

**UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONA**



**FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

**TESIS PARA OBTENER
EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERA AGROINDUSTRIAL**

**EFFECTO DEL TIEMPO Y TEMPERATURA DE EXTRAC-
CIÓN DEL FILTRANTE DE MATICO (*Piper perareolatum*)
EN LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE Y ATRIBUTOS
SENSORIALES.**

Autora: Bach. Katerinne Zayury Escobedo Torrejón

Asesor: Ing. Mg. Sc. Armstrong Barnard Fernández Jerí

Registro: (.....)

CHACHAPOYAS – PERÚ

2022

DATOS DEL ASESOR

Ing. Mg. Sc. Armstrong Barnard Fernández Jerí

DNI N°: 09304921

Registro ORCID: 0000-0001-9476-1078

<https://orcid.org/0000-0001-9476-1078>

**Campo de la Investigación y el Desarrollo OCDE según la organización para la
Cooperación y el Desarrollo Económico**

2.11.01- -Alimentos y bebidas

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado con todo mi amor y cariño a mis padres: Mariela Torrejón, Milagros Muñoz y Víctor Escobedo, a mi tío Elmer La Torre; por su apoyo incondicional y estar siempre presentes en cada una de las etapas de mi vida, expresándome su gran amor. Por encaminarme y formarme en la persona que soy y seré. Muchos de mis logros se los debo a ustedes entre los que se incluye éste.

A mis hijas Fátima Reategui Escobedo y Kamila Cruz Escobedo, a mi novio Valder Cruz Barrientos y a toda mi familia por su comprensión, aliento ofrecido y confianza que me brindaron para cumplir mis metas y objetivos.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, a Dios ya que sin él nada es posible, por haberme dado la sabiduría, paciencia, fuerza de voluntad y ser mi guía por el buen sendero para superar obstáculos y protegerme durante todo mi camino.

A la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, institución a la cual le debo mi realización profesional, en especial a la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agraria, docentes y técnicos, por blindar sus conocimientos para culminar la ejecución de mi proyecto de tesis.

Al Ing. Mg. Sc. Armstrong Barnard Fernández Jerí asesor de la tesis, por brindarme su apoyo, por su valiosa colaboración académica y experimental a lo largo del desarrollo del presente trabajo.

A la Mg. Milagros Sadith Granda Santos, co-asesora de la tesis, por su confianza, enseñanzas y sugerencias brindadas para mejorar este trabajo.

**AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ
DE MENDOZA DE AMAZONAS**

Dr. Policarpio Chauca Valqui

Rector

Dr. Miguel Ángel Barrena Gurbillón

Vicerrector Académico

Dra. Flor Teresa García Huamán

Vicerrectora de Investigación

Ing. Mg. Sc. Armstrong Barnard Fernández Jerí

Decano de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias

VISTO BUENO DEL ASESOR DE LA TESIS



ANEXO 3-K

VISTO BUENO DEL ASESOR DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

El que suscribe el presente, docente de la UNTRM (X)/Profesional externo (), hace constar que ha asesorado la realización de la Tesis titulada "Efecto del tiempo y temperatura de extracción del Filtrante de maíza (piper peruvianum) en la capacidad antioxidante y atributos sensoriales" del egresado Katherine Zayury Escobedo Torrico de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Aplicadas Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de esta Casa Superior de Estudios.

El suscrito da el Visto Bueno a la Tesis mencionada, dándole pase para que sea sometida a la revisión por el Jurado Evaluador, comprometiéndose a supervisar el levantamiento de observaciones que formulen en Acta en conjunto, y estar presente en la sustentación.

Chachapoyas, 02 de diciembre del 2020

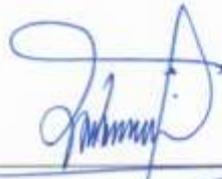
Firma y nombre completo del Asesor

Ing. Mg. Sc. Armstrong Barnard Fernández Jeri

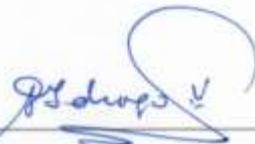
JURADO EVALUADOR DE LA TESIS



Ing. Ms. Roberto Carlos Mori Zabarrurú
PRESIDENTE



Ing. Ms. Robert Javier Cruzalegui Fernández
SECRETARIO



Ing. Guillermo Idrogo Vásquez
VOCAL

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS



UNTRM

REGLAMENTO GENERAL

PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER, MAESTRO O DOCTOR Y DEL TÍTULO PROFESIONAL

ANEXO 3-O

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

Los suscritos, miembros del Jurado Evaluador de la Tesis titulada:

Efecto del tiempo y temperatura de cocción del fultante de manta (paper porocelatum)
en la capacidad antioxidante y atributos sensoriales.

presentada por el estudiante () Vegresado (x) Katherine Zúñiga Escobedo Tamajón
de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial

con correo electrónico institucional 0210256092@untrm.edu.pe

después de revisar con el software Turnitin el contenido de la citada Tesis, acordamos:

- a) La citada Tesis tiene 29,3 % de similitud, según el reporte del software Turnitin que se adjunta a la presente, el que es menor () / igual () al 25% de similitud que es el máximo permitido en la UNTRM.
- b) La citada Tesis tiene _____ % de similitud, según el reporte del software Turnitin que se adjunta a la presente, el que es mayor al 25% de similitud que es el máximo permitido en la UNTRM, por lo que el aspirante debe revisar su Tesis para corregir la redacción de acuerdo al Informe Turnitin que se adjunta a la presente. Debe presentar al Presidente del Jurado Evaluador su Tesis corregida para nueva revisión con el software Turnitin.

Chachapoyas, 04 de Marzo del 2022


SECRETARIO


PRESIDENTE


VOCAL

OBSERVACIONES:

.....
.....

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS



ANEXO 3-Q

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

En la ciudad de Chachapoyas, el día 5 de abril del año 2022, siendo las 6:00 horas, el aspirante: Katarinne Zayury Escobedo Tarejón, defiende en sesión pública presencial () / a distancia (X) la Tesis titulada: "Efecto del tiempo y temperatura de extracción del Filtrante de malva (piper peruvicum) en la capacidad antioxidante y atributos sensoriales", teniendo como asesor a Ing. Mg. Sc. Armstrong Barreal Fernández Jari, para obtener el Título Profesional de Ingeniero Agroindustrial, a ser otorgado por la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas; ante el Jurado Evaluador, constituido por:

Presidente: Ing. Mg. Ricardo Carlos Mac. Zaborbura

Secretario: Ing. Mg. Robert Javier Cruzdega Fernández

Vocal: Ing. Guillermo Idrogo Vasquez

Procedió el aspirante a hacer la exposición de la Introducción, Material y métodos, Resultados, Discusión y Conclusiones, haciendo especial mención de sus aportaciones originales. Terminada la defensa de la Tesis presentada, los miembros del Jurado Evaluador pasaron a exponer su opinión sobre la misma, formulando cuantas cuestiones y objeciones consideraron oportunas, las cuales fueron contestadas por el aspirante.

Tras la intervención de los miembros del Jurado Evaluador y las oportunas respuestas del aspirante, el Presidente abre un turno de intervenciones para los presentes en el acto de sustentación, para que formulen las cuestiones u objeciones que consideren pertinentes.

Seguidamente, a puerta cerrada, el Jurado Evaluador determinó la calificación global concedida a la sustentación de la Tesis para obtener el Título Profesional, en términos de:

Aprobado (X) Desaprobado ()

Otorgada la calificación, el Secretario del Jurado Evaluador lee la presente Acta en esta misma sesión pública. A continuación se levanta la sesión.

Siendo las 7:40 horas del mismo día y fecha, el Jurado Evaluador concluye el acto de sustentación de la Tesis para obtener el Título Profesional.

