

**UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO
SÁNCHEZ CARRIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA AGRARIA, INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS Y AMBIENTAL**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS**



“Optimización de la mezcla de jugo de *Vitis aestivalis* - *cinerea* x *Vitis vinifera* (Uvina) y extracto de *Cucumis sativus* (Pepino) como bebida funcional”

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

ABEL JAIME GONZALES PACHAS

HUACHO – PERÚ

2022

**UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO
SÁNCHEZ CARRIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA AGRARIA, INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS Y AMBIENTAL**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS**

“Optimización de la mezcla de jugo de *Vitis aestivalis - cinerea x Vitis
vinifera* (Uvina) y extracto de *Cucumis sativus* (Pepino) como bebida
funcional”

Sustentado y aprobado ante el Jurado evaluador

**M(o). GUILLERMO NAPOLEON VASQUEZ CLAVO
Presidente**

M(o). EDWIN MACAVILCA TICLAYAURI Secretario	Dr. FREDESVINDO FERNANDEZ HERRERA Vocal
--	--

**Dr. DANTON JORGE MIRANDA CABRERA
Asesor**

DEDICATORIA

Esta tesis de grado, está dedicado a mi madre por ser un gran ejemplo en mi vida. Ella me inspiro a seguir construyendo mi vida académica y a perfeccionarme en mi vida profesional.

A mis hermanos Ever y Karina, mi cuñada y sobrinos quienes constantemente depositaron su confianza en mi persona. Incentivando a que considere, analiza y evalué todos los recursos necesarios para ser un gran profesional con convicción que aporte a la sociedad.

Abel Jaime Gonzales Pachas.

AGRADECIMIENTO

A mi asesor Ing. Danton Jorge Miranda Cabrera, por hacer realidad esta tesis de investigación brindándome su apoyo intelectual.

Al ing. Edwin Macavílca Ticlayauri, por la gestión del procedimiento de la modalidad FOCAM “Formulación de bebidas funcionales con capacidad de antioxidante a base de frutas y verduras”, facilitando el uso de la infraestructura, equipos y reactivos para realizar la elaboración de una nueva bebida funcional, permitiendo la culminación de la presente tesis de grado.

De la misma manera agradezco a mis maestros de la facultad de ingeniería en industrias alimentarias por mi formación profesional.

Abel Jaime Gonzales Pachas.

ÍNDICE

	Pág.
DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO.....	3
ÍNDICE.....	4
ÍNDICE DE TABLAS.....	8
ÍNDICE DE FIGURAS.....	10
ÍNDICE DE ANEXOS.....	11
RESUMEN.....	12
ABSTRACT.....	13
INTRODUCCIÓN.....	14
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
1.1. Descripción de la realidad problemática.....	16
1.2. Formulación del problema.....	18
1.2.1. Problema general.....	18
1.2.2. Problema específicos.....	18
1.3. Objetivo de la investigación.....	19
1.3.1. Objetivo general.....	19
1.3.2. Objetivo específicos.....	19
1.4. Justificación de la Investigación.....	19
1.5. Delimitación del estudio.....	20
1.6. Viabilidad del estudio.....	20
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	21
2.1. Antecedentes de la investigación.....	21
2.1.1. Investigaciones internacionales.....	21

2.1.2.	Investigaciones nacionales	23
2.2.	Bases teóricas	24
2.2.1.	Vitis aestivalis - cinerea x Vitis vinifera (Uvina).....	24
2.2.2.	Cucumis sativus (Pepino).....	27
2.2.3.	Ananás Comosus (Piña)	30
2.2.4.	Myrciaria dubia (Camu Camu)	32
2.2.5.	Alimentos	35
2.2.6.	Alimentos funcionales.....	35
2.2.7.	Bebidas	35
2.2.8.	Bebidas funcionales.....	36
2.2.9.	Vitamina C (ácido ascórbico).....	37
2.2.10.	Los antioxidantes.....	39
2.2.11.	Compuestos fenólicos	40
2.2.12.	Las antocianinas	41
2.3.	Base filosófica	43
2.4.	Definición de términos básicos.....	43
2.5.	Hipótesis de investigación	44
2.5.1.	Hipótesis General	44
2.5.2.	Hipótesis Específicos	44
2.6.	Operacionalización de las variables	45
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA		46
3.1.	Diseño Metodológico	46
3.1.1.	Tipo de Investigación	46
3.1.2.	Nivel de Investigación.....	46
3.1.3.	Diseño.....	47

3.1.4.	Enfoque	48
3.2.	Población y Muestra	48
3.2.1.	La población	48
3.2.2.	Muestra.....	48
3.3.	Técnicas de recolección de datos.....	48
3.3.1.	Métodos de laboratorio a emplear	54
3.3.2.	Descripción de los instrumentos	58
3.4.	Técnicas para el procedimiento de la información	60
CAPITULO IV		61
RESULTADOS		61
4.1.	Análisis de Resultados.....	61
4.1.1.	Características de la materia prima	61
4.1.2.	Caracterización del diluyente (cáscara de piña: agua)	62
4.1.3.	Caracterización fisicoquímica de la bebida elaborada	62
4.1.3.1.	pH y grados °brix de las bebidas elaboradas	62
4.1.4.	Evaluación sensorial de las bebidas elaboradas	64
4.1.5.	Evaluación funcional de las bebidas elaboradas	66
4.1.5.1.	Contenido de antocianinas	66
4.1.5.2.	Contenido de polifenoles totales	68
4.1.5.3.	Evaluación de la capacidad antioxidante	69
4.1.5.4.	Evaluación de Vitamina C.....	70
4.1.6.	Optimización de la bebida con capacidad antioxidante	71
4.1.7.	Obtención de la bebida funcional óptima.....	74
4.1.7.1.	Evaluacion sensorial de la bebida óptima	76
4.1.7.2.	Evaluación funcional de la bebida óptima	76

4.1.7.3. Análisis microbiológico de la bebida óptima.....	77
4.2. Contrastación de hipótesis.....	78
CAPITULO V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	79
5.1. Discusión de resultados.....	79
CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	83
6.1. Conclusiones.....	83
6.2. Recomendaciones.....	83
REFERENCIAS.....	85
7.1. Fuentes documentales.....	85
7.2. Fuentes bibliográficas.....	91
7.3. Fuentes hemerográficas.....	93
7.4. Fuentes electrónicas.....	93
ANEXOS.....	94

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 <i>Valor Nutritivo de uvina por 100 g</i>	26
Tabla 2 <i>Contenido Nutricional de la parte comestible del pepino por 100g</i>	29
Tabla 3 <i>Composición nutricional de piña por 100 g</i>	30
Tabla 4 <i>Composición de la cáscara de piña por 100g</i>	31
Tabla 5 <i>Clasificación taxonómica del Camu Camu</i>	33
Tabla 6 <i>Composición fisicoquímica y nutricional del camu camu por 100 g</i>	34
Tabla 7 <i>Clasificación general de bebidas funcionales</i>	36
Tabla 8 <i>Ración Dietaria Recomendada (RDR) de Vitamina C</i>	38
Tabla 9 <i>Nivel Máximo (NM) de Ingesta Tolerable para vitamina C</i>	39
Tabla 10 <i>Propiedades organolépticas atribuidas a los compuestos fenólicos</i>	40
Tabla 11 <i>Clasificación general de los compuestos fenólicos en su estructura química</i>	41
Tabla 12 <i>Operacionalización de variables</i>	45
Tabla 13 <i>Delineamiento experimental central simple para la mezcla de tres componentes y cuatro respuestas</i>	53
Tabla 14 <i>Características iniciales de la uvina, pepino y camu camu</i>	61
Tabla 15 <i>Características de la infusión de cáscara de piña</i>	62
Tabla 16 <i>Caracterización de la bebida por cada tratamiento en cuanto a °Brix y pH</i>	63
Tabla 17 <i>Resultado de la evaluación sensorial de las bebidas en estudio</i>	64
Tabla 18 <i>Resultado del contenido de antocianinas en las bebidas en estudio</i>	67
Tabla 19 <i>Resultado del contenido de polifenoles totales en las bebidas en estudio</i>	68
Tabla 20 <i>Resultado de la capacidad antioxidante por el método ABTS en las bebidas en estudio</i>	69
Tabla 21 <i>Resultados de la vitamina C por el método de titulación en las bebidas en estudio</i>	70

Tabla 22 <i>Variables con sus criterios para optimizar la mejor mezcla de bebida</i>	72
Tabla 23 <i>Solución optimizada en función de la deseabilidad para la mejor mezcla</i>	74
Tabla 24 <i>Resultado de la evaluación sensorial de la bebida óptima</i>	76
Tabla 25 <i>Resultados de la evaluación funcional de la bebida óptima</i>	77
Tabla 26 <i>Análisis microbiológicos de la bebida óptima</i>	78

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
<i>Figura 1.</i> Clasificación de las bebidas de acuerdo con su contenido o ausencia de alcohol.	35
<i>Figura 2.</i> Estructura del flavilio y la antocianina.....	42
<i>Figura 3.</i> Diseño experimental.....	47
<i>Figura 4.</i> Diagrama de flujo para la extracción del jugo de uva.....	49
<i>Figura 5.</i> Diagrama de flujo para la extracción del extracto de pepino.....	50
<i>Figura 6.</i> Diagrama de flujo para la obtención del diluyente agua de cáscara de piña.....	52
<i>Figura 7.</i> Distribución de los tratamientos en el diseño de mezcla.....	53
<i>Figura 8.</i> Diagrama de flujo para la obtención de la bebida funcional.....	55
<i>Figura 9.</i> Curvas de contorno y ecuación del modelo para el pH y °Brix en las bebidas...	63
<i>Figura 10.</i> Curvas de contorno de los atributos color, sabor, viscosidad y aroma de la evaluación sensorial en las bebidas según las mezclas.....	65
<i>Figura 11.</i> Curvas de contorno del atributo aceptación de la evaluación sensorial en las bebidas.....	66
<i>Figura 12.</i> Curva de contorno para la evaluación de antocianinas en la mezcla de las bebidas estudiadas.....	67
<i>Figura 13.</i> Curvas de contorno para las respuestas del contenido de polifenoles totales en las bebidas estudiadas.....	68
<i>Figura 14.</i> Curvas de contorno para las respuestas de capacidad antioxidante de las bebidas estudiadas.....	70
<i>Figura 15.</i> Curvas de contorno para las respuestas de Vitamina C de las bebidas estudiadas.....	71
<i>Figura 16.</i> Solución optimizada.....	73
<i>Figura 17.</i> Diagrama de flujo definitivo del proceso de elaboración de la bebida funcional.....	75

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Matriz de consistencia.	95
Anexo 2. Ficha de evaluación sensorial de la mezcla de jugo de vitis aestivalis - cinerea x vitis vinifera (uvina) y extracto de cucumis sativus (pepino) como bebida funcional.....	96
Anexo 3. Ficha de evaluación sensorial de la mezcla de jugo de vitis aestivalis - cinerea x vitis vinifera (uvina) y extracto de cucumis sativus (pepino) como bebida funcional.....	97
Anexo 4. Ficha de evaluación sensorial de los cuatro tratamientos.	99
Anexo 5. Ficha de evaluación sensorial de la bebida óptima.	99
Anexo 6. Regresión de la mezcla.	100
Anexo 7. Protocolo para la determinación de capacidad antioxidante por método abts+.	111
Anexo 8. Protocolo para determinación de polifenoles totales.	114
Anexo 9. Protocolo para la determinación de vitamina C: método de 2,6 diclorofenol. ..	116
Anexo 10. Protocolo para la determinación de antocianinas monoméricas.	118
Anexo 11. Norma técnica peruana NTP 203.110.2 009 para jugos, néctares y bebidas de fruta.	120
Anexo 12. Resultados del análisis microbiológico de la bebida óptima.	121
Anexo 13. Fotos de la elaboración y evaluación de las bebidas.....	122

“Optimización de la mezcla de jugo de *Vitis aestivalis* - *cinerea* x *Vitis vinifera* (Uvina) y extracto de *Cucumis sativus* (Pepino) como bebida funcional”

Abel Jaime Gonzales Pachas¹

RESUMEN

Objetivo: Determinar el procedimiento tecnológico adecuado para desarrollar la mezcla de jugo de *Vitis aestivalis* - *cinerea* x *Vitis vinifera* (Uvina) y extracto de *Cucumis sativus* (Pepino) como bebida funcional. **Métodos:** se desarrollaron 4 formulaciones de bebidas valiéndose del diseño de mezclas de la metodología de superficie de respuestas. Todas las muestras fueron procesadas bajo el parámetro de pasteurización a 85 °C por 5 min. Se realizó la evolución sensorial de escala hedónica a los tratamientos. Los métodos usados para la evaluación funcional; fueron el método ABTS para la determinación de capacidad antioxidante. Polifenoles totales por reactivo de Folin-Ciocalteu. El método de 2,6 diclorofenol-indofenol para la determinación de ácido ascórbico (vitamina C) y por diferencia de pH para la determinación de antocianinas monoméricas. **Resultados:** la bebida óptima está conformada por los porcentajes de 55 % jugo de uvina, 2 % de extracto de pepino, 43 % diluyente a base de infusión de cascara de piña y 10 % de jugo de camu camu para la corrección de pH. En cuanto a la capacidad antioxidante se halló 17,961 uMol ET/100 ml de bebida, el contenido de Polifenoles totales de 0,915 mg EAG/100 ml de bebida, para el ácido ascórbico (vitamina C) se halló 42,175 mg ácido ascórbico/100 ml de bebida y de antocianinas 138,751 mg AT/100 ml de bebida, cabe resaltar que los análisis microbiológicos de la bebida se encuentran bajo los parámetros de la ICMSF.2000. **Conclusión:** Se logró obtener una bebida funcional ricos en antioxidantes, Polifenoles totales, vitamina C y antocianinas cumpliendo con los parámetros microbiológicos y sensorialmente aceptada.

Palabras Clave: Uvina, Pepino, Camu Camu, Capacidad antioxidante, Polifenoles totales, ácido ascórbico, Antocianinas.

¹ Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental, email: AbelGonzalesP@outlook.com

“Optimization of the juice mixture of *Vitis aestivalis* - *cinerea* x *Vitis vinifera* (Uvina) and *Cucumis sativus* extract (Cucumber) as a functional drink”

Abel Jaime Gonzales Pachas¹

ABSTRACT

Objective: To determine the appropriate technological procedure to develop the juice mixture of *Vitis aestivalis* - *cinerea* x *Vitis vinifera* (Uvina) and *Cucumis sativus* extract (Cucumber) as a functional drink. **Methods:** 4 beverage formulations were developed using the mix design of the response surface methodology. All samples were processed under the pasteurization parameter at 85 ° C for 5 min. Sensory evolution of the hedonic scale was performed to the treatments. The methods used for functional evaluation; they were the ABTS method for the determination of antioxidant capacity. Total polyphenols per Folin-Ciocalteu reagent. The 2,6 dichlorophenol-indophenol method for the determination of ascorbic acid (vitamin C) and by pH difference for the determination of monomeric anthocyanins. **Results:** the optimal drink is made up of the percentages of 55% uvina juice, 2% cucumber extract, 43% diluent based on pineapple peel infusion and 10% camu camu juice for pH correction. As for the antioxidant capacity, 17,961 uMol ET/100 ml of drink was found, the total Polyphenols content of 0.915 mg EAG/100 ml of drink, for ascorbic acid (vitamin C), 42,175 mg of ascorbic acid/100 ml of drink and of anthocyanins 138,751 mg AT/100 ml of beverage, it should be noted that the microbiological analysis of the beverage is under the parameters of ICMSF.2000. **Conclusion:** It was possible to obtain a functional drink rich in antioxidants, total polyphenols, vitamin C and anthocyanins complying with the microbiological and sensorially accepted parameters.

Keywords: Uvina, Cucumber, Camu Camu, Antioxidant capacity, Total polyphenols, ascorbic acid, Anthocyanins.

¹ Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental, email: AbelGonzalesP@outlook.com

INTRODUCCIÓN

El estudio denominado “optimización de la mezcla de jugo de *Vitis aestivalis* - *cinerea* x *Vitis vinifera* (Uvina) y extracto de *Cucumis sativus* (Pepino) como bebida funcional”, permitirá poner a disposición del mercado de una bebida con muchos beneficios para el consumidor por sus componentes bioactivos.

Teniendo en cuenta al potencial de los antioxidantes presentes en diversos alimentos, como las frutas y vegetales, se seleccionó la materia prima necesaria para la preparación de la bebida funcional, para ello se adquirió del mercado centenario (la parada) y mercado central del distrito de Huacho en el mes de febrero del año 2019 la cantidad de 15 kg de *Vitis aestivalis* - *cinerea* x *Vitis vinifera* (Uvina) y 5 kg de *Cucumis sativus* (Pepino), las cuales fueron seleccionados según sus características organolépticas.

Las bebidas son de gran demanda por la gran variedad que se oferta en el mercado, tanto como refresco o un hábito de alimentación saludable, prevaleciendo en los últimos años por su seguridad, salud y bienestar. En ese sentido, conociendo el potencial de la piña en la salud, se utilizó como diluyente el agua de sus cascaras, las que fueron también recolectadas del mercado la parada de Huacho.

Las bondades de los alimentos funcionales son cada vez más conocidos por los diferentes consumidores y estratos socioeconómicos, por ello se hace necesario la búsqueda de nuevas alternativas de bebidas funcionales a las existentes en el mercado que brinden al consumidor bebidas nutritivas y atractivas sensorialmente

De acuerdo al objetivo de la investigación, se aplicó el diseño de mezclas para *Vitis aestivalis* - *cinerea* x *Vitis vinifera* (Uvina), *Cucumis sativus* (Pepino) y cascara de piña; con objeto de desarrollar una nueva bebida funcional, nutritiva y con propiedades organolépticas agradables para color, sabor, viscosidad, aroma y aceptabilidad,

Para la selección de las materias primas en la elaboración de la bebida funcional, se consideró dada la importancia de compuestos bioactivos como antioxidantes, Polifenoles totales, antocianinas y vitamina C contenida en la uvina, pepino y cáscara de piña. Si consideramos que la uvina sólo es utilizada para dar color a los vinos y no teniendo otra finalidad se optó el uso de esta materia prima con el fin de aprovechar sus diversos aportes como el contenido

de flavonoides. Es por ello la necesidad de aprovechar dichas bondades de la uvina de una forma aceptable en la inclusión de transformación y uso en la industria alimentaria, notándose actualmente su ausencia en el mercado nacional. Por otro lado, el pepino que usualmente tiene una gran demanda en el consumo de dietas, ensaladas, etc. Hace que este producto sea muy atractivo en la formulación de una bebida y que sea utilizado a nivel industrial. Además, la cáscara de piña que generalmente es desechada por los consumidores, no le dan un mejor aprovechamiento, se opta su reutilización como un agente antidiurético muy benéficos para la salud. Por estas bondades de cada insumo y la forma de utilización que se le da, se optó para la formulación de una bebida funcional ricas en componentes bioactivos.

La tesis busca la optimización idónea de la mezcla de jugo de *Vitis aestivalis - cinerea x Vitis vinifera* (Uvina) y extracto de *Cucumis sativus* (Pepino) como bebida funcional, en cuanto a sus compuestos bioactivos y sus percepciones sensoriales, para ello se realizaron cuatro formulaciones de la mezcla, su determinación de sus parámetros (físicos, químicos y microbiológicos) y la determinación de su aceptación sensorial como bebida funcional a través de una prueba hedónica.

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

Una realidad que se da en estos tiempos es la venta de productos con riesgos potenciales para la salud. Una demanda importante de la población a nivel mundial es el consumo de bebidas azucaradas, al respecto la Organización Mundial de la Salud (OMS) considera que:

Es un indicador de la baja calidad de dieta, por su contenido alta en azúcares (sacarosa y fructuosa) que incrementan la caloría en la dieta con poco valor nutritivo, la que conlleva y se asocia a un incremento nocivo del sobrepeso y obesidad en niños. (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2019).

La Organización Panamericana de la Salud (OPS) pone en evidencia la situación preocupante de que cada vez se están incrementando los alimentos ultra procesados, bebidas azucaradas y la comida rápida de pobre calidad nutritiva, la que acarrea efectos nocivos para la salud y que debe ser regulado para revertirlo. Estudios en Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México, Venezuela y Perú (80% América Latina y el Caribe) indican que desde 2009 a 2014 creció en 8,3 % la venta de aquellos productos estimando que para el 2009 aumentó en 9,2 %. Considera su impulso a una publicidad irrestricta las que no se encuentran reguladas en la región, lo que provoca sustitución en la base de la alimentación en los hogares. De productos estudiados en la Región, todos tenían exceso de al menos uno de estos nutrientes críticos (azúcares libres, grasa total, grasas saturadas o sodio), 43 % de lo aportado es azúcar y entre varios productos informa que las bebidas gaseosas son especialmente problemáticas. Estos productos contienen aditivos para otorgarles el color, sabor y textura para asemejar al natural, con contenidos altos en azúcares libres, grasa total, grasa saturada y sodio, y bajo en proteína, fibra, minerales y vitaminas. En la Región, aproximadamente el 60% presentan sobrepeso (Organización Panamericana de la Salud [OPS], 2019).

Un estudio realizado en Argentina, afirma que dentro de las bebidas no alcohólicas el 59 % corresponde a bebidas gaseosas y que al aumentar el precio de los productos de gaseosas azucaradas en un 10 % su demanda disminuiría en 11,2 %, lo que conlleva a la prevención y control de la obesidad, afecciones cardiovasculares, diabetes que se va incrementando en su población (Organización Panamericana de la Salud [OPS], 2017). Además se muestra una situación preocupante en América Latina, indicando a Argentina como el primer consumidor mundial de bebidas gaseosas, informa que el consumo de una vaso de gaseosa cubre más del

50 % de lo recomendado diariamente, acciones de prevención orientadas para reducir la obesidad, diabetes y enfermedades cardiovasculares (Organización Panamericana de la Salud [OPS], 2018).

Se evidencian resultados realizados a aproximadamente medio millón de individuos en diez países de Europa por un periodo de 16 años, que tomaron 2 vasos de gaseosa al día a base de azúcar o edulcorantes artificiales, reporta un exceso de peso y obesidad, mayor riesgo en 17 % de muerte en consumidores habituales (El comercio, 2019).

En estos tiempos, en el Perú si bien es cierto el sector de la industria alimentaria es una de las fuentes más rentables del país, y por ello se hace necesario aprovechar al máximo todos los recursos disponibilidad, en busca de alimentos que aparte de satisfacer una necesidad fisiológica como es la ingesta de líquidos, esta contribuya al cuidado de la salud de sus consumidores, con productos que eviten la predisposición de enfermedades en el organismo, siendo esta una necesidad cada vez más creciente y necesaria, dado que la gente consume productos procesados, como es el caso de bebidas gaseosas con altos contenidos de azúcar y edulcorantes, anhídrido carbónico, saborizantes, colorantes, preservantes y otros que tienen efectos negativos comprobados para la salud humana.

Las causas del consumo excesivo e irresponsable de bebidas gasificadas con los problemas que su ingesta ocasiona en la salud son diversas, entre ellas por la ineficiencia de una política de gobierno orientada a la prevención de la salud en la alimentación, falta de regulación en las publicidades de venta de estos productos, escaso esfuerzo en la concientización de un consumo responsable en los diferentes niveles de educación, falta de apoyo del gobierno para la sustitución de productos alternativos a las gaseosas con beneficios de alimentación y el cuidado de la salud de sus consumidores, falta de inversiones en plantas agroindustriales que utilicen materias primas de cada región para bebidas funcionales, prevalencia de políticas de libre mercado y consumismo que se rige en nuestro país.

Las consecuencias de no tomar acciones concretas ante una realidad creciente del consumo de bebidas que propician o predisponen en el consumidor el desarrollo de enfermedades, son muy variadas, y que afectan a toso el sistema productivo en nuestro país, citando principalmente la carga o gasto económico que tendría el estado en tratar a los pacientes por padecimiento de tales enfermedades, baja calidad de vida familiar, indisposición para realizar trabajos, reducción del ingreso familiar, etc.

Por tanto, se hace necesario buscar alternativas en bebidas que aparte de satisfacer la necesidad fisiológica de sed, potente y cuide la salud de sus consumidores. En ese sentido, una bebida funcional es atractiva para atenuar tales problemas, considerando que puede ser consumida por personas que cuidan su salud o las que padecen algunas enfermedades específicas, como por ejemplo la diabetes, brindando además de la hidratación, unos beneficios adicionales al bienestar de los consumidores debido a los ingredientes que ella contiene. Es importante precisar, que muchos de estos ingredientes están en alimentos que en forma fresca se deterioran por exceso de producción, por el tiempo de vida útil limitado como alimento fresco o por ser poco conocido y consumido, tal es el caso de los alimentos de donde a partir de ellas se pretende realizar la mezcla de jugo de uva, extracto de pepino y agua de cáscara de piña donde aprovecharemos su alta concentración de capacidad antioxidante ya que se ha reportado que el pepino contiene 9.54 milimoles de equivalentes de Trolox/g de alimento (Gutiérrez, et al., 2006) y la uva $538,3 \pm 0,20$ mg AGE/100 g de muestra almacenada en 30 días Luyo (2015), que lo harían una bebida atractiva para nuestra salud dado que contiene bajas calorías, por no contener azúcar añadida y por su alto contenido de compuestos bioactivos.

En ese sentido, se pretende realizar la mezcla de jugo de uva, extracto de pepino y agua de cáscara de piña, para aprovechar su alta concentración de capacidad antioxidante que lo haría una bebida atractiva para nuestra salud con bajo contenido de calorías, ausencia de azúcar añadida y su alto contenido de compuestos bioactivos.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

- ¿Cuál es el procedimiento tecnológico adecuado para desarrollar la mezcla de jugo de *Vitis aestivalis - cinerea x Vitis vinifera* (Uva) y extracto de *Cucumis sativus* (Pepino) como bebida funcional?

1.2.2. Problema específicos

- ¿Cuál es la formulación de la mezcla de jugo de *Vitis aestivalis - cinerea x Vitis vinifera* (Uva) y extracto de *Cucumis sativus* (Pepino) como bebida funcional?

- ¿Cuáles son los parámetros físicoquímicos y microbiológicos de la mezcla de jugo de *Vitis aestivalis - cinerea x Vitis vinifera* (Uvina) y extracto de *Cucumis sativus* (Pepino) como bebida funcional?
- ¿Cuál es la aceptabilidad sensorial de la mezcla de jugo de *Vitis aestivalis - cinerea x Vitis vinifera* (Uvina) y extracto de *Cucumis sativus* (Pepino) como bebida funcional?

1.3. Objetivo de la investigación

1.3.1. Objetivo general

- Determinar el procedimiento tecnológico adecuado para desarrollar la mezcla de jugo de *Vitis aestivalis - cinerea x Vitis vinifera* (Uvina) y extracto de *Cucumis sativus* (Pepino) como bebida funcional.

1.3.2. Objetivo específicos

- Formular la mezcla de jugo de *Vitis aestivalis - cinerea x Vitis vinifera* (Uvina) y extracto de *Cucumis sativus* (Pepino) como bebida funcional.
- Determinar los parámetros físico químicos y microbiológicos de la mezcla de jugo de *Vitis aestivalis - cinerea x Vitis vinifera* (Uvina) y extracto de *Cucumis sativus* (Pepino) como bebida funcional.
- Determinar la aceptación sensorial de la mezcla de jugo de *Vitis aestivalis - cinerea x Vitis vinifera* (Uvina) y extracto de *Cucumis sativus* (Pepino) como bebida funcional.

1.4. Justificación de la Investigación

Los alimentos con alto contenido de compuestos bioactivos han alcanzado gran interés en la actualidad. Ahora los consumidores eligen sus alimentos y bebidas de acuerdo con la relación que tienen estos con su salud y bienestar; por esta razón, los alimentos funcionales vienen constituyendo un interesante producto sustituto, cumpliendo con las exigencias nutricionales, sensoriales y tecnológicas, brindando al consumidor componentes bioactivos como antioxidantes, polifenoles, antocianinas, etc.

Por otro lado este proyecto puede ser utilizado en el sector de la industria de bebidas, es decir a quienes procesan la materia prima y puedan darle un valor agregado y con la finalidad de proporcionar nuevas alternativas que permitan elaborar productos con propiedades funcionales ricas en compuestos bioactivos y que permitan reducir los riesgos generados por radicales libres de la oxidación metabólica.

Debido a esto y lo expuesto anteriormente se da a conocer mediante esta investigación la importancia de compuestos bioactivos como antioxidantes, polifenoles totales, antocianinas y vitamina C, obtenida a través de la mezcla de jugo de uva, extracto de pepino y agua de cáscara de piña. El cual fue desarrollado en el laboratorio de proyecto de investigación – Modalidad FOCAM “Formulación de bebidas funcionales con capacidad antioxidantes a base de frutas y verduras” en la Escuela Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la UNJFSC de Huacho. A todo ello se justifica el presente trabajo de investigación.

1.5. Delimitación del estudio

El trabajo de investigación está limitado a la optimización de la mezcla de jugo de *Vitis aestivalis - cinerea x Vitis vinifera* (Uva) y extracto de *Cucumis sativus* (Pepino) como bebida funcional. Los métodos usados para la evaluación funcional; fueron para la determinación de capacidad antioxidante el método ABTS, polifenoles totales por reactivo de Folin-Ciocalteu, el método de 2,6 diclorofenol-indofenol para la determinación de ácido ascórbico (vitamina C) y por diferencia de pH para la determinación de antocianinas monoméricas.

