



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO



**FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA
E INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE
INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

TESIS

**“Efecto de la Concentración de Aceite Esencial de Lanche (*Myrcianthes
rhopaloides*) en**

la Conservación de Carne (*Bos taurus*)”

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

AUTORES:

Bach. Yolanda del Rocio Salazar Capuñay

Bach. Mariela Paola Macedo Ramirez

ASESOR:

Ing. M Sc. Juan Francisco Robles Ruiz

[https:// orcid.org/0000-0002-3771-9014](https://orcid.org/0000-0002-3771-9014)

Lambayeque- Perú

2025



**UNIVERSIDAD NACIONAL
PEDRO RUIZ GALLO**



**FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA
E INDUSTRIAS ALIMENTARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS**

TESIS

**"Efecto de la Concentración de Aceite Esencial de Lanche
(Myrcianthes rhopaloides) en la Conservación de la Carne (Bos Taurus)**
..

**PARA OPTAR EL TITULO DE INGENIERÍA DE INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS**

APROBADO POR EL SIGUIENTE JURADO:

Dr. Ángel Wilson Mercado Seminario
PRESIDENTE

Dr. Ronald Alfonso Gutierrez Moreno
SECRETARIO

Dr. Abraham Ygnacio Santa Cruz

VOCAL

Ing. M Sc. Juan Francisco Robles Ruiz

ASESOR



ACTA DE SUSTENTACIÓN - 2025



Siendo las 10:30 am del jueves 23 de octubre del 2025, se reunieron en la sala de sustentación de la Facultad de Ingeniería Química e Industrias Alimentarias los miembros del jurado evaluador de la Tesis Titulada: **Efecto de la concentración de aceite esencial de Lanche (*Myrcianthes rhopaloides*) en la conservación de carne (*Bos taurus*)**; designados con Res. N°401-2024-D-FIQIA de fecha 16 de agosto del 2024 y aprobada con Res. N°152-2024-D-FIQIA-VIRTUAL de fecha 27 de marzo del 2024, con la finalidad de Evaluar y Calificar la sustentación de la tesis antes mencionada, conformados por los siguientes docentes:

- **Presidente:** Dr. Angel Wilson Mercado Seminario
- **Secretario:** Dr. Ronald Alfonso Gutiérrez Moreno
- **Vocal:** Dr. Abraham Guillermo Ygnacio Santa Cruz

La tesis fue asesorada por el M.Sc. Juan Francisco Robles Ruiz, nombrado con Decreto N°102-2019-UINV-FIQIA de fecha 03 de mayo del 2019. El acto de sustentación es autorizado con Res. N°518-2025-D-FIQIA de fecha 21 de octubre del 2025.

La Tesis fue presentada y sustentada por las Bachilleres: **YOLANDA DEL ROCIO SALAZAR CAPUÑAY y MARIELA PAOLA MACEDO RAMIREZ de la Escuela Profesional de Ingeniería de Industrias Alimentarias**; y tuvo una duración de 40 minutos.

Después de la sustentación, y absueltas las preguntas y observaciones de los miembros del jurado; se procedió a la calificación respectiva, otorgándole el calificativo de 16.. (Discrepancia.....) en la escala vigesimal, mención B.U.E.N.O....

Por lo que quedan APTA (s) para obtener el Título Profesional de **INGENIERA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS** de acuerdo con la Ley Universitaria 30220 y la normatividad vigente de la Facultad de Ingeniería Química e Industrias Alimentarias y la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Siendo las 11:15 am se dio por concluido el presente acto académico, dándose conformidad al presente acto, con la firma de los miembros del jurado.

Firmas


.....
Presidente
Dr. ANGEL WILSON MERCADO SEMINARIO


.....
Vocal
Dr. ABRAHAM G. YGNACIO SANTA CRUZ


.....
Secretario
Dr. RONALD ALFONSO GUTIERREZ MORENO


.....
Asesor
M.Sc. JUAN FRANCISCO ROBLES RUIZ

CONSTANCIA DE VERIFICACION DE ORIGINALIDAD

Juan Francisco Robles Ruiz

Yo.....usuario revisor de Tesis

☒

Trabajo de Suficiencia Profesional y/o ☐ Trabajo Académico ☐

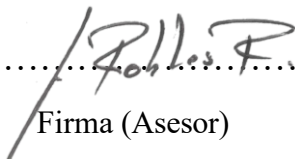
Titulado: ...Efecto de la concentración del aceite esencial de lanche (*Myrcianthes rhopaloides*) en la conservación de la carne (*Bos Taurus*)

Cuyo autor (es) son: Yolanda del Rocio Salazar Capuñay con DNI N ° ..74287792. y Mariela Paola Macedo Ramirez. y con DNI N°... 72705721 ; declaro que la evaluación realizada por el Programa informático, ha arrojado un porcentaje de similitud...19%, verificables en el Resumen del Reporte automatizado de similitudes que se acompaña.

El suscrito (a) analizó reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas dentro del porcentaje de similitud permitido no constituyen plagio y que el documento cumple con la integridad científica y con las normas para el uso de citas y referencias establecidas en los protocolos respectivos,

Se cumple con adjuntar el Recibo Digital a efectos de la trazabilidad respectiva del proceso.

Lambayeque, ...05.....de...setiembre.....del 2025....

..........
Firma (Asesor)

Nombres y Apellidos: Juan Francisco Robles Ruiz...

DNI: 18124083

Defina la modalidad con (X) Adjunta:

Resumen de Reporte automatizado de similitudes Recibo digital

Efecto del aceite esencial de lanche (*Myrcianthes rhopaloides*) en la conservación de carne (*Bos Taurus*)

INFORME DE ORIGINALIDAD

19%
INDICE DE SIMILITUD

18%
FUENTES DE INTERNET

4%
PUBLICACIONES

9%
TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net	3 %
2	Submitted to Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo Trabajodel estudiante	2 %
3	repositorio.unprg.edu.pe	2 %
4	repositorio.unprg.edu.pe:8080	1 %
5	repositorio.unf.edu.pe	1 %
6	doczz.es	1 %
7	repositorio.unheval.edu.pe	1 %
8	Fuente de Internet	1 %

Repositorio.ucv.edu,pe

es.scribd.com

1 %

Fuente de Internet

repositorio.uss.edu.pe

1 %

Fuente de Internet

www.coursehero.com

1 %

Fuente de Internet

doczz.net

< 1 %

Fuente de Internet

dspace.ups.edu.ec

< 1 %

Fuente de Internet

repositorio.upao.edu.pe

< 1 %

Fuente de Internet

repositorio.uns.edu.pe

< 1 %

Fuente de Internet

p.pdfkul.com

< 1 %

Fuente de Internet

repositorio.upse.edu.ec

< 1 %

Fuente de Internet

www.slideshare.net

< 1 %

Fuente de Internet

docs.kirklandwa.gov

< 1 %

Fuente de Internet

www.scribd.com

< 1 %

Fuente de Internet

< 1 %

Fuente de Internet

repositorio.unsch.edu.pe

< 1 %

Fuente de Internet

1pdf.net

< 1 %

Fuente de Internet

Tamara Fukalova–Fukalova, Johanna Castillo, Klever Parreño, Marco Gaibor, Pablo Londoño–Larrea. "Chapter 15 Preliminary Studies of Performance and Lipid Profiles of Ecuadorian *P. volubilis* L. as Contribution to Agricultural Innovation", Springer Science and Business Media LLC, 2022

< 1 %

Publicación

repositorio.unamba.edu.pe

Fuente de Internet

< 1 %

actualidadavipecuaria.com

Fuente de Internet

< 1 %

docslib.org

Fuente de Internet

< 1 %

www2.uesb.br

Fuente de Internet

< 1 %

Excluir citas

Activo

Excluir bibliografía

Activo

Excluir coincidencias < 15 words

Follis F.



Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido por Turnitin. A continuación, información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Mariela Paola Macedo Ramirez Y Yolanda del Rocío Salazar Ca... quick Submit

Título del ejercicio: Efecto de la Concentración de aceite esencial de lanche (Myrci...

Título de la entrega: Tesis_de_Yolanda_Salazar_y_Mariela_macedo.pdf

Nombre del archivo: 2.52M

Tamaño de archivo: 78

Total de páginas: 8,496

Total de palabras: 49,438

Total de caracteres: 21-oct-2025 11:41^a.m. (UTC-0500)

Fecha de entrega: 2788057900

Ing. Juan Francisco Robles Ruiz
DNI: 18124083
ASESOR



**UNIVERSIDAD NACIONAL
PEDRO RUIZ GALLO**

FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA
E INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE
INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

*"Efecto de la concentración de aceite esencial de Lanche
(Myrcianthes rhopaloides) en la conservación de carne (Bos
Taurus)"*

TESIS
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO(A) DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

PRESENTADO POR:
Bach. Yolanda del Rocío Salazar Capuñay
Bach. Mariela Paola Macedo Ramirez

LAMBAYEQUE-PERU
2025



CamScanner

DEDICATORIA

Agradezco a **Dios** por ser el sostén esencial de nuestras vidas, por dotarnos de sabiduría, constancia y fortaleza, y por guiar nuestro camino para seguir evolucionando tanto personal como profesionalmente.

A Mis Padres, Jorge Macedo García y Carmen Ramírez Mendoza, por acompañarme en todo el proceso de aprendizaje, y por darme la capacidad de superarme y desearme lo mejor en cada paso, por este camino difícil y arduo de la vida

A Mis Hermanas, Stephanie y Cristina que siempre han estado para mí y que me brindaron su apoyo incondicional y por darme esos consejos que me han ayudado afrontar los retos que se me han presentado a lo largo de mi vida.

Mariela Paola

A Dios, por darme salud y permitirme llegar a este punto para lograr mis objetivos.

A Mis Padres, Juan Salazar Trillo y Teófila Capuñay Castro por poner en mí toda su fe y su confianza para ver este sueño realidad.

A mi Universidad, Pedro Ruiz Gallo, por permitirme dar un paso más hacia el éxito y contribuir a mi formación como una profesional competitiva. También quiero agradecer de manera muy especial a mis docentes por darme una buena formación especial de calidad.

Yolanda del Rocío

AGRADECIMIENTO

*Primeramente, **agradecer a Dios** por darnos la vida, amor y bondad, también por darnos la fuerza para continuar con nuevos retos, para mejorar nuestro día a día en nuestra profesión y seguir saliendo adelante.*

***A nuestros padres**, por ser un pilar esencial en nuestro camino profesional y por habernos guiado en esta hermosa etapa; a ellos les agradecemos por depositar su confianza en nosotras y en nuestras metas, y por mostrarnos con su unión, amor y entrega el valor que ha impulsado nuestro crecimiento tanto personal como profesional.*

*Asimismo, agradezco al **Ing. M.Sc. Juan Francisco Robles Ruiz** por su apoyo, tiempo y dedicación al revisar y corregir cada etapa de nuestro proyecto de investigación, lo que contribuyó a alcanzar un resultado destacado.*

¡Muchas Gracias!

CONTENIDO

Pág.

RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT	xiv
INTRODUCCIÓN.....	15
I. DISEÑO TEÓRICO	18
1.1. Antecedentes	18
1.2. Bases teóricas	19
1.2.1 Lanche (<i>Myrcianthes rhopaloides</i>)	19
1.2.1.1 Taxón.....	19
1.2.1.2 Composición del AE	20
1.2.1.3 Acción inhibitoria del AE de <i>Myrcianthes rhopaloides</i>	21
1.2.1.4 Características fisicoquímicas del AE de <i>Myrcianthes rhopaloides</i>	21
1.2.2 Aceites esenciales (AE)	22
1.2.2.1 Capacidad antimicrobiana	22
1.2.3 La carne	24
1.2.3.1 Carne de vacuno (CV).....	24
1.2.3.2 Nutrientes en la carne de vacuno.....	25
1.2.3.3 Variables involucradas con la carne de vacuno de calidad	25

1.2.4 Eficacia de los agentes antimicrobianos	27
1.3. Bases conceptuales	28
II. DISEÑO METODOLÓGICO	29
2.1. Diseño de contrastación de hipótesis.....	29
2.2. Población y muestra.....	30
2.3. Técnicas, métodos, equipos y materiales de recolección de datos	30
2.3.1. Técnica.....	30
2.3.2. Métodos de análisis	32
2.3.3. Equipos	34
2.3.4. Materiales.....	35
2.3.5. Reactivos.....	35
2.4. Tratamiento y evaluación de datos	35
III. RESULTADOS Y DISCUSIONES	36
3.1. Caracterización de la carne de res fresca.....	36
3.1.1 Pruebas fisicoquímicas de la carne fresca	36
3.1.2 Evaluación microbiológica de la carne fresca	37
3.1.3 Ponderación sensorial de la carne fresca	38
3.2. Extracción y caracterización del AE de lanche	39
3.2.1. Evaluación del rendimiento en la extracción del AE de lanche.....	39
3.2.2. Características físico químicas del aceite esencial de lanche.....	39
3.3. Evaluación de los tratamientos con AE de lanche	40

3.4. Evaluación sensorial de la carne con la mejor concentración de AE.....	44
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	45
CONCLUSIONES.....	45
RECOMENDACIONES	46
V. REFERENCIAS.....	47
VI. ANEXOS	53

ÍNDICE DE TABLAS

Pág.

Tabla 1 Taxonomía del lanche	19
Tabla 2 Componentes en el AE de <i>Myrcianthes rhopaloides</i>	20
Tabla 3 Concentración mínima inhibitoria (CMI) en partes por millón (ppm) del aceite esencial de arrayán (lanche) para bacterias y levaduras	21
Tabla 4 Características del AE de <i>Myrcianthes rhopaloides</i>	21
Tabla 5 Macro componentes de la carne de res en base a 100 g.....	25
Tabla 6 Operacionalización de variables	28
Tabla 7 DCA para determinar el mejor tratamiento.....	29
Tabla 8 Análisis de varianza para los tratamientos	30
Tabla 9 Metodologías de evaluación químico proximal	32
Tabla 10 Métodos para la caracterización del AE.....	33
Tabla 11 Evaluaciones microbiológicas	34
Tabla 12 Caracterización fisicoquímica de la carne.....	36
Tabla 13 Respuesta microbiológica de la carne de res.....	37
Tabla 14 Evaluación de los atributos sensoriales de la carne de res.....	38
Tabla 15 Rendimiento del Aceite esencial de lanche.....	39
Tabla 16 Características físico químicas del AE de lanche.....	39
Tabla 17 Efecto del AE de lanche sobre carga de mesófilos aerobios viables en carne de res	40
Tabla 18 Prueba inter sujetos ANOVA	41

Tabla 19 Prueba de Tukey – Concentración.....	42
Tabla 20 Prueba de Tukey – Tiempo	42
Tabla 21 Efecto del AE de lanche en la carga de salmonella en carne de res	43
Tabla 22 Evaluación de los atributos sensoriales de la carne de res.....	44

ÍNDICE DE FIGURAS

Pág.

Figura 1 Imagen de <i>Escherichia coli</i>	22
Figura 2 Imagen de <i>Staphylococcus aureus</i>	23
Figura 3 Imagen de Salmonella	24
Figura 4 Esquema para desarrollo de experimentos en la investigación	31

ÍNDICE DE ANEXOS

Pág.

