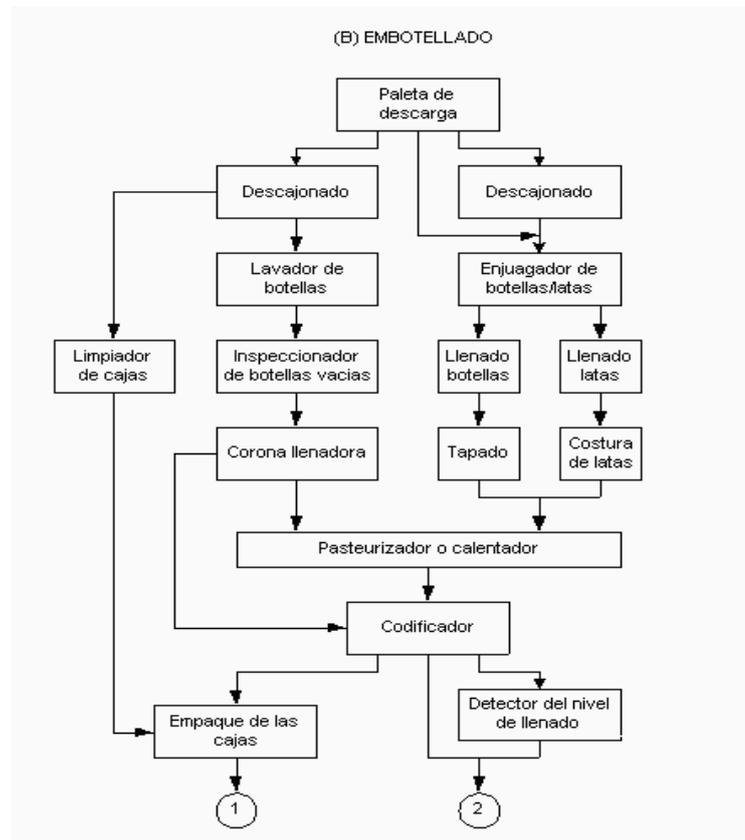
d) Finalmente está el proceso de envasado y embotellado, que es igual de primordial a los dos anteriores ya que de este depende la presentación general de la bebida al consumidor, por lo tanto, debe cumplir con los siguientes requerimientos:

- Cantidad exacta de jarabe y gas carbónico.
- Envase sin imperfecciones.
- Sellado correcto evitando descarbonatación.
- Etiqueta bien adherida (Gil, 2010).

e) Para este proceso se utiliza una llenadora que actuará como dispensador y agrega a cada envase la bebida final antes de su cerrado. En la máquina de cerrado, las botellas se cierran mediante cápsulas o tapones. Dependiendo del producto final y sus características, éstos pueden ser sometidos a procesamientos térmicos (Gil, 2010).

FIGURA N° 2.3

PROCESO INDUSTRIAL DE EMBOTELLADO



Fuente: Cámara Argentina de la Industria De Bebidas Sin Alcohol, 2017.

2.2.20. Selección de Materias Primas

Según (Ardila y Cordero, 2016), el objetivo es la definición de las materias primas que poseen las bebidas energéticas actuales, la identificación de los descriptores que las caracterizan, y la determinación de los parámetros fisicoquímicos principales para así, tener una base para hacer el diseño del producto deseado.

Diagnóstico de Bebidas Energéticas Actuales

Con el fin de realizar la selección de materias primas de manera correcta, es pertinente la caracterización de las bebidas energéticas que actualmente tienen una posición en el mercado, con lo cual la medición de los parámetros fisicoquímicos de dichas bebidas y la descripción cualitativa de las mismas, da lugar a una referencia para el desarrollo del presente proyecto (Ardila y Cordero, 2016).

TABLA N° 2.6

COMPOSICIÓN QUÍMICA DE BEBIDAS ENERGIZANTES COMERCIALES

Características	DYNAMIC	RHINO'S	RED BULL	PEAK	SHOT	CICLON	MAXXX	PHANTOM
Volumen	296 mL	250 mL	250 MI	355 mL	250 mL	250 mL	250 mL	250 MI
Calorías	53 Kc	114.5 Kc	112.5 Kc	180 Kc	128.5 Kc	122.5 Kc	127 Kc	117.5 Kc
Carbohidratos	15 g	30 g	28 g	45 g	29.5 g	Si *	29.5 g	26.8 g
Cafeína	29 mg	0.03 %	80 mg	114 mg	80 mg	Si *	83.75 mg	Si *
Taurina	250 mg	0.38 %	1000 mg	1420 mg	1000 mg	1000 mg	1000 mg	Si *
Proteínas	0 g	0.4 g	0 g	0 g	0.75 g	No	0.75 g	1 g
Vitaminas	B ₆ , C	B ₆ , B ₁₂	B ₆ , B ₁₂	B ₁ , B ₂ , B ₆	B ₁ , B ₂ , B ₆	B ₆ , B ₂ , C	B ₆ , H	B ₆ , B ₁₂
Guaraná	Si *	No	No	Si *	0.1 %	No	Si *	No
Inositol	Si *	0.02 %	Si *	No	No	Si *	No	Si *
Biotina	Si *	No	No	No	No	0.075 mg	No	No
Niacina	Si *	20 mg	20 mg	Si *	6.75 mg	Si *	No	20 mg
Glucoronolactona	No	0.23 %	600 mg	852 mg	No	No	No	No
Pantotenato de Ca	Si *	No	No	Si *	No	3 mg	No	Si *

ml: mililitros, Kc: kilocalorías, mg: miligramos, g: gramos, *:No se especifica cantidad en la lata

Fuente: Silva Polania, 2015.

2.2.21. Análisis Físicoquímico de Bebidas Actuales

Los análisis físicoquímicos principales para la industria de las bebidas son: pH, densidad, acidez titulable, y grados brix. En la tabla N° 2.7, se observan los resultados de estas mediciones para las bebidas más destacadas del mercado (Ardila y Cordero, 2016).

TABLA N° 2.7

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO DE LAS BEBIDAS ENERGIZANTES

Bebida	Ph	Densidad (g/mL)	Acidez Titulable (g/L)	Grados Brix
Red Bull	3.68	1.0486	8.395	12.49
Vive 100	3.36	1.0472	4.690	12.24
Vive 100 Frutos Rojos	3.62	1.0428	3.220	11.15
Maria Panela	3.16	1.0078	2.730	2.45
Peak	2.44	1.0548	8.235	13.96
Volt	3.42	1.0493	9.085	12.67
Monster Low	3.83	1.0112	7.875	3.32

Fuente: Ardila y Cordero, 2016.

En cuanto a la acidez, va ligada con la parte sensorial por lo que dependiendo del perfil que se quiere obtener, los acidulantes manejados se modifican de tal manera que se pueda lograr un producto agradable al paladar. En cuanto al pH, no se observa menor desviación. De manera similar que el azúcar, el ácido juega un papel esencial en la formulación de un producto, pues si su valor está por debajo del ideal se consideraría al alimento como insípido y si su valor sobrepasa los límites ideales, el alimento pierde el balance y puede considerarse desagradable. El valor ideal de ácido mencionado, es relativo pues varía según el producto que

se esté manejando. Cabe mencionar que es importante lograr un balance de ácido y dulce adecuado para lograr que el producto tenga un buen desempeño (Ardila y Cordero, 2016).

2.2.22. Formulación de Bebidas Energizantes

Según Ardila y Cordero, 2016 primero se tomó la siguiente formulación inicial de las bebidas energizantes mostradas en la tabla N° 2.8.

TABLA N° 2.8
FORMULACION INICIAL DE LA BEBIDA ENERGIZANTE

Jarabe Terminado	
Materia Prima	Cantidad (g)
Jarabe Simple 65 °Brix	162.02
Benzoato de Sodio	0.3
Ácido Cítrico	2.9
Ácido Fosfórico	0.275
Extracto de Guaraná	0.25
Extracto Natural	0.15
Vitaminas	4.9
Lumulse CC-33K	15
Tween 80	5.4
Color caramelo	0.086
Citrato de Sodio	0.3

Se completa con agua hasta 200 mL.

Fuente: Ardila y Cordero, 2016.

2.3. Conceptual

Obtención de zumo de frutas (aguaymanto y camu camu)

El proceso de obtención del zumo de frutas (aguaymanto y camu camu) comprende operaciones de pre tratamiento como son: recepción de

materia prima, selección, lavado, desinfección, licuado y tamizado o pulpeado y refinado.

Las operaciones deben realizarse con la garantía de higiene y sanidad en los utensilios, equipos o maquinarias e instalaciones.

Los zumos obtenidos deben contar con características sensoriales idóneas; aroma, sabor, color, apariencia general.

La estabilidad en almacenamiento de los zumos de frutas requiere un envasado aséptico, pudiéndose elegir la técnica de conservación adecuada con la ayuda de agentes preservantes. Así tenemos uso de preservantes y almacenamiento en refrigeración para un corto período de tiempo o la congelación por períodos más extensos. El empleo de la pasteurización y esterilización si deseamos un almacenamiento por un largo período (mayor a 30 días).

En el proceso de obtención de los zumos de frutas también debemos tener presente el valor nutritivo. Las operaciones que se realicen deben propiciar su conservación de sus componentes especialmente la vitamina C, las antocianinas u otros, en el aguaymanto y camu camu.

Proceso de obtención de extractos de raíz (maca)

En el proceso de obtención del extracto de la maca se debe tener en cuenta las características fisicoquímicas de esta raíz, bajo contenido de agua, textura tersa, alto contenido de fibra, que dificultan la obtención del

extracto. Se requiere un tratamiento previo de reducción del tamaño de partícula con ruptura máxima de la fibra, ésta se consigue con el rayado de la raíz. Seguidamente el oreado y a continuación obtención del extracto hidroalcohólico por percolación.

Bebidas energizantes con bases naturales

Es el proceso de elaboración de bebidas energizantes con la participación de fuentes naturales vegetales, que pueden aportar beneficios nutricionalmente: carbohidratos, vitaminas, minerales y características sensoriales favorables: aroma, sabor, color preferentemente.

La tendencia mundial es cada día mayor con respecto a la participación de fuentes naturales en la elaboración de bebidas, probablemente por su aporte en el valor nutricional y en su calidad sensorial.

Estabilidad de una bebida energizante

En la vida útil de una bebida energizante, es importante su estabilidad o mínima variación en las características fisicoquímicas entre ellas: pH, porcentaje de acidez, concentración de sólidos solubles y las características sensoriales: aroma, sabor, color. Ésta se puede alcanzar evaluando cada una de las operaciones del proceso tanto en el pretratamiento de la materia prima (obtención de los zumos de aguaymanto

y camu camu; y obtención del extracto hidroalcohólico de la maca), como en el tratamiento de elaboración de la bebida en sí.

Es conocido, por ejemplo, que si el tratamiento térmico en los zumos es exigente (temperatura y tiempos excesivos), inciden negativamente en la estabilidad de las bebidas.

De otro lado factores como la luz, presencia de oxígeno, temperatura de almacenamiento pueden afectar la presencia de vitamina C en las bebidas energizantes naturales (Ardila y Cordero, 2016).

2.4. Definición de Términos Básicos

Pasteurización

Tratamiento térmico al que se someten los productos, consistente en una adecuada relación de temperatura y tiempo que garantice la destrucción de organismos patógenos y la inactivación de enzimas de algunos alimentos” (Ayo, 2015).

Esterilización comercial

Tratamiento térmico aplicado al producto para la destrucción de todos los microorganismos viables de importancia en la salud pública y aquellos capaces de reproducirse en el alimento bajo condiciones normales de almacenamiento y distribución, sin la condición de refrigeración (Ayo, 2015).

Test de puntaje compuesto

Es un método que permite hacer una evaluación comparativa de las muestras en estudio. Las muestras que se presentan pueden tener hasta 4 variables. El puntaje para cada característica está de acuerdo a la importancia de ésta en la muestra, así por ejemplo la característica más importante del producto tendrá el mayor de los puntajes parciales (Ayo, 2015).

Test de escala hedónica

Es un método para medir preferencias, y estados psicológicos. Se usa para estudiar a nivel de Laboratorio la posible aceptación del alimento. Se solicita al juez, luego de su primera impresión, responda cuánto le agrada o desagrada el producto, su respuesta lo proporciona a través de una escala numérica (Ayo, 2015).

Extracto hidroalcohólico

Son extractos líquidos concentrados, obtenidos de la extracción de una planta o parte de ella, utilizando como solvente alcohol y agua (Ayo, 2015).

Percolación

Es el flujo del agua o de otro líquido a través de los poros o intersticios de una capa permeable, pudiendo o no llenar el líquido los poros de los materiales granulosos más o menos finos, que rellenan el medio filtrante (Ayo, 2015).