SECRETARIO

PRESIDENTE

VOCAL

OBSERVACIONES:

ÍNDICE O CONTENIDO GENERAL

DATOS DEL ASESOR.....	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS	v
VISTO BUENO DEL ASESOR DE LA TESIS	vi
JURADO EVALUADOR DE LA TESIS.....	vii
CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS.....	viii
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS.....	ix
ÍNDICE O CONTENIDO GENERAL.....	x
ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT	xiv
I. INTRODUCCIÓN	15
II. MATERIAL Y MÉTODOS	18
III. RESULTADOS.....	23
IV. DISCUSIÓN.....	27
V. CONCLUSIONES.....	29
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30
ANEXOS	36

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Arreglo experimental	18
Tabla 2. Comparacion de tratamientos y escala hedónica en la aceptación de los atributos de té filtrante de <i>P. perareolatum</i>	37
Tabla 3. Análisis de capacidad antioxidante de <i>P. perareolatum</i>	39
Tabla 4. Análisis de potencial de hidrogeno de <i>P. perareolatum</i>	40
Tabla 5. Análisis de solidos solubles totales de Tabla 5. Análisis de solidos solubles totales de <i>P. perareolatum</i>	41
Tabla 6. Análisis de atributos sensoriales de <i>P. perareolatum</i>	41

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Secuencia de la Preparación y evaluación del filtrante de <i>P. perareolatum</i>	21
Figura 2. Actividad antioxidante de infusión de <i>P. perareolatum</i> en relación al tiempo y temperatura.....	23
Figura 3. Potencial de hidrogeno de infusión de <i>P. perareolatum</i> en relación a tiempo y temperatura.....	24
Figura 4. Solidos solubles totales de infusión de <i>P. perareolatum</i> en relación a tiempo y temperatura.....	24
Figura 5. Tratamientos en relación con los atributos de infusión de <i>P. perareolatum</i>	25
Figura 6. Tratamientos en relación al color de <i>P. perareolatum</i>	25
Figura 7. Tratamientos en relación al aroma de <i>P. perareolatum</i>	26
Figura 8. Tratamientos en relación al sabor de <i>P. perareolatum</i>	26
Figura 9. Recolección y selección hojas de <i>P. perareolatum</i>	43
Figura 10. lavado y oreado de las hojas de <i>P. perareolatum</i>	43
Figura 11. Secado y tamizado de las hojas de <i>P. perareolatum</i>	43
Figura 12. Envasado en papel filtro y preparación del té en diferentes temperaturas las hojas de <i>P. perareolatum</i>	44
Figura 13. Panelistas realizando la prueba sensorial y al lado derecho se realizó la evaluación de pH.....	44
Figura 14. Medición de °Brix y lectura de la capacidad antioxidante del té de <i>P. perareolatum</i>	44

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue determinar efecto del tiempo y temperatura de extracción del filtrante de matico (*Piper perareolatum*) en la capacidad antioxidante y atributos sensoriales, para ello se preparó infusiones a partir de hojas de *P. perareolatum* del distrito de Chachapoyas, región Amazonas. Se procedió hacer una selección, limpieza y secado del filtrante de *P. perareolatum* el mismo que fue extraído mediante infusión a temperaturas (65; 75 y 85 °C) y tiempo (3, 7, 10 min), teniendo 9 tratamientos. Se determinó la capacidad antioxidante por el método del radical libre 2,2-difenil-1-picrilhidracilo (DPPH), potencial de hidrogeno (pH), solidos solubles totales (°Brix) y análisis sensorial con 50 panelistas. Los resultados indican que, a mayor temperatura y tiempo de extracción, la actividad antioxidante disminuye determinándose que para la extracción del filtrante con mayor capacidad antioxidante el óptimo fue del tiempo el tratamiento T1 (65 °C a 3 min.). Asimismo, en el análisis sensorial en cuanto aroma (50%), color (48 %) y sabor (44%) de los panelistas eligieron el tratamiento T2 (75°C a 3 min.).

Palabras claves: Filtrante, *P. perareolatum*, tiempo, temperatura y extracción

ABSTRACT

The objective of this research was to determine the effect of time and temperature of extraction of the matico filter (*Piper perareolatum*) on the antioxidant capacity and sensory attributes, for which infusions were prepared from *P. perareolatum* leaves from the Chachapoyas district, Amazon region, we proceeded to make a selection, cleaning and drying of the *P. perareolatum* filter, which was extracted by infusion at temperatures (65; 75 and 85 °C) and time (3, 7, 10 min), having 9 treatments. The antioxidant capacity was determined by the free radical method 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH), hydrogen potential (pH), total soluble solids (°Brix) and sensory analysis with 50 panelists. The results indicate that at a higher temperature and extraction time, the antioxidant activity decreases, determining that for the extraction of the filter with the highest antioxidant capacity, the optimal time was treatment T1 (65 °C at 3 min.). Likewise, in the sensory analysis in terms of aroma (50%), color (48%) and flavor (44%) of the panelists, they chose the treatment T2 (75°C for 3 min.).

Keywords: Filter of *P. perareolatum*, time and temperature

I. INTRODUCCIÓN

El matico es autóctono de Suramérica y se encuentra en Argentina, Chile y Perú, es una planta de aproximadamente 4 metros de altura, tiene flores de colores amarillo y naranja, son pequeñas, pero poseen un intenso aroma (Mejía K., 2000). La Amazonía peruana es una Región fitogeográfica y biodiversa, por que presenta una gran variedad de especies de plantas naturales y medicinales. Así como, la familia *Piperaceae*, reconocida por presentar tres géneros y 830 especies, de los cuales el más abundante es el género *Piper*” muy común en Perú y Bolivia conocida como “matico peruano” o simplemente “matico” (Valdizan H., 1922). Es reconocido por los taninos (5,7%) que contiene, importante por aminorar el tiempo de cicatrización de lesiones. Otro elemento de importancia son los varios tipos de alcaloides, que contribuyen con su efecto de relajación muscular, así como también alivia heridas, quemaduras, hemorragias, inflamaciones, trastornos digestivos e inflamatorios, etc. (Soto F. 2011). Diferentes investigaciones vienen analizando la dependencia que existe entre los radicales libres y los antioxidantes en múltiples especies vegetales mediante su principio activo, resaltando su potencial en cuanto a capacidad antioxidante, por lo que, se pueden desarrollar en la industria de productos farmacológicos y en la industria alimentaria (García et al., 2001). Se ha elaborado extractos con dos especies de matico (*P. aduncum* y *P. peltatum*) en el que contienen una gran variedad de metabolitos con significativa capacidad antioxidante (Soto M., 2015). Los extractos de plantas de matico (*Piper sp.*) que crecen a mayor altitud tienen mayor actividad antioxidante, pero no mayor contenido fenólico (Alvarado, 2019). Las hierbas usadas ancestralmente como medicina natural y tradicional son más inocuas y efectivas, de fácil acceso, por un mínimo precio y contar con la aprobación de la población, además, es de suma importancia que sean provenientes de fuentes que garanticen su inocuidad y calidad para ser considerada como receta para prevención ante síntomas de enfermedades como malestar estomacales, respiratorias, fiebres ligeras entre otras. (OMS, 2016). Existen diversas especies vegetales que son consumidas como bebidas medicinales mediante infusiones, estas son producidas en laboratorios naturales o artesanales. Los llamados productos naturales o metabolitos secundarios contienen una gran proporción de principios activos conformados por compuestos químicos de estructuras poco complejas (Soto F., 2011).

Los filtrantes se le define como un producto parecido al té, elaborado de manera tradicional, que son preparadas empleando las especies vegetales para el consumo humano por sus beneficiosas propiedades medicinales, los mismos que están elaborados a base de partes de las plantas secadas y trituradas (Valarezo et al., 2008). El uso de bolsas filtrantes facilita la preparación de la infusión, puesto que viene dosificado para una taza, además de cumplir con una gran función al impedir que partículas no deseadas brinden una mala presentación en la bebida así mismo facilita su desecho después de tomar la infusión (Aliaga y Acevedo, 2018). Estas infusiones también pueden contener hojas secas, partes de flores y del fruto, de diferentes hierbas aromáticas, las mismas que son envasadas en bolsas filtrantes y que se preparan como bebidas, empleando un recipiente, colocando una bolsita filtrante y agregándole agua caliente para su extracción (Vera, 2013). Del mismo modo, Pamplona (2006) indica que la preparación de una infusión para obtener una bebida en la que se emplea fragmentos de las plantas tales como las hojas, flores y tallos tiernos, las mismas que se extraen en agua caliente sin alterar su estructura química, proporcionan una considerada cantidad de sustancias activas, es decir conservan sus propiedades al máximo, mientras Inostroza (2017), menciona que para la preparación de una infusión, se verterá sobre la hierba o filtrante agua hervida y se deja por un lapso de tiempo de 3 a 5 minutos, después se filtra o se descarta la bolsa filtrante. Puede consumirse de inmediato o también puede ser embotellado y refrigerado para posterior consumo, dentro de 12 horas. No se deben consumir infusiones que superen las 24 horas de preparación.

En el Perú la industrialización de infusiones filtrantes no está debidamente equipada ya que aún se siguen empleando métodos tradicionales en su proceso de elaboración, dejando de lado la implementación tecnológica (Aliaga y Acevedo, 2017; Gupta *et al.*, 2013); pero Millones *et al.*, (2014) mencionan que, la tendencia de consumo de infusiones de plantas aromáticas es creciente por la bondad que brinda en la salud, conocidas referencialmente como plantas medicinales tales como las hojas de sauco (Ortíz *et al.*, 2006); hierba luisa (Vásquez, 1987); infusión de uña de gato, manzanilla y hierba luisa (Follegatti, 2002); maíz morado (Nolazco, 2008); rizoma de jengibre (Acuña y Torres, 2010). Las personas que compran infusiones filtrantes en Perú están al pendiente de las nuevas presentaciones que salen al mercado y que contengan propiedades nutraceuticas positivas ante su salud (Euromonitor, 2018), según Ipsos Perú, (2015) tienen una gran capacidad de penetración en

el mercado en la categoría de bebidas de infusiones, ya que el matico sería un producto innovador y rentable de producir porque existe un potencial mercado consumidor que sabe que las infusiones filtrantes de hierbas medicinales ancestrales, son consumidas por tener un aroma y sabor agradable. Esta investigación tuvo como objetivo general evaluar el tiempo y temperatura de extracción del filtrante de matico (*Piper perareolatum*) en la capacidad antioxidante y sus bondades sensoriales.

II. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Materiales

Material biológico

Las muestras fueron de 10 kg de hojas de *P. perareolatum*, recolectadas en el distrito de Chachapoyas, provincia de Chachapoyas de la región Amazonas.

2.2. Diseño de la investigación

Se empleó un diseño completamente al azar (DCA) con arreglo factorial. **3Ax3B**, siendo A, Tiempo de filtración: (A₁: 3 minutos A₂: 7 minutos A₃: 10 minutos) y B; Temperaturas de filtración (B₁: 65, B₂: 75 y B₃: 85 °C), con tres replicas por tratamiento teniendo un total de 27 unidades experimentales.

Tabla 1

Arreglo experimental

TIEMPO DE FILTRACIÓN	TEMPERATURA DE FILTRACIÓN	TRATAMIENTOS	REPLICAS
A1	B1	A1B1 = T1	3 A1B1
	B2	A1B2 = T2	3 A1B2
	B3	A1B3 = T3	3 A1B3
A2	B1	A2B1 = T4	3 A2B1
	B2	A2B2 = T5	3 A2B2
	B3	A2B3 = T6	3 A2B3
A3	B1	A3B1 = T7	3 A3B1
	B2	A3B2 = T8	3 A3B2
	B3	A3B3 = T9	3 A3B3

2.3. Técnicas e instrumentos

Determinación de la capacidad antioxidante del filtrante de matico por DPPH y otras características físico químicas

La capacidad antioxidante del filtrante de *P. perareolatum* se realizó mediante el método 2,2-Difenil-1-Picrilhidrazilo (DPPH), (Brand-Williams, Cuvelier, y Berset, 1995) con algunas modificaciones, se tomó la medida de la

absorbancia del radical DPPH 77 μM disuelto en metanol al 80%, se añadió 0.3 mL de la muestra o patrón, se realizó una mezcla homogénea, y se dejó bajo oscuridad durante 10 minutos, y se hizo la lectura por refractometría en un espectrofotómetro (Marca Secomam, Modelo 9400) a la longitud de onda de 516 nm se registró la lectura.

$$\% \text{ Inhibición} = \% 1 = \frac{A - A_1}{A}$$

A = Absorbancia del blanco

A₁ = absorbancia de la muestra

Se realizó una curva de calibrado obtenida por regresión lineal, para el análisis de la concentración de DPPH en el medio de reacción. Además, los resultados se expresaron en TEAC, o sea, actividad equivalente a Trolox ($\mu\text{M/g}$ de muestra peso fresco). El antioxidante sintético de referencia Trolox, se trabajó a una concentración de 1 mM en disolución de metanol al 80%, y se ensayó en las mismas condiciones. (Kuskoski *et al.*, 2005)

Potencial de hidrógeno (pH)

Se efectuó por el método potenciométrico para la determinación del pH en almidones y féculas por homogenización según NTP 209.069 (2018), La evaluación se realizó en el quipo pHmetro con marca Horiba, modelo pH 1300.

Sólidos solubles totales, grados °Brix

La determinación de los grados °Brix se dio por refractometría según AOAC 931.12 (2005). La medición se realizó con un refractómetro marca Milwaukee, modelo MA871.

Análisis sensorial

Obtenidas las diferentes muestras del filtrante se procedió a evaluar las características organolépticas en cuanto a color, aroma y sabor por medio de pruebas orientadas al consumidor final empleando una escala hedónica de 7 puntos, ésta se realizó con 50 panelistas semientrenados; a quienes se les proporcionó el producto, identificados con sus respectivos códigos de evaluación. Dichas evaluaciones se realizaron en las instalaciones de la facultad FICA de la UNTRM- A.

Escala hedónica

Puntaje	Escala
7	Me gusta extremadamente
6	Me gusta mucho
5	Me gusta ligeramente
4	No me gusta ni me disgusta
3	Me disgusta ligeramente
2	Me disgusta mucho
1	Me disgusta extremadamente

Fuente: Adaptado de Anzaldúa-Morales, 1994.

2.4 Procedimiento

Procedimiento de elaboración del *filtrante de P. perareolatum* de acuerdo a la secuencia tecnológica estandarizada.

Los beneficios de una correcta elaboración de este tipo de infusiones son realmente importantes, por ello es indispensable seguir ciertas pautas para obtener una infusión agradable y aromática, sobre todo, que conserve sus propiedades características de las plantas que la constituyen. La infusión filtrante fue elaborada con hojas de *P. perareolatum* 100% natural se realizaron los siguientes pasos:

Una vez recolectadas las muestras en el distrito de Chachapoyas, éstas se llevaron a la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas (UNTRM-A) para su tratamiento en el laboratorio de Biotecnología Agroindustrial. La selección consistió en retirar los materiales físicos extraños, como palos, hiervas y restos de tierra y se clasificaron las hojas en buen estado, que estén sanas, sin daños mecánicos ni biológicos, luego se realizó un pesado inicial, para calcular el rendimiento en el proceso de elaboración del filtrante, lavado de las hojas con agua potable, oreado para disminuir el agua que se encuentra adherida a las hojas. Secado por deshidratación en un secador de bandejas y la molienda en un molino (Marca Bosch).

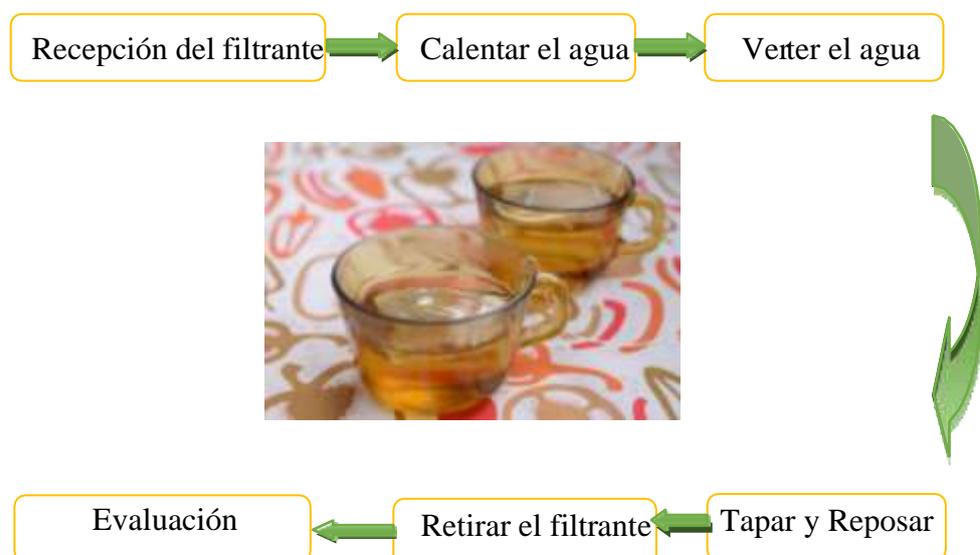
Se procedió a pesar muestras de 1g para cada empaque filtrante que se usó como muestra de estudio y se envasó en papel filtro, se codificó y se almacenó para su posterior análisis en un tiempo “t” y temperatura “T°” de filtración respectiva.

Preparación de la infusión

- Se recibió los filtrantes de *P. perareolatum* en empaques de 1g para su evaluación.
- El calentamiento de agua se dio a una temperatura de 65 a 85°C.
- Se vertió el agua hervida en un recipiente 100 ml (taza), y se colocó en un agitador magnético y con ayuda de un termómetro para mantener la temperatura, luego se añadió el producto filtrante.
- Se tapó el recipiente que contenía el filtrante para evitar la evaporación de aceites esenciales y principios activos.
- Se dejó reposar de 3 a 10 minutos.
- Se retiró el filtrante y se eliminó.
- Se evaluó la capacidad antioxidante y sus características organolépticas como sabor, color y aroma del filtrante de *P. perareolatum* sin endulzar.

Figura 1

Secuencia de la preparación y evaluación del filtrante de *P. perareolatum*.