Anexo 1 Tomas fotográficas de la investigación	53
Anexo 2 Rendimiento de extracción de AE de lanche	59
Anexo 3 Determinación de la densidad relativa del AE de lanche	60
Anexo 4 Determinación del Índice de refracción del AE de lanche	61
Anexo 5 Determinación de la solubilidad en etanol.....	62
Anexo 6 Valoración de la calidad de la carne de res con la escala de Karlsruhe	63
Anexo 7 Evaluación estadística de los resultados	64
Anexo 8 Resultados microbiológicos	69

RESUMEN

La investigación precisó evaluar el efecto de la concentración de aceite esencial de lanche (*Myrcianthes rhopaloides*) en la conservación de la carne (*Bos taurus*), pretendiendo encontrar una alternativa al uso de agentes químicos empleados como conservantes de alimentos. La primera etapa consistió en obtener la carne, la misma que fue comprada en el mercado Modelo del distrito de Lambayeque para luego ser caracterizada mediante análisis físico químico, microbiológico y sensorial. Las hojas de lanche se obtuvieron del distrito de Lanche Congo provincia de Cutervo y luego sometidas al proceso de extracción de aceite esencial mediante arrastre de vapor, evaluándose su rendimiento y posteriormente se caracterizó el aceite esencial extraído mediante análisis físico químico. En la segunda etapa se procedió a evaluar los tratamientos (T1= 3000ppm, T2= 3500ppm y T3= 4000ppm) por un periodo de 9 días realizando evaluación microbiológica (numeración de aerobios mesófilos y determinación de Salmonella) cada 3 días. Los resultados fueron analizados estadísticamente mediante un análisis de varianza y prueba de tukey con el software SPSS versión 25. Después del análisis e interpretación de los resultados se seleccionó al tratamiento tres (T3= 4000ppm AE lanche) como el mejor y se caracterizó la carne obtenida con la escala de Karsruhe, calificado con 7,7 puntos (atributos evaluados: color, olor y textura). Finalmente se concluye que el aceite esencial de lanche influye en la conservación de la carne de res refrigerada por un tiempo de 9 días controlando el crecimiento de bacterias mesófilas aerobias viables.

Palabras claves: Aceite esencial, lanche, conservación, carne

ABSTRACT

The research needed to evaluate the effect of the concentration of lanche essential oil (*Myrcianthes rhopaloides*) on the preservation of meat (*Bos taurus*), aiming to find an alternative to the use of chemical agents used as food preservatives. The first stage consisted of obtaining the meat, which was purchased at the Modelo market in the Lambayeque district and then characterized by physical, chemical, microbiological and sensory analysis. The lanche leaves were obtained from the Lanche Congo district of Cutervo province and then subjected to the essential oil extraction process by steam extraction, evaluating their performance and subsequently characterizing the extracted essential oil by physical-chemical analysis. In the second stage, the treatments were evaluated (T1= 3000ppm, T2= 3500ppm and T3= 4000ppm) for a period of 9 days, performing microbiological evaluation (numeration of mesophilic aerobes and determination of Salmonella) every 3 days. The results were statistically analyzed using an analysis of variance and Tukey test with SPSS software version 25. After the analysis and interpretation of the results, treatment three (T3= 4000ppm AE lanche) was selected as the best and the meat obtained was characterized with the Karsruhe scale, rated with 7.7 points (attributes evaluated: color, smell and texture). Finally, it is concluded that lanche essential oil influences the conservation of refrigerated beef for a period of 9 days by controlling the growth of viable aerobic mesophilic bacteria.

Keywords: Essential oil, lunch, conservation, meat

INTRODUCCIÓN

Independientemente de los avances para preservar alimentos y la salud pública, la seguridad alimentaria es una materia muy relevante. Debido a los constantes casos de toxiinfecciones, se están buscando nuevas formas de detener el crecimiento de microbios en los alimentos. Una alternativa es la aplicación de bioconservantes, los cuales dan seguridad. Los bioconservantes pueden ser cruciales para extender el periodo de caducidad de los alimentos y minimizar la vulnerabilidad por agentes patógenos (Appendini y Hotchkiss, 2002).

Listeria monocytogenes, *Escherichia coli*, *Salmonella spp.*, *Staphylococcus aureus* y *Bacillus cereus* son algunos de los microorganismos que se han relacionado con enfermedades transmitidas por alimentos (ETA). Siendo importante resaltar que por su ubicación e incidencia estas bacterias se han convertido en el blanco de acción de muchos sistemas de aseguramiento de la calidad en las industrias alimenticias, lo que ha llevado a la búsqueda de nuevas formas de su inhibición y eliminación (Ocares, 2012).

Los bioconservadores son cruciales para los alimentos porque prolongan la vida útil, conservan sus atributos sensoriales y protegen la salud del consumidor mediante la inhibición o la eliminación de microorganismos dañinos como saprofitos alterantes, mesófilos, psicrotrofos, *Pseudomonas*, *Enterobacterias*, mohos, levaduras, coliformes, *E. coli*, *Salmonella* y *Campylobacter spp.* Durante siglos, las hierbas y las especias se han utilizado para conservar los alimentos. Diversas investigaciones han demostrado la capacidad antimicrobiana de este tipo de sustancias. La promoción de bienes elaborados con

conservadores naturales o bioconservadores está desplazando a aquellos que contienen aditivos sintéticos. (Ocares, 2012).

Las hojas de lanche por lo general se emplean para preparar infusiones. También presentan aceite esencial (AE), el cual tiene la capacidad de inhibir a los microorganismos (Fontenla, 2006). El distinguido olor y sabor de los AE ha propiciado su uso como saborizantes o sazoadores para líquidos y sólidos. En la actualidad se busca aplicar conservantes naturales como los AE para conservar la carne y alargar su vida útil; también se sugiere su uso en plantas y medicamentos.

Para Holley (2005) los AE son una propuesta emergente como bioconservadores, que espera desplace a los agentes químicos o sintéticos que en la actualidad actualmente presentan amplio espectro, uso fácil y de bajo costo; pero su panorama es incierto pues están ausentándose por su toxicidad, se acumulan y tras su uso frecuente son pasivos para un gran número de microorganismos patógenos.

En países desarrollados, como Estados Unidos, Canadá, Inglaterra, Alemania y China entre otros la búsqueda de bioconservantes está aumentando entre un 17,0% y 27,0% debido a las regulaciones que salvaguardan la salud de sus ciudadanos. (Hernández, 2011). Demandas actuales precisan no emplear aditivos químicos a causa de su relación con alergias y cáncer, que aparecen en los consumidores con el tiempo (Goncalves, 2008).

En Perú, la demanda de alimentos orgánicos es escasa, pues existe desconocimiento en el consumidor sobre cultura alimentaria. En la región Lambayeque la realidad del consumidor es la misma a la que ocurre en todo el país.

A partir de lo expuesto, el problema que se aborda en esta investigación es ¿Cuál es la mejor concentración de aceite esencial de lanche en la conservación de la carne fresca?.

Siendo los objetivos expuestos:

- ✓ Evaluar efecto de la concentración de aceite esencial de lanche en la conservación de la carne.
- ✓ Caracterizar fisicoquímica, microbiológica y organolépticamente la carne fresca.
- ✓ Determinar el rendimiento de extracción de aceite esencial de las hojas de lanche.
- ✓ Determinar la concentración de aceite esencial de lanche que permita conservar la carne fresca.

I. DISEÑO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

Navarro (2022) asegura que los aceites esenciales (AEs) son productos naturales que se viene aplicando en carne derivados cárnicos evitando el crecimiento de enterobacterias patógenas como *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes* y *Salmonella enteritidis*; Así también asocia a los aceites esenciales con la acción antioxidante, permitiendo mayor vida de anaquel de los productos cárnicos tratados.

Ubaque (2020) manifiesta que es importante en estos tiempos garantizar la seguridad alimentaria con productos naturales como los AEs, los mismos están compuestos por terpenos y sus derivados, responsables de su acción antibacteriana.

Alvarez (2022) los alimentos son sustancias que ingieren los seres vivos y que aportan la energía necesaria para el funcionamiento del organismo, principalmente se componen de Lípidos, Aceites y grasas.

