



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
AGROINDUSTRIAL Y COMERCIO EXTERIOR**

“Efecto de la concentración de cúrcuma (*Cúrcuma Longa L.*), en la capacidad antioxidante y aceptabilidad general de un néctar mixto de maracuyá (*Passiflora Edulis*) y mango (*Manguifera indica L.*)”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero Agroindustrial y Comercio Exterior**

**AUTOR:**

Miranda Sanchez, Luis Enrique (orcid.org/0009-0007-7669-1441)

**ASESOR:**

MSc. Pagador Flores, Sandra Elizabeth(orcid.org/0000-0001-6371-7138)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Procesos Agroindustriales

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**  
Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

**TRUJILLO – PERÚ**

**2020**

## DEDICATORIA

Dedico y Agradezco este trabajo:

A DIOS sobre todas las cosas, él siempre está conmigo en cada momento de mi vida, Iluminando mi mente y fortaleciendo el corazón, y por dejarme conocer a personas maravillosas en mi vida, que hasta hoy en día me dan su apoyo y comprensión durante la elaboración de este proyecto.

A mis padres ENRIQUE y JUDITH con mucho amor y respeto, que siempre estuvieron en todo momento de mi vida, buenos y malos, con mucho esfuerzo han hecho que mis sueños se hagan realidad y siempre dándome la fuerza y motivación en los momentos más difíciles.

Agradecer a mis hermanos PAOLA, QUIQUE y MARLY, por siempre darme su apoyo y aconsejarme siempre para poder lograr mis objetivos.

A mi novia SHARON, por estar conmigo, por su amor, paciencia, comprensión y darme fuerzas para poder concluir este proyecto.

## AGRADECIMIENTO

A mi asesora por darme los consejos necesarios y siempre apoyarme en los momentos difíciles que pase durante mi desarrollo de investigación.

Ing. Pagador Flores, Sandra.

A los ilustres miembros del jurado calificador, gracias por sus recomendaciones y consejos, para poder desarrollar y presentar este trabajo.

Ing. Pagador Flores, Sandra.

Ing. Cruz Escobedo, Antis.

Ing. Lescano Bocanegra, Leslie.

También agradezco a la Ingeniera Malu Hayayumi, por apoyarme en la determinación de la capacidad antioxidante del néctar de maracuyá (*passiflora edulis*), mango (*manguifera indica l*)” y cúrcuma (*Cúrcuma Longa L.*) in vitro con el 2,2 difenil – 1 – pricrilhidrazilo (DPPH\*).

A Tatiana Riveros, Iris Mantilla y Andrés Cueva en la realización de mi aceptabilidad general.



## Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, Sandra Elizabeth, Pagador Flores, docente de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Escuela Profesional de ingeniera Agroindustrial y Comercio Exterior de la Universidad César Vallejo Trujillo asesor del Trabajo de Tesis titulada:

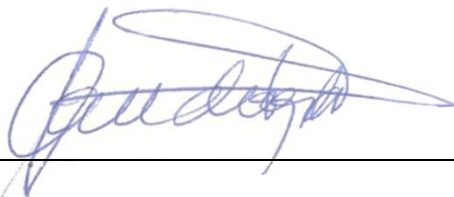
**“Efecto de la concentración de cúrcuma (*Cúrcuma Longa L.*), en la capacidad antioxidante y aceptabilidad general de un néctar mixto de maracuyá (*Passiflora Edulis*) y mango (*Manguífera indica L.*)”**

Del autor LUIS ENRIQUE, MIRANDA SÁNCHEZ; constato que la investigación tiene un índice de similitud del 21% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender el trabajo de investigación / tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Trujillo, 18 de Diciembre del 2020

Apellidos y Nombres del Asesor: PAGADOR FLORES, SANDRA ELIZABETH	
DNI: 40334394	Firma 
ORCID: 0000-0001-6371-7138	



## Declaratoria de Originalidad del Autor/ Autores

Yo, MIRANDA SÁNCHEZ LUIS ENRIQUE, egresado de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial y Comercio Exterior de la Universidad César Vallejo Trujillo declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al Trabajo de Tesis titulado:


**“Efecto de la concentración de cúrcuma (*Cúrcuma Longa L.*), en la capacidad antioxidante y aceptabilidad general de un néctar mixto de maracuyá (*Passiflora Edulis*) y mango (*Manguifera indica L.*)”**

Es de mi autoría, por lo tanto, declaro que el Trabajo de Tesis:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Trujillo, 18 de Diciembre del 2020

Apellidos y Nombres del Autor MIRANDA SÁNCHEZ, LUIS ENRIQUE	
DNI: 47473230	Firma 
ORCID: 0009-0007-7669-1441	

## Índice de contenidos

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO .....	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR .....	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR.....	v
<b>Índice de contenidos</b> .....	<b>vi</b>
<b>Índice de tablas</b> .....	<b>vii</b>
<b>Índice de figuras</b> .....	<b>viii</b>
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>II. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>6</b>
<b>III. METODOLOGÍA</b> .....	<b>24</b>
<b>3.1. Tipo y diseño de Investigación.</b> .....	<b>24</b>
<b>3.2. Variables y operacionalización</b> .....	<b>28</b>
<b>3.3. Población y muestra</b> .....	<b>30</b>
<b>3.3.1. Población</b> .....	<b>30</b>
<b>3.3.2. Muestra</b> .....	<b>30</b>
<b>3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos</b> .....	<b>30</b>
<b>3.5. Métodos de análisis de datos</b> .....	<b>31</b>
<b>3.6. Aspectos éticos</b> .....	<b>31</b>
<b>IV. RESULTADOS</b> .....	<b>32</b>
<b>V. DISCUSIÓN</b> .....	<b>35</b>
<b>VI. CONCLUSIONES</b> .....	<b>37</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES</b> .....	<b>38</b>
<b>REFERENCIAS</b> .....	<b>39</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>42</b>

## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Composición Química del polvo de Cúrcuma Longa L. ....	9
<b>Tabla 2.</b> Composición Nutricional del rizoma por cada 100g de cúrcuma .....	9
<b>Tabla 3.</b> Contenido de estabilizante, carboximetilcelulosa (CMC) recomendable en el néctar .....	17
<b>Tabla 4.</b> Parte del fruto comestible (100 gramos).....	20
<b>Tabla 5.</b> Composición nutricional de pulpa de mango promedio(100g) .....	22
<b>Tabla 6.</b> Antioxidantes carotenoides del mango .....	23
<b>Tabla 7.</b> Concentraciones de materia prima para la elaboración del néctar mixto.....	28
<b>Tabla 8.</b> Porcentaje de insumos para la preparación del néctar mixto.....	28
<b>Tabla 9.</b> Operacionalización de variables.....	29
<b>Tabla 10.</b> Análisis de varianza (ANVA).....	32
<b>Tabla 11.</b> Prueba de Friedman para la aceptabilidad general del néctar mixto.....	33
<b>Tabla 12.</b> Prueba de Wilcoxon .....	34

## Índice de figuras

Figura 1. Proceso de elaboración del néctar .....	15
Figura 2. Proceso de elaboración del néctar mixto de maracuyá, mango y cúrcuma ...	24
Figura 3. Esquema experimental del proceso de elaboración del néctar mixto .....	27
Figura 4. Capacidad antioxidante de un néctar Mixto de maracuyá, mango y cúrcuma .....	32
Figura 5. Aceptabilidad General de un néctar Mixto de maracuyá, mango y cúrcuma .	33



## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como fin evaluar el efecto de la concentración de cúrcuma en la capacidad antioxidante y aceptabilidad general de un néctar mixto de maracuyá y mango. Se tuvo como variable independiente a la concentración de cúrcuma (0.1%, 0.3%, 0.5%) y como variables dependientes a la capacidad antioxidante, determinados por el reactivo 2,2 – difenil - 1 – picrilhidrazilo (DPPH\*), mediante el método de Brand Williams, donde la concentración de 0.3% de cúrcuma presenta mayor capacidad antioxidante con 43.95, seguido de la concentración de 0.5% con 42.84 y la menor capacidad antioxidante se detectó en la concentración del 0.1% con 42.20, lo cual hace referencia de un efecto significativo.

Se realizó la prueba de aceptabilidad general, donde los 100 panelistas no entrenados ponderaron su nivel de agrado o desagrado de los tratamientos, en una escala hedónica de 9 puntos, y para el análisis de datos se usó la prueba de Friedman y Wilcoxon. Se determinó la existencia de diferencia significativa ( $p < 0.05$ ) entre las muestras evaluadas, presentando la mayor calificación promedio a la concentración de 0.1 % de cúrcuma con 7.14 puntos y moda de 8 correspondiente a “me agrada mucho”.

**Palabras clave:** Cúrcuma, capacidad antioxidante, aceptabilidad general.

## ABSTRACT

The purpose of this research work was to evaluate the effect of turmeric concentration on the antioxidant capacity and general acceptability of a mixed passion fruit and mango nectar. The concentration of turmeric (0.1%, 0.3%, 0.5%) and as variables dependent on the antioxidant capacity, determined by the reagent 2,2 - diphenyl - 1 - picrilhidrazilo (DPPH \*), was determined as independent variable. of Brand Williams, where the concentration of 0.3% of turmeric has greater antioxidant capacity with 43.95, followed by the concentration of 0.5% with 42.84 and the lowest antioxidant capacity was detected in the concentration of 0.1% with 42.20, which makes reference to a significant effect.

The general acceptability test was carried out, where the 100 untrained panelists weighted their level of liking or dislike of the treatments, on a hedonic scale of 9 points, and for the data analysis the Friedman and Wilcoxon test was used. We determined the existence of a significant difference ( $p < 0.05$ ) among the samples evaluated, presenting the highest average grade at the concentration of 0.1% of turmeric with 7.14 points and a fashion of 8 corresponding to "I like it very much".

**Keywords:** Turmeric, antioxidant capacity, general acceptability.

## I. INTRODUCCIÓN

Los componentes más importantes de los alimentos son sus nutrientes, estos son aprovechados por el organismo y hacen posible la vida, desempeñando funciones diferentes según la naturaleza de cada ser vivo.

Un elemento principal son los antioxidantes, sustancias que se encuentran en determinados alimentos, actuando de manera protectora en el organismo, combatiendo a los radicales libres, los cuales son causantes del proceso de envejecimiento del ser humano y de diversas afecciones. Las moléculas de radicales libres se caracterizan por su desequilibrio ya que contienen átomos con electrones no emparejados teniendo la facultad de juntarse, esto hace que se vuelvan más reactivos, los radicales libres viajan por nuestro cuerpo intentando capturar un electrón de las moléculas estables, para poder lograr estabilidad electroquímica y a través de posibles reacciones en cadena que destruyen las células del cuerpo (Gutiérrez et al., 2007)

Uno de los métodos para retrasar el proceso de envejecimiento es el consumo de antioxidantes, estos combaten la degeneración y a su vez provoca la eliminación de las células que generan los radicales libres. El organismo humano no tiene la capacidad para poder neutralizar a los radicales libres que estamos expuestos día tras día, por ello el ser humano recurre a alimentos necesarios con capacidad antioxidante para poder así neutralizar dichos radicales libres.

Existen diversas variedades de alimentos con fitonutrientes, varios de los cuales contienen propiedades antioxidantes. A parte de los carotenoides y las vitaminas C, E, existen los compuestos como los flavonoides (Flavonomas, Isoflavonas, Flavonas, Antiocianinas y catequinas) que son potentes antioxidantes y contribuyen significativamente a la capacidad antioxidante total.

Los vegetales y las frutas brindan una protección contra las enfermedades degenerativas como el cáncer, enfermedades cerebrovasculares y cardiovasculares, por el contenido de varios antioxidantes. Las proporciones más importantes de antioxidantes en los vegetales y las frutas, los proporciona las vitaminas C, E, carotenoides, y diferentes polifenoles.