1.6. Viabilidad del estudio

El proyecto es viable, ya que se cuenta con un laboratorio de investigación implementado con la tecnología necesaria para llevar a cabo la determinación de antioxidantes, polifenoles totales, vitamina C y antocianinas, donde la materia en estudio está disponible como un excedente en el caso de la uva que es utilizada para dar coloración a los vinos y la cáscara de piña que muchas veces es eliminada, por ello se optó a formular una bebida utilizando dichos recursos y agregándole una hortaliza, para obtener una bebida funcional rica en nutrientes benéficos para la salud, por ende no constituye dificultades en su obtención.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Investigaciones internacionales

Pineda (2015), Universidad Veracruzana, México, desarrolló una bebida a partir de jugo de maracuyá (*Passiflora edulis* var. *Flavicarpa*) estabilizada y baja en calorías. En la primera fase investigativa se evaluaron sus propiedades fisicoquímicas del jugo de maracuyá, el cual reportó: acidez titulable ($6,98 \pm 0,08\%$), color ($82,70 \pm 0,49$), humedad ($86,58 \pm 1,26\%$), pH ($2,86 \pm 0,01$) y sólidos solubles °Bx ($13,6 \pm 0,26$). De igual manera se evaluó sus propiedades antioxidantes, el cual reportó: contenido de polifenoles ($85 \pm 0,041$ mg AC. Gálico/100 ml), vitamina C ($109,12 \pm 8,23$ mg/100 ml), carotenos totales ($5,33 \pm 0$ mg/100g) y potencial Redox ($170,67 \pm 2,31$ mV). En la segunda fase se desarrolla la bebida baja en calorías donde se utilizaron cinco edulcorantes: Aspartame, Acesulfame-K, Sucralosa, Estevia y Azúcar. Diseñando seis formulaciones diferentes, la sexta formulación fue una mezcla entre azúcar y estevia. Esta formulación tuvo como constante 15 g de jugo fresco de maracuyá y 85 ml de agua, sin conservantes ni estabilizantes. De los cuales fueron sometidos a una evaluación sensorial para encontrar la concentración adecuada, se utilizó concentraciones de goma tragacanto de 0,1, 0,2 y 0,3 %. En el caso de la goma arábica, se adiciono el 0,05 %. Una vez realizado la evaluación sensorial los panelistas rechazaron y se dio a la eliminación a las formulaciones de Aspartame y Acesulfame-K. Quedando en si cuatro formulaciones previamente para sus análisis fisicoquímicos el cual reportó sólidos solubles °Bx: control ($1,34 \pm 0,00$), sucralosa ($1,33 \pm 0,00$), estevia ($1,33 \pm 0,00$) y mezcla ($1,33 \pm 0,00$). En cuanto al pH: control ($3,16 \pm 0,05$), sucralosa ($1,33 \pm 0,00$), estevia ($3,00 \pm 0,00$) y mezcla ($3,10 \pm 0,00$). Acidez titulable: control ($0,06 \pm 0,00\%$), sucralosa ($3,03 \pm 0,05$ %), estevia ($0,06 \pm 0,00$ %) y mezcla ($0,06 \pm 0,00\%$) y contenido de humedad: control ($92,94 \pm 0,02$ %), sucralosa ($98,03 \pm 0,23$ %), estevia ($97,87 \pm 0,01$ %) y mezcla ($95,30 \pm 0,20$ %). De igual manera se evaluó sus propiedades antioxidantes, el cual reportó: contenido de vitamina C (100 mg/ml): control ($73,76 \pm 0,44$), sucralosa ($75,78 \pm 0,61$), estevia ($80,29 \pm 1,72$) y mezcla ($75,39 \pm 2,33$), polifenoles totales (mh Ac. Gálico/100 ml): control ($15,00 \pm 0,02$), sucralosa ($15,0 \pm 0,03$), estevia ($12 \pm 0,01$) y mezcla ($10 \pm 0,01$), carotenos (mg/100 g): control ($0,21 \pm 0,09$), sucralosa ($0,08 \pm 0$), estevia ($0,083 \pm 0$) y mezcla ($0,2 \pm 0$) y potencial Redox (mV): control ($233,66 \pm 2,51$), sucralosa ($232,33 \pm 6,11$), estevia ($236,66 \pm 1,15$) y

mezcla ($228,00 \pm 5,29$). Los resultados obtenidos indican en cuanto a las propiedades fisicoquímicas que presentaron las diferentes bebidas desarrolladas bajo en calorías fueron similares por lo que cualquier edulcorante utilizado puede ser elegido.

Altamirano (2013), Universidad de Veracruzana, México, en su estudio desarrolló una bebida funcional aceptables sensorialmente a base de extracto de muicle (*Justicia spicigera*). Del extracto obtenido del muicle se realizó tres formulaciones A, B y C, de las cuales se embazaron en recipientes de vidrio transparente de 500 ml y se le adiciono sucralosa en tres diferentes concentraciones 0,025, 0,015 y 0,005 g/100g respectivamente, de igual manera cada recipiente contiene 1g/l de ácido cítrico y 3 ml/l de saborizante respectivamente. Las tres diferentes formulaciones fueron pasteurizadas a una temperatura de 100 °C durante 10 minutos en baño maría. Una vez transcurrido el proceso térmico se sometieron a un baño de agua fría hasta alcanzar la temperatura ambiente. A la bebida pasteurizada se le adicionó el saborizante en condiciones inocuas, para después almacenarla en refrigeración (5 °C), y proseguir con su posterior análisis. Se realizó la evaluación sensorial de escala hedónica a los tratamientos. Los métodos usados para la evaluación funcional; fueron el método DPPH para la determinación de capacidad antioxidante, Polifenoles totales por reactivo de Folin–Ciocalteu. Los resultados obtenidos mediante el sondeo de evaluación sensorial que dieron los panelistas como ganadora fue la formulación A. La cantidad de antioxidantes obtenido fue de $205,00 \pm 0,28$ mgET*/100 g. El contenido de polifenoles totales se halló $107,90 \pm 1,82$ mg EAg*/100 g o ml. El contenido de solidos solubles fue de $2,70 \pm 0,05$ °B. El contenido de pH fue de $4,31 \pm 0,07$ y de acidez titulable fue de $0,12 \pm 0,01$ %.

Rodríguez (2011), Universidad Veracruzana, México, en su estudio elaboró una bebida a base del fruto falso de marañón con adición de betalaínas y para mejora de la coloración pigmento de tuna (*Opuntia ficus indica*). Evaluó los parámetros fisicoquímicos del jugo que obtuvo del pseudofruto de marañón de cosecha del municipio de Emiliano Zapata, para reducir su astringencia probó cuatro clarificantes a diferentes concentraciones: gelatina, bentonita, quitosano y polivinilpolipirrolidona (PVPP); el jugo de marañón presenta altos contenidos de ácido ascórbico 1 780 mg AA/100 ml y polifenoles 2 321 mg EAG/L siendo un excelente antioxidante. Reporta que con el uso de quitosano como clarificante logró mantener las propiedades fisicoquímicas del jugo de marañón. Asimismo, evidencia que el contenido de pilifenoles presenta mayor correlación que el ácido ascórbico con la actividad antioxidante. Sensorialmente no evidencia diferencias significativas con las concentraciones

de clarificantes. Por otro lado, la pasteurización disminuyó el ácido ascórbico en 1,01 %, polifenoles 18 % y actividad antioxidante 15 %.

2.1.2. Investigaciones nacionales

Atalaya (2018), Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, en su estudio se propuso elaborar una bebida funcional con capacidad antioxidante a base jugo de uva “*Vitis vinífera*”, jugo de camu camu “*Myrciaria dubia*” y extracto de betarraga “*Beta vulgaris*”. Para ello, desarrolló siete formulaciones de bebidas a través del diseño de mezclas de la metodología de superficie de respuestas. Todas las muestras fueron procesadas bajo los parámetros de estandarización a 65 °C y pasteurización a 85 °C por 5 min. Se realizó la evaluación sensorial de escala hedónica a los tratamientos. Utilizó para la determinación de capacidad antioxidante el método ABTS. Polifenoles totales por reactivo de Folin–Ciocalteu. Lectura por espectrómetro directo para las betalaínas y el método 2.6 diclorefenol- indofenol para determinación de ácido ascórbico (vitamina C). Reporta que la optimización de la bebida sugirió las mezclas con los porcentajes 72,73 % jugo de uva, 17,27 % jugo de camu camu y 10 % de extracto de betarraga. En cuanto Polifenoles totales se halló 523,60 mg EAG/100 ml de bebida, El contenido de betalaínas de 97,34 mg/100 ml de bebida. El de Ácido ascórbico (vitamina C) se halló 112,93 en mg ácido ascórbico/100 ml de bebida. Y La capacidad antioxidante de 787,34 $\mu\text{m TE}/100$ ml de bebida.

Oro y Urcia (2018), Universidad Nacional del Santa, en su estudio tuvo como finalidad la elaboración y formulación de una bebida funcional utilizando Aguaymanto (*Phisalis Peruviana*) y Camu Camu (*Myrciaria Dubia*), edulcorado con estevia mediante estandarización de metodologías de obtención de pulpa. En la primera fase investigativa se caracterizó fisicoquímicamente a la materia prima (Aguaymanto y Camu Camu), el cual reportó para el aguaymanto: 83,5 % de humedad, 0,1 % de cenizas, 1,44 % de acidez, 3,63 de pH, 15,3 de °Brix. Para el caso del Camu Camu fue: 85,3 % de humedad, 0,3 % de cenizas, 2,62 % de acidez, 2,7 de pH, 5,34 de °Brix. Los frutos reportaron un rendimiento de 81,88 % para la pulpa de aguaymanto y 72,25 % para el Camu Camu. En la segunda fase se diseñó un diagrama de flujo con recepción, selección, clasificación, lavado, desinfección, pulpeado y refinado. En el estandarizado se realiza la formulación aplicando dos variables independientes: proporción de la pulpa aguaymanto: pulpa camu camu (60 %: 40 %, 70 %: 30 %, 80 %: 20 %) y dilución de pulpa: agua (1:1, 1:2, 1:3), culminándose con homogenización, pasteurización, envasado, enfriado y almacenado. En la tercera fase

investigativa se procedió al análisis cuantitativo de la vitamina C por HPLC. En el análisis de la materia prima debe destacarse el alto contenido de vitamina C en el Camu Camu con 2498,24 mg/100 g seguido del Aguaymanto con 42,97 mg/100 g. Además se reportó valores entre 33 y 423 mg de vitamina C/100 g para las nueve proporciones evaluadas. Los resultados obtenidos indican que la bebida funcional óptima y de mayor preferencia fue la proporción Aguaymanto y Camu Camu de 60 % : 40 % y pulpa: agua de 1:1 con 0,08 % de CMC, 0,04 % de sorbato de potasio, 0,01 % de ácido cítrico y 0,08 % de stevia. Además obtuvo los siguientes resultados fisicoquímicos: 1,039 g/cm³ de densidad; 1,45 % de acidez; 3,8 de pH; 5,6 °Brix; 422,19± 0,04 mg Vitamina C/100g.

Bustamante (2015), Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, en su estudio se planteó como objetivo desarrollar un procedimiento para el desarrollo de una bebida funcional con extracto de Equisetum arvense "Cola de caballo" edulcorado con Stevia rebaudiana bertonii "Stevia". Determinó parámetros óptimos en su elaboración, donde los extractos los realizó con una proporción 1:6 para cola de caballo: agua y 1:4 para maíz morado: agua, a una temperatura de 100° C por espacio de 15 minutos. Obtiene una formulación óptima (cola de caballo 25 %, extracto de maíz morado 30 % y agua tratada 40 %, estevia en polvo 0,07 %, ácido cítrico 1 %) pasteurizándose a 90 °C por espacio de 10 minutos, envasado y enfriado a temperatura ambiente para su almacenamiento entre 2 a 5 °C. Sus análisis arrojaron 2,87 ± 0,28 °Brix de SST, 1,13 ± 0,02 % para acidez titulable, 84,8 ± 0,20 mg AGE/100 ml para contenido de polifenoles y 5,39 ± 0,01 mg ET/ml actividad antioxidante; lo que representa en un 65,3 % de ingesta de polifenoles recomendada y con un edulcorante de sabor agradable y de cuidado para la salud.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Vitis aestivalis - cinerea x Vitis vinifera (Uvina)

Origen.

Es de origen desconocido, sin embargo:

Se adaptó correctamente a las condiciones climáticas y a las características de suelo de Lunahuaná, Pacarán y Zúñiga. En dichas localidades se producen piscos a partir de la Uvina, ya que la norma técnica peruana se menciona que se existe un periodo de tiempo

para que se le realicen estudios con la finalidad de precisar si es una *Vitis Vinifera*, pura y no híbrida. Cáceres *et al.* (como se citó en Contreras, 2019).

La Organización Internacional de la Viña y el Vino (OIV) en su estudio ampelográfico: Posibilitó que la uvina como variedad aceptada en la fabricación de Pisco, sea considerada de la especie *Vitis vinífera* L., la uva de esta variedad presentan una coloración azul oscuro, bayas de forma redonda, achatadas y pequeñas, conforman racimos de forma cónica y compacta, siendo su cosecha en los meses de marzo, utilizadas en la producción de pisco, su producción son agradables y bien estructurados y agradables para los catadores con característica herbácea y ligeramente astringente. Propisco (como se citó en Farías, 2015).

En la actualidad, “la OIV reconoce a la uvina como una cepa híbrida, producto de la mezcla de *Vitis vinífera* L. y *Vitis estivalis* M. - *cinerea* E.; su cultivo en distritos como Lunahuaná lo consideran como uvas pisqueras, siendo utilizada en esta producción por más de 70 años”. Indecopi (como se citó en Farías, 2015).

Características generales de la uvina.

Según Schuler (2005), menciona que:

La uvina se usa como “tintórea” en la coloración de vinos, por sus tonalidades encendidas en su jugo y carne. Su origen no es conocido, pero se adaptado al clima y condiciones del suelo de Lunahuaná, Pacarán y Zúñiga, que en comparación con la quebranta no se puede desarrollar óptimamente. Esta uva, recientemente ha sido identificada como híbrida, posiblemente sea jacquez.

Lafon, Couillar y Gaynellile (1973), indican que las pruebas de destilación afectan a los híbridos cuyas uvas se recogieron a plena maduración dieron malos resultados. Sin embargo Schuler (2005), afirma que el pisco de uvina tiene un poco más de aroma que la quebranta pero no muestra un perfume bien marcado, así que se le caracterizado como uva no aromática. El pisco que produce es agradable y bien estructurado con una ligera tonalidad verde, similar al quebranta, pero ligeramente más de astringencia que este.

Composición nutricional de la uvina.

La uvina es la uva que tiene el más alto contenido de flavonoide en el mundo, el antioxidante más completo del cuerpo humano por encima de la variedad Pinot Noir. En la Tabla 1 se muestra la composición nutricional de la uvina en 100 gramos de parte comestible.

Tabla 1
Valor Nutritivo de uvina por 100 g

Componentes	Cantidad
Calorías	67 Kcal
Agua	81 g
Proteínas	0,3 g
Lípidos	0,1 g
Carbohidratos	17,9 g
Fibra	0,4 g
Calcio	10 mg
Fosforo	15 mg
Hierro	1,3 mg
Vitamina A	80 ug
Tiamina	0,05 mg
Riboflavina	0,05 mg
Ac. Ascórbico	1,4 mg
Niacina	0,12 mg

Fuente: Reyes *et al.*, (2009).

2.2.2. Cucumis sativus (Pepino)

Origen.

El pepino posiblemente se originó en África (Casseres, 1966). Sin embargo, Rebaza (1995) indica que “el pepino es originaria del norte de la india, donde se desarrolla también la especie silvestre *Cucumis hardwickii*, por el cual se dividen en clases formando los pepinos para encurtir aquellas plantas que dan frutos pequeños”.

La diversificación primaria se originó desde la zona sur y este de Himalaya de la india, pasando por Grecia, Italia, China hasta llegar a Francia en el siglo IX, a Inglaterra en el XIV y Norteamérica a mediados del siglo XVI (Bisogninm, 2002).

En la actualidad, aunque con diferentes cultivares, “el pepino se localiza en todas las partes del mundo en cultivo a campo abierto donde no hay limitaciones climáticas ni edáficas y bajo protección (Hidroponía, invernaderos, etc.). Donde existen tales tipos de limitaciones” (Asgrow Seed Company, 1984).

Morfología y Fisiología.

“El pepino es una planta anual, de tallos herbáceos, rastreros, corredores y flexibles; angulosos desde el comienzo de la vegetación, guarnecidos de pelos rudos, con lo cual resultan ásperos al tacto; van también provisto de zarcillos” (Sobrino, 1989).

Las hojas del pepino van alternadamente con peciolo largo, algunas variedades presentan:

El limbo acorazonado con tres lóbulos del medio más acentuado en punta; en otras variedades las hojas son palmeadas con cinco lóbulos; por otro lado los zarcillos son hojas transformadas que favorecen la función trepadora de la planta no presenta ramificaciones (Rehfish, *et al.*, 2000).

El sistemas radicular es muy ramificado y superficial, aunque su raíz principal puede profundizar hasta unjo 1,20 m. En el caso de suelos sueltos, fértiles y óptimas condiciones climáticas, la mayor parte de las raíces están ubicadas a una profundidad de 25 a 30 cm, lo cual es indicativo de la exigencia de esta planta en cuanto a la humedad y la aireación del suelo (Sarita, 1991).

Su fruto es una baya alargada, oblonga e irregularmente cilíndrica de tipo pepónide; forma triangular al corte transversal, con tres cavidades (Loculos) que presentan el ovario; La zona blanquecina alrededor de los lóculos constituye la pulpa (Leñano, 1978).

“El fruto bordea tamaños que van desde de 5 – 6 cm hasta 40 cm y su superficie pueden presentar espinitas simples de colores variables o ser lisas; estas características presentan el principal rasgo para distintos cultivares entre sí” (Montes y Holle, 1972).

Las variedades de pepino para encurtido produce frutos de superficie muy rugosas mientras están pequeños y tiernos, alisándose a medida que crecen (Giacconi, 1989). Por esta razón las variedades de fruto pequeño (para encurtido) también puede consumirse en fresco (Rebaza, 1995).

“Para encurtido los pepinos deben ser precoces, pequeñas, con entrenudos cortos; color verde uniforme con una proporción de su longitud con su diámetro de 3 a 1, de cuerpos cilíndricos que van desde 5 a 15 cm de longitud sin curvas” (Montes y Holle, 1972; Asgrow Seed Company, 1984).

Composición nutricional del Pepino.

Según Sobrino (1989), el pepino como hortaliza, contiene minerales y vitaminas A, B, C, muy necesarios para la alimentación del hombre.

En la composición del pepino se encuentra el B-sitosterol, un compuesto con propiedad antiinflamatoria y también como hipoglucemante en su acción del sistema inmunológico. Aporta pequeñas cantidades de folatos y en porciones aun menores, tiamina y niacina. El aporte más elevado es el de vitamina C (Sobrino, 1989).

En la Tabla 2 se indica el contenido nutricional de la parte comestible del pepino por cada 100 g.

Tabla 2
Contenido Nutricional de la parte comestible del pepino por 100g

Componentes	Cantidad
Calcio (Mg)	20,00
Fosforo (Mg)	22,00
Hierro (Mg)	0,30
Vitaminas A (UI)	17,00
Vitamina B1(Mg)	0,03
Vitamina B2 (Mg)	0,04
Calorías (cal)	0,09
Agua (%)	11,00
Proteínas (g)	96,40
Carbohidratos (g)	0,50
Fibra (g)	2,60
Cenizas (g)	0,40
Vitaminas (Mg)	12,60

Fuente: Sobrino (1989).

Propiedades.

Sobrino (1989), indica “entre sus propiedades nutritivas, el pepino presenta un alto contenido en ácido ascórbico y pequeñas cantidades del complejo vitamínico B. Con minerales ricos en calcio, cloro, potasio y hierro. Donde las semillas son ricas en aceites vegetales”.

Beneficios para la salud.

La pulpa de pepino está constituido mayormente por agua y compuestos como el ácido cafeico y ácido ascórbico (vitamina C), fruto rico en agua con valor antioxidante significativo por el contenido importante de beta caroteno presente en su cascara verde (Sobrino, 1989).

2.2.3. Ananás Comosus (Piña)

Origen.

“La piña Ananas comosus L., es originaria del sureste de Brasil, y noreste de Argentina y Paraguay encontrándose en la actualidad tres especies silvestres de Ananas” (Sandoval y Torres, 2011).

Composición nutricional de la piña.

Según Sandoval y Torres (2011), la piña en estado fresco es rica en vitamina A y C, minerales, libre de grasa, colesterol, con propiedades diuréticas desintoxicante, como se aprecia en la Tabla 3.

Tabla 3
Composición nutricional de piña por 100 g

Componentes	Cantidad
Energía (K cal)	45,0
Proteína (g)	0,5
Carbohidratos (g)	11,5
Fibra (g)	1,2
Calcio (mg)	12,0
Hierro (mg)	0,5
Magnesio (mg)	14,0
Sodio (mg)	3,0
Potasio (mg)	250,0
Fosforo (mg)	11,0
Vitamina E (mg)	0,1
Niacina (mg)	0,3
Acidofòlico (ug)	11,0
Vitamina C (mg)	20,0
Vitamina A (mg)	13,0

Fuente: International Food Policy Research Institute (IFPRI, 2011)

Sandoval y Torres (2011) indican que las vitaminas A y C retardan el envejecimiento celular reduciendo que se padezcan alteraciones a la vista. Asimismo, la vitamina A es esencial para el sistema inmune, el crecimiento y el desarrollo de huesos. Por otro lado la vitamina C ayuda a la cicatrización, mantenimiento de cartílagos y dientes. En la Tabla 4 se muestra la composición de la cáscara de piña.

Tabla 4
Composición de la cáscara de piña por 100g

Componentes	Cantidad
Calorías	49,0 cal/g
Agua	8 602 %
Sacarosa	66 %
Glucosa	17 %
Fructuosa	17 %
Ácido cítrico	0,6 %
Ceniza	0,4 %
Proteínas	0,3 %
Grasas	0,1 %
Fibra	0,1 %
Ph	3,7 %
Potasio	140,0 mg
Calcio	15,0 mg
Magnesio	12,0 mg
Fosforo	8,0 mg
Manganeso	0,6 mg
Hierro	0,06 mg
Sodio	0,5 mg
Cobre	0,04 mg
Vitamina A	80,0 IU
Vitamina C	9,0 mg
Vitamina B ₆	0,76 mg
Vitamina B ₁	0,05 mg
Vitamina B ₂	0,02 mg
Ac. Pantoténico	0,1 mg

Ac. Fólico	0,001 mg
Bromelina	41,1 mg
Oxalatos	6,3 mg
Ácido málico	0,5 %

Fuente: International Food Policy Research Institute (IFPRI, 2011)

Propiedades.

La piña es:

Un fruto muy apreciado en el mundo, su pulpa apetitosa, ligera acidez, refrescante, energética, y por su diversidad de vitaminas y minerales que contiene, sumando al poder anticoagulante natural, la hacen beneficioso para la digestión, destruyendo los parásitos, mejorando la inmunidad en la sangre, entre otras bondades (Sandoval y Torres, 2011).

Beneficios para la salud.

International Food Policy Research Institute (IFPRI, 2011) indica sus beneficios:

- Acción digestiva, diurética y antiácida.
- Antioxidante.
- Protege la tiroides y el sistema nervioso.
- Ayuda a mantener una buena salud ocular.
- Regulador de a presión arterial y latidos del corazón.
- Es una excelente fuente de manganeso.
- Evita la placa y ayuda a tener dientes sanos.
- Recomendado para la Diabéticos.
- Reduce el riesgo de hipertensión
- Reduce la obesidad

2.2.4. Myrciaria dubia (Camu Camu)

Origen.

El camu camu (*Myrciaria dubia*) es:

Un fruto de baya globosa con variaciones de diámetro que van desde 10 a 40 mm, color que puede variar de rojo a violeta, variaciones en su peso de 2 a 20 gramos. Originario

de la Amazonia Peruana. Crece en forma silvestre Perú, Brasil Colombia y Venezuela (Netzel, 2007).

“El camu camu presenta elevada capacidad antioxidante por su alto contenido de ácido ascórbico, siendo por ello utilizado para la elaboración de concentrados y suplementos de esta vitamina" (Iman, *et al.*, 2011). En la Tabla 5 se muestra su clasificación taxonómica.

Tabla 5
Clasificación taxonómica del Camu Camu

Jerarquía	Descripción
Reino	Plantae
División	Angiospermae
Clase	Magnoliopsida
Familia	Myrtaceae
Género	Myrciaria
Especie	Myrciaria dubia
Nombres comunes	Camu camu, cacari, huapuro

Fuente: Rengifo , 2010.

“El camu camu es un fruto que presenta el más alto contenido de vitamina C en su pulpa comestible después del fruto kakadú” (*Terminalia ferdinandia* E) (Netzel, 2007).

Composición fisicoquímica y nutricional del camu camu.

El camu camu por su poder antioxidante y biológica contribuye con la protección celular en casos de inflamación o estrés, considerándose por ello alimento funcional. Sandoval *et al.* (como se citó en Oro y Urcia, 2018). En la Tabla 6 se muestra su composición fisicoquímica y nutricional.

Tabla 6

Composición fisicoquímica y nutricional del camu camu por 100 g

Componente	Cantidad	Cantidad	Cantidad
Energía (kcal)	16,00	24,00	-
Humedad (g)	93,20	93,00	94,10
Proteína (g)	0,5	0,50	0,40
Carbohidrato (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
Fosforo (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)	2 089,00	2 780,00	1 410,00

Fuente: Adaptado de SIICEX (2016), Reyes, *et al.*, (2009) & Justi, *et al.*, (2000).

Composición nutricional del camu camu.

“En nuestro país, el fruto del camu camu presenta el más alto contenido de vitamina C, superior en 1,5 veces a la acerola *Malpighia emarginata*, 5 veces al limón *Citrus limón*, 30 veces más que la naranja *Citrus sinensis*” (Pinedo, *et al.*, 2001). Debido a la inestabilidad de la vitamina C, y otras condiciones de crecimiento de la planta; el contenido de vitamina C en los frutos del camu camu se reporta en cantidades muy variables; aunque se debe tener en cuenta que el mismo análisis de vitamina C presenta una serie de procedimientos que contribuyen al amplio rango de contenido de vitamina C reportado en el Camu Camu (Pinedo, *et al.*, 2001).

Propiedades Antioxidantes del Camu Camu.

Zanatta *et al.* (2005), indican que reportaron por primera vez en el perfil de antocianina de camu camu en frutas a partir de dos regiones de Sao Paulo, Brasil. La capacidad antioxidante

de camu camu era notificado a ser la más alta entre las frutas brasileñas evaluadas por (Souza, *et al.*, 2010).

2.2.5. Alimentos

“La alimentación es una actividad fundamental que todos los seres humanos necesitan llevar a cabo para la obtención de la energía diaria y alcanzar su pleno desarrollo, pueden ser sólidos, líquidos, naturales o transformadas”. Bello (como se citó en Bustamante, 2015).

2.2.6. Alimentos funcionales

NTE INEN 2587 (2011), considera a los alimentos funcionales a aquellos de origen natural o procesadas que al ser consumidas regularmente y en cantidades adecuadas, contribuye con las funciones fisiológicas y/o contribuye en la prevención en el riesgo de contraer enfermedades. “Un alimento funcional confiere a quien lo consume aparte de lo nutritivo, un beneficio para su salud; para ello se le prepara añadiendo; incrementando o eliminando algún componente y su aplicación debe darse con una dieta equilibrada”. (Aranceta y Gil, 2010).

2.2.7. Bebidas

A las bebidas inicialmente se les clasifica por su ausencia o contenido de alcohol FAO (como se citó en Bustamante, 2015). En la Figura 1 se detalla esta clasificación.

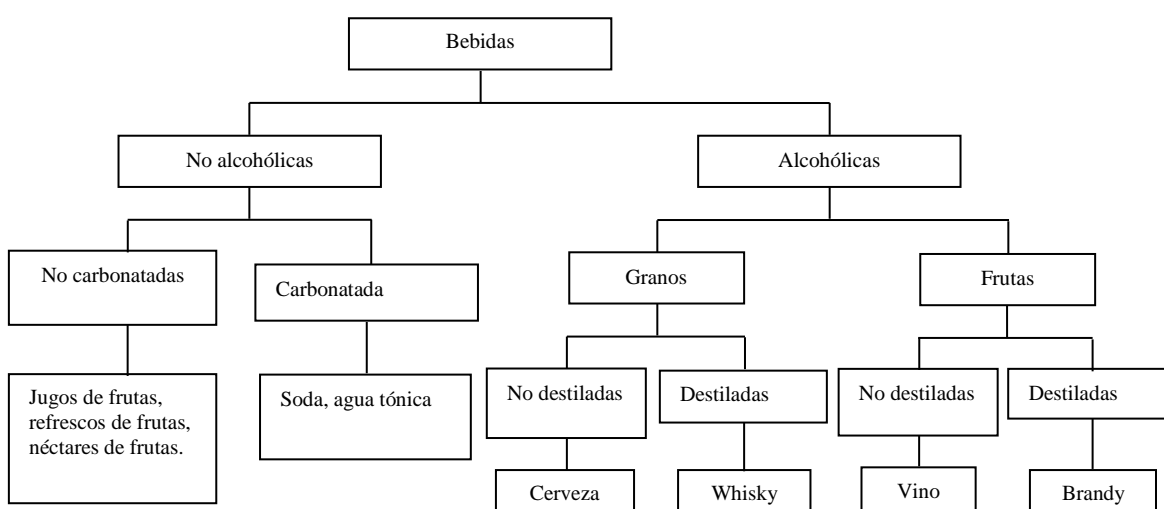


Figura 1. Clasificación de las bebidas de acuerdo con su contenido o ausencia de alcohol.

