

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, DE LA SALUD Y LA VIDA

ESCUELA DE NUTRIOLOGÍA

**TRABAJO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE LICENCIANDA EN NUTRICIÓN Y
DIETÉTICA**

“ Desarrollo de un té a base de la fruta camu camu (*Myrciaria dubia*), para analizar el contenido de características nutricionales, en el Distrito Metropolitano de Quito en el periodo febrero – junio 2022”.

Autora: Etel Genesis Flores Moya

Director de trabajo de titulación: Dr. Trajano Cepeda Mgt.

Quito agosto del 2022

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, Doctor Trajano Cepeda Proaño, certifico que conozco al autor/a del presente trabajo siendo la responsable exclusiva tanto de su originalidad y autenticidad, como de su contenido.



Dr. Trajano Cepeda Mgt

DIRECTOR DE TESIS

DEDICATORIA

Dedico mi tesis a todas las personas que se involucraron con la más mínima etapa dentro de la misma. Agradezco a mis amigos de aula y de carrera, a mis profesores, a varias personas que conocí en el proceso de elaboración de mi tesis y también a personas que conocí por coincidencia y se volvieron parte importante para que yo llegue a estas instancias.

Pero en especial dedico todo este esfuerzo a mi mamá María Moya y a mi hermano Nelson Gutiérrez, quienes siempre a su modo fueron los que estuvieron listos para ayudarme y no dejarme vencer.

AGRADECIMIENTO

Al Dr. Trajano Cepeda, cual es una persona que tiene una gran vocación como docente y durante todo este período en el cual me instruyó con gran paciencia, comprensión y gran sabiduría. La admiración a la capacidad que tiene sobre el dominio de temas que a lo largo de mi formación me inspiró para tomar relevancia sobre la investigación y la importancia de buscar e impartir nuevos conocimientos.

A cada uno de los docentes que conformaron mi formación en la Escuela de Nutrición de la Universidad Internacional del Ecuador, quienes son parte de los conocimientos adquiridos, y me permitieron tener los saberes suficientes para sentirme agradecida por la educación recibida.

De esta forma con tantos saberes recolectados en este tiempo, mi deseo de culminar una etapa que me llevara posiblemente a ser la gran profesional que deseo ser y representar.

ÍNDICE

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA	2
APROBACIÓN DEL TUTOR	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
RESUMEN	10
ABSTRACT	11
INTRODUCCIÓN	12
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
PROBLEMA	14
DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	15
FORMULACIÓN DE LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	15
JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN	16
OBJETIVOS	17
OBJETIVO GENERAL	17
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
CAPÍTULO 1	18
ANTECEDENTES	18
MARCO TEORICO	20
1. Origen y distribución geográfica	20
Figura 1: Etapas de maduración de la fruta camu camu (Myrciaria dubia)	20
1.2 Historia de la fruta camu camu (Myrciaria dubia)	21
1.3 Taxonomía de la fruta camu camu (Myrciaria dubia)	21
Tabla 1	22
Taxonomía de la fruta camu camu (Myrciaria dubia)	22
1.4 Myrciaria dubia (camu camu)	22
Figura 2: Ilustraciones varios tipos de la fruta camu camu (Myrciaria dubia)	23
2. Utilidad ancestral de la fruta camu camu (Myrciaria dubia)	23
2.1 Usos de la fruta camu camu (Myrciaria dubia)	23
3. Tiempo de cultivo de la fruta camu camu (Myrciaria dubia)	24
4.1 Inconstancia del color:	25
4.2 Inconstancia de la fruta:	26
1.3 Inconstancia de la Vitamina C:	26
5. El aspecto tecnológico de conservación de la fruta	26
5.1 Técnicas de conservación	27

Tabla 7.....	48
Gráfico de relación de consistencia de fruta camu camu (Myrciaria dubia) entre temperatura aplicada y tiempo en el horno de aire.	48
Elaboración del “TE CAMU” de la fruta camu camu (Myrciaria dubia):	53
Figura 8	53
Flujograma de elaboración del “TE CAMU” de la fruta camu camu (Myrciaria dubia): separación por etapa de maduración	53
Descripción de elaboración del “TE CAMU” de la fruta camu camu (Myrciaria dubia).	54
Etiquetado Nutricional del producto “TE CAMU”.	56
Figura 9: Etiquetado nutricional.....	56
CAPÍTULO 3.....	57
RESULTADOS.....	57
Resultados recolectados en los análisis bromatológicos y análisis microbiológicos	57
Tabla 8.....	57
Características físicas representativas de la fruta camu camu (Myrciaria dubia).....	57
Figura 10 : Camu camu (Myrciaria dubia).....	58
Características nutricionales presentes en al análisis bromatológico de la fruta camu camu (Myrciaria dubia)	58
Figura 11:	59
Porcentaje de mayor valor nutricional por etapa de maduración.	59
Tabla 9.....	60
Características nutricionales presentes en la fruta camu camu (Myrciaria dubia) en las 3 etapas de la fruta (verde, pintón y maduro).....	60
Resultado de análisis microbiológico de extracto de la fruta camu camu (Myrciaria dubia).....	61
Figura 12	61
Cultivo de bacterias del extracto de la fruta camu camu (Myrciaria dubia).....	61
Figura 13:	62
Bacterias del extracto del camu camu (Myrciaria dubia) vistas desde un microscopio.	62
Resultado de análisis de las características fisicoquímicas del Te CAMU.....	62
Tabla 10.....	62
Análisis de las características fisicoquímicas del “TE CAMU”.....	62
Figura 14	63
Medición de grados Brix.	63
Figura 15	63
Medición con pH- metro.	63
Figura 16	64

Escala de pH en relación con alimentos y el pH del TE CAMU.....	64
Resultado de etiquetado de “TE CAMU”.....	65
Figura 17	65
Logotipo del producto elaborado “TE CAMU”	65
Figura 18	65
Resultado final del etiquetado del “TE CAMU”.....	65
Resultado de la aplicación de la encuesta del “TE CAMU” en la ciudad de Quito, provincia de Pichancha Ecuador.....	66
Figura 19	66
Figura 20	67
Figura 21	68
Figura22	69
Figura 23	70
Figura24	71
Figura25	72
Figura26	73
CAPITULO 4.....	74
DISCUSIÓN.....	74
CONCLUSIONES.....	75
RECOMENDACIONES.....	76
REFERENCIAS.....	77
ANEXO 1.....	81
CRONOCRAMA DE ACTIVIDADES.....	82
ANEXO 2.....	84
ANEXO 3.....	85
ANEXO 4.....	88
ANEXO 5.....	91
ANEXO 6.....	92

RESUMEN

En el territorio Amazónico Ecuatoriano se habla de zonas en donde se encuentra asentada la fruta camu camu (*Myrciaria dubia*) (Pérez & Augusto, 2012). Los bosques húmedos tropicales cerca de los ríos, riachuelos o lagunas del Yasuní son uno de los lugares en los que se puede encontrar la fruta camu camu (*Myrciaria dubia*) (Pérez & Augusto, 2012).. Bajo las mismas condiciones ambientales se puede encontrar en otros países como en Perú, Venezuela, Colombia y Brasil (Pérez & Augusto, 2012).

En cada país de los mencionados en los cuales se encuentra la fruta camu camu (*Myrciaria dubia*), los cocimientos nutricionales, económicos, sociales y productivos son de mayor o menor apertura. Muchos países de los mencionados incluido el Ecuador tiene un conocimiento muy escaso sobre la fruta camu camu (*Myrciaria dubia*). (Pérez & Augusto, 2012). Dado este poco conocimiento, solo pocos países han abierto las puertas a la investigación de esta fruta para el aprovechamiento de sus componentes nutricionales (Pérez & Augusto, 2012).

La importancia del consumo de antioxidantes como el ácido ascórbico (vitamina C), de flavonoides y antocianinas parte de un correcto mantenimiento de la salud, puesto que el cuerpo no puede producir vitamina C y tampoco puede almacenar la misma. Por lo cual la cantidad de antioxidantes, específicamente el ácido ascórbico (vitamina C) obtenido de la fruta camu camu (*Myrciaria dubia*) la coloca como una de las frutas con mayor cantidad de esta vitamina, que se evidencia en varios estudios sobre la increíble característica de alto contenido de esta vitamina.

El contenido nutricional del camu camu (*Myrciaria dubia*) fue evaluado a través de un análisis bromatológico, llevado a cabo en la fruta *Myrciaria dubia* H.B.K. Me Vaugh. Se tomó en cuenta para este estudio las etapas de maduración de la fruta (verde, pintón y madura) donde los valores obtenidos de contenido nutricional están basados en 100 g de porción de la fruta, haciendo un análisis de macronutrientes (proteína, carbohidratos y grasa), micronutrientes (potasio, calcio, magnesio, sodio, fosfatos, sulfatos, aluminio, boro, cobre, hierro, manganeso, cinc y cloro) y antioxidantes (flavonoide, ácido ascórbico y antocianinas) (Pérez & Augusto, 2012).

Palabras claves: Camu camu (*Myrciaria dubia*), Antioxidante, Ácido ascórbico, Secado, Deshidratación, Té, Vitamina

ABSTRACT

In the Ecuadorian Amazonian territory, there is talk of areas where the camu camu fruit (*Myrciaria dubia*) is found (Pérez & Augusto, 2012). The tropical humid forests near the rivers, streams or lagoons of the Yasuní are one of the places where the camu camu fruit (*Myrciaria dubia*) can be found (Pérez & Augusto, 2012). Under the same environmental conditions it can be found in other countries such as Peru, Venezuela, Colombia and Brazil (Pérez & Augusto, 2012).

In each of the countries mentioned in which the camu camu fruit (*Myrciaria dubia*) is found, the nutritional, economic, social and productive knowledge is more or less open. Many of the countries mentioned, including Ecuador, have very little knowledge about the camu camu fruit (*Myrciaria dubia*). (Perez & Augusto, 2012). Given this little knowledge, only a few countries have opened the doors to research on this fruit for the use of its nutritional components (Pérez & Augusto, 2012).

The importance of consuming antioxidants such as ascorbic acid (vitamin C), flavonoids and anthocyanins is part of proper health maintenance, since the body cannot produce vitamin C and cannot store it either. Therefore, the amount of antioxidants, specifically ascorbic acid (vitamin C) obtained from the camu camu fruit (*Myrciaria dubia*) places it as one of the fruits with the highest amount of this vitamin, which is evidenced in several studies on the incredible characteristic high in this vitamin.

The nutritional content of camu camu (*Myrciaria dubia*) was evaluated through a bromatological analysis, carried out on the fruit *Myriaria dubia* H.B.K. I Vaugh. For this study, the fruit ripening stages were taken into account (green, brown and ripe) where the values obtained for nutritional content are based on a 100 g portion of the fruit, making an analysis of macronutrients (protein, carbohydrates and fat).), micronutrients (potassium, calcium, magnesium, sodium, phosphates, sulfates, aluminum, boron, copper, iron, manganese, zinc and chlorine) and antioxidants (flavonoids, ascorbic acid and anthocyanins) (Pérez & Augusto, 2012).

Keyword: Camu camu (*Myrciaria dubia*), Antioxidant, Ascorbic acid, Drying, Dehydration, Tea, Vitamin.

INTRODUCCIÓN

Dentro de los bosques húmedos tropicales ecuatorianos se encuentran una gran variedad de frutas las cuales se consideran como las “grandes frutas”, esto atribuido por los grades contenidos de micro nutrientes como vitaminas y minerales que pueden llegar a ser de alto contenido (Vera Villegas, 2020). El estudio demuestra el alto contenido de ácido ascórbico (vitamina C) que contiene la fruta Amazónica camu camu (*Myrciaria dubia*) (Vera Villegas, 2020).

El camu camu (*Myrciaria dubia*) es una fruta agradable de sabor ácido similar al limón y a la cereza (Acuña, 2016). Es importante resaltar que el camu camu (*Myrciaria dubia*) además de poseer gran cantidad de ácido ascórbico contiene calcio, hierro, potasio y otros componentes nutricionales, pero se destaca su alto contenido en ácido ascórbico, lo que hace que esta fruta sea un poderoso antioxidante, antidepresivo, utilizado para aliviar el estrés y también como un antigripal (Acuña, 2016). El camu camu es utilizado hoy en día en la elaboración de productos como jugos, congelados, mermeladas, dulces y lácteos como en el yogur (Acuña, 2016). Vemos factible el estudio de esta fruta, a través de la elaboración de un té llamado “TE CAMU”.

La evidencia científica sustenta la importancia del consumo de camu camu (*Myrciaria dubia*) para el equilibrio de una buena salud. La existencia de alimentos que contengan la cantidad necesaria para abastecer las recomendaciones de La Organización Mundial de la Salud (OMS) donde recomienda consumir un aproximado de 500g/día entre frutas y vegetales para obtener nutrientes que ayuden en la salud (Mata, Pestana, Lares, Porco, Giacomini, Brito, Castro, 2022). Tomando en cuenta la importancia del consumo de vitamina C, se hace énfasis en la búsqueda de alimentos que contengan mayor cantidad de nutrientes (Mata, Pestana, Lares, Porco, Giacomini, Brito, Castro, 2022).

La variedad de frutas existentes en lugares de la Amazonia ecuatoriana hace más relevante la búsqueda de productos exóticos como es el caso del camu camu (*Myrciaria dubia*) lo que permitió tener un mayor conocimiento de fuentes nutricionales. El contenido de vitamina C en el camu camu (*Myrciaria dubia*) es de 1138 mg / 100g de fruta analizada, esto no solo incorporando el contenido de la pulpa sino también sconsiderando la cáscara (Vera Villegas, 2020).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Según la Organización Mundial de la Salud OMS ha establecido que existen dos tipos de factores de riesgo para el desarrollo de las enfermedades no transmisibles, por un lado, los factores de riesgo comportamentales modificables como consumo de tabaco, inactividad física, dietas malsanas y el uso nocivo de alcohol; y, por otro lado, los factores de riesgo metabólicos y fisiológicos, donde los comportamientos propician cuatro cambios clave que aumentan el riesgo de enfermedades no transmisibles como hipertensión arterial, sobrepeso/obesidad, hiperglucemia (niveles elevados de glucosa en sangre) e hiperlipidemia (niveles altos de lípidos en la sangre) (ENSANUT-ECU, 2013)

El camu camu (*Myrciaria dubia*) es un producto endémico y tradicional del Ecuador, cuyos frutos tienen un elevado contenido de minerales, vitamina c, antioxidantes y polifenoles (Juan Edson, Luis Alberto Y Eduardo Ramírez, 2010). Por sus propiedades físicoquímicas el camu camu (*Myrciaria dubia*) presenta una ventaja de ser refrigerado en sus características organolépticas y nutricionales, y sin sufrir variación en el peso y el volumen, para la posterior elaboración de cualquier producto de valor agregado.

De acuerdo a estudios de la fruta camu camu (*Myrciaria dubia*) existen antioxidantes que permiten mantener el equilibrio de los radicales libres causantes del envejecimiento, que provocan alteraciones en metabolismo de azúcares, etc. (Ericka Arellano-Acuña; Irvin Rojas-Zavaleta; Luz María Paucar-Menacho, 2016).

Además del beneficio económico de la venta de este producto, sobre todo para la salud humana, existe un beneficio cultural siendo otro punto central en la investigación planteada que permitirá la revalorización de la identidad cultural ecuatoriana y también servirá para incentivar la economía local de las comunidades del Oriente Amazónico ecuatoriano donde se cultiva esta planta.