Pero no solo en las frutas y vegetales encontramos los antioxidantes que buscamos, una alternativa de consumo es por medio de la especie *Cúrcuma longa* L., conocida como cúrcuma, esta planta es originaria del sur de Asia. Teniendo como principal productor a la India.

La cúrcuma tiene un gran potencial de mercado, por sus últimas investigaciones farmacológicas que otorgan diversas e importantes propiedades. Desde su aplicación etnobotánica y conforme a reportes de literatura científica, se halló un gran potencial anticancerígeno, antiinflamatorio, antioxidante, inmunomodulador, antidiabético, antiparasitario y para la prevención y tratamiento de Alzheimer y fibrosis cística (Monsalve, et al., 2017).

Según las directrices del Consejo de Alimentación y Nutrición de la Academia de Ciencias de los Estados Unidos, los alimentos funcionales son productos alimenticios modificados que contienen ingredientes destinados a mejorar la salud humana y disminuir el riesgo de desarrollar ciertas enfermedades., debido a sus componentes (antioxidantes, probióticos, omega 3, ácido fólico, fitoesteroles, fitoestrógenos, etc.) y también por eliminar componentes nocivos del alimento que perjudican la salud.

El aumento de las enfermedades degenerativas y su estrecha conexión con los hábitos alimenticios ha dado lugar a la introducción en el mercado de alimentos funcionales que tienen como objetivo aportar diversos beneficios a los consumidores.

El presente trabajo, demuestra una alternativa de consumo de antioxidantes para poder así prevenir la oxidación de radicales libres producidos mayormente en las células del cuerpo como un subproducto metabólico y así evitando el daño y la destrucción celular.

Hoy en día existen diversas enfermedades causadas por el bajo consumo de alimentos con propiedades antioxidantes entre ellas la enfermedad de Alzheimer, la diabetes, la artritis, la arteriosclerosis, el Parkinson, problemas gastrointestinales y el cáncer. Los causantes de estas enfermedades son los radicales libres los cuales inducen la degradación y la destrucción de las neuronas del cerebro y afectan a muchas enfermedades neurológicas. Estos radicales libres también

desempeñan un papel crucial al causar daños significativos a las cadenas de ADN, dando lugar a mutaciones genéticas que pueden surgir en cualquier momento, dando origen a enfermedades como el cáncer.

Hay diversas investigaciones sobre los alimentos que contienen antioxidantes, uno de ellos es la cúrcuma, que, según estudios realizados, contiene una gran capacidad antioxidante que ayuda a prevenir enfermedades.

La *Cúrcuma Longa L.* o “palillo” es cultivada en la selva alta o baja de manera silvestre, está dividida en gran parte de la selva peruana, teniendo como principales departamentos Ayacucho, Cusco y Ucayali (Yarinacocha), su siembra es en cualquier época del año.

Se ha comprobado que la cúrcuma contiene propiedades medicinales, destacando los antioxidantes, hepatoprotectoras y una alta capacidad para proteger el ADN del daño del peroxidativo.

En el Perú la *Cúrcuma Longa* o “palillo” es usada para aderezos o para darle color amarillo al arroz, desconociendo o no tomándole importancia al potencial medicinal que esta planta herbácea obtiene al ser consumida.

El mercado peruano de jugos y néctares reportó que a fines del año 2016 se consumió 374 mil litros. Este demuestra que se ha generado una tendencia importante hacia estos productos. Pero principalmente el consumidor peruano está optando hacia opciones más saludables, es por eso que prefieren jugos o néctares a tomar bebidas de zumo. Se proyecta que para el 2021 halla un consumo de 1,121 millones de soles (MBS consulting, 2016).

Actualmente, el concepto de alimentación saludable tiene una gran influencia en la población, cada vez está más claro que los consumidores ya no solo buscan saciarse, si no que cada vez es más importante el consumir productos con propiedades nutraceuticas o con compuestos bioactivos que representen beneficios para la salud, y obviamente, las sustancias químicas no aportan esta ventaja.

Finalmente, este néctar de frutas con adición de la *Cúrcuma* sería una buena opción o alternativa de producto a consumir, al ser un producto nuevo con características

gustativas demandadas, teniendo consigo vitaminas minerales y propiedades medicinales, que marcarían la diferencia a los clásicos néctares que se encuentran en el mercado.

Para la siguiente investigación se formuló como problema de estudio ¿Cuál es el efecto de la concentración de cúrcuma (*cúrcuma longa l.*), en la capacidad antioxidante y aceptabilidad general de un néctar mixto de maracuyá (*passiflora edulis*) y mango (*manguifera indica l*)?

La presente investigación se justificó que consumir frutas es vital para la dieta humana, estos conforman su base en la pirámide de los alimentos y estos son los que debemos integrar la mayor parte de nuestras comidas, su aporte de minerales, vitaminas, fibras, agua, entre otros nutrientes ayudan a nuestro organismo, además su consumo es agradable y satisfactorio por tener variadas y agradables características sensoriales. En nuestro país la variedad de frutas que se producen es muy amplias, esto se debe a que existen en nuestra geografía una diversidad de climas y ecosistemas. A pesar de ello, se comprobó que el consumo de frutas es bajo, los principales factores son las altas pérdidas postcosecha, la deficiente formación nutricional y por la baja economía que tiene la mayoría de la población.

Una de las técnicas de transformación que se aplica a las frutas es la producción de néctares, producto compuesto por la pulpa y jugo de la fruta. Esta técnica presenta una gama de ventajas, una de ellas es la posibilidad de combinar diferentes sabores y aromas, agregando la adición de ingredientes nutricionales. En el caso específico de los maracuyás y los mangos producidos en nuestro país, estos alcanzan precios irrisorios en las épocas de mayor cosecha, por la falta de alternativas de procesamiento, esto resulta en pérdidas para los agricultores de este sector y optan por no cosechar los productos.

El incremento del consumo de jugos y bebidas, ha hecho que los néctares tengan un buen posicionamiento en el mercado nacional como producto alimenticio, sumando con la gran capacidad que el Perú cuenta con una extensa diversidad de frutas, entre ellas tenemos frutas exóticas: cocona, Camú Camú, aguaje, tumbo, guayaba, poro, etc.

La variedad de sabores que aportan estas frutas, es una de las razones de la creación de estas mezclas de néctares. Por otro lado, Por otro lado, aumenta el consumo de alimentos ricos en nutrientes naturales y útiles, que son una buena fuente de minerales, vitaminas, ácidos orgánicos, enzimas, sales, aminoácidos, pigmentos, etc. A esto se le suma la tendencia del consumidor de buscar un producto medicinal. Con ello se pretende evitar pérdidas de frutos debido a la limitada industrialización; Esta es otra alternativa que motiva este estudio. Así mismo se desea incentivar los cultivos de estos frutales, y el consumo de esta especia que es la cúrcuma longa l. que presenta una capacidad antioxidante importante, que ayudan a conservar de forma importante la salud de las personas consumidoras. Es recomendable elevar el consumo de alimentos con antioxidantes, hoy en día esta es la manera más efectiva de poder disminuir el riesgo de desarrollar enfermedades crónicas, que impiden la calidad y esperanza de vida de la población.

Para este proyecto el objetivo general que se planteo fue determinar el efecto de la concentración de cúrcuma, en la capacidad antioxidante y aceptabilidad general en un néctar mixto de maracuyá (*Passiflora Edulis*) y mango (*Manguifera Indica L.*) y como objetivos específicos Elaborar un néctar mixto de maracuyá (*Passiflora Edulis*) y mango (*Manguifera Indica L.*) a diferentes concentraciones de cúrcuma (*Cúrcuma Longa L.*), Determinar la capacidad antioxidante de un néctar mixto de maracuyá (*Passiflora Edulis*) y mango (*Manguifera Indica L.*) a diferentes concentraciones de cúrcuma (*Cúrcuma Longa L.*) y determinar la aceptabilidad general según panelistas no entrenados, de un néctar mixto de maracuyá (*Passiflora Edulis*) y mango (*Manguifera Indica L.*) a diferentes concentraciones de cúrcuma (*Cúrcuma Longa L.*).

Esta investigación dio como hipótesis que el efecto de la concentración de cúrcuma (*Cúrcuma Longa L.*), en la capacidad antioxidante y aceptabilidad general de un néctar mixto de maracuyá (*Passiflora Edulis*) y mango (*Manguifera Indica L.*), si tendrá la capacidad de un antioxidante nutritivo al 10% y, en la aceptabilidad general.

## II. MARCO TEÓRICO

Para el presente estudio hemos tenido en cuenta los siguientes antecedentes en donde Chávez (2016) llevó a cabo una evaluación de la actividad antioxidante in vitro de la cúrcuma longa silvestre peruana. Se realizó un estudio descriptivo que comparaba tres muestras de cúrcuma provenientes de tres empresas diferentes: NUTRIMIX (Huánuco), Biolatin. EIRL (selva alta de Ayacucho) y Natural Herbal Organic (Leoncio Prado Tingo María). La actividad antioxidante se determinó mediante el método DPPH, y se observó actividad antioxidante a los 30 y 60 minutos. A los 30 minutos, las muestras de Ayacucho y Huánuco mostraron porcentajes más altos con 98.50% y 80.94%, respectivamente. Después de 60 minutos, la muestra de Huánuco exhibió una actividad antioxidante significativamente alta con un 126.16%, superando a la selva alta de Ayacucho, que registró un 99.94% y quedó en segundo lugar. Posteriormente, se aplicó la prueba de Kruskal-Wallis para evaluar las diferencias entre los valores medios de la actividad antioxidante de las tres muestras. Se obtuvo un valor p de 0.0001 a los 30 minutos y un valor p de 7.49E-06 a los 60 minutos, lo que llevó a la conclusión de que existe una diferencia significativa en la actividad antioxidante entre el extracto de cúrcuma longa de Huánuco y Ayacucho.

Por su parte, Reynoso y Rodríguez (2014) evaluaron la capacidad antioxidante in vitro del néctar de *Prunus persica* (durazno) y *Aloe Vera* (sábila) mediante el uso del método DPPH. La muestra consistió en néctar de durazno con sábila al 25% en un sistema diluido (10/100 ml). Se aplicó el método de Brand Williams, que implica la mezcla con el reactivo DPPH (0,1Mm) y la posterior medición de la absorbancia a 517nm en el espectrofotómetro. Se llegó a la conclusión de que el néctar de durazno (*Prunus persica*) exhibe una capacidad antioxidante del 25%, indicando su efectividad en la captación de radicales libres. Además, se observó que el porcentaje de captación del DPPH aumentó con la elevación de concentraciones y el tiempo de exposición.

De acuerdo a Encina et al. (2013) investigaron el impacto de la temperatura de pasteurización y la proporción de mezclas binarias de pulpa de carambola y mango en su capacidad antioxidante lipofílica. La actividad antioxidante lipofílica de las



pulpas de mango y carambola se determinó utilizando el método ABTS, con mediciones realizadas a una longitud de onda de 734 nm. En la evaluación, se emplearon 10 microlitros de extracto y 990 microlitros de la solución del radical ABTS•+. Después de 30 minutos de reacción a temperatura ambiente y en la oscuridad, se registró el cambio en la absorbancia con respecto al reactivo, a una longitud de onda de 734 nm. La solución de referencia fue una solución del radical ABTS•+ con el solvente de la muestra. Los resultados se expresaron como valores TEAC mediante la construcción de una curva estándar utilizando Trolox como antioxidante. La capacidad antioxidante del mango fue de  $0.360 \pm 0.02$   $\mu\text{mol eq Trolox/g}$ , mientras que la de la carambola fue de  $0.320 \pm 0.02$   $\mu\text{mol eq Trolox/g}$ .