Envase PET

El poli tereftalato de etileno (PET) es una de las aplicaciones más recientes del poliéster, destinado a botellas de bebidas carbonatadas. El PET se obtiene por la reacción del ácido tereftálico ó el dimetiltereftalato con el etilenglicol. Para obtener un material utilizable en procesos de extrusión o inyección, con propiedades mecánicas adecuadas y una correcta posibilidad de maquinado, es preciso aumentar la densidad del material mediante post-condensación en estado sólido (Ayo, 2015).

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1. Hipótesis

3.1.1. Hipótesis General

Ho: La bebida energizante con las mejores características fisicoquímicas (acidez, pH, °Brix, densidad), microbiológicas y sensoriales depende de la cantidad y calidad de los componentes vegetales utilizados: maca, aguaymanto y camu camu.

3.1.2. Hipótesis Específicas

H₁: La calidad de las bebidas energizantes dependen de las características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales de los componentes vegetales: maca, aguaymanto y camu camu.

H₂: Los parámetros del proceso de elaboración de las bebidas energizantes dependen del envasado en botellas PET y de vidrio.

H₃: La calidad de las bebidas energizantes depende de sus características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales.

3.2. Definición Conceptual de Variables

3.2.1. Variable Independiente

- Características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales de las materias primas: maca, aguaymanto, camu camu.

3.2.2. Variables Dependientes

- Parámetros del proceso de elaboración de las bebidas energizantes.

- Características fisicoquímicas (acidez, pH, °Brix, densidad), microbiológicas y sensoriales de las bebidas energizantes.

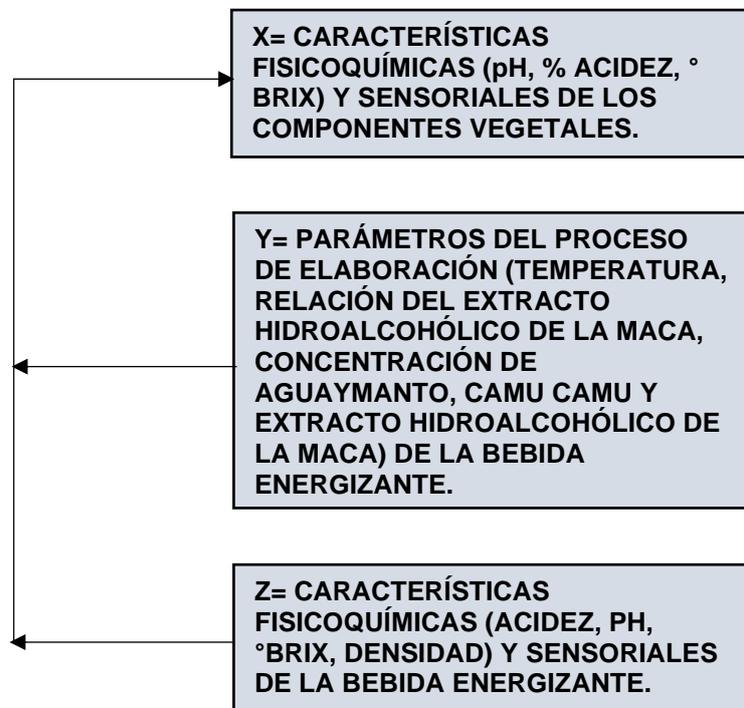
La presente investigación se caracteriza por ser longitudinal estudiando la variable a lo largo del tiempo establecido, por ser éste el determinante en la relación causa efecto.

Por su naturaleza, todas las variables identificadas son tanto cualitativas como cuantitativas. Por su dependencia Y y Z son variables dependientes, y la variable X es independiente.

Es decir: $Y, Z=f(X)$. La figura 3.1 muestra la relación entre las variables.

FIGURA N° 3.1

RELACIÓN DE LAS VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN



Fuente: Elaboración propia, 2018.

3.3. Operacionalización de Variables

TABLA N° 3.1: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADORES	MÉTODO
X= Características fisicoquímicas (ph, % acidez, ° brix) y sensoriales de los componentes vegetales.	<ul style="list-style-type: none"> • g • Grados °Brix • % 	<ul style="list-style-type: none"> • Humedad, proteínas, grasa, carbohidratos, cenizas • Sólidos solubles • Acidez total 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis fisicoquímicos • Evaluación sensorial
VARIABLES DEPENDIENTES	DIMENSIONES	INDICADORES	MÉTODO
Y= Parámetros del proceso de elaboración (temperatura, relación del extracto hidroalcohólico de la maca, concentración de aguaymanto, camu camu y extracto hidroalcohólico de la maca) de la bebida energizante.	<ul style="list-style-type: none"> • Grados Celsius • Grados °Brix • % • g/ml 	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura • Sólidos solubles • Acidez total • Dilución • Cafeína 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis fisicoquímicos
Z= Características fisicoquímicas (acidez, ph, °brix, densidad) y sensoriales de la bebida energizante.	<ul style="list-style-type: none"> • Grados °Brix • Grados Gay Lusac • % • 3 - 5 • Escala numérica 	<ul style="list-style-type: none"> • Sólidos solubles • Contenido de etanol • Acidez total • pH • Características sensoriales 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis fisicoquímicos • Evaluación sensorial

Fuente: Elaboración propia. 2018.

CAPÍTULO IV

DISEÑO METODOLÓGICO

4.1. Tipo y Diseño de Investigación

Los tipos de investigación que se realizaron en el presente trabajo de tesis son:

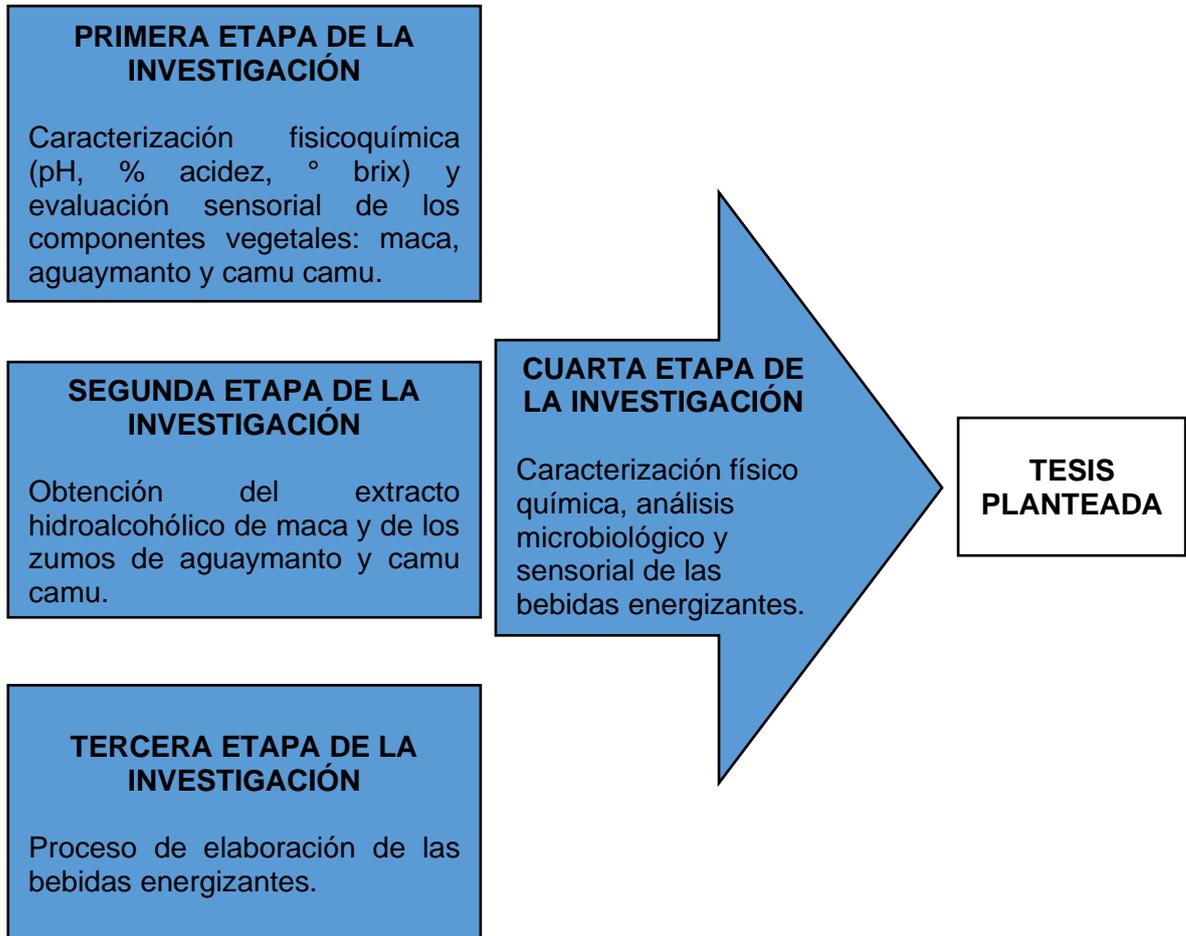
Por su finalidad es de tipo aplicada, puesto que sirve para ejecutarlos en la práctica.

Por su diseño interpretativo es cuasi experimental porque se basa en investigaciones para lograr el objetivo, en consecuencia, su elección no ha sido totalmente al azar.

Por el énfasis de la naturaleza de los datos manejados es del tipo mixta porque las variables de la investigación son cuantitativas y cualitativas.

El diseño de la presente investigación se circunscribe a cuatro etapas, los cuales se observan en la figura 4.1.

FIGURA 4.1
DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN



Fuente: Elaboración propia, 2018.

Primera etapa de la investigación

Comprende la caracterización fisicoquímica de la materia prima, es decir se realiza los análisis fisicoquímicos (pH, % acidez, ° brix). Asimismo, se realiza la evaluación sensorial de la maca, aguaymanto y camu camu.

IMAGEN Nº 4.1

AGUAYMANTO, CAMU CAMU Y MACA



Fuente: Elaboración propia. 2019.

Segunda etapa de la investigación

Se procede a la obtención de los extractos hidroalcohólicos de maca y de los zumos de aguaymanto y camu camu.

- **Extracto de maca**

Manteniendo la temperatura en el rango de 75 – 78 °C se realiza la obtención de los extractos hidroalcohólicos de maca por percolación. Se realizó 04 ensayos previos: con agua y con soluciones hidroalcohólicas (agua:alcohol) de 1:3, 1:4, 1:5. Y una relación de maca de 40 gramos por cada 200 mL de solución hidroalcohólica.

La mejor alternativa de extracción fue la solución hidroalcohólica 1:3 a 75 - 78 °C, donde se observó mejores características sensoriales del extracto hidroalcohólico de maca (aroma, sabor, color y aceptabilidad). Finalmente, la presencia de alcohol se evaporó colocando el extracto a 78 °C por 10 minutos.

TABLA N° 4.1
OBTENCIÓN DE LOS EXTRACTOS HIDROALCOHÓLICOS DE
MACA

Concentración Sólido – Líquido (g/mL)			
Maca	1:3	1:4	1:5
Tiempo	5 min.	5 min.	5 min.
Temperatura	75°C – 78°C	75°C – 78°C	75°C – 78°C

Fuente: Elaboración propia. 2018.

IMAGEN N° 4.2
EXTRACTO DE MACA CON AGUA Y EXTRACTO
HIDROALCOHÓLICO DE MACA (agua:alcohol) 1:3, 1:4 Y 1:5



Fuente: Elaboración propia. 2019.