PROBLEMA

El factor que influye para que varias personas utilicen suplementos vitamínicos es la falta de conocimiento sobre alimento con alto contenido de valor nutricional en vitaminas y antioxidantes. Los nutrientes macro o micro se obtienen del consumo de frutas y vegetales, los cuales son los encargados de apoyar las necesidades y recomendaciones de consumo de nutrientes para mantener la salud de las personas y tratar o evitar ciertas enfermedades como la obesidad, cáncer, diabetes y otras. Se conoce que existen frutas de origen Amazónico que aún no se terminan de examinar (Vera Villegas, 2020). El descubrimiento de la fruta con tan alto contenido de ácido ascórbico debe llamar la atención para revalorizar el contenido nutricional y proponer el ingreso de esta valiosa fruta para la elaboración de productos que permitan su fácil consumo, evaluando los usos en los que se le puede emplear, tanto a nivel farmacéutico (terapéutico con tabletas, encapsulados o extractos en polvo), de productividad económica y propuestas gastronómicas (Vera Villegas, 2020).

El desarrollo de este producto es la proyección y el medio por el cual se desea incentivar la búsqueda en los bosques húmedos Amazónicos de nuevas fuentes de vitaminas y minerales con posibles grandes beneficios para la salud. También la búsqueda de una actividad sostenible que ayude en la economía de los pueblos Amazónicos ecuatorianos, no tan solo con la producción de *Myrciaria dubia* (camu camu), sino con la producción y análisis de otras frutas de origen Amazónico (Vera Villegas, 2020). Dentro de los países como Perú y Brasil se ha realizado investigaciones y análisis de la fruta camu camu (*Myrciaria dubia*), para formularlo en tratamientos dietéticos (Vera Villegas, 2020).

DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

La presente investigación se realizará en los laboratorios de Bromatología, Técnicas dietéticas y Microbiología en la Escuela de Nutriología en la Universidad Internacional del Ecuador en el periodo febrero – junio del 2022, en el Distrito Metropolitano de Quito, zona 9.

FORMULACIÓN DE LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Será realizable la creación de un producto a base de la fruta camu camu (*Myrciaria dubia*) como es el “TE CAMU”, para poder obtener las máximas características de color agradable, ¿sustancia bebible y destacar la mayor cantidad de elementos nutricionales que se pueda mantener?

JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

Antiguamente el camu camu (*Myrciaria dubia*) se conocía como “la uva silvestre” o “la uva del campo” en el Ecuador; esta fruta tiene muchos nombres, y muy pocos la conocen por su nombre más popular del país de Perú el cual es “camu camu” y en la región Amazónica Ecuatoriana se consideraba como una planta no aprovechable. La fruta camu camu (*Myrciaria dubia*) contiene compuestos nutricionales destacables como el ácido ascórbico, flavonoides y antioxidantes. En la actualidad el cultivo de la fruta ha aumentado su producción, ya que es considerado importante para la salud de las personas.

Los consumidores no solo demandan alimentos de calidad, higiénicos y seguros, sino también muestran un creciente interés por las propiedades nutricionales que contienen, así como los beneficios, lo que conlleva el uso de nuevas alternativas dentro de la alimentación. El presente trabajo de investigación ampara un valor científico en determinar las propiedades bromatológicas, microbiológicas y sensoriales del camu camu (*Myrciaria dubia*) lo cual contribuirá a la elaboración de este producto ecológico llamado “**TE CAMU**”, esperado que se tenga una progresiva aceptación de este componente bioactivo.

El presente proyecto permitirá ampliar los conocimientos sobre las propiedades bromatológica, microbiológica y sensoriales del camu camu (*Myrciaria dubia*). Ya que es un producto desconocido que no están siendo valorado como tal, de esta forma contribuyendo al empleo de este “té camu” que posee propiedades saludables, así mismo servirá como punto de partida y aporte para otros trabajos con relación en la Fito nutrición.

El proyecto de investigación tendrá relevancia en el aspecto social, ya que al emplear una materia prima Amazónica como el camu camu (*Myrciaria dubia*), los pobladores podrán aumentar los ingresos económicos, contribuyendo a una vida mejor. Y también dará paso a la no extinción de esta fruta en el Ecuador, ya que esta fruta es poco conocida en el país.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Desarrollar un té a base de la fruta camu camu (*Myrciaria dubia*), para analizar las características nutricionales que se encuentren presentes en la fruta.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desarrollar información científica actualizada sobre el contenido nutricional de la fruta camu camu (*Myrciaria dubia*).
- Identificar aquellos compuestos beneficiosos, verificando los resultados en laboratorios tomando en cuenta la revisión de estudios científicos.
- Analizar las características organolépticas del “TE CAMU” a través de una encuestas.

CAPÍTULO 1

ANTECEDENTES

En la actualidad se evidencia la desestabilidad de dietas saludables en ciertos sectores, los cuales son los más grandes causantes de ciertos trastornos que se desencadenan en problemas como los digestivos, vasculares u otros, como la obesidad, diabetes, hipertensión e inflamaciones, etc. (SANDOVAL, BARRIOS, 2021), conjuntamente el estrés asociado con una mala alimentación y el desequilibrio en el consumo de nutrientes como minerales y vitaminas, que son necesarias para el cuerpo, los cuales deben ser consumidos todos los días a través de la alimentación equilibrada (SANDOVAL, BARRIOS, 2021).

Los antioxidantes se consideran de efecto protector, reductor y mitigador de efectos negativos para las células, las cuales se modifican por reacciones químicas de interacción entre las células y los radicales libres; y aun así este cambio en el cuerpo es vital para mantenerse sano, pero este proceso tiene que realizarse de forma controlada en la cual se pueda mitigar las posibles afecciones (Suwalsky, 2006)

Los radicales libres actúan en beneficio para contrastar bacterias y virus que se encuentran en el organismo, pero los radicales libres siguen actuando aun después de que la función se normalice o se contraste la cantidad de bacterias y virus (Alvaro, 2021). Los radicales libres tienen interacción con las células y esto produce cambios en el ADN (Alvaro, 2021), el cual se ve afectado por el rompimiento de la membrana celular provocando reacciones en la cadena de inactivación de enzimas, seguidamente se da la interferencia con la inmunogenicidad, posterior a estos procesos se da la relación para el desarrollo de enfermedades, en las cuales las células tienen interacción con los radicales libres actuando en el proceso de hipoxia de los tejidos (Alvaro, 2021). Si los radicales libres se encuentran en cantidades abundantes en el organismo, el mismo mecanismo que tiene el cuerpo va a combatir contra ellos y lo neutralizará por medio de enzimas, como oxidorreductasas, catalasa y la enzima peroxidasa (Alvaro, 2021), las cuales llegan a neutralizar a los radicales libres (Alvaro, 2021). En caso de ser insuficientes las enzimas, entran en juego “los barredores” los cuales son antioxidantes no enzimáticos que se encuentran en los alimentos que contienen betacarotenos, vitaminas A, E y C, la metionina, tirosina,

ácido úrico, transferrina, cobre, cinc y manganeso (Alvaro, 2021), que al ingerir los alimentos con este contenido de nutrientes equilibra la cantidad de radicales libres. (Alvaro, 2021).

La fruta camu camu (*Myrciaria dubia*) es considerada la fruta amazónica con mayor contenido de vitamina C y su mayor concentración se presenta en la etapa de maduración de la fruta camu camu (*Myrciaria dubia*) (Arellano-Acuña, Rojas-Zavaleta, & Paucar-Menacho, 2016), además del alto contenido de nutrientes como son las vitaminas, minerales y antioxidantes (ácido ascórbico, flavonoide, antocianinas) (SANDOVAL, BARRIOS, 2021). Dado las características nutricionales de la fruta, se ve la aplicación para crear productos en base a la pulpa de esta fruta de la cual se extrae debido contenido nutricional (Arellano-Acuña, Rojas-Zavaleta, & Paucar-Menacho, 2016).

La mayor producción de esta fruta se da en la zona Amazónica del Perú y Brasil a nivel industrial; a nivel silvestre se encuentra en las zonas Amazónicas de Perú, Brasil, Venezuela, Colombia y Ecuador (Vera Villegas, 2020). Dado este conocimiento y evidencia de varios artículos, se destaca la importancia que tiene la fruta camu camu (*Myrciaria dubia*) para el impacto de enfermedades ya descritas antes con la capacidad de los antioxidantes y los compuestos bioactivos como los flavonoides, ácido ascórbico, quercetina, miricetina, tanino y otros más (SANDOVAL, BARRIOS, 2021).

Japón se ubica dentro de los primeros países a los que se le exporta fruta camu camu (*Myrciaria dubia*) y también se puede encontrar en la Unión Europea (Arellano-Acuña, Rojas-Zavaleta, & Paucar-Menacho, 2016). Se muestra beneficios positivos en el tratamiento de enfermedades inflamatorias como es la obesidad y el tratamiento inicial de la diabetes, en el cual se nota un impacto positivo en la salud (Arellano-Acuña, Rojas-Zavaleta, & Paucar-Menacho, 2016).

MARCO TEORICO

1. Origen y distribución geográfica

La “Myrciaria dubia” o también conocida como la fruta camu camu es una fruta del oriente ecuatoriano específicamente de la Provincia de Sucumbíos y otras como Orellana y Pastaza en las comunidades de Guaraníes y Secoyas, que se encuentra asentada en países con selva amazónica como Ecuador. También hay otros países en los cuales la fruta se encuentra dentro de los bosques amazónicos como Bolivia, Brasil, Colombia, Perú y Venezuela (Arellano, Rojas & Paucar, 2016). En la gran parte este fruto está altamente reconocido en zona peruana, como es el río Napo, Nanay, Ucayali, Marañón, Tigre, río Tapiche, río Yarapa, río Itaya y... (2020). Esta planta tiene origen en las orillas de los ríos del Amazonas, se lo puede ver como un arbusto y este puede llegar a medir entre 4 a 8 metros de altura (2020). El fruto tiene peculiaridades como una corteza lisa, color rojo oscuro y corteza resplandeciente (2020), su color se obtendrá según la maduración del fruto y su tamaño que oscila entre los 2 a 4 cm (Mariñas Pérez, 2011) Figura 1.

Figura 1: Etapas de maduración de la fruta camu camu (*Myrciaria dubia*)



Camu camu madurado	Camu camu pinton	Camu camu verde
--------------------	------------------	-----------------

Fuente: Etel Flores

Elaborado por: Etel Flores

1.2 Historia de la fruta camu camu (Myrciaria dubia)

La fruta camu camu (*Myrciaria dubia*) está declarada como agricultura de origen autóctono Amazónico y especie silvestre (Flores, 2010). El origen de la fruta camu camu (*Myrciaria dubia*) tiene comienzo en la traducción de la lengua de la cocama, desde los integrantes de la comunidad “Tupí” que migraron en la Amazonas central en Brasil entre los siglos IX & XVI (Flores, 2010), a los Cocamas se radicaron en Ucayali entre los 200 a 300 antes de la llegada de los españoles y se considera una expansión a otras planicies con asentamiento en vertientes de agua dulce para sustento de las comunidades (Flores, 2010).

Después de la llegada de los españoles a América Latina se empieza a extender la lengua “quechua” como forma de comunicarse entre otros grupos autóctonos Amazónicos (Flores, 2010). En el presente se considera a la lengua “tupí” en el castellano regional de Loreto (Flores, 2010). En la lengua tupí se maneja un vocabulario de comunicación para interacción en la selva amazónica peruana y una de sus palabras es cama cama, kamu kamu; que se entiende como el sonido que se produce por el pez al consumir la fruta camu camu que cae al río y también este fruto se lo utiliza con una carnada para el pez promisorio (Flores., 2010).

1.3 Taxonomía de la fruta camu camu (Myrciaria dubia)

La taxonomía es un método aplicado a la clasificación jerárquica de grupos de seres vivos, sean estos del reino vegetal o animal que llegan a compartir características en común. Tabla 1

Tabla 1

Taxonomía de la fruta camu camu (*Myrciaria dubia*)

TAXONOMÍA	
Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Subclase:	Rosidae
Orden :	Myrtales
Familia:	Myrtaceae
Subfamilia:	Myrtoideae
Tribu:	Myrteae
Género:	Myrciaria
Especie:	M.dubia

Fuente: tabla 1 Taxonomía de la *Myrciaria dubia* (camu camu). (Chuqui & Díaz, 2018).

Elaborado por: Etel Flores

1.4 *Myrciaria dubia* (camu camu)

La Familia Myrtaceae fue nombrada por Kunth en año 1823 con el nombre de *Psidium dubia* H.B.K y se trasladó al género *Myrciaria* en 1963 (Vera Villegas, 2020). Aun así, el nombre más general conocido en la mayoría de los países en los que se encuentra es el del “Camu camu” (Vera Villegas, 2020). El nombre popular de esta fruta puede tener varios nombres, y estos llegan a variar hasta en su escritura de

camu camu a Kamu kamu, incluso a camo camo, cacari o arazá de agua; de la misma forma en la que el fruto cambia de nombre su forma cambia, esto es muy dependiente de la zona en la que se encuentra acentuada la fruta, esto sea por el país o la zona Amazónica (Vera Villegas, 2020) (Figura 2).

Figura 2: Ilustraciones varios tipos de la fruta camu camu (*Myrciaria dubia*)



Nota: Ilustraciones de varios tipos de la fruta camu camu (*Myrciaria dubia*)

Fuente: (<https://xn--alimentoandinoespaa-d4b.es/fruta/camu-camu/>, s.f.)

2. Utilidad ancestral de la fruta camu camu (*Myrciaria dubia*).

La utilidad ancestral de la camu camu (*Myrciaria dubia*) está relacionada a los pobladores amazónicos, los cuales utilizan el fruto (pulpa) y la corteza para el tratamiento en dolencias como la artritis, diabetes, resfríos, bronquitis, la cicatrización de heridas por el contenido de ácido ascórbico, reparación, déficit de vitamina C y colesterol ... (Pinedo & Armas, 2004). También se considera como uso cosmético por su característica de alto contenido de vitamina C, ligado a contrarrestar el envejecimiento y por la síntesis de colágeno.

2.1 Usos de la fruta camu camu (*Myrciaria dubia*)

La fruta camu camu (*Myrciaria dubia*) se destaca por su alto contenido de vitamina C, la cual se utiliza para la elaboración de jugos, helados y ciertos tipos de dulces como mermeladas, que son de consumo

tradicional y se puede encontrar la fruta para un consumo externo, se encuentra deshidratado y hasta confitado (Flores., 2010). En algunos lugares dentro de la selva se considera una nueva forma de dar a conocer el fruto camu camu (*Myrciaria dubia*), como en los postres y comidas de sal; posterior a dar nuevos usos en la gastronomía.

Perú se da a la oportunidad de tener mayor variedad de platos que incluyan a la fruta camu camu (*Myrciaria dubia*) en varias prestaciones, sean estas dulces o saladas (incluyendo bebidas). Los restaurantes apuestan por estas propuestas de innovación en la gastronomía. En Perú se implementa en los supermercados el fruto congelado.

En exportaciones se considera a Japón como uno de los mayores consumidores respecto a bebidas, en los cuales los procesos para la obtención de la misma se dan por tarte de homogenización, refinación, liofilización o pasteurización (Flores., 2010).