Dorado (2023) la carne es fundamental, ya que nos aporta gran variedad de nutrientes necesarios para el organismo, si bien la cantidad de estos varían en función de la especie animal de lo que procede, el pH es un indicador de la calidad de la carne, de esta forma el pH está entre 5.6 a 6.2.

Dobislaw (2021) el rendimiento de Aceite Esencial de las diferentes hierbas es muy variado y depende principalmente de la madurez de los ingredientes empleados, el destilado pasa a una temperatura muy baja y aumenta grandemente la temperatura, el alcohol ya es capaz de extraer la mayor cantidad de Aceite Esencial.

1.2. Bases teóricas

1.2.1 Lanche (*Myrcianthes rhopaloides*)

Myrcianthes rhopaloides (Kunth) McVaugh es un árbol que se desarrolla entre los 3000 y 3700 m s. n. m. de la sierra del Perú, presenta un tronco de color rojo marrón y una copa regular. Con hojas simples opuestas con un limbo ovalado de color verde oscuro y un envés verde amarillento, con una nervadura central muy prominente de 4 a 8 cm de longitud. La gente de la región usa sus hojas para tratar el resfrío. (Torres y Ganoza, 2017).

1.2.1.1 Taxonomía

Tabla 1

Taxonomía del lanche

Reino	<i>Plantae</i>
División	<i>Fanerógama Magnoliophyta</i>
Clase	<i>Magnoliopsida</i>
Orden	<i>Myrtales</i>
Familia	<i>Myrtaceae</i>
Género	<i>Myrtus</i>
Especie	<i>Myrcianthes rhopaloides</i>

Nota. Guffantte (2018)

1.2.1.2 Composición del Aceite esencial

Tabla 2

Componentes en el aceite esencial de Myrcianthes rhopaloides

Número	Nombre del compuesto	Porcentaje	*
1	α -Pino	4,20	M
2	β -Pino	4,16	M
3	β -Mirano	17,7	M
4	p-Cimeno	0,31	M
5	d-Limoneno	1,07	M
6	β -felandreno	0,99	M
7	β -Ocimeno	0,45	M
8	γ -terpino	0,56	M
9	β -Linalol	0,14	M
10	Citronelal	27,34	M
11	Isopulegol	2,33	M
12	Neoisopulegol	6,59	M
13	Isomentona	0,37	M
14	Mentol	0,21	M
15	Rodinol	15,49	M
16	Geraniol	0,46	M
17	Geranial	1,43	M
18	Propanoato de Citronelol	1,92	M
19	α -Cubebeno	0,34	M
20	Copaeno	0,47	M
21	β -elemeno	1,18	S
22	Cariofileno	2,45	S
23	Humuleno	1,11	S
24	Germacreno D	0,49	S
25	α -Farneseno	2,23	S
26	γ -cadineno	0,44	S
27	Oxido de cariofileno	0,20	S
28	α -Cadinol	0,20	S
29	Eudesmol	0,59	S

Nota. Silva et. al (2016)

1.2.1.3 Acción inhibitoria del Aceite esencial de *Myrcianthes rhopaloides*

Tabla 3

Concentración mínima inhibitoria (CMI) en partes por millón (ppm) del aceite esencial de arrayán (lanche) para bacterias y levaduras

<i>Concentración (ppm)</i>	<i>E. coli</i>		<i>S. epidermidis</i>	<i>S. mutans</i>	<i>S. pogenes</i>	<i>C. albicans</i>
50,000	viable	privación	privación	privación	privación	viable
25,000	viable	Viable	viable	privación	privación	viable
12,500	viable	Viable	viable	privación	privación	viable
6,250	viable	Viable	viable	privación	privación	viable
3,125	viable	Viable	viable	privación	privación	viable
1,600	viable	Viable	viable	viable	viable	viable
0,800	viable	Viable	viable	viable	viable	viable
0,400	viable	Viable	viable	viable	viable	viable
0,200	viable	Viable	viable	viable	viable	viable
0,100	viable	Viable	viable	viable	viable	viable

Nota. Maldonado y Dacarro (2017)

1.2.1.4 Características fisicoquímicas del Aceite esencial de *Myrcianthes rhopaloides*

Tabla 4

Características del Aceite esencial de Myrcianthes rhopaloides

Rendimiento (% v/v)	Densidad (g/ml)	Índice de refracción	Rotación óptica
0,32	0,883	1,482	3,48°

Nota. Malagón et. al. (2017)

1.2.2 Aceites esenciales (AE)

Metabolitos secundarios solubles en disolventes orgánicos, actúan como bioconservantes en alimentos y su composición se subordina a la parte de la planta de donde se extrae (hoja, flor, corteza de fruto, etc.); no obstante, también depende del tiempo de cosecha, circunstancias climatológicas y características del suelo (Martínez, 2021; Hilvay, 2015).

1.2.2.1 Capacidad antimicrobiana

Los compuestos fenólicos contenidos en el Aceite Esencial alteran la permeabilidad de la membrana celular de los microorganismos al ingresar, causando pérdidas de sustancias del interior de la célula (iones y sustancias en el citoplasma) y también dañan la membrana citoplasmática y obstaculizan el sistema de producción de energía celular (ATP), lo que en definitiva provoca la eliminación de las células (Serrano, 2015).

Escherichia coli

Bacteria gran (-), anaerobia facultativa, móvil o inmóvil, con fimbrias o pili para adherirse a la mucosa del hospedero y sus cepas son altamente infecciosas; implica un grave riesgo para el consumidor y puede provocar gastroenteritis, síndrome urémico hemolítico, trombocitopenia, hasta insuficiencia renal (Dávila et. al., 2020).

Estafilococcus

Bacterias aeróbicas, mesófilas y facultativas, que pueden de multiplicarse en variados pHs y actividad de agua (Aw). Patógeno calificado para adaptarse y supervivir en condiciones de congelación y descongelación, responsable de intoxicación alimentaria (López et al., 2015).

Listeriosis monocytogenes

Las bacterias gram (+) invasivas y con capacidad de subsistir en varias células, contaminando alimentos crudos, no forman esporas ni pueden vivir a bajas temperaturas. En los consumidores, causa dolor abdominal, malestar, dolor muscular, temperaturas altas y dolor de espalda (Dávila et. al., 2020).

Salmonella

Bacterias gram (-) no esporuladas, anaeróbica, inmóviles y habita en carnes, huevos o alimentos no cocidos. Causa síntomas como fiebre alta, diarrea y vómitos. El hospedero puede ser portador por meses o años, siendo fuente continua de infección (Dávila et. al., 2020).

Organismos que poseen un núcleo claramente definido y una pared celular constituida por quitina, además de ser capaces de utilizar hidratos de carbono, ác. orgánicos, proteína y lípido. Tolerantes a temperaturas bajas y valores variados de pH y Aw (Navarro, 2022).

1.2.3 La carne

La carne se define como la fracción muscular comestible de los animales de abasto sacrificados y faenados en condiciones higiénicas (Alcazar-del-Castillo, 2002).

Para Garza e Hidalgo (2015) es el producto de origen animal que contiene proteínas, ácidos grasos, minerales, grasas, aminoácidos, carbohidratos, vitaminas y otros compuestos bioactivos.

1.2.3.1 Carne de res (CR)

Proviene de animales de abasto, dicho de otra manera, los empleados para el gasto del hombre. La carne de ternera es la más apreciada por su terneza y sabor (Merchán, 2015).

1.2.3.2 Nutrientes en la carne de res

A continuación, se observa la composición química proximal del tejido muscular libre de grasa subcutánea.