IMAGEN Nº 4.3

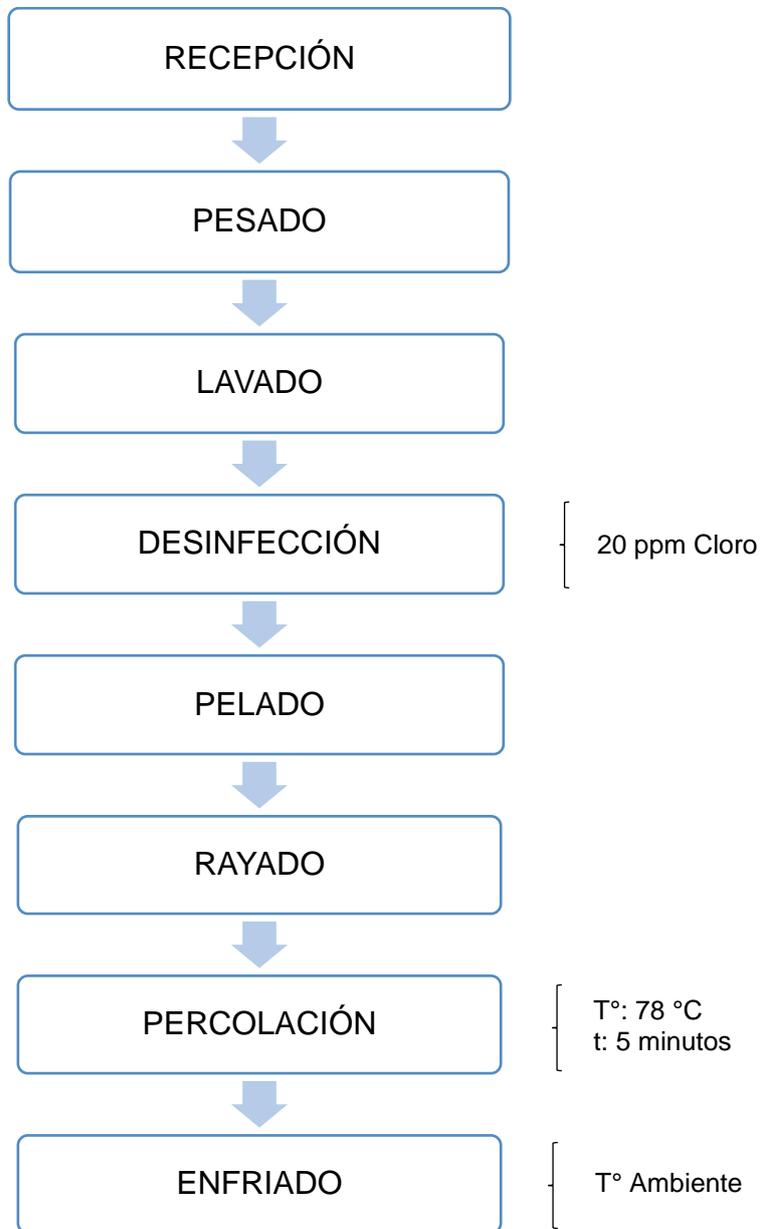
**EXTRACTO DE MACA CON SOLUCIÓN HIDROALCOHÓLICA 1:3
(ALCOHOL:AGUA)**



Fuente: Elaboración propia. 2019.

FIGURA Nº 4.2

FLUJO DE PROCESO DE OBTENCIÓN DEL EXTRACTO DE MACA



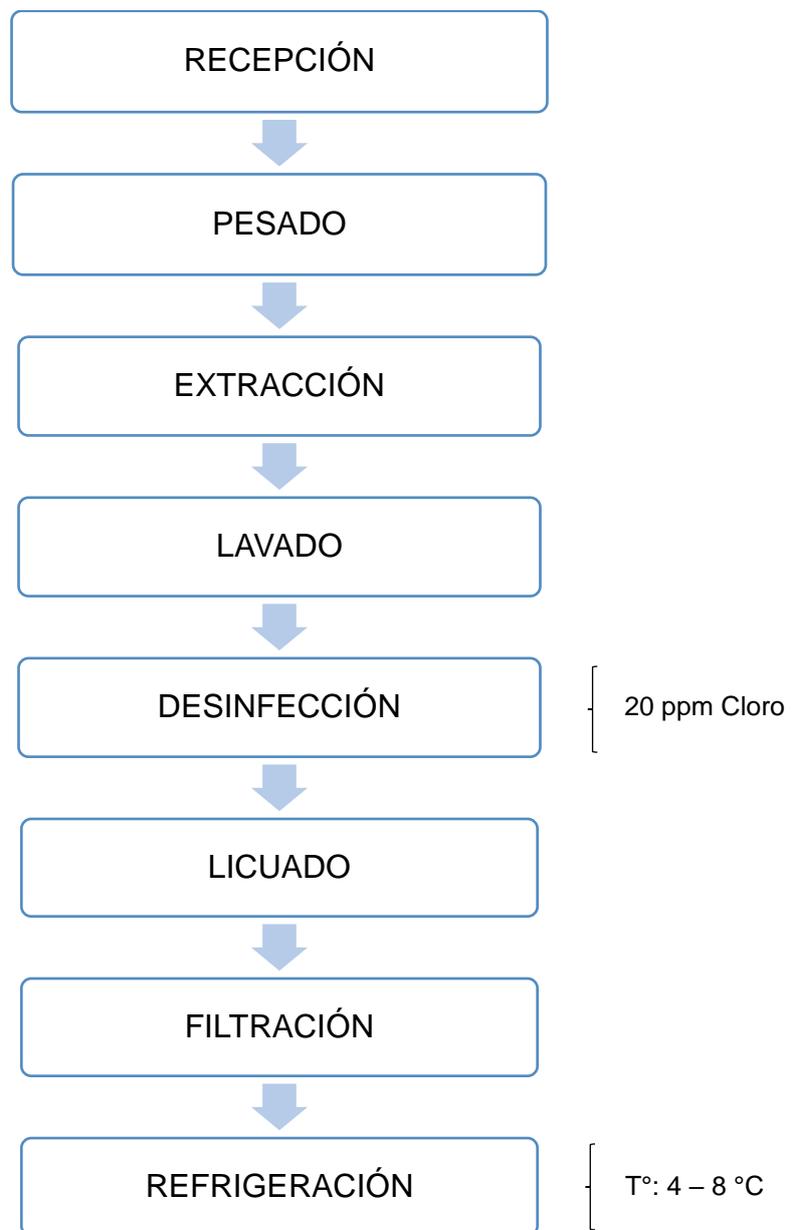
Fuente: Elaboración propia. 2019.

- **Zumo de aguaymanto y camu camu.**

De cada fruta por separado se obtiene el zumo realizando las operaciones de lavado, desinfección, licuado de la pulpa de la fruta, colado, extracción del zumo y envasado.

FIGURA Nº 4.3

FLUJO DE PROCESO DE OBTENCIÓN DEL ZUMO DE AGUAYMANTO



Fuente: Elaboración propia. 2019.

IMAGEN Nº 4.4

EXTRACCIÓN DEL ZUMO DE AGUAYMANTO



Fuente: Elaboración propia. 2019.

FIGURA Nº 4.4

FLUJO DE PROCESO DE OBTENCIÓN DEL ZUMO DE CAMU CAMU



Fuente: Elaboración propia. 2019.

IMAGEN N° 4.5
EXTRACCIÓN DEL ZUMO DE CAMU CAMU



Fuente: Elaboración propia. 2019.

Tercera etapa de la investigación

Se desarrolla el proceso de elaboración de las bebidas energizantes y comprende:

- **Elaboración del jarabe**

Se elaboró el jarabe con la adición de sacarosa y otros insumos especificados en la TABLA N° 4.3, alcanzando un nivel de 60 a 65 °Brix y sometiéndolo a un tratamiento térmico de 72 °C por 10 minutos.

- **Formulación de la bebida**

Se determinó la formulación base, utilizando 03 ensayos y aplicando el análisis sensorial para seleccionar la mejor opción. Posteriormente se estableció la formulación de los insumos adicionales de la bebida energizante.

TABLA N° 4.2

FORMULACIÓN DE LA BEBIDA ENERGIZANTE

Componentes	A %	B %	C %
Aguaymanto	50	55	60
Camu camu	5	5	5
Extracto hidroalcohólico de Maca	5	5	5
Jarabe* (agua más insumos)	40	35	30
Total	100	100	100

(*) Se incluyen todos los insumos
Fuente: Elaboración propia. 2019.

TABLA N° 4.3

FORMULACIÓN DE LOS INSUMOS EN LA BEBIDA ENERGIZANTE POR CADA 100 mL ADICIONADOS EN EL JARABE

Aditivo	g/100 mL
Cafeína	0.012
Taurina	0.2
Glucosa	8.3
Fructosa	5.4
Sacarosa	4.5
Benzoato de sodio	0.05
Sorbato de potasio	0.01
Cloruro de sodio	0.013

Fuente: Elaboración propia. 2019.

- **Estandarización y elaboración de la bebida energizante**

Se determina los grados brix, % acidez, pH.

Posteriormente se realiza la pasteurización, en botellas de vidrio se realizó a 80 °C por un tiempo de 15 minutos, cerrando con las tapas twist, previamente se esterilizaron las botellas y tapas. En el caso de las botellas PET la pasteurización se realizó a 62 °C, previamente se evaluaron la resistencia de los envases y tapas.

IMAGEN Nº 4.6

EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA DEL ENVASE PET



Fuente: Elaboración propia. 2019.

IMAGEN Nº 4.7

ENVASE Y TAPA PET ESTERILIZADOS



Fuente: Elaboración propia. 2019.

El segundo tratamiento térmico de la bebida se llevó a cabo a 95 °C por un tiempo de 10 minutos. Solamente en las bebidas con envases de vidrio.

Se enfriaron las bebidas envasadas en botellas de vidrio a temperatura ambiente.

IMAGEN Nº 4.8

ESTERILIZACIÓN DE LA BEBIDA ENERGIZANTE



Fuente: Elaboración propia. 2019.

IMAGEN Nº 4.9

BEBIDA ENERGIZANTE FINAL



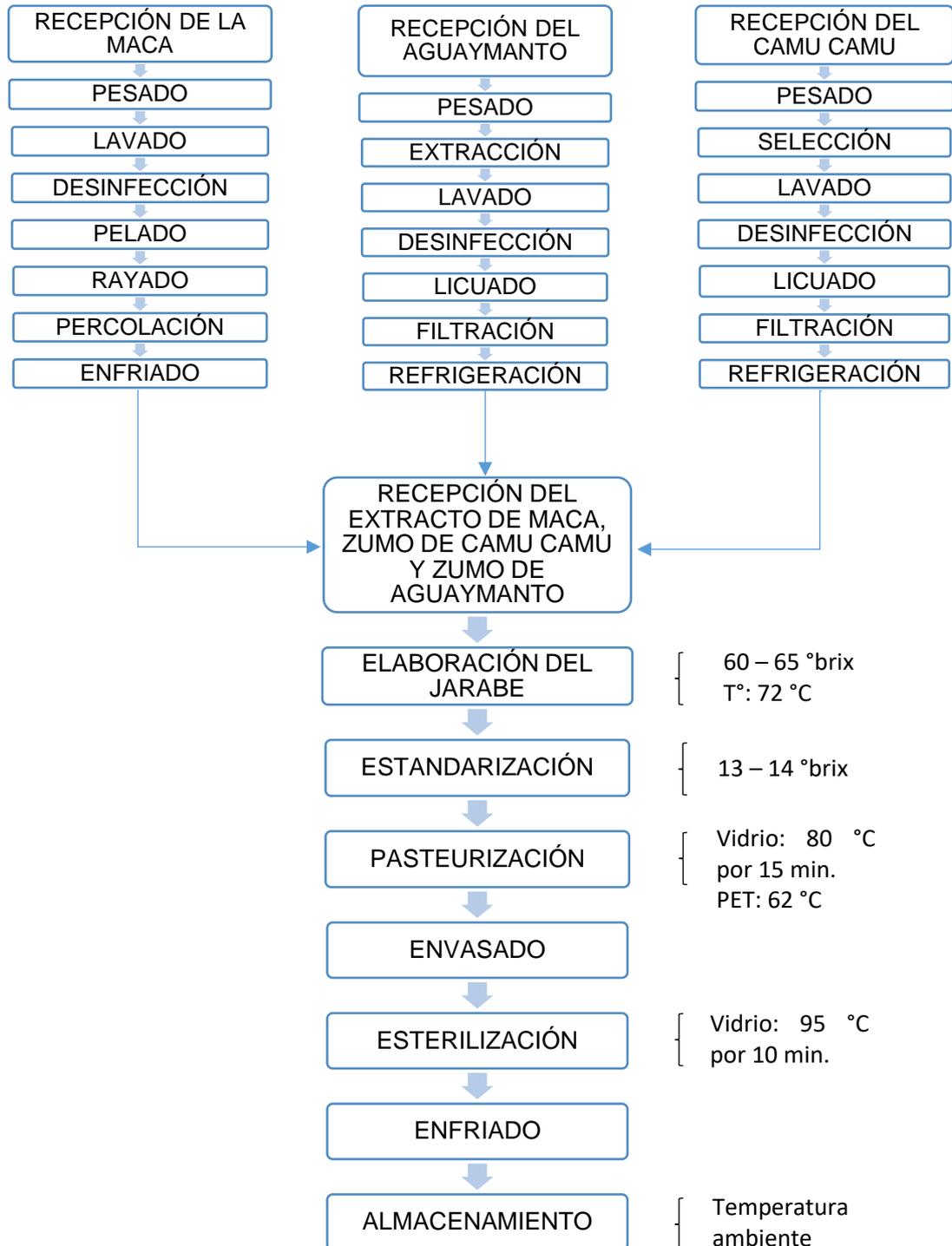
Fuente: Elaboración propia. 2019.