2.5. Análisis de datos

Los datos fueron sometidos al análisis de varianza (ANOVA) y mediante comparaciones múltiples Tukey, con un nivel de significancia de 0.05 se evaluó las interacciones de t y T° en la actividad antioxidante y atributos sensoriales de *P. perareolatum*. La evaluación sensorial se realizó con panelistas, quienes evaluaron aroma, color y sabor de los diferentes tratamientos, mediante la prueba afectiva de escala hedónica de siete puntos. Se empleó el software estadístico SPSS V. 26 y Excel 2019

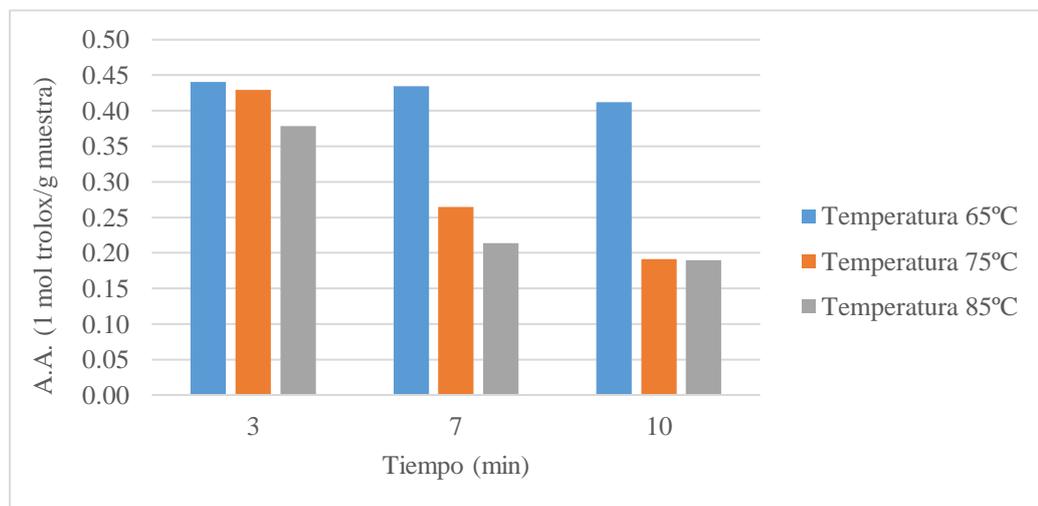
III. RESULTADOS

Actividad antioxidante por DDPH

Figura 2 muestra que al pasar el tiempo y elevar la temperatura la actividad antioxidante va disminuyendo revelando que hay mayor estabilidad a menor temperatura. Se encontró diferencias significativas ($p=0.05$) según tabla 3 el mejor tratamiento con mejor actividad antioxidante se dio a 65 °C con 3 min (prueba Tukey, $p=0.05$)

Figura 2

Actividad antioxidante de infusión de P. perareolatum en relación al tiempo y temperatura.

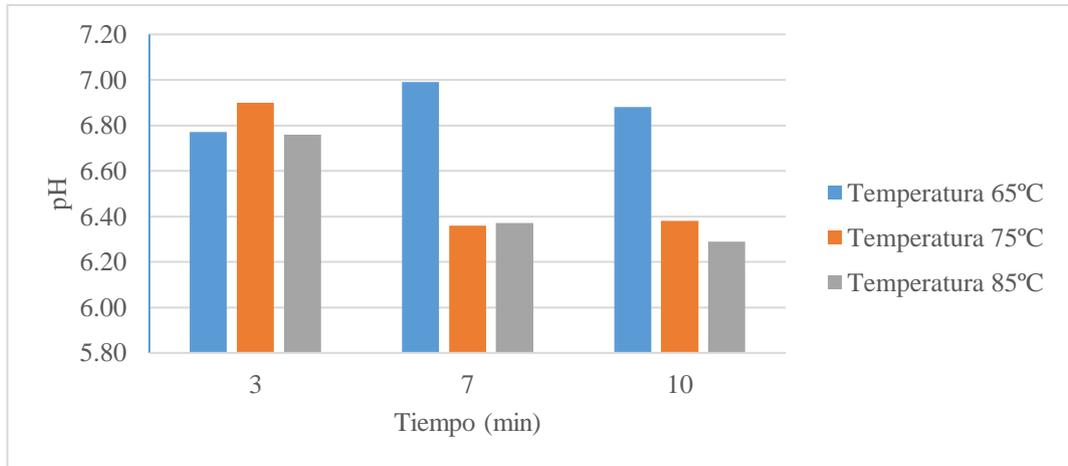


Potencia de Hidrogeno (pH)

En la figura 3 se observa que a más tiempo y mayor temperatura el pH disminuye; se encontró diferencias significativas según prueba Tukey, $p=0.05$ (tabla 4) entre el tiempo y temperatura de 65°C con 3 min que tiende a ser más estable. Esto podría deberse a que un líquido al ser sometido a altas temperaturas se forman iones de hidrogeno, en consecuencia, el pH disminuye.

Figura 3

Potencial de hidrogeno de infusión de P. perareolatum en relación a tiempo y temperatura.

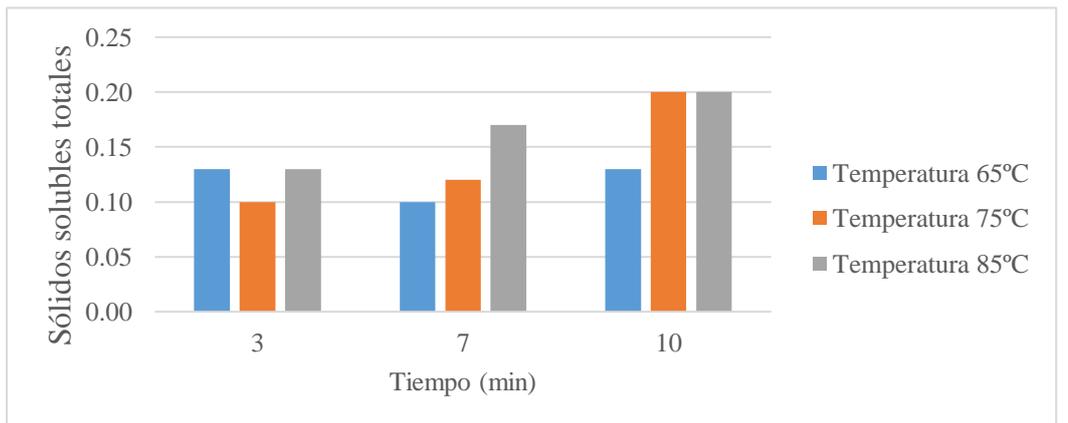


Sólidos solubles totales (°Brix)

En la figura 4 se observa que los sólidos totales a mayor tiempo y mayor temperatura tienden a concentrarse más grados °Brix, con excepción de 75 °C a 7 min que tiene un ligero aumento para luego disminuir. No se ha encontrado diferencias significativas según análisis de varianza en ninguno de los tratamientos (p-valor=0.05) (tabla 5)

Figura 4

Sólidos solubles totales de infusión de P. perareolatum en relación a tiempo y temperatura.



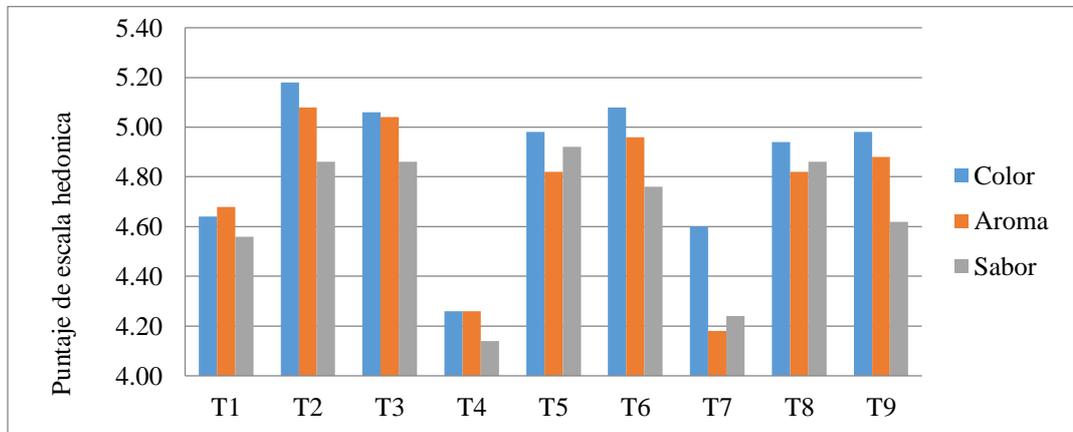
Análisis sensorial

Se considera importante para identificar un producto de calidad; el color, aroma y sabor, en la figura 5 se aprecia que el tratamiento que sobresale en el T2, seguido por tratamiento T3 y T6 además en la tabla 3 muestra que el atributo que más sobresale es el color, me gusta mucho (escala 6) con 48%, aroma y sabor me gusta

ligeramente (escala 5) con 50% y 44 % respectivamente, destacando mayor aceptabilidad al tratamiento T2 (75°C con 3 min).