Fuente: FAO (como se citó en Bustamante, 2015).

“La industria de bebidas carbonatadas es una actividad importante, donde su mercado se encuentra en constante crecimiento y más aún por la necesidad de los consumidores de buscar productos que cuiden su salud, adquiriendo alimentos y bebidas para su cuidado”. Berto (como se citó en Bustamante, 2015).

2.2.8. Bebidas funcionales

Teniendo en cuenta que el cuerpo humano en su mayor proporción está constituido por agua que varían de 55 a 78 %, por ello el agua es fundamental para nuestro metabolismo, siendo su ingesta por diferentes medios como los comidas y bebidas, siendo por ello una oportunidad de desarrollo para productos funcionales, con grandes números de lanzamiento de estos productos a nivel mundial. GNDP (como se citó en Bustamante, 2015). En Latinoamérica y México se incrementa la obesidad por es excesivo consumo de refrescos tradicionales, siesos estos mercados los más grandes para las bebidas carbonatadas (Andreyeva, *et al.*, 2011). Una clasificación general de las bebidas funcionales de acuerdo con la función que desempeñan se muestra en la Tabla 7.

Tabla 7
Clasificación general de bebidas funcionales

Prop. Funcional	Características
Control de peso o apropiadas para diabéticos	<ul style="list-style-type: none"> • Se sustituyen azúcares por edulcorantes artificiales (bebidas light). • Contiene polisacáridos que tienen el efecto de provocar un índice glucémico bajo.
Orgánicas/ Naturales	<ul style="list-style-type: none"> • Se elaboran de vegetales cultivados en ausencia de pesticidas o de abonos químicos y procesados sin conservadora o aditivos químicos, pero pueden tener aditivos naturales.
Energizantes/ Revitalizante	<ul style="list-style-type: none"> • Acelera el sistema nervioso simpático. Se les añade cafeína o algún otro alcaloide estimulante. Puede añadirseles ginseng, equinacia o espinillo amarillo.
Reductoras de colesterol	<ul style="list-style-type: none"> • Se les añade etanol o sus esteres los Fito esteroleos.
Relajantes	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboradas a base de hiervas con opiassios en bajas concentraciones.
Reconstituyentes/ Hidratante	<ul style="list-style-type: none"> • Aportan valor energético y un índice glucémico alto. • Añadidas con hidrolizados de proteínas vegetales o animales, carbohidratos, vitaminas y minerales.

Curativas de úlceras	<ul style="list-style-type: none"> • Se utiliza extracto de aloe vera y nopal. • Proveen gomas y otros agentes químicos con propiedades antiinflamatorias, regeneradoras de tejidos, antibióticos y que aceleran el metabolismo de los lípidos.
Mitigantes de envejecimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Se les adiciona ácido graso omega-3, omega-6 o compuesto fenólicos que actúan como antioxidantes.

Fuente: Ramos *et al.*(2007).

Existe una diversidad de bebidas funcionales, que proveen de suplementos de componentes nutraceuticos enriquecedores, tales como fibra soluble o extractos herbales en la prevención de enfermedades (Kausar, *et al.*, 2012). Al incluirse ingredientes funcionales en una bebida, brinda de un alimento nutritivo y de bajo costo que posibilite el cuidado de la salud de los consumidores. Yu y Bogue (como se citó en Bustamante, 2015). Una de las bebidas funcionales más antiguas es el té, aunque en sus inicios no se conocían con certeza los beneficios que podía aportar a la salud, hoy en día múltiples estudios revelan los efectos fisiológicos positivos que trae consigo su consumo. Yu y Bogue (como se citó en Bustamante, 2015).

2.2.9. Vitamina C (ácido ascórbico)

La vitamina C está conformada por:

El ácido ascórbico y su forma oxidada, ácido dehidroascorbico, que se intercambian en los tejidos animales, en la gran mayoría de animales la vitamina C se genera a partir de la glucosa por intermedio de la enzima de la vía metabólica (la gunalolactona-oxidasa), dependiendo algunos animales de fuentes externas (Higdon, 2006).

Fuentes alimentarias de vitamina C.

La vitamina C está presente en frutas, verduras (incluyendo patatas), vísceras como el hígado, el riñón y en la leche fresca sin procesar; tiende a oxidarse y parte se pierde durante el cocinado o el tratamiento térmico acentuado en condiciones alcalinas. (Higdon, 2006).

En la Tabla 8 se muestra la Ración Dietaria Recomendada (RDR) de Vitamina C.

Tabla 8
Ración Dietaria Recomendada (RDR) de Vitamina C

Etapa de la Vida	Edad	Hombres (mg/día)	Mujeres (mg/día)
Infantes	0 - 6 meses	40 (IA)	40 (IA)
Infantes	7 - 12 meses	50 (IA)	50 (IA)
Niños	1 - 3 años	15	15
Niños	4 - 8 años	25	25
Niños	9 - 13 años	45	45
Adolescentes	14 - 18 años	75	65
Adultos	19 años y más	90	75
Fumadores	19 años y más	125	110
Embarazo	18 años y menos	-	80
Embarazo	19 años y más	-	85
Amamantamiento	18 años y menos	-	115
Amamantamiento	19 años y más	-	120

Fuente: Higdon, 2006.

Usos y propiedades del ácido ascórbico.

Se utiliza en algunos alimentos como aditivo antioxidante, no estando especificados los niveles máximos en su uso, para el Premio Nobel Linus Pauling dosis elevadas de vitamina C podían reforzar el sistema inmunológico y ayudar a prevenir el resfriado común, su deficiencia provoca la patología del escorbuto (Higdon, 2006). “Es un eficaz absorbedor de distintos radicales libres que se producen en los tejidos vivos, tras el metabolismo del oxígeno o la autooxidación de ácidos grasos insaturados” (Coultrate, 2002).

Seguridad de uso.

El consumo en el Reino Unido de vitamina C es aproximadamente 65 mg/día, la dosis de varios gramos pueden provocar diarrea y otros síntomas por la no absorción de esta vitamina en el intestino grueso, la ingesta de 1 g/día de vitamina C tienen baja probabilidad de producir efectos adversos, sola dosis es muy elevada se excreta por la orina (Higdon, 2006).

En la Tabla 9 se muestra su nivel Máximo (NM) de Ingesta Tolerable.

Tabla 9

Nivel Máximo (NM) de Ingesta Tolerable para vitamina C

Grupo Etario	NM (mg/día)
Infantes 0-12 meses	Imposible de determinar
Niños 1-3 años	400
Niños 4-8 años	650
Niños 9-13 años	1 200
Adolescentes 14-18 años	1 800
Adultos 19 años y más	2 000

Fuente: Higdon, 2006.

2.2.10. Los antioxidantes

Uno de los principales procesos que afectan día a día al ser humano y que desencadena un sin fin de enfermedades y trastornos fisiológicos es el estrés oxidativo (Shi, *et al.*, 2004). Este es producido por un desequilibrio entre los radicales libres es bien controlada por las fuentes antioxidante endógenas, múltiples factores alteran este equilibrio (factores ambientales, alimentación, envejecimiento, entre otros), es por esto que una forma de protección contra este desequilibrio es la ingesta de compuesto antioxidantes, de los cuales existen múltiples estudios epidemiológicos, clínicos y experimentales que demuestran su efecto benéfico frente a enfermedades crónico degenerativas. Los alimentos son fuentes importantes de compuesto antioxidante, especialmente aquellos que son, o contienen entre sus ingredientes productos naturales. Entre estos podemos encontrar compuestos fenólicos como ácidos gálicos, taninos, flavonoides, vitamina E, carotenoides, etc. A su vez se han desarrollado compuesto antioxidantes sintéticos como aditivos alimentarios, fármacos y suplementos alimenticios. “Los antioxidantes sintéticos más popular es el 2,6-di-tert-butil-4-metilfenol conociéndose como BTH, aunque suele mayor aceptación por los consumidores que los antes mencionados”. (Shi, *et al.*, 2004).

Mecanismo de acción de los antioxidantes

Los radicales libres son:

Neutralizados por los antioxidantes donando uno de sus propios electrones, acabando con la reacción de robo de los últimos mencionados. Los antioxidantes no se convierten en radicales libres porque son estables en cualquier forma (Kaur y Kapoor, 2001). En el mecanismo de los antioxidantes se forma un complejo entre el radical lípido y el radical antioxidante (aceptor del radical libre) (Reyes, 2005).

2.2.11. Compuestos fenólicos

Los compuestos fenólicos se originan en:

El reino vegetal producto de metabolitos secundarios y se encuentran del reino animal por el consumo de planta y vegetales. Los fenoles se encuentran ampliamente distribuidos en plantas medicinales, vegetales, frutas, cacao, aceite de oliva virgen y una variedad de bebidas como jugos frutales, vino y te, pues actúan como saborizantes, colorantes y antioxidantes (Gimeno, 2004).

“El grupo de polifenoles posee estructuras químicas y actividades diferentes, engloban un grupo de más de 8 000 compuestos distintos” (Martinez-Valverde, *et al.*, 2000). “La capacidad antioxidante de los polifenoles dentro de la dieta se considera mucho mejor que la aportada por vitaminas”. (Tsao y Yang, 2003). En la Tabla 10 se muestra las Propiedades organolépticas atribuidas a los compuestos fenólicos.

Tabla 10

Propiedades organolépticas atribuidas a los compuestos fenólicos

Propiedad	Ejemplo
Color	Antocianinas responsables de los tonos rojos, violáceos y azules de muchas frutas, hortaliza y derivados.
Sabor	Flavonas de los cítricos (naringina el pomelo, neohesperidina de la naranja) o la oleuropeina en las aceitunas.
Astringencia	Proantocianidinas (taninos condensados) y los taninos hidrolizables, por ejemplo, el vino.
Aroma	Fenoles simples como el eugenol de los plátanos.

Fuente: Gimeno, 2004.

Clasificación de los compuestos fenólicos

“Los compuestos fenólicos presentan un anillo bencénico y uno o más grupos hidróxidos con derivados funcionales (ésteres, metil ésteres, glicosidos, etc.)”. (Gimeno, 2004). En la Tabla 11 se muestra su clasificación general en su estructura química.

Tabla 11

Clasificación general de los compuestos fenólicos en su estructura química

Clasificación general de los compuestos fenólicos en su estructura química.	
No Flavonoides	Flavonoides (C6-C3-C6): Formados por dos grupos bencénicos unidos por un puente tricarbonado.
Fenoles no carboxílicos: C6, C6-C1, C6-C3	Antocianos
Ácidos fenoles: derivados del ácido benzoico C6-c1 y derivados del ácido cinámico C6-C3	Flaonas, Flavononas y Flavonoles. Flavanoles taninos condensados y lignanos.

Fuente: Gimeno, 2004.

Compuesto fenólicos como antioxidantes

Para que un compuesto fenólico sea considerado como antioxidante, debe cumplir dos condiciones, la primera que a bajas concentración debe retrasar la oxidación del sustrato medida por su radical libre y segunda que el radical formado sea estable e inerte a otras oxidaciones (Martínez, *et al.*, 2000).

2.2.12. Las antocianinas

Grupo de pigmentos de color rojo, hidrosolubles, ampliamente distribuidos en el reino vegetal (Fennema, 1993), de importancia para la industria de colorantes alimenticios por los colores atractivos que provee al producto (Konczack y Zhang, 2004). “Las antocianinas son de interés por dos razones, le otorgan las características sensoriales a los alimentos y la segunda, por su implicación en la salud humana a través de diferentes vías” (Pascual y Sanchez, 2008). Jugando un papel en las propiedades antidiabéticas tales como control de lípidos, secreción de insulina y efectos vasoprotectores (Shipp y Abdel-Aal, 2010). Las propiedades funcionales de las antocianinas abren una nueva perspectiva para la obtención

de productos coloreados con valor agregado para el consumo humano. La estructura química básica de estas agliconas es el ión flavilio (Badui, 1993)

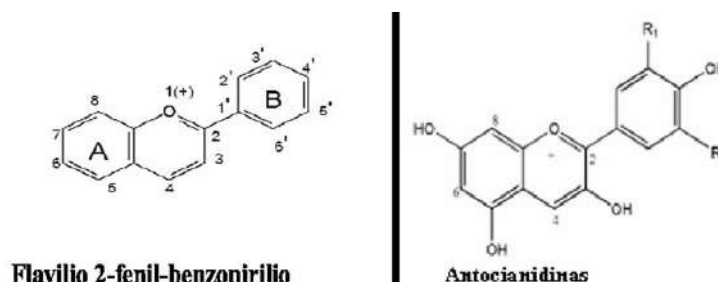


Figura 2. Estructura del flavilio y la antocianina.

Fuente: Wang y Mazza (2002).

Propiedades funcionales de las antocianinas.

“Los pigmentos antociánicos se hacen importantes por las propiedades farmacológicas y terapéuticas que poseen” (Astrid, 2008). “Las antocianinas permanecen invariables en el torrente sanguíneo y en el tracto digestivo” (Miyazawa, *et al.*, 1999). “Fracciones de antocianinas del vino evidencian que son efectivas en atrapar especies reactivas del oxígeno, inhibiendo la oxidación de lipoproteínas y la agregación de plaquetas” (Ghiselli, *et al.*, 1998). “Los frutos ricos en antocianinas evidencian una alta actividad antioxidante” (Wang y Jiao, 2000).

Factores que afectan la estabilidad de las antocianinas

Peguero (2007), indica que las antocianinas son solubles en medio acuoso y es utilizado en la preparación de bebidas funcionales y su degradación puede minimizarse con la selección del proceso adecuada, son afectadas por:

- La luz, inestables frente ella.
- Se degradan durante el almacenamiento.
- Cambian de color en cuanto más elevada es la temperatura.
- Presentan buena estabilidad en medio ácido.
- Cambios de pH.
- Oxidación
- Presencia de otros flavonoles y metales

2.3. Base filosófica

Cada persona es responsable del cuidado de sí mismo, en este contexto nace la filosofía del autocuidado, el cual varía de un individuo a otro, por sus aspectos culturales y conocimientos previos que han adquirido por sus experiencias, permitiéndoles mantener su salud, regulando sus actividades de manera apropiada y poniendo en práctica de manera responsable acciones que conlleven al cuidado de su salud, en la satisfacción de sus necesidades y con ello el conocimiento de sus limitaciones; en muchos casos este conocimiento permite a los individuos mejorar o lidiar con su enfermedad conservando y manteniendo su bienestar (Naranjo, Concepción y Rodríguez, 2017).

2.4. Definición de términos básicos

Alimento funcional

“Se trata de productos alimenticios que deben consumirse dentro de la dieta habitual para conseguir efectos beneficiosos que van más allá de los requerimientos nutricionales tradicionales” (Roberfroid, 2000).

Capacidad Antioxidante

Retrasan el proceso de envejecimiento combatiendo la degeneración y muerte de las células que provocan los radicales libres. La incapacidad del cuerpo humano para neutralizar a los radicales libres a los que está expuesto diariamente, obliga al hombre a recurrir a alimentos con las propiedades antioxidantes con capacidad de neutralizarlos (Jacob y Burri, 1996).

Compuestos fenólicos

“Son un gran grupo de antioxidantes naturales; consumo de fuentes importantes, particularmente de frutas, vegetales y cereales presentan efectos benéficos” (Naczki y Shahidi, 2006).

Radicales libres

Son átomos o grupos de átomos que tienen un electrón desapareado o libre por lo que son muy reactivos ya que tienden a captar un electrón de moléculas estables con el fin de alcanzar su estabilidad electroquímica. Una vez que el radical libre ha conseguido sustraer el electrón

que necesita, la molécula estable que se lo cede se convierte a su vez en un radical libre por quedar con un electrón desapareado, iniciándose así una verdadera reacción en cadena que destruye nuestras células. (Finkel y Holbrook, 2000)

Tratamiento térmico

“El tratamiento térmico es un método de conservación. En sistemas discontinuos, el tratamiento es de 85 °C durante 30 minutos. El tratamiento continuo es 90 – 95 °C durante 5 – 10 minutos” (Varnam y Sutherland, 1995).

2.5. Hipótesis de investigación

2.5.1. Hipótesis General

- Se puede elaborar la mezcla de jugo de *Vitis aestivalis - cinerea x Vitis vinifera* (Uvina) y extracto de *Cucumis sativus* (Pepino) como bebida funcional.

2.5.2. Hipótesis Específicos

- A través de una buena formulación se podrá elaborar la mezcla de jugo de *Vitis aestivalis - cinerea x Vitis vinifera* (Uvina) y extracto de *Cucumis sativus* (Pepino) como bebida funcional.
- A través de una evaluación de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos se podrá elaborar la mezcla de jugo de *Vitis aestivalis - cinerea x Vitis vinifera* (Uvina) y extracto de *Cucumis sativus* (Pepino) como bebida funcional.
- A través de una buena aceptación sensorial se podrá elaborar la mezcla de jugo de *Vitis aestivalis - cinerea x Vitis vinifera* (Uvina) y extracto de *Cucumis sativus* (Pepino) como bebida funcional.

2.6. Operacionalización de las variables

Se tiene la operacionalización de las variables en la Tabla 12.

Tabla 12

Operacionalización de variables

Variables	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos de medición	Unidad de medida
<u>Independiente:</u> Proporción adecuada de uvina, pepino y cáscara de piña.	Propiedades fisicoquímicas	Brix	Refractómetro	°Bx
		pH	Potenciómetro	Unidad de pH
	Atributos sensoriales	Color, sabor, viscosidad, aroma y aceptabilidad	Evaluación sensorial	Escala hedónica
<u>Dependiente:</u> Capacidad antioxidante de la bebida funcional.	Capacidad antioxidante	ABTS+	Lector Microplacas	uMol ET/ml
	Antocianinas	Diferencial de pH	Lector microplacas	mg AT/ml
	Vitamina C	2.6 diclorofenol - indofenol	Titulador	mg Ácido Ascórbico /100 ml
	Contenido Polifenoles totales	Folin-Ciocalteu	Lector Microplacas	mg EAG/ml

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1. Diseño Metodológico

3.1.1. Tipo de Investigación

Tecnológica, en vista que el estudio permitirá desarrollar el procedimiento tecnológico adecuado para desarrollar la mezcla de jugo de *Vitis aestivalis - cinerea x Vitis vinifera* (Uvina) y extracto de *Cucumis sativus* (Pepino) como bebida funcional.

Experimental, por la realización de cuatro formulaciones y mediciones de la aceptación sensorial como bebida funcional.

Prospectivo, dado que el investigador desarrolló las cuatro formulaciones y determinó sus parámetros físicos, químicos y microbiológicos para la posterior medición del grado de aceptación sensorial como bebida funcional.

Transversal, dados que los estudios experimentales corresponden a este tipo de investigación, donde se medirán las propiedades de las cuatro formulación y su posterior análisis de aceptación sensorial.

Analítico, en vista que se utilizó la estadística inferencial para la contrastación de las hipótesis planteadas.

3.1.2. Nivel de Investigación

En base a las consideraciones anteriores, la investigación es de nivel descriptivo y explicativo. Descriptivo en la formulación de la mezcla y su determinación de sus parámetros físicos, químicos y microbiológicos de la bebida funcional y explicativo en el estudio del efecto que tienen las cuatro formulaciones en el grado de aceptación sensorial como bebida funcional, pretendiendo explicar el efecto las proporciones de jugo de uvina, extracto de pepino y agua de cáscara de piña sobre la elaboración de una bebida funcional.

3.1.3. Diseño

El estudio corresponde a un diseño experimental, y para llevar a cabo los objetivos que se plantearon en esta investigación, se estableció el diseño metodológico que se muestra en la Figura 3.

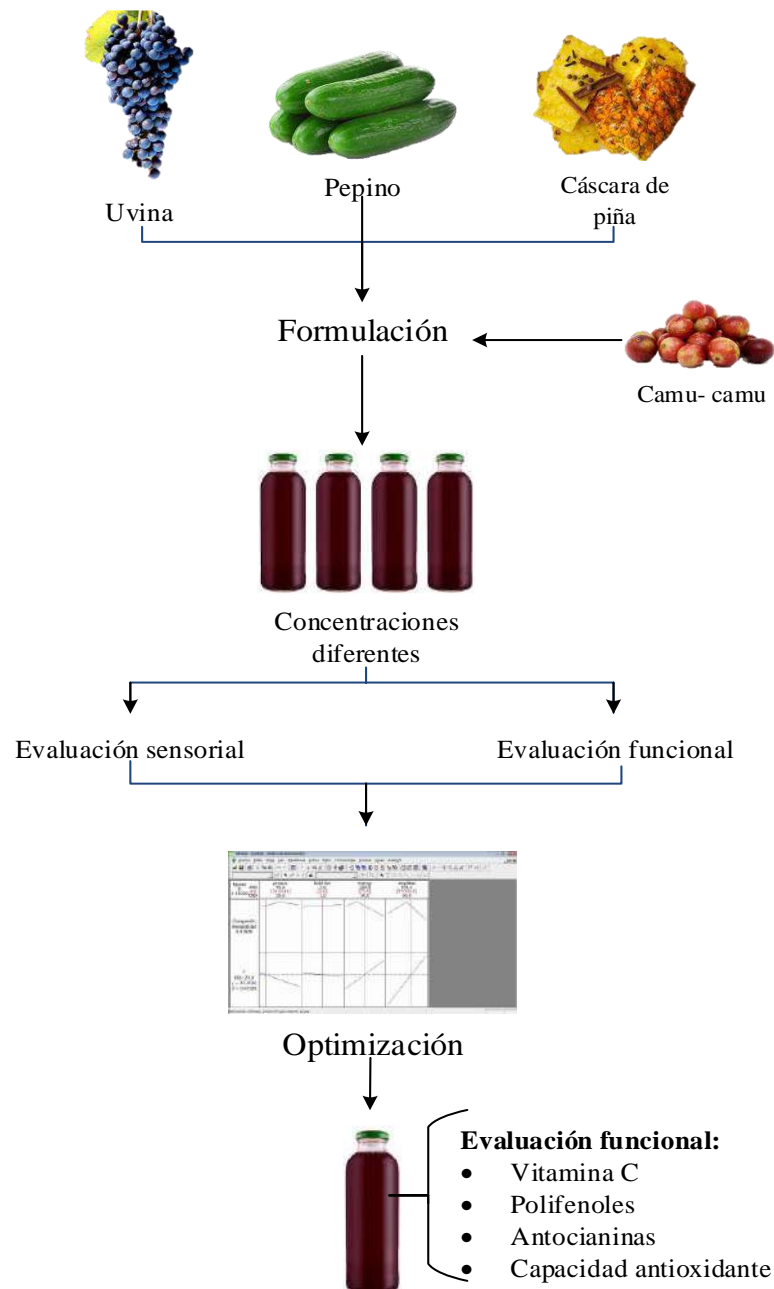


Figura 3. Diseño experimental.

Fuente: elaboración propia.

3.1.4. Enfoque

Considerando que la investigación se realizó con la finalidad de obtener una bebida funcional con alto poder antioxidante utilizándose como materia prima el jugo de uvina, extracto de pepino y agua de cáscara de piña. En base a ello, el estudio tiene un enfoque mixto, donde el enfoque cuantitativo corresponde a la formulación y determinación de sus parámetros físicos, químicos y microbiológicos de las cuatro formulaciones de bebida funcional y el enfoque cualitativo a la determinación del grado de aceptación sensorial como bebida funcional.

3.2. Población y Muestra

3.2.1. La población

Para el estudio, la población estaba conformada por las formulaciones de bebidas funcionales a base de materias primas; *Vitis aestivalis - cinerea x Vitis vinifera* (Uvina) y *Cucumis sativus* (Pepino), adquiridos en el mercado centenario (la parada) y mercado central del distrito de Huacho, provincia de Huaura, departamento de Lima en el año 2019.

3.2.2. Muestra

La muestra estuvo conformada por las cuatro formulaciones de bebidas funcionales con tres repeticiones a base de materias primas: *Vitis aestivalis - cinerea x Vitis vinifera* (Uvina) y *Cucumis sativus* (Pepino), adquiridos en el mercado centenario (la parada) y mercado central del distrito de Huacho, provincia de Huaura, departamento de Lima en el año 2019.

Es preciso indicar que para las formulaciones se tomaron como materia prima: 15 kg de *Vitis aestivalis - cinerea x Vitis vinifera* (Uvina) y 5kg de *Cucumis sativus* (Pepino), las cuales fueron seleccionados según sus características organolépticas.

3.3. Técnicas de recolección de datos

Proceso de extracción del jugo de uvina.

El diagrama de flujo para la extracción del zumo de uvina se presenta en la Figura 4. A continuación se describe las operaciones:

- a) **Pesado:** Se pesó la fruta inmediatamente después de ser recepcionada.
- b) **Selección:** Se separó la fruta deteriorada
- c) **Lavado:** Con objeto de eliminar las impurezas que se encuentran adheridas a la fruta, incluye suciedad y restos de tierra.
- d) **Sanitización:** Con el uso de desinfectante de hipoclorito de sodio (lejía) a 4 a 7 ppm de concentración, con inmersión superior a 15 segundos, enjuagándose posteriormente con abundante agua.
- e) **Liculado:** Se realizó en una licuadora industrial, donde le añadió 100 a 200 gramos aproximadamente. Luego se le procedió a dar 12 segundos de modo automático.
- f) **Filtrado:** En esta operación se utilizó el colador como medio de separación del zumo – cáscaras, semillas.
- g) **Pasteurizado:** Se calentó hasta la temperatura de 85 °C por 45 segundos.
- h) **Envasado:** El zumo fue depositada en Tapers de plásticos.
- i) **Almacenado:** Se almacenó en una congeladora a una temperatura de -15 a -18 °C, hasta su utilización en donde se realiza las diluciones.

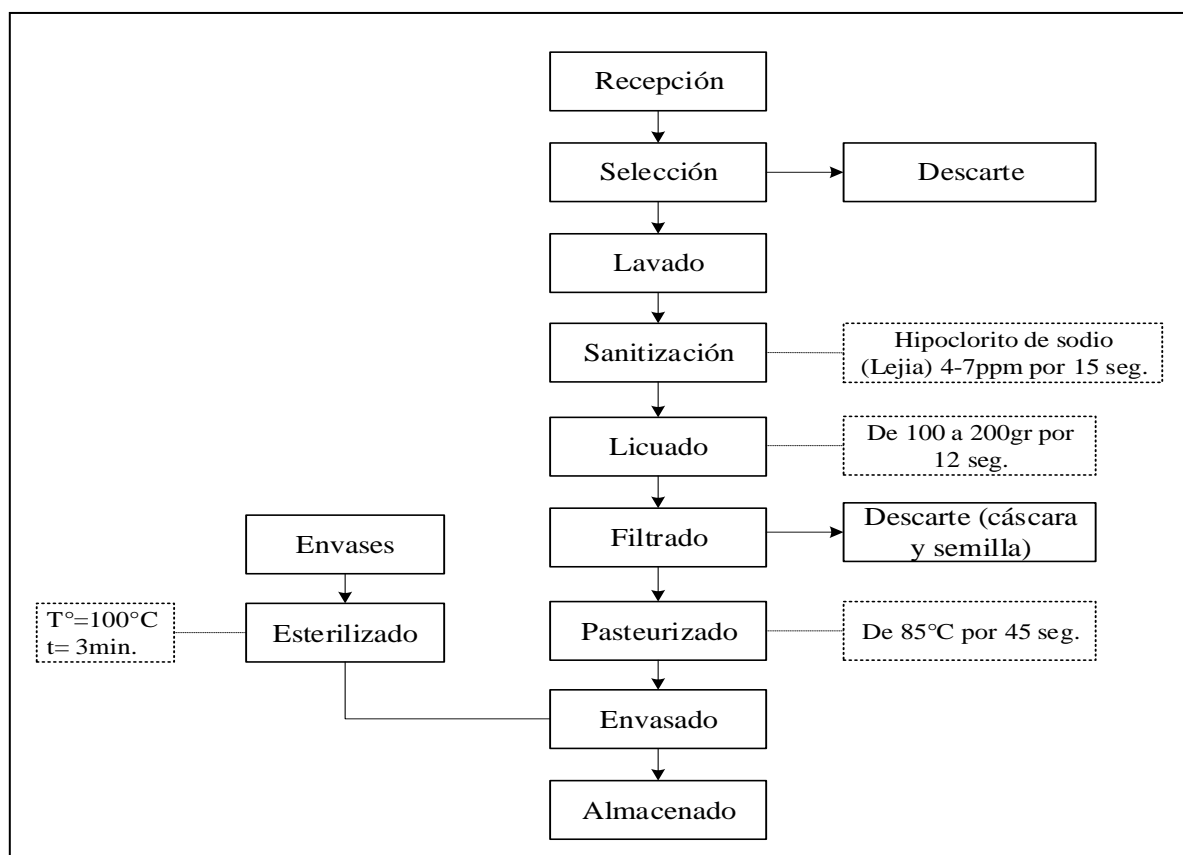


Figura 4. Diagrama de flujo para la extracción del jugo de uva.

Nota: elaboración propia.

Extracción del extracto de pepino.

La extracción del zumo del pepino se presenta en el diagrama de flujo de la Figura 5. A continuación se describe las operaciones:

- a) **Pesado:** Se pesó la fruta inmediatamente después de ser decepcionada.
- b) **Selección:** Se separó la fruta deteriorada
- c) **Lavado:** Realizado con la finalidad de eliminar las impurezas adheridas a la fruta como suciedad y restos de tierra.
- d) **Sanitización:** Se utilizó hipoclorito de sodio (lejía) como deinfectante a 50 ppm de concentración, con tiempo de inmersión mayores a 1 minuto, para luego ser enjuagada con agua.