3. Tiempo de cultivo de la fruta camu camu (*Myrciaria dubia*)

La fruta camu camu (*Myrciaria dubia*) se localiza en zonas cerca de ríos, riachuelos o lagos de los bosques del Amazonas. Esta fruta florece en temporada de marzo y junio, y se encuentra madura entre agosto y septiembre (Vera Villegas, E. D,2020). Este árbol puede llegar a enflorar hasta 3 veces en un año. Anualmente enflora en primavera, verano y otoño, el tiempo que dura este proceso es de 40 hasta 60 días (Vera Villegas, E. D,2020) .La estación del mes en la que se obtiene mayor cantidad de fruta camu camu (*Myrciaria dubia*) para ser cosechada se encuentran en mayo. Las temporadas de primavera y otoño son ambientalmente ideales para la cosecha (Vera Villegas, E. D,2020) .La fruta tiene un tiempo de maduración aproximada de 60 días, tomando en cuenta que la flor ya estará abierta en su totalidad; de ser el caso que la fruta consiga la estabilidad en el pigmento y sus otros componentes, se podrá notar de forma física la maduración de esta fruta (Vera Villegas, E. D,2020) .

La estrategia de conservación de la fruta camu camu (*Myrciaria dubia*) es importante para que esta llegue al mercado tanto local como internacional. Por su característica de alto contenido de vitamina C y otros antioxidantes (Vera Villegas, E. D,2020) .La fruta al ser movilizada tiene una ventaja de 60 días para estabilizar su pigmentación y otros componentes, puede ser cosechada aún no madura o “verde” para

que no sufra mayor daño y la vida útil de esta fruta se pueda alargar en el proceso de trasportación y este llegue en mejor estado(Vera Villegas, E. D,2020) .

La fruta se encuentra en los bosques húmedos tropicales de la Amazonia, este ambiente de humedad y calor facilita que la fruta camu camu (*Myrciaria dubia*) pueda tener un correcto desarrollo y llegue a estabilizarse (Vásquez, Lucero, 2019). Dentro de los factores importantes para el pleno desarrollo de la fruta es la temperatura, la cantidad de agua y la altitud; la temperatura es de 26 grados centígrados, la cantidad de agua tiene que ser de 2500 a 4000 mm/año y la latitud con un aproximado de 100 msnm con un máximo de 300 msnm (Vásquez, Lucero, 2019). La característica de esta especie la hace más resistente a las inundaciones al ser un arbusto (Vásquez, Lucero, 2019).

4.Inconstancia de la fruta

4.1Inconstancia del color:

La fruta camu camu (*Myrciaria dubia*) tiene un color rojizo brillante en su etapa de maduración, el color rojo característico de esta fruta es por un pigmento hidrosoluble que se encuentra en la cáscara de esta fruta la camu camu (*Myrciaria dubia*), siendo la cianidina-3-glicosido que es 90% del total de antocianinas. Las antocianinas son de organización estable, por el PH se da una causalidad en la formación de base de quinoidal de un color azul (Vera Villegas, 2020).

A falta de que se lleguen a estabilizar las antocianinas se puede degradar el color, la fruta pierde esa característica del color rojo oscuro brillante al llegar a la maduración, en caso de no llegar a estabilizarse la fruta tendrá un color amarillento o anaranjado pálido y puede ser de tono incoloro. En proceso de degradación el fruto llega a ser de color marrón, e incluso puede llegar hacer de color negro; estos tonos de color en la fruta camu camu (*Myrciaria dubia*) también se ven afectados por factores ambientales, tales como la temperatura. Las antocianinas en contacto térmico aceleran el proceso de cambio de color (Vera Villegas, 2020).

4.2 Inconstancia de la fruta:

La fruta camu camu (*Myrciaria dubia*) tiene una característica de ser delicada, por su cáscara al ser muy fina, y al tener alto contenido de agua, y también, por el factor de alto contenido de vitamina C; y si a esto se le suma sus características que lo convierten en un fruto delicado, también la asequibilidad es complicada por los cultivos se encuentran en la Amazonia (Chang, 2016)

La estrategia que se lleva a cabo es obtener el fruto en su estado no maduro, es decir, que este se encuentre en pigmento verde, pero al estar en esta etapa el fruto se ve alterado el sabor y el contenido de vitamina C (Vera Villegas, 2020).

1.3 Inconstancia de la Vitamina C:

El ácido ascórbico de la fruta *Myrciaria dubia* (camu camu) es muy inestable, esto dado a que la fruta tiene varias etapas como la verde, pintona y madura, la variación de ácido ascórbico y otros caracteres se ven variables en las diferentes etapas. También es muy susceptible a factores como luz, PH de agua, Cu, Fe y temperatura. En este caso la vitamina C es un factor que puede estar tentado dado a la facilidad con la que esta se ve afectada. Se considera la trasportación con refrigeración, casi a la congelación, para que no se afecte la vitamina C, para que el consumidor pueda obtener la fruta con un alto contenido de vitamina C sin sufrir mayor alteración. También está la estrategia “liofilizar” o la deshidratación para convertir esta fruta en productos incorporados en polvo o secos, brindando una mayor estabilidad en los características de micro nutrientes y que aporte mayor tiempo de conservación para el aprovechamiento (Chang, 2016).

5. El aspecto tecnológico de conservación de la fruta

En países como Perú y Brasil implementan investigación para mejorar las estrategias tecnológicas de cultivo, cosecha e introducción de la fruta camu camu (*Myrciaria dubia*) al mercado local e internacional. El principal impulsador es el Instituto de investigación de la Amazonia Peruana que está en búsqueda de nuevas técnicas y el mejoramiento de tácticas, en el cual se investiga procesos de reproducción en las semillas, como natural, asexual o artificial, y control agrónomo de la producción de

la planta, (Plantación, producción, control de plagas, cosechas y cuantificación de la producción) (Chang, 2016).

La fruta *Myrciaria dubia* (camu camu) es un alimento de especial característico por su variabilidad en pigmentación y concentración de vitamina C, la cual sufre por factores que afectan a la fruta como luz, humedad, porcentaje agua, PH de agua, Cu, Fe y ambiental o de llegar al caso la descomposición; por otra parte se considera las razones de la descomposición por concentración de la humedad y microorganismos que además degradan con mayor velocidad la fruta y esto puede afectar también la salud del consumidor (Chung Vásquez, 2016). La fruta pierde la composición química, sabor, pigmentación y la textura de la fruta al ser afectada por cualquier tipo de los factores ya mencionados (Chung Vásquez, 2016).

El fruto contiene diferentes enzimas que son propias de los tejidos orgánicos, los cuales son los principales factores que llegan a alterar los componentes químicos de los alimentos. Aunque el tejido se ve afectado o muerto (Chung Vásquez, 2016) las enzimas siguen actuando en la alteración de su composición química, de nutrimentos, de textura, de pigmentación o sabor (Chung Vásquez, 2016). Existen más factores que afectan, como son, la exposición a algunos tipos de luz natural o artificial, aire, temperaturas bruscas o cambios bruscos de calor a frío, tratamiento, condiciones generales de procesos, conservación y control de la manipulación del alimento (Chung Vásquez, 2016). Dado que existen varios factores que comprometen el estado natural del alimento es importante tener en cuenta las tecnologías empleadas para la respectiva conservación de los componentes estructurales, químicos y de palatabilidad (Chung Vásquez, 2016).

5.1 Técnicas de conservación

El objetivo de emplear técnicas para la conservación de alimentos es ayudar a prolongar la vida útil del alimento en estado natural o artificial. Al querer conseguir este objetivo se llegan a modificar aspectos físicos como volumen, masa, peso o energía (Chung Vásquez, 2016). Dentro de las técnicas establecidas para la conservación de los alimentos se realizan las pasteurizaciones, deshidratación, liofilización,

congelación, control de temperatura con la refrigeración, extracción de componentes para encapsularlos o integración con otro alimento, secado, y fermentación (Chung Vásquez, 2016).

5.2 Tipos de técnicas de conservación

Dentro de las técnicas empleadas para la conservación de los alimentos se clasifican en técnicas por calor, frío y eliminación de agua. El método de conservación por calor es utilizado para conseguir una larga duración, en esta técnica se utiliza el calor para la eliminación de enzimas o la eliminación parcial de las mismas, y otros tipos de organismos que sean de aspectos químicos, en los cuales, estos causan alteraciones y conllevan a hacerlos no consumibles. Dentro de este método en el que se emplea el calor se utiliza técnicas como: la pasteurización, esterilización y escaldado (Chung Vásquez, 2016).

La pasteurización es una técnica muy utilizada a nivel industrial para la destrucción de agentes patógenos. En este método se emplea un tratamiento con calor, en el cual se utiliza el paso de calor a frío de forma brusca, en este método se elimina todo microorganismo patógeno y también se elimina el desarrollo de cualquier proliferación de organismos; pero este método solo prolonga la vida del alimento por contaminación de algún microorganismo. Para una conservación de larga duración algunos alimentos se mantienen en una cadena de frío de 4 grados centígrados y otros alimentos se les añade conservantes en los envases como: el llenado al vacío y el control de actividad de agua; estos métodos son altamente utilizados en la producción de lácteos y otros productos como bebidas con frutas y la cerveza (Chung Vásquez, 2016).

Otro método utilizado para la conservación de alimentos es la técnica por calor en la cual se emplea el método de esterilización, este se aplica a 115 grados de temperatura para la eliminación de gérmenes y esporas (Vega Vizcarra, Pinedo Panduro, 2010). Lo negativo de esta técnica es la pérdida de vitaminas, en este caso se pierden las “liposolubles” como la vitamina B, y también vitamina hidrosoluble como la vitamina C la cual tiende a ser muy variable con los resultados de vitamina total al finalizar la producción del alimento por el tiempo y la temperatura (Vega Vizcarra, Pinedo Panduro, 2010). Este tratamiento de calor no es el más favorable si el caso es la conservación en mayor cantidad de vitamina C y también se pueden ver afectados las características como el sabor y el color (Chung Vásquez, 2016).

El tratamiento de Escaldado está destinado a inactivar las enzimas que producen la degradación natural del alimento como lo son: la catalasa, la lipoxigenasa y la peroxidasa las cuales pertenecen o son propias del alimento. Al utilizar este método se da la inactivación de las enzimas, que detiene la actividad metabólica y esto frena la degradación del alimento (Chung Vásquez, 2016).

Dentro de las técnicas que se utilizan para la conservación de alimentos se encuentran los métodos fríos como: la refrigeración, congelación y ultra congelación. Estas técnicas se utilizan como una forma de ralentizar los procesos de degradación, la actividad celular, la acción metabólica y la reacción de las enzimas, y retrasa el desarrollo de microorganismos (Vega Vizcarra, Pinedo Panduro, 2010). En este proceso se alarga la vida del alimento o producto, pero no se elimina contaminantes químicos, toxinas o microorganismos. Pero si no se conserva esto se pueden reanudar la actividad por la descongelación. La refrigeración es el método de bajas temperaturas entre 0 a 4 grados centígrados que se encuentra aproximado a la congelación, se permite una conservación del alimento que puede ser de mediano o largo plazo, lo cual tiene como impacto la reducción en la velocidad de degradación del alimento (Chung Vásquez, 2016), (Vega Vizcarra, Pinedo Panduro, 2010).

La congelación es una técnica de baja de temperatura hasta los menos 18 grados centígrados (Vega Vizcarra, Pinedo Panduro, 2010). En esta técnica se denota una característica llamada “Cristalización”. El agua tiene una actividad baja y por esta característica la actividad de las enzimas se detiene, por esta razón la congelación es un método que conservación a largo plazo (Vega Vizcarra, Pinedo Panduro, 2010). Aun así, al retomar su temperatura ambiente o al descongelarse, da como resultado que los microorganismos vuelvan a proliferar. Por lo tanto, es muy importante mantener una cadena de frío para ayudar a la conservación del alimento (Vega Vizcarra, Pinedo Panduro, 2010).

El último método empleado para la conservación de alimentos en técnicas de congelación es la de ultra congelación, en este método se tiene como característica el tiempo rápido en el cual se llega a congelar el alimento en un máximo de 120 minutos, y temperaturas muy bajas también que pueden llegar a menos de 40 grados centígrados (Vega Vizcarra, Pinedo Panduro, 2010). El método permite mantener la estructura de los alimentos y la gran mayoría de las cualidades nutritivas (Vega Vizcarra, Pinedo Panduro, 2010). La garantía de conservación del alimento se brinda por la cadena de congelación, que se

mantiene entre los menos 18 grados centígrados hasta los menos 20 grados centígrados (Vega Vizcarra, Pinedo Panduro, 2010).

Otra técnica empleada en la conservación de alimento es la “eliminación de agua”, en esta técnica se emplea métodos como la deshidratación y concentración. La deshidratación es un método de conservación que es utilizado para la eliminación total del líquido contenido en el alimento (Vega Vizcarra, Pinedo Panduro, 2010). En este caso la humedad o cantidad de agua es un factor que ayuda a la proliferación de microorganismos, al eliminar el contenido de agua en el alimento se ayuda a que este tenga una vida más larga, al no tener interacción con microorganismo y también la relación con las enzimas. Las características de este método son la reducción de volumen y peso (Vega Vizcarra, Pinedo Panduro, 2010).

La “concentración” es otro método empleado es este tipo de técnica de eliminación de agua. Aunque este método solo elimine una cantidad entre dos terceras partes de agua del alimento, lo que crea una mayor concentración del producto o alimento en peso, volumen y cantidad de humedad, un ejemplo de esto es la leche evaporada (Vega Vizcarra, Pinedo Panduro, 2010). Esta técnica también tiene la característica de reducción en volumen y peso original. Al realizar esto el producto o alimento tiene una alta presión osmótica (mayor densidad) (Vega Vizcarra, Pinedo Panduro, 2010).

6. Composición nutricional de la fruta "Myrciaria dubia H.B.K. Me Vaugh"

La fruta camu camu (*Myrciaria dubia*) tiene un consumo casi exclusivo en la amazonia de América Latina, destacando las zonas peruanas y brasileñas las cuales tienen un mayor conocimiento sobre la fruta y también la producen para el consumo en la mayoría del su territorio respectivamente.

La fruta "*Myrciaria dubia* H.B.K. Me Vaugh" (camu camu) contiene en 100 gramos de peso varios componentes nutricionales como podemos observar en la (tabla 2). Tales elementos que se encuentran en la fruta como carbohidratos, proteínas, grasas, % de ceniza, % de humedad, potasio, calcio, sodio, magnesio, fosfatos, sulfatos, aluminio, boro, cobre, hierro, manganeso, cinc, cloro y antioxidantes como:

ácido ascórbico, flavonoides, antocianina, son beneficiosos para la salud y al consumirlos en una dieta equilibrada ayudan en la prevención de varias enfermedades como las cardio vasculares.

Tabla 2
Composición nutricional de la fruta "Myrciaria dubia H.B.K. Me Vaugh" en estado de maduración

Nutriente	Valor por cada 100 gramos
Contenido de minerales	
Potasio (K)	711mg
Calcio (Ca)	65mg
Magnesio (Mg)	51mg
Sodio (Na)	27mg
Fosfatos (PO4)	295mg
Sulfatos (SO4)	132mg
Aluminio (Al)	2.1mg
Boro (B)	0.5mg
Cobre (Cu)	0.8mg
Hierro (Fe)	1.8mg
Manganeso (Mn)	2.1mg
Cinc (Zn)	1.3mg
Cloro (Cl)	116

Características físicas y químicas en porcentajes	
Humedad %	94.51
Cenizas %	0.06
Proteínas %	0.55
Carbohidratos %	4.28
Grasas %	0.06
Composición de la fruta "Myrciaria dubia H.B.K. Me Vaugh en mg/100g	
Flavonoide mg/100g	6.7mg/100g
Antocianinas mg/100g	1.3mg/100g
Acido ascórbico mg/100mg	1138mg/100g

Fuente: Laboratorio de servicios analíticos

Elaborado por: Etel Flores

La destacada cantidad de antioxidantes específicamente el contenido de ácido ascórbico con una cantidad de 1138mg/100g que se puede obtener en los análisis bromatológicos denota el por qué se considera como una de las frutas con mayor contenido nutricional en antioxidantes. Aun así, la variabilidad de contenido de estos componentes nutricionales son variables, esto depende del estado de maduración de la fruta, si esta se encuentra verde, pintona o madura.