Cuarta etapa de la investigación

Se realiza los análisis fisicoquímicos (% acidez, °Brix, densidad, pH), microbiológicos (Según la Resolución Ministerial N°591- 2008/MINSA) y sensorial (Test de puntaje compuesto, test de escala hedónica y pruebas de aceptabilidad, con panel no entrenado) a las bebidas energizantes.

FIGURA Nº 4.5

FLUJO DE ELABORACIÓN DE LA BEBIDA ENERGIZANTE A BASE DE MACA, CAMU CAMU Y AGUAYMANTO



Fuente: Elaboración propia. 2019.

4.2. Método de Investigación

En el presente trabajo de investigación se utilizó el método científico desde el punto de vista cuantitativo y cualitativo.

4.3. Población y Muestra

Población: Representada por la producción total de bebida energizante, ascendente a 140 botellas de 290 mL aproximadamente, de las cuales 70 unidades son envases de vidrio y 70 unidades son envases PET. La materia prima (maca, aguaymanto y camu camu) se adquirieron en el mercado mayorista Conzac – San Martín de Porres.

Muestra: Representada por 14 botellas de envase de vidrio y 14 botellas de envase PET de bebida energizante respectivamente, obtenidas de manera aleatoria.

4.4. Lugar de Estudio y Período Desarrollado

El estudio se llevó a cabo en los Laboratorios y Talleres de la Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la Universidad Nacional del Callao - Chucuito. Durante el período del año 2019.

4.5. Técnicas e Instrumentos de Recolección de la Información

Documental:

- Recopilación de información técnica de revistas especializadas.
- Recopilación de información técnica de libros de Tecnología de bebidas.

- Recopilación de información de libros de análisis de alimentos: fisicoquímicos y microbiológicos.
- Reglamento de Normas Técnicas Nacionales sobre producción de bebidas.
- Selección de métodos de análisis sensorial.
- Selección de fichas técnicas sobre las materias primas.

De Campo:

Materiales

Materia prima e insumos

- Maca, aguaymanto y camu camu
- Cafeína, taurina, glucosa, fructosa, benzoato de sodio y sorbato de potasio

Equipos

- Potenciómetro, rango de pH 1 – 14 Marca Metrohm Modelo 744
- Balanza al 0,1 g Marca Nahita Modelo 5041
- Balanza analítica al 0,0001 g Marca Ohaus Modelo EX224
- Microondas Marca Samsung MS23J5133AM/PE
- Refractómetro Marca GS MEDICAL PERU Modelo RF3280
- Placa con agitación magnética Marca IKA Modelo C-MAG MS 7 DIGITAL
- Cocina Marca Sole Modelo COSOL027
- Cafetera eléctrica Marca Philips Modelo Daily Collection HD7457/20

Material de vidrio

- Matraces Erlenmeyer de 250 mL

- Pipeta aforada de 5,00 mL
- Pipetas graduadas
- Matraz Erlenmeyer tipo Pyrex de 1000 mL
- Vasos de precipitado de 250 mL y 1 L
- Matraz aforado de 1000,00 mL
- Pipetas de 10 mL div. 1:10
- Pipeta 1 mL div. 1: 10
- Embudo

Reactivos

- Fenolftaleína
- Hidróxido de sodio en lentejas, NaOH

4.5.1. Análisis Físicoquímicos

- Determinación de humedad. Según AOAC (2007).
Instrumento: Estufa
- Determinación de proteínas. Según AOAC (2007).
Instrumento: Equipo Kjeldahl
- Determinación de cenizas. Según AOAC (2007).
Instrumento: Mufla
- Potenciometría. Según AOAC (2007). El pH se determina mediante medida directa utilizando un pHmetro digital.
Instrumento: Potenciómetro
- Acidez total Según AOAC (2007).
Instrumento: Bureta

- ° Brix. Por refractometría. AOAC 931.12 (2005).

Instrumento: Refractómetro

- Índice de madurez

Relación de los sólidos solubles y la acidez. NTP 203.121 (2007).

4.5.2. Análisis Microbiológicos

Se realizaron en el Laboratorio y Organismo de Inspección Certificaciones y Calidad S.A.C.

- Enumeración de Coliformes. Según ICMSF (2000).
- Recuento en Placa de Aerobios Mesófilos. Según ICMSF (2000).

4.5.3. Análisis sensorial

El análisis sensorial se realizó por medio de Test de puntaje compuesto, Test de escala hedónica y Pruebas de aceptabilidad, con panel no entrenado (10 panelistas) y Escala Paramétrica.

4.6. Análisis y Procesamiento de Datos

Los resultados de los análisis fisicoquímicos se contrastaron con datos de autores y normas técnicas nacionales.

Los resultados de los análisis microbiológicos se contrastaron con los límites permisibles de microorganismos según la R.M. 591-2008/MINSA “Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano”.

En la evaluación sensorial, en los datos reportados se aplicaron los parámetros: media y análisis de varianza y se contrastaron con las tablas estadísticas de prueba de "F".

CAPÍTULO V

RESULTADOS

5.1. Resultados Descriptivos

Primera etapa de la investigación:

TABLA Nº 5.1

COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL AGUAYMANTO, CAMU CAMU Y MACA EN 100g

Producto	Energía (kCal)	Agua (g)	Proteínas (g)	Grasa (g)	Carbohidratos (g)	Cenizas (g)
Maca	91	28.4	9.8	1.1	55.6	5.1
Camu camu	34	93.6	0.5	0.2	5.4	0.3
Aguaymanto	73	81.4	0.8	0.4	16.7	0.7

Fuente: Elaboración propia, 2019.

TABLA Nº 5.2

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO DEL AGUAYMANTO, CAMU CAMU Y MACA

Producto	Ph	% Acidez*	°Brix	Peso Promedio (g)
Aguaymanto	3.56	1.26	13	15.4
Camu camu	2.87	1.89	6	18.2
Maca	5.52	0.26**	-	65

(*) Expresado en % ácido cítrico

(**) Expresado en % de ácido sulfúrico

Fuente: Elaboración propia, 2019.

TABLA Nº 5.3

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL AGUAYMANTO, CAMU CAMU Y MACA

Determinaciones	Unidades	Resultados
Escherichia Coli	NMP/g	< 100
Salmonella	Ausencia en 25 g	Ausencia

Fuente: Elaboración propia, 2019.

TABLA N° 5.4

RESULTADOS DEL TEST DE PUNTAJE COMPUESTO* DEL AROMA EN AGUAYMANTO, CAMU CAMU Y MACA

Panelista	Aguaymanto	Camu camu	Maca
1	8	6	3
2	8	5	4
3	6	5	3
4	6	6	3
5	7	5	3
6	7	4	4
7	6	6	3
8	8	5	4
9	7	5	3
10	6	5	3
Total	69	52	33

(*) Máximo puntaje 8 puntos

Fuente: Elaboración propia, 2019.

TABLA N° 5.5

RESULTADOS DEL TEST DE PUNTAJE COMPUESTO* DEL SABOR EN AGUAYMANTO, CAMU CAMU Y MACA

Panelista	Aguaymanto	Camu camu	Maca
1	6	5	3
2	6	4	3
3	5	4	4
4	5	5	3
5	6	5	3
6	6	6	3
7	7	5	2
8	6	5	3
9	4	6	4
10	6	4	3
Total	57	49	31

(*) Máximo puntaje 8 puntos

Fuente: Elaboración propia, 2019.

TABLA N° 5.6

RESULTADOS DEL TEST DE PUNTAJE COMPUESTO* DEL COLOR EN AGUAYMANTO, CAMU CAMU Y MACA

Panelista	Aguaymanto	Camu camu	Maca
1	5	4	3
2	5	3	2
3	4	4	3
4	5	4	3
5	5	3	3
6	4	5	2
7	5	4	3
8	5	3	2
9	4	4	3
10	4	4	2
Total	46	38	26

(*) Máximo puntaje 5 puntos

Fuente: Elaboración propia, 2019.

TABLA N° 5.7

RESULTADOS DEL TEST DE PUNTAJE COMPUESTO* DE ACEPTABILIDAD GENERAL EN AGUAYMANTO, CAMU CAMU Y MACA

Panelista	Aguaymanto	Camu camu	Maca
1	8	7	5
2	9	6	5
3	10	8	6
4	8	7	5
5	8	7	5
6	7	6	4
7	7	6	4
8	8	6	4
9	10	8	5
10	8	7	4
Total	83	68	47

(*) Máximo puntaje 10 puntos

Fuente: Elaboración propia, 2019.

TABLA N° 5.8
RESULTADOS PROMEDIO DEL TEST DE PUNTAJE COMPUESTO*
EN AGUAYMANTO, CAMU CAMU Y MACA

Producto	Aroma	Sabor	Color	Aceptabilidad	Total
Aguaymanto	6.9	5.7	4.6	8.3	25.5
Camu camu	5.2	4.9	3.8	6.8	20.7
Maca	3.3	3.1	2.6	4.7	13.7

(*) Puntaje máximo (30 puntos): Aceptabilidad (10 puntos), aroma (8 puntos), sabor (7 puntos) y color (5 puntos).

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Segunda etapa de la investigación:

TABLA N° 5.9
OBTENCIÓN DE LOS EXTRACTOS HIDROALCOHÓLICOS DE
MACA

Concentración Sólido – Líquido (g/mL) (Maca – Solución hidroalcohólica)			
Maca	1:3	1:4	1:5
Tiempo	5 min.	5 min.	5 min.
Temperatura	75°C – 78°C	75°C – 78°C	75°C – 78°C

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Se determinó los parámetros para la obtención de los extractos hidroalcohólicos de maca, en un primer ensayo se realizó 01 extracción a cada muestra de maca rayada por el equipo para percolación en un tiempo de 2.5 minutos, pero no era suficiente tiempo ya que se obtuvo un extracto no tan concentrado en maca (no se percibía el aroma, solo de la solución hidroalcohólica). En un segundo ensayo se realizó 02 extracciones a cada muestra de maca rayada en un tiempo de 5 minutos, quedando el extracto hidroalcohólico con mejores características.

Tercera etapa de la investigación:

TABLA N° 5.10
FORMULACIÓN DE LA BEBIDA ENERGIZANTE

Componentes	A %	B %	C %
Aguaymanto	50	55	60
Camu camu	5	5	5
Extracto hidroalcohólico de Maca	5	5	5
Jarabe* (agua más insumos)	40	35	30
Total	100	100	100

(*) Se incluyen todos los insumos
Fuente: Elaboración propia, 2019.

Se determinó los parámetros en algunas etapas de la elaboración de la bebida energizante,

Cuarta etapa de la investigación:

TABLA N° 5.11

RESULTADOS DEL TEST DE PUNTAJE COMPUESTO* DEL AROMA EN LAS BEBIDAS ENERGIZANTES DE LAS FORMULACIONES A, B Y C.

Panelista	“A”	“B”	“C”
1	7	6	7
2	7	6	6
3	8	7	6
4	6	5	6
5	7	6	6
6	8	8	7
7	6	6	5
8	8	7	7
9	7	6	6
10	7	6	5
Total	71	63	61

(*) Máximo puntaje 8 puntos
Fuente: Elaboración propia, 2019.

TABLA N° 5.12

RESULTADOS DEL TEST DE PUNTAJE COMPUESTO* DEL SABOR EN LAS BEBIDAS ENERGIZANTES DE LAS FORMULACIONES A, B Y C.

Panelista	“A”	“B”	“C”
1	6	5	4
2	7	6	5
3	7	8	6
4	6	6	7
5	6	5	5
6	6	6	7
7	7	5	6
8	6	5	6
9	7	6	5
10	6	7	7
Total	64	59	58

(*) Máximo puntaje 7 puntos

Fuente: Elaboración propia, 2019.

TABLA N° 5.13

RESULTADOS DEL TEST DE PUNTAJE COMPUESTO* DEL COLOR EN LAS BEBIDAS ENERGIZANTES DE LAS FORMULACIONES A, B Y C.

Panelista	“A”	“B”	“C”
1	4	5	5
2	4	5	5
3	4	4	5
4	5	4	3
5	4	3	5
6	5	5	5
7	3	4	3
8	5	5	5
9	4	5	5
10	4	4	5
Total	42	44	46

(*) Máximo puntaje 5 puntos

Fuente: Elaboración propia, 2019.

TABLA N° 5.14

RESULTADOS DEL TEST DE PUNTAJE COMPUESTO* DE ACEPTABILIDAD EN LAS BEBIDAS ENERGIZANTES DE LAS FORMULACIONES A, B Y C.

Panelista	"A"	"B"	"C"
1	9	8	7
2	9	9	8
3	8	8	7
4	8	7	8
5	8	7	7
6	9	8	8
7	7	6	8
8	8	9	8
9	10	8	9
10	8	9	8
Total	84	79	78

(*) Máximo puntaje 10 puntos

Fuente: Elaboración propia, 2019.