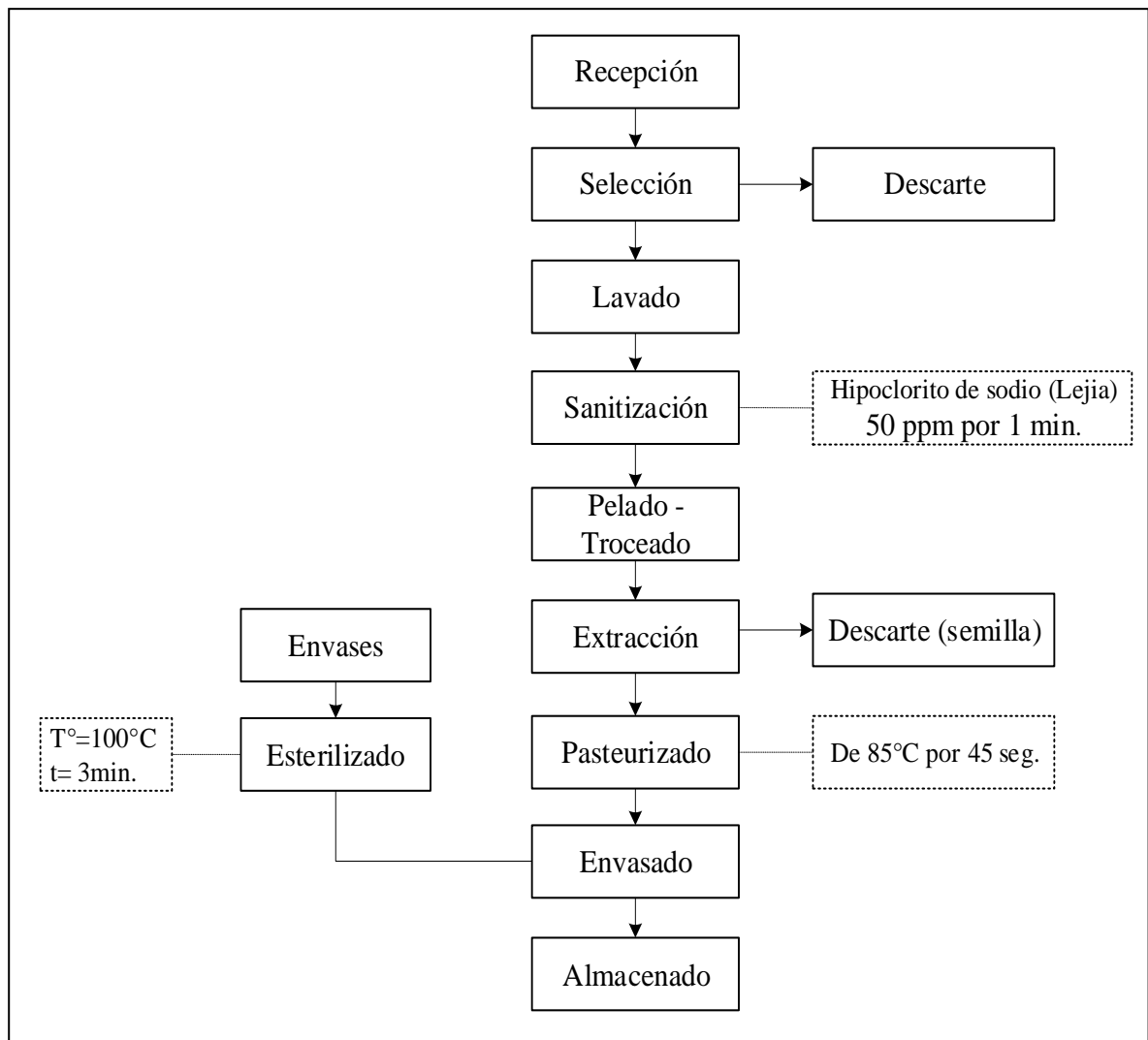


Figura 5. Diagrama de flujo para la extracción del extracto de pepino.

Nota: elaboración propia.

- e) **Pelado – Troceado:** En esta operación con la ayuda del cuchillo se procedió a pelar el pepino separando la cáscara de la pulpa, luego se procedió a trocear en tres partes la pulpa.
- f) **Extracción:** Esta operación se realizó con la ayuda del extractor industrial.
- g) **Pasteurizado:** Se calentó hasta la temperatura de 85 °C por 45 segundos.
- h) **Envasado:** El zumo fue depositada en Tapers de plásticos.
- i) **Almacenado:** Se almacenó en una congeladora a una temperatura de -15 a -18 °C, hasta su utilización en donde se realiza las diluciones.

Obtención del diluyente agua de cáscara de piña.

La obtención del diluyente agua de piña se presenta de acuerdo al diagrama de flujo de la Figura 6. A continuación se describe las operaciones:

- a) **Pesado:** Se pesó la cáscara inmediatamente después de ser recepcionada.
- b) **Selección:** Se separó la cáscara en mal estado.
- c) **Lavado:** Realizado con la finalidad de eliminar las impurezas adheridas a la fruta como suciedad y restos de tierra.
- d) **Sanitización:** Se utilizó hipoclorito de sodio (lejía) como desinfectante a 15 ppm de concentración, con tiempo de inmersión mayores a 45 segundos, para luego ser enjuagada con agua.
- e) **Cocción:** Esta operación se utiliza una olla acero inoxidable con la proporción 1:5 (cáscara de piña: Agua) y se le someta a hervir por un tiempo de 3 minutos.
- f) **Filtrado:** En esta operación con la ayuda del colador separamos la cáscara del agua de piña.
- g) **Enfriado:** Con la ayuda de un recipiente con mayor volumen se procede a enfriar el agua de piña.
- h) **Envasado:** El zumo fue depositada en Tapers de plásticos.
- i) **Almacenado:** Se almacenó en una congeladora a una temperatura de -15 a -18 °C, hasta su utilización en donde se realiza las diluciones.

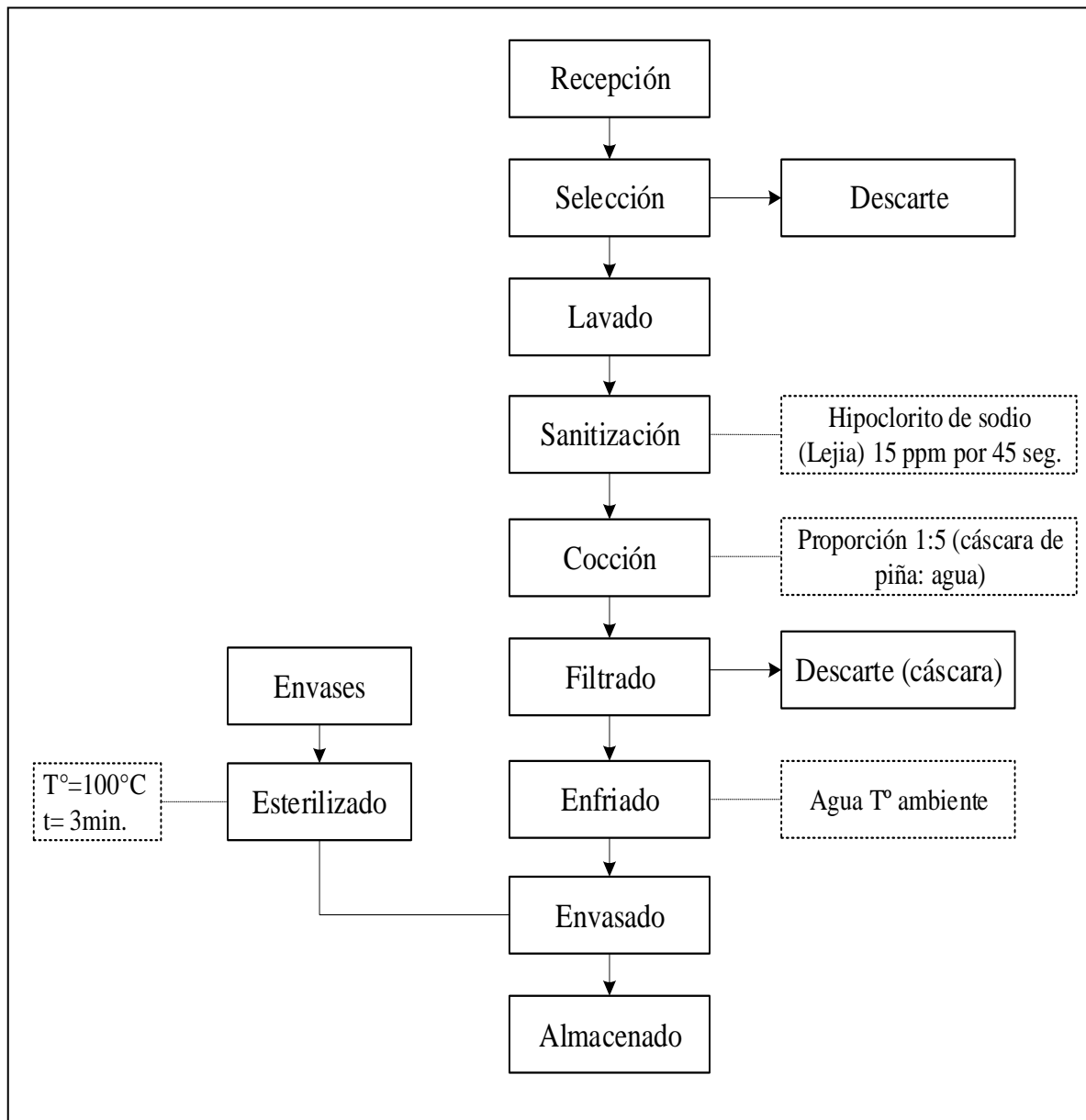


Figura 6. Diagrama de flujo para la obtención del diluyente agua de cáscara de piña.

Fuente: elaboración propia.

Formulación.

Para obtener una bebida por buena aceptación y con mayor potencial antioxidante, se realiza un análisis de optimización mediante la metodología de superficie de respuesta, usando el diseño experimental de mezclas de componentes (jugo de uva, extracto de pepino, y agua de piña).

En la siguiente figura, Se expone las variables en estudio para la obtención de las bebidas con los respectivos tratamientos experimentales propuesto para el diseño de mezcla tipo centroide simple.

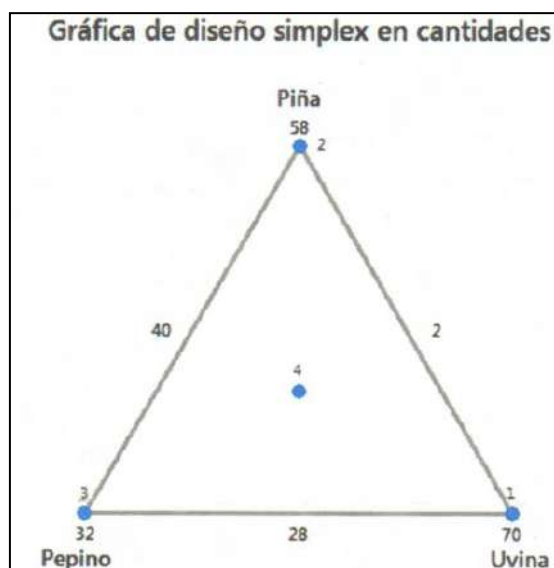


Figura 7. Distribución de los tratamientos en el diseño de mezcla.

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 7 se puede apreciar la distribución espacial de los 4 tratamientos propuestos en la superficie de respuesta según el modelo propuesto. En la Tabla 13, se tienen los resultados de la mezcla de los componentes (jugo de uvina, extracto de pepino y agua de piña), el jugo de camu camu tiene una proporción fija.

Tabla 13

Delineamiento experimental central simple para la mezcla de tres componentes y cuatro respuestas

Tratamiento	Mezcla (%)			
	Diluyente (Piña)	Pepino	Uvina	Camu Camu
T1	28	2	70	10
T2	58	2	40	10
T3	28	32	40	10
T4	38	12	50	10

Fuente: elaboración propia.

Elaboración de la bebida funcional.

El diagrama de flujo de la mezcla de jugo de *Vitis aestivalis - cinerea x Vitis vinifera* (Uvina) y extracto de *Cucumis sativus* (Pepino) como bebida funcional se presenta en la Figura 8. A continuación se describen las operaciones:

- a) **Formulación:** Obtenido el extracto de jugo de uvina, pepino y el diluyente (agua de piña), se procede a formular la bebida según los resultados obtenidos en la evaluación sensorial.
- b) **Homogenización – Mezclado:** Se realiza el mezclado de uvina, pepino y el diluyente agua de piña según las proporciones establecidas.
- c) **Pasteurizado:** La bebida es pasteurizada a temperatura de 85 °C con un tiempo de 5 minutos.
- d) **Enfriado:** Se procede a enfriar la bebida con agua corriente.
- e) **Envasado:** El producto es envasado en botellas de polipropileno de alta densidad de 500 ml.
- f) **Almacenado:** El producto se almacena entre 0 a 5 °C. de temperatura de refrigeración

3.3.1. Métodos de laboratorio a emplear

Determinación de pH: Método potenciométrico recomendado por la (AOAC, 2005).

Fundamento: Inicialmente se calibra usando sus sales amortiguadoras y se evalúan las diferencias de potencial entre un electrodo estándar de Calomel. Se procedió a medir el pH respectivo a cada muestra de materia prima y posteriormente a las bebidas elaboradas.

Determinación de grados Brix: Método Indirecto por refractometría recomendado por la (AOAC, 2005).

Fundamento: Indirecto refractometría (AOAC, 2005). Se procedió a medir el grado Brix respectivo a cada muestra de materia prima y posteriormente a las bebidas elaboradas.

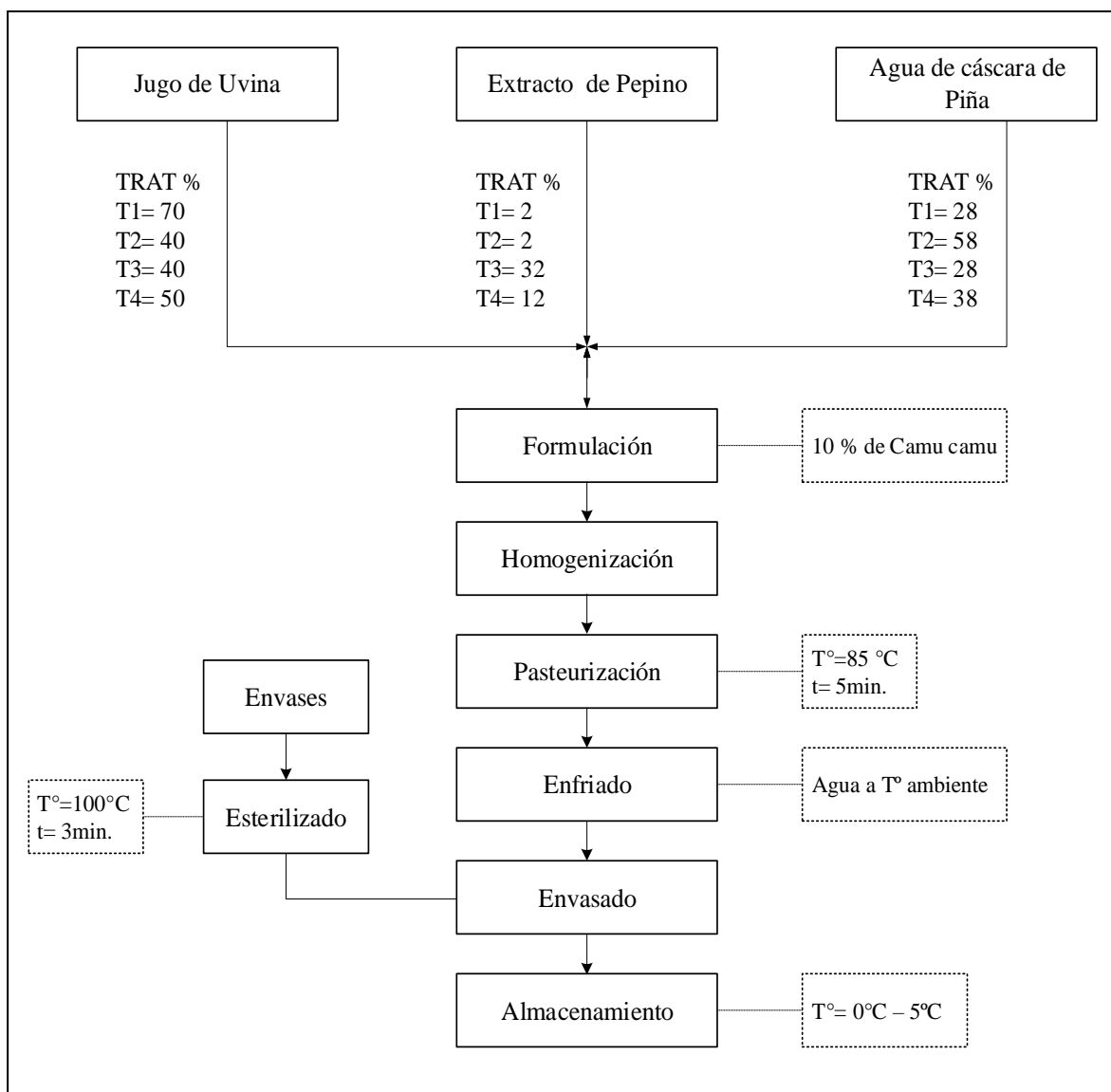


Figura 8. Diagrama de flujo para la obtención de la bebida funcional.

Fuente: elaboración propia.

Determinación de la capacidad antioxidante: Método ABTS+

La capacidad antioxidante por ABTS+ que mide el TEAC fue empleado inicialmente por Re, et al., (1999), la cual tiene varias ligeras modificaciones para un ensayo micrometodo. Esta técnica se:

Basa en el principio de la formación del radical catión 2,2'-azino-di (3-etilbenzotiazohin sulfonato) (ABTS+) debido a la acción de la metamioglobina/ H₂O₂. Este radical presenta una coloración verde azulada que se mide a 734 nm. La presencia de antioxidante en la mezcla produce una supresión de la formación del radical y por ende de la coloración, siendo la misma proporcional a la actividad antioxidante.

El método utiliza el Trolox (derivado de la vitamina E) como patrón. Los resultados se expresaron en uM equivalente Trolox/g de ml, el procedimiento seguido se muestra en el Anexo 5. Las determinaciones se realizaron por triplicado. Se procedió a medir la capacidad antioxidante respectivo a cada muestra de materia prima y posteriormente a las bebidas elaboradas.

Método de Polifenoles totales por reactivo de Folin-Ciocalteu.

El análisis se realizará conforme a la reacción colorimétrica de Folin-Ciocalteu (Singleton y Rossi, 1965) pero siguiendo la metodología sugerida por Magalhães *et al.* (2010), empleando una microplaca de 96 pocillos y lectora multimodal Synergy HTX Multi-Modal (Biotek, Rochester, VT, USA), El ensayo de Folin-Ciocalteu, también llamado método de equivalencia de ácido gálico (GAE), se basa en que los compuestos fenólicos reaccionan con el reactivo de Folin-Ciocalteu, a pH básico, dando lugar a una coloración azul susceptible de ser determinada espectrofotométricamente a 765 nm, los resultados en forma triplicada son expresados en mg de Acido gálico equivalentes/g muestra. El protocolo del procedimiento se puede ver en el anexo 6. Se procedió a medir los Polifenoles totales a cada muestra respectiva de materia prima y posteriormente a las bebidas elaboradas.

Método de 2.6 diclorofenol - indofenol para la vitamina C

La titulación volumétrica es

Un método de análisis cuantitativo en el que se mide el volumen de una disolución de concentración conocida (disolución patrón o titulante patrón) necesario para reaccionar completamente con un compuesto en disolución de concentración desconocida. El método está basado en la cuantificación del exceso de 2,6-dicloroindofenol, el cual disminuye la intensidad de su color debido al ácido ascórbico presente, según la (AOAC, 1995).

Los resultados se expresaron en mg Ácido Ascórbico/100 ml jugo. El procedimiento seguido de preparación de muestras y las titulaciones realizadas se muestra en el Anexo 7. Las determinaciones se realizaron por triplicado. Se procedió a medir la vitamina C a cada muestra de materia prima y posteriormente a las bebidas elaboradas.

Determinación de antocianinas monoméricas

Se empleó el método del pH diferencial propuesto por Lee, et al., (2005), basados en que:

Los pigmentos antociánicos sufren transformaciones estructurales reversibles por el cambio de pH, ello se evidencia en el espectro de absorbancia. Así pues, la forma oxonio es coloreado y predomina a pH 1,0; y la forma hemiacetal sin color a pH 4,5. El método de pH diferencial está basado en esta reacción y permite una rápida medida de las antocianinas totales en presencia de pigmentos polimerizados degradados y otros compuestos interferentes. El resultado de las antocianinas totales (AT) es expresado en mg cianidin -3-glucoside equivalentes/ml de muestra.

El protocolo del procedimiento se puede ver en el anexo 8. Se procedió a medir la antocianina totales a la muestra de materia prima (uvina) y posteriormente a las bebidas elaboradas.

Evaluación sensorial

Para la evaluación sensorial se reclutaron 32 personas semi entrenadas con conocimiento en bebidas, se les hizo una prueba rápida para identificar al producto y seleccionarlos para una prueba definitiva que se realiza un día después, en la prueba definitiva fueron un total de 29 panelistas semi entrenados previamente seleccionados, cada una de ellas recibió 4 muestras, en una ficha con escala hedónica de 1 a 9 puntos (ver anexo 2), se les pidió que calificaran los atributos de color, sabor, viscosidad, aroma y aceptabilidad, las personas tenían un rango de edad entre 17 a 25 años, hombres y mujeres, todas de ellos eran alumnos de la UNJFSC, todas las evaluaciones se realizaron en un laboratorio acondicionado siendo horas entre las 10 y 11 de la mañana, para ello se sirvieron 50 ml de las bebidas en vasos codiciadas previamente, acompañándose con un vaso con agua para su enjuague entre cada evaluación (Espinoza, 2007).

Análisis Microbiológico

Se realizó en el Laboratorio de Microbiología de Alimentos de la Universidad Nacional Agraria La Molina, en donde se analizó los siguientes microorganismos: Coliformes totales (UFC/ml), Mohos y levaduras (UFC/ml), E. coli (NMP/ml).

3.3.2. Descripción de los instrumentos

Materiales y equipos

a) **Materia prima**

- Uvina “Vitis aestivalis - cinerea x Vitis vinifera”.
- Pepino “Cucumis sativus”.
- Piña “Ananás Comosus”.

b) **Equipos y Materiales**

Equipos y materiales para la elaboración de la bebida.

- Cocina.
- Ollas de acero inoxidable.
- Extractora.
- Cuchillos de acero inoxidable.
- Recipientes plásticos.
- Tablas de picar.
- Gas.
- Jarras medidoras de plástico.
- Colador de plástico.
- Tocuyos.
- Botellas de vidrio esterilizadas.

Equipos para el análisis de las bebidas

- Espectrofotómetro de microplacas marca Biotek.
- Espectrómetro UV-VISINIR lambda 1 050 Marca perkin Elmer.
- Refrigeradora marca Electrolux.
- Balanza semi-analitica con capacidad hasta 500 g y precisión de 0,001 g.
- Refractómetro digital Scale 0 a 85 °Brix.
- pH-metro digital pH/°C
- Centrifuga Universal MPW-251 Med. Instruments.

- Agita tubos VM-300 Vortex Mixer.
- Baño maría, Marca Gemmyco (Model: ycw-010E).
- Termómetros digitales Scales -10 °C hasta 120 °C.
- Extractor.
- Prensador.

Materiales para el análisis de bebidas

- Pipetas (1,10 ml).
- Micropipeta de 10 µl - 20 µl.
- Micropipeta de 2 µl - 200 µl.
- Micropipeta de 100 µl - 1200 µl.
- Vasos de vidrio pirex de 5, 10, 25, 50 y 100 ml.
- Probetas de 50 y 100 ml.
- Probeta 20, 50 y 500 ml.
- Bureta de 25 ml.
- Fiolas de 2, 5, 10 y 25 ml.
- Tubos de centrifuga eppendorf de 1,5 y 2 ml.
- Microplacas de 96 pozos.
- Bagueta.
- Pizeta.
- Tamiz.
- Materiales de plásticos.

Reactivos para el análisis de bebidas

- 2,6 Diclorofenol Indofenol.
- Acido gálico (anhidro para síntesis- Merck).
- Reactivo del fenol según Folin-Ciocalteu (Merck).
- Metanol (99,8 %).
- Etanol absoluto.
- Acetona absoluto.
- Trolox (ácido 6-hidroxi-2,5,7,8-tetrametilcromano-2-carboxilico) 1 mM (98,1 % - Merck).
- Agua desionizada.

- Agua destilada.
- Buffer fosfato 75 mM
- HCl.
- Fluoresceína.
- ABTS+
- AAPH.
- NaOH.
- Ácido acético.

3.4. Técnicas para el procedimiento de la información

Los resultados de la evaluación funcional, capacidad antioxidante, contenidos de Polifenoles totales, vitamina C y antocianinas totales. Se realizaron por triplicado, obteniéndose un promedio para cada análisis, para ello se utilizó el programa Excel.

Los resultados parciales de los tratamientos de las evaluaciones funcionales. Se sometieron al programa Minitap 17 para determinar las superficies de respuestas correspondiente que nos ayudan a determinar las proporciones óptimas de los insumos que forman la bebida funcional óptima.

CAPITULO IV. RESULTADOS

4.1. Análisis de Resultados

4.1.1. Características de la materia prima

A la materia prima (uvina, pepino y camu camu) se le caracterizó con la finalidad de conocer el estado y condiciones iniciales de los frutos, en la Tabla 14 se aprecia los resultados de las observaciones.

Tabla 14

Características iniciales de la uvina, pepino y camu camu

Característica	Uvina	Pepino	Camu Camu
pH	4,07	4,70	2,60
Sólidos Solubles (°Brix)	23,7	2,9	5,5
Estado de madurez	Maduro	Maduro	Maduro
Polifenoles totales (mg EAG/100 ml de jugo)	211,09	162,10	3 663,97
Antocianinas totales (mg AT/100g de pulpa)	536,15	ND	ND
Vitamina C (mg Ácido Ascórbico/100g de pulpa)	6,069	4,631	1 451,86
Capacidad antioxidante ABTS ⁺ (µMol ET/ml de jugo).	17,341	1,528	103,583

Fuente: elaboración propia.

Con los datos obtenidos en la Tabla 14, se observa que los valores del contenido de pH y acidez de los insumos como la uvina, pepino y camu camu se caracterizan como ácidas, en cambio los valores de sólidos solubles indican a la Uvina (23,7) como la más dulce comparado con las demás materias primas, respecto al contenidos de polifenoles totales, vitamina C y capacidad antioxidante, se puede observar que el jugo de camu camu presenta

valores mucho más altos que la uvina y pepino. Además se aprecia que el jugo de la uvina es la única fuente de antocianinas (536,15 mg AT/100 g de pulpa).

4.1.2. Caracterización del diluyente (cáscara de piña: agua)

La infusión de cáscara de piña es el tercer componente de la bebida funcional, la cáscara fue previamente lavada y desinfectada, es preparada en base de 200 g/L (cáscara/agua a ebullición), en la Tabla 15 se presentan la caracterización de la infusión de cáscara de piña.

Tabla 15

Características de la infusión de cáscara de piña

Características	Contenido
Ph	4,66
Solidos Solubles (°Brix)	0,7
Polifenoles totales (mg EAG/ml bebida)	0,091
Capacidad antioxidante (uMol ET/ml)	2,663

Fuente: elaboración propia.

Observando la Tabla 15, se tiene que el diluyente aporta cierta cantidad de polifenoles y también de capacidad antioxidante, se puede asumir que la capacidad antioxidante está caracterizada por el contenido de polifenoles de esta infusión, presenta un pH de 4,66 aunque no brinda un aporte significativo en la acidez.

4.1.3. Caracterización fisicoquímica de la bebida elaborada

4.1.3.1. pH y grados °brix de las bebidas elaboradas

Las características iniciales de °Brix y pH de los cuatro tratamientos de la bebida según el diseño de mezclas, se indican en la Tabla 16.

Tabla 16

Caracterización de la bebida por cada tratamiento en cuanto a °Brix y pH

Tratamiento	Mezcla (Porcentaje)				°Brix	pH
	Diluyente (Piña)	Pepino	Camu Camu	Uvina		
T1	28	2	10	70	16,5	3,71
T2	58	2	10	40	10,4	3,60
T3	28	32	10	40	10,9	3,66
T4	38	12	10	50	12,7	3,65

Fuente: elaboración propia.

Con los datos presentados en la Tabla 16 para el valor de pH de las bebidas se construye la Figura 9 de superficie de respuesta empleando el diseño experimental de mezclas.