7. Antioxidantes

El consumo de alimentos con contenido de antioxidantes ayuda a combatir la oxidación; los alimentos tienen propiedades organolépticas que se encuentran en forma natural, y estos ayudan a reducir el estrés oxidativo que puede convertirse en un problema más complejo, como causar enfermedades que dañan las células y tejidos, que pueden resultar en enfermedades crónicas o incluso la muerte (Palma, 2021). En sí, los antioxidantes poseen un grupo hidróxilo unido por anillos bencénicos los cuales son compuestos sintetizados en frutos y otros como: frutos, raíces y hojas (Palma, 2021). En los alimentos existen varios antioxidantes, hay algunos que son más comunes, como lo son la vitamina C, Vitamina E, carotenoides y polifenoles (Palma, 2021).

En consideración que la vitamina C no es sintetizada por el cuerpo humano, se tiene que ingerir diariamente en cantidades adecuadas (Palma, 2021). El cuerpo humano consume alimentos para poder extraer de ello la cantidad suficiente de Vitamina C, esta vitamina es hidrosoluble, esto indica que esta vitamina se disuelve en agua (Palma, 2021). Debido a esto se considera como una vitamina de alta importancia y un nutriente esencial ya que el cuerpo no puede almacenar esta vitamina. (Palma, 2021)

El ácido ascórbico tiene varias funciones más que la de protección en el sistema inmunológico, también tienen el papel de generar una proteína que ayudará en la formación y protección de tejidos como la piel, tendones, ligamentos y vasos sanguíneos (Guzmán Loayza, 2021). Ayuda con la reparación (sanación de heridas y tejido en cicatrización) a mantener los cartílagos, cuerpo óseo, y también cumple un papel fundamental en la absorción de hierro, bloqueando a los radicales libres que son causantes del envejecimiento y enfermar a las células (Guzmán Loayza, 2021). Los radicales libres son parte del medio ambiente, están presentes cuando inicia el proceso de descomposición de los alimentos o metabolismo de los alimentos en nuestro cuerpo, el smog de carros o humo de los tabacos, y también en la exposición a pequeñas cantidades de radiación. Se considera a los radicales libres como un factor para la asociación con el cáncer y otras enfermedades como las del corazón y los trastornos a las articulaciones (artritis) (Guzmán Loayza, 2021). En este caso la acumulación de radicales libres del ambiente y la exposición a estos, crea un envejecimiento y daño de las células que puede llegar a ser irreversible (Guzmán Loayza, 2021).

MARCO CONCEPTUAL

Antioxidantes: Sustancias que se encuentran en forma natural en frutas, vegetales o artificiales, que llegan a prevenir, mantener o restablecer tipos de daños celulares.

Ácido ascórbico: Nutriente esencial para el cuerpo humano, en función de mantener sano el cuerpo. Se previene el daño celular.

Amazonia: Región de América del Sur, que corresponde al lugar geográfico situado a la cuenca del río Amazonas.

Deshidratación: Afección o acción que se debe a la pérdida excesiva de contenido de agua o líquido.

Estrés oxidativo: Afección en la que las concentraciones de antioxidantes son más bajas de lo normal.

Flavonoides: Miembro de un grupo de sustancias que se encuentran en muchas plantas y alimentos basados en plantas. Los flavonoides han demostrado tener efectos antioxidantes.

Micro nutrientes: Sustancias (vitaminas y minerales) que el cuerpo necesita en pequeñas cantidades para el desarrollo y mantenimiento de un estado sano.

Radicales libres: Tipos de moléculas inestables que se elaboran durante el metabolismo normal de las células (cambios químicos que ocurren en una célula). Los radicales libres en ocasiones se acumulan en las células y dañan otras moléculas, como el ADN, los lípidos y las proteínas.

Secado: Acción que consiste en la eliminación total de líquido o de la humedad contenida en una materia.

Vitamina C: Nutriente que el cuerpo necesita en pequeñas cantidades para el funcionamiento y mantenimiento sano el cuerpo. La vitamina C ayuda a combatir las infecciones, cicatrizar las heridas, y mantener los tejidos sanos.

MARCO TEMPORAL

La investigación tendrá lugar las fechas de febrero – junio del 2022, en el Distrito Metropolitano de Quito, zona 9, en los cinco meses a partir de la aprobación del protocolo del año en curso.

MARCO ESPACIAL

El presente proyecto se realizará en los laboratorios de Bromatología, Técnicas dietéticas y Microbiología en la Escuela de Nutriología en la Universidad Internacional del Ecuador en el periodo febrero – junio del 2022, en el Distrito Metropolitano de Quito, zona 9.

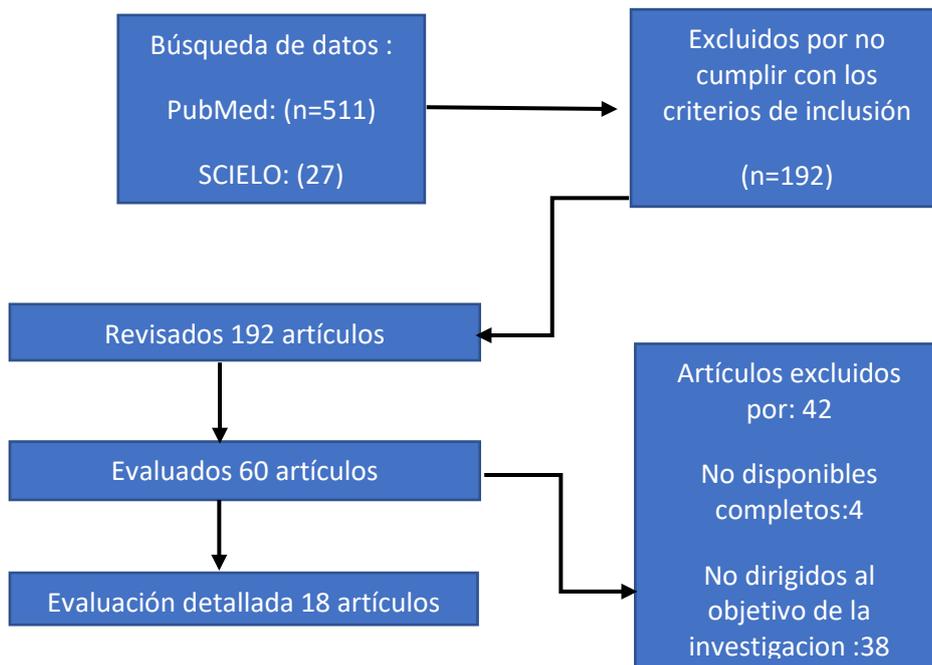
DETERMINACIÓN DE LA HIPÓTESIS TEMPORAL

Al elaborar un producto a base de la fruta camu camu (*Myrciaria dubia*) como es el “TE CAMU”, se pretende verificar la viabilidad de poder obtener las máximas características del fruto, en el caso del camu camu (*Myrciaria dubia*) se busca la obtención de las carteristas de color agradable, sustancia bebible y destacar la mayor cantidad de elementos nutricionales que podamos mantener. Tomando en cuenta los aspectos tecnológicos empleados y las condiciones sociales para que el “TE CAMU” sea aceptado.

CAPÍTULO 2

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Diagrama Prisma



Fuente: Etel Flores

Elaborado por: Etel Flores

Definición de las variables del Estudio

Un aspecto realmente importante en la elaboración de un producto, es la forma de aplicar una técnica tecnológica para poder obtener las características deseadas en el producto como son: color agradable, que sea una sustancia bebible y el destacar la mayor cantidad elementos nutricionales que podamos mantener a base de la fruta camu camu (*Myrciaria dubia*).

OPERACIONALIDAD DE LA VARIABLES

Tabla 3

Operacionalizad de las variables

Variables independientes	Variable dependiente
Té de la fruta <i>Myrciaria dubia</i> (camu camu)	Factor bromatológicas
	Factor micro nutricional (ácido ascórbico)
	Factor de palatabilidad y sensorial

Fuente : Etel Flores

Elaborado por: Etel Flores

ÁMBITO DE ESTUDIO

La fruta *Myrciaria dubia* H.B.K. Me Vaugh (camu camu) fue utilizada en el proceso de obtención del té. Se seleccionó la fruta en el mercado de Arequipa de Perú, a través de la venta de intermediarios que residen en Perú y también exportan fruta a Ecuador. Se realizó la adquisición de 25 kilos que fue exportado a través de la frontera peruana de (Zarumilla) y la frontera ecuatoriana (Huaquillas).

Se realizó el análisis bromatológico en una institución externa a la Universidad Internacional del Ecuador, el estudio microbiológico se realizó en el laboratorio de Bromatología de la Escuela de Nutrición en la Universidad Internacional del Ecuador.

Tipo de investigación

El proyecto es de ámbito investigativo aplicado.

Nivel de investigación

Nivel experimental

Método de investigación

Método deductivo directo, método de conclusión inmediata y metodológico inductivo

Diseño de investigación

Diseños experimentales

Se realizó un análisis bromatológico en laboratorio de servicios analíticos en la ciudad de Quito con la fruta camu camu (*Myrciaria dubia* H.B.K. Me Vaugh) haciendo pruebas en las 3 etapas de la fruta (verde, pintona y madura).

Tabla 4

Tabla de análisis bromatológico en 3 etapas de maduración de la fruta Camu camu (*Myrciaria dubia* H.B.K. Me Vaugh)

Contenido de Minerales (mg/kg en base a humedad)		Análisis en estado de Madurez		
NUTRIENTES		VERDE	PINTON	MADURO
Potasio	K	532	600	711
Calcio	Ca	66	62	65
Magnesio	Na	49	44	27
Fosfato	PO4	245	256	295
Aluminio	Al	3.1	3	2.1
Boro	B	0.4	0.5	0.5
Cobre	Cu	0.5	0.7	0.8
Hierro	Fe	1.3	1.8	1.8
Manganeso	Mn	1.4	1.4	2.1
Cinc	Zn	1.3	1.2	1.3
Cloro	Cl	77	66	116
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS (Composición proximal		%	%	%

de la pulpa de Camu camu) en porcentaje			
Humedad, %	95.17	94.89	94.51
Ceniza, %	0.04	0.07	0.06
Proteína, %	0.11	0.77	0.55
Carbohidrato, %	4.6	4.39	4.28
Grasas, %	0.08	0.08	0.06
Camu camu composición en mg/100g	Medido mg/100g	Medido mg/100g	Medido mg/100g
Flavonoide mg/100g.	2.77	2.49	6.7
Antocianinas mg/100g.	0.1	0.86	1.3
Acido ascórbico mg/100g.	1387.8	1307	1138

Fuente: Laboratorio de servicios analíticos

Elaborado por: Etel Flores

Tratamientos aplicados para la obtención del secado de la fruta Camu camu (*Myrciaria dubia*)

Tratamiento aplicado en los laboratorios de la Escuela de Gastronomía de la UIDE.

Se realizó 2 tratamientos en los laboratorios de la Escuela de Gastronomía de la Universidad Internacional del Ecuador en la ciudad de Quito, en la provincia de Pichincha, para la elaboración del té. Se realizó el primer ensayo con el deshidratador, se realizó el tratamiento con 35 grados centígrados de temperatura, por una duración de 24 horas. El segundo ensayo fue realizado en las mismas instalaciones con una variación de tiempo y temperatura donde se realizó el tratamiento con 68 grados centígrados por 26 horas.

Figura 3
Deshidratador a 35 grados centígrados.



Fuente: Etel Flores

Elaborado por: Etel Flores

Figura 4
Deshidratador a 68 centígrados.



Fuente: Etel Flores

Elaborado por: Etel Flores

Figura 5
Deshidratador



Fuente: Etel Flores.

Elaborado: Etel Flores

Tratamiento aplicado en los laboratorios de la Escuela de Nutrición de la UIDE.

Se realizó 3 tratamientos en los laboratorios de la Escuela Nutrición de la Universidad Internacional del Ecuador en la ciudad de Quito, en la provincia de Pichincha, para la elaboración del té. Se realizó el tercer ensayo a con el horno freidor de aire, en el cual se realizó el tratamiento de variaciones de temperatura con inicios de 60, 70 y 100 grados centígrados de temperatura, por una duración de 3 horas y media. El cuarto ensayo fue realizado en las mismas instalaciones con una variación de tiempo y

temperatura donde se realizó el tratamiento con 60 grados centígrados y 3 repeticiones de 100 grados centígrados por 3 horas y media. El quinto ensayo fue realizado en las mismas instalaciones con variación de tiempo y temperatura donde se realizó un tratamiento con 3 repeticiones de 100 grados centígrados por 3 horas.

Figura 6: Horno de aire



Fuente: Etel Flores

Elaborado por: Etel Flores

POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO

Población: La población de la investigación objetivo para el análisis organoléptico está conformada por 22 estudiantes de la Escuela de Nutrición de la Universidad Internacional del Ecuador, habitantes de Quito (provincia de Pichincha).

Muestra: Consta de 25 kilos de camu camu (*Myrciaria dubia*).

Muestreo: Se utilizó un muestreo no probabilístico ya que se eligieron muestras sanas de la misma variedad y se clasificó en 3 tipos: la verde, la pintona y la madura, para este muestreo se aplicó un método no probabilístico.

Figura 7: Caja de 25 kilos de camu camu (*Myrciaria dubia*).



Fuente: Etel Flores

Elaborado por: Etel Flores

Tabla 5

Técnicas	Instrumentos	Datos recolectados en la aplicación de la técnica
Técnica de observación directa	Ficha de observación	Cantidad, clasificación y selección
Técnica de recolección de información	Libros Archivos digitales Repositorio	Propiedades nutricionales de la fruta camu camu (<i>Myrciaria dubia</i>).
Técnica de evaluación sensorial	Ensayo (deshidratación/	Se observa:

	secado) aplicados con aceptabilidad del té camu camu (Myrciaria dubia)	<p>La aceptación sensorial</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apariencia • Color • Sabor • Olor
Técnica de análisis bromatológico del camu camu (Myrciaria dubia).	Equipo de laboratorio de servicios analíticos	<p>Contenido de Minerales (mg/kg en base a humedad)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Potasio • Calcio • Magnesio • Fosfatos • Sulfatos • Aluminio • Boro • Cobre • Hierro • Manganeso • Cinc • Clora <p>Características físicas y químicas en porcentajes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Humedad • Ceniza

		<ul style="list-style-type: none"> • Carbohidratos • Proteína • Grasa <p>Composición en mg/100g</p> <ul style="list-style-type: none"> • Flavonoide • Antocianinas • Acido ascórbico
Técnica de análisis microbiológico	Equipo de laboratorio de bromatología de la Escuela de Nutrición de la Universidad Internacional del Ecuador	Los psicrófilos Facultativos con una temperatura optima de 30 grados centígrados

Fuente: Etel Flores

Elaborado por: Etel Flores

Tabla 6

Recolección de información durante la aplicación del Método para la elaboración del producto “TE CAMU”.