TABLA N° 5.15

RESULTADOS PROMEDIO DEL TEST DE PUNTAJE COMPUESTO* EN LAS FORMULACIONES A, B Y C

Producto	Aroma	Sabor	Color	Aceptabilidad	Total
A	7.1	6.4	4.2	8.4	26.1
B	6.3	5.9	4.4	7.9	24.5
C	6.1	5.8	4.6	7.8	24.3

(*) Puntaje máximo (30 puntos): Aceptabilidad (10 puntos), aroma (8 puntos), sabor (7 puntos) y color (5 puntos).

Fuente: Elaboración propia, 2019.

TABLA N° 5.16

ANÁLISIS SENSORIAL: TEST DE ESCALA HEDÓNICA DE LAS BEBIDAS ENERGIZANTES (FORMULACIÓN “A”, “B” Y “C”)

Panelistas	Formulación “A”	Formulación “B”	Formulación “C”
1	6	7	6
2	7	5	5
3	6	7	6
4	7	6	5
5	6	5	7
6	6	6	6
7	7	6	6
8	5	6	6
9	6	6	7
10	6	5	6
Total	62	59	60
Promedio	6.2	5.9	6.0

Fuente: Elaboración propia, 2019.

TABLA N° 5.17

ANÁLISIS DE VARIANZA DEL TEST DE ESCALA HEDÓNICA DE LAS BEBIDAS ENERGIZANTES (FORMULACIÓN “A”, “B” Y “C”)

Causas de variación	G.L.	Suma de cuadrados	Varianza	F calculado	F tabular
Jueces	9	2.3	0.25	0.44	2.46
Productos	2	0.5	0.25	0.44	3.6
Error	18	10.2	0.56		
Total	29	13			

Fuente: Elaboración propia, 2019.

TABLA N° 5.18

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS DE LAS BEBIDAS ENERGIZANTES EN ALMACENAMIENTO (FORMULACIÓN “A”), DURANTE 3 SEMANAS SEGUIDAS

Producto	Fecha de análisis	Acidez (%ácido cítrico)	pH	°Brix	Densidad (g/mL)	Sensorial			Status (conforme-No conforme)
						Color	Sabor	Olor	
Botella de vidrio	09/10/2018	1.05	3.32	14	1.0588	C	C	C	C
Botella PET	09/10/2018	0.96	3.33	13.5	1.0564	C	C	C	C
Botella de vidrio	15/10/2018	1.01	3.33	14	1.0611	C	C	C	C
Botella PET	15/10/2018	0.95	3.34	13.5	1.0573	C	C	C	C
Botella de vidrio	23/10/2018	0.97	3.35	14	1.0581	C	C	C	C
Botella PET	23/10/2018	0.95	3.34	13.5	1.0569	C	C	C	C

C: Conforme
NC: No conforme

Fuente: Elaboración propia, 2019.

TABLA N° 5.19

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS DE LAS BEBIDAS ENERGIZANTES A BASE DE AGUAYMANTO, CAMU CAMU Y MACA EN ENVASES DE VIDRIO (FORMULACIÓN “A”)

Determinaciones	Unidades	Resultados
Enumeración de Coliformes	NMP/g	< 3
Recuento en Placa de Aerobios Mesófilos	UFC/ g	< 10

Fuente: Elaboración propia, 2019.

TABLA N° 5.20

**ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS DE LAS BEBIDAS ENERGIZANTES
A BASE DE AGUAYMANTO, CAMU CAMU Y MACA EN ENVASES
PET (FORMULACIÓN “A”)**

Determinaciones	Unidades	Resultados
Enumeración de Coliformes	NMP/g	< 3
Recuento en Placa de Aerobios Mesófilos	UFC/ g	< 10

Fuente: Elaboración propia, 2019.

5.2. Resultados Inferenciales

TABLA N° 5.21

**EXISTENCIA DE DIFERENCIA SIGNIFICATIVA EN LAS
FORMULACIONES A, B y C PARA CADA ATRIBUTO EVALUADO**

Formulaciones	Aroma	Sabor	Color	Aceptabilidad
A-B	No	No	No	No
B-C	No	No	No	No
A-C	Diferencia Significativa	No	No	No

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Según la Tabla 5.21 se puede observar que existe diferencia significativa para el atributo evaluado Aroma entre las formulaciones A y C.

CAPÍTULO VI

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

6.1. Contratación y demostración de la hipótesis con los resultados.

Para realizar la contratación de nuestras hipótesis con los resultados utilizaremos las siguientes tablas:

TABLA N° 6.1

COMPARACIÓN DE LA HIPÓTESIS GENERAL CON EL RESULTADO DE LA INVESTIGACIÓN

HIPÓTESIS GENERAL	RESULTADO
<p>H₀: La bebida energizante con las mejores características fisicoquímicas (acidez, pH, °Brix, densidad), microbiológicas y sensoriales depende de la cantidad y calidad de los componentes vegetales utilizados: maca, aguaymanto y camu camu.</p>	<p>TABLA 5.1 TABLA 5.2 TABLA 5.3 TABLA 5.8</p> <p>En estas tablas de resultados se observa los parámetros de calidad fisicoquímicos, microbiológicos y sensoriales del aguaymanto, camu camu y maca; los cuales han sido de uso para realizar las formulaciones “A”, “B” y “C”.</p> <p>TABLA N° 5.14 TABLA N° 5.16</p> <p>En estas tablas de resultados se observa que la bebida energizante de formulación “A” obtuvo mejores calificaciones según el análisis sensorial.</p>

Fuente: Elaboración propia, 2019.

TABLA N° 6.2

COMPARACIÓN DE LA HIPÓTESIS ESPECÍFICA 1 (H₁) CON EL RESULTADO DE LA INVESTIGACIÓN

HIPÓTESIS ESPECÍFICA 1	RESULTADO
<p>H₁: La calidad de las bebidas energizantes depende de las características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales de los componentes vegetales: maca, aguaymanto y camu camu.</p>	<p>TABLA N° 5.1 TABLA N° 5.2 TABLA N° 5.3 TABLA N° 5.7 TABLA N° 5.8</p> <p>En estas tablas de resultados se observa las características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales del aguaymanto, camu camu y maca, las cuales son esenciales para elaborar una bebida energizante de calidad, como se muestra en las siguientes tablas.</p> <p>TABLA N° 5.14 TABLA N° 5.16 TABLA N° 5.18 TABLA N° 5.19 TABLA N° 5.20</p>

Fuente: Elaboración propia, 2019.

TABLA N° 6.3

COMPARACIÓN DE LA HIPÓTESIS ESPECIFICA 2 (H₂) CON EL RESULTADO DE LA INVESTIGACIÓN

HIPÓTESIS ESPECÍFICA 2	RESULTADO
H₂: Los parámetros del proceso de elaboración de las bebidas energizantes dependen del envasado en botellas PET y de vidrio.	En la siguiente tabla se muestra los parámetros evaluados en las bebidas energizantes envasadas en envases PET y vidrio. TABLA N° 5.18

Fuente: Elaboración propia, 2019.

TABLA N° 6.4

COMPARACIÓN DE LA HIPÓTESIS ESPECIFICA 3 (H₃) CON EL RESULTADO DE LA INVESTIGACIÓN

HIPÓTESIS ESPECÍFICA 3	RESULTADO
H₃: La calidad de las bebidas energizantes depende de sus características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales.	En las siguientes tablas se muestra las características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales de bebida energizante de calidad. TABLA N° 5.14 TABLA N° 5.16 TABLA N° 5.18 TABLA N° 5.19 TABLA N° 5.20

Fuente: Elaboración propia, 2019.

6.2. Contrastación de los resultados con otros estudios similares.

Según Tacanga Ramirez W. (2015), para el aguaymanto observamos los siguientes resultados por 100 gramos de fruta: agua (76.9-85.9g), proteínas (0.3-1.9g), grasa (0.2-0.5g), carbohidratos (11.0-19.6g), cenizas (0.7-1.0g). Para el camu camu, según Arellano Acuña E., Rojas Zavaleta I. y Paucar Menacho L. (2016), observamos los siguientes resultados por 100 gramos de pulpa de camu camu: agua (93.2-94.1g), proteínas (0.4-0.5g), carbohidratos (3.5-5.9g) y cenizas (0.2-0.3g). En la maca, según Sifuentes Penagos G., León Vásquez S. y Paucar Menacho L. (2015) reporta los siguientes resultados por 100 gramos de maca: proteínas (8.87-11.6g), carbohidratos (54.6-60g), lípidos (1.09-2.2g) y cenizas (4.9-5.0g).

Los resultados de la tabla N° 5.1 que refiere a la composición química del aguaymanto, camu camu y maca en 100 gramos fueron: aguaymanto (proteínas: 0.8g, grasa: 0.4g, carbohidratos: 16.7g, cenizas: 0.7g), camu camu (proteínas: 0.5g, grasa: 0.2g, carbohidratos: 5.4g, cenizas: 0.3g) y maca (proteínas: 9.8g, grasa: 1.1g, carbohidratos: 55.6g, cenizas: 5.1g); el aguaymanto y camu camu son frutas que poseen niveles bajos de proteínas y grasas, lo que contribuye a ser favorable en la estabilidad de las bebidas energizantes. Es conocido que estas macromoléculas se desnaturalizan y se oxidan por el calor, la presencia del oxígeno, la luz entre otros factores. Además, tienen un buen aporte en contenido de cenizas, siendo mayor en el caso de la maca.

Según Mendoza CH., Rodríguez De S. y Millán C. (2012), el aguaymanto tiene % acidez de 2 expresado en ácido cítrico, pH de 3.72 y °Brix de 13. Según Salas de la T. y otros (2009), el camu camu tiene % acidez de 2.5 expresado en ácido cítrico, pH de 3 y °Brix de 3.2. Según Flores C. y León M. (2006), la maca tiene % acidez de 0.263 expresado en ácido sulfúrico y pH de 5.53.

Los resultados de la Tabla 5.2 que refiere a los análisis fisicoquímicos del aguaymanto, camu camu y maca fueron: aguaymanto (pH: 3.56, % acidez: 1.26 en ácido cítrico y °Brix: 13), camu camu (pH: 2.87, % acidez: 1.89 en ácido cítrico y °Brix: 6) y maca (pH: 5.52 y % acidez: 0.26 en ácido sulfúrico); las frutas tienen alta acidez y buen contenido de azúcares que contribuyen en óptimas características sensoriales para ser empleadas en el proceso de bebidas naturales. Además, poseen color atractivo y aceptabilidad general.

Los análisis microbiológicos de los componentes vegetales mostraron resultados en niveles inferiores a los permisibles según lo establecido por la DIGESA (*Escherichia coli* < 10², *Salmonella* sp. Ausencia en 25 g).

Según Ardila M. y Cordero M. (2016), el pH de las bebidas energizantes comerciales es de 2-4, la densidad es de 1-1.05 (g/mL), la acidez titulable es de 2-9 (g/mL) y °Brix de 11-13. Los resultados de la Tabla 5.18 que refiere a los análisis fisicoquímicos de las bebidas energizantes (formulación "A") envasados en envases de PET y de vidrio fueron: Para

envases PET, pH: 3.3, % acidez: 0.95-0.96 y °Brix: 13.5; y para envases de vidrio, pH3.3, % acidez: 0.97 a 1.05 y °Brix: 14.

Los análisis microbiológicos de las bebidas energizantes envasadas en envase PET y de vidrio mostraron resultados en niveles inferiores a los permisibles según lo establecido por la DIGESA (Aerobios mesófilos NMP/g < 10, Coliformes UFC/g < 3).

6.3. Responsabilidad ética de acuerdo a los reglamentos vigentes.

La presente investigación alcanzó sus resultados propios y originales, teniendo en consideración la normatividad vigente para su desarrollo, según el Protocolo de Proyecto de Investigación de Pregrado.

CAPÍTULO VII

CONCLUSIONES

1. La bebida energizante con las mejores características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales está elaborada con las siguientes proporciones: 50% zumo de aguaymanto, 5% zumo de camu camu y 5% extracto de maca.
2. Las características fisicoquímicas de los componentes vegetales utilizados (maca, camu camu y aguaymanto) fueron: Para la maca, energía 91 kCal, agua 28.4 g, proteínas 9.8 g, grasa 1.1 g, carbohidratos 55.6 g, cenizas 5.1 g, pH 5.52, acidez 0.26%; para el camu camu, energía 34 kCal, agua 93.6 g, proteínas 0.5 g, grasa 0.2 g, carbohidratos 5.4 g, cenizas 0.3 g, pH 2.87, acidez 1.89% y grados brix 6; para el aguaymanto, energía 73 kCal, agua 81.4 g, proteínas 0.8 g, grasa 0.4 g, carbohidratos 16.7 g, cenizas 0.7 g, pH 3.56, acidez 1.26% y grados brix 13.