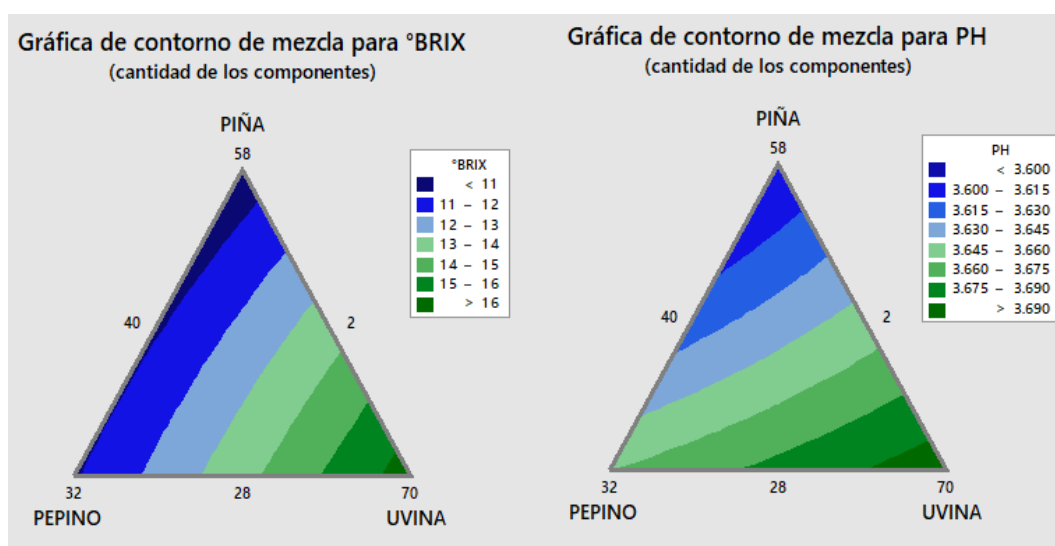


Figura 9. Curvas de contorno y ecuación del modelo para el pH y °Brix en las bebidas.

Fuente: elaboración propia.

En el gráfico se observa que las magnitudes de los coeficientes para los cuatro tratamientos, indican que el pH depende de la proporción del diluyente (agua de cáscara de piña, sin embargo, se añadió jugo de Camu Camu como regulador de acidez en los cuatro tratamientos. Respecto al °Brix se observa que depende de la proporción de Uvina.

4.1.4. Evaluación sensorial de las bebidas elaboradas

Se evaluó sensorialmente los cuatro tratamientos de bebida funcional (T1, T2, T3 y T4), con la finalidad de identificar cual es el tratamiento que la puntuación más alta en relación al color, sabor, viscosidad, aroma y aceptación general. Esta evaluación sensorial se realizó con la participación de panelistas semi-entrenados, a los que se les entrego las cuatro muestras y una cartilla de escala hedónica de 9 puntos. En el Anexo 2 se presenta la evaluación del performance de los panelistas y en la Tabla 17 se aprecia los resultados de la evaluación sensorial.

Tabla 17

Resultado de la evaluación sensorial de las bebidas en estudio

Tratamiento	Mezcla (Porcentaje)			Atributos sensoriales (puntos 1 - 9)				
	Diluyente (Piña)	Pepino	Uvina	Color	Sabor	Viscosidad	Aroma	Aceptabilidad
T1	28	2	70	5,38	4,14	5,17	5,28	4,83
T2	58	2	40	7,31	7,34	6,93	6,90	7,28
T3	28	32	40	6,03	5,03	5,38	5,79	5,03
T4	38	12	50	6,97	6,07	5,86	6,34	6,38

Fuente: elaboración propia.

De los resultados mostrados se puede deducir que el sabor, color y la aceptabilidad son los atributos que denotan las diferencias entre los tratamientos, el mayor puntaje en cuanto el sabor es en la bebida T2 (7,34) y el mínimo en la bebida T1 (4,14) coincidiendo con una mayor proporción de uvina en la mezcla. Respecto al atributo color, la mayor puntuación tuvo la bebida T2 (7,31) y la menor puntuación la bebida T1 (5,38) pudiendo afirmar que los panelistas gustan más a la bebida con menor proporción de Uvina. En cuanto al atributo de la aceptabilidad el mayor puntaje se consigna también a la bebida T2 (7,28) y el menos aceptado es la bebida T1 y T3 debido a que los panelistas gustan más a la bebida con mayor diluyente (Piña).

En las Figuras 10 y 11 se aprecia las figuras de superficie respuesta, obtenidas con los datos de la Tabla 17 empleando el diseño experimental de mezclas.

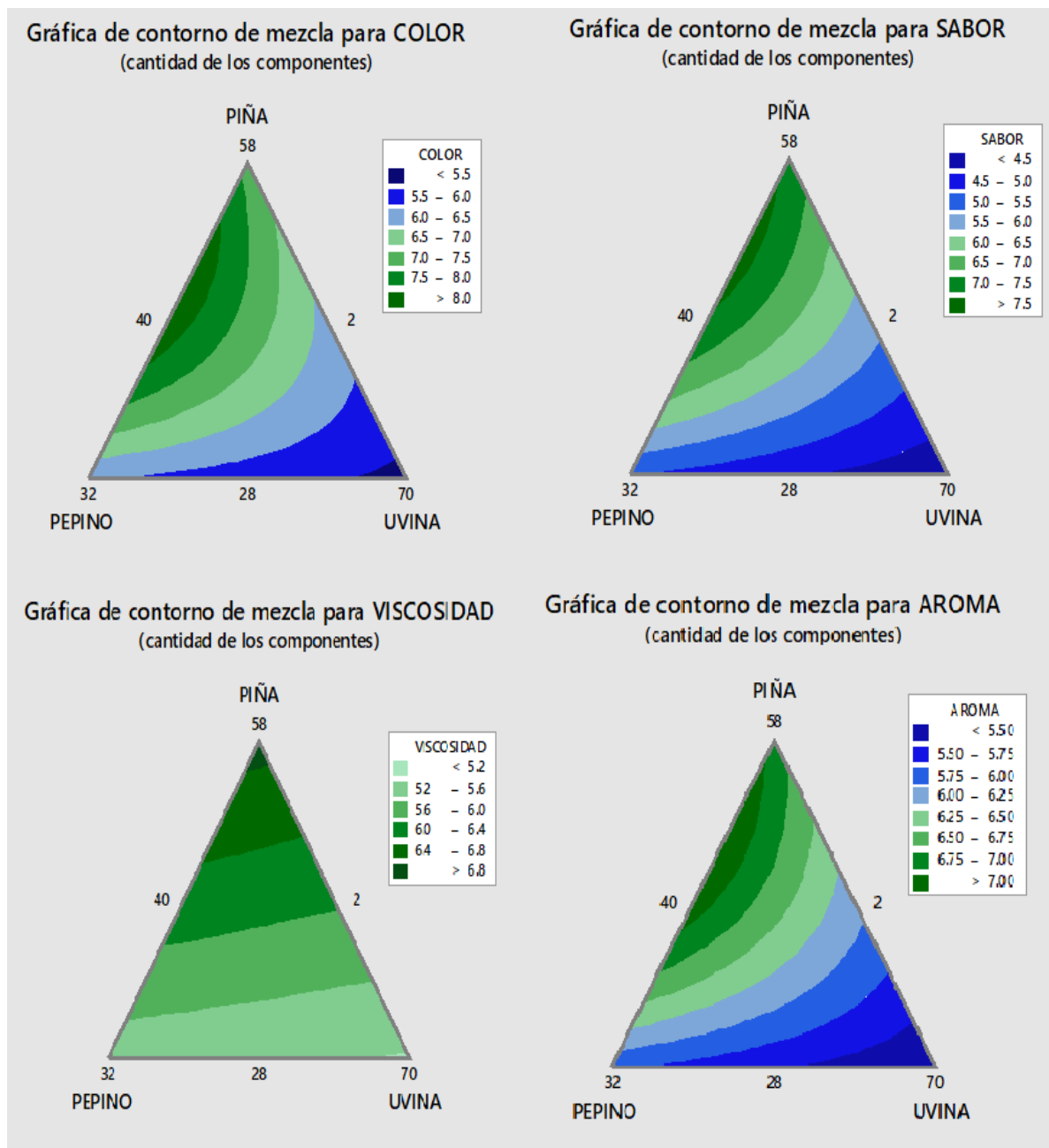


Figura 10. Curvas de contorno de los atributos color, sabor, viscosidad y aroma de la evaluación sensorial en las bebidas según las mezclas.

Fuente: elaboración propia.

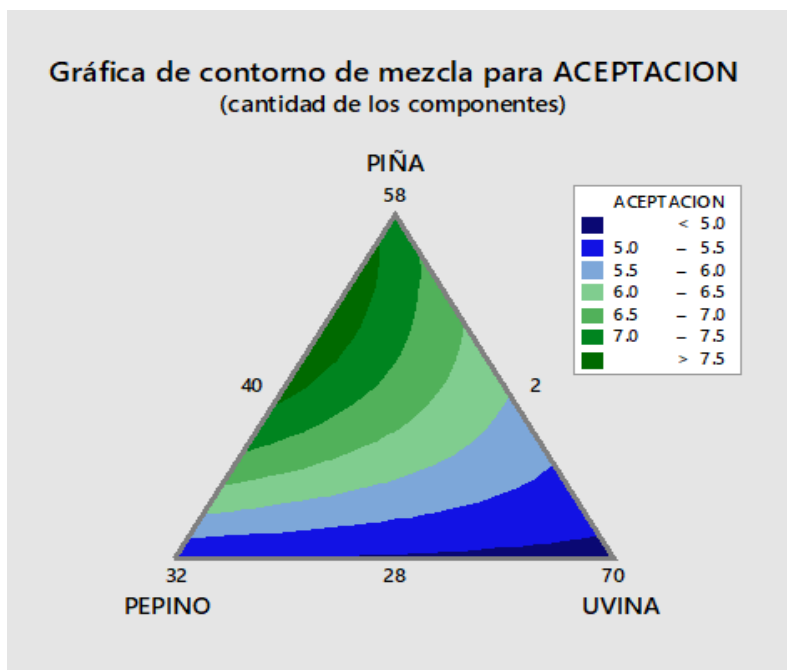


Figura 11. Curvas de contorno del atributo aceptación de la evaluación sensorial en las bebidas.

Fuente: elaboración propia.

De los resultados mostrados se puede indicar que la proporción de diluyente (agua de piña) tiene una influencia positiva sobre los atributos sensoriales color, sabor, aroma, y aceptabilidad, sin embargo la proporción de uvina tiene un efecto negativo sobre estos atributos.

Con respecto al atributo viscosidad, se puede indicar que el aumento en la proporción del diluyente (agua de piña) influye directamente y positivamente en la percepción de los panelistas.

4.1.5. Evaluación funcional de las bebidas elaboradas

La evaluación funcional de las bebidas (T1, T2, T3 y T4) corresponde a las determinaciones de la capacidad antioxidante mediante el método ABTS+, contenido de antocianinas, de polifenoles totales y vitamina C.

4.1.5.1. Contenido de antocianinas

En la Tabla 18 se muestran el contenido de antocianinas (mg AT/100 ml de bebida) que provienen del jugo de uvina como única fuente en las bebidas.

Tabla 18

Resultado del contenido de antocianinas en las bebidas en estudio

Tratamiento	Mezcla (Porcentaje)			Antocianinas (mg AT/100 ml)
	Diluyente (Piña)	Pepino	Uvina	
T1	28	2	70	139,346
T2	58	2	40	107,273
T3	28	32	40	107,258
T4	38	12	50	138,204

Fuente: elaboración propia.

Los resultados muestran que la bebida T1 es la que tiene mayor contenido de antocianinas (139,346 mg AT/100 ml de bebida) debido a que en la mezcla el jugo de uvina está presente con una proporción del 70 %. Con los datos obtenidos en la tabla anterior, se puede construir la Figura 12, una gráfica de superficie de respuesta empleando el diseño experimental de mezclas, donde se aprecia el valor del contenido de antocianinas en las bebidas evaluadas es influenciada positivamente por la proporción de jugo de uvina.

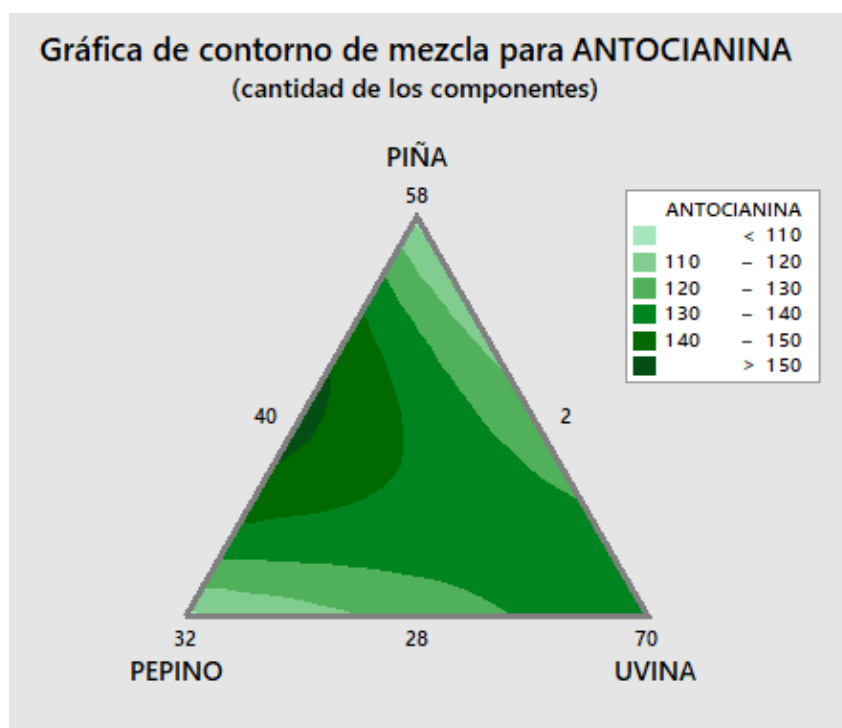


Figura 12. Curva de contorno para la evaluación de antocianinas en la mezcla de las bebidas estudiadas.

Fuente: elaboración propia.

4.1.5.2. Contenido de polifenoles totales

Los resultados del contenido de Polifenoles totales de las cuatro bebidas (T1, T2, T3, T4) son mostradas en la Tabla 19 y Figura 13:

Tabla 19

Resultado del contenido de polifenoles totales en las bebidas en estudio

Tratamiento	Mezcla (Porcentaje)			Polifenoles (mg EAG/100 ml)
	Diluyente (Piña)	Pepino	Uvina	
T1	28	2	70	0,938
T2	58	2	40	0,729
T3	28	32	40	0,641
T4	38	12	50	0,706

Fuente: elaboración propia.

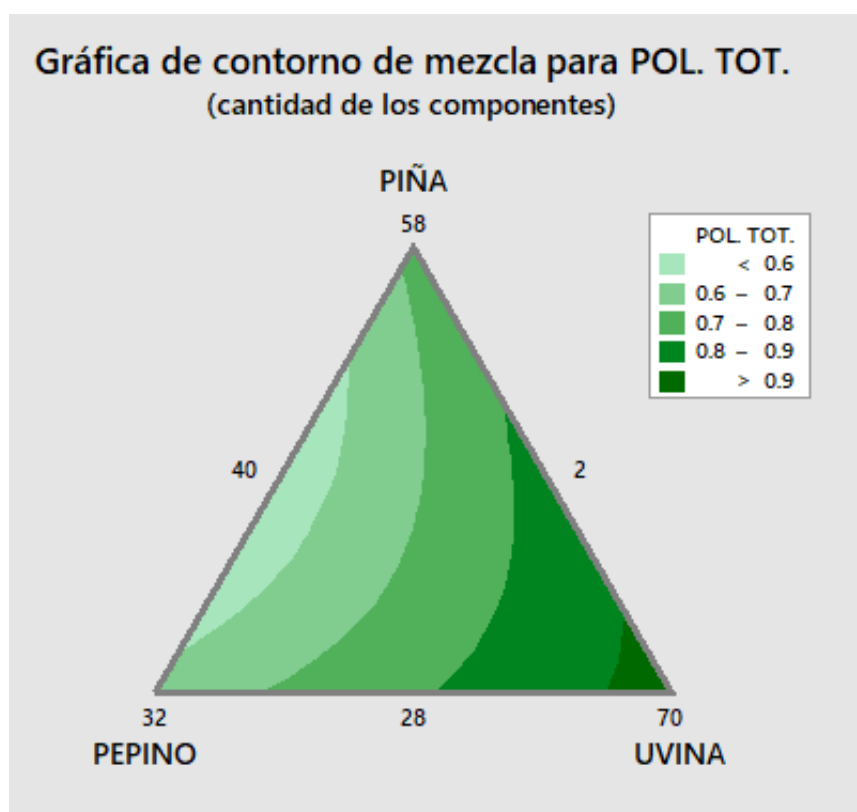


Figura 13. Curvas de contorno para las respuestas del contenido de polifenoles totales en las bebidas estudiadas.

Fuente: elaboración propia.

De los datos observados se puede decir que la bebida T1 (0,938 mg EAG/100 ml) tiene el mayor contenido de polifenoles y el menor lo tiene la bebida T3, se aprecia también la influencia positiva de los componentes de la mezcla, siendo el jugo de uva la que influye directamente en el contenido de los polifenoles en la bebida.

4.1.5.3. Evaluación de la capacidad antioxidante

La evaluación de la capacidad antioxidante fue realizada en las cuatro bebidas (T1, T2, T3 y T4), a las que se diluyó a 1/80, las diluciones para la curva de Buffer fosfato y trolox con las siguientes diluciones; 7,8125, 15,625, 31,25, 62,5, 125, 250, 500 y 1 000. Luego se realizó las lecturas a 734 nm frente al ABTS+ (ácido 2,2 azinobis-3-etilbenotizolina-6-sulfónico). Los resultados se muestran en la Tabla 20 y la Figura 14.

Tabla 20

Resultado de la capacidad antioxidante por el método ABTS en las bebidas en estudio

Tratamiento	Mezcla (Porcentaje)			ABTS ($\mu\text{Mol ET}/100 \text{ ml}$)			Resultado
	Diluyente	Pepino	Uvina	Repet. 1	Repet.2	Repet. 3	
T1	28	2	70	21,156	24,627	22,956	22,913
T2	58	2	40	16,583	16,638	17,503	16,908
T3	28	32	40	15,505	15,671	15,972	15,716
T4	38	12	50	14,276	14,327	15,474	14,692

Fuente: elaboración propia.

Los resultados muestran que la bebida T1 es la que tiene mayor capacidad antioxidante (22.913 $\mu\text{Mol ET}/100 \text{ ml}$), los tratamientos T2, T3 y T4 presentan valores muy cercanos (16,908, 15,716, 14,692 $\mu\text{Mol ET}/100 \text{ ml}$ respectivamente). La capacidad antioxidante está influenciada por la proporción de Uvina.

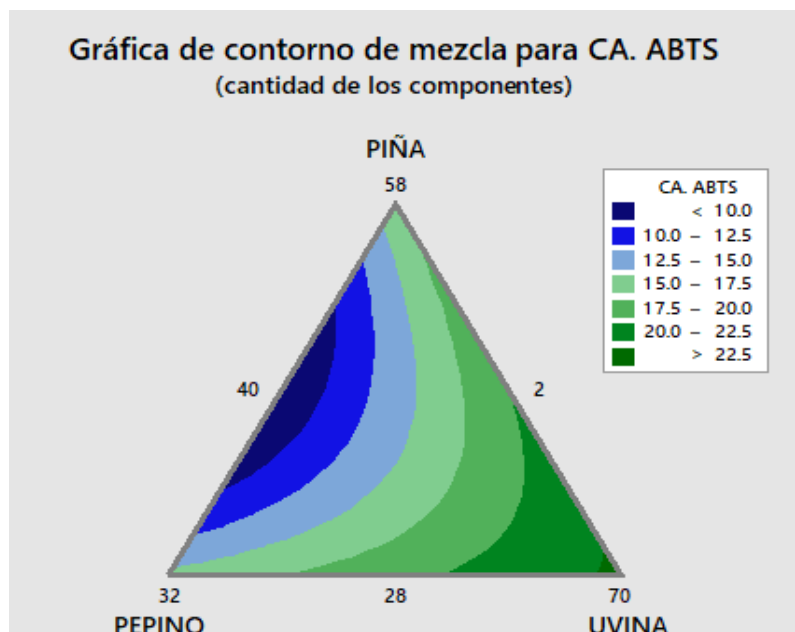


Figura 14. Curvas de contorno para las respuestas de capacidad antioxidante de las bebidas estudiadas.

Fuente: elaboración propia.

4.1.5.4. Evaluación de Vitamina C

En la Tabla 21 se observan los resultados del contenido de Vitamina C de las cuatro bebidas (T1, T2, T3, T4) expresado en mg Ácido Ascórbico/100 ml Bebida.

Tabla 21

Resultados de la vitamina C por el método de titulación en las bebidas en estudio

Tratamiento	Mezcla (Porcentaje)			Ácido Ascórbico(mg Ácido Ascórbico/100 ml Bebida)
	Diluyente (Piña)	Pepino	Uvina	
T1	28	2	70	42,250
T2	58	2	40	42,125
T3	28	32	40	23,875
T4	38	12	50	43,700

Fuente: elaboración propia.

Se aprecia que el mayor contenido de ácido ascórbico se presenta en la bebida T4 (43,7 mg Ácido Ascórbico/100 ml Bebida) y el menor en la bebida T3 (23,875 mg Ácido Ascórbico/100 ml Bebida).

Ascórbico/100 ml bebida). En la Figura 15 se observa que la proporción de pepino influye negativamente sobre el contenido de Vitamina C.

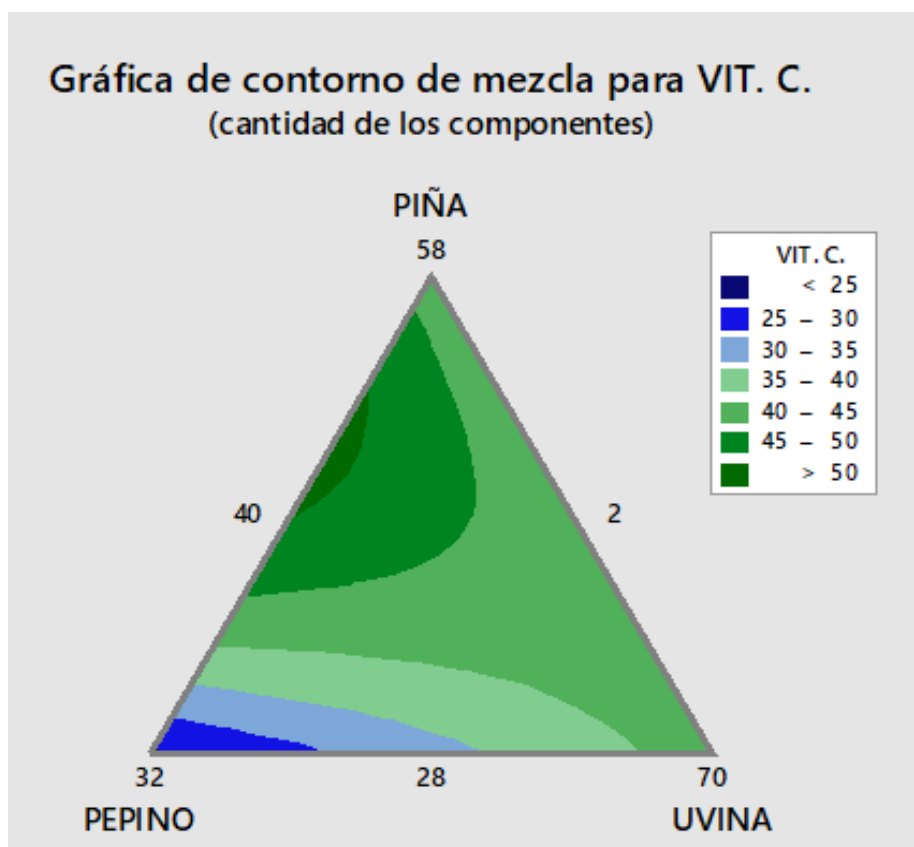


Figura 15. Curvas de contorno para las respuestas de Vitamina C de las bebidas estudiadas.

Fuente: elaboración propia.

4.1.6. Optimización de la bebida con capacidad antioxidante

Para realizar la optimización y establecer que combinación de factores de la bebida nos ofrecería poder cumplir los objetivos con la mejor mezcla, recurrimos al diseño experimental de mezclas el cual posibilita analizar globalmente al producto, en base a las variables recabadas mediante la fisicoquímica, evaluación sensorial y funcional. Este procedimiento ayuda a determinar la combinación de los factores experimentales que simultáneamente optimizan varias respuestas, logrando así la función deseada tomando los parámetros que nos permitan establecer el modelo y una gráfica que se resume en la Tabla 22.

Tabla 22

Variables con sus criterios para optimizar la mejor mezcla de bebida

Variable	Meta	Inferior	Objetivo	Superior	Ponderación	Importancia
PIÑA	Rango	28	Optimo	58	1	1
PEPINO	Rango	2	Optimo	32	1	1
UVINA	Rango	40	Optimo	70	1	1
Sabor	Maximizar	7,34	8		1	1
Color	Objetivo	5,38	7	7,31	1	1
Aroma	Objetivo	5,79	6,8	6,9	1	1
Aceptación	Maximizar	7,28	9		1	1
Viscosidad	Objetivo	5,17	6,92	6,93	1	1
Vit. C	Maximizar	42,25	45		1	1
CA. ABTS	Maximizar	22,913	23		1	1
POLI. TOT	Maximizar	0,938	1		1	1
Antocianina	Objetivo	107,258	139,33	139,346	1	1
°Brix	Objetivo	10,4	16	16.5	1	1
Ph	Objetivo	3,6	3.9	4	1	1

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo a los parámetros establecidos se espera obtener una bebida con una mezcla optimizada (Piña + Pepino + Uvina) en función de una máxima deseabilidad teniendo como importancia la aceptabilidad. Las demás variables están definidas en un rango o se espera que se maximicen. En la Figura 16 y Tabla 23 se puede apreciar los resultados del proceso de optimización obtenida con el programa Minitap 17, el cual nos muestra la predicción de la bebida óptima.

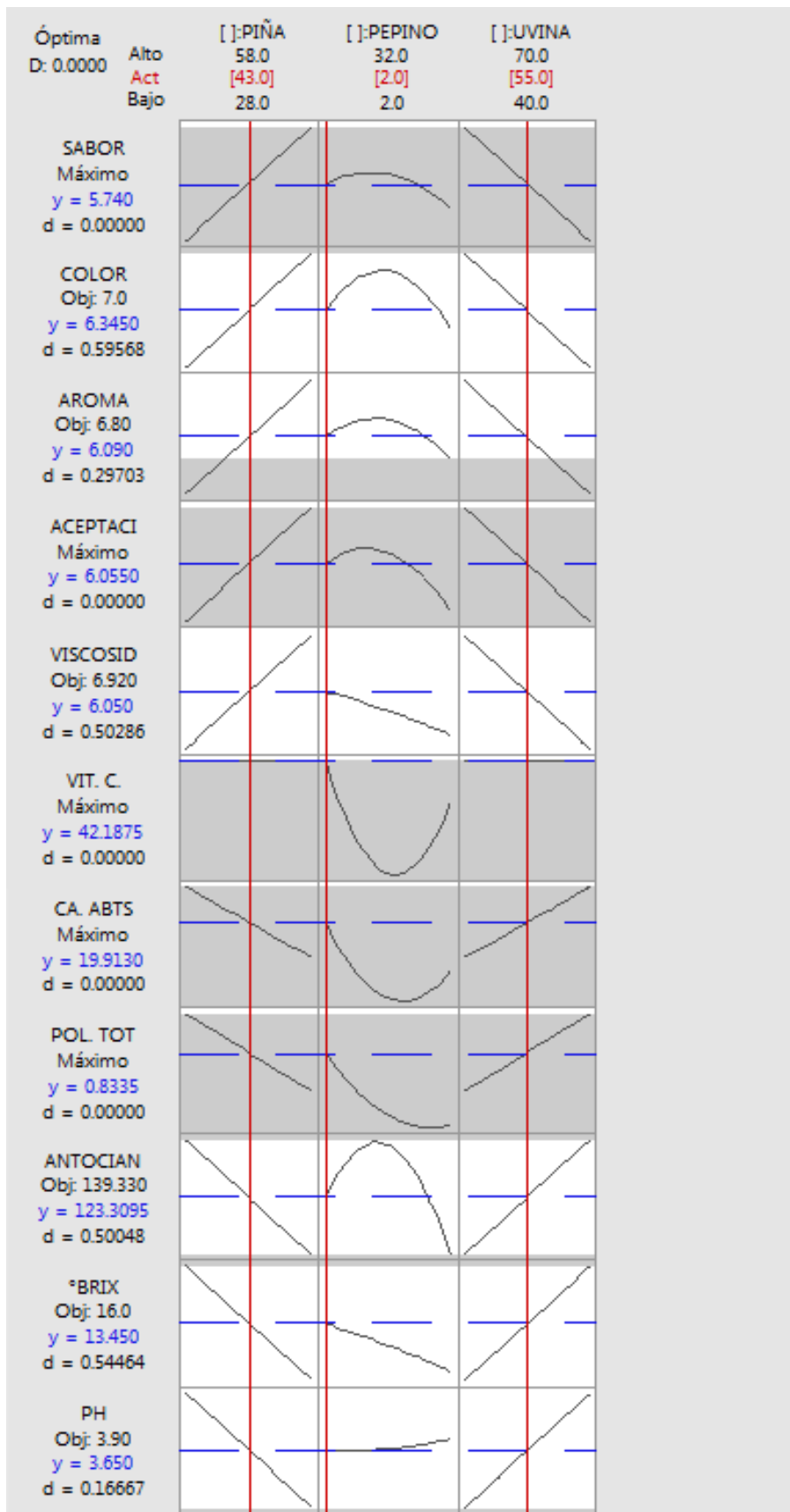


Figura 16. Solución optimizada.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 23

Solución optimizada en función de la deseabilidad para la mejor mezcla

Variable	Bebida óptima
PIÑA	43
PEPINO	2
UVINA	55
Sabor	5,74
Color	6,34
Aroma	6,09
Aceptación	6,05
Viscosidad	6,05
Vit. C	42,18
CA. ABTS	19,91
POLI.TOT	0,83
Antocianinas	123,30
°Brix	13,45
Ph	3,65

Fuente: elaboración propia.