Tabla 5

Macro componentes de la carne de res en base a 100 g

Componentes (g)	Cantidad
Agua	65,0 – 80,0
Proteína	16,0 – 22,0
Lípidos	1,50 – 13,0
Carbohidratos	0,50 – 1,50
Cenizas	1,0

Nota. Pagán (2017)

1.2.3.3 Variables involucradas con la carne de vacuno de calidad

pH

El pH es una variable involucrada con la propiedad de la carne y otros atributos (ternura y color). El valor requerido por la industria es un pH de 5,8. Las razones son: 1. Valores de pH bajos limitan la proliferación de flora responsable del deterioro de la carne en refrigeración. 2. Valores de pH altos modifican color de la carne (oscurecimiento) siendo rechazada por el consumidor. Este oscurecimiento de la carne es frecuente en animales viejos o animales con estrés físico o fisiológico ($\text{pH} \geq 5,8$) (Bianchi, 2015).

Jugosidad

Precisado como la habilidad de la carne para conservar su humedad a lo largo del su procesamiento (corte, calentamiento, trituración, prensado, etc.). De marca la aceptabilidad del consumidor (Bianchi, 2015).

Color

Atributo de calidad que influye en el consumidor. La mioglobina es la responsable de su intensidad, estando supeditado a factores previos al sacrificio (raza, sexo, edad). Particularidades como los mecanismos de autooxidación, falta de movimiento del músculo, el gasto de oxígeno, adición de vitamina E y empleo de antioxidantes están relacionados con la estabilidad del color (Bianchi, 2015).

Terneza

Se define como la dureza de la carne. Entre otros factores son responsables de la ternura de la carne: cantidad de grasa subcutáneo o intramuscular, velocidad de enfriamiento tras la muerte del animal, autólisis muscular y acortamiento de las miofibrillas (Bianchi, 2015). El autor también recalca que la cantidad y composición del colágeno, así como la elastina, proteínas con mayor responsabilidad en la dureza de la carne, por lo que la cantidad y composición de colágeno, así como el número y tipo de enlaces intermoleculares influyen en la rigidez.

Sabor

Se relaciona a los sabores y olores de los compuestos solubles y volátiles rememorados al degustar. A lo largo de la masticación y tras la ingesta, interactúa con lo suave y tierna que puede sentirse la carne para constituir la aceptación por parte del consumidor (Bianchi, 2015).

1.2.4 Eficacia de los agentes antimicrobianos

La evaluación de la eficacia de los antimicrobianos naturales debe realizarse en medios microbiológicos y en alimentos. Estas pruebas permitirán conocer los indicadores que disminuir la actividad de los microorganismos, la que depende del tipo, género y especie (Guo et al., 2014). Una variable vinculada a la efectividad del agente antimicrobiano (AA), es la carga inicial del agente microbiano en el alimento, por lo que la mayor parte son bacteriostáticos y no bactericidas. Los Agentes Antimicrobianos de vegetales no aportan resistencia en el tiempo para evitar el desarrollo de patógenos (Valdés et al., 2017).

Las pruebas in vitro muestran una variedad de factores intrínsecos y extrínsecos o variables relacionadas con el uso de Agentes Antimicrobianos en los alimentos. La temperatura, la atmósfera, el pH, el potencial de óxido-reducción y la actividad del agua son algunos de estos. Se requiere el control de estos factores para el éxito de estas pruebas (Guo et al., 2014). La preparación del antimicrobiano varía según la pureza del disolvente utilizado y el método de esterilización, como el calor o la filtración por membrana. Para el éxito de las pruebas, es necesario especificar las características del agente antimicrobiano en un esquema de aplicación. Esto se debe a que se conocen los propósitos del agente antimicrobiano (Rodríguez, 2011).

1.3. Bases conceptuales

Tabla 6

Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Dimensión	Indica	
			dor	Índice
Independiente				
Concentración de aceite esencial	Cantidad de aceite esencial disuelto en una cantidad dada de disolvente (etanol). Entre mayor sea la cantidad de soluto disuelta más concentrada estará la solución.	Cantidad de aceite esencial por solución	ppm	3000ppm 3500ppm 4000ppm
Dependiente				
Características microbiológicas	Los parámetros microbiológicos que determinan la calidad de un alimento, se obtienen por la	Aerobios mesófilos	Ufc/ml	Por determinar
	determinación de la cantidad de microorganismos presentes	Salmonella	Ufc/ml	Por determinar
	Son las que nos informan sobre el	pH	--	Por determina
físico químicas	comportamiento del alimento ante diferentes acciones externas.	Acidez	Porcentaje de acidez	Por determinar

II. DISEÑO METODOLÓGICO

2.1. Diseño de contrastación de hipótesis

En este estudio se aplicó un DCA con el fin de poner a prueba la hipótesis.

$$Y_{nm} = \mu + \Psi_n + \varepsilon_{nm}$$

Donde:

$n= 1,2, 3$ tratamientos (niveles de concentración del Aceite esencial

de lanche) $m= 1, 2, ...,8$ repeticiones

Y_{nm} = variable respuesta observada (característica microbiológica y físico química)

μ = la media poblacional

T_n = Efecto del n -ésimo tratamiento a valorar

ε_{nm} = Error aleatorio

Tabla 7

DCA para determinar el mejor tratamiento

Repeticiones	Tratamientos		
	T1	T2	T3
1	T ₁₁	T ₂₁	T ₃₁
2	T ₁₂	T ₂₂	T ₃₂
3	T ₁₃	T ₂₃	T ₃₃
4	T ₁₄	T ₂₄	T ₃₄
5	T ₁₅	T ₂₅	T ₃₅

Tabla 8*Análisis de varianza para los tratamientos*

	F.V.	G.L.
Tratamientos		2
Error		12
Total		14

2.2. Población y muestra

2.2.1. Población

La carne de res fue comprada en la sección de carne en el puesto 12 perteneciente al Sr. José Santamaría. Mercado Modelo del distrito, provincia y Región Lambayeque.

Las hojas de lanche fueron cosechadas en el Caserío Lanche Conga - Cutervo – Región Cajamarca.

2.2.2. Muestra

Para realizar las evaluaciones fueron necesario 10 kg de carne, corte de lomo.

Fue necesario contar con 20 kg de hojas de lanche.

2.2.3. Muestreo

Se realizó de manera aleatoria para minimizar errores.