Método	Recopilación de información por medio del método
Selección y clasificación de la fruta, para la elaboración del camu camu (<i>Myrciaria dubia</i>).	Parámetros de control de calidad del camu camu (<i>Myrciaria dubia</i>) y clasificación de la fruta en 3 etapas de maduración. Cantidad de camu camu (<i>Myrciaria dubia</i>) con las características de calidad.
Aplicación de evaluación sensorial	Características sensoriales (aspecto bebible): Apariencia, color, sabor y olor.
Aplicación de un análisis bromatológico	Contenido de Minerales (mg/kg en base a humedad): K, Ca, Mg, Na, PO ₄ , SO ₄ , Al, B, Cu, Fe, Mn, Zn y Cl. Características físicas y químicas en porcentajes Humedad, Ceniza, Carbohidratos, Proteína y Grasa Composición en mg/100g

	Flavonoide, Antocianinas y Acido ascórbico
Aplicación de análisis microbiológico	El recuento total de aerobios fue determinado, el agar estándar+ TTC (2,3,5 cloruro trifenilo tetrasolium) 0,1% luego de encubar a 37 grados en 26 horas. El recuento de coliformes fecales y totales es de 0 utilizando las mismas disoluciones.

Fuente: Etel Flores

Elaborado por: Etel Flores

Descripción de procesamiento del “TE CAMU” de la fruta camu camu (Myrciaria dubia).

Para la elaboración del “TE CAMU” se realizó los siguientes procesos en la fruta con variaciones de temperatura y tiempo en el laboratorio de la escuela de Gastronomía y el laboratorio de la escuela de Nutrición de la Universidad Internacional del Ecuador.

Tabla 7

Gráfico de relación de consistencia de fruta camu camu (Myrciaria dubia) entre temperatura aplicada y tiempo en el horno de aire.

Ensayos	Tiempo	Temperatura	Herramienta	Consistencia alcanzada
Ensayo 1	Tiempo inicio (12 horas)	35 grados centígrados	Deshidratador	Blanda
Datos recolectados de primer ensayo	Tiempo total = 12 horas	Total, de variación de temperatura =35 grados	Uso de deshidratador	Resultado de la aplicación de, temperaturas y tiempos: Consistencia Blanda
Ensayo 2	Tiempo inicio (12 horas)	68 grados centígrados	Deshidratador	Blando

Ensayo 2	Tiempo agregado (5 horas)	68 grados centígrados	Deshidratador	Semi viscoso con alto contenido de humedad
Ensayo 2	Tiempo agregado (9 horas)	68 grados centígrados	Deshidratador	Viscosos con contenido de humedad
Datos recolectados de segundo ensayo	Tiempo total =26 horas	Total, de variaciones de temperatura: 3 repeticiones de 68 grados centígrados.	Uso de deshidratador	Resultado de la aplicación de, temperaturas y tiempos: Consistencia Blanda
Ensayo 3	Tiempo inicio (30 minutos)	60 grados centígrados	Horno de aire	Blanda
Ensayo 3	Tiempo agregado (30 minutos)	70 grados centígrados	Horno de aire	Viscosos con contenido de humedad
Ensayo 3	Tiempo agregado (1 hora)	100 grados centígrados	Horno de aire	Semi seco
Ensayo 3	Tiempo agregado (1:30 hora)	100 grados centígrados	Horno de aire	Seco

Datos recolectados del tercer ensayo	Tiempo total =3 horas y media	Total, de variaciones de temperatura: Una de 60 grados centígrados y una de 70 grados centígrados 2 repeticiones de 100 grados centígrados.	Horno de aire	Resultado de la aplicación de, temperaturas y tiempos: Consistencia Seco
Ensayo 4	Tiempo de inicio (1 hora)	60 grados centígrados	Horno de aire	Blanda
Ensayo 4	Tiempo agregado (30 minutos)	100 grados centígrados	Horno de aire	Bando viscoso
Ensayo 4	Tiempo agregado (1 hora)	100 grados centígrados	Horno de aire	Semi seco
Ensayo 4	Tiempo agregado (1 hora)	100 grados centígrados	Horno de aire	Seco

Datos recolectados del cuarto ensayo	Tiempo total =3 horas y media	Total, de variaciones de temperatura: Una de 60 grados centígrados 3 repeticiones de 100 grados centígrados.	Horno de aire	Resultado de la aplicación de, temperaturas y tiempos: Consistencia Seco
Ensayo 5	Tiempo de inicio (1 hora)	100 grados centígrados	Horno de aire	Blando
Ensayo 5	Tiempo de agregado (30 minutos)	100 grados centígrados	Horno de aire	Semi viscoso
Ensayo 5	Tiempo agregado (1 hora)	100 grados	Horno de aire	Semi seco
Ensayo 5	Tiempos agregados (30 minutos)	100 grados	Horno de aire	Seco
Datos recolectados	Tiempo total =3 horas	Total, de variaciones de temperatura:	Horno de aire	Resultado de la aplicación de,

del quinto ensayo		4 repeticiones de 100 grados centígrados		temperaturas y tiempos: Consistencia Seco
--------------------------	--	------------------------------------------	--	-------------------------------------------------

Fuente: Etel Flores

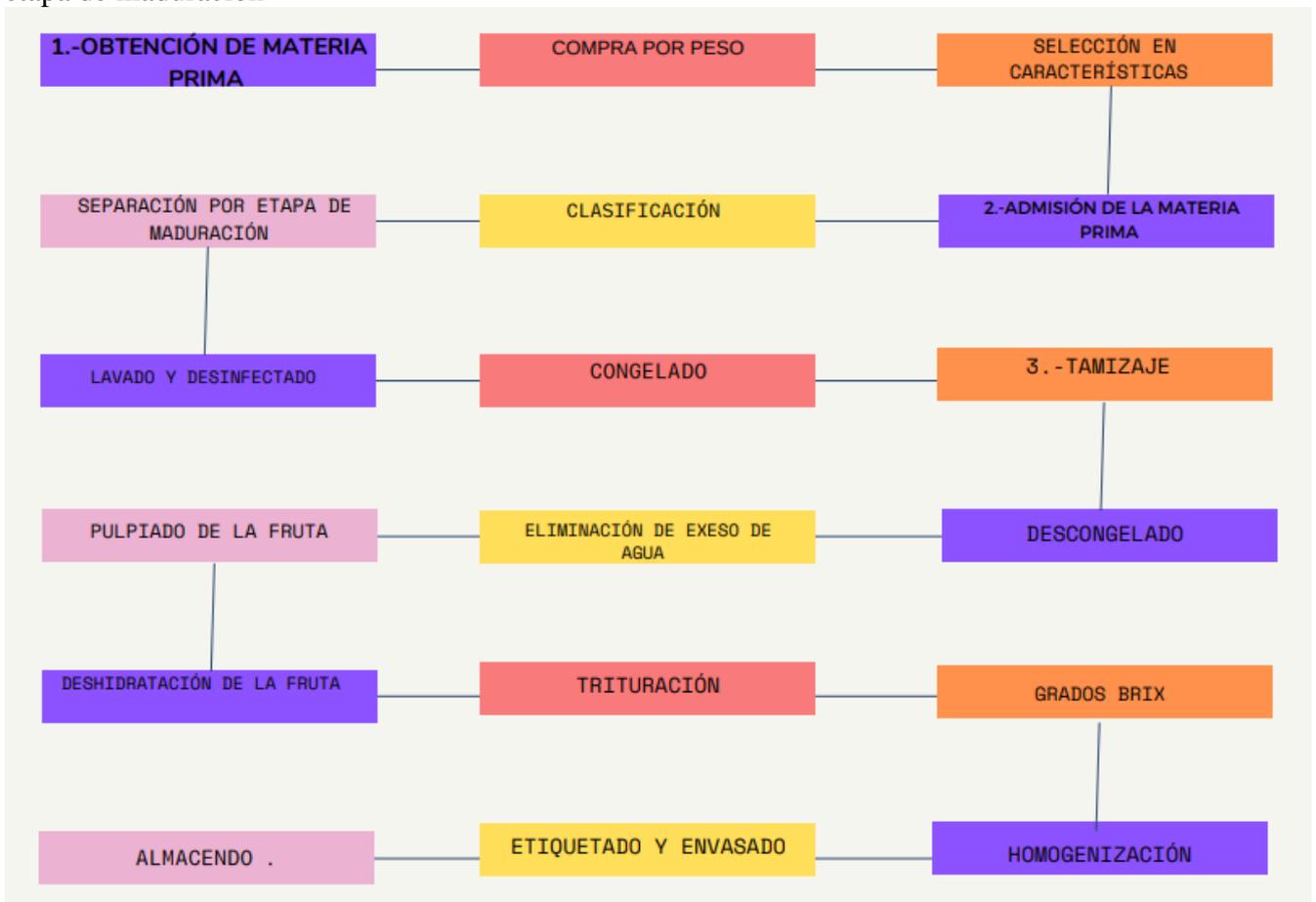
Elaborado por: Etel Flores

Elaboración del “TE CAMU” de la fruta camu camu (Myrciaria dubia):

Se realizó el proceso de elaboración del “TE CAMU”, con los respectivos controles. (figura 8)

Figura 8

Flujograma de elaboración del “TE CAMU” de la fruta camu camu (Myrciaria dubia): separación por etapa de maduración



Fuente: Etel Flores

Elaborado por: Etel Flores

Descripción de elaboración del “TE CAMU” de la fruta camu camu (*Myrciaria dubia*).

1. Se obtuvo la materia prima a través de una selección de la fruta en el mercado de Arequipa de Perú, a través de la venta de intermediarios que residen en Perú y también exportan fruta a Ecuador.
2. Se realizó la adquisición de 25 kilos que fué exportado a través de la frontera peruana de (Zarumilla) y la frontera ecuatoriana (Huaquillas).
3. Se seleccionó la materia prima a través de un control de calidad para cumplir con las características deseadas en la fruta.
4. Se clasificó en 3 etapas: verde, pintón y maduro. La característica es la pigmentación la cual ayuda a su clasificación.
5. Se desinfectó y se lavó el producto en sus 3 etapas para después proceder al secado.
6. Se colocó en fundas etiquetadas con fecha y cantidad de fruto en cada paquete.
7. Se procedió a colocar en el congelador la fruta, para mantener el producto.
8. Se realizó el tamizaje de la fruta para proceder con la elaboración del producto.
9. Se descongeló la fruta en el microondas hasta que se tornó en una textura suave hasta que se eliminen los cristales.
10. Se realizó el pulpiado de fruta para la extracción y eliminación de exceso de líquido dando como resultado que se pueda ayudar con la deshidratación de la fruta.
11. Se colocó la fruta preparada en el horno de aire a temperatura variable por lapsos de tiempo.
12. Se trituró la fruta seca para la obtención del polvo.
13. Se procedió a definir los grados brix que es valor °Br o % p/p y un pH para saber la concentración más óptima del procesamiento del “TE CAMU”.

14. Homogenización, tiene esta la finalidad de uniformizar la mezcla de “TE CAMU” más agua, hasta lograr la disolución del contenido. Esta operación consiste en una duración de 3 minutos con su agitación para lograr una buena homogenización.
15. Envasado y sellado de los componentes que se colocaron el en “TE CAMU”.
16. Se coloca el etiquetado del producto con respectivas indicaciones.
17. Al finalizar se almacena el producto para su distribución y consumo.

Etiquetado Nutricional del producto “TE CAMU”.

El producto consta de un etiquetado nutricional para poder dar a conocer al consumidor sobre los nutrientes que el mismo producto posee basado para una dieta de 2000 Kcal.

Figura 9: Etiquetado nutricional

Información nutricional	
5 porciones por envase	
Tamaño por sobre (1 sobre) aprox. 2,5g	
Cantidad por porción	
Calorías	0
Energía 0 KJ (calorías 0 Cal)	
Energía de la grasa 0 KJ (calorías 0 Cal)	
% Valor diario *	
Grasa total 0g	0%
Grasa Saturada 0g	0%
Grasa Trans 0g	0%
Colesterol 0mg	0%
Sodio 0.017mg	0%
Carbohidratos totales 0mg	0%
Azúcares 0g	0%
Proteína 0g	0%
Vitamina C 0mg	0%
Calcio 0mg	0%
Hierro 0mg	0%
Potasio 0mg	0%
*Porcentaje de Valores Diarios basados en una dieta de 8380 KJ (2000 calorías).	
	

Fuente: Etel Flores

Elaborado por: Etel Flores

CAPÍTULO 3

RESULTADOS

Resultados recolectados en los análisis bromatológicos y análisis microbiológicos

Características físicas representativas de la fruta camu camu (*Myrciaria dubia*)

La fruta Camu camu (*Myrciaria dubia*) tiene características resaltables con respecto a la morfología que presenta. En la tabla se puede evidenciar las características de la fruta que fue evaluada y seleccionada en etapa madura (tabla 8) para la elaboración del “TE CAMU”.

Tabla 8

Características físicas representativas de la fruta camu camu (*Myrciaria dubia*).

Características	Camu camu (<i>Myrciaria dubia</i>).
Color de cáscara	Rojizo
Color de pulpa	Blanca
Forma	Redonda
Peso aproximado (g)	10g

Fuente: Etel Flores

Elaborado por: Etel Flores

Figura 10 : Camu camu (*Myrciaria dubia*).



Fuente: Etel Flores

Elaborado por: Etel Flores

Características nutricionales presentes en el análisis bromatológico de la fruta camu camu (*Myrciaria dubia*) .

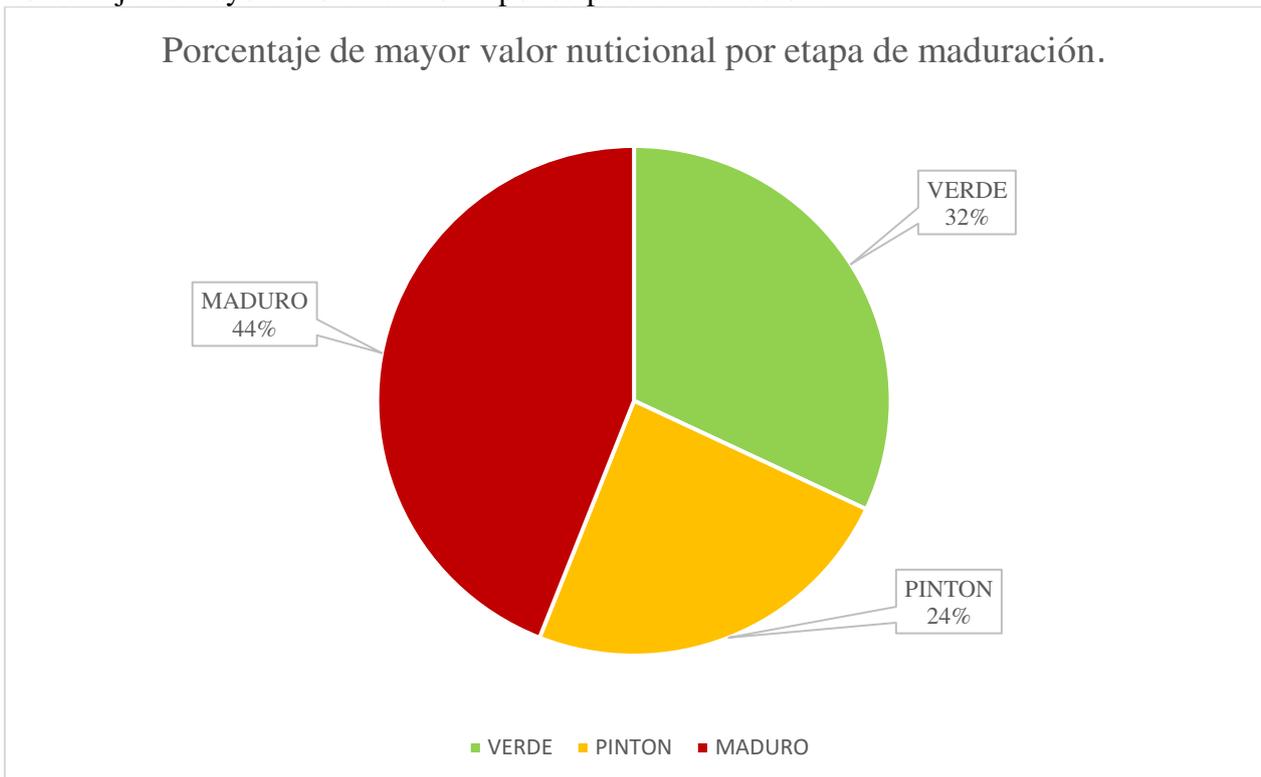
La fruta camu camu (*Myrciaria dubia*) presenta una composición rica en micronutrientes como: ácido ascórbico, potasio, calcio, sodio, cinc, manganeso, magnesio, cobre, y otros. También se encuentra en porcentajes altos el contenido de agua con tendencia de 95.17 % en estado verde y de 94.51 % en maduro.