Los resultados indican que la solución optimizada es de 55 % de Uvina, 2 % de Pepino, 43 % de infusión a base de cascara de piña, en esta mezcla se obtiene el mayor valor de antioxidantes y también de los compuestos funcionales como polifenoles y antocianinas, además del mayor puntaje en los tributos sensoriales.

4.1.7. Obtención de la bebida funcional óptima

De acuerdo a los resultados de la etapa de optimización, se estableció cuál es la proporción de los tres componentes. En la Figura 17 se presenta el diagrama de flujo final para la obtención de la bebida a funcional, se describen las operaciones de la mezcla de jugo de *Vitis aestivalis - cinerea x Vitis vinifera* (Uvina) y extracto de *Cucumis sativus* (Pepino) como bebida funcional:

- a) **Formulación:** se procede a formular la bebida: 55 % jugo de uvina, 2 % pepino y 43 % de diluyente (agua de piña), según los resultados obtenido en la optimización de la Bebida funcional.

- b) **Homogenización – Mezclado:** Se realiza el mezclado de uvina, pepino y el diluyente agua de piña.
- c) **Pasteurizado:** La bebida es pasteurizada a temperatura de 85 °C con un tiempo de 5 minutos.
- d) **Enfriado:** Se procede a enfriar la bebida con agua corriente.
- e) **Envasado:** El producto es envasado en botellas de polipropileno de alta densidad de 500 ml.
- f) **Almacenado:** El producto se almacena de 0 a 5 °C como temperatura de refrigeración.

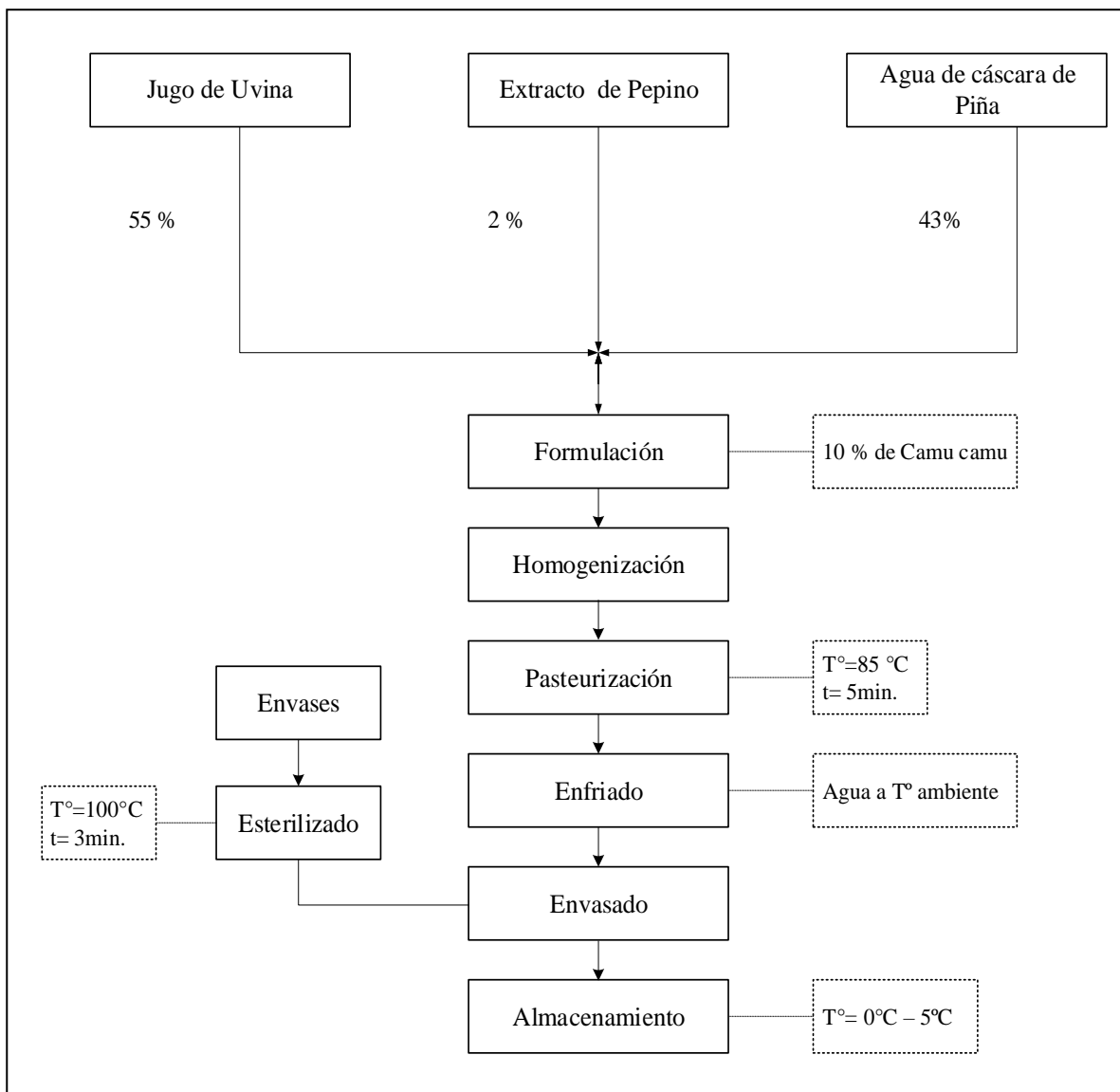


Figura 17. Diagrama de flujo definitivo del proceso de elaboración de la bebida funcional.

Fuente: elaboración propia.

4.1.7.1. Evaluación sensorial de la bebida óptima

Se evaluó sensorialmente a la bebida óptima, con la finalidad de identificar cuanto es la puntuación en relación al color, sabor, viscosidad, aroma y aceptación general. Esta evaluación sensorial se realizó con la participación de panelistas semi-entrenados, a los que se les entregó una muestra y una cartilla de escala hedónica de 9 puntos. En el Anexo 3 se presenta la evaluación del performance de los panelistas y en la Tabla 24 se aprecia los resultados de la evaluación sensorial.

Tabla 24

Resultado de la evaluación sensorial de la bebida óptima

Mezcla (Porcentaje)			Atributos sensoriales (puntos 1 - 9)				
Diluyente (Piña)	Pepino	Uvina	Color	Sabor	Viscosidad	Aroma	Aceptabilidad
43	2	55	6,55	5,90	6,24	6,14	6,28

Fuente: elaboración propia.

De los resultados mostrados se puede deducir que la bebida óptima obtuvo con respecto al color (6,55), sabor (5,90), viscosidad (6,24), aroma (6,14) y aceptabilidad (6,28) se ubica dentro del nivel de agrado por los panelistas semi-entrenados.

4.1.7.2. Evaluación funcional de la bebida óptima

La evaluación funcional de la bebida óptima corresponde a las determinaciones de la capacidad antioxidante, antocianinas, polifenoles y vitamina C; que son aportadas por el Pepino, Uvina y agua de piña que resultan según las proporciones dadas por los tres ingredientes en la mezcla. En la Tabla 25 se muestran los resultados de la evaluación funcional de la bebida optimizada.

Tabla 25

Resultados de la evaluación funcional de la bebida óptima

Mezcla (Porcentaje)			pH	Solidos Solubles °Brix	Ácido Ascórbico	Antocianinas (mg AT/100 ml de bebida)	Polifenoles Totales (mg EAG/100 ml de bebida)	Capacidad Antioxidante (uMol ET/100 ml de bebida)
Diluyente (Piña)	Pepino	Uvina			(mg Ácido Ascórbico/100 ml de bebida)			
43	2	55	3,63	13,42	42,175	138,751	0,915	17,961

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo a los resultados mostrados se puede deducir que la bebida óptima obtuvo con respecto a pH (3,63), Solidos Solubles (13,42 °Brix), Ácido Ascórbico (42,175 mg Ácido Ascórbico/100 ml de bebida), Antocianinas (138,751 mg AT/100 ml de bebida), Polifenoles Totales (0,915 mg EAG/100 ml de bebida) y Capacidad Antioxidante (17,961 uMol ET/100 ml de bebida).

4.1.7.3. Análisis microbiológico de la bebida óptima

Los análisis microbiológicos se realizaron en el Laboratorio de Microbiología de los Alimentos de la facultad de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional Agraria la Molina para el efecto se tomó la muestra correspondiente al tratamiento que contenía 55 % jugo de uvina, 2 % de extracto de pepino, 43 % diluyente a base de infusión de cascara de piña y 10 % de camu camu para la corrección de pH, realizando los respectivos análisis microbiológicos.

En resultados obtenidos de Coliformes Totales (UFC/ml), Mohos y Levaduras (UFC/ml) y E. coli (NMP/ml), el tratamiento evaluado se encuentra bajo los parámetros de la (ICMSF.2000), por tanto fueron aptos para consumo humano.

Tabla 26

Análisis microbiológicos de la bebida óptima

Microorganismo	Cantidad	Norma	Conclusión
Coliformes Totales (UFC/ml)	< 10 ufc/ml	Menor de 10	Conforme
Mohos y levaduras (UFC/ml)	< 100 ufc/ml	Menor de 100	Conforme
E. coli (NMP/ml)	< 3 NMP/ml	Menor de 3	Conforme

Fuente: elaboración propia.

4.2. Contrastación de hipótesis

- Según lo planteado en mi hipótesis general si se puede elaborar la mezcla de jugo de *Vitis aestivalis - cinerea x Vitis vinifera* (Uvina) y extracto de *Cucumis sativus* (Pepino) como bebida funcional, ya que través del programa minitap 17 se logró ajustar los 4 tratamientos obtenidos de las cuales nos arrojó una bebida con una nueva formulación del 55 % jugo de uvina, 2 % de extracto de pepino, 43 % diluyente a base de infusión de cascara de piña y 10 % de camu camu.
- Se puede elaborar la mezcla de jugo de *Vitis aestivalis - cinerea x Vitis vinifera* (Uvina) y extracto de *Cucumis sativus* (Pepino) como bebida funcional ya que en el programa minitab 17 ajusto estos parámetros fisicoquímicos obteniendo como resultado final la bebida óptima con un pH de 3.63 y Brix 13.42, en las cuales se determinaron los componentes bioactivos de la bebida óptima como resultado de Ácido Ascórbico 42,175 (mg Ácido Ascórbico/100 ml de bebida), Antocianinas 138,751 (mg AT/100 ml de bebida), Polifenoles Totales 0,915 (mg EAG/100 ml de bebida) y Capacidad Antioxidante 17,961 (uMol ET/100 ml de bebida), se indica en la tabla 25. Tanto como resultados microbiológicos de Coliformes Totales (UFC/ml), Mohos y Levaduras (UFC/ml) y E. coli (NMP/ml), el tratamiento evaluado se encuentra bajo los parámetros de la (ICMSF.2000), por tanto, fueron aptos para consumo humano se indica en la tabla 26.
- Se obtiene una buena aceptación como color, aroma, viscosidad y sabor que se encontraron en la escala hedónica de rango 6 (Me gusta levemente) se indica en la tabla 24. Los Cálculos adicionales de contraste de hipótesis se indican en el Anexo 6.

CAPITULO V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1. Discusión de resultados

Caracterización de las materias primas

El camu camu presenta 5,5 °Brix, valor inferior a lo reportado por Caisahuana (2012) y Fujita, et al., (2013) con 6,0 °Brix y $6,97 \pm 0,46$ respectivamente; y superior al reportado por Oro y Urcia (2018) con 5,35 °Brix. En cuanto al pH presenta un valor de $2,6 \pm 0,01$, el cual inferior a los datos reportados por Oro y Urcia (2018) y Caisahuana (2012) con valores de $2,71 \pm 0,32$ y 3,35 respectivamente, pero muy cercano al valor reportado por Fujita, et al., (2013) con $2,62 \pm 0,01$. El camu camu presenta un contenido de polifenoles de 3663,97 mg EAG/100 ml de jugo siendo superior a los resultados obtenidos por Ayala (2018), Caisahuana (2012) y Páucar (2012) reportando valores de 2,98, 48,053 y 794,13 mg EAG/100 ml respectivamente, pero inferior a 8 160 mg EAG/100 ml reportado por Fujita, et al., (2013). Respecto al contenido de Vitamina C se obtuvo un valor de 1 451,86 mg A.A./100 ml, el cual es muy cercano a 1 410 mg A.A./100 ml a lo reportado por Justi, et al., (2000), se encuentra dentro del rango 1 200 a 1 600 mg A.A./100 ml reportado por Castro, et al., (2013) y es inferior a los valores reportados por Páucar (2012) y Caisahuana (2012) con 1 856,02 y 3 000,08 mg/100 ml. El resultado obtenido para la capacidad antioxidante fue de 103,583 $\mu\text{Mol ET/ml}$ de jugo de camu camu, valor superior a 19,082 – 22,524 $\mu\text{Mol ET/ml}$ obtenido por Atalaya (2018), similar a lo encontrado por Muñoz, et al., (2007) con un valor de 110,52 $\mu\text{Mol ET/ml}$ y es inferior a $214,1 \pm 8,99 \mu\text{Mol ET/g}$ reportado Sánchez (2010). La variabilidad de los resultados puede deberse a factores genéticos, ambientales, condiciones de manejo post cosecha y el método empleado en la cuantificación. (Kalt, 2005; Rodrigues, *et al.*, 2001).

Para el pepino se obtuvieron valores de °Brix de 2,9, este valor se encuentra dentro 2,42 – 3,39 °Brix, rango reportado Deepa, et al., (2018); es mayor que el valor reportados por Paucar *et al.* (2018) con 2,78 y menor que los valores reportados por Cruz (2015) y Cortés *et al.* (2011) con 3,4 – 4,2 y 3,35 °Brix respectivamente. El pH presenta un valor de 4,7 , siendo menor que los resultados obtenidos por Cortés et al., (2011), Cruz (2015) y Paucar, *et al.* (2018), con valores de 5,6, 5,7 – 6,3 y 6,04 respectivamente. El jugo de pepino presenta un contenido de polifenoles 162,10 mg EAG/100 ml de jugo, este valor es mayor a los datos

obtenidos por Chu *et al.* (2002) y Trejo *et al.* (2018) con valores de 14,37 y 47,37 mg EAG/100 ml respectivamente; y menor que 323 mg EAG/100 ml reportado por Almonacid (2016). Respecto al contenido de vitamina C se tuvo un resultado de 4,631 mg de ác. ascórbico/100 g, el cual es mayor que el rango 2,14 – 4,49 mg de ác. ascórbico/100 g reportado por Deepa *et al.* (2018), se encuentra dentro del rango reportado por Trejo, et al., (2018), es muy cercano al resultado obtenido por Chu, et al., (2002) y es menor a los datos reportados por Cortés *et al.* (2011) con 2,4 mg de ác. ascórbico/100 g. En cuanto a la capacidad antioxidante del pepino se obtuvo un valor de 1,528 μ Mol ET/ml de jugo, este valor es superior al rango reportado por Trejo, et al., (2018) con 0,77 – 1,494 μ Mol ET/ml, pero es inferior a los rangos reportados por Diaz-Mendez *et al.*, (2014) y Santiago-López *et al.* (2017) con 7,49 – 14,403 y 9,79 – 13,91 μ Mol ET/ml respectivamente.

El Uvina presenta 23,7 °Brix, siendo un valor inferior a los obtenidos por Vicente (2019) y Luyo (2015) con 25 y $26,4 \pm 0,25$ °Brix respectivamente. El pH presenta un valor de 4,07, el cual similar al reportado por Vicente (2019) con un valor de 3,96. En cuanto al contenido de polifenoles se obtuvo un valor de 211,09 mg EAG/100 ml de jugo uvina siendo superior a los resultados obtenidos por Vicente (2019) reportando valores de 22 mg EAG/100 g de pulpa de uvina, pero inferior a 511,8 mg EAG/100 ml reportado por (Luyo, 2015).

Respecto al contenido de Vitamina C se obtuvo un valor de 6,069 mg A.A./100 ml, el cual es superior a 1,4 mg A.A./100 ml reportado por Reyes *et al.* (2009). El resultado obtenido para la capacidad antioxidante fue de 17,341 μ Mol ET/ml de jugo de Uvina, valor superior a 0,89 μ Mol ET/g de pulpa de uvina obtenido por Vicente (2019). En la cuantificación de antocianinas totales de la uvina se obtuvo 536,15 mg AT/100 ml de jugo, superior a 1,33 mg AT/100 g de pulpa de Uvina y 124,85 mg AT/100 g de cáscara de Uvina valores reportados por (Vicente, 2019).

Caracterización de la bebida funcional óptima

El diseño de mezcla con superficie de respuesta permitió establecer que el jugo de uvina influye en los °Brix, antocianinas, polifenoles totales y en la capacidad antioxidante de las bebidas, el jugo de pepino influye de forma negativa en el tenor de vitamina C. La solución optimizada es de 43 % de agua de Piña, 2 % de Pepino, 55 % de Uvina, en esta mezcla se obtiene el mayor valor de antioxidantes y también de los compuestos funcionales como polifenoles y antocianinas, además del mayor puntaje en los tributos sensoriales.

Respecto al valor de pH final de la bebida fue de 3,63 el cual se encuentran dentro de lo establecido por la NTP 203.110:2009 que señala un pH menor a 4, así mismo el CODEX ALIMENTARIUS señala que el pH de los néctares y bebidas deben estar entre 3,33 – 4,0, el cual es similar al reportado por Contreras y Purisaca (2018) con un valor de 3,58 en una bebida a partir de yacón y piña, Guerrero *et al.* (2014) con pH de 3,3 en una bebida de Camu Camu y Stevia. En cuanto al contenido de sólidos solubles (°Brix) de la bebida óptima es de 13,42 °Brix, el cual cumple con lo establecido por la NTP 203.110:2009 que indica que debe ser superior o igual al 10 % (°Brix) exceptuados aquellas que por su alta acidez no se logra tener estos porcentajes, en este caso se considera como mínimo el 5 % de la fruta. Los brix de la bebida se encuentran por debajo de 15 °Brix reportado por Chávez (2017) en una bebida funcional con aguaymanto, camu - camu y granadilla, Curo y Montenegro (2018) reporta 8,2 °Brix en su bebida funcional a base de betarraga y arándanos, valor inferior al obtenido en esta investigación.

Respecto a la capacidad antioxidante se tiene como resultado 17,961 µMol ET/100 ml; siendo mayor al reportado por Toribio (2018) en su bebida con potencial antioxidante a base de jugo de granada y jugo de toronja con 6,485 µMol ET/100 ml demostrando que la bebida tiene mayor poder antioxidante en relación al mencionado trabajo, respecto al contenido de polifenoles totales el resultado obtenido fue 0,915 mg EAG/100 ml el cual es inferior a 1,546 – 30,29 mg EAG/100 ml en una bebida láctea con extractos de curuba o tumbo serrano y 4,32 mg EAG/100 ml una bebida funcional a base de melón, maracuyá, y pimienta reportados por Sánchez, Sánchez, et al., (2013) y Perez y Ramirez (2018) respectivamente. El contenido de vitamina C de la bebida óptima fue 42,175 mg ác. Ascórbico/100 ml el cual es menor que 52mg de ac. Ascórbico/100 ml reportado por Chávez (2017) en una bebida funcional a base de aguaymanto, camu - camu y granadilla y mucho mayor a los valores obtenidos por Atalaya (2018) con $1,43 \pm 7,93$ mg de ac. Ascórbico/100 ml en una bebida

funcional con capacidad antioxidante a base de Camu camu, Uva y Betarraga, Contreras y Purisaca (2018) con 2,97 85 mg de ac. Ascórbico/100 ml en una bebida funcional a partir de yacón y piña endulzado con stevia, Perez y Ramirez (2018) con 4,32 mg de ac. Ascórbico/100 ml en una bebida funcional a base de melón, maracuyá, y pimiento, Toribio (2018) con 7 mg de ac. Ascórbico/100 ml en su bebida con potencial antioxidante a base de jugo de granada y jugo de toronja. La bebida presenta 138,751 mg AT/100 ml de antocianinas muy elevado en comparación a lo reportado por Curo y Montenegro (2018) con 0,376 mg AT/100 ml una bebida funcional a base de betarraga y arándanos y Toribio (2018) con 15,8 mg AT/100 ml en su bebida con potencial antioxidante a base de jugo de granada y jugo de toronja.

CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

- Se logró realizar el procedimiento tecnológico adecuado para desarrollar la mezcla de jugo de *Vitis aestivalis - cinerea x Vitis vinifera* (Uvina) y extracto de *Cucumis sativus* (Pepino) como bebida funcional. La formulación óptima de la bebida fue de 55 % jugo de uvina, 2 % de extracto de pepino, 43 % diluyente a base de infusión de cascara de piña y 10 % de jugo de camu camu para la corrección de pH, esta mezcla se llevó a un tratamiento térmico (pasteurización) a 85 °C por 5 minutos, envasándose en botellas de polipropileno de alta densidad de 500 ml y posterior enfriado a temperatura ambiente.
- Se determinó las propiedades fisicoquímicas de la bebida óptima de 55 % jugo de uvina, 2 % de extracto de pepino, 43 % diluyente a base de infusión de cascara de piña y 10 % de jugo de camu camu para la corrección de pH, arrojando los siguientes valores: pH (3,63), Sólidos solubles (13,42). Cabe resaltar que la bebida se encuentra bajo los parámetros de la NTP 203.110.2009.
- Se determinó los análisis microbiológicos de la bebida óptima de 55 % jugo de uvina, 2 % de extracto de pepino, 43 % diluyente a base de infusión de cascara de piña y 10 % de jugo de camu camu para la corrección de pH, arrojando los siguientes valores: Coliformes Totales (< 10 ufc/ml), Número de Mohos y Levaduras (< 100 ufc/ml), E. coli NMP (< 3 NMP/ml). Cabe resaltar que la bebida se encuentra bajo los parámetros de la ICMSF.2000.
- La aceptación del producto evaluado mediante panelistas basándose en los atributos sensoriales utilizando la escala hedónica de 9 puntos se concluyó que la bebida formulada de jugo de uvina, extracto de pepino, y camu camu mostraron una buena calificación entre los atributos sensoriales; color, sabor, viscosidad, aroma y aceptabilidad.

6.2. Recomendaciones

- Elaborar y consumir bebidas a base de uvina, pepino, cáscara de piña y camu camu, dado que se ha demostrado su contenido funcional y que tiene una buena aceptabilidad.

- Realizar un estudio de vida útil y evaluación sensorial durante el tiempo de vida, de manera que se pueda estimar si existe un cambio en la calidad organoléptica que puedan afectar el tiempo de vida del producto.
- Se recomienda realizar más trabajos de investigación utilizando las materias primas; uvina, pepino, cáscara de piña y camu camu con la finalidad de aumentar su consumo local y nacional.
- Se recomienda difundir el uso de verduras en la formulación de bebidas y no solo limitarlo a frutas, dado que se ha evidenciado que no tiene una influencia negativa en la aceptabilidad, solo es cuestión de encontrar el porcentaje adecuado y combinaciones con otras frutas para así enmascarar posibles sabores u olores.

REFERENCIAS

7.1. Fuentes documentales

- Almonacid, G. (2016). *Evaluación de la variación del contenido de polifenoles en alimentos vegetales, en función del método de conservación empleado*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, Argentina.
- Altamirano, S. (2013). *Desarrollo de una bebida funcional elaborada a base de extracto de muicle (*Justicia spicigera*)*. (Tesis de pregrado). Universidad de Veracruzana, Veracruz, México.
- Andreyeva, T., Chaloupka, F., y Brownell, K. (2011). Estimación del potencial de los impuestos sobre las bebidas azucaradas para reducir el consumo y generar ingresos. *Preventive medicine*, 52, 413-416. doi:10.1016/j.yped.2011.03.013.
- Astrid, G. G. (2008). Las antocianinas como colorantes naturales y compuestos bioactivos: revisión. *Acta Biológica Colombiana*, 13(3), 27-36.
- Atalaya, J. E. (2018). *Elaboración de una Bebida Funcional Con Capacidad Antioxidante a Base de Camu camu "*Myrciaria dubia*", Uva "*Vitis vinifera*, y Betarraga "*Beta vulgaris*"*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, Perú.
- Ayala, A. (2018). *Cuantificación de los componentes bioactivos de mermelada de lima (*Citrus limetta* Risso) y aguaymanto (*Physalis peruviana* L.) enriquecida con camu camu (*Myrciaria dubia* H.B.K. Mc Vaugh) y con características organolépticas aceptables*. (Tesis de pregrado). Universidad Norbert Wiener, Lima, Perú.
- Bustamante, F. (2015). *Desarrollo de una bebida funcional a base de extracto de *Equisetum arvense* "Cola de caballo" edulcorado con *Stevia rebaudiana bertonii* "Stevia"*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, Perú.
- 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*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional del Centro Del Perú, Satipo, Perú.
- Castro, J., Gutiérrez, F., Acuña, C., Cerdeira, L., Tapullima, A., Cobos, M., & Imán, S. (2013). Variación del contenido de vitamina C y antocianinas en *Myrciaria dubia* "Camu camu". *Revista de la Sociedad Química del Perú*, 79(4), 319-330.

- Chávez, A. (2017). *Elaboración de una bebida funcional a base de Aguaymanto, Camu - camu y Granadilla y evaluación de su capacidad antioxidante*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.
- Chu, Y.-F., Sun, J., Wu, X., & Liu, R. (2002). Actividades antioxidantes y antiproliferativas de vegetales comunes. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50(23), 6910-6916. doi:10.1021 / jf020665f.
- Contreras, D. (2019). *Determinación de Capacidad Antioxidante y Fenoles Totales en Semillas de Vitis vinifera L. "Vid", del Valle de Cañete*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, Perú.
- Contreras, E., & Purisaca, J. P. (2018). *Elaboración y evaluación de una bebida funcional a partir de yacón (*Smallantus sonchifolius*) y piña (*ananas comusus*) endulzado con stevia*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Del Santa, Chimbote, Perú.
- Cortés, M., Martelo, Y. J., & Rodriguez, E. (2011). Valoración de atributos de calidad en Pepino (*Cucumis sativus L.*) fortificado con Vitamina E. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 9(1), 24-34.
- Cruz, B. (2015). *Efectos de la aplicación de biofertilizantes y fosfitos de potasio durante cultivo y un recubrimiento de poli(acetato de vinilo - co - alcohol vinílico) sobre la calidad y vida poscosecha de pepino (Cucumis sativus L.)*. (Tesis de pregrado). Centro de Investigación en Química Aplicada, Saltillo, México.
- Curo, S., & Montenegro, L. (2018). *Evaluación fisicoquímica y sensorial de una bebida funcional a base de Betarraga (Beta Vulgaris) y Arándanos (Vaccinium Myrtillus)*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo, Lambayeque, Perú.
- Deepa, S. K., Hadimani, H., Hanchinamani, C., Shet, R., Koulgi, S., & Ashok. (2018). *Estimation of genetic variability in cucumber (Cucumis sativus L.)*. *International Journal of Chemical Studies*, 6(6), 115-118.
- Diaz-Mendez, H., Preciado-Rangel, P., Alvarez-Reyna, V., Fortis-Hernández, M., García-Hernández, J., & Sánchez-Chávez, E. (2014). Producción orgánica y capacidad antioxidante de frutos de pepino. *Informacion técnica económica agraria*, 110(4),335-342. doi:10.12706/itea.2014.021.
- Farías, A. (2015). *En su tesis de Extracción Supercrítica de Compuestos Fenólicos a partir de lías Obtenidas de los Residuos de la Producción de Pisco*.(Tesis de pregrado). Universidad Peruana Unión, Lima, Perú.