2.3. Técnicas, métodos, equipos y materiales de recolección de datos

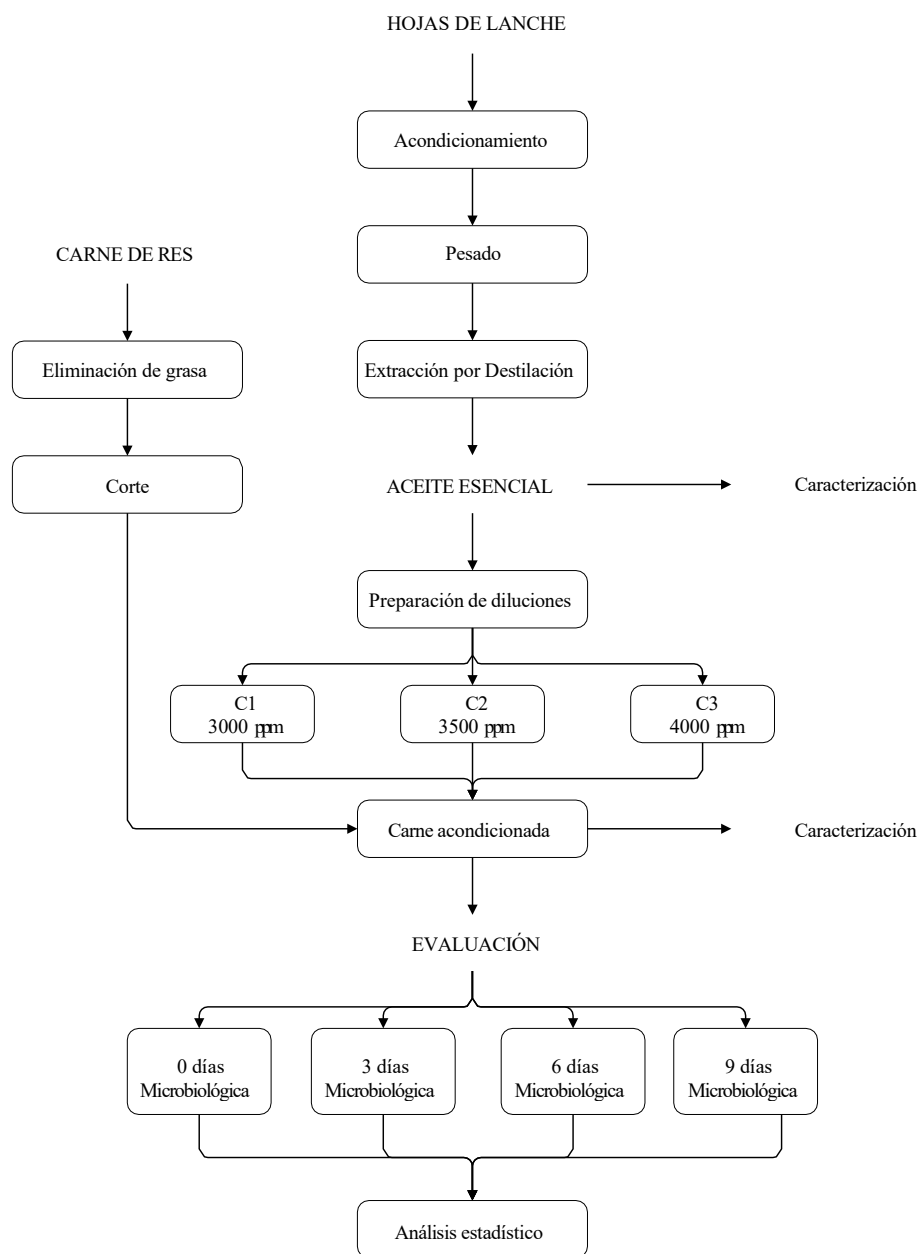
2.3.1. Técnica

➤ Observación

- Experimentación
- Análisis documentario

Figura 4

Esquema para desarrollo de experimentos en la investigación



2.3.2. Métodos de análisis

2.3.2.1. Análisis químico proximal

Tabla 9

Metodologías de evaluación químico proximal

Análisis	Fórmula	Método	
Humedad	$\%HUMEDAD = \frac{P_2 - P_1}{P_2 - P_1} \times 100$	Método	AOAC
		925.10, 2005.	
Ceniza	$\%CENIZAS = \frac{C_3 - C_1}{C_2 - C_1} \times 100$	Método	AOAC
		923.03, 2005.	
Proteínas	$\%N = \frac{14 \times N \times V \times 100}{m \times 1000}$	Método	AOAC
	$\%PROTEINA = \frac{14 \times N \times V \times 100 \times FACTOR}{m \times 1000}$	2001.11, 2005	
	V= 50 ml H ₂ SO ₄ 0.1 N - gasto NaOH 0.1 N o gasto de HCl 0.1 N m= masa de muestra, en gramos		
Grasa	$\%GRASA\ CRUDA = \frac{m_2 - m_1}{m} \times 100$	Método	AOAC
		920.85, 2005.	
	m = peso de la muestra m ₁ = tara de matraz solo m ₂ = peso matraz con grasa		
Carbohidratos	$\%CHO = 100 - (\%cenizas + \%fibra + \%grasa + \%proteína)$	MINSA (2017)	

2.3.2.2. Evaluación sensorial

La evaluación de la carne se realizó siguiendo la escala de Karsruhe, la misma que se detalla en el anexo 5 y fue hecha por los responsables de la investigación.

2.3.2.3.Evaluación físico química Tabla

Tabla 10

Métodos para la caracterización del Aceite esencial

ANÁLISIS	CÓDIGO	FUNDAMENTO	FÓRMULA
pH	NMX-F-317-S	Consiste en evaluar electrométicamente la actividad de los iones hidrógeno presentes en una muestra del producto, utilizando un dispositivo medidor de pH (potenciómetro).	Lectura directa del equipo
Acidez Titulable	NMX-F-102	Se fundamenta en realizar una titulación potenciométrica utilizando una solución de hidróxido de sodio de concentración determinada.	$\text{Acidez} = \frac{\text{Gasto NaOH } 1.0 \text{ N} \times \text{factor de corrección} \times 6.4}{\text{peso de la muestra}}$
Índice de Refracción	NTP 319.084	Se fundamenta en determinar el índice de refracción, ya sea midiendo directamente el ángulo de refracción o mediante la observación directa del ángulo límite en el que se produce la reflexión total, siempre que la sustancia se encuentre en condiciones de isotropía y transparencia.	$\text{I. R.} = [(T^{\circ}_{\text{Lectura}} - T^{\circ}_{\text{Standar}}) \times \text{Factor}] + \text{Lectura}$
Densidad Relativa	NTP 319.075	Implica medir la masa de volúmenes equivalentes de agua y de aceite o grasa (vegetal o animal) para establecer la relación entre ambos, realizando las mediciones a temperaturas específicas: 25°C para aceites y 40°C para grasas.	$F1 = W1 - W$ $F2 = W2 - W$ $d = \frac{F1}{F2}$ En donde: W1 = Masa del picnómetro con muestra. W2 = Masa del picnómetro con agua, W = Masa del picnómetro vacío. F1 = Masa neta del aceite o grasa. F2 = Masa neta del agua. d = Densidad relativa del aceite o grasa a temperatura T (°C) con respecto al agua de la misma temperatura.
Rendimiento		El método se basa en calcular el Cociente entre la cantidad extraída de AE y la cantidad empleada de materia prima.	$\%R = \frac{\text{Peso Aceite esencial extraído, en g} \times 100}{\text{Peso de la muestra g}}$

2.3.2.4. Evaluación microbiológica

Tabla 11

Métodos de análisis microbiológicos

Análisis	Método
Numeración de aerobios mesófilos (UFC)	AOAC 990. 12 19th Edition. 2012.
Determinación de Salmonella	Norma ISO 6579:20021

2.3.3. Equipos

- Balanza semianalítica, marca Ohaus sensibilidad 0,1g. EE.UU.
- Balanza analítica electrónica Ohaus Modelo Ap 2103 serial # 113032314, sensibilidad 0,0001 g. EE.UU.
- Baño María Memmert serie li-X-S, rango de temperatura 0° a 95°C
- Cronómetro
- Congeladora Faeda
- Equipo de titulación
- Estufa de 0° – 250 °C. MMM Innovadores - alemana
- Extractor tipo Soxhlet
- Mufla de 0 a 500 °C Thermo Heraeus
- pH-metro PTD HANNA
- Refrigerador OLG
- Refractómetro MILWAUKEE, Rango 0 a 85% Brix.
- Termómetro 0-250 °C. Mod. XFN112590.NTS

2.3.4. Materiales

Varios, donde destacan: Baguetas, buretas, fiolas, matraces, pipetas, probetas, vasos de precipitación, crisoles, espátulas, cuchillas de acero, embudos de vidrio y porcelana y papel de filtro

2.3.5. Reactivos

- Agua destilada
- Ácido sulfúrico Q.P.
- Acetato de sodio Q.P.
- Ácido clorhídrico Q.P.
- Etanol 96% v/v

2.4. Tratamiento y evaluación de datos

Los datos cuantitativos obtenidos de las diferentes experiencias se procesaron con ANOVA y tukey con un error experimental de 5%. Se utilizó software SPSS versión 25.