Figura 5

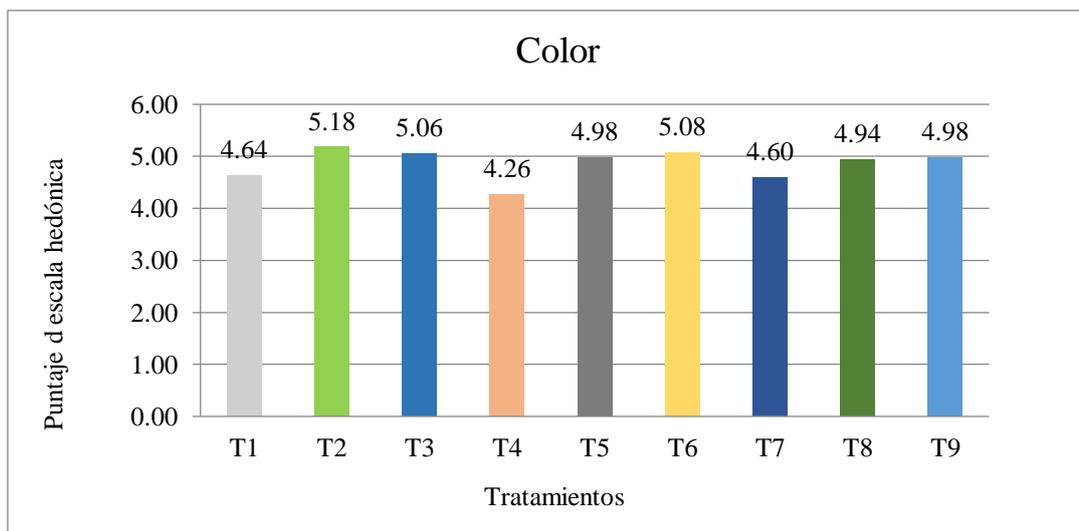
Tratamientos en relación con los atributos de infusión de *P. perareolatum*.



Se encontró diferencias significativas ($p=0.05$) en análisis sensorial (Figura 6 y Tabla 6) identificando 2 grupos en el color, el tratamiento que más sobresale, con mayor puntuación el tratamiento T2 seguido del tratamiento T3 y T6 según prueba Tukey, ($p=0.05$), luego segundo por el grupo que podría catalogarse como tratamientos con menor aceptación

Figura 6

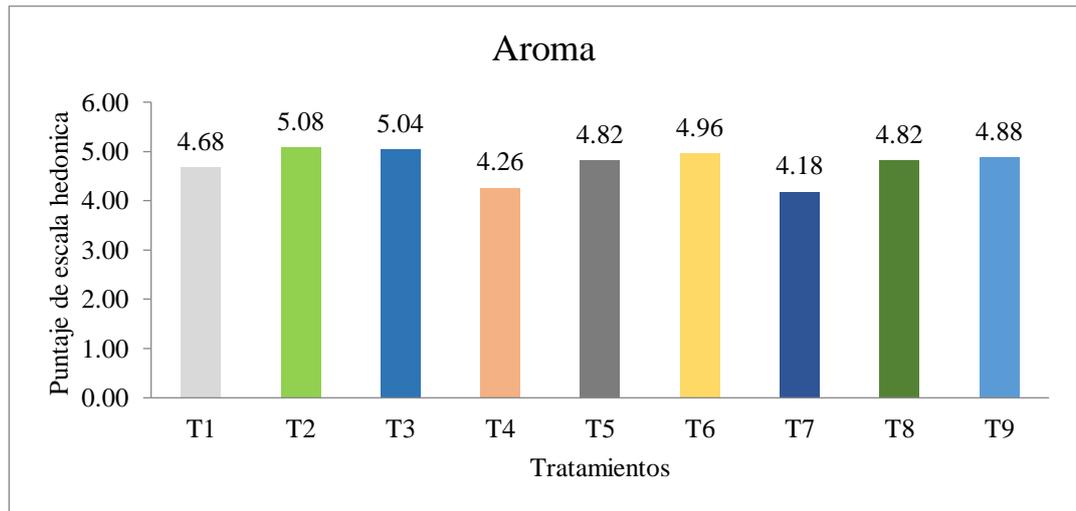
Tratamientos en relación al color de *P. perareolatum*.



En la figura 7 en el aroma se ha encontrado diferencia significativa $p=0.05$ formándose 3 grupos según análisis tukey ($P=0.05$) (tabla 6) teniendo al tratamiento al T2 (75 °C 3min) y T3 (85°C con 3min) los que más sobresalieron y los demás grupos con menor aceptación.

Figura 7

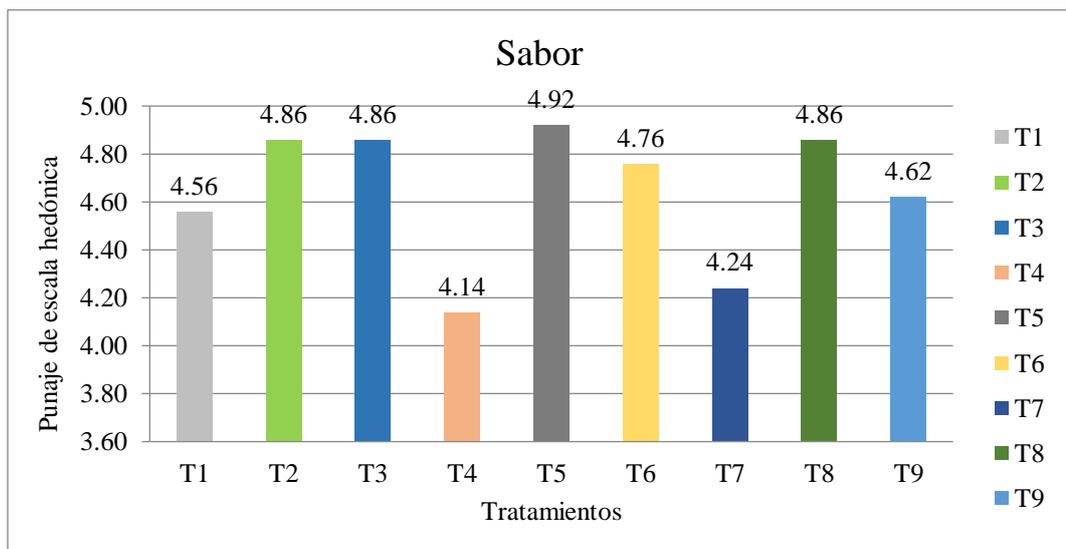
Tratamientos en relación al aroma de P. perareolatum.



En la figura 8 el sabor que más sobresale con mayor puntuación de 4,92 en el tratamiento T5, pero no se ha encontrándose diferencias significativas en los tratamientos analizados según análisis de varianza ($p=0.05$) (tabla 6)

Figura 8

Tratamientos en relación al sabor de P. perareolatum.



IV. DISCUSIÓN

Existen variedad de plantas con diferentes componentes que se pueden aprovechar como infusión, se ha estudiado a 24 plantas peruanas de té de infusión, identificando al ácido cloro génico 3,5-di-O-cafeoilquínico y el ácido 1, 3, 5-tri-O-cafeoilquínico como antioxidantes e inhibidores de la aldosa reductasa; causantes de la neuropatía diabética; y la apigenina que es un flavonoide, (Wang, *et al.*, 2017), también el EO de *P. lhotzkyanum* es rico en sesquiterpenos β -elemeno y α -zingiberene sin embargo muestra un cambio en el contenido de α -zingibereno al bicilogermacreno después de la exposición a la luz. (Claudete da Costa-Oliveira, 2020)

En esta investigación se midió la capacidad antioxidante del té filtrante de matico *P. perareolatum*, por el método DPPH, sometido a tiempos y temperaturas, en donde el tratamiento que tuvo mayor capacidad antioxidante fue el de 3 min y 65°C, y a más tiempo y mayor temperatura la actividad antioxidante disminuyó; estudios similares mencionan que las muestras secadas por aspersion, interviene de forma directa el calor, la degradación térmica es el fenómeno con posibilidad de producir un daño importante, la pérdida de la actividad antioxidante puede deberse a la degradación térmica de los fenoles y otros metabolitos antioxidantes, que son compuestos termolábiles (Ungar et al., 2003 citado por Karol, 2014), El uso de agua para la extracción a 65 °C, correspondiente a la forma en que se consumen las infusiones, no proporcionó extractos superiores, ni mejores propiedades antimicrobianas y antioxidantes que el resto de etanol y mezclas agua/etanol. Por lo tanto, puede haber mejores formas de consumir tales plantas (Menhem, Mattar, Carrillo, & Serhan, 2021); esto se le podría atribuir que a menor temperatura y menor tiempo la capacidad antioxidante se mantiene ; por otro lado, Reyes *et al.*, (2017) hace de referencia en su estudio, que las hojas secas de neem, liberó sus compuestos activos a los 8 minutos de extracción al preparar la infusión. También estudios de aceite esencial de *Piper aduncum* L. “matico” mostró baja actividad antioxidante como captador de radicales DPPH y ABTS. Aunque no hay muchos trabajos realizados en esta variedad sometido a tiempos y temperaturas. Existen investigaciones en aceite esencial de *P. Aduncum* L que mostraron limitada actividad antioxidante como captador de radicales DPPH y ABTS, sin embargo, se encontró un alto contenido de fenilpropanoides (Ingaroca, Castro, & Ramosa, 2019), en cambio en

infusión de hojas de *A. atilis* a 100 °C mostró la mayor actividad antioxidante en todos los ensayos; DPPH, FRAP y ABTS. y contenido fitoquímico, en comparación con la temperatura de infusión más baja de 80°C y 45°C. (Siti, Mohd, Shuaibu, & Fadzilah, 2018).