Las 3 etapas por las cuales se realizó el análisis “bromatológico” permiten determinar la tendencia en la que la fruta se encuentra con mayor valor nutricional y en resultado a los análisis se encuentra en la etapa madura se encuentra con mayor valor nutricional a nivel de micronutrientes y menor porcentaje de macronutrientes.

En los análisis bromatológicos se resaltan componentes nutricionales que pueden prevenir enfermedades cardio vasculares y otras enfermedades relacionadas con el daño celular o envejecimiento de las células por reacción con los radicales libres. Los radicales libres son necesarios en el metabolismo del organismo, pero al sobre pasar las cantidades de radicales libres se combaten con enzimas y de no ser suficientes se obtienen más enzimas de los alimentos para contrastar a los radicales libres, estas enzimas se obtienen en los alimentos que son ricos en antioxidantes como, el ácido ascórbico, que podemos encontrar en altas

cantidades en la fruta camu camu (*Myrciaria dubia*), de esta forma se puede hablar de un componente bioactivo que es capaz de aportar efectos beneficiosos para quien lo consuma.

Figura 11:
Porcentaje de mayor valor nutricional por etapa de maduración.



Fuente: Etel Flores

Elaborado por: Etel Flores

Interpretación: Se realizó un análisis bromatológico de 21 componentes de la fruta camu camu (*Myrciaria dubia*), en la cual se determinó en base a estos componentes en cuál de las 3 etapas la fruta se tiene mayor concentración de estos componentes (proteína, carbohidrato, grasa, humedad, flavonoide, antocianinas, ácido ascórbico, potasio, calcio, magnesio, sodio, fosfato, sulfato, aluminio, boro, cobre,

hierro, manganeso, cinc, cloro); en los cuales se evidencia el 23% (8 valores sobre salientes) en la etapa verde, el 24% (6 valores sobre salientes) en la etapa pintona y el 44% (11 valores sobre salientes) en la etapa madura.

Tabla 9

Características nutricionales presentes en la fruta camu camu (*Myrciaria dubia*) en las 3 etapas de la fruta (verde, pintón y maduro).

Característica Nutricional	Verde	Pintón	Maduro
Macronutrientes en Porcentajes			
Proteína %	0.11	0.77	0.55
Grasas%	0.08	0.08	0.06
Hidratos de carbono%	4.6	4.39	4.28
Micronutrientes			
Acido ascórbico mg/100g	1387.8	1307	1138
Sodio mg	49	44	27
%Agua	95.17	94.89	94.51
Potasio mg	532	600	711
Calcio mg	66	62	65
Cinc mg	1.3	1.2	1.3

Manganeso mg	1.4	1.4	2.1
Magnesio mg	47	47	51
Cobre mg	0.5	0.7	0.8

Fuente: Etel Flores

Elaborado por: Etel Flores

Resultado de análisis microbiológico de extracto de la fruta camu camu (*Myrciaria dubia*).

Obtuvimos los siguientes resultados, los UFC son inferiores a los 100 UFC (unidades formadoras de coliformes). Se encontraron psicrófilos facultativos con una temperatura óptima de 30 grados centígrados. También es importante mencionar que en la elaboración del TE CAMU se aplicó con los HCCP (sistemas de riesgos y puntos críticos de control en la manufactura del producto).

Figura 12

Cultivo de bacterias del extracto de la fruta camu camu (*Myrciaria dubia*).

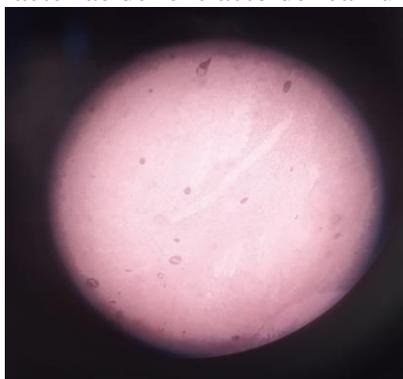


Fuente: Etel Flores

Elaborado por: Etel FloresFigura

Figura 13:

Bacterias del extracto del camu camu (*Myrciaria dubia*) vistas desde un microscopio.



Fuente: Etel Flores

Elaborado por: Etel Flores

Resultado de análisis de las características fisicoquímicas del Te CAMU.

En la presente investigación se determinó el contenido de pH, grados Brix y acidez en él “TE CAMU”, para poder determinar la concentración más óptima del procesamiento del “TE CAMU”, dando como resultado un contenido de 0.5 gr de camu camu en polvo, 3 pepas de la fruta seca y su fruto entero seco.

Tabla 10

Análisis de las características fisicoquímicas del “TE CAMU”.

Elementos utilizados para determinar características fisicoquímicas del TE CAMU	Valores obtenidos
Indicador de pH (pH - metro)	3.60 pH
Escala Brix (refractómetro)	0 grados Brix (°Br o % p/p)

Fuente: Etel Flores

Elaborado por: Etel Flores

Figura 14
Medición de grados Brix.



Fuete: Etel Flores

Elaborado por: Etel Flores

Figura 15
Medición con pH- metro.



Fuete: Etel Flores

Elaborado por: Etel Flores

Figura 16
Escala de pH en relación con alimentos y el pH del TE CAMU.



Fuente: Etel Flores

Elaborado por: Etel Flores

Resultado de etiquetado de “TE CAMU”.

Figura 17

Logotipo del producto elaborado “TE CAMU”



Fuente: Etel Flores

Elaborado por: Etel Flores

Figura 18

Resultado final del etiquetado del “TE CAMU”.

<p>Información nutricional 5 porciones por envase Tamaño por sobre (1 sobre) aprox. 2,5g</p> <p>Cantidad por porción</p> <p>Calorías 0 Energía 0 KJ (calorías 0 Cal) Energía de la grasa 0 KJ (calorías 0 Cal)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th></th> <th>% Valor diario *</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Grasa total</td> <td>0g</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>Grasa Saturada</td> <td>0g</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>Grasa Trans</td> <td>0g</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>Colesterol</td> <td>0mg</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>Sodio</td> <td>0.017mg</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>Carbohidratos totales</td> <td>0mg</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>Azúcares</td> <td>0g</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>Proteína</td> <td>0g</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>Vitamina C</td> <td>0mg</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>Calcio</td> <td>0mg</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>Hierro</td> <td>0mg</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>Potasio</td> <td>0mg</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table> <p>*Porcentaje de Valores Diarios basados en una dieta de 8380 KJ (2000 calorías).</p>			% Valor diario *	Grasa total	0g	0%	Grasa Saturada	0g	0%	Grasa Trans	0g	0%	Colesterol	0mg	0%	Sodio	0.017mg	0%	Carbohidratos totales	0mg	0%	Azúcares	0g	0%	Proteína	0g	0%	Vitamina C	0mg	0%	Calcio	0mg	0%	Hierro	0mg	0%	Potasio	0mg	0%	<p>Ingredientes: Camu Camu Myrciaria dubia)</p> <p>Instrucciones.- Infusión caliente: Coloque el contenido del paquete en una taza de 240 ml con agua caliente y deje reposar un aproximado de 3 minutos. Infusión fría: Una vez ya hecha la preparación caliente deje enfriar o deje enfriar o coloque en el refrigerador. Precauciones: Mantenga en un lugar fresco y seco.</p> <p>Libre de gluten Producto artesanal Sin saborizantes </p> <p>Elaborado por: Etel Flores Dirección: Av. Simón Bolívar y Av. Jorge Fernández Quito - Ecuador</p>	<p>Te elaborado 100% con Camu Camu Ecuatoriano </p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Vitamina C ✓ Producto amazónico ecuatoriano ✓ Flavonoides <p> 100% NATURAL</p> <p>● 5 unidades (paquetes) PESO.NETO: 12.5g</p>
		% Valor diario *																																							
Grasa total	0g	0%																																							
Grasa Saturada	0g	0%																																							
Grasa Trans	0g	0%																																							
Colesterol	0mg	0%																																							
Sodio	0.017mg	0%																																							
Carbohidratos totales	0mg	0%																																							
Azúcares	0g	0%																																							
Proteína	0g	0%																																							
Vitamina C	0mg	0%																																							
Calcio	0mg	0%																																							
Hierro	0mg	0%																																							
Potasio	0mg	0%																																							

Fuente: Etel Flores

Elaborado por: Etel Flores

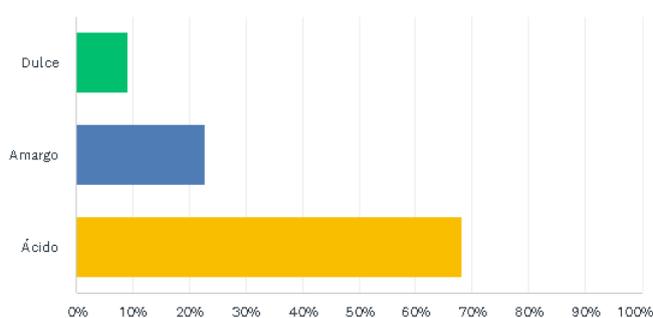
Resultado de la aplicación de la encuesta del “TE CAMU” en la ciudad de Quito, provincia de Pichincha Ecuador.

La encuesta fue realizada a 22 Estudiantes de la Escuela de Nutrición de la Universidad Internacional del Ecuador en la ciudad de Quito, provincia de Pichincha. Se tiene como objetivo ser un apoyo para notar las características organolépticas como sabor, color y olor que puedan sentir los encuestados, y el agrado o el desagrado de las características organolépticas presentes en el “TE CAMU”, con opciones: me gustó mucho, me gustó, no me gusta y me desagrada. Y se plantea la opción del uso de algún endulzante.

Figura 19

Después de probado el TE CAMU, por favor analizar la característica organoléptica (Sabor).

Respondidas: 22 Omitidas: 0



OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS
▼ Dulce	9,09 % 2
▼ Amargo	22,73 % 5
▼ Ácido	68,18 % 15
TOTAL	22

Fuente: Etel Flores

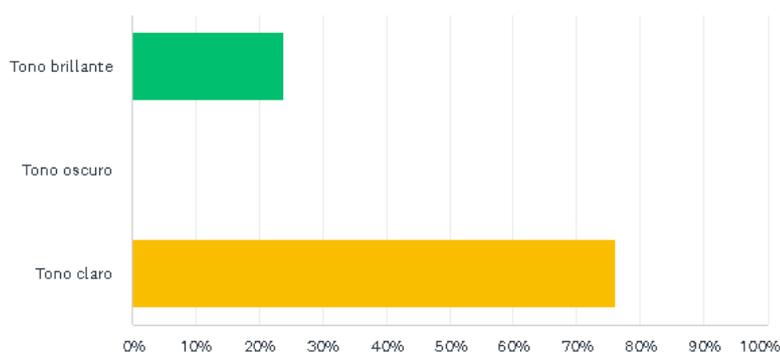
Elaborado por: Etel Flores

Interpretación: La presente encuesta realizada por 22 estudiantes con la pregunta “Después de probado el “TE CAMU”, por favor analizar la característica organoléptica (Sabor). Las respuestas corresponden a un 9.09% (2 personas) considerándose dulce, el 22.73 % (5 personas) consideran Amargo y el 68.18% (15 personas)lo consideran Ácido.

Figura 20

Después de probado el TE CAMU, por favor analizar la característica organoléptica (Color).

Respondidas: 21 Omitidas: 1



OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS
▼ Tono brillante	23,81 % 5
▼ Tono oscuro	0,00 % 0
▼ Tono claro	76,19 % 16
TOTAL	21

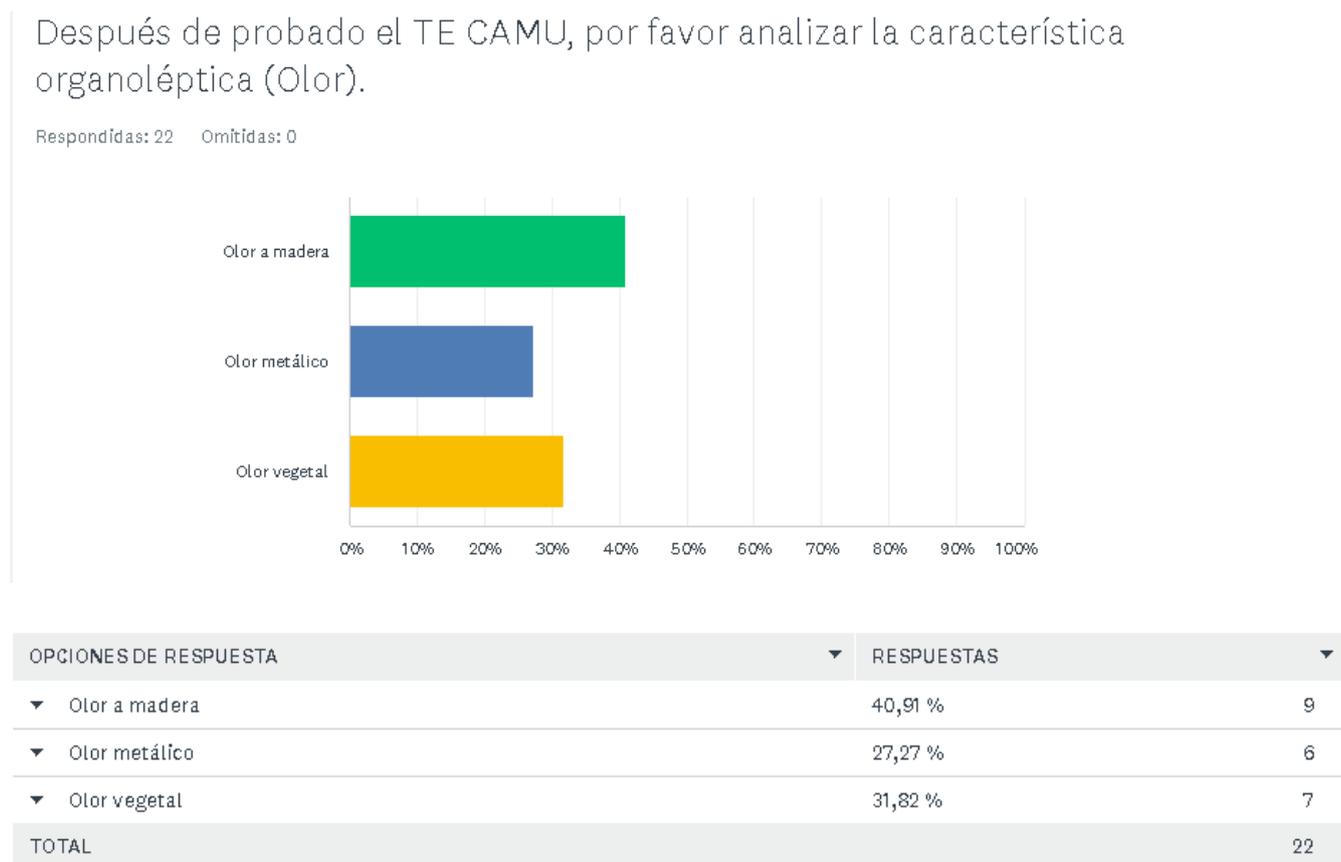
Fuente: Etel Flores

Elaborado por: Etel Flores

Interpretación: La presente encuesta realizada por 22 estudiantes con la pregunta “Después de probado el “TE CAMU”, por favor analizar la característica organoléptica (Color)”. Las respuestas corresponden,

con un 23.81% (5 personas) que consideran que tiene un tono brillante, el 0 % (0 personas) consideran que tiene un tono oscuro y el 76.19% (16 personas) consideran que tiene un tono claro.