III. RESULTADOS Y DISCUSIONES

3.1. Caracterización de la carne de res fresca

3.1.1 Pruebas fisicoquímicas de la carne fresca

Tabla 12

Caracterización fisicoquímica de la carne fresca

Análisis	Resultados	MINSA
Humedad %	75,4400	75,9500
Materia Seca %	25,3600	24,0500
Acidez, % de ac. láctico	0,0088	-
pH	5,8900	-
Proteína %	21,5600	21,3200
Grasa %	1,7500	1,6100
Cenizas %	1,2500	1,1200
Energía, Kcal/100g	101,9900	99,7700
Valor Nutritivo	0,2500	-
Reacción Amino sódica	Negativo	-
Evaluación de EBER	Negativo	-
TVN mg%	18,2130	-
Respuesta del Acetato de Plomo	Negativo	-

La tabla 12 compara la carne evaluada en la investigación con los datos del MINSA (2017), donde se observa que el nivel de humedad existe una ligera diferencia, quizás debido al tiempo transcurrido desde el sacrificio del animal hasta el expendio de la carne. Baidal (2021)

menciona que tras el sacrificio el musculo se convierte en carne y pasa por un proceso de maduración, el mismo que debe darse a temperaturas entre 2°C a 4°C para que se potencien sus atributos sensoriales y tenga una buena retención de agua. Así mismo, Gutiérrez (2022) expresa que la carne se refrigera antes de su comercialización hasta alcanzar una temperatura promedio de 7°C donde experimenta una pérdida entre 1% y 4% de humedad en la superficie.

Con respecto a los otros componentes Lema y Lema (2019) indica que los valores de los nutrientes de la carne presentan variaciones relacionadas con raza, edad, genética, alimentación, manejo antes y después del sacrificio y corte de carne evaluado.

Con respecto a las otras variables como prueba de Eber, TVN, acetato de plomo y reacción amino sódica, los resultados de la tabla 12 expresan que no existe deterioro en la muestra analizada.

3.1.2 Evaluación microbiológica de la carne fresca

Tabla 13

Resultados microbiológicos de la carne de res

Evaluación microbiológica	Tiempo (0 días)	Patrón NTS N° 071 MINSA/DIESA V.01 (2008)
Numeración de aerobios mesófilos, <i>ufc</i>	2×10^7	10^5
Determinación de Salmonella	Ausencia/25g	Ausencia/25g

Según Baidal (2021) la carne alcanza valores de pH entre 5,6 y 5,8, después del rigor mortis y maduración, convirtiéndose en un medio de cultivo para muchos microorganismos. La

cantidad de microorganismos presentes depende del manejo dado, tiempo y temperatura de refrigeración hasta llegar al consumidor.

Los resultados de la tabla 13 muestra la ausencia de *Salmonella*, calificándola como apta para su consumo. Así también se observa bacterias mesófilas en un número por encima al patrón de NTS N° 071 MINSA/DIESA V.01 (2008), como consecuencia de una mala manipulación.

3.1.3 Ponderación sensorial de la carne fresca

Tabla 14

Evaluación de los atributos sensoriales de la carne de res

Alimento	Atributo sensorial			Valor medio
	Color	Olor	Textura	
Carne de res	9,0	9,0	9,0	9,0

Las muestras de carne se evaluaron el mismo día de su adquisición en los atributos que se muestran en la tabla 14. La evaluación nos describe una carne de excelente calidad calificada con 9 puntos en la escala de Karlsruhe (Anexo 5), se puede describir que presenta color agradable y brillante, olor específico de la especie y textura buena, firme, muy tierna y jugosa.

3.2. Extracción y caracterización del Aceite de lanche de lanche

3.2.1. Evaluación del rendimiento en la extracción del aceite esencial de lanche

Tabla 15

Rendimiento del Aceite esencial de lanche

Característica	Valor	Desviación estándar
Rendimiento, %	0,13	0,00247043

El rendimiento obtenido supera a los 0,116% presentado por Fontenla (2006), empleando igualmente extracción por arrastre de vapor, pero es inferior a los 0,631% de rendimiento cuando la extracción se realiza con agua. El autor menciona que esta diferencia puede ser justificada debido a que el agua estaría en contacto con toda la superficie de las hojas mientras que en la extracción con vapor muchas veces las hojas se sobreponen y esto evita que el vapor cubra toda la muestra.

3.2.2. Características físico químicas del aceite esencial de lanche

Tabla 16

Características físico químicas del Aceite esencial de lanche

Característica	Valor	Desviación estándar
Densidad relativa, g/cm ³	0,90	0,00130384
Índice de refracción	1,49	0,00474342
Solubilidad en etanol al 70%,	5,9	0,04472136

Con respecto al Aceite esencial extraído de lanche la tabla 16 presenta los resultados de su caracterización donde estos resultados se asemejan a los reportados por Fontenla (2006) pero como menciona

el autor las características físico químicas están en función de que compuestos conforman el aceite esencial, en particular monoterpenos oxigenados (70%) (34% de geranial, 25% de neral, 7% a 9% de α y β pineno y otros. El autor también cita como variables que influye en la composición del Aceite esencial al método de extracción, estación, periodo de floración, estadio de la hoja, entre otros.

3.3. Evaluación de los tratamientos con Aceite esencial de lanche

Tabla 17

Efecto del Aceite esencial de lanche sobre carga de mesófilos aerobios viables en carne de res

Concentración de AE (ppm)	Tiempo (días)			
	0	3	6	9
3000	2×10^7	$1,7 \times 10^6$	$2,3 \times 10^7$	$3,6 \times 10^9$
3500	2×10^7	3×10^5	$1,9 \times 10^3$	$2,6 \times 10^2$
4000	2×10^7	$4,3 \times 10^4$	$2,1 \times 10^3$	$1,2 \times 10^2$

Como se observa a la concentración de 4000 ppm Aceite Esencial de lanche es el tratamiento que controla mejor el crecimiento de la población de los microorganismos mesófilos viables. Estos resultados fueron sometidos a un ANOVA para evaluar estadísticamente y tomar la mejor decisión con respecto a la concentración de Aceite Esencial de lanche que controle a estos microorganismos.

La tabla 18 presenta el ANOVA donde se observa que existe diferencia significativa, demostrando que los factores concentración de Aceite esencial de lanche, tiempo de exposición e interacción influyen en la numeración de microorganismos en la carne de res.

Tabla 18*Prueba inter sujetos ANOVA*

Pruebas de efectos inter-sujetos					
Variable dependiente: N° de microorganismos					
Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	354903023973	11	322639112703	314358772057	0,000
	60075000,000 ^a		2734200,000	3162200000000	
				000000000,00	
				0	
Intersección	339489354821	1	339489354821	330776562748	0,000
	1219500,000		1219500,000	1396500000000	
				000000000,00	
				0	
Concentración	656859551069	2	328429775534	320000820976	0,000
	7917400,000		8958700,000	6018300000000	
				000000000,00	
				0	
Tiempo	956924254565	3	318974751521	310788454522	0,000
	3926000,000		7975300,000	8681600000000	
				000000000,00	
				0	
Concentración * Tiempo	193524643410	6	322541072350	314263247851	0,000
	08240000,000		1373400,000	4451300000000	
				000000000,00	
				0	
Error	2,463E-13	24	1,026E-14		
Total	388851959455	36			
	71300000,000				
Total corregido	354903023973	35			
	60075000,000				

a. R al cuadrado = 1,000 (R al cuadrado ajustada = 1,000)

La respuesta de la prueba de tukey, tablas 19 y 20 expresan que la concentración de 4000 ppm de Aceite Esencial de lanche es la mejor concentración para controlar la población de microorganismos aerobios viables en un periodo de 9 días.

Tabla 19

Prueba de Tukey - Concentración

		Cantidad de MO		
HSD Tukey ^{a,b}				
Concentración	N	Subconjunto		
		1	2	3
4000	12	5011305,00		
3500	12		5075540,00	
3000	12			911175000,0
				0
Sig.		1,000	1,000	1,000

El término de error es la media cuadrática (Error) = 1,026E-14.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000

b. Alfa = .05.

Tabla 20

Prueba de Tukey - Tiempo

		Nº de microorganismos			
HSD Tukey ^{a,b}					
Tiempo	N	Subconjunto			
		1	2	3	4
3 día	9	681000,00			
6 días	9		7668000,00		
0 días	9			20000000,00	
9 días	9				1200000126,67
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

El término de error es la media cuadrática (Error) = 1,026E-14.