- Ghiselli, A., Nardini, M., Baldi, A., & Scaccini, C. (1998). Antioxidant Activity of Different Phenolic Fractions Separated from an Italian Red Wine. *J Agric Food Chem*, 46(2), 361-367. doi:10.1021/jf970486b.
- Guerrero, E., Palomino, R., Rojas, C., Utia, M., & Dextre, R. (2014). *Aceptabilidad de bebida de uso dietético de camu camu (myrciaria dubia hbk) y stevia (stevia rebaudiana bertonii)*. Libro de resúmenes del 2do Congreso Universitario de Investigación 2014. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión-Vicerrectorado De Investigacion, Huacho, Perú.
- Gutiérrez, Á., Ledesma, L., García, I., & Grajales, O. (2006). *Capacidad antioxidante total en alimentos convencionales y regionales de Chiapas, México*. Universidad de Ciencias y Artes de Chipas, México.
- Iman, S., Bravo, L., Sotero, V., & Oliva, C. (2011). *Contenido de vitamina C en frutos de camu camu Myrciaria dubia Mc Vaugh, en cuatro estados de maduración, procedentes de la Colección de Germoplasma del INIA*. Loreto, Perú.: doi: <http://dx.doi.org/10.17268/sci.agropecu.2011.03.01>.
- Justi, K., Visentainer, L., De Souza, N., & Matsushita, M. (2000). Composición nutricional y la estabilidad de la vitamina C en la pulpa de camu-camu (*Myrciaria dubia*) de pulpa. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 50(4): 405-408.
- Kalt, W. (2005). Efectos de los factores de producción y procesamiento en los principales antioxidantes de frutas y verduras. *Journal of Food Science*, 70(1), R11-R19. doi:10.1111 / j.1365-2621.2005.tb09053.x.
- Kaur, Ch., & Kapoor, H. (2001). Antioxidants in fruits and vegetables, the millennium's health. *International Journal of Food Science and Technology. India*. 36(7), 703-725. doi:10.1046/j.1365-2621.2001.00513.x.
- Kausar, H., Syed, S., Ahmad, M., & Salam, A. (2012). Studies on the development and storage stability of cucumber- melon functional drink. *Pakistán*. 50 (2), 238-248.
- Konczack, I., & Zhang, W. (2004). Anthocyanins-More Than Nature's Colours. *J Biomed Biotechnol*. 2004(5), 239-240. doi:10.1155/S1110724304407013.
- Lee, J., Durt, R. W., & Worolstad, R. E. (2005). Determination of Total Monomeric Anthocyanin Pigment Content of Fruit Juices, Beverages, Natural Colorants, and Wines by the pH Differential Method: Collaborative Study. *Journal of AOAC International*, 88(5), 1269-1278.
- Luyo, L. (2015). *Influencia de los polifenoles e indice de madurez durante el almacenamiento de la vitis vinifera l. "var. Quebranta y var. Uvina" en el distrito de*

- zuñiga- Cañete*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, Perú.
- Magalhães, L. M., Santos, F., Segundo, M. A., Reis, S., & Lima, J. L. (2010). Rapid microplate high-throughput methodology for assessment of Folin-Ciocalteu reducing capacity. *Talanta*, 83(2), 441-447. doi:10.1016/j.talanta.2010.09.042.
- Miyazawa, T., Nakagawa, K., Kudo, M., Muraishi, K. & Someya, K. (1999). Direct intestinal absorption of red fruit anthocyanins, cyanidin-3-glucoside and cyanidin-3,5-diglucoside, into rats and humans. Japan. *J Agric Food Chem*, 47(3), 1083-91. doi:10.1021/jf9809582.
- Muñoz, A. M., Ramos-Escudero, F., Alvarado-Ortíz, C., & Castañeda, B. (2007). Evaluación de la capacidad antioxidante y contenido de compuestos fenólicos en recursos vegetales promisorios. *Revista de la Sociedad Química del Perú*, 73(3), 142-149.
- Naranjo, Y., Concepción, J. A., & Rodríguez, M. (2017). La teoría Déficit de autocuidado: Dorothea Elizabeth Orem. *Gaceta Médica Espirituana*, 19(3). Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/gme/v19n3/GME09317.pdf>
- Netzel, M. (2007). Native Australian fruits - a novel source of antioxidants for food. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 8(3):339–346. doi:10.1016/j.ifset.2007.03.007.
- Oro, J., & Urcia, S. (2018). *Formulación de una bebida funcional a base de pulpa de Aguaymanto (Physalis Peruviana) Y Camu Camu (Myrciaria Dubia) Edulcorado con stevia*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Del Santa, Nuevo Chimbote, Perú.
- Pascual, T., & Sanchez, M. (2008). Anthocyanins: from plant to health. *Phytochemistry Reviews: Proceedings of the Phytochemical Society of Europe*, 7, 281-299.
- Paucar, A., Matute, N. L., & Echavarría, A. P. (2018). Caracterización físico química de una mezcla de Cucumis sativus L. y Aloysia triphylla (Cedrón) con propiedades nutraceuticas. *FACSalud*, 2(2), 13-18.
- Páucar, C. (2012). *Caracterización y evaluación antioxidante de la pulpa de camu Camu (Myrciaria dubia Me Vaugh) fresca, concentrada al Vacío y almacenada en congelación*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria De La Selva, Tingo María, Perú.
- Peguero, F. (2007). *Perfil de antocianinas de tres variedades de frijol rojo (Phaseolus vulgaris L.) cultivadas En Honduras*. (Tesis de pregrado). Zamorano, Honduras.

- Perez, J., & Ramirez, C. (2018). *Elaboración de una Bebida Funcional Con Capacidad Anti oxidante a Base de Melón “Cucumis melón”, Maracuyá “Passiflora edulis”, y Pimiento “Capsicum annuum”*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, Perú.
- Pineda, A. (2015). *Desarrollo de una bebida a partir de jugo de maracuyá (Passiflora edulis var. Flavicarpa) estabilizada y baja en calorías*. Universidad Veracruzana, Veracruz, México.
- Pinedo, M., Riva, R., Rengifo, E., Delgado, C., Villacres, J., Gonzales, A., & Linares, C. (2001). *Sistema de Producción de Camu-camu en Restinga*. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana. Iquitos, Perú.
- Re, R., Pellegrini, N., Proteggente, A., Pannala, A., Yang, M., & Rice-Evans, C. (1999). Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. *Free Radical Biology and Medicine*, 26(9-10), 1231-1237. doi:10.1016/s0891-5849(98)00315-3.
- Rebaza, E. (1995). *Efecto de la frecuencia de cosecha en el rendimiento de tres cultivares de pepino (Cucumis Sativus) para encurtir*. (Tesis de pregrado). UNALM, Lima, Perú.
- Reyes, M. (2005). *Efecto de las propiedades antioxidantes del extracto de maguey morado (Rhoeodiscolor) durante el procesamiento y almacenamiento*. (Tesis de maestría) Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz.
- Roberfroid, M. B. (2000). *Concepts and strategy of functional food science: the European perspective*. *Am J Clin Nutr*, 71(6 Suppl), 1660S-4S; discussion 1674S-5S. doi:10.1093/ajcn/71.6.1660S.
- Rodrigues, R., De Menezes, H., Cabral, L., Dornier, M., & Reynes, M. (2001). Una fruta amazónica con un alto potencial como fuente natural de vitamina C: el camu-camu (*Myrciaria dubia*). *Fruits*, 56(5), 345–354. doi:10.1051/fruits:2001135.
- Rodríguez, A. (2011). *Elaboración de una bebida a base del fruto falso de Marañón (Anacardium occidentale L.) adicionada con betalaínas*. (Tesis de maestría). Universidad Veracruzana, Veracruz, México.
- Sánchez, H. (2010). *Evaluación de la capacidad antioxidante, compuestos fenólicos y actividad antimutágena de los extractos de Camu Camu (Myrciaria dubia) y yacón (Smollanthus sonchifolius)*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.

- Sánchez, N., Sepúlveda, J., & Rojano, B. (2013). Desarrollo De Una Bebida Láctea Con Extractos De Curuba (*Passiflora Mollissima* Bailey) Como Antioxidante Natural. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 1(1), 164-173.
- Santiago-López, G., Preciado-Rangel, P., Sánchez-Chávez, E., Esparza-Rivera, J., Fortis-Hernández, M., & Moreno-Resendez, A. (2017). Soluciones nutrientes orgánicas en producción y capacidad antioxidante de frutas de pepino. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 28(7), 518-521. doi:https://doi.org/10.9755/ejfa.2016-01-083.
- Shipp, J., & Abdel-Aal S.M. (2010). Food Applications and Physiological Effects of Anthocyanins as Functional Food Ingredients. *The Open Food Science Journal*, 4, 7-22. doi:10.2174/1874256401004010007.
- Singleton, V., & Rossi, J. (1965). Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstenic acid reagents. *American Journal of Enology and Viticulture*, 16(3), 144-158.
- Souza, A., Lajolo, F., & Genovese, M. (2010). Chemical composition and antioxidant/antidiabetic potential of Brazilian native fruits and commercial frozen pulps. *J Agric Food Chem*, 58(8), 4666-4674. doi:10.1021/jf903875u.
- Toribio, D. (2018). *Elaboración de una bebida con potencial antioxidante a base de jugo de granada (*Punica granatum*) y jugo de toronja (*Citrus paradisis*)*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, Perú.
- Trejo, R., Sánchez, L., Fortis, M., Preciado, P., Gallegos, M., Antonio, R., & Vázquez, C. (2018). Efecto de los extractos acuosos de algas y el compost sobre el crecimiento vegetativo, el rendimiento y la calidad nutracéutica de la fruta de pepino (*Cucumis sativus* L.). *Agronomy*, 8(11), 264-277. doi:10.3390/agronomy8110264.
- Tsao, R., & Yang, R. (2003). *Optimization of a new mobile phase to know the complex and real polyphenolic composition: towards a total phenolic index using high-performance liquid chromatography*. Canada. 1018(1), 29-40. doi:10.1016/j.chroma.2003.08.034.
- Varnam, A., & Sutherland, J. (1995). *Leche y productos lácteos: Tecnología, química y microbiología*. Zaragoza, España.: Acribia, S.A.
- Vicente, M. (2019). *Determinación de capacidad antioxidante y fenoles totales en frutos de *Vitis Vinifera* L. "vid", Del valle de Cañete*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, Perú.

- Wang, J., & Mazza, G. (2002). Inhibitory effects of anthocyanins and other phenolic compounds on nitric oxide production in LPS/IFN-gamma-activated RAW 264.7 macrophages. *Canada*. 50(4), 850-857. doi:10.1021/jf010976a.
- Wang, SY., & Jiao, H. (2000). Scavenging capacity of berry crops on superoxide radicals, hydrogen peroxide, hydroxyl radicals, and singlet oxygen. USA. *J Agric Food Chem*, 48(11),5677-5684. doi:10.1021/jf000766i.
- Zanatta, C., Cuevas, E., Bobbio , F., Winterhalter, P., & Mercadante, A. (2005). Determination of anthocyanins from camucamu (*Myrciaria dubia*) by HPLC-PDA, HPLC-MS, and NMR. *Agric Food Chem*, 53(24), 9531-9535. doi:10.1021/jf051357v.

7.2. Fuentes bibliográficas

- AOAC. (1995). *Official Methods of Analysis*. 15th Edition, Association of Official Analytical Chemists. Washington DC.
- AOAC. (2005). *Official methods of analysis*. 15th Edition, Association of Official Analytical Chemists. Washington DC.
- Aranceta, J., & Gil, A. (2010). *Alimentos funcionales y salud en las etapas infantil y juvenil*. Madrid, España: Médica Panamericana.
- Asgrow Seed Company. (1984). *Modern cucumber technology A Technical Bulletin*. Michigan, USA.
- Badui, D.S. (1993). *Química de los alimentos*. México D.F, México.: Pearson Addison Wesley.
- Bisogninm, D. (2002). Origin and Evolution of cultivated cucurbits. *Ciencia Rural* vol.32, n.4, pp.715-723. ISSN 0103-8478. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782002000400028>.
- Casseres, E. (1966). *Producción de Hortalizas*. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA. Lima, Perú.
- Coultate, T. (2002). *Manual de química y bioquímica de los alimentos*. Acribia, S.A.
- Espinoza, M. J. (2007). *Evaluación sensorial de alimentos*. La Habana, Cuba: Editorial Universitaria.
- Fennema. (1993). *Química de los alimentos*. Zaragoza, España.: Acribia.
- Finkel, T., & Holbrook, NJ. (2000). *Los oxidantes, el estrés oxidativo y la biología del envejecimiento en la naturaleza*. 408, p. 239-247.

- Fujita, A., Borges, K., Correia, R., Gombossy, B., & Genovese, M. (2013). *Impacto del secado de lecho vertido en compuestos bioactivos, actividades antimicrobianas y antioxidantes de la pulpa comercial congelada de camu-camu (Myrciaria dubia Mc. Vaugh)*. Food Research International, 54, 495-500.
- Giaconi, V. (1989). *Cultivo de Hortalizas*. Santiago de Chile, Chile.: Universitaria.
- Gimeno, E. (2004). *Compuestos fenólicos un análisis de sus beneficios para la salud*. España.
- Higdon, J. (2006). *Vitamina C*. Instituto Linus Pauling. Universidad Estatal de Oregon, Estados Unidos.
- IFPRI. (2011). *Leveraging Agriculture for Improving Nutrition and Health*. International Food Policy Research Institute. Washington D. C.
- Jacob, RA., & Burri, BJ. (1996). *Oxidative damage and defense*. Am J Clin Nutr.
- Lafon, I., Couillar, P., & Gaynellile. (1973). *Le cogna, sa destillation*. 5th edition, J.B. Bailliere et Fils. París, France.
- Leñano, F. (1978). *Hortalizas de fruto*. Barcelona, España.: Vecchi S.A.
- Martínez, I., Periago, M., & Ros, G. (2000). *Significado nutricional de los compuestos fenólicos de la dieta*. España.
- Montes, A., & Holle, M. (1972). *Pepino*. Departamento de Horticultura. Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Naczk, M., & Shahidi, F. (2006). Fenólicos en los cereales, las frutas y verduras ocurrencia , extracción y análisis. *farmacéuticos y análisis biomédico*.
- NTE INEN 2587. (2011). *Alimentos Funcionales. Requisitos*. Quito, Ecuador.: Functional Foods. Requirements.
- Ramos, E., Romeo, J., Warberg, J., & Marcos, A. (2007). *Alimentos funcionales: aproximación a una nueva alimentación*. Direccion General de Salud Pública y alimentación: Madrid, España.
- Rehfish, V. T. (2000). *Proyecto para el cultivo y exportación del pepino*. Guayaquil, Ecuador.
- Rengifo, E. (2010). *Camu Camu - Myrciaria dubia (H.B.K) Mc Vaugh*. Lima, Perú.
- Reyes, M., Gomez, L., Espinoza, C., Bravo, F., & Ganoza, L. (2009). *Tablas peruanas de composición de alimentos*. Instituto Nacional de Salud del Perú.
- Sandoval, I., & Torres, E. (2011). *Guía técnica del cultivo de la piña*. Programa MagCenta-frutales. San Andrés, El Salvador.

Sarita, V. (1991). *Cultivo de hortaliza en trópico y sub tropias*. Santo Domingo, Republica Dominicana.

Schuler, J. (2005). *Pasion por el pisco*. Ediciones QW Edition S.A.C Lima, Perú.

Shi, H., Noguchi, N., & Kiki, E. (2004). *Introducción a los antioxidantes naturales*. Zaragoza, España.: Acribia, S.A.

Sobrino, I. (1989). *Tratado de Horticultura Herbacea. Hortalizas de flor y fruto*. Barcelona: Aedos.

7.3. Fuentes hemerográficas

Norma Técnica Peruana 203.110.2009: Jugos, néctares y bebidas de fruta. Requisitos. Disponible en: <http://bibliotecavirtual.corpmontana.com/handle/123456789/2041>.

7.4. Fuentes electrónicas

SIICEX. (2016). *Sistema Integrado de Informacion de Comercio Exterior*. Obtenido de <http://www.siicex.gob.pe/siicex/resources/fichaproduc>.

El comercio. (2019). *El grave riesgo que corren las personas*. Obtenido de <https://elcomercio.pe/tecnologia/ciencias/consumo-gaseosas-incrementar-riesgo-muerte-prematura-noticia-671986-noticia/?ref=ecr>

Organización Mundial de la Salud. (2019). *Reducir el consumo de bebidas azucaradas para reducir el riesgo de sibrepeso y obesidad infantil*. Obtenido de https://www.who.int/elena/titles/ssbs_childhood_obesity/es/

Organización Panamericana de la Salud. (2017). *Investigación advierte sobre los beneficios para la salud que puede generar una disminución en el consumo de gaseosas*. Obtenido de <https://www.paho.org/es/noticias/18-12-2017-investigacion-advierte-sobre-beneficios-para-salud-que-puede-generar>

Organización Panamericana de la Salud. (2018). *Argentina es el principal consumidor de bebidas azucaradas del mundo*. Obtenido de <https://www.paho.org/es/noticias/3-4-2018-argentina-es-principal-consumidor-bebidas-azucaradas-mundo>

Organización Panamericana de la Salud. (2019). *Alimentos ultraprocesados ganan más espacio en la mesa de las familias latinoamericanas*. Obtenido de <https://www.paho.org/es/noticias/23-10-2019-alimentos-ultraprocesados-ganan-mas-espacio-mesa-familias-latinoamericanas>

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia.

Título: “Optimización de la mezcla de jugo de *Vitis aestivalis - cinerea x Vitis vinifera* (Uvina) y extracto de *Cucumis sativus* (Pepino) como bebida funcional”

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Indicadores	Metodología
<p>General: -¿Cuál es el procedimiento tecnológico adecuado para desarrollar la mezcla de jugo de <i>Vitis aestivalis - cinerea x Vitis vinifera</i> (Uvina) y extracto de <i>Cucumis sativus</i> (Pepino) como bebida funcional?</p>	<p>General: -Determinar el procedimiento tecnológico adecuado para desarrollar la mezcla de jugo de <i>Vitis aestivalis - cinerea x Vitis vinifera</i> (Uvina) y extracto de <i>Cucumis sativus</i> (Pepino) como bebida funcional.</p>	<p>General: -Se puede elaborar la mezcla de jugo de <i>Vitis aestivalis - cinerea x Vitis vinifera</i> (Uvina) y extracto de <i>Cucumis sativus</i> (Pepino) como bebida funcional.</p>	<p>Independiente :</p> <p>-Proporción adecuada de uvina, pepino y cáscara de piña.</p>	<p>Dimensión 1: - Grados Brix - pH</p> <p>Dimensión 2: - Aspecto Sensorial</p> <ul style="list-style-type: none"> • Color • Sabor • Viscosidad • Aroma • Aceptabilidad ad 	<p>- Determinación de pH : Método potenciométrico recomendado por la (AOAC, 2005)</p> <p>- Determinación de grados brix : método Indirecto por refractometría recomendado por la (AOAC, 2005)</p>
<p>Específicos: -¿Cuál es la formulación de la mezcla de jugo de <i>Vitis aestivalis - cinerea x Vitis vinifera</i> (Uvina) y extracto de <i>Cucumis sativus</i> (Pepino) como bebida funcional? -¿Cuáles son los parámetros físico-químicos y microbiológicos de la mezcla de jugo de <i>Vitis aestivalis - cinerea x Vitis vinifera</i> (Uvina) y extracto de <i>Cucumis sativus</i> (Pepino) como bebida funcional? -¿Cuál es la aceptabilidad sensorial de la mezcla de jugo de <i>Vitis aestivalis - cinerea x Vitis vinifera</i> (Uvina) y extracto de <i>Cucumis sativus</i> (Pepino) como bebida funcional?</p>	<p>Específicos: -Formular la mezcla de jugo de <i>Vitis aestivalis - cinerea x Vitis vinifera</i> (Uvina) y extracto de <i>Cucumis sativus</i> (Pepino) como bebida funcional. -Determinar los parámetros físico-químicos y microbiológicos de la mezcla de jugo de <i>Vitis aestivalis - cinerea x Vitis vinifera</i> (Uvina) y extracto de <i>Cucumis sativus</i> (Pepino) como bebida funcional. -Determinar la aceptación sensorial de la mezcla de jugo de <i>Vitis aestivalis - cinerea x Vitis vinifera</i> (Uvina) y extracto de <i>Cucumis sativus</i> (Pepino) como bebida funcional.</p>	<p>Específicos: -A través de una buena formulación se podrá elaborar la mezcla de jugo de <i>Vitis aestivalis - cinerea x Vitis vinifera</i> (Uvina) y extracto de <i>Cucumis sativus</i> (Pepino) como bebida funcional. -A través de una buena evaluación sensorial de los parámetros físico-químicos y microbiológicos se podrá elaborar la mezcla de jugo de <i>Vitis aestivalis - cinerea x Vitis vinifera</i> (Uvina) y extracto de <i>Cucumis sativus</i> (Pepino) como bebida funcional. -A través de una buena formulación se podrá elaborar la mezcla de jugo de <i>Vitis aestivalis - cinerea x Vitis vinifera</i> (Uvina) y extracto de <i>Cucumis sativus</i> (Pepino) como bebida funcional.</p>	<p>Dependiente:</p> <p>-Capacidad antioxidante.</p>	<p>- Vitamina C - Capacidad antioxidante - Polifenoles totales - Antocianinas</p>	<p>- Método ABTS para capacidad antioxidante. - Método de Polifenoles totales por reactivo de Folin-Ciocalteu. - Método de 2.6 diclorofenol - indofenol para la vitamina C. - Método por diferencia de pH para antocianinas monoméricas.</p>

Nota: elaboración propia

Anexo 2. Ficha de evaluación sensorial de la mezcla de jugo de *vitis aestivalis* - *cinerea* x *vitis vinifera* (uvina) y extracto de *cucumis sativus* (pepino) como bebida funcional.

Nombre Evaluador (a): Fecha:/...../.....

Pruebe cada una de las 4 muestras y marque X a su juicio según la escala en cada muestra una a la vez

MUESTRAS					
Escala	COLOR	SABOR	VISCOSIDAD	AROMA	ACEPTABILIDAD
Me gusta extremadamente					
Me gusta mucho					
Me gusta moderadamente					
Me gusta levemente					
Ni me gusta ni me disgusta					
Me disgusta levemente					
Me disgusta moderadamente					
Me disgusta mucho					
Me disgusta extremadamente					

MUESTRAS					
Escala	COLOR	SABOR	VISCOSIDAD	AROMA	ACEPTABILIDAD
Me gusta extremadamente					
Me gusta mucho					
Me gusta moderadamente					
Me gusta levemente					
Ni me gusta ni me disgusta					
Me disgusta levemente					
Me disgusta moderadamente					
Me disgusta mucho					
Me disgusta extremadamente					

MUESTRAS					
Escala	COLOR	SABOR	VISCOSIDAD	AROMA	ACEPTABILIDAD
Me gusta extremadamente					
Me gusta mucho					
Me gusta moderadamente					
Me gusta levemente					
Ni me gusta ni me disgusta					
Me disgusta levemente					
Me disgusta moderadamente					
Me disgusta mucho					
Me disgusta extremadamente					

MUESTRAS					
Escala	COLOR	SABOR	VISCOSIDAD	AROMA	ACEPTABILIDAD
Me gusta extremadamente					
Me gusta mucho					
Me gusta moderadamente					
Me gusta levemente					
Ni me gusta ni me disgusta					
Me disgusta levemente					
Me disgusta moderadamente					
Me disgusta mucho					
Me disgusta extremadamente					

Anexo 3. Ficha de evaluación sensorial de la mezcla de jugo de *vitis aestivalis* - *cinerea* x *vitis vinifera* (uvina) y extracto de *cucumis sativus* (pepino) como bebida funcional.

Nombre Evaluador (a): Fecha:/...../.....

Pruebe por favor la muestra que se le proporciona y marque X su nivel de agrado en cuanto a los atributos presentados de acuerdo con la siguiente escala.

MUESTRA					
Escala	COLOR	SABOR	VISCOSIDAD	AROMA	ACEPTABILIDAD
Me gusta extremadamente					
Me gusta mucho					
Me gusta moderadamente					
Me gusta levemente					
Ni me gusta ni me disgusta					
Me disgusta levemente					
Me disgusta moderadamente					
Me disgusta mucho					
Me disgusta extremadamente					

Anexo 4. Ficha de evaluación sensorial de los cuatro tratamientos.

Panelista	MUESTRA N° 280					MUESTRA N° 170					MUESTRA N° 455					MUESTRA N° 340				
	Color	Sabor	Viscosidad	Aroma	Aceptab.	Color	Sabor	Viscosidad	Aroma	Aceptab.	Color	Sabor	Viscosidad	Aroma	Aceptab.	Color	Sabor	Viscosidad	Aroma	Aceptab.
1	6	5	7	8	6	8	9	7	8	8	7	7	7	8	6	8	9	7	8	8
2	4	4	4	4	4	8	8	8	8	8	6	4	5	5	2	4	4	4	4	4
3	5	4	7	7	5	6	8	8	6	7	7	3	4	6	6	6	7	5	8	6
4	7	4	6	6	6	8	7	6	7	7	6	4	4	6	4	6	4	5	8	6
5	9	5	6	5	6	7	7	7	8	7	7	6	5	6	6	8	8	8	8	8
6	6	5	6	6	6	8	7	7	8	8	7	7	6	6	7	8	7	7	7	7
7	5	6	6	6	7	8	7	8	8	8	6	6	7	6	6	6	3	5	6	6
8	5	4	4	7	6	7	7	6	5	6	5	4	5	6	6	7	3	3	2	6
9	7	6	6	6	8	9	8	9	7	9	8	9	7	9	9	6	7	5	7	8
10	7	3	4	3	3	6	6	5	3	6	7	6	4	5	5	6	4	5	4	5
11	8	6	6	7	7	8	8	8	7	8	6	2	6	5	4	7	6	7	6	7
12	6	7	7	6	7	8	9	7	8	9	7	6	7	7	6	8	8	7	7	8
13	4	3	4	3	4	7	7	7	6	7	5	4	4	5	5	8	8	7	8	8
14	5	4	6	6	4	7	8	6	7	7	6	7	6	7	6	6	5	6	7	7
15	2	5	4	4	3	8	9	7	8	9	2	1	4	3	2	6	7	4	5	4
16	9	4	9	5	3	9	7	9	5	5	9	4	9	5	1	9	2	9	5	1
17	5	5	6	6	6	7	7	6	6	7	4	6	6	5	6	8	6	8	8	8
18	5	2	4	2	3	6	7	6	7	6	6	3	4	4	4	6	6	5	6	6
19	5	3	2	4	4	6	7	6	5	7	6	5	3	5	5	8	8	7	6	8
20	3	2	2	3	2	7	7	7	7	7	4	2	3	6	2	6	5	3	6	6
21	6	5	6	6	5	8	8	7	8	8	8	7	7	6	6	8	7	6	6	7
22	6	5	6	6	6	7	8	7	8	8	8	7	7	7	7	7	8	7	8	7
23	3	3	6	6	4	7	8	8	8	8	4	5	6	6	5	8	9	8	8	8
24	4	2	2	5	3	5	5	7	7	6	5	4	5	5	5	5	6	5	6	6
25	5	3	3	2	4	7	6	7	7	6	4	6	4	8	6	7	5	6	6	6
26	3	4	3	6	5	6	7	7	5	7	4	5	5	6	5	6	5	5	4	5
27	6	4	7	7	5	8	7	5	8	7	7	3	2	4	2	9	6	4	8	6
28	6	5	6	6	5	8	7	7	7	7	7	7	7	6	7	8	7	7	7	7
29	4	2	5	5	3	8	7	6	8	8	7	6	7	5	5	7	6	5	5	6
PROM.	5.38	4.14	5.17	5.28	4.83	7.31	7.34	6.93	6.90	7.28	6.03	5.03	5.38	5.79	5.03	6.97	6.07	5.86	6.34	6.38

Anexo 5. Ficha de evaluación sensorial de la bebida óptima.

Panelista	Muestra N° 220				
	Color	Sabor	Viscosidad	Aroma	Aceptabilidad
1	7	8	7	8	7
2	5	5	6	5	5
3	6	6	5	6	6
4	6	5	6	7	6
5	7	6	7	7	6
6	7	6	6	6	7
7	6	4	6	5	5
8	7	4	4	5	6
9	7	6	6	6	7
10	6	5	6	5	6
11	8	6	7	5	7
12	7	5	6	7	7
13	6	7	7	8	8
14	6	6	6	7	6
15	7	6	6	7	5
16	8	4	8	5	5
17	6	6	8	5	7
18	8	6	6	7	6
19	7	7	7	6	7
20	6	6	6	6	5
21	8	7	6	6	7
22	6	7	7	7	7
23	6	6	5	7	8
24	6	6	6	7	6
25	7	5	7	6	6
26	5	6	5	5	5
27	6	6	6	6	6
28	6	7	7	6	7
29	7	7	6	5	6
PROMEDIO	6.55	5.90	6.24	6.14	6.28

Anexo 6. Regresión de la mezcla.

Regresión para mezclas: SABOR, COLOR, AROMA, ACEPTACIÓN, VISCOSIDAD, VIT. C., CA. ABTS, POL.