En el pH se encontró diferencias significativas ($p=0,05$) entre los tratamientos mostrando que la temperatura de 65 °C se mantiene estable en diferentes tiempos, y con las demás temperaturas el cambio de pH podría deberse por la misma propiedad del agua al ser sometida a altas temperaturas. Los sólidos solubles totales analizados de las muestras sometidos a una determinada temperatura y tiempo el porcentaje de grados °Brix resultaron similares en todos los tratamientos no encontrando diferencias significativas entre los tratamientos. A diferencia de las hojas de *Maytenus boaria* como fuente importante de compuestos fenólicos (hasta 20.55gGAE/kg hojas), algunos de los cuales corresponden a flavonoides además de Quercetina. En la extracción se llevaron a cabo procesos para proporcionar una primera aproximación de la actividad antioxidante del maiten. Los resultados dependen de los disolventes utilizados y de la cuantificación métodos. Específicamente, en el caso del método ORAC, se obtuvieron más de 15 mmolTE/kg hojas. (Soto, y otros, 2022). Existen infusiones en América del Sur, como la yerba mate que es un árbol natural tradicionalmente consumido diariamente caliente (chimarrão) o frío (tereré) e infusiones de hojas tostadas (té mate). Las muestras comerciales mostraron una mayor concentración de fitoquímicos que las secadas al horno. Hojas, y la muestra comercial T presentó el menor contenido de sólidos totales y el mayor contenido de sólidos solubles (° Brix). El procesamiento industrial de la yerba mate ayuda a la conservación de TPC y TFC, resultando en extractos con superior concentración de fitoquímicos en comparación con la muestra secada al horno. (Pinto, y otros, 2021)

El propósito de la evaluación sensorial es medir las propiedades sensoriales y determinar la importancia de éstas, con el fin de predecir la aceptabilidad del consumidor, con lo cual brinda a la industria, la oportunidad de aprovechar y aplicar estas mediciones (INCAP, 2020); respecto a los resultados las muestras con mayor aceptación de té filtrante de *P. perareolatum* fue con 75 °C y 3 min., aceptado en el color, aroma y sabor con 48, 50 y 44 % de los panelistas.

V. CONCLUSIONES

De los resultados mostrados, el análisis y su discusión se puede concluir que a mayor temperatura y más tiempo, la actividad antioxidante disminuye concluyendo que el tratamiento que mostró mayor actividad antioxidante fue el tratamiento T1 (65 °C a 3 min). La temperatura que mantuvo mayor estabilidad en el tiempo fue de 65 °C a 3, 7,10 min. Respecto a los demás tratamientos que fueron sometidos a mayor tiempo y mayor temperatura pH disminuyo, no existiendo ninguna diferencia estadística entre los tratamientos en los grados °Brix.

Asimismo, en el análisis sensorial en cuanto al color, aroma y sabor el 48, 50, 44% respectivamente los panelistas mostraron mayor aceptabilidad por el tratamiento T2 (75°C con 3 min)

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarado, S. G. (2019). Actividad antioxidante y determinación de fenoles de extractos de matico (*Piper sp.*) En diferentes altitudes del distrito de Levanto, Amazonas. Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Facultad de ingeniería y ciencia agrarias, Chachspoyas.
- Anónimo. (03 de Marzo de 2020). Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá. Obtenido de <http://www.incap.int/index.php/es/noticias/201-analisis-sensorial-para-control-de-calidad-de-los-alimentos>
- Arica, G., Tômas, M., & Torres, K. (2017). Efecto de la extracción asistida por microondas sobre las características fisicoquímicas y antimicrobianas del aceite esencial de chincho (*Tagetes elliptica* s). EXPOFIAL. Obtenido de <https://www.academia.edu/35310250/Triptico-CHINCHO?auto=download>
- Association of Analytical Communities, 9. (2005). Official methods of analysis. (18.a ed.).
- Bello-Pérez, L. A., Ortiz-Dillanes, D., Pérez-Memije, E., & Castro-Domínguez, V. (1990). Salmonella en carnes crudas: un estudio en localidades del estado de Guerrero. *Salud Pública de México*, 32(1), 74-79. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/106/10632110.pdf>
- Careaga, M., Fernández, E., Dorantes, L., Mota, L., Jaramillo, M. E., & Hernández Sánchez, H. (2002). Antibacterial activity of Capsicum extract against *Salmonella typhimurium* and *Pseudomonas aeruginosa* inoculated in raw beef meat. Mexico. doi:[https://doi.org/10.1016/S0168-1605\(02\)00382-3](https://doi.org/10.1016/S0168-1605(02)00382-3)
- Chuan, Y. P., & Nuñez, N. Y. (2015). Evaluación del efecto antimicrobiano a diferentes concentraciones de aceite esencial de clavo de olor (*Eugenia caryophyllata*) en la conservación de carne molida almacenada en refrigeración, Lambayeque- 2012. Tesis, Pimentel. Obtenido de <http://repositorio.uss.edu.pe/handle/uss/1766>
- Claudete da Costa-Oliveira, Y. J. (19 de Noviembre de 2020). Essential Oils from *Piper lhotzkyanum* Kunth Leaves from Brazilian Atlantic Forest: Chemical Composition and Stability in Different Storage Conditions. *Journal of Oleo Science*. doi:10.5650/jos.ess20332
- Córdova, R. A. (2017). Estudio de la calidad de la carne de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) ofertada en la región Amazonas, 2016. Tesis de grado,

- Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Chachapoyas. Obtenido de <http://repositorio.untrm.edu.pe/handle/UNTRM/1194>
- Culqui, C. A. (2018). Determinación de vida útil de carne de cuy empacado al vacío utilizando aceites esenciales de especias nativas de la Región Amazonas. Tesis de grado, Chachapoyas. Obtenido de <http://repositorio.untrm.edu.pe/bitstream/handle/UNTRM/1353/CARLOS%20ALEXANDER%20CULQUI%20ARCE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- CXS-192. (2019). FAO. Obtenido de OMS: http://www.fao.org/gsfonline/docs/CXS_192s.pdf
- Diario Gestión. (01 de 09 de 2017). Perú inicia exportación de carne de cerdo a Bolivia. Gestion.
- Eguia, V. R., Fernandez, D., & Elichiribehety, E. (2017). Detección y aislamiento de Escherichia coli verocitotoxigénico en medias reses bovinas y porcinas. Obtenido de <http://www.ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/1507/EGUIA%2C%20VALERIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Errecart, V., Lucero, M., & Sosa, M. A. (2015). Análisis del mercado mundial de carnes. San Martín Tarapoto. Obtenido de http://www.unsam.edu.ar/escuelas/economia/economia_regional/CERE%20-%20Mayo%20-%202015.pdf
- FAO. (2016). ganadería primaria . Obtenido de FAO STAT: <http://www.fao.org/faostat/es/?#data/QL>
- Fernández, X. (2015). Estudio del efecto de la reducción del contenido de sales nitrificantes en la calidad microbiológica y aroma de los embutidos crudos curados. Madrid. Obtenido de <https://eprints.ucm.es/38759/1/T37606.pdf>
- Hernández, A., Ramos, A. Y., & Hurtado, E. (2008). Incidencia de Escherichia coli en chuletas crudas de cerdo vendidas al detal en Maturín, estado Monagas, Venezuela. Revista Científica UDO Agrícola, 8(1), 138-142. Obtenido de <http://udoagricola.orgfree.com/V8UDOAg/V8Hernandez138.pdf>
- Hilvay, L. R. (2015). Efecto de los aceites esenciales de limón (Citrus limon), albahaca (Ocimum basilicum L.) y orégano (Origanum vulgare), en la conservación de la carne de cuy (Cavia porcellus). Tesis , Ecuador.