Del mismo modo, Belizario y Cahuana (2014) llevaron a cabo una evaluación de la capacidad antioxidante del copoazú (*Theobroma grandiflorum*) y el unguurahú (*Oenocarpus bataua*) durante la producción de néctar. Para medir la capacidad antioxidante, se empleó el método desarrollado por Murphy y Riley (1962), que implica la formación del complejo azul de Fósforo-Molibdeno. Durante las etapas de producción del néctar, las muestras fueron procesadas, disueltas y centrifugadas a 4500 RPM durante 5 minutos. Se extrajo 0.1 ml de ellas, se añadió 1 ml del reactivo fosfomolibdato y se colocaron en un equipo isotérmico a 55 °C. Después de aproximadamente 64 minutos, diluido con otros 5 ml de agua destilada, se determinó su densidad óptica a 695 nm utilizando el mismo espectrofotómetro UV-Visible. Se concluyó que todas las muestras mostraron capacidad antioxidante en comparación con el ácido ascórbico. Los resultados se expresaron en miligramos equivalentes de ácido ascórbico por gramo de muestra: COPOAZU: 1,51 mg para la etapa de selección, 1,05 mg para la etapa de pre-cocción, 0,96 mg para la etapa de estandarizado, 0,93 mg para el néctar de frutas. UNGURAHUI: 4,61 mg para la etapa de selección, 1,12 mg para la etapa de pre-cocción, 0,99 mg en la etapa de estandarización, 0,91 mg para el néctar de frutas.

Por último, Matute et al. (2016) crearon una posible bebida funcional a partir de tomate (*Lycopersicum esculentum*), utilizando la cúrcuma (*Cúrcuma Longa Lin*) como agente antioxidante. El producto elegido fue formulado a escala piloto. Tras realizar evaluaciones organolépticas y análisis fisicoquímicos, se estableció una fórmula óptima para el concentrado de tomate (18 a 20 °Brix), que contenía 7,5% a

8.3% de tomate, 2.5% de azúcar refinada, 0.8% de sal, 0.088% de goma xantana, cúrcuma en polvo deshidratado (con un 7% de humedad) y 0.066 de agua. El contenido fenólico del producto envasado en vidrio fue de 171.4 mg de ácido gálico por litro, y la capacidad antioxidante fue de 1187.0  $\mu\text{M Fe}^{2+}$ , según los análisis realizados.

Por otra parte, las teorías basadas a nuestro tema se definen a continuación en donde la cúrcuma (*Cúrcuma longa L.*), es una planta oriunda del continente asiático, cultivada hace cinco milenios en la India Oriental, este contiene variados usos y beneficios. Esta planta es utilizada como colorante y condimento, y su uso es esencial en la preparación de algunos platos tradicionales de los países asiáticos (Hossain y Ishimine, 2005).

La taxonomía de la cúrcuma (*Cúrcuma longa L.*) la clasifica como una planta herbácea de hojas perennes perteneciente a la familia de las cingiberáceas, al igual que el jengibre. Sus rizomas han sido utilizados durante muchos años como colorante, condimento y estimulante medicinal. Este arbusto puede alcanzar hasta un metro de altura en su desarrollo completo y prospera en climas cálidos y húmedos.

La cúrcuma (*Cúrcuma longa L.*) produce flores de tono blanco amarillento, mientras que sus raíces, que tienen una longitud de 5 a 8 centímetros, exhiben características pardo-arrugadas. Al abrir el rizoma, su interior revela un intenso color amarillo anaranjado. La cosecha de esta planta se realiza cada diez meses

Respecto a la zona de Producción está distribuida en casi toda la selva peruana teniendo como principales departamentos: Ayacucho, Cusco y Ucayali (Yarinacocha).

En cuanto a la composición química de la cúrcuma (*Cúrcuma longa L.*), se destacan tanto compuestos volátiles como no volátiles en su constitución. Entre los compuestos volátiles predominantes se encuentran el zingibereno, bisaboleno, ar-curmeno, cariofileno, sesquifelandreno, endreno, y tres turmeronas. Por otro lado, los compuestos no volátiles más reconocidos comprenden el péptido soluble en agua denominado turmerina y los polifenoles. La curcumina, un polifenol curcuminoide, se destaca como el más importante, junto con la demetoxicurcumina,

la bisdemetoxicurcumina y la recientemente identificada ciclocurcumina (RIO09). Además, la cúrcuma contiene carbohidratos, proteínas, minerales y vitaminas entre sus componentes.

**Tabla 1.** *Composición Química del polvo de Cúrcuma Longa L.*

<b>COMPONENTE</b>	<b>CONTENIDO</b>
Humedad	6 – 13%
Carbohidratos	60 – 70%
Proteína	6 – 8%
Fibra	2 – 7 %
Materia mineral	3 – 7%
Grasa	5 – 10%
Aceites volátiles	3 – 7%
Curcuminoides	2 – 6%

Elaboración propia

Por otra parte, una composición típica nutricional:

**Tabla 2.** *Composición Nutricional del rizoma por cada 100g de cúrcuma*

<b>COMPONENTE</b>	<b>CONTENIDO</b>
Humedad, g	6
Contenido calórico, Kcal	390
Grasa, g	8,9
Carbohidratos g	69,9
Cenizas, g	6,8
Calcio, g	0,2
Fosforo, mg	260
Sodio, mg	10
Potasio, mg	2500
Tiamina, mg	0,09
Rivoflavina, mg	0,19
Niacina, mg	4,8
Ácido ascórbico, mg	50
Proteína, g	8,5

Elaboración propia

En lo que respecta a las propiedades farmacológicas y su actividad antiinflamatoria, diversos estudios han evidenciado la capacidad antiinflamatoria derivada de los curcumioides. Estos articulan el metabolismo del ácido araquidónico ya que al eliminar las actividades cicloxigenasa (COX) y lipoxigenasa evitan la síntesis de eicosanoides, que resultan ser los intermediarios de la inflamación como leucotrienos, tromboxanos y, impidiendo el proceso inflamatorio y la incorporación plaquetaria. Estos incrementan la actividad enzimática implicada en la decodificación de radicales libres producidos por la peroxidación lipídica aportando a la actividad antiinflamatoria y obviando la necrosis tisular.

El consumo de cúrcuma (*Cúrcuma longa L.*) en su función hepatoprotectora aborda problemas hepáticos y biliares, mejorando el desempeño del hígado y protegiéndolo del estrés oxidativo ocasionado por radicales libres, toxinas y parásitos. De acuerdo con el Instituto Superior de Ciencias Médicas de la Habana (Cuba), la cúrcuma disminuye los niveles de colesterol perjudicial y facilita la liquidez de la bilis, aumentando su flujo. Además, la cúrcuma (*Cúrcuma longa L.*) contribuye al tratamiento de hepatitis A, B y C. El componente principal de la cúrcuma (*Cúrcuma longa L.*) estimula la contracción de la vesícula biliar, previniendo la formación de piedras de colesterol en la bilis.

En el ámbito de su actividad anticancerígena, en los últimos años, la investigación sobre la cúrcuma se ha centrado en sus propiedades antitumorales, anticancerígenas y antiproliferativas. Estudios han evidenciado que esta especie tiene la capacidad de prevenir y tratar la formación de tumores, especialmente en el caso de tumores intestinales y el cáncer.

La prevención de la peroxidación lipídica es crucial, ya que este proceso está vinculado al desarrollo y aceleración de diversas enfermedades como las hepáticas, cardiovasculares, neurodegenerativas y renales, incluyendo cataratas y diabetes. Investigaciones indican que el consumo oral de cúrcuma tiene efectos positivos al reducir la peroxidación lipídica y aumentar el contenido de ácidos grasos esenciales en microsomas presentes en el hígado, bazo, riñones y cerebro. Esto sugiere que la cúrcuma actúa como protectora de estos órganos, impidiendo que los radicales libres atraviesen sus membranas. Además, el componente principal de la cúrcuma

(*Cúrcuma longa* L.) previene la formación de cataratas inducidas por la peroxidación lipídica en el ojo.

La capacidad antioxidante de la cúrcuma (*Cúrcuma longa* L.) radica en contrarrestar la formación de radicales libres en diversas situaciones en el cuerpo humano, como la cadena respiratoria mitocondrial, la reactivación del peróxido de hidrógeno por iones de hierro, la acción catalítica de la ciclooxigenasa, la reacción de la vitamina C con iones de hierro, la actividad de la NADPH reductasa, entre otros procesos.

Se han desarrollado diversos estudios epidemiológicos que asocian el consumo de la dieta de frutas y verduras con un riesgo reducido de sufrir afecciones como la artritis, cáncer, aterosclerosis, cardiovasculares, entre otros, esto porque diversos alimentos contienen altos niveles de polifenoles, antiocianinas, flavonoides, vitamina C y E, licopeno. Se han presentado diferentes procedimientos para determinar la capacidad antioxidante de las plantas y alimentos, pero la que ha resaltado más es el radical libre 2,2-difenil-1-picrilhidrazilo conocido como DPPH.

Los estudios cinéticos muestran que este proceso sucede por la reacción de pseudo primer orden que puede medir aún más la reducción de absorción en función del tiempo. Esta medición no permite un estudio rápido de la primera fase, seguida de una reacción más lenta, lo que se debe al proceso de dimerización de los productos de reacción.

La reacción antes descrita, entre el DPPH y un antioxidante, se puede interpretar:



La capacidad antioxidante se detalla en la siguiente ecuación:

$$\frac{d [\text{DPPH}^*]}{dt} = K_{obs} [\text{DPPH}^*]_t$$

La concentración de compuestos antioxidantes se determina mediante el método del DPPH descrito hace más de cinco décadas. Sin embargo, encontramos que los autores no utilizan de la misma concentración de reactivo DPPH y esto no permite ejecutar un estudio preciso. Los resultados de la experimentación se expresan en

forma de valor IC50, que representa la concentración de la muestra de prueba que provoca una inhibición del 50% del radical libre DPPH.

En este contexto, es importante destacar que el valor IC50 depende tanto de la concentración de DPPH como del tipo de compuesto antioxidante (Guija, Inocente, Pardo y Zarzosa, 2015).

Para la evaluación de la aceptabilidad general el análisis participa panelistas humanos que emplean sus sentidos para evaluar las propiedades sensoriales y la aceptabilidad general de los productos de primera necesidad.

La respuesta humana es importante, por lo que, la evaluación sensorial deduce un indicador importante en cualquier evaluación de los alimentos. Este es adaptable en distintos sectores como el perfeccionamiento de productos, desarrollo, control de calidad, desarrollo de procesos, entre otros (Anzaldúa y Morales, 1994).

La evaluación sensorial es fundamental para la industria de alimentos, así como para los responsables de estandarizar proceso, producir y comercializar productos es de suma importancia conocer la metodología apropiada para poder ser competitivos en el mercado.

Respecto a los panelistas no entrenados es necesario que los panelistas estén acostumbrados al tipo de producto a evaluar, si el producto es nuevo, se da una previa explicación.

En relación al néctar de fruta, según el CODEX STAN 247-2005, se define como un néctar no fermentado pero susceptible de fermentación, obtenido al incorporar agua, con o sin la adición de sustancias como azúcar, miel, almíbar y edulcorantes, según lo especificado en la Norma General para los Aditivos Alimentarios (NGAA, 2005). Debe contener al menos un 20% en masa/masa (m/m) de sólidos solubles de fruta, y se permite la inclusión de ingredientes como aromatizantes, pulpa y células, siempre que provengan de la misma fruta mediante procesos físicos.