Figura 21



Fuente: Etel Flores

Elaborado por: Etel Flores

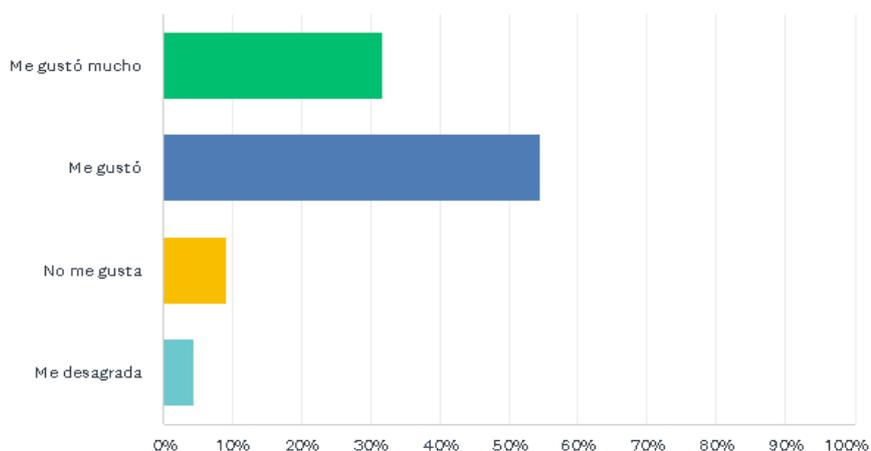
Interpretación: La presente encuesta realizada por 22 estudiantes con la pregunta “Después de probado el “TE CAMU”, por favor analizar la característica organoléptica (Olor)”. Las respuestas corresponden,

con un 40.91% (9 personas) que consideran que tiene un olor a madera, el 27.27 % (6 personas) consideran que tiene un olor metálico y el 31.82% (7 personas) consideran que tiene un olor vegetal.

Figura22

Después de probado el TE CAMU CAMU, por favor analizar el siguiente aspecto (Sabor)

Respondidas: 22 Omitidas: 0



OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS
Me gustó mucho	31,82 % 7
Me gustó	54,55 % 12
No me gusta	9,09 % 2
Me desagrada	4,55 % 1
TOTAL	22

Fuente: Etel Flores

Elaborado por: Etel Flores

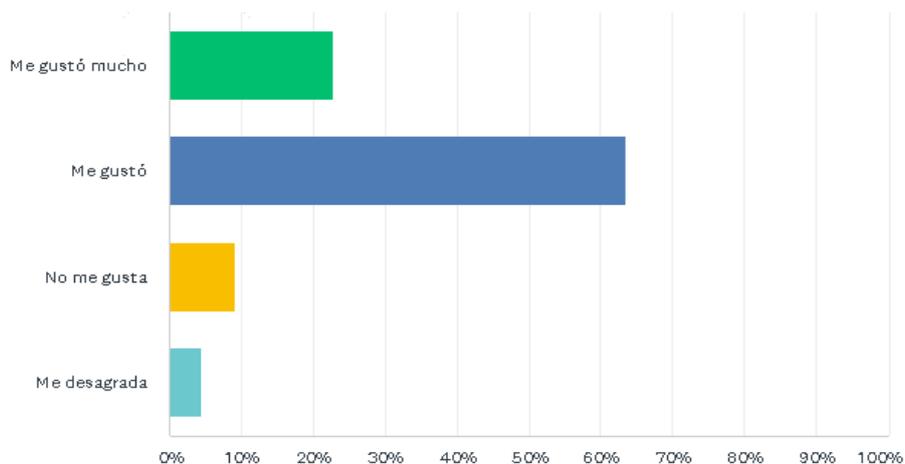
Interpretación: La presente encuesta realizada por 22 estudiantes con la pregunta “Des pues de probado el “TE CAMU”, por favor analizar el siguiente aspecto (Sabor)”. Las respuestas corresponden, con un 31.82% (7 personas) que consideran que les gustó mucho, el 54.55 % (12 personas) consideran que les

gustó, con un 9.09% (2 personas) consideran que no les gusta y el 4.55% (1 persona) considera que le desagrada.

Figura 23

Después de probado el TE CAMU CAMU, por favor analizar el siguiente aspecto (Color)

Respondidas: 22 Omitidas: 0



OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS
Me gustó mucho	22,73 % 5
Me gustó	63,64 % 14
No me gusta	9,09 % 2
Me desagrada	4,55 % 1
TOTAL	22

Fuente: Etel Flores

Elaborado por: Etel Flores

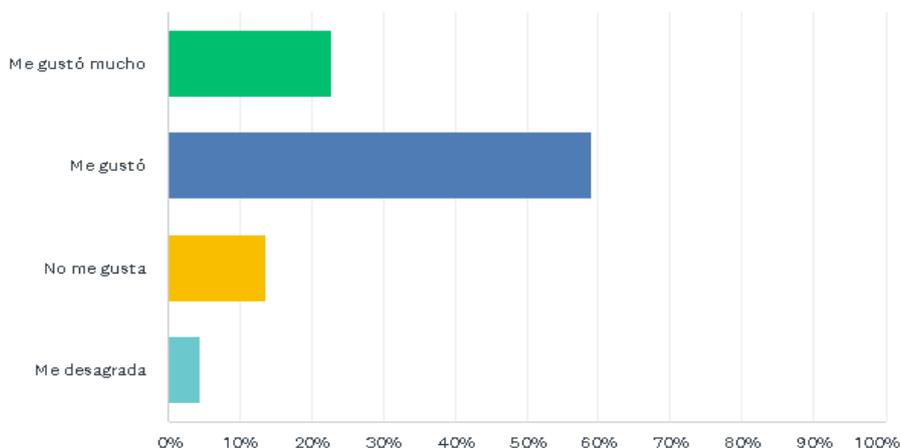
Interpretación: La presente encuesta realizada por 22 estudiantes con la pregunta “Después de probado el “TE CAMU”, por favor analizar el siguiente aspecto (Color)”. Las respuestas corresponden, con un 22.7% (5 personas) que consideran que les gustó mucho, el 63.64 % (14 personas) consideran que les

gustó, con un 9.09% (2 personas) consideran que no les gusta y el 4.55% (1 persona) considera que le desagrada.

Figura24

Después de probado TE CAMU CAMU, por favor analizar el siguiente aspecto (Olor)

Respondidas: 22 Omitidas: 0



OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS
Me gustó mucho	22,73 % 5
Me gustó	59,09 % 13
No me gusta	13,64 % 3
Me desagrada	4,55 % 1
TOTAL	22

Fuente: Etel Flores

Elaborado por: Etel Flores

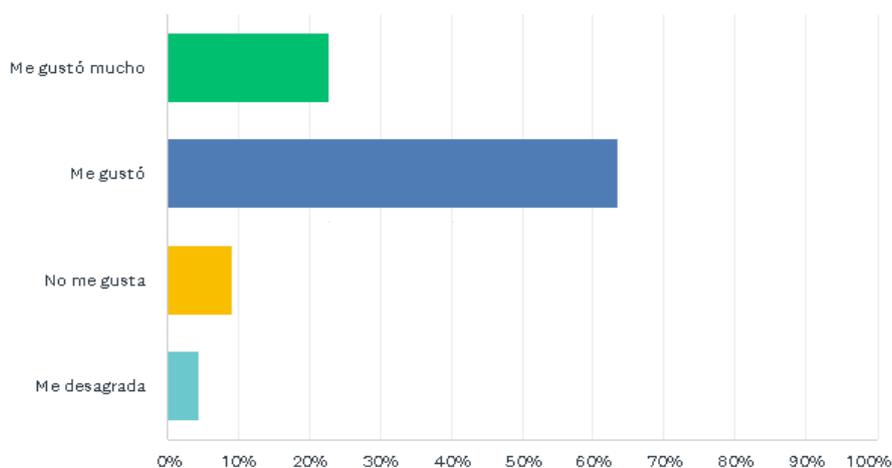
Interpretación: La presente encuesta realizada por 22 estudiantes con la pregunta “Después de probado el “TE CAMU”, por favor analizar el siguiente aspecto (Olor)”. Las respuestas corresponden, con un 22.73% (5 personas) que consideran que les gustó mucho, el 59.09 % (13 personas) consideran que les

gustó, con un 13.64% (3 personas) consideran que no les gustó y el 4.55% (1 persona) considera que le desagradó.

Figura25

Después de probado el TE CAMU CAMU, por favor analizar el siguiente aspecto (Gusto)

Respondidas: 22 Omitidas: 0



OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS
Me gustó mucho	22,73 % 5
Me gustó	63,64 % 14
No me gusta	9,09 % 2
Me desagrada	4,55 % 1
TOTAL	22

Fuente: Etel Flores

Elaborado por: Etel Flores

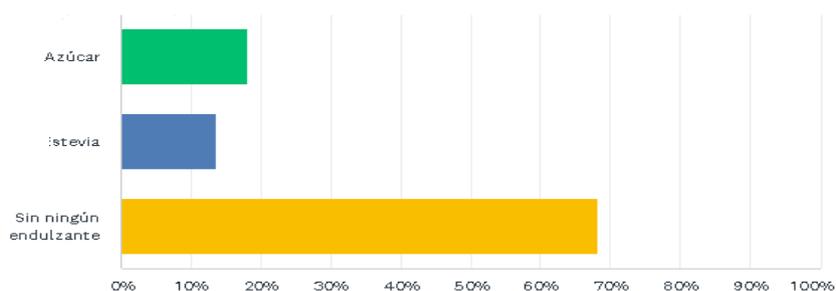
Interpretación: La presente encuesta realizada por 22 estudiantes con la pregunta, “Después de probado el “TE CAMU”, por favor analizar el siguiente aspecto (Gusto)”. Las respuestas corresponden, con un 22.73% (5 personas) que consideran que les gustó mucho, el 63.64 % (14 personas) consideran que les

gustó, con un 9.09% (2 personas) consideran que no les gustó y el 4.55% (1 persona) considera que le desagradó.

Figura26

Después de probado el TE CAMU CAMU, usted considera el uso de algún endulzante como :

Respondidas: 22 Omitidas: 0



OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS
▼ Azúcar	18,18 % 4
▼ Estevia	13,64 % 3
▼ Sin ningún endulzante	68,18 % 15
TOTAL	22

Fuente: Etel Flores

Elaborado por: Etel Flores

Interpretación: La presente encuesta realizada por 22 estudiantes con la pregunta “Después de probado el “TE CAMU”, usted considera el uso de algún endulzante como”, respuestas corresponden, con un 18.18% (4 personas) consideran el uso de azúcar, el 13.64% (3 personas) consideran el uso de stevia, con un 68,18% (15 personas) consideran no usar endulzante.

CAPITULO 4

DISCUSIÓN

En la presente investigación se obtuvo la concentración del ácido ascórbico de la fruta camu camu (*Myrciaria dubia*), en etapa madura con un aproximado de 1138 mg/100g se determinó que la cantidad más alta de ácido ascórbico se encuentra en la etapa verde con 1387.8 mg/100g, cuyo valor no se iguala al contenido alto de otras investigaciones (Rosa, 2021). Aun así, se considera el dato obtenido, ya que se destaca la cantidad de ácido ascórbico. Hay otros valores nutricionales como proteína, carbohidratos y sodio, los cuales se toman en cuenta en la investigación de (Rosa, 2021) y la diferencia entre cifras obtenidas no es muy marcada. Las características físicas y químicas también tienen similitudes o aproximaciones como es el caso del porcentaje de agua en la fruta. Se obtuvo un porcentaje de 95.17 % en agua en la etapa verde y de menor cantidad en etapa madura con 94.51% de agua. El porcentaje de contenido de agua es muy similar en la investigación (Rosa, 2021).

La elaboración de productos a base de camu camu (*Myrciaria dubia*) está presentes con las siguientes citas (Casaretto Sandoval, 2020); (Córdova Gonzáles, 2021) en las cuales se evidencia la importancia que estas van tomado en la innovación en el mercado que busca mayor variedad de productos a elección, y más si estos tienen un valor agregado que pueda favorecer la salud. La evidencia (Rosa, 2021) confirma la existencia de nutrientes que llegan a ser beneficiosos en la salud. La fruta camu camu (*Myrciaria dubia*) presenta ser una gran alternativa por las cantidades de micronutrientes que posee y son evidenciadas en la presente investigación.

El ácido ascórbico es un elemento el cual es considerado como beneficioso para la salud por lo tanto los seres humanos siempre están buscando el consumo por la promesa de favorecimiento de las defensas. El consumo de este fruto fresco en cualquier etapa muestra evidencia de alto contenido de nutrientes específicamente el ácido ascórbico.

CONCLUSIONES

- La fruta camu camu (*Myrciaria dubia*) es una fruta con importante contenido de micronutrientes como: magnesio, sodio, boro, cobre, cinc, manganeso y ácido ascórbico.
- Posee alta concentración de agua, lo cual hace complicado realizar una deshidratación de la fruta en corto tiempo. Al ser deshidratada se ve afectado un gran aspecto físico como lo es el peso bruto, volumen y contenido de nutrientes; y se consideran altas cantidades de la fruta para convertirla en polvo y obtener el “TE CAMU”.
- En el análisis microbiológico se encontró organismos no patógenos para el consumo en seres humanos, por lo tanto, se infiere el buen manejo de prácticas de manufactura.
- El análisis realizado al “TE CAMU” con el refractómetro, nos permite inferir la nula existencia de azúcares en esta bebida.
- El apoyo de las encuestas nos permite evidenciar resultados positivos de apreciación del “TE CAMU” en las personas que lo probaron, y esto abre un camino para mayor interacción con la fruta.
- Los análisis bromatológicos son la evidencia del alto contenido de ácido ascórbico por el cual se la considera como una “Super fruta”.
- El potencial que tiene la fruta camu camu (*Myrciaria dubia*) y otras frutas las cuales son de origen Amazónico que se pueden encontrar en el país del Ecuador, es que se pueden realizar ideas sustentables para la creación de más productos a base de frutos innovadores de origen Amazónico.
- La finalidad del estudio fue corroborar la creación de un té a base de camu camu (*Myrciaria dubia*) y reevaluar su contenido nutricional en el cual se obtuvo el “TE CAMU” y, se pudo comprobar el alto contenido de nutrientes con controles para la garantía de BPM.