- Obtenido de <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/11978/1/AL%20570.pdf>
- Huanca, D. A., & Solís, R. d. (2010). Determinación de nitritos y nitratos en hot dogs de consumo directo por estudiantes del 5° y 6° grado de educación primaria del distrito de Villa el Salvador. tesis, Lima. Obtenido de <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/1635>
- INCAP. (03 de Marzo de 2020). Instituto de Nutricion de Centroamerica y Panamá. Obtenido de <http://www.incap.int/index.php/es/noticias/201-analisis-sensorial-para-control-de-calidad-de-los-alimentos>
- Ingaroca, S., Castro, A., & Ramosa, N. (03 de Junio de 2019). Composición química y ensayos de actividad antioxidante y del efecto fungistático sobre *Candida albicans* del aceite esencial de *Piper aduncum* L. "MATICO". Revista de la Sociedad Química del Perú, vol.85(2).
- Jaico, C. M. (2020). Características farmacológicas de las hojas y capacidad antioxidante del extracto acuoso de *Piper aduncum*(matíco) a diferentes soluciones. Universidad nacional de Trujillo, Facultad de farmacia y bioquímica , Trujillo-La libertad.
- Jaimes Morales, J. D., Alonso Restrepo, D., & Acevedo Correa, D. (24 de Abril de 2014). Preparación y determinación de las propiedades funcionales del concentrado proteico de trupill (*Prosopis juliflora*). Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial, Vol 12(No. 1 (144-152)), 148. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v12n1/v12n1a17.pdf>
- Karol Zapata, B. A. (23 de setiembre de 2014). Efecto Térmico del Secado por Aspersión sobre los. Scielo, 80.
- Lauriano, A., & Lizaraso, Y. K. (2017). Caracterización y Obtención de Preservantes Microencapsulados a partir de Extractos Acuoso de Orégano (*Origanum vulgare*), Chincho (*Tagetes elliptica*) y Acedera (*Rumex crispus*). tesis de grado , Lima. Obtenido de http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/2768/1/2017_Lauriano_Caracterizacion-y-obtencion-de-preservantes-microencapsulados.pdf
- Libardo, J., Soleno, R., Corrales, J., Godoy, H., & Marín, C. A. (2016). Efecto combinado de aceites esenciales en la conservación. Agronomía Colombiana. Obtenido de www.researchgate.net/profile/Carlos_Marin_Reina/publication/312972866

[_Combined_effect_of_essential_oils_on_vacuum-packed_pork_ribs_conservation/links/5971fc00a6fdcc3a4b7545ea/Combined-effect-of-essential-oils-on-vacuum-packed-pork-ribs-conservatio](#)

- Menhem, C., Mattar, J., Carrillo, C., & Serhan, M. (10 de Noviembre de 2021). Determinación de polifenoles, actividad antioxidante y propiedades antimicrobianas de Zhourat usando diferentes condiciones de extracción. *Applied Food Research*.
- Moreno, U. Y. (2016). Efecto de la concentración de aceite de orégano y tiempo de almacenamiento en las características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales de carne de cuy (*cavia porcellus*) empacada al vacío. tesis de grado, Trujillo. Obtenido de <http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/3407/MORENO%20VASQUEZ%20URSULA%20YAMALY.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Norma Técnica Peruana. (2012). Carnes y productos carnicos. Ensayo de ácido sulfhídrico. Lima. Obtenido de <https://docplayer.es/47164719-Carne-y-productos-carnicos-ensayo-de-acido-sulfhidrico.html>
- NTP 209.069. (2018). Almidones y féculas. determinación del pH. Lima-Perú: INACAL_2018.
- NÚÑEZ, S. P. (20116). “EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE Y ANTIINFLAMATORIA DE LA COMBINACIÓN DE TINTURAS A BASE DE MATICO (*Eupatorium glutinosum*) Y ACÍBAR DE SÁBILA (*Aloe barbadensis*)”. Riobamba – Ecuador.
- OMS. (31 de octubre de 2017). Organización Mundial de la Salud. Obtenido de <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/food-safety>
- Paucar, L. M. (2009). Estabilidad a la oxidación de la grasa y aceites por el metodo Rancimat. Ancash. Obtenido de <https://docplayer.es/73956487-Estabilidad-a-la-oxidacion-de-grasas-y-aceites.html>
- Pinto, V. Z., pilatti riccio, d., santos da costa, e., serafini micheletto, y., quast, e., & fidelis dos santos, g. (2021). Phytochemical composition of extracts from yerba mate chimarrão. *SN*, 5.
- Rabanal Hurtado, D., & Salcedo Chavez Juan Carlos, J. (2019). Actividad antioxidante y fotoprotectorai in vitro de una cremagel elaborada a base del extracto metanólico de las hojas de *Piper elongatum* Vahl. var. *salviaefolium* (Miq.) Trel. (matico). Universidad Inca Garcilazo de la Vega,

Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímica, Lima-Perú.

Ramírez Aravena, M. (2006). Elaboración de un postre lácteo con incorporación de gomas de algarrobo (*Prosopis chilensis* (Mol) Stuntz) y tara (*Caesalpinia spinosa*). Tesis de Grado, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Santiago-Chile.

RGTO (UE) 257/2010. (25 de marzo de 2010). (D. o. Europea, Editor) Obtenido de <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:080:0019:0027:ES:PDF>

Rubio, M. S., Martínez, J. F., Hernández, R., Bonilla, C., Méndez, R. D., Núñez, J. F., . . . Brashears, M. (2013). Detection of *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* and *Yersinia enterocolitica* in beef at points of sale in Mexico. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 4(1), 107-115. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-11242013000100009&script=sci_arttext&tlng=en

Sharon Ingaroca, A. C. (03 de Junio de 2019). Composición química, actividad antioxidante y efecto fungistático sobre *Candida albicans* del aceite esencial de *Piper aduncum* L. "matico. *Revista de la Sociedad Química del Perú*. Obtenido de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1810-634X2019000200013&script=sci_arttext&tlng=en

Silva Berrospi, L. J. (2016). Estudio de prefactibilidad para una empresa dedicada a la exportación de polvo de tara, goma de tara y la producción de una gama de productos naturales medicinales derivados de la tara. Tesis de grado, Pontificia universidad católica del Perú, Facultad de ciencia e ingeniería, Lima-Perú.

Siti, N. S., Mohd, F. A., Shuaibu, B. S., & Fadzilah, A.-K. (27 de 09 de 2018). Actividad Antioxidante Fitoquímica Nutricional, y Atributos sensoriales de infusión Hoja de hierbas de Sukun. *Publisher Logo Conference Proceedings*.

Soto, M. C., Fernández, A. B., Saavedra, S. V., Santis, B. J., Alcaíno, F. L., Arancibia, D. A., & Zúñiga, H. M. (01 de 02 de 2022). Capacidad antioxidante y antimicrobiana de las hojas de *Maytenus boaria*, recuperación por infusión y extracción por solventes. *Electronic Journal of Biotechnology*.

- The effect of incorporating herbal (*Lippia javanica*) infusion on. (2021). *Food science & nutrition*, 11.
- Vargas, A. (2013). Efecto antibacteriano del aceite esencial de *Tagetes minuta*, sobre el crecimiento de *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhi* y *Bacillus cereus*. tesis de grado , Trujillo. Obtenido de <http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/3675/Vargas%20Human%2c%20Araceli%20.pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Vásquez, M., Alvarado, P., Rodríguez, I., Saldaña, W., Reyes, W., & Vargas, A. (2014). Efecto del aceite esencial de *Origanum vulgare* en la supervivencia de *Staphylococcus aureus*, *Salmonella thypi*, *Salmonella parathypi* y *Salmonella enteritidis* en carne de cerdo pasteurizada y refrigerada. *Revista Rebiol*, 57-68. Obtenido de <http://revistas.unitru.edu.pe/index.php/faccbbiol/article/view/589/551>
- Wang, Z., Hwan, H. S., Guillen, Y., Gonzales, P., & Soon Sung, L. S. (22 de marzo de 2017). Investigación del antioxidante e inhibidor de la aldosa reductasa. *Food Chemistry*.
- Wanjala , C., & Wanzala, W. (2016). *Tagetes (Tagetes minuta) Oils. Essential Oils in Food Preservation, Flavor and Safety*, 791-802. doi:<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-416641-7.00090-0>
- Yucra, N. Y. (26 de Enero de 2015). Evaluación del aceite esencial de comino (*Cuminum cyminum L.*), en la vida útil de la carne fresca de res y la concentración inhibitoria de *Escherichia coli*. Tesis de grado, Puno. Obtenido de <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/3366>
- Zhiqiang Wang, S. H. (15 de setiembre de 2017). Investigación de las actividades antioxidantes e inhibidoras de la aldosa reductasa de extractos de infusiones de plantas de té peruanas. *Food Chemistry*, 231. doi:<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.03.107>

ANEXOS

Anexo 1. Ficha de prueba sensorial

PANELISTA:

_____ _____

Género: Masculino Femenino

Edad:

Instrucciones: Prueba la muestra, e indica el nivel de agrado colocando el número que corresponde a su puntaje en la escala de preferencia que mejor defina su aceptación para cada uno de los atributos evaluados.

Producto: Evaluación del filtrante de matico (*piper perareolatum*).