La formulación de néctar implica calcular las proporciones y dosis de los ingredientes formados en una composición de los néctares normalizada. Estos supuestos dependen del método adecuado de producción, de acuerdo a la pulpa o variedad de frutas, de néctar para obtener altas cualidades sensoriales (apariencia,

color, aroma, sabor y consistencia) de alta calidad, así como aspectos microbiológicos y fisicoquímica como grados Brix, pH, Acides y viscosidad. La Norma Técnica Peruana (NTP 203.110:2009), aprobada por el Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI) y que regula la producción de néctar de frutas, establece los requisitos correspondientes (NTP, 2009): Sensoriales en donde el néctar debe tener un olor semejante al de la fruta que fue procesada y poseer un color uniforme. Y fisicoquímicos, en donde los °Brix o sólidos solubles son medidos por un refractómetro a 20°C en porcentaje m/m, el porcentaje mínimo requerido en el néctar es de 13°brix. El pH también es medido a 20°C, este no tiene que ser menor a 2.5 mientras que la acidez titulable declarada como ácido cítrico no tiene que ser menor a 2.0.

Para la elaboración del néctar de fruta se tiene la siguiente secuencia para su obtención:

#### **A) Fruta**

Figuerola (1996), menciona que es recomendable que las frutas que se utilizan en la producción de néctares tienen que ser frescas, de textura firme y en un grado de madurez óptimo.

#### **B) Agua**

El agua requerida para la producción de néctares debe ser: potabilizada, sin impurezas y que obtenga un bajo porcentaje de sales.

Para obtener lo deseado se requiere el uso de equipos que garanticen la mejor calidad. La medida necesaria de agua que se adiciona al néctar, debe ser calculada según el peso del jugo o pulpa de la fruta y dependiendo de las propiedades de la fruta (Coronado y Hilario, 2001).

#### **C) Azúcar**

El azúcar blanco le da al néctar su dulzura única. Se recomienda porque tiene pocas impurezas y no cambia de color, sabor ni aroma del néctar. La azúcar rubia contiene más nutrientes que el azúcar blanco, pero altera las características organolépticas del producto.

La concentración de azúcar en el néctar es medida por un refractómetro, midiendo en °Brix el porcentaje de sólidos solubles. Según la norma técnica peruana, los néctares deberán contener de 13 – 18 °Brix de azúcar (Coronado y Hilario, 2001).

#### **D) Ácido Cítrico**

Es empleado para regularizar la acidez del néctar, haciendo que sea menos irascible al ataque de microorganismos, ya que en un ambiente ácidos no crecen. Cada fruta tiene su propia acidez, pero cuando se adiciona el agua esto se debe modificar. Para corroborar que la pulpa emulsionada posea la acidez correcta, se debería calcular la acidez con un medidor de pH-metro. El pH de los néctares oscila entre 3.5 – 3.8 (Coronado y Hilario, 2001).

#### **E) Estabilizador**

El estabilizante más usado para la producción del néctar es la carboximetilcelulosa (CMC). No altera las propiedades originarias del néctar, soporta temperaturas de pasteurización y funciona bien en medios ácidos (Coronado y Hilario, 2001).

Este insumo se utiliza para no permitir sedimentar el néctar y le atribuye mayor firmeza.

En la siguiente figura 1 se puede observar cada uno de los pasos para el proceso de elaboración del néctar.



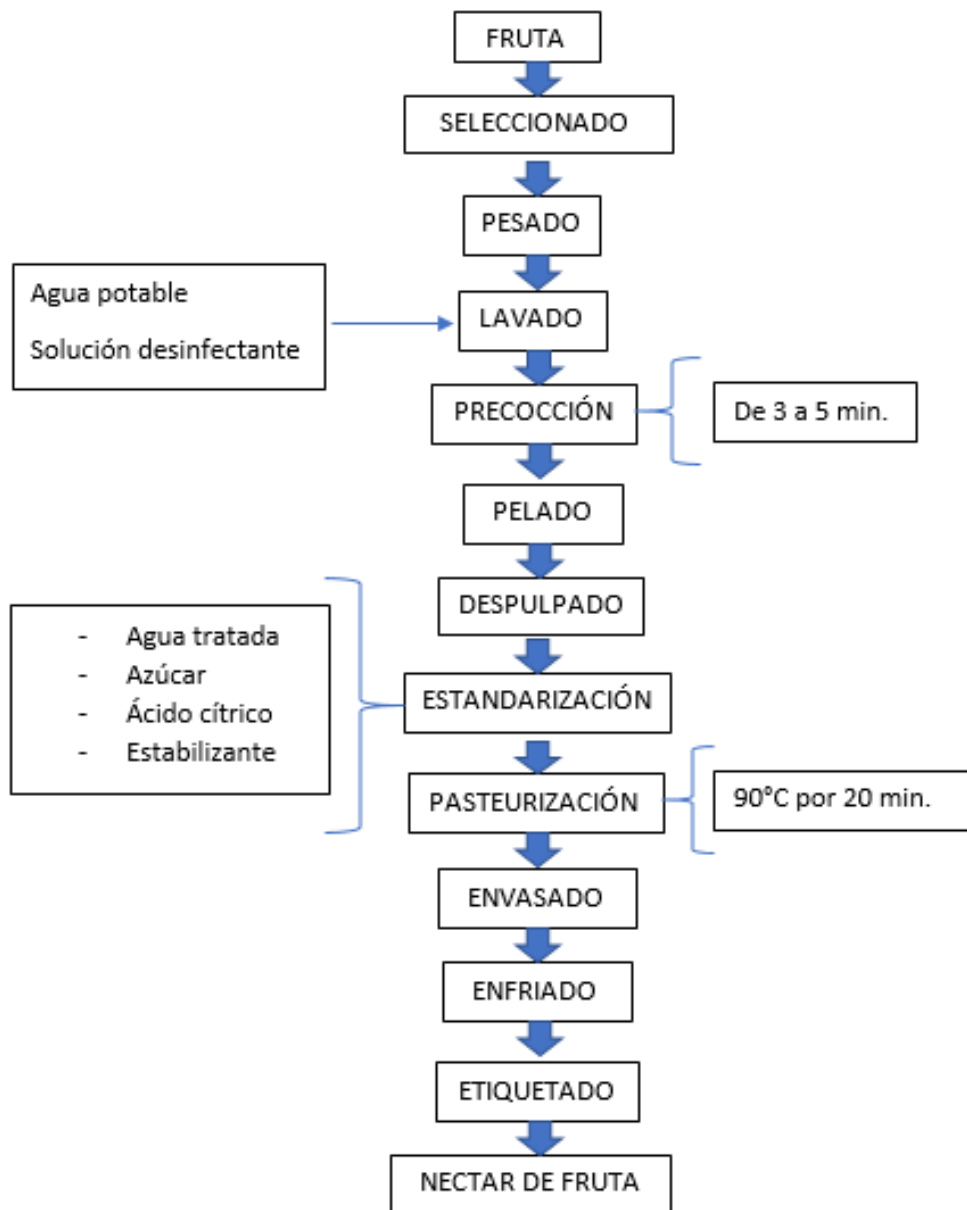


Figura 1. Proceso de elaboración del néctar

A continuación, se describe el proceso de elaboración del néctar de mango y maracuyá

#### a. Fruta

Los ingredientes primarios a emplear los cuales son el Mango y Maracuyá.

#### b. Selección

Se separan las frutas laceradas y que están contaminadas por microorganismos (Colquichagua y Ríos, 1998)

### **c. Pesado**

Se lleva a cabo con el propósito de determinar la cantidad de rendimiento de la fruta.

### **d. Lavado**

Se utiliza con el objetivo de eliminar los residuos de tierra y suciedad que se encuentran en la superficie externa de la fruta. Este procedimiento se lleva a cabo sumergiendo la fruta en una solución desinfectante compuesta principalmente por hipoclorito de sodio (lejía) en concentraciones de 30 a 50 ppm. La inmersión en estas soluciones desinfectantes debe completarse en menos de 15 minutos, según Colquichagua y Ríos (1998).

### **e. Precocción**

Tiene como objetivo ablandar la fruta para facilitar su despulpado, al mismo tiempo que disminuye la carga microbiana e inactiva enzimas responsables del pardeamiento en la fruta. Este proceso se lleva a cabo sumergiendo la fruta en agua a temperatura de ebullición durante un periodo de 3 a 5 minutos. La duración necesaria para la precocción varía según el tipo de fruta y la cantidad requerida. Es importante destacar que no todas las frutas necesitan ser sometidas a este proceso (Colquichagua y Ríos, 1998).

### **f. Pelado**

Se ejecuta antes o después de la precocción, dependiendo de la fruta. Se realiza de manera mecánica o manual.

### **g. Despulpado**

El proceso de despulpado implica la extracción de la pulpa o jugo, que puede estar libre de cáscaras y sin semillas. Este procedimiento se realiza mediante el uso de una despulpadora, ya sea manual o mecánica. En ausencia de una despulpadora, se puede emplear una licuadora seguida de un tamizado de la materia prima como alternativa (Colquichagua y Ríos, 1998).

## h. Estandarización

En este proceso se hace la operación de mezcla de los ingredientes necesarios para la producción del néctar.

Este proceso implica:

- Dilución de la pulpa: se utiliza relaciones o proporciones volumen por volumen (v/v) ya determinadas en el CODEX STAN 247-2005.
- Regulación del dulzor: es indispensable agregar azúcar entre los 13 a 18 °Brix, con la aplicación de la siguiente fórmula:

$$\text{Cantidad de Azúcar(Kg)} = \frac{(\text{cantidad de pulpa diluida}) \times (\text{°Brix final} - \text{°Brix inicial})}{100 - \text{°Brix final}}$$

- Regulación de la acidez: se adiciona el ácido cítrico para estabilizar el nivel de acidez con un pH necesario de 3.8.
- Adición del estabilizador: En la tabla 4. nos muestra la cantidad de estabilizante requerido para los néctares de ciertas frutas.

**Tabla 3.** *Contenido de estabilizante, carboximetilcelulosa (CMC) recomendable en el néctar*

Frutas	Porcentaje de Estabilizante
Frutas pulposas mango, durazno, manzana	0.07
Frutas menos pulposas maracuyá, granadilla	0.1 – 0.15

Fuente: Colquichagua y Ríos, (1998)

## i. Pasteurización

Este proceso tiene como finalidad disminuir la carga microbiana y garantizar un producto inocuo, este proceso se realiza a temperaturas inferiores a los 100°C, por un tiempo de 5 min. Terminado este proceso térmico es necesario el envasado (Colquichagua y Ríos, 1998).

#### **j. Envasado**

Es realizado en caliente, a temperaturas no inferiores a los 85°C. El llenado debe ser al ras de la botella, luego se coloca la tapa de forma manual si es tapa rosca; pero si es tapas metálicas se debe usar la selladora de botellas.

#### **k. Enfriado**

Una vez envasado el producto, se realiza el enfriado con chorros de agua fría, este genera un choque térmico, logrando la creación del vacío dentro de la botella, este proceso tiene la finalidad de preservar la calidad del producto. A su vez los chorros de agua fría realizan la limpieza externa de los envases (Colquichagua y Ríos, 1998).

#### **l. Etiquetado**

Esta es la parte final del proceso, en esta se debe colocar la información correspondiente.

#### **m. Almacenado**

El almacenamiento del producto final requiere condiciones de refrigeración, un entorno limpio y seco para asegurar la integridad y seguridad del producto hasta su venta posterior.

En cuanto a los fundamentos teóricos del maracuyá (*Passiflora Edulis*), se trata de una fruta típicamente tropical que crece en forma de enredadera y pertenece a la familia de las *Passifloras*, que cuenta con más de 400 variedades. Uno de los principales lugares de origen es el Perú, donde se encuentran dos especies distintas: la variedad amarilla *Passiflora edulis Sims.* forma Flavicarpa y la morada (*P. edulis Sims*). Esta última se utiliza en la elaboración de refrescos y prospera en áreas semicálidas, mientras que la primera se desarrolla en climas cálidos, desde el nivel del mar hasta los 1000 metros de altitud, siendo esta última preferida en la industria por su nivel de acidez. Ambos tipos de maracuyá son cultivados en el Perú, siendo la variedad amarilla la más popular. El jugo extraído de esta fruta es aromático y ácido, obtenido del arilo, el tejido que rodea la semilla, y representa una excelente fuente de vitamina A, riboflavina, niacina y ácido ascórbico. Además, las

cáscaras y las semillas se utilizan en la industria debido a sus componentes beneficiosos.