Las características microbiológicas de los componentes vegetales utilizados (maca, camu camu y aguaymanto) fueron: Escherichia Coli <100 NMP/g y Salmonella ausencia en 25 g.
3. Los parámetros del proceso de elaboración de la bebida energizante envasado en botellas PET y de vidrio fueron: En la primera etapa de la investigación, grados brix (aguaymanto 13, camu camu 6 y maca 0), pH (aguaymanto 3.56, camu camu 2.57 y maca 5.52); en la segunda etapa de la investigación, manteniendo la temperatura en el rango de 75 – 78 °C y por un rango de tiempo de 5 minutos se realiza la obtención del extracto hidroalcohólico de maca por percolación. La mejor alternativa de

extracción fue la solución hidroalcohólica 1:3 a 75 - 78°C, donde se observó mejores características sensoriales del extracto hidroalcohólico de maca (aroma, sabor, color y aceptabilidad), en una relación de maca de 40 gramos por cada 200 mL de solución hidroalcohólica.

Finalmente, la presencia de alcohol se evaporó colocando el extracto a 78°C por 10 minutos.

En la tercera etapa de la investigación, se elaboró el jarabe con la adición de sacarosa y otros insumos especificados en la TABLA N° 4.3, alcanzando un nivel de 60 a 65 °Brix y sometiéndolo a un tratamiento térmico de 72 °C por 10 minutos.

Posteriormente se determina los grados brix, % acidez, pH de la bebida final, y se realiza la pasteurización, en botellas de vidrio se realizó a 80 °C por un tiempo de 15 minutos, cerrando con las tapas twist, previamente se esterilizaron las botellas y tapas. En el caso de las botellas PET la pasteurización se realizó a 62 °C, previamente se evaluaron la resistencia de los envases y tapas.

4. Las características fisicoquímicas de la bebida energizante final fueron: En envase de vidrio, acidez 0.97 – 1.05 %, pH 3.32 a 3.35, grados brix 14 y densidad 1.0581 - 1.0611; en envase PET, acidez 0.95 – 0.96 %, pH 3.33 a 3.34, grados brix 13.5 y densidad 1.0564 - 1.0673. Las características microbiológicas fueron Enumeración de Coliformes <3 NMP/g y Recuento en Placa de Aerobios Mesófilos <10 UFC/g y la bebida energizante final (Formulación “A”) tuvo valores más altos en los

resultados del análisis sensorial en cuanto a color, sabor, aroma y aceptabilidad.

Las bebidas energizantes elaboradas a base de maca, aguaymanto y camu camu tuvieron una muy buena aceptabilidad. Concluyéndose que el envasado de bebidas energizantes en envases PET y en envases de vidrio es posible, manteniéndose estables en el tiempo mínimo de 30 días sin observarse alteración de la calidad química, sensorial y microbiológica.

5. El aporte de energía de nuestra bebida energizante es de 372 kcal por 290 ml, la cual brinda mayor energía al consumidor de manera saludable en comparación con las demás bebidas energéticas comerciales.

CAPÍTULO VIII

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda propiciar la investigación a nivel industrial de las bebidas energizantes a partir de maca, aguaymanto y camu camu; y realizar estudios técnico-económico que permita incursionar en la producción de bebidas energizantes a base de materia prima natural.
2. Nuestra bebida energizante al ser elaborada con componentes naturales y cantidades de cafeína y taurina por debajo de las bebidas energizantes comerciales. se recomienda su consumo a adolescentes y adultos. La Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) en un artículo sobre la evaluación de riesgos del consumo de cafeína indica que un adulto puede consumir cafeína en 3mg/Kg de su peso corporal por día, esta cantidad también puede ser aplicada a los adolescentes debido a que la velocidad en que los adolescentes procesan la cafeína es por lo menos igual a la de los adultos.

CAPÍTULO IX

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Allán, L & Vera, C (2012). *Obtención de bebidas congeladas* (tesis de pregrado). Universidad de Guayaquil, Guayaquil.
- Araujo, G. (2007). *Cultivo del aguaymanto o tomatillo - Phisalis peruviana*. Manejo técnico en los andes del Perú, Cajamarca - Perú.
- Ardila, M & Cordero, J. (2016). *Desarrollo de bebidas energéticas con componentes naturales* (tesis de pregrado). Fundación Universidad de América, Bogotá.
- Arellano, E., Rojas, I. y Paucar, L. (2016, 17 de Noviembre). Camu-camu (*Myrciaria dubia*): Fruta tropical de excelentes propiedades funcionales que ayudan a mejorar la calidad de vida. *Scientia Agropecuaria*, 7, 433-443.
- Ayo, O. (2015). *Obtención de una bebida energizante a partir de pulpa de maracuyá, borojó y panela* (tesis de pregrado). Escuela Politécnica Nacional, Quito.
- Caisahuana, M. (2012). *Evaluación de vitamina C, polifenoles totales y capacidad antioxidante en dos estados de madurez del camu camu*

(*Myrciaria dubia* H.B.K. Mc Vaugh) de Mazamari – Satipo. Universidad Nacional del Centro del Perú, Satipo.

- Cámara Argentina de la Industria de Bebidas Sin Alcohol. Proyecto Integrado. *Proceso productivo de las bebidas sin alcohol*. Recuperado de: <http://goo.gl/a4koVu>.
- Castillo, C. (2013). *Determinación de parámetros óptimos para la elaboración de una bebida nutricional a base de lactosuero, maca (*Lepidium peruvianum* Chacón) y chicuro (*Stangea rizophanta*)* (tesis de pregrado). Universidad Nacional del Centro del Perú, Junín-Perú.
- Comité del Codex sobre Nutrición y Alimentos para Regímenes Especiales. (2001). Documento de debate sobre bebidas para deportistas y bebidas energéticas.
- GIL, A. (2010). *Tratado de Nutrición: Composición y calidad nutritiva de los alimentos*. España: Editorial Médica Panamericana.
- Mincetur. (2009). *Guía de Envases y Embalajes*. Recuperado de: https://www.mincetur.gob.pe/wp-content/uploads/documentos/comercio_exterior/Sites/ueperu/consultora/docs_taller/envases%20y%20embalajes.pdf

- Navarro, L. (2015). *Estudio De Pre-Factibilidad para la Instalación de una Planta Industrial de Envasado de Aguaymanto (Physalis peruviana L.) Fresco en Ayacucho* (tesis de pregrado). Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho.
- Obregón, L. (1998). *Maca, la planta Medicinal y Nutritiva*. Instituto de Fitoterapia Americano, Lima.
- Portuguéz, A. J. (2002). *Elaboración de conservas de aguaymanto (Physalis peruviana)*. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho - Perú.
- Puella, M. (2002). *Caracterización y evaluación productiva del capulí (Physalis peruviana) en condiciones de Wayllapampa a 2450 m.s.n.m.* UNSCH, Huamanga.
- Sánchez, JC., Romero, CR., Arroyave, CD., García, AM., Giraldo, FD. y Sánchez, LV. (2015). Bebidas energizantes: efectos benéficos y perjudiciales para la salud. *Perspectivas en Nutrición Humana*, 17, 79-91.
- Santisteban, K & Inoñan, H. (2018). *Evaluación fisicoquímica y sensorial del néctar de aguaymanto (physalis peruviana) estabilizado con hidrocoloides de la cáscara de cacao (theobroma cacao)* (tesis de pregrado). Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque – Perú.

- Silva, L. (2015). *Bebidas energizantes: composición química y efectos en el organismo humano* (tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- Sierra Exportadora. (2011). *Perfil comercial de aguaymanto deshidratado. Elaborado por: Asociación Regional de Exportadores de Lambayeque. Área de Comercio Exterior. Recuperado de: <http://www.sierraexportadora.gob.pe/lambayeque/wp-content/uploads/2015/04/Ficha-comercial-aguaymanto.pdf>*
- Vidales, D. (1994). *El mundo del envase: Manual para el diseño y producción de envases y embalajes*. México: Azcapotzalco.
- Villamil, E. (Junio de 2005). *Las bebidas energizantes*. En *ATA Informa* (67 y 68), 38-44.
- Wittig, E. (2001). *Evaluación Sensorial, una metodología actual para tecnología de alimentos*. Recuperado de: http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/ciencias_quimicas_y_farmaceuticas/wittinge01/2001.

ANEXOS

ANEXO N° 9

FICHA PARA TEST DE PUNTAJE COMPUESTO

Modelo de Ficha

Tipo: de valoración **Nombre:**

Método: de puntaje compuesto **Fecha:**

Producto: **Hora:**

Sírvase calificar las muestras dándole a cada característica de calidad que se indica, el puntaje que considere adecuado y de acuerdo al máximo indicado.

Factores de calidad	Puntaje máximo	Puntaje de muestra			
	
Sabor	50				
Textura	30				
Color	20				
<u>Total puntaje</u>	100				

Comentario

.....
.....

Fuente: Wittig de Penna. 2001.

ANEXO N° 10

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA BEBIDA ENERGIZANTE DE AGUAYMANTO, CAMU CAMU Y MACA EN ENVASE DE VIDRIO



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE-045



INFORME DE ENSAYO MB N° 181009-022

Emitido en Lima, el 09 de Octubre de 2018

Orden de Trabajo	: 05667 . 1018
Numero de Servicio	: 18014745
Nombre del Solicitante	: JOSELYN ROSARIO RUIDIAZ CRUZ
Dirección de la Empresa	: MZ E LOTE 12 COOPERATIVA LA LIBERTAD LIMA - LIMA - LOS OLIVOS
Servicio Solicitado	: Informe de Ensayo Microbiológico.
Producto declarado	: BEBIDA ENERGIZANTE A BASE DE MACA (LEPIDIUM MEYENII WALPERS), CAMU CAMU (MYRCIARIA DUBIA) Y AGUAYMANTO (PHYSALIS PERUVIANA) EN ENVASE DE VIDRIO
Cantidad de Muestra	: 01 Botella x 300 mL
Identificación / marca	: F.P.: 04/09/2018
Presentación	: Envasado
Lugar y fecha de recepción	: Laboratorio Microbiológico, 04 de Octubre de 2018
Características	: Muestra proporcionada por el solicitante en envase de vidrio
Condiciones de recepción	: En aparente buen estado a temperatura ambiente.
Muestra de Dirimencia	: No proporcionada por el Cliente
Fecha de inicio de Ensayos	: 04 de Octubre de 2018
Fecha de término de Ensayos	: 09 de Octubre de 2018

ENSAYOS

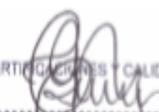
DETERMINACIONES	UNIDADES	RESULTADOS
Enumeración de Coliformes	NMP / g	< 3
Recuento en Placa de Aerobios Mesófilos	UFC / g	+ < 10

*Asociación:

DETERMINACIONES	MÉTODO DE ENSAYO
Enumeración de Coliformes	ICHISF Microorganismos de los Alimentos, Parte II: Métodos Recomendados para el Análisis Microbiológico de los Alimentos, Método 1, págs. 122-124, 2da Ed. Reimpresión 2000.
Recuento en Placa de Aerobios Mesófilos	ICHISF, 2da Ed. Vol. 1, Método 1, Pág. 122-124, Reimpresión en el 2000, Editorial Acribia.

Observaciones:

- Este Informe de Ensayo tiene una validez de 305 días calendario a partir de la fecha de emisión.


 CERTIFICACIONES Y CALIDAD SAC
 Rosario Grados Valquez
 Jefe Laboratorio Microbiología
 C.B.P. 0421

ANEXO N° 11

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA BEBIDA ENERGIZANTE DE AGUAYMANTO, CAMU CAMU Y MACA EN ENVASE PET



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL-DA CON REGISTRO N° LE-045



INFORME DE ENSAYO MB N° 181009-023

Emitido en Lima, el 09 de Octubre de 2018

Orden de Trabajo	: 05686 . 1018
Numero de Servicio	: 18014744
Nombre del Solicitante	: JOSELYN ROSARIO RUIDIAZ CRUZ
Dirección de la Empresa	: MZ E LOTE 12 COOPERATIVA LA LIBERTAD LIMA - LIMA - LOS OLIVOS
Servicio Solicitado	: Informe de Ensayo Microbiológico.
Producto declarado	: BEBIDA ENERGIZANTE A BASE DE MACA (LEPIDIUM MEYENII WALPERS), CAMU CAMU (MYRCIARIA DUBIA) Y AGUAYMANTO (PHYSALIS PERUVIANA) EN ENVASE PET
Cantidad de Muestra	: 01 Botella x 400 mL
Identificación / marca	: F.P.: 04/09/2018
Presentación	: Envasado
Lugar y fecha de recepción	: Laboratorio Microbiológico, 04 de Octubre de 2018
Características	: Muestra proporcionada por el solicitante en botella pet
Condiciones de recepción	: En aparente buen estado a temperatura ambiente.
Muestra de Dirimencia	: No proporcionada por el Cliente
Fecha de inicio de Ensayos	: 04 de Octubre de 2018
Fecha de término de Ensayos	: 09 de Octubre de 2018

ENSAYOS

DETERMINACIONES	UNIDADES	RESULTADOS
Enumeración de Coliformes	NMP / g	< 3
Recuento en Placa de Aerobios Mesófilos	UFC / g	* < 10

(*) Menor a 100.