Escala hedónica usada para evaluar el grado de satisfacción para Color, Aroma y Sabor:

- Me gusta extremadamente = 7
- Me gusta mucho = 6
- Me gusta ligeramente = 5
- No me gusta ni me disgusta = 4
- Me disgusta ligeramente = 3
- Me disgusta mucho = 2
- Me disgusta extremadamente = 1

Muestra	Color	Aroma	Sabor
<i>T</i> ₁			
<i>T</i> ₂			
<i>T</i> ₃			
<i>T</i> ₄			
<i>T</i> ₅			
<i>T</i> ₆			
<i>T</i> ₇			
<i>T</i> ₈			
<i>T</i> ₉			

Observaciones: _____

Tabla 2

Comparación de tratamientos y escala hedónica en la aceptación de los atributos de té filtrante de P. perareolatum

Tratamiento	Valor	Descripción	Color	Aroma	Sabor	% Color	% Aroma	% Sabor
t1	1	Me disgusta extremadamente				0%	0%	0%
	2	Me disgusta mucho	3	3	2	6%	6%	4%
	3	Me disgusta ligeramente	5	5	7	10%	10%	14%
	4	No me gusta ni me disgusta	12	8	14	24%	16%	28%
	5	Me gusta ligeramente	18	23	16	36%	46%	32%
	6	Me gusta mucho	11	11	10	22%	22%	20%
	7	Me gusta extremadamente	1	0	1	2%	0%	2%
t2	1	Me disgusta extremadamente		1	1	0%	2%	2%
	2	Me disgusta mucho	1		1	2%	0%	2%
	3	Me disgusta ligeramente	1	1	5	2%	2%	10%
	4	No me gusta ni me disgusta	10	7	6	20%	14%	12%
	5	Me gusta ligeramente	14	25	22	28%	50%	44%
	6	Me gusta mucho	24	15	14	48%	30%	28%
	7	Me gusta extremadamente	0	1	1	0%	2%	2%
t3	1	Me disgusta extremadamente				0%	0%	0%
	2	Me disgusta mucho	1		1	2%	0%	2%
	3	Me disgusta ligeramente	4	5	7	8%	10%	14%
	4	No me gusta ni me disgusta	10	8	7	20%	16%	14%
	5	Me gusta ligeramente	13	19	20	26%	38%	40%
	6	Me gusta mucho	20	16	13	40%	32%	26%
	7	Me gusta extremadamente	2	2	2	4%	4%	4%
t4	1	Me disgusta extremadamente	2	1	2	4%	2%	4%
	2	Me disgusta mucho	2	5	6	4%	10%	12%
	3	Me disgusta ligeramente	6	5	6	12%	10%	12%
	4	No me gusta ni me disgusta	20	17	17	40%	34%	34%
	5	Me gusta ligeramente	13	15	10	26%	30%	20%
	6	Me gusta mucho	5	5	6	10%	10%	12%
	7	Me gusta extremadamente	2	2	3	4%	4%	6%
t5	1	Me disgusta extremadamente				0%	0%	0%
	2	Me disgusta mucho			2	0%	0%	4%
	3	Me disgusta ligeramente	2	7	5	4%	14%	10%
	4	No me gusta ni me disgusta	16	14	10	32%	28%	20%
	5	Me gusta ligeramente	16	12	15	32%	24%	30%
	6	Me gusta mucho	13	15	14	26%	30%	28%

	7	Me gusta extremadamente	3	2	4	6%	4%	8%
	1	Me disgusta extremadamente			1	0%	0%	2%
	2	Me disgusta mucho		3	2	0%	6%	4%
	3	Me disgusta ligeramente	9	4	10	18%	8%	20%
t6	4	No me gusta ni me disgusta	5	10	5	10%	20%	10%
	5	Me gusta ligeramente	14	12	14	28%	24%	28%
	6	Me gusta mucho	17	17	13	34%	34%	26%
	7	Me gusta extremadamente	5	4	5	10%	8%	10%
	1	Me disgusta extremadamente			3	0%	0%	6%
	2	Me disgusta mucho	1	5	2	2%	10%	4%
	3	Me disgusta ligeramente	8	7	7	16%	14%	14%
t7	4	No me gusta ni me disgusta	17	18	18	34%	36%	36%
	5	Me gusta ligeramente	11	14	10	22%	28%	20%
	6	Me gusta mucho	10	6	8	20%	12%	16%
	7	Me gusta extremadamente	3		2	6%	0%	4%
	1	Me disgusta extremadamente				0%	0%	0%
	2	Me disgusta mucho		1	2	0%	2%	4%
	3	Me disgusta ligeramente	4	6	7	8%	12%	14%
t8	4	No me gusta ni me disgusta	13	9	11	26%	18%	22%
	5	Me gusta ligeramente	17	21	11	34%	42%	22%
	6	Me gusta mucho	14	11	14	28%	22%	28%
	7	Me gusta extremadamente	2	2	5	4%	4%	10%
	1	Me disgusta extremadamente			1	0%	0%	2%
	2	Me disgusta mucho	2	2	1	4%	4%	2%
	3	Me disgusta ligeramente	4	4	12	8%	8%	24%
t9	4	No me gusta ni me disgusta	12	11	7	24%	22%	14%
	5	Me gusta ligeramente	11	17	13	22%	34%	26%
	6	Me gusta mucho	17	13	13	34%	26%	26%
	7	Me gusta extremadamente	4	3	3	8%	6%	6%

Tabla 3*Análisis de capacidad antioxidante de P. perareolatum.*

Cuadro de Análisis de la Varianza (ANOVA)

Capacidad antioxi-
dante

	Suma de cuadrados	gl	Media cua- drática	F	Sig.
Entre grupos	0.112	2	0.056	7.065	0.004
Dentro de grupos	0.190	24	0.008		
Total	0.301	26			

HSD Tukey ^a	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
Tiempo		1	2
10	9	0.2643	
7	9	0.3043	
3	9		0.4162
Sig.		0.612	1

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 9,000.

Cuadro de Análisis de la Varianza (ANOVA)

Capacidad antioxidante

	Suma de cuadrados	gl	Media cua- drática	F	Sig.
Entre grupos	0.143	2	0.071	10.819	0.000
Dentro de grupos	0.158	24	0.007		
Total	0.301	26			

HSD Tukey ^a	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
Temperatura		1	2
85	9	0.2608	
75	9	0.2949	
65	9		0.4292
Sig.		0.651	1

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 9,000.

Tabla 4*Análisis de potencial de hidrogeno de P. perareolatum.*Cuadro de Análisis de la Varianza (ANOVA)
potencial de Hidrogeno

	Suma de cuadra- dos	gl	Media cuadrá- tica	F	Sig.
Entre grupos	,444	2	,222	3,729	,039
Dentro de grupos	1,429	24	,060		
Total	1,873	26			

HSD Tukey^a

Tiempo	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
10	9	651,711	
7	9	657,300	657,300
3	9		681,278
Sig.		,879	,114

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 9,000.

Cuadro de Análisis de la Varianza (ANOVA)
potencial de Hidrogeno

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrá- tica	F	Sig.
Entre grupos	,838	2	,419	9,710	,001
Dentro de grupos	1,035	24	,043		
Total	1,873	26			

HSD Tukey^a

Temperatura	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
85	9	647,333	
75	9	655,011	
65	9		687,944
Sig.		,716	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 9,000.

Tabla 5*Análisis de sólidos solubles totales de P. perareolatum*

Cuadro de Análisis de la Varianza (ANOVA)
Sólidos totales

Tiempo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	,019	2	,009	2,564	,098
Dentro de grupos	,087	24	,004		
Total	,105	26			

Cuadro de Análisis de la Varianza (ANOVA)
Sólidos totales

Temperatura	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	,021	2	,010	2,947	,072
Dentro de grupos	,084	24	,004		
Total	,105	26			

Tabla 6*Análisis de atributos sensoriales de P. perareolatum*

Cuadro de Análisis de la Varianza (ANOVA)

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Color	Entre grupos	36.471	8	4.559	3.418	0.001
	Dentro de grupos	588.260	441	1.334		
	Total	624.731	449			
Aroma	Entre grupos	42.284	8	5.286	3.975	0.000
	Dentro de grupos	586.340	441	1.330		
	Total	628.624	449			
Sabor	Entre grupos	32.075	8	4.009	2.259	0.023
	Dentro de grupos	780.910	440	1.775		
	Total	812.984	448			

Color			
HSD Tukey ^a		Subconjunto para alfa = 0.05	
Tratamiento	N	1	2
T4	50	4.26	
T7	50	4.60	4.60
T1	50	4.64	4.64
T8	50	4.94	4.94
T5	50	4.98	4.98
T9	50	4.98	4.98
T6	50		5.08
T3	50		5.12
T2	50		5.18
Sig.		0.050	0.229

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 50,000.

Aroma				
HSD Tu-		Subconjunto para alfa = 0.05		
key ^a	N	1	2	3
T7	50	4.18		
T4	50	4.26	4.26	
T1	50	4.68	4.68	4.68
T5	50	4.82	4.82	4.82
T8	50	4.82	4.82	4.82
T9	50	4.88	4.88	4.88
T6	50		4.96	4.96
T3	50			5.06
T2	50			5.08
Sig.		0.063	0.063	0.725

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 50,000.

Anexo 2. Fotos de elaboración y análisis del filtrante de *P. perareolatum*.

Figura 9

Recolección y selección hojas de P.perareolatum.



Figura 10

lavado y oreado de las hojas de P. perareolatum



Figura 11

Secado y tamizado de las hojas de P. perareolatum



Figura 12

*Envasado en papel filtro y preparación del té en diferentes temperaturas las hojas de *P. perareolatum**



Figura 13

Panelistas realizando la prueba sensorial y al lado derecho se realizó la evaluación de pH



Figura 14

*Medición de °Brix y lectura de la capacidad antioxidante del té de *P. perareolatum**