En referencia a la Taxonomía del maracuyá (*Passiflora Edulis*), de acuerdo a la Gerencia Regional Agraria La Libertad, 2009-2010, se puede apreciar a continuación:

Clase: Dicotiledonea.

Subclase: Arquiclamidea.

Orden: Periales.

Suborden: Flacourtiinae.

División: Espermatofita.

Subdivisión: Angiosperma.

Familia: Passifloraceae.

Género: Passiflora.

Especie: Edulis.

Variedad: Purpurea y Flavicarpa.

Por otro lado, la zona de producción de maracuyá (*Passiflora Edulis*), según el Ministerio de Agricultura y Riego (2015). Se describe a continuación:

Lima: 32.3%

Lambayeque: 26.9%

Ancash: 13.3%

Piura: 10.2%

Otros: 17.1%

Así mismo las variedades del maracuyá según Hurtado (1968) existen 6 especies principales las cuales están descritas a continuación:

- ✓ Passiflora cincinata.
- ✓ Passiflora filamentosa.
- ✓ Passiflora prolata.
- ✓ Passiflora incarnata.
- ✓ Passiflora edulis sims.
- ✓ Passiflora edulis var. Flavicarpa degener

La composición química del maracuyá (*Passiflora Edulis*) se puede apreciar en la tabla 4.

**Tabla 4. Parte del fruto comestible (100 gramos)**

<b>Valor energético 78 calorías</b>		<b>Cenizas trazas</b>		<b>Tiamina Trazas</b>	
Humedad	<b>85%</b>	Calcio	5.0 mg	Riboflavina	0.1 mg
Proteínas	0.8 gr	Fosforo	18.0 mg	Niacina	2.24 mg
Grasas	0.6 gr	Hierro	0.3 mg	Ácido Ascórbico	20 mg
Hidratos de Carbono	2.4 gr	Vitamina A Activada	684 mg	-	-
Fibra	0.2 gr	-	-	-	-

Elaboración propia

Las Propiedades Nutricionales del maracuyá (*Passiflora Edulis*), posee vitaminas, minerales, carbohidratos, proteínas y grasa, es consumido en jugo o como fruta seca. Es utilizado para preparar elaborar, refrescos, mermeladas, conservas, pasteles, etc.

Por su alto contenido de carotenoides, el jugo de maracuyá tiene la coloración amarillo anaranjada, que luego de ser ingerido el organismo absorbe en gran proporción la vitamina A, C, calcio, fierro, fibras y sales minerales.

Este fruto tiene usos medicinales como calmantes, es depresora del sistema nervioso, sirviendo como un sedativo natural encontrado en el fruto y las hojas.

Además, en los últimos años se ha avanzado en la creación de bebidas funcionales que incorporan cúrcuma en forma de extractos concentrados. Sin embargo, la literatura mayormente destaca el uso de extractos y aceites esenciales del rizoma en estas bebidas, en lugar de la aplicación de cúrcuma en polvo. La cúrcuma es soluble en solventes orgánicos como el alcohol, pero no en agua. Por lo tanto, se requiere el uso de gomas para lograr que la cúrcuma en polvo se mantenga suspendida en el medio acuoso que compone el néctar.

Asimismo, la aplicación de la goma xantana en bebidas se relaciona con sus propiedades poco comunes en términos de textura, ya que es producida mediante la fermentación de carbohidratos con la bacteria *Xantomonas campestri*. Esta goma es soluble tanto en agua fría como en caliente. Su relevancia en la industria radica en su capacidad para controlar la reología de sistemas acuosos. Aunque se utiliza en concentraciones bajas, exhibe una viscosidad elevada en comparación con otras soluciones de polisacáridos, lo que la convierte en un estabilizante, espesante y agente para mantener suspensiones altamente efectivo. Además, muestra una buena estabilidad frente al calor y al pH, ya que la viscosidad de sus soluciones no varía entre 0 y 100°C y en un rango de pH de 1 a 13. Esto asegura que las propiedades reológicas de los productos finales se mantengan estables, ya sea que se almacenen en frío, a temperatura ambiente o en áreas calientes.

Dentro de la industria de bebidas, se utiliza para conferir cuerpo a los líquidos, especialmente a los jugos, cuando estos contienen partículas en suspensión como trozos de frutas, polvos insolubles, entre otros. La inclusión de xantana contribuye a mantener dicha suspensión, proporcionando una apariencia atractiva al producto. Además, favorece una sensación placentera en la boca, una solubilidad rápida y completa a niveles de pH bajos, y una excelente suspensión de sólidos insolubles.

En lo que respecta a los fundamentos teóricos del mango (*Mangifera indica L.*), se trata de una fruta originaria de la zona intertropical, conocida por su pulpa jugosa y sabor semiácido. Esta fruta en un principio es de color verde y amarillo o naranja en su forma madura, tiene un sabor medio ácido cuando no está completamente madura. Esta fruta es pulposa y jugosa rica en vitaminas A, C y magnesio; Al mismo tiempo, tiene una alta concentración de hidratos de carbono lo que la hace rica en

calorías. Según el tipo y cantidad de la fruta entre otros factores hace que las proporciones de los nutrientes varíen (Jorge, J y Cruz, A - 2013).

De acuerdo con Avilán et al. (1993), la taxonomía *Mangúífera indica L.* pertenece a:

Filo: Angiospermae

Subfilo: Magnoliopsida

Orden: Sapindales

Familia: Anacardiaceae

Género: Manguífera

En el Perú la zona de producción de mango (*Mangúífera indica L.*) se concentra en un 80% en la región de Piura, Lambayeque y Cajamarca, en las localidades de San Lorenzo, Chulucanas, Motupe, Olmos, Salas, Jayanca, Tembladera y Quinden. Un 10 % en los departamentos de Ancash, Lima y Ica; Y el restante 10% en otras localidades.

La composición química de esta fruta posee nutrientes muy ricos, que contienen una elevada capacidad de fitoquímicos y otorgan muchos beneficios para la salud. Por esta razón el consumo del mango es vital para que nuestro organismo se desarrolle de forma adecuada.

**Tabla 5.** Composición nutricional de pulpa de mango promedio(100g)

Macronutrientes (g)		Minerales (mg)		Vitaminas (mg)			
Grasas	0.4	Sodio	1	AA	36.4	A(EqR)	54
Fibra	1.6	Potasio	168	Tiamina	0.03	A(IU)	1082
Agua	83.5	Fósforo	14	Riboflavina	0.04	E	0.9
Azúcares	13.7	Magnesio	10	Niacina	0.67	K (µg)	4.2
Proteína	0.8	Hierro	0.16	B6	0.12	D (µg)	0
CHOS	15.0	Calcio	11	Folatos(µg)	43	B12 (µg)	0
Energía (Kcal)	60	Zinc	0.09				

Elaboración propia



Las propiedades nutricionales del mango (*Manguífera indica L.*) posee componentes antioxidantes y anticancerígenos. Contiene ácidos como el málico y mirístico, así como vitaminas A y C, que fortalecen el sistema corporal para combatir los radicales libres, a su vez tienen componentes anticancerígenos, gracias a los flavonoides (queracitina) y vitaminas. (Jorge, J y Cruz, A - 2013).

Al poseer un alto contenido de vitamina a, se vuelve muy importante para la salud, trayendo beneficios en el sistema inmunológico, huesos, mucosas, cabello y piel. Y también por su contenido en vitamina C, que facilita la absorción de hierro en nuestro organismo para la formar glóbulos rojos de colágeno y el fortalecer huesos y dientes. La vitamina A y C contienen propiedades antioxidantes.

Además de las vitaminas presentes, esta fruta contiene propiedades digestivas importantes por su elevada capacidad de fibra y magnesio, lo que resulta beneficioso para individuos con sobrepeso y diabéticos. También se recomienda para aquellas personas que toman diuréticos y experimentan pérdida de potasio (Jorge, J y Cruz, A - 2013).

El consumo de esta fruta tropical puede ser en su forma cruda y natural, ya sea verde o madura, comúnmente consumido en puré, ensalada, jugos, dulce, etc.

**Tabla 6.** *Antioxidantes carotenoides del mango*

<b>Nutrientes</b>	<b>Cada 100g</b>
Alfa caroteno	9 µg
Beta caroteno	640 µg
Beta Criptoxantina	10 µg
Licopeno	3 µg
Luteina y Zeaxantina	23 µg

Elaboración Propia

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de Investigación.

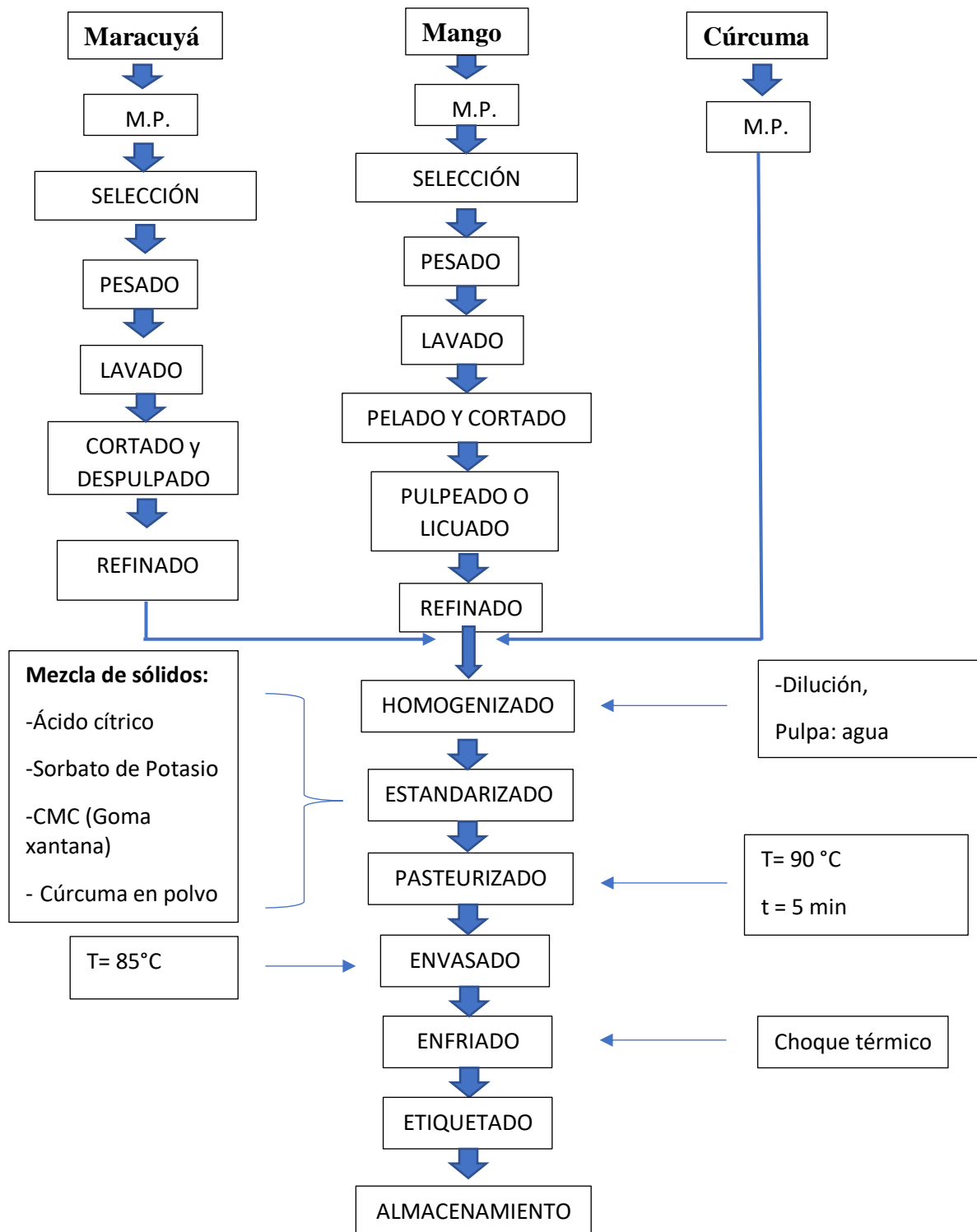


Figura 2. Proceso de elaboración del néctar mixto de maracuyá, mango y cúrcuma

## **Materia Prima**

Se utilizó como materia prima: Maracuyá, Mango y Cúrcuma en polvo.