DETERMINACIONES	MÉTODO DE ENSAYO
Enumeración de Coliformes	ICHSP Microorganismos de los Alimentos, Parte II: Métodos Recomendados para el Análisis Microbiológico de los Alimentos, Método 1, pág. 122-124, 2da Ed. Reimpresión 2000.
Recuento en Placa de Aerobios Mesófilos	ICHSP, 2da Ed. Vol. 1, Método 1, Pág. 122-124. Reimpresión en el 2000, Editorial Acribia.

Observaciones:

- Este Informe de Ensayo tiene una validez de 305 días calendario a partir de la fecha de emisión.


 CERTIFICACIONES Y CALIDAD SAC
 Rosalva Cruzado Valdequez
 Jefe Laboratorio Microbiología
 C.B.P. 6421

ANEXO N° 12

ANÁLISIS ESTADÍSTICO PARA LA EVALUACIÓN SENSORIAL DE LAS FORMULACIONES A, B Y C

ANOVA de un solo factor: Aroma vs. Formulación

Método

Hipótesis nula	Todas las medias son iguales
Hipótesis alterna	No todas las medias son iguales
Nivel de significancia	$\alpha = 0.05$

Se presupuso igualdad de varianzas para el análisis.

Información del factor

Factor	Niveles	Valores
Formulación	3	1; 2; 3

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Formulación	2	5.600	2.8000	4.75	0.017
Error	27	15.900	0.5889		
Total	29	21.500			

Resumen del modelo

S	R-cuad.	R-cuad. (ajustado)	R-cuad. (pred)
0.767391	26.05%	20.57%	8.70%

Medias

Formulación	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
1	10	7.100	0.738	(6.602; 7.598)
2	10	6.300	0.823	(5.802; 6.798)
3	10	6.100	0.738	(5.602; 6.598)

Desv.Est. agrupada = 0.767391

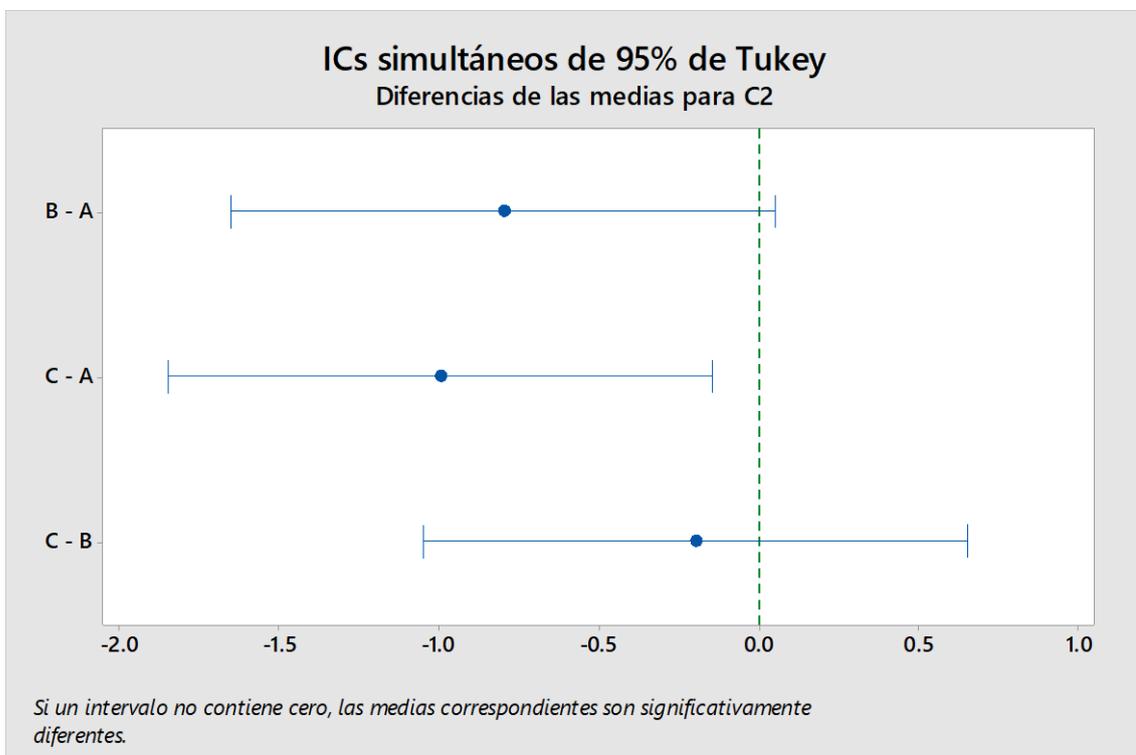
Conclusión: Como el valor p es menor que $\alpha = 0.05$ el aroma en las formulaciones de las bebidas A, B y C son significativamente diferentes.

Comparaciones en parejas de Tukey

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%

AROMA	N	Media	Agrupación	
A	10	7.100	A	
B	10	6.300	A	B
C	10	6.100		B

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes. A y C son diferentes.



ANOVA de un solo factor: Sabor vs. Formulación

Método

Hipótesis nula	Todas las medias son iguales
Hipótesis alterna	No todas las medias son iguales
Nivel de significancia	$\alpha = 0.05$

Se presupuso igualdad de varianzas para el análisis.

Información del factor

Factor	Niveles	Valores
Formulación	3	1; 2; 3

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Formulación	2	2.067	1.0333	1.33	0.280
Error	27	20.900	0.7741		
Total	29	22.967			

Resumen del modelo

S	R-cuad.	R-cuad. (ajustado)	R-cuad. (pred)
0.879815	9.00%	2.26%	0.00%

Medias

Formulación	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
1	10	6.400	0.516	(5.829; 6.971)
2	10	5.900	0.994	(5.329; 6.471)
3	10	5.800	1.033	(5.229; 6.371)

Desv.Est. agrupada = 0.879815

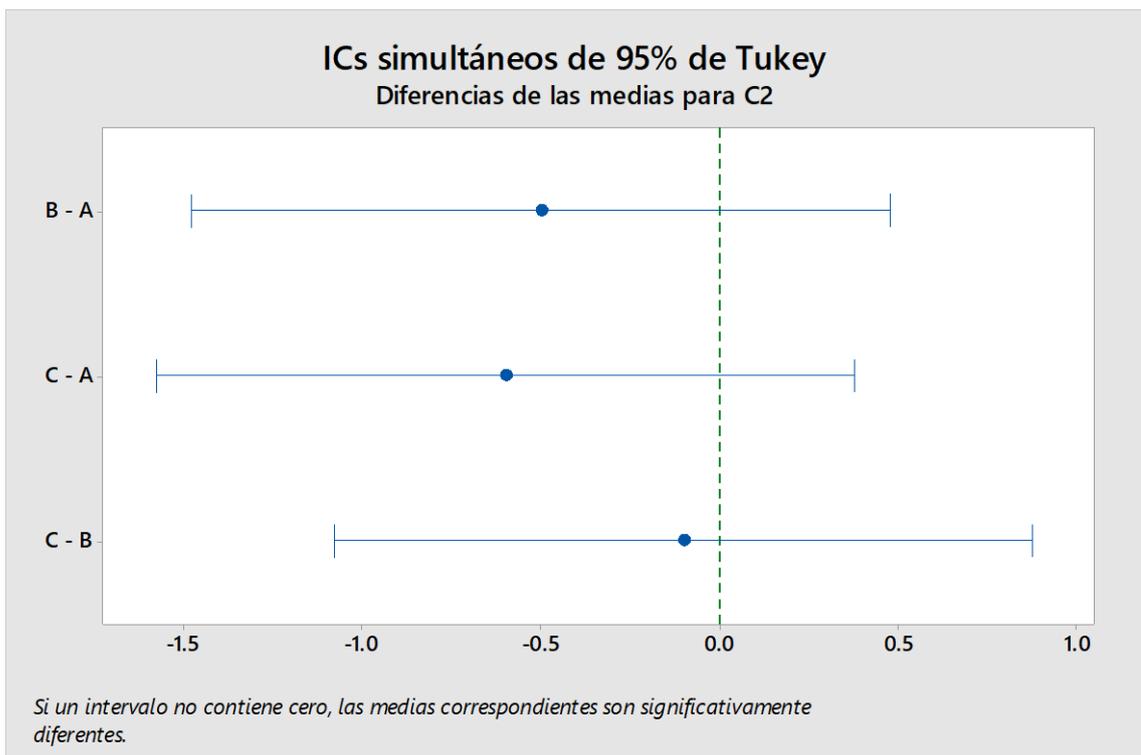
Conclusión: Como el valor p es mayor que $\alpha = 0.05$ el sabor en las formulaciones de las bebidas A, B y C son significativamente similares. El sabor es una percepción global incluye gusto y olfato.

Comparaciones en parejas de Tukey

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%

SABOR	N	Media	Agrupación
A	10	6.400	A
B	10	5.900	A
C	10	5.800	A

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes. A, B y C son significativamente similares.



ANOVA de un solo factor: Color vs. Formulación

Método

Hipótesis nula	Todas las medias son iguales
Hipótesis alterna	No todas las medias son iguales
Nivel de significancia	$\alpha = 0.05$

Se presupuso igualdad de varianzas para el análisis.

Información del factor

Factor	Niveles	Valores
Formulación	3	1; 2; 3

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Formulación	2	0.8000	0.4000	0.75	0.482
Error	27	14.4000	0.5333		
Total	29	15.2000			

Resumen del modelo

S	R-cuad.	R-cuad. (ajustado)	R-cuad. (pred)
0.730297	5.26%	0.00%	0.00%

Medias

Formulación	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
1	10	4.200	0.632	(3.726; 4.674)
2	10	4.400	0.699	(3.926; 4.874)
3	10	4.600	0.843	(4.126; 5.074)

Desv.Est. agrupada = 0.730297

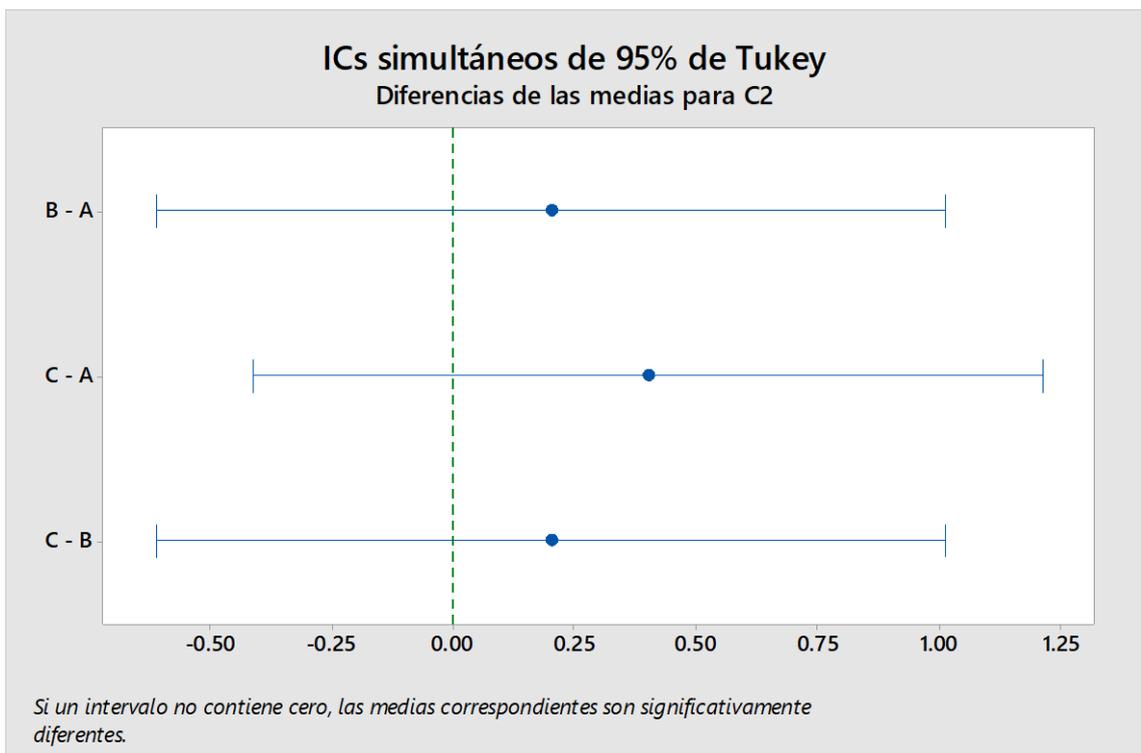
Conclusión: Como el valor p es mayor que $\alpha = 0.05$ el color en las formulaciones de las bebidas A, B y C son significativamente similares.