No se pueden estimar los siguientes términos y se eliminaron:

PIÑA*UVINA

PEPINO*UVINA

Regresión para mezclas: SABOR vs. PIÑA, PEPINO, UVINA

Coefficientes de regresión estimados para SABOR (proporciones del componente)

Término	Coef	EE del coef.	T	P	VIF
PIÑA	10.94	*	*	*	7.184
PEPINO	-11.49	*	*	*	121.781
UVINA	1.41	*	*	*	5.216
PIÑA*PEPINO	56.67	*	*	*	136.979

S = * PRESS = *

Análisis de varianza para SABOR (proporciones del componente)

Fuente	GL	SC	Sec.	SC Ajust.	MC Ajust.	F	P
Regresión	3	5.69690		5.69690	1.89897		
Lineal	2	5.45607		5.56264	2.78132	*	*
Cuadrático	1	0.24083		0.24083	0.24083	*	*
PIÑA*PEPINO	1	0.24083		0.24083	0.24083	*	*
Error residual	0	*		*	*		
Total	3	5.69690					

Coefficientes de regresión estimados para SABOR (cantidades del componente)

Término	Coef
PIÑA	0.109447
PEPINO	-0.114887
UVINA	0.0141133
PIÑA*PEPINO	0.00566667

Regresión para mezclas: COLOR vs. PIÑA, PEPINO, UVINA

Coefficientes de regresión estimados para COLOR (proporciones del componente)

Término	Coef	EE del coef.	T	P	VIF
PIÑA	8.92	*	*	*	7.184
PEPINO	-14.33	*	*	*	121.781
UVINA	3.94	*	*	*	5.216
PIÑA*PEPINO	73.00	*	*	*	136.979

S = * PRESS = *

Análisis de varianza para COLOR (proporciones del componente)

Fuente	GL	SC	Sec.	SC Ajust.	MC Ajust.	F	P
Regresión	3	2.32828		2.32828	0.77609		
Lineal	2	1.92860		2.32089	1.16044	*	*
Cuadrático	1	0.39967		0.39967	0.39967	*	*
PIÑA*PEPINO	1	0.39967		0.39967	0.39967	*	*
Error residual	0	*		*	*		
Total	3	2.32828					

Coefficientes de regresión estimados para COLOR (cantidades del componente)

Término	Coef
PIÑA	0.0891747
PEPINO	-0.143292
UVINA	0.0394413
PIÑA*PEPINO	0.00730000

Regresión para mezclas: AROMA vs. PIÑA, PEPINO, UVINA

Coefficientes de regresión estimados para AROMA (proporciones del componente)

Término	Coef	EE del coef.	T	P	VIF
PIÑA	8.630	*	*	*	7.184
PEPINO	-4.170	*	*	*	121.781
UVINA	3.930	*	*	*	5.216
PIÑA*PEPINO	35.000	*	*	*	136.979

S = * PRESS = *

Análisis de varianza para AROMA (proporciones del componente)

Fuente	GL	SC	Sec.	SC Ajust.	MC Ajust.	F	P
Regresión	3	1.46408		1.46408	0.488025		
Lineal	2	1.37220		1.44707	0.723536	*	*
Cuadrático	1	0.09187		0.09187	0.091875	*	*
PIÑA*PEPINO	1	0.09187		0.09187	0.091875	*	*
Error residual	0	*		*	*		
Total	3	1.46408					

Coefficientes de regresión estimados para AROMA (cantidades del componente)

Término	Coef
PIÑA	0.0863000
PEPINO	-0.0417000
UVINA	0.0393000
PIÑA*PEPINO	0.00350000

Regresión para mezclas: ACEPTACION vs. PIÑA, PEPINO, UVINA

Coefficientes de regresión estimados para ACEPTACION (proporciones del componente)

Término	Coef	EE del coef.	T	P	VIF
PIÑA	9.74	*	*	*	7.184
PEPINO	-15.10	*	*	*	121.781
UVINA	2.90	*	*	*	5.216
PIÑA*PEPINO	66.67	*	*	*	136.979

S = * PRESS = *

Análisis de varianza para ACEPTACION (proporciones del componente)

Fuente	GL	SC	Sec.	SC Ajust.	MC Ajust.	F	P
Regresión	3	4.03500		4.03500	1.34500		
Lineal	2	3.70167		3.62108	1.81054	*	*
Cuadrático	1	0.33333		0.33333	0.33333	*	*
PIÑA*PEPINO	1	0.33333		0.33333	0.33333	*	*
Error residual	0	*		*	*		
Total	3	4.03500					

Coefficientes de regresión estimados para ACEPTACION (cantidades del componente)

Término	Coef
PIÑA	0.0973667
PEPINO	-0.150967
UVINA	0.0290333
PIÑA*PEPINO	0.00666667

Regresión para mezclas: VISCOSIDAD vs. PIÑA, PEPINO, UVINA

Coefficientes de regresión estimados para VISCOSIDAD (proporciones del componente)

Término	Coef	EE del coef.	T	P	VIF
PIÑA	9.332	*	*	*	7.184
PEPINO	3.299	*	*	*	121.781
UVINA	3.532	*	*	*	5.216
PIÑA*PEPINO	3.333	*	*	*	136.979

S = * PRESS = *

Análisis de varianza para VISCOSIDAD (proporciones del componente)

Fuente	GL	SC	Sec.	SC Ajust.	MC Ajust.	F	P
Regresión	3	1.84890	1.84890	0.616300			
Lineal	2	1.84807	1.63860	0.819299	*	*	
Cuadrático	1	0.00083	0.00083	0.000833	*	*	
PIÑA*PEPINO	1	0.00083	0.00083	0.000833	*	*	
Error residual	0	*	*	*			
Total	3	1.84890					

Coefficientes de regresión estimados para VISCOSIDAD (cantidades del componente)

Término	Coef
PIÑA	0.0933200
PEPINO	0.0329867
UVINA	0.0353200
PIÑA*PEPINO	0.000333333

Regresión para mezclas: VIT. C. vs. PIÑA, PEPINO, UVINA

Coefficientes de regresión estimados para VIT. C. (proporciones del componente)

Término	Coef	EE del coef.	T	P	VIF
PIÑA	32.2	*	*	*	7.184
PEPINO	-226.7	*	*	*	121.781
UVINA	47.9	*	*	*	5.216
PIÑA*PEPINO	761.7	*	*	*	136.979

S = * PRESS = *

Análisis de varianza para VIT. C. (proporciones del componente)

Fuente	GL	SC	Sec. SC	Ajust. MC	Ajust. F	P
Regresión	3	267.083	267.0831	89.0277		
Lineal	2	223.573	72.5774	36.2887	*	*
Cuadrático	1	43.510	43.5102	43.5102	*	*
PIÑA*PEPINO	1	43.510	43.5102	43.5102	*	*
Error residual	0	*	*	*		
Total	3	267.083				

Coefficientes de regresión estimados para VIT. C. (cantidades del componente)

Término	Coef
PIÑA	0.322070
PEPINO	-2.26660
UVINA	0.478570
PIÑA*PEPINO	0.0761667

Regresión para mezclas: CA. ABTS vs. PIÑA, PEPINO, UVINA

Coefficientes de regresión estimados para CA. ABTS (proporciones del componente)

Término	Coef	EE del coef.	T	P	VIF
PIÑA	14.5	*	*	*	7.184
PEPINO	109.9	*	*	*	121.781
UVINA	26.9	*	*	*	5.216
PIÑA*PEPINO	-382.2	*	*	*	136.979

S = * PRESS = *

Análisis de varianza para CA. ABTS (proporciones del componente)

Fuente	GL	SC	Sec.	SC Ajust.	MC Ajust.	F	P
Regresión	3	40.6990		40.6990	13.5663		
Lineal	2	29.7432	23.9776		11.9888	*	*
Cuadrático	1	10.9558	10.9558	10.9558	10.9558	*	*
PIÑA*PEPINO	1	10.9558	10.9558	10.9558	10.9558	*	*
Error residual	0	*	*	*			
Total	3	40.6990					

Coefficientes de regresión estimados para CA. ABTS (cantidades del componente)

Término	Coef
PIÑA	0.144965
PEPINO	1.09878
UVINA	0.268525
PIÑA*PEPINO	-0.0382200

Regresión para mezclas: POL. TOT. vs. PIÑA, PEPINO, UVINA

Coefficientes de regresión estimados para POL. TOT. (proporciones del componente)

Término	Coef	EE del coef.	T	P	VIF
PIÑA	0.547	*	*	*	7.184
PEPINO	1.901	*	*	*	121.781
UVINA	1.117	*	*	*	5.216
PIÑA*PEPINO	-6.333	*	*	*	136.979

S = * PRESS = *

Análisis de varianza para POL. TOT. (proporciones del componente)

Fuente	GL	SC	Sec.	SC Ajust.	MC Ajust.	F	P
Regresión	3	0.049553	0.049553	0.016518			
Lineal	2	0.046545	0.019962	0.009981	*	*	
Cuadrático	1	0.003008	0.003008	0.003008	*	*	
PIÑA*PEPINO	1	0.003008	0.003008	0.003008	*	*	
Error residual	0	*	*	*			
Total	3	0.049553					

Coefficientes de regresión estimados para POL. TOT. (cantidades del componente)

Término	Coef
PIÑA	0.00547400
PEPINO	0.0190073
UVINA	0.0111740
PIÑA*PEPINO	-6.33333E-04

Regresión para mezclas: ANTOCIANINA vs. PIÑA, PEPINO, UVINA

Coefficientes de regresión estimados para ANTOCIANINA (proporciones del componente)

Término	Coef	EE del coef.	T	P	VIF
PIÑA	35.4	*	*	*	7.184
PEPINO	-491.1	*	*	*	121.781
UVINA	182.8	*	*	*	5.216
PIÑA*PEPINO	2024.5	*	*	*	136.979

S = * PRESS = *

Análisis de varianza para ANTOCIANINA (proporciones del componente)

Fuente	GL	SC	Sec.	SC Ajust.	MC Ajust.	F	P
Regresión	3	993.501		993.501	331.167		
Lineal	2	686.106		846.202	423.101	*	*
Cuadrático	1	307.395		307.395	307.395	*	*
PIÑA*PEPINO	1	307.395		307.395	307.395	*	*
Error residual	0	*		*	*		
Total	3	993.501					

Coefficientes de regresión estimados para ANTOCIANINA (cantidades del componente)

Término	Coef
PIÑA	0.353572
PEPINO	-4.91063
UVINA	1.82757
PIÑA*PEPINO	0.202450

Regresión para mezclas: °BRIX vs. PIÑA, PEPINO, UVINA

Coefficientes de regresión estimados para °BRIX (proporciones del componente)

Término	Coef	EE del coef.	T	P	VIF
PIÑA	2.089	*	*	*	7.184
PEPINO	1.156	*	*	*	121.781
UVINA	22.623	*	*	*	5.216
PIÑA*PEPINO	10.000	*	*	*	136.979

S = * PRESS = *

Análisis de varianza para °BRIX (proporciones del componente)

Fuente	GL	SC	Sec.	SC Ajust.	MC Ajust.	F	P
Regresión	3	22.9475		22.9475	7.64917		
Lineal	2	22.9400	17.5518	8.77590	*	*	
Cuadrático	1	0.0075	0.0075	0.00750	*	*	
PIÑA*PEPINO	1	0.0075	0.0075	0.00750	*	*	
Error residual	0	*	*	*			
Total	3	22.9475					

Coefficientes de regresión estimados para °BRIX (cantidades del componente)

Término	Coef
PIÑA	0.0208933
PEPINO	0.0115600
UVINA	0.226227
PIÑA*PEPINO	0.00100000

Regresión para mezclas: PH vs. PIÑA, PEPINO, UVINA

Coefficientes de regresión estimados para PH (proporciones del componente)

Término	Coef	EE del coef.	T	P	VIF
PIÑA	3.4675	*	*	*	7.184
PEPINO	3.7541	*	*	*	121.781
UVINA	3.7941	*	*	*	5.216
PIÑA*PEPINO	-0.3333	*	*	*	136.979

S = * PRESS = *

Análisis de varianza para PH (proporciones del componente)

Fuente	GL	SC	Sec.	SC Ajust.	MC Ajust.	F	P
Regresión	3	0.005075	0.005075	0.001692			
Lineal	2	0.005067	0.005065	0.002532	*	*	
Cuadrático	1	0.000008	0.000008	0.000008	*	*	
PIÑA*PEPINO	1	0.000008	0.000008	0.000008	*	*	
Error residual	0	*	*	*			
Total	3	0.005075					

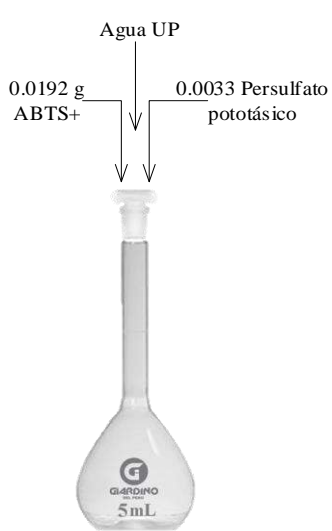
Coefficientes de regresión estimados para PH (cantidades del componente)

Término	Coef
PIÑA	0.0346747
PEPINO	0.0375413
UVINA	0.0379413
PIÑA*PEPINO	-3.33333E-05

* NOTA * No se puede graficar el tipo de residuo especificado, porque MSE = 0 o los grados de libertad para error = 0.

Anexo 7. Protocolo para la determinación de capacidad antioxidante por método abts+

Preparación de reactivos:



**Radical ABTS+
(stock)**

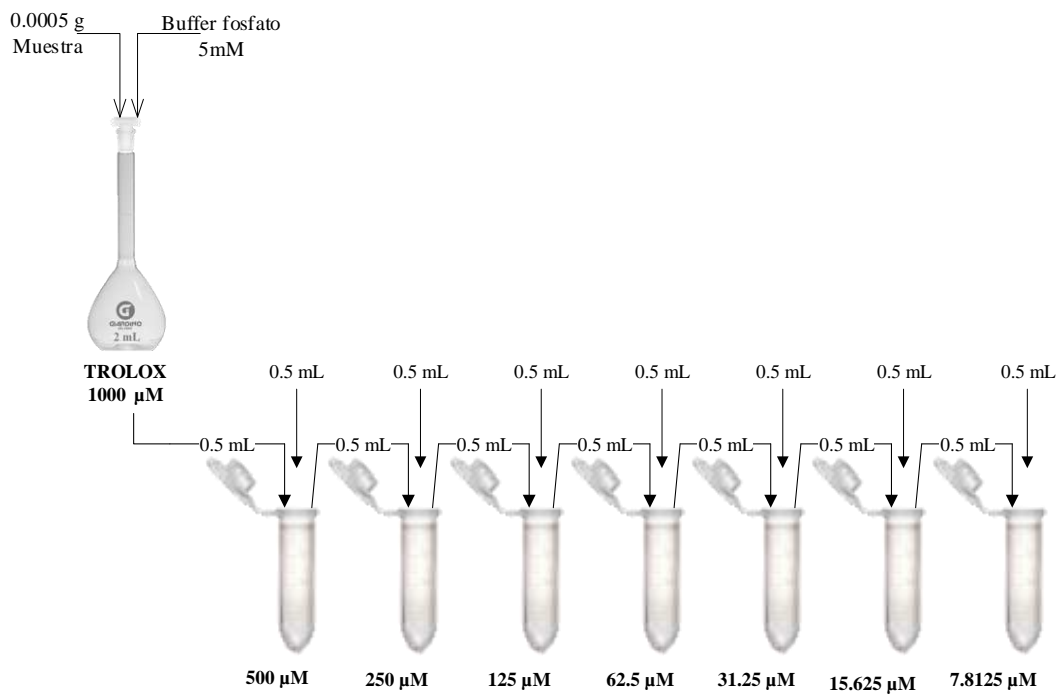


Buffer 5 mM



Solución de trabajo ABTS+

Preparación de la curva:



Preparación de las muestras:



1/80

**Dilución para T1, T2, T3, T4,
Uvina**

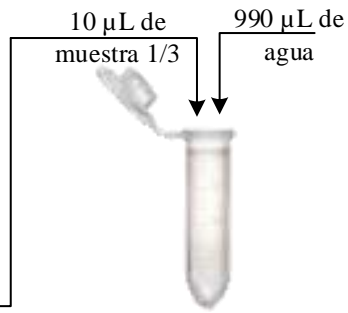


1/20

**Dilución para Pepino y Agua de
Piña**



1/3



1/100

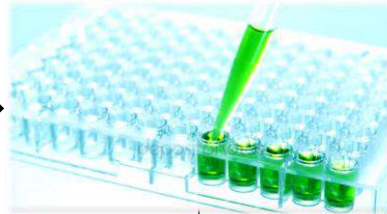
Dilución para Camu camu



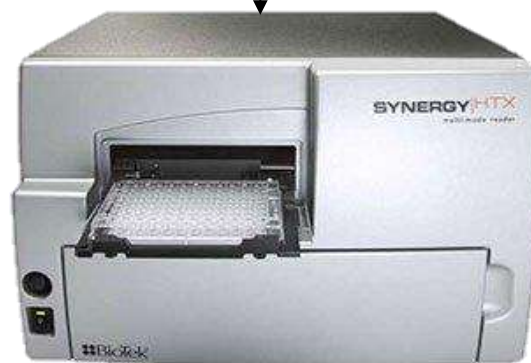
10 μ L Muestra o estándar



100 μ L ABTS+
(solución de trabajo)



Vortex



Lectura a 734 nm x 6, 12 y 16 min.

Anexo 8. Protocolo para determinación de polifenoles totales.

Preparación de Reactivos:



ÁCIDO GÁLICO
(35 mg/ L)

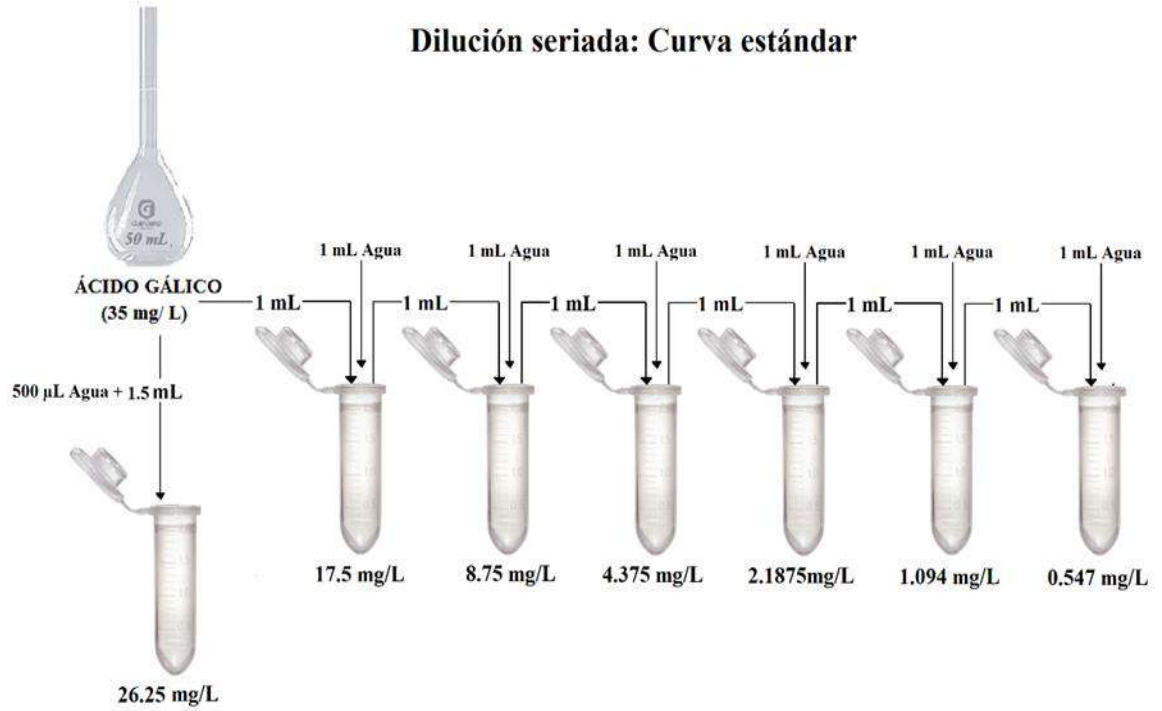


FOLIN / AGUA
(1:4) v/v



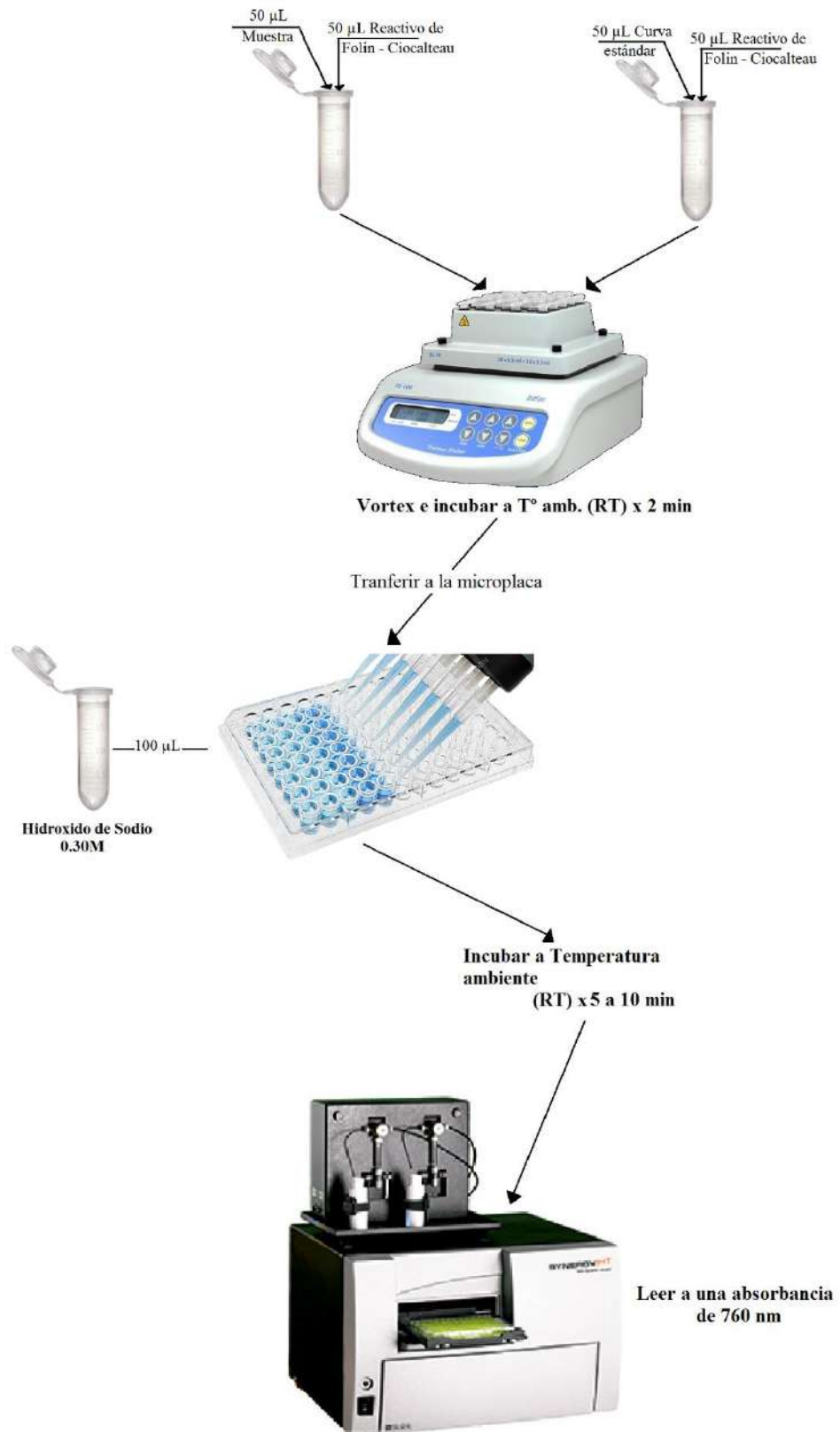
NaOH 0.30 M

Preparación de la curva:

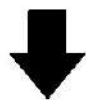


Preparación de las muestras:





Anexo 9. Protocolo para la determinación de vitamina C: método de 2.6 diclorofenol.



Calculo de ácido ascórbico contenido en la muestra:

$$\frac{mg \text{ Ácido Ascórbico}}{ml} = (X - B) \times (F/E)$$

X= Volumen gastado promedio en la titulación de la muestra.

B= Volumen gastado promedio en la titulación del blanco.

F= Título del colorante (= mg Ácido Ascórbico equivalente a un 1 ml de sol. Patrón de Indofenol)

E= ml de muestra.

Anexo 10. Protocolo para la determinación de antocianinas monoméricas.

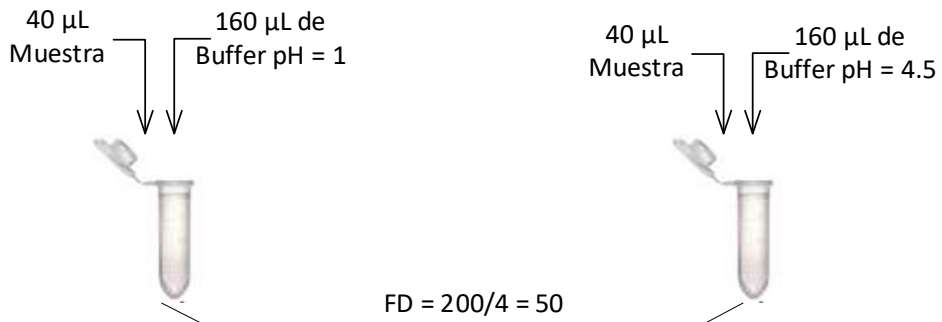
Preparación de reactivos:

Buffer pH = 1 (Cloruro de Potasio 0.025 M)



Buffer pH = 4.5 (Acetato de Sodio 0.4 M)

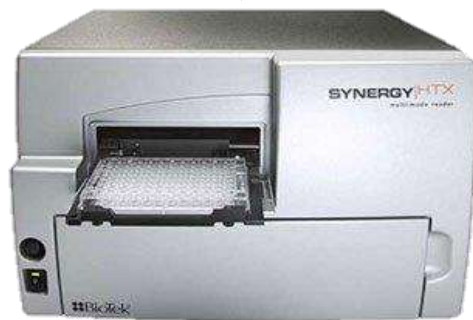




Vortex



Transferir a la microplaca



Leer la absorbancia a 520 y 700 nm

pH= 1 A1 =A520 nm – A700nm
 pH= 4.5 A1 =A520 nm – A700nm

Antocianinas totales (mg de cianidina-3-glucosido/L)=

$$\frac{(A1 - A2) \times 449.2 \times FD \times 1000}{26900}$$

Anexo 11. Norma técnica peruana NTP 203.110.2 009 para jugos, néctares y bebidas de fruta.

CARACTERISTICAS FISICOQUÍMICAS Y ORGANOLÉPTICAS	PARA NÉCTARES Y BEBIDAS DE FRUTA
Sólidos solubles por lectura (°Brix) a 20 °C	Mínimo 12% - Máximo 18%
pH	3,5 - 4
Acidez titulable (expresada en Acido citrico anhidro g/100 cm ³)	Mínimo 0,4% - Máximo 0,6%
Relación entre sólidos Solubles/acidez titulable	30 - 70
Sólidos en suspensión en %(V/V)	18
Contenido de alcohol etílico en %(V/V) a 15°C/15°C	Máximo 0,5
Conservante	Benzoato de Sodio y/o Sorbato De Potasio (solos o en conjunto) en g/100 ml.: máximo 0.05%. No debe contener antiséptico
Sabor	Similar al del jugo fresco y maduro, sin gusto a cocido, oxidación o sabores objetables.
Color y olor	Semejante al del jugo y pulpa recién obtenidos del fruto fresco y maduro de la variedad elegida. Debe tener un olor aromático.

Anexo 12. Resultados del análisis microbiológico de la bebida óptima.



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS

Informe de Ensayos N°165 LMA 14-22-02-2019

Solicitante : Abel Gonzales Pachas
Producto : Bebida Funcional
Marca : S/M
Identificación de muestra : Muestra Líquida
Número de muestras : 01
Cantidad recibida : 300 ml aprox.
Forma de presentación : En Botella de plástico
Fecha de recepción : 25-01-2019
Ensayo solicitado : Recuento de Coliformes Totales, Recuento de Mohos y levaduras y Números más probables E.coli.

Resultados:

N.-	MUESTRA	ANÁLISIS DE LABORATORIO	RESULTADOS
1	Bebida Funcional	Coliformes Totales	< 10 ufc/ml
		Número de Mohos y Levaduras	< 100 ufc/ml
		E.coli NMP	< 3 NMP/ml

Observaciones:

- El muestreo, las condiciones de muestreo hasta su ingreso a Laboratorio Microbiología de Alimentos -FIAL-UNALM Son de responsabilidad del solicitante.
- Los resultados son válidos sólo para la cantidad recibida.

Métodos utilizados en el laboratorio:

ICMSF, 2000 Microorganismos de Alimento 1: su significado y métodos de evaluación. 2^{da}

Ed. ACRIBA:

-Recuento de Coliformes Totales (Método 4), Pág. 137

-Recuento de Mohos y Levaduras. Pág. 169

- Técnica del número más probable E.coli (NMP). Pág.132

La Molina, 22 de febrero del 2019

Dr. Marcial Silva Jaimes

Jefe

Laboratorio de Microbiología de Alimentos

Anexo 13. Fotos de la elaboración y evaluación de las bebidas.

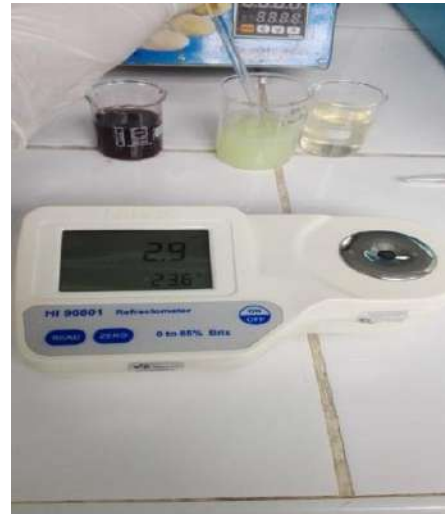
- Elaboración de las bebidas funcionales



- Evaluación sensorial de los cuatro tratamientos

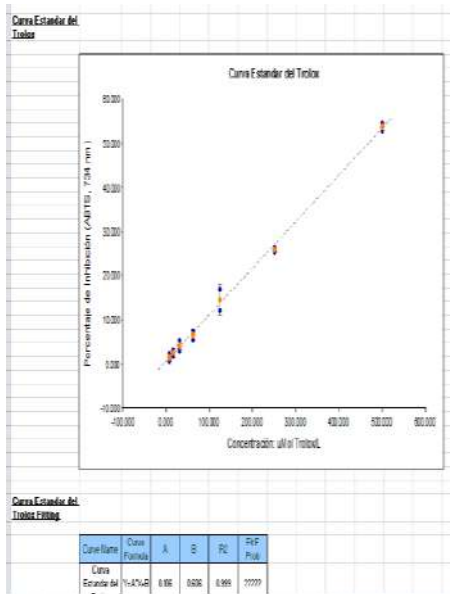


- Determinación de pH y Brix

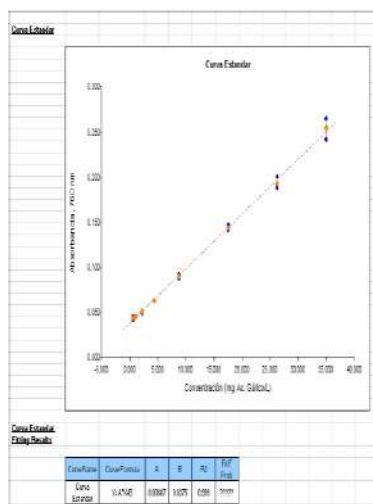


- Determinación de la capacidad antioxidante por ABTS+





- Determinación de Polifenoles totales



- Determinación de vitamina C



- Determinación de Antocianinas totales