## **Selección**

En esta operación se eliminó la materia prima magullada y que presento contaminación por microorganismos.

## **Pesado**

Se determinó el rendimiento de la fruta.

## **Lavado**

Se llevo a cabo con el propósito de eliminar cualquier residuo de tierra o suciedad que pudiera estar presente en la superficie de la fruta. Este proceso se llevó a cabo sumergiendo las frutas en una solución desinfectante, principalmente hipoclorito de sodio (lejía), con una concentración que oscilaba entre 30 y 50 ppm. El periodo de inmersión se mantuvo por debajo de los 15 minutos (Colquichagua y Ríos,1998).

## **Pelado y Cortado**

Utilizando un cuchillo se peló el mango manualmente, luego se cortó en rodajas delgadas. Este proceso proporciono residuos: cascaras de mango y las pepas.

## **Pulpeado o licuado**

Se obtuvo la pulpa libre de cascara y pepa. Mediante la licuadora se realizó el licuado para poder conseguir en estado líquido el mango.

## **Refinado**

Luego de realizar el licuado del mango, por medio de un colador se obtuvo la pulpa con el cual se trabajó.

## **Acondicionamiento del Maracuyá**

### **Cortado y Despulpado**

Por medio de un cuchillo se cortó por la mitad el maracuyá y con una cuchara se pudo extraer el jugo, para luego realizar el licuado.

### **Refinado**

Después de haber realizado el licuado del maracuyá, mediante un colador se obtuvo el jugo con el cual se trabajó.

### **Homogenizado**

En esta operación se diluyó la pulpa en agua, mediante agitación.

### **Estandarizado**

En esta operación se adicionó ácido cítrico, azúcar blanca, el estabilizante (Goma xantana), el conservante (Sorbato de Potasio) y la cúrcuma en polvo previamente mezclados (Mezcla de sólidos).

### **Pasteurizado**

Se realizó un tratamiento térmico para inactivar la carga microbiana que se pueda encontrar en el producto, teniendo una temperatura de 90°C por 5 minutos.

### **Envasado**

Se realizó en envases de vidrio con resistencia al calor, llenando a una temperatura que no sea inferior a los 85°C.

### **Sellado**

Luego de llenar el envase, se selló inmediatamente en caliente manteniendo la temperatura no menor de 85°C.

### **Enfriado**

El producto envasado y sellado se enfrió rápidamente en chorros de agua fría, generando un choque térmico, logrando la creación del vacío dentro del envase de vidrio, en esta etapa se logró la conservación de la calidad del producto y reducir las pérdidas de aromas, consistencia y sabor.

### **Etiquetado**

Se colocó la etiqueta donde se incluye la debida información del producto.

## Almacenamiento

El producto terminado fue almacenado a refrigeración.

El tipo de investigación es aplicada porque se apoya o nutre de la investigación básica, ya que utiliza la teoría para abordar y resolver problemas prácticos. Se fundamenta en los descubrimientos, hallazgos y soluciones que se plantean como objetivos del estudio (Hernández y Mendoza, 2018).

El diseño de esta investigación es de naturaleza experimental, siendo considerado el enfoque más riguroso para establecer relaciones de causa y efecto gracias a la aleatorización y control de variables. Al emplear este diseño, se pretende reducir al mínimo los sesgos y maximizar la validez interna del estudio. Además, posibilita la realización de inferencias más robustas sobre la causalidad entre las variables examinadas (Hernández y Mendoza, 2018).

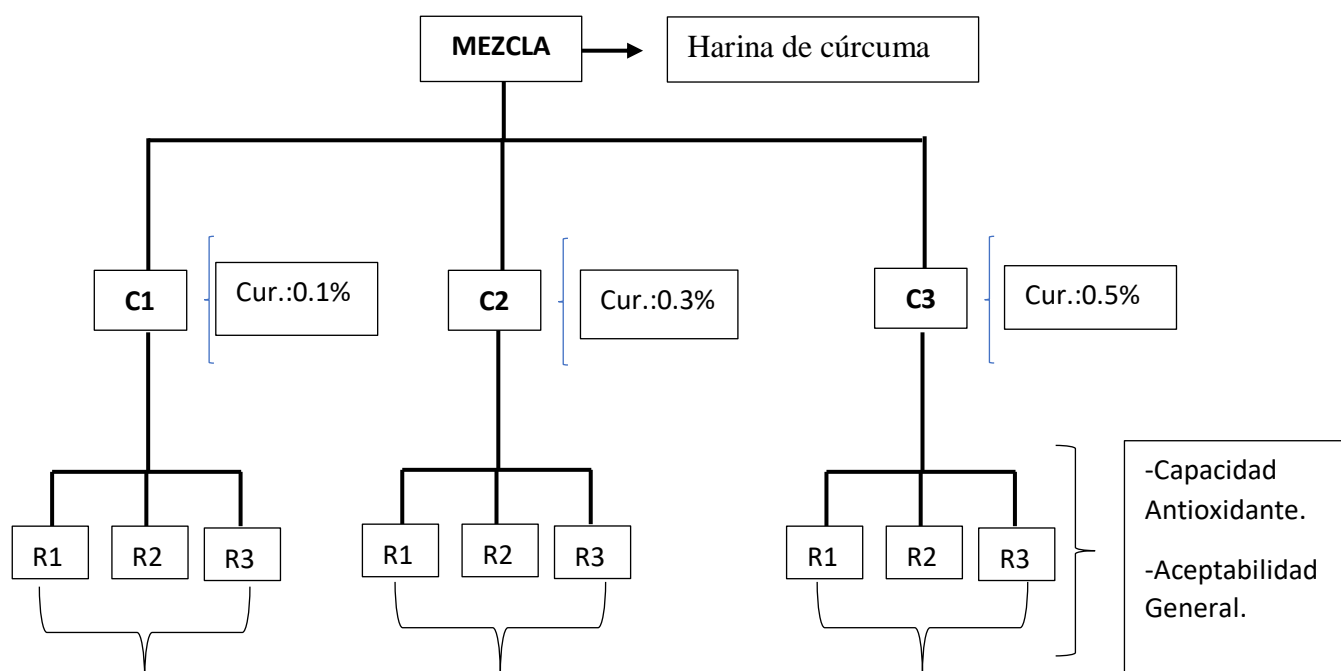


Figura 3. Esquema experimental del proceso de elaboración del néctar mixto

**Legenda:**

**Donde:**

**1.- C1 (0.1% cúrcuma); (Maracuyá); (Mango); (agua).**

**2.- C2 (0.3% cúrcuma); (Maracuyá); (Mango); (agua).**

**3.- C3 (0.5% cúrcuma); (Maracuyá); (Mango); (agua).**

**Tabla 7.** Concentraciones de materia prima para la elaboración del néctar mixto.

Materia Prima			
Pulpa de Mango	0.4	0.3	0.3
Jugo de Maracuyá	0.1	0.3	0.5
Cúrcuma	0.5	0.4	0.2
	1	1	1

Elaboración propia

**Tabla 8.** Porcentaje de insumos para la preparación del néctar mixto.

Insumos	Porcentaje (%)
Agua	75
Azúcar	11.48
CMC (Goma Xantana)	0.1
Ácido Cítrico	0.03
Sorbato de Potasio	0.04

Elaboración propia

### 3.2. Variables y operacionalización

Para este estudio de investigación, se ha planteado la siguiente variable y sus dimensiones de estudio las cuales se detallan a continuación:

La variable Independiente efecto de la concentración de cúrcuma (*cúrcuma longa l.*) en un néctar mixto es la concentración de una solución indica la relación entre la cantidad de disolvente y la cantidad de soluto. La proporción de soluto a solvente determina si una solución está diluida o concentrada.

La primera variable dependiente capacidad antioxidante (Método DPPH) los antioxidantes son micronutrientes que se encuentran en los alimentos y que pueden retrasar o eliminar la oxidación de los lípidos al inhibir o acelerar las reacciones en cadena oxidativas y también participan en la eliminación de radicales libres.

Por otra parte, la segunda variable dependiente aceptabilidad general es la valoración que otorga un panelista o consumidor al probar un producto, por sus características sensoriales generales.

**Tabla 9. Operacionalización de variables**

	<b>Variable</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Definición Operacional</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Escala de Medición</b>
Independiente	Efecto de la Concentración de cúrcuma ( <i>cúrcuma longa l.</i> )	La concentración de una solución indica la relación entre la cantidad de disolvente y la cantidad de soluto. La proporción de soluto a solvente determina si una solución está diluida o concentrada.	Mezcla homogénea de dos o más sustancias (p/v)	Concentración (%)	Cuantitativa de razón o tasa
Dependiente	Capacidad antioxidante (método dpph)	Los antioxidantes son micronutrientes que se encuentran en los alimentos y que pueden retrasar o eliminar la oxidación de los lípidos al inhibir o acelerar las reacciones en cadena oxidativas y también participan en la eliminación de radicales libres.	$\% \text{ Actividad antioxidante} = \left( \frac{\text{Absorvancia}_{\text{inicial}} - \text{Absorvancia DPPH}_{\text{final}}}{\text{Absorvancia}_{\text{inicial}}} \times 100 \right)$	radicales libres %	Escala de Razón
	Determinación de la aceptabilidad general.	La valoración que otorga un panelista o consumidor al probar un producto, por sus características sensoriales generales.	Valoración del 1 al 9, establecido por el consumidor al degustar una muestra aleatoria.	Escala hedónica (panelistas no entrenados)	Escala de Razón

### 3.3. Población y muestra

#### 3.3.1. Población

La población la conformo la variedad de Maracuyá amarilla procedente de la provincia de Trujillo, Región de La Libertad.

La producción de mango, originaria de la provincia de Piura, Región Piura, constituyo la población de mango.

La población de cúrcuma estuvo compuesta por los polvos de cúrcuma envasados por la empresa Biolatin en Ayacucho.

#### 3.3.2. Muestra

La muestra de maracuyá amarillo se obtendrá del mercado Zonal Palermo (mercado mayorista), que son traídas desde el distrito de Laredo provincia de Trujillo.

La muestra de mango Kent se obtendrá del mercado la Hermelinda, que son traídas desde el distrito de Chulucanas, departamento de Piura.

Las muestras de cúrcuma longa l. se obtendrá por pedido a la empresa Biolatin – Ayacucho.

### 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La evaluación de la capacidad antioxidante del néctar se llevará a cabo mediante el método DPPH, creado por Brad Williams. El reactivo DPPH, que tiene un electrón desapareado de color violeta, al entrar en contacto con una sustancia reductora o antioxidante, cambia su color a un tono amarillo pálido. Este cambio se monitorea utilizando un espectrofotómetro a una longitud de onda de 515 nm. La diferencia en la absorbancia se utiliza para determinar el porcentaje de captación de radicales libres.