Comparaciones en parejas de Tukey

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%

COLOR	N	Media	Agrupación
C	10	4.600	A
B	10	4.400	A
A	10	4.200	A

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes. A, B y C son significativamente similares.



ANOVA de un solo factor: Aceptabilidad vs. Formulación

Método

Hipótesis nula	Todas las medias son iguales
Hipótesis alterna	No todas las medias son iguales
Nivel de significancia	$\alpha = 0.05$

Se presupuso igualdad de varianzas para el análisis.

Información del factor

Factor	Niveles	Valores
Formulación	3	1; 2; 3

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Formulación	2	2.067	1.0333	1.48	0.246
Error	27	18.900	0.7000		
Total	29	20.967			

Resumen del modelo

S	R-cuad.	R-cuad. (ajustado)	R-cuad. (pred)
0.836660	9.86%	3.18%	0.00%

Medias

Formulación	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
1	10	8.400	0.843	(7.857; 8.943)
2	10	7.900	0.994	(7.357; 8.443)
3	10	7.800	0.632	(7.257; 8.343)

Desv.Est. agrupada = 0.836660

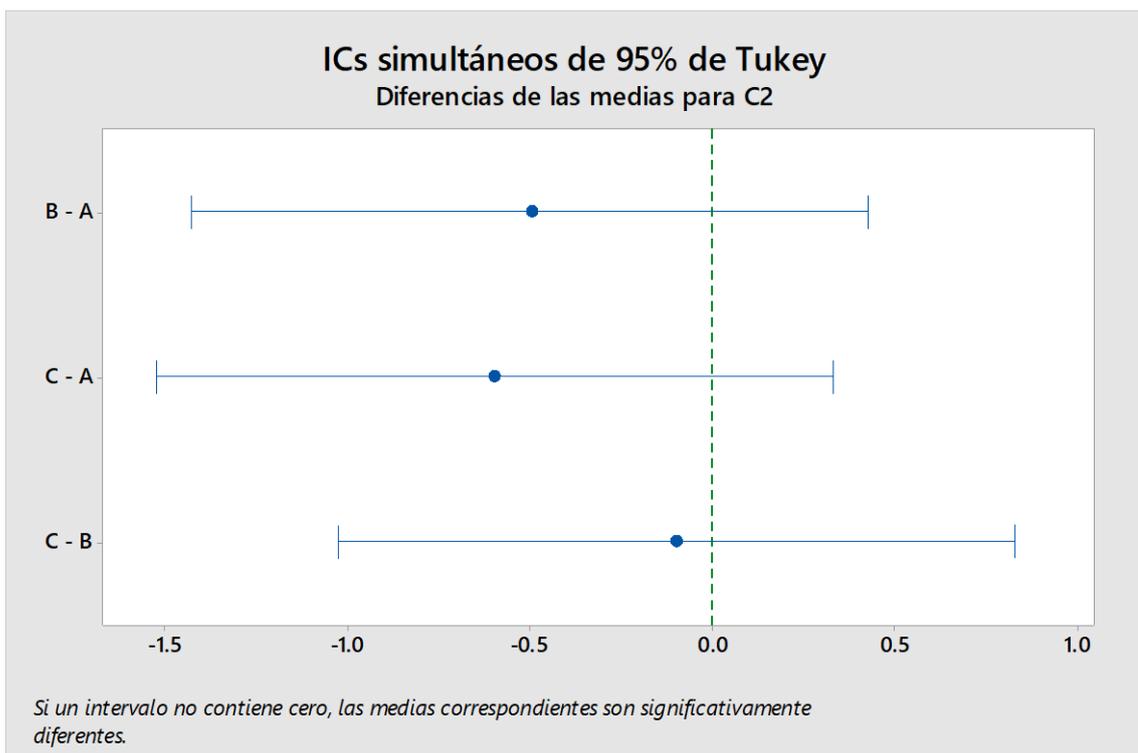
Conclusión: Como el valor p es mayor que $\alpha = 0.05$ la aceptabilidad en las formulaciones de las bebidas A, B y C son significativamente similares.

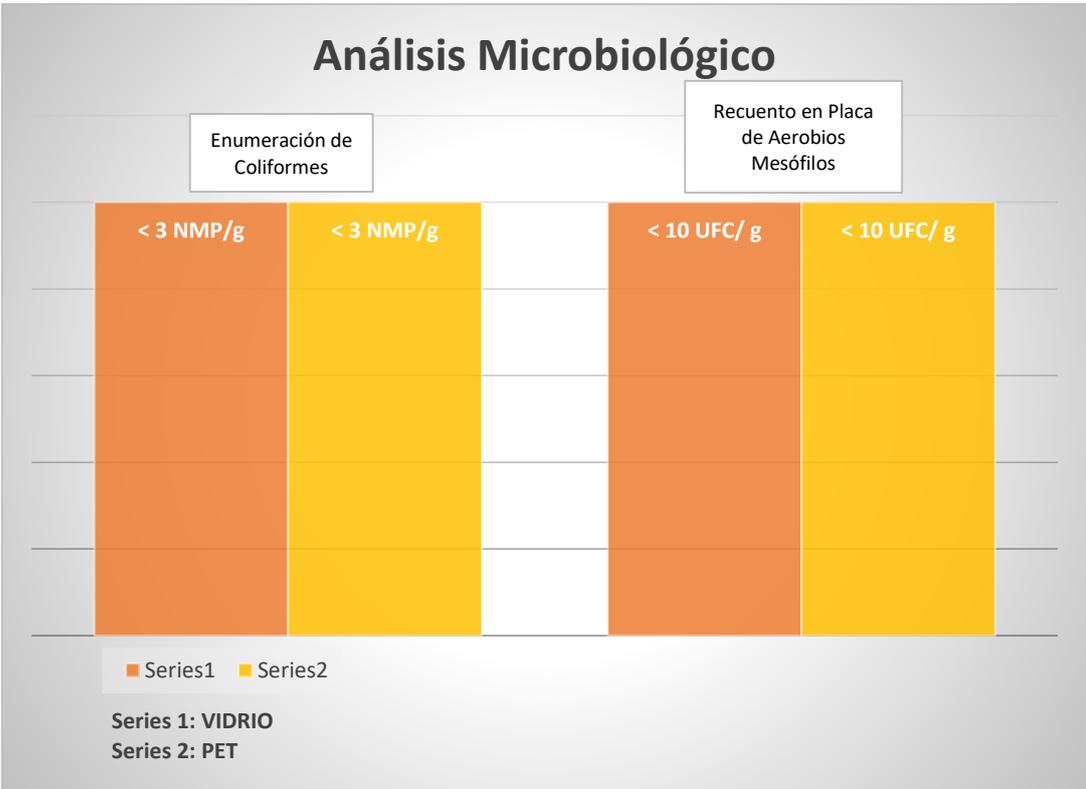
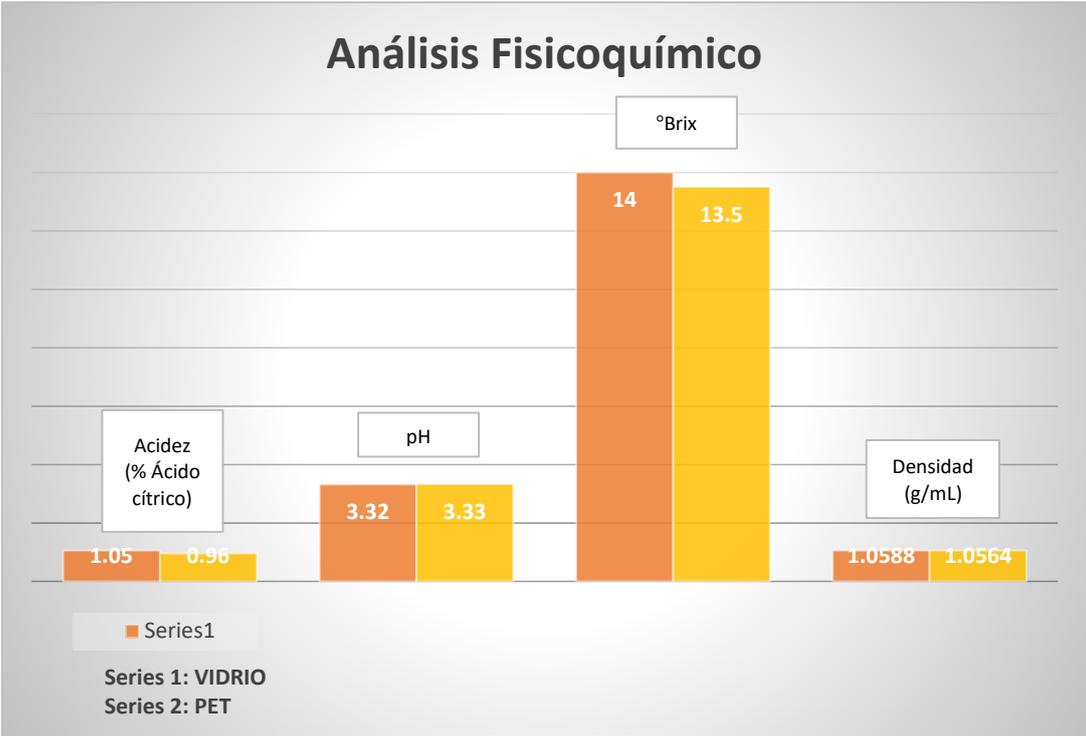
Comparaciones en parejas de Tukey

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%

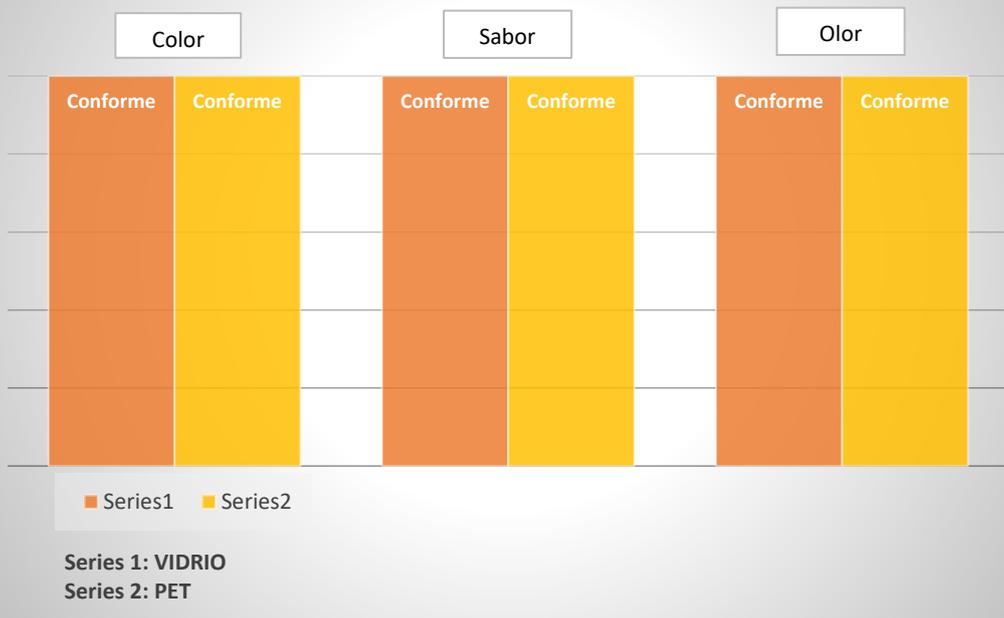
ACEPTABILIDAD	N	Media	Agrupación
A	10	8.400	A
B	10	7.900	A
C	10	7.800	A

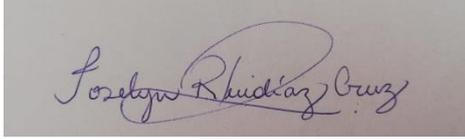
Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes. A, B y C son significativamente similares.



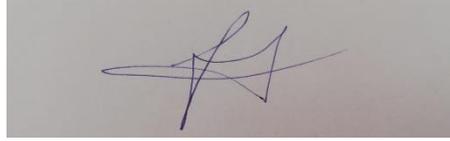


Análisis Sensorial





JOSELYN ROSARIO RUIDÍAZ CRUZ



JUNIOR ALBERTO FLORES ROJAS



ING. RODOLFO BAILÓN NEIRA