RECOMENDACIONES

- 1.- Basados en un consumo equilibrado en nutrientes, se recomienda el consumo de “TE CAMU” en una dieta equilibrada.
- 2.- Se recomienda en la elaboración de té, considerar el contenido de agua de la fruta, es primordial la extracción de líquido excesivo para un resultado más rápido de deshidratación.
- 3.-Se recomienda aplicar nuevos métodos de deshidratación en el deshidratador, para evaluar las mejores herramientas que ayuden en una mayor concentración de características organolépticas.
- 4.- Se recomienda la promoción del consumo de la fruta camu camu (*Myrciaria dubia*) y la revalorización del contenido nutricional para una salud equilibrada.
- 5.-El consumo de “TE CAMU” es recomendado en personas que tienen que controlar el consumo de azúcares.
- 6.-Se recomienda una investigación de mayor extensión y con participación de un grupo más alto de personas.
- 7.- Se recomienda realizar más investigaciones y comparaciones con otras frutas de consumo cotidiano, con características nutricionales similares y poder identificar la potencia entre nuevos productos y los ya consumidos.
- 8.-Es importante considerar las frutas de origen Amazónico ecuatoriano y reinventar la industria con productos que ofrezcan más de lo que ya existe en común como puede ser el sabor, y sin ningún valor agregado para la salud.
- 9.- Es imperativa la investigación y renovación de información científica sobre nuevos productos para que, dado esto se pueda dar a conocer sobre los componentes nutricionales y de esta forma tener conocimiento actualizado y poder brindar ayuda en distintos lugares geográficos del Ecuador.

REFERENCIAS

- 1.-Juan **Edson**, Luis Alberto Y Eduardo Ramírez, V. C. A. (2010). *Antocianinas, ácido ascórbico, polifenóis totales y actividad antioxidante en casca do camu-camu (Myrciaria dubia (HBK) McVaugh)*. Scienceopen. <https://www.coursehero.com/file/95101625/23pdf/VV>
- 2.-ENSANUT-ECU. (2013a). *Diagnostico del Distrito Metropolitano de Quito*. Estilos de vida en el Ecuador y DMQ. https://www.quito.gob.ec/documents/Salud/Diagnostico_Salud_DMQ2017.pdf
- 3.- Ericka Arellano-Acuña; Irvin Rojas-Zavaleta; Luz María Paucar-Menacho. (2016, 8 abril). *Camu-camu (Myrciaria dubia): Fruta tropical de excelentes propiedades funcionales que ayudan a mejorar la calidad de vida*. Scielo Peru. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2077-99172016000500008&script=sci_arttext
- 4.- Hughes, Kerry. (2007). *Potencial del Camu Camu y Sacha Inchi en el mercado estadounidense*. Prom Perú. <http://repositorio.promperu.gob.pe/handle/123456789/1331>
- 5.- Pinedo Panduro, Mario. (2012). Análisis de correlación y heredabilidad en el mejoramiento genético del camu-camu. *Scientia Agropecuaria*, 3(1), 23–28. <https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2012.01.03>
- 6.- Juan C. Castro Gómez*, Freddy Gutiérrez Rodríguez, Cinthya Acuña Amarala, Luis A. Cerdeira Gutiérrez, Alex Tapullima Pacayaa, Marianela Cobos Ruiza, Sixto A. Imán Correab. (2013). Variación del contenido de vitamina C y antocianinas en *Myrciaria dubia* "camu camu". *Revista de la Sociedad Química del Perú*, 79(4). http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1810-634X2013000400004&script=sci_arttext
- 7.- Víctor Sotero Solís 1 , Luz Silva Doza 1 , Dora García De Sotero 2 , Sixto Imán Correa 3. (2009). Evaluación de la actividad antioxidante de la pulpa, cáscara y semilla del fruto del camu camu (*Myrciaria dubia* HBK). *Revista de la Sociedad Química del Perú*, 75(3).

http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1810-634X2009000300003&script=sci_arttext&tlng=en

- 8.- Oscar Osso. (2019). Encapsulación de la pulpa camu camu (*Myrciaria dubia*) y deshidratado de las cápsulas. *Revista de investigación de la universidad de cordon bleu*, 6(1). <https://doi.org/10.36955/RIULCB.2019v6n1.003>
- 9.- Reátegui Pezo, Alejandro, Velasco Meléndez, Manuel Amadeo. (2017). *Aplicación informática para reconocimiento de la especie camu camu (Myrciaria Dubia) a través de redes neuronales convolucionales, en Iquitos Perú, durante el año 2017*. LA Referencia. <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/UNAP/5962>
- 10.- Antoznio José Obregón-La Rosa, Carlos César Augusto Elías-Peñañafie, Eliana Contreras-López, Gladys Constanza Arias-Arroy Y Michael Bracamonte-Romero. (2021). Características fisicoquímicas, nutricionales y morfológicas de frutas nativas. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 23(1). http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2313-29572021000100017&script=sci_arttext&tlng=en
- 11.- M.B.A.Q.F.D.F. (2010, 31 agosto). *Uso Histórico: Camu camu*. Repositorio.promperu. https://repositorio.promperu.gob.pe/bitstream/handle/123456789/1367/Uso_historico_camu_camu_2010_keyword_principal.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- 12.- M.A.N.U.E.L.A.U.G.U.S.T.O.M.A.R.I.Ñ.A.S.P.É.R.E.Z. (2011). *Tratamiento ultrasonico de pulpa de camu camu (Myrciaria dubia Mc Vaugh) y estudio de sus componentes bioactios*. Repositorio Institucional. <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/280>
- 13.- Arellano, Rojas & Paucar, E. I. L. (2016). Camu-camu (*Myrciaria dubia*): Tropical fruit of excellent functional properties that help to improve the quality of life. *Scientia Agropecuaria*, 7(4), 433–443. <https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2016.04.08>
- 15.- E.R. (2020, 10 junio). *Camu Camu*. EcuRed. https://www.ecured.cu/index.php?title=Camu_camu&oldid=3699934
- 16.- Pinedo & Armas, M. M. (2004). El camu camu y sus usos populares como planta medicinal. *Leisa Revista de agroecología*, 23(3). <https://www.leisa-al.org/web/index.php/volumen-23-numero-3/1819-el-camu-camu-y-sus-usos-populares-como-planta->

[medicinal#:~:text=El%20conocimiento%20tradicional%20de%20los,documentan%20la%20actividad%20anti%20Dart%C3%ADtica%20\(](#)

- 17.- Flores, D. (2010, 31 julio). *Uso Histórico: Camu camu*. Uso Histórico: Camu camu. https://repositorio.promperu.gob.pe/bitstream/handle/123456789/1367/Uso_historico_camu_camu_2010_keyword_principal.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- 18.- Chuqui & Díaz, S. R. S. (2018). “*Efecto del escaldado en el color y cinética de degradación térmica de la vitamina C del jugo de camu-camu (Myrciaria dubia)*”. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/3603>
- 19.- Pérez & Augusto, M. M. (2012). *Tratamiento ultrasonico de pulpa de camu camu (Myrciaria dubia Mc Vaugh) y estudio de sus componentes bioactios*. Repositorio institucional. <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/280>
- 20.- Mata, Pestana ,Lares, Porco, Giacopini, Brito, Castro, C. C. M. A. M. S. J. (2022). Relación entre la ingesta de antioxidantes, factores nutricionales e indicadores bioquímicos en voluntarios sanos. *Archivos latinoamericanos de nutrición*, 72(1), 201–210. <https://www.alanrevista.org/ediciones/2022/1/>
- 21.- Vera Villegas, E. D. (2020). *Tesis*. Recuperado a partir de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/54748>
- 22.- Vera Villegas, E. D. (2020). *Estudio del Camu-camu (Myrciaria dubia) y propuestas de aplicaciones culinarias*. Repositorio institucional de la Universidad de Guayaquil. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/54748>
- 23.- SANDOVAL,BARRIOS, M. E. A. J. C. (2021, 30 abril). *Efectos Funcionales de camu camu (Myrciaria dubia)*. REPOSITORIO INSTITUCIONAL UNIVERSIDAD NACIONAL DE FRONTERA. <http://repositorio.unf.edu.pe/handle/UNF/62>

- 24.- Chang, A. (2016, 28 septiembre). *El Camu camu: Aspectos químicos, farmacológicos y tecnológicos*. publicacion_2098.pdf.
http://www.iiap.org.pe/archivos/publicaciones/publicacion_2098.pdf
- 25.- Chung Vásquez, E. (2016, 7 septiembre). *Propuesta Tecnológica para la Conservación de la pulpa de Camu-Camu (Myrciaria dubia HBK Me Vaugh) por Concentración al Vacío*. SUNEDU - renati. <https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/1937/T-664.028-Ch94.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- 26.- Guzmán Loayza, D. R. (2021). *Capacidad antioxidante y compuestos bioactivos en el procesamiento del Zumo de Huito (Genipa americana L.)*. Repositorio Institucional Universidad Nacional Agraria La Molina. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/4750>
- 27.- Palma, G. (2021). Antioxidantes, ¿qué son y para qué sirven? *Antioxidantes, ¿qué son y para qué sirven?*, 126(1). <https://fundaciondelcorazon.com/blog-impulso-vital/3250-antioxidante%20es-ique-son-y-para-que-sirven.html>
- 28.- A. (2021a). Enfermedades producidas por radicales libres. *Revisión preliminar de la OMS sobre la hepatitis C*, 45, 27–36. <https://scielosp.org/j/rpsp/>
- 30.- La Rosa, J. (2021). Características fisicoquímicas, nutricionales y morfológicas de frutas nativas. *Revista de Investigación Altoandinas*, 23(1), 17–25. <https://doi.org/10.18271/ria.2021.202>
- 31.- Casaretto Sandoval, F. (2020). *Barra natural a base de harina de camu camu y hojuelas de cañihua*. Universidad San Ignacio de Loyola. <https://repositorio.usil.edu.pe/handle/usil/10118>
- 32.- Calle Burneo, D. (2021, 26 enero). *Diseño de una planta procesadora de gelatina a partir de la harina de camu camu en Piura*. Repositorio Institucional. <https://hdl.handle.net/11042/4729>

ANEXO 1

PROPUESTA DEL TEMA Y DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Fecha : Quito 21 de marzo del 2022

Señora Doctora. –

Julieta Robles

DIRECTORA DE ESCUELA DE NUTRIOLOGÍA

Yo, Etel Genesis Flores Moya, alumna de la Escuela de nutriología, someto a su consideración mi propuesta de trabajo de grado:

TEMA: " Desarrollo de un té a base de la fruta camu camu (*Myrciaria dubia*), para analizar el contenido de características nutricionales, en el Distrito Metropolitano de Quito en el periodo febrero –junio 2022".

DIRECTOR SUGERIDO: Doc. Trajano Cepeda.

DIAS Y HORAS DE REUNIONES: Horarios por mutuo acuerdo.



Firma de estudiante

C.I.:1751636604



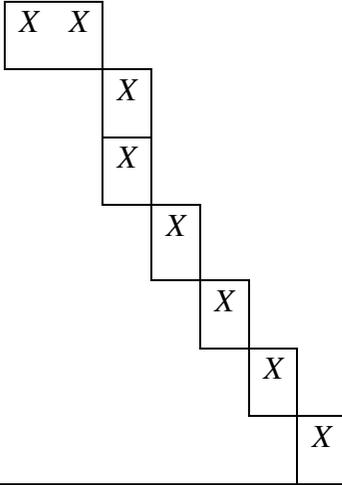
Firma de director sugerido

C.I.:0501371405

CRONOCRAMA DE ACTIVIDADES

Actividades	FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Identificación del problema a investigar	X	X																						
2. Revisión bibliográfica	X	X	X	X																				
3. Preparación y aplicación de instrumentos					X	X	X	X																
4. Elaboración marco teórico definitivo					X	X	X	X																
5. Elaboración de té y realización de encuestas.									X	X	X													
6. Análisis de resultados y recopilación de análisis de encuestas.									X	X	X													
7. Elaboración de conclusiones y recomendaciones.									X	X	X													
8. Elaboración del Primer Borrador												X	X	X										
9. Revisión del Primer Borrador															X	X								
10. Rectificación del informe																	X							

11. Revisión Final del Trabajo de Grado
12. Elaboración del Informe Final
13. Entrega del Informe al Tutor
14. Entrega del Informe del Trabajo de Grado
15. Revisión Informe del Trabajo de Grado
16. Sustentación oral del Trabajo de Grado
17. Acto de Incorporación



ANEXO 2

Adquisición de la materia prima



Clasificación de materia prima



Lavado y desinfectado de la fruta



Empaquetado y conservación de la fruta



ANEXO 3

Tratamientos para en el horno de aire



Tratamiento con el deshidratador



Resultado de tratamiento en el deshidratador



Tratamiento de deshidratación de la fruta con extracción de líquido



Pulpiado



Resultado de fruta deshidratada



Trituración de la futa



Prueba del té



ANEXO 4

Analís físico-químico del “TE CAMU”

Medición de grados Brix



Medición con indicadores de pH

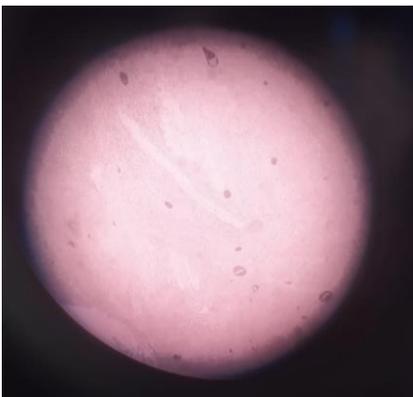
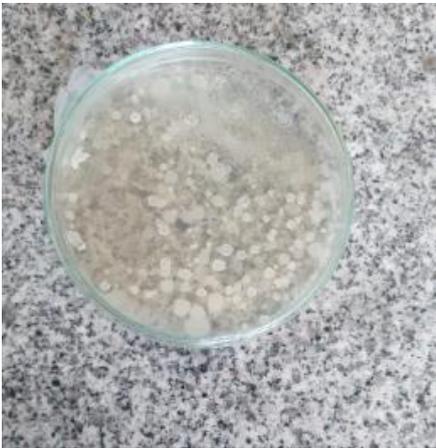
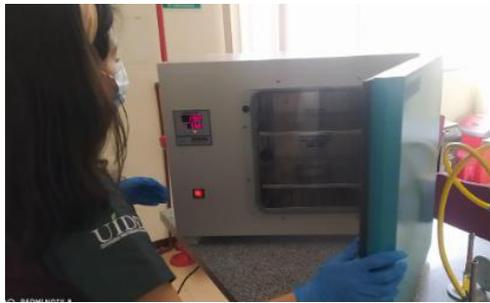


Medición de Ph



ANEXO 5

Análisis microbiológico



ANEXO 6

Empaquetado y peso para la elaboración del “TE CAMU”