Mediante la siguiente formula se determina el porcentaje de actividad antioxidante:

$$\% \text{ Actividad antioxidante} = \left( \frac{\text{Absorvancia}_{\text{inicial}} - \text{Absorvancia DPPH}_{\text{final}}}{\text{Absorvancia}_{\text{inicial}}} \times 100 \right)$$



Para la Aceptabilidad General Como herramienta de presentación de datos se utiliza la escala hedónica de 9 puntos recomendada por Ibáñez y Barcina (2001); e IFT (1981). En la prueba de aceptación general, el consumidor evalúa las muestras asignadas basándose en un diseño de bloque parcial equilibrado.

### **3.5. Métodos de análisis de datos**

El enfoque estadístico adoptado se inscribe en un diseño completamente aleatorio de un solo factor, que es la concentración de cúrcuma, con la inclusión de 3 réplicas. En relación con las variables paramétricas, como la capacidad antioxidante, se aplicó la prueba de Levene para evaluar la homogeneidad de las varianzas, seguida de un análisis de varianza (ANOVA). Ante la presencia de diferencias significativas ( $p < 0.05$ ), se recurrió a la prueba de comparaciones múltiples de Tukey, que estableció subgrupos y permitió identificar el tratamiento más efectivo.

Para evaluar la aceptabilidad general, se emplearon pruebas no paramétricas de Friedman (para grupos relacionados) y Wilcoxon. Todos los análisis estadísticos se realizaron con un nivel de confianza del 95%. La herramienta utilizada para el procesamiento de datos fue el software Minitab 18.0.

### **3.6. Aspectos éticos**

Esta investigación se desarrollará mediante las normas establecidas para los métodos de análisis en la obtención de resultados.

Todos los procesos, serán realizados con las debidas metodologías como las buenas prácticas de manufactura y la debida higiene, para proteger a los consumidores y panelistas.

No se utilizarán productos que dañen el medio ambiente.

## IV. RESULTADOS

### 1.1. Capacidad Antioxidante

En la figura 4. se puede observar que la mayor capacidad antioxidante (43.95) se obtuvo con la concentración de cúrcuma al 0.3% y la menor capacidad (42.20) con la concentración al 0.1%.

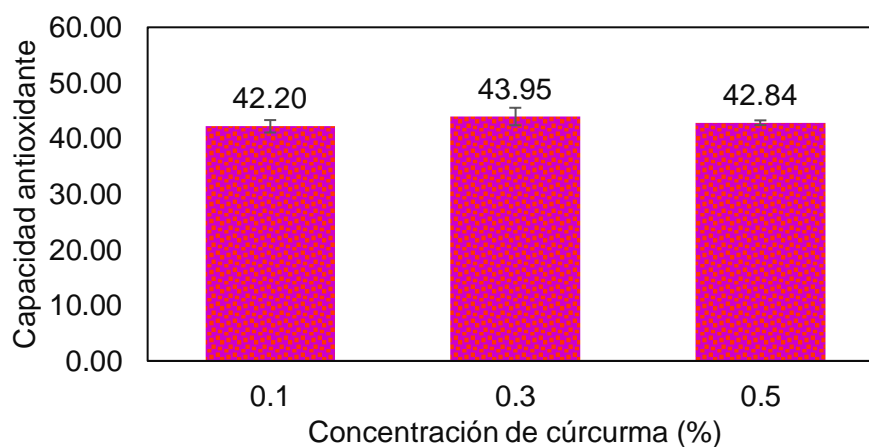


Figura 4. Capacidad antioxidante de un néctar Mixto de maracuyá, mango y cúrcuma

Tabla 10. Análisis de varianza (ANVA)

Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Media cuadrática	F	p
Concentración	2	4.736	2.368	1.810	0.242
Error	6	7.841	1.307		
Total	8	12.577			

En la tabla 10 respecto al análisis de varianza señala que la concentración de cúrcuma no presentó efecto significativo ( $p > 0.05$ ) en la capacidad antioxidante.

## 1.2. Aceptabilidad General

En la figura 5. se observa que la mayor aceptabilidad general promedio (7.14) se obtuvo con la concentración de cúrcuma al 0.1% y la menor aceptación (6.05) con la concentración al 0.5%.

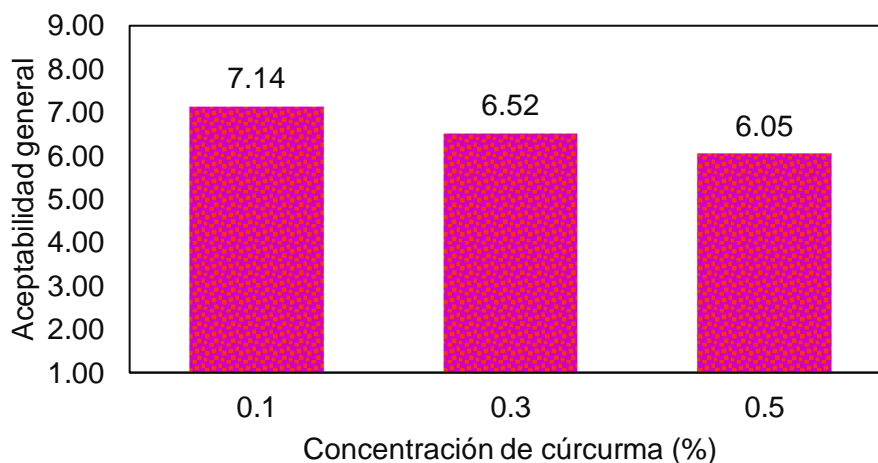


Figura 5. Aceptabilidad General de un néctar Mixto de maracuyá, mango y cúrcuma

Tabla 11. Prueba de Friedman para la aceptabilidad general del néctar mixto

Concentración de cúrcuma (%)	Rango medio	Promedio	Moda
0.1	2.36	7.14	8
0.3	1.98	6.52	6
0.5	1.67	6.05	6
Chi-cuadrada		26.840	
p		0.000	

En la tabla 11 la prueba de Friedman señala que existe diferencia significativa ( $p < 0.05$ ) entre las muestras evaluadas, y que la concentración de cúrcuma de 0.1% presentó la mayor calificación promedio de 7.14 puntos, con moda de 8 correspondiente a la percepción de "Me agrada mucho".

**Tabla 12. Prueba de Wilcoxon**

Concentración de cúrcuma (%)		P
0.1	0.3	0.001
	0.5	0.000

En el análisis mediante la prueba de Wilcoxon, se contrastó el tratamiento que exhibió el mayor promedio de puntuación (cúrcuma al 0.1%) con los otros tratamientos, revelando que era significativamente diferente ( $p < 0.05$ ) en comparación con todas las muestras restantes.

## V. DISCUSIÓN

Es importante destacar que los atributos antioxidantes más significativos presentes en la cúrcuma son los compuestos fenólicos, entre los cuales se destaca la curcumina. Esta sustancia se posiciona como el curcuminoide predominante identificado en la cúrcuma, según el estudio de (Alvis et al, 2012).

En la evaluación realizada por Chávez (2017), se examinaron las capacidades antioxidantes de tres muestras de cúrcuma provenientes de distintas empresas envasadoras. Los resultados revelaron que, a los 30 minutos, las tasas de capacidad antioxidante fueron del 98.50% para Ayacucho, 80.94% para Huánuco y 16.2% para Leoncio Prado.

En la figura 4, se muestra que en la concentración 0.3% de cúrcuma en el néctar mixto, presento mayor capacidad antioxidante con un valor de 43.95, seguido de la concentración 0.5% con 42.84 y la concentración 0.1% con 42.20 en un tiempo de 30 minutos.

En el análisis de varianza (ANVA) realizado según el cuadro 1, se observa que la concentración de cúrcuma no exhibe un efecto significativo ( $p > 0.05$ ). Según la investigación de Valero et al (2012), a pesar de que la ciruela criolla roja mostró una capacidad antioxidante superior a la ciruela amarilla, no se evidenció una diferencia significativa en su análisis de varianza.

Con respecto a la aceptabilidad general (figura 5), al disminuir la concentración de cúrcuma en el néctar mixto de maracuyá y mango, se observa que la moda estadística creció, en la concentración de 0.5% fue de 6 correspondiente a “me gusta ligeramente”, con el 0.3% fue nuevamente 6 correspondiente a “me gusta ligeramente”, y con la concentración de 0.1% fue la moda más elevada de este análisis fue de 8 correspondiente a “me gusta mucho”.

En la prueba de Friedman (Tabla 11), hubo una diferencia significativa ( $p > 0,05$ ) entre las muestras examinadas, donde la concentración de cúrcuma más baja del

0,1% dio un valor promedio más alto de 7,14 puntos en el modo 8. Se observaron tendencias similares a Herrera, (2017) con la moda disminuyendo al aumentar la concentración de harina de kiwicha en el néctar mixto de maracuyá y piña, la proporción de 3% de harina de kiwicha tuvo la moda más alta.

En la prueba de Wilcoxon (Cuadro 12) se comparó el tratamiento con mayor valor promedio (cúrcuma al 0,1%) con otros tratamientos al ser significativamente diferente de todas las muestras ( $p < 0,05$ ). Por su parte Corro (2017), sugiere que la adición de semillas de chía en una proporción de 0,5% mostró mejores cualidades del néctar de mango en comparación con una proporción de 1 y 1,5%.

## **VI. CONCLUSIONES**

El objetivo de este estudio fue determinar la capacidad antioxidante de un néctar mixto de maracuyá y mango a diferentes concentraciones de cúrcuma.

Las comparaciones de las capacidades antioxidantes del néctar mixto de maracuyá, mango y cúrcuma al 0.1%/0.3%/0.5%, el cual el 0.3% obtuvo un gran efecto antioxidante con 43.95 y la menor capacidad antioxidante se obtuvo de la concentración 0.1% de cúrcuma con 42.20.

Se determinó que la concentración más baja (0.1%) de cúrcuma en el néctar mixto, la aceptabilidad general presento cambios significativos con un promedio de 7.14, teniendo la moda alta de 8 puntos correspondientes a “me agrada mucho”.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Se recomienda realizar diversos análisis para poder encontrar todos sus valores nutritivos y medicinales del néctar mixto de maracuyá, mango y cúrcuma.

Evaluar el tiempo de vida útil del néctar mixto de maracuyá, mango y cúrcuma a diferentes concentraciones.

Es indispensable trabajar con las medidas de higiene necesarias antes y durante el proceso de elaboración del producto, esto evitaría una posible contaminación y proliferación de diferentes microorganismos no deseables que alteren la calidad del producto.



## REFERENCIAS

ARANAO, Mariano. Some methodological problems in the determination of antioxidant activity using chromogen radicals: a practical case. Trends Food Sci. Technol [en línea]. 2000, 11(11) 419-421. [Fecha de consulta 15 mayo del 2019] Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0924224401000279>  
ISSN 0924-2244

ALVIS, Armando; Arrazola, Guillermo y Martínez, Walter. Evaluation of Antioxidant Activity and Potential Hydro-Alcoholic Extracts of Cúrcuma (*Curcuma longa*). Inf. tecnol. [en línea]. 2012. 23 (2), 11-18. [Fecha de consulta 25 abril del 2019] Disponible en <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642012000200003>.  
ISSN 0718-0764.

Belisario, José y Cahuana, Percy. Evaluación de la capacidad antioxidante del copoazu (*Theoproma grandiflorum*) y ungurahui (*Oenocarpus bataua*) en el proceso de la elaboración del néctar. Tesis (Título profesional). Amazonas: Universidad Nacional de Madre de Dios, 2014. 84 pp.

CORRO, Mirtha. Efecto de la adición de semilla de chia (*Salvia hispánica L.*) en las características fisicoquímicas y aceptabilidad general de un néctar de mango (*Mangifera indica L.*) variedad Edward. Tesis (Título profesional) Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego, 2017. 89 pp.

Cueva N, Jiménez L, Santiago E, Vera J. Elaboración de Néctar de Mango – Maracuyá, Universidad nacional federico Villareal – escuela profesional de ingeniería alimentaria.

CHÁVEZ, Andrés. Evaluación de la actividad antioxidante in vitro de la *Curcuma longa* silvestre peruana. Tesis (Título de licenciado). Trujillo: Universidad Cesar Vallejo, 2017. 50 pp.

CLAPE, Oneyda y Alfonso, Alfredo. Avances en la caracterización farmacotoxicológica de la planta medicinal *Curcuma longa* Linn. MEDISAN [en línea]. 2012, 16 (1), 97-114. [Fecha de consulta 26 junio del 2019]. Disponible en [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1029-](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-)

ENCINA, Christian, Bernal, Andrea y Rojas, Daniel. Efecto de la temperatura de pasteurización y proporción de mezclas binarias de pulpa de carambola y mango sobre su capacidad antioxidante lipofílica. *Ingeniería Industrial* [en línea], enero-diciembre 2013 (31),197-219. [Fecha de consulta 01 julio del 2019]. Disponible en <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/2712>

GUIJA, Emilio; Inocente, Miguel, PONCE, John y Zarzosa, Edwin. Evaluación de la técnica 2,2-Difenil-1-Picrilhidrazilo (DPPH) para determinar capacidad antioxidante. *Horiz. Med.* [en línea]. Marzo 2015, 15 (1), 57-60. [Fecha de consulta 15 mayo del 2019] Disponible en: <[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-558X2015000100008&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-558X2015000100008&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 1727-558X

Donnelly, P., Churilla, T. y Vinson, J. (2011). *Análisis de la Capacidad Antioxidante y Antioxidantes/Caloría de Aguas Enriquecidas con Vitaminas y Bebidas Ricas en Polifenoles*. México: Panamericana.

GUTIÉRREZ, Ángel, Ledesma, Luis; García, Isabel y Grajales, Octavio. Capacidad antioxidante total en alimentos convencionales y regionales de Chiapas, México. *Revista Cubana de Salud Pública* [en línea], ene-mar, 2007. 33 (1), [Fecha de consulta 29 abril del 2019]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/214/21433108.pdf>  
ISSN: 0864-3466

HERRERA, Arnold. Efecto de la adición de harina de kiwicha (*Amaranthus caudatus*) en las características fisicoquímicas y aceptabilidad general del néctar mixto de piña (*Ananas comosus L.*) y maracuyá (*Passiflora edulis*). Trujillo, Universidad Privada Antenor Orrego, 2017. 73 pp.

HERNÁNDEZ, Roberto & Mendoza, Cristian 2018. *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativas, cualitativas y mixta*. México: Punta Santa fe.

JURENKA, Julie. Anti-inflammatory properties of curcumin, a major constituent of *Curcuma longa*: a review of preclinical and clinical research. *Altern Med Rev* [en

linea]. Jun - Sep 2009. 14(2), 141-153. [Fecha de consulta 18 junio del 2019].  
Disponibile: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19594223/>

KUSKOSKI, Marta., García, Agustín, Troncoso, Ana, Mancini, Jorge y Fett, Roseane. Aplicación de diversos métodos químicos para determinar la actividad antioxidante en pulpa de frutos. *Ciencia e Tecnología de Alimentos* [en línea]. 2005. 25 (4), 726-732. [Fecha de consulta 22 abril del 2019] Disponible en <https://www.scielo.br/j/cta/a/B58T9S5zLLxjBL5PVzZXHCF/>

MATUTE, Nubia, Panades, Gloria, Cruz, Luis y Bravo, Verónica. Diseño de una bebida potencialmente funcional de tomate (*Lycopersicum esculentum*) con tumeric (*Cúrcuma longa Linn*) *Revista Ecuatoriana Cumbres* [en línea]. Enero 2017. 2 (2). 49 – 55. [Fecha de consulta 18 junio del 2019]. Disponible: <https://investigacion.utmachala.edu.ec/revistas/index.php/Cumbres/article/view/157>

ISSN 1390-9541

MONSALVE, Zulma, Urrea, Aura y Canal, Alejandra. Cúrcuma, una alternativa para explorar. *Revista Experimenta* [en línea] 2017, 8. [Fecha de consulta 29 mayo del 2019] Disponible en <https://revistas.udea.edu.co/index.php/experimenta/article/view/329366>

REYNOSO, Elva y Rodríguez, Roberto. Capacidad antioxidante del néctar de *prunus pérsica* (durazno) y *aloe vera* (sábila) in vitrio con el 2,2 difenil – 1 – picrilhidrazilo (dpph\*). Tesis (Tesis de titulación). Trujillo, Universidad Nacional de Trujillo, 2014. 96 pp.

VALERO, Yolmar; Colina, Jhoana y Ineichen, Emilio. Efecto del procesamiento sobre la capacidad antioxidante de la ciruela criolla (*Prunus domestica*). *ALAN* [en línea]. 2012, 62, (4), 363-369 [Fecha de consulta 18 junio del 2019]. Disponible en [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-06222012000400007](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222012000400007)

ISSN 0004-0622.

## ANEXOS

### ANEXO 1. Determinación de Capacidad Antioxidante

#### Método DPPH

##### Materiales:

- ✓ Tubos de ensayo
- ✓ Papel filtro whatman N°1
- ✓ Papel aluminio 8m x 0,30m

##### Reactivos:

- ✓ 2,2 - difenil – 1 – picrilhidrazilo (DPPH\*)
- ✓ Alcohol 96%

##### Equipos:

- ✓ Espectrofotómetro UV – Visible Hewlett Packard (8452A- Diode Array Spectrophotometer).

##### Procedimiento:

#### Preparación de la Muestra

Se filtró la muestra en papel filtro whatman n°1, se le adicionó etanol al 90%, para luego dejar por 20 minutos en el agitador magnético en vasos precipitados forrados con papel aluminio.

#### Preparación del reactivo

Se preparó 0.6mg de 2,2 – difenil – 1 – picrilhidrazilo (DPPH\*) y se disolvió en etanol de 96°, luego se aforo a 50 mL, obteniendo una concentración de 0,012mg/mL.

#### Determinación de la capacidad antioxidante del néctar mixto de maracuyá y mango a diferentes concentraciones de cúrcuma.

Se recubrió con papel aluminio 9 tubos de ensayo, para las 3 concentraciones con sus 3 repeticiones, se adiciono 1mL de la solución DPPH\* 0,1mM, 4mL de etanol y 1 mL de muestra.

Se realizó una mezcla ligera de cada tubo de ensayo, para luego dejarla reposar protegida de la luz por 30 min, luego se realizaron las lecturas de absorbancia a 517 nm, en el espectrofotómetro.

Se elaboró un control de 1mL de DPPH\* 0,1mM, más 4 mL de etanol y se leyó su absorbancia a 517 nm en el espectrofotómetro.

Se obtuvo el porcentaje de radicales libres DPPH\* capturados mediante la fórmula:

$$\% \text{ de captura de radicales DPPH}^* = \left( \frac{\text{Absorvancia}_{\text{control}} - \text{Absorvancia}_{\text{muestral}}}{\text{Absorvancia}_{\text{control}}} \times 100 \right)$$

**ANEXO 2. Resultados de la capacidad antioxidante del néctar mixto de maracuyá, mango a diferentes concentraciones de cúrcuma.**

<b>Concentración de cúrcuma (%)</b>	<b>Capacidad antioxidante (%)</b>
0.1	41.55
	43.49
	41.55
<b>Promedio</b>	<b>42.20</b>
<b>Desv. Estánd.</b>	<b>1.120</b>
0.3	43.49
	45.71
	42.66
<b>Promedio</b>	<b>43.95</b>
<b>Desv. Estánd.</b>	<b>1.577</b>
0.5	43.21
	42.94
	42.38
<b>Promedio</b>	<b>42.84</b>
<b>Desv. Estánd.</b>	<b>0.423</b>

**ANEXO 3. Resultados de la Aceptabilidad General del néctar mixto de maracuyá, mango a diferentes concentraciones de cúrcuma.**

Panelista	Concentración de cúrcuma (%)		
	0.1	0.3	0.5
1	9	8	6
2	9	8	7
3	7	8	7
4	7	9	5
5	7	4	5
6	6	7	5
7	6	7	6
8	6	6	6
9	4	6	6
10	5	7	6
11	7	5	3
12	7	6	2
13	8	7	6
14	8	7	6
15	7	6	7
16	8	8	8
17	7	7	5
18	5	5	6
19	7	7	6
20	7	6	6
21	4	6	5
22	4	6	5
23	7	8	9
24	8	6	4
25	8	6	6
26	8	9	9
27	5	8	6
28	6	4	2
29	8	9	6
30	8	7	9
31	9	8	7
32	7	7	5
33	8	7	6
34	7	8	8
35	6	7	8
36	6	5	4
37	8	6	4
38	8	6	6
39	6	5	6

40	6	4	5
41	8	6	7
42	6	5	5
43	8	6	9
44	5	6	8
45	4	3	7
46	8	9	7
47	9	8	9
48	8	7	7
49	6	4	7
50	6	5	2
51	6	7	7
52	6	5	7
53	8	6	6
54	8	5	6
55	8	7	6
56	7	6	9
57	8	6	5
58	7	4	3
59	2	9	6
60	6	7	6
61	7	6	5
62	8	4	5
63	9	5	4
64	9	7	5
65	9	5	5
66	8	7	6
67	9	7	6
68	7	4	3
69	7	9	6
70	9	7	3
71	7	8	9
72	7	6	9
73	8	9	8
74	8	7	6
75	6	7	5
76	9	6	7
77	8	6	7
78	8	6	4
79	7	8	6
80	8	7	7
81	7	6	5
82	8	6	5
83	6	8	7
84	9	7	7
85	7	7	6
86	8	6	6
87	8	6	4

88	9	8	7
89	9	5	7
90	8	8	5
91	8	9	8
92	6	6	8
93	9	9	7
94	8	6	7
95	8	8	7
96	5	5	6
97	6	6	6
98	7	6	5
99	7	7	7
100	5	5	6
Promedio	7.14	6.52	6.05
Moda	8	6	6



**ANEXO 4. Vistas fotográficas del desarrollo experimental del néctar mixto de maracuyá y mango a diferentes concentraciones de cúrcuma.**



**Foto1. Materia prima Maracuyá**



**Foto 2. Materia prima Mango**



**Foto 3. Licuado**



**Foto 4. Obtención del jugo de maracuyá**



**Foto 5. Obtención de la pulpa de mango**



**Foto 6. Pesado de insumos**



**Foto 7. Homogenizado**



**Foto 8. Estandarizado y Pasteurizado**



**Foto 9. Envasado y enfriado**



**Foto 10. Filtrado al vacío**



**Foto 11. Obtención del filtrado de diferentes muestras**



**Foto 12. Forrado de tubos de ensayo con papel aluminio.**



**Foto 13. Agitador magnético para la obtención de la muestra**

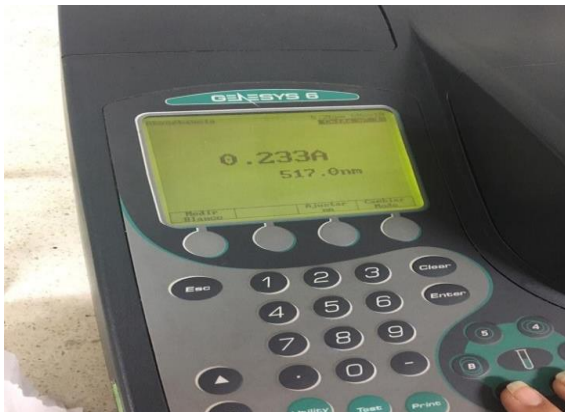




**Foto 14. Aplicación de la muestra a los tubos de ensayo**



**Foto 15. Adición del reactivo DPPH**



**Foto 16. Lectura del espectrofotómetro.**



**Foto 17. Desarrollo de la aceptabilidad general**



**Foto 18. Panelistas no entrenados**