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

b. Alfa = 0,05.

Con respecto a la evaluación de presencia o ausencia de salmonella la tabla 21 nos indica que no hubo presencia de este microorganismo.

Tabla 21

Efecto del Aceite esencial de lanche en la carga de salmonella en carne de res

Concentración de AE (ppm)	Tiempo (días)			
	0	3	6	9
3000	Ausencia/25g	Ausencia/25g	Ausencia/25g	Ausencia/25g
3500	Ausencia/25g	Ausencia/25g	Ausencia/25g	Ausencia/25g
4000	Ausencia/25g	Ausencia/25g	Ausencia/25g	Ausencia/25g

Los resultados muestran lo que indica Gutriérrez (2022) pues el manifiesta que los terpenos presentan acción bactericida, siendo efectivo en bacterias gram (+) como en gram (-).

Según Choquehuanca y Villavicencio (2024), los extractos obtenidos de las hojas y la corteza de esta planta contienen una variedad de compuestos bioactivos, tales como taninos, flavonoides y aceites esenciales, los cuales han evidenciado propiedades antimicrobianas y antioxidantes. Además, el autor indica que los extractos de *M. rhopaloides* han demostrado eficacia para inhibir el crecimiento de bacterias, especialmente aquellas responsables de infecciones orales y enfermedades cutáneas. Esta actividad se atribuye a la presencia de compuestos como la quercetina y los taninos, que interfieren con la estructura de la pared celular bacteriana.

Silva et. al (2016) menciona que el género *Myrcianthes* fue y sigue empleándose como medicamento por la población por su capacidad antimicrobiana. Así también indica en cuanto

a la composición química del aceite esencial de *Myrcianthes rhopaloides* se puede encontrar la presencia de geranial (33,7%) neral (25%), α -pineno (6,9%) y β -pineno (9,0%), como componentes mayoritarios en especies manejadas por el hombre; mientras para especies con distribución silvestre se determinó linalool (17,7%), α -cadinol (14,4%) y espatulenol (11,1%).

3.4. Evaluación sensorial de la carne con la mejor concentración de Aceite esencial

Finalmente, la tabla 22 nos describe la puntuación promedio del tratamiento de la carne a 4000 ppm y almacenada por 9 días donde se observa un valor medio de 7,7 puntos.

Tabla 22

Evaluación de los atributos sensoriales de la carne de res

Alimento	Atributo sensorial			Promedio
	Color	Olor	Textura	
Carne de res	8	8	7	7,7

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

1. El aceite esencial de lanche influye en la conservación de la carne de res refrigerada por un tiempo de 9 días controlando el crecimiento de bacterias mesófilas aerobias viables.
2. La carne de res presento la siguiente caracterización físico química: 75,44% de humedad, 25,36% de materia seca, 0,0088% de acidez expresada en ácido láctico, 5,89 de pH, 21,56% de proteína, 1,75% de grasa, 1,25% de ceniza, 101,99 kcal/100g, 0,25 de valor nutritivo, negativo a la reacción amino sódica, negativo a la prueba de Eber, 18,213mg de TVN y negativo a la reacción de acetato de plomo. Microbiológicamente presento 2×10^7 ufc/g de microorganismos aerobios mesófilos y ausencia de salmonella en 25g. Y un promedio de 9 puntos en los atributos sensoriales de color, olor y textura.
3. El aceite esencial de lanche presento un rendimiento de extracción igual a 0.113%
4. Se determinó el aceite esencial de lanche a una concentración de 4000 ppm conserva los atributos sensoriales de la carne y también se controla la proliferación de microorganismos.

RECOMENDACIONES

1. Tras la experiencia en la investigación es conveniente emplear Aceite esencial de otras especies que puedan tener propiedades bactericidas y así evitar el uso de aditivos químicos, que dañan la salud del consumidor.
2. Extender la aplicación del aceite esencial de lanche en la conservación de productos lácteos y frutas.

V. REFERENCIAS

- Alcazar-del-Castillo, J. (2002). Diccionario Técnico de Industrias Alimentarias 2da Edición. . Cusco - Perú.
- Ascate, M. (2019). Actividad antibacteriana de las fracciones de extractos de hojas de *Myrcianthes rhopaloides* (Kunth) Mc Vaugh "lanche colorado. Tesis de grado. Universidad Nacional de Trujillo. La Libertad. Perú.
- Baidal, C. (2021). Efecto del tiempo de maduración de carne de res (*Bos taurus* x *Indicus*) en las características sensoriales y vida útil aplicando salazón seca. Tesis para optar al título. Universidad Agraria del Ecuador. Milagro. Ecuador. Disponible en <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/BAIDAL%20FREIRE%20CHRISTOPHER%20DAVID.pdf>
- Bianchi, G. (2015) La calidad de la carne y grasa. Universidad de la República. Uruguay
- Bianchi, G. (2016) Calidad de la Carne y de Productos Cárnicos Ovinos Introducción a la Ciencia de la Carne. Universidad de la República. Uruguay.
- Cabezas, M. (2021). Evaluación de la actividad antimicrobiana de los aceites esenciales de *Eucalyptus globulus*, *Rosmarinus officinalis* y *Cymbopogon citratus* frente a cepas ATCC. Universidad Central Del Ecuador, 2–3. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/23566>
- Choquehuanca Flores, T. y Villavicencio Morales, M. (2024). Efecto antibacteriano del extracto acuoso de *Rubus fruticosus* y *Myrcianthes ropaloides* sobre *Streptococcus mutants atcc 25175*, estudio in vitro (Tesis de pre grado, Universidad Privada Señor

de Sipán).

<https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/13777/Choquehuanca%20Flores%2c%20Tatiana%20%26%20Villavicencio%20Morales%2c%20Mirto.pdf?sequence=12&isAllowed=y>

Fontenla, G. (2006). Caracterización del aceite esencial de Lanche" (*Myrcianthes rhopaloides* (H.B.K) Me Vaugh) proveniente del distrito de Chalaco, provincia de Morropón- Piura, obtenido por dos métodos de destilación. Tesis para optar al título. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima . Perú. Disponible en <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/430/F40-F7-T.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Garza Polanco, L., Hidalgo Maldonado, J. (2015) Determinación de residuos antibióticos β -lactámicos y tetraciclinas en carne e hígado de bovinos faenados en el rastro municipal de Santa Ana. [Tesis de licenciado, Santa Ana, Universidad de el Salvador, Ciencias agronómicas]. <http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/8394/1/13101592.pdf>

Guffante, I. (2018). Screening de actividad antioxidante y citotóxica en *Artemia salina* de: *Arcytophyllum thymifolium*, *Salvia squalens*, *Justicia chlorostachya*, *Myrcianthes rhopaloides*, *Dalea mutisii*. Tesis para optar al título. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba. Ecuador. Disponible en <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2559/1/56T00326.pdf>

Guo M, Jin T.Z,Wang L, Scullen O.J, and Sommers C.H (2014) ,“Antimicrobial films and coatings for inactivation of *Listeria innocua* on ready-to-eat deli turkeymeat,” *Food Control*, vol. 40, pp. 64–70.

- Gutiérrez, A. (2022). Concentración del aceite esencial de huacatay (*Tagetes minuta*), tiempo y temperatura en conservación de carne de vacuno (*Bos taurus*). Tesis para optar al título. Sullana. Piura. Perú. Disponible en <https://repositorio.unf.edu.pe/server/api/core/bitstreams/763c75c5-f4dc-44d7-9213-40243dd61582/content>
- Dávila, J., Heredia, N., Solís, L., & García, S. (2018). Productos cárnicos: principales patógenos y estrategias no térmicas de control. Publicacion Electronica Arbitrada En Ciencia y Tecnologia de La Carne., 8(1), 20–42. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6032880>
- Hilvay, L. (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*). 47. <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/11978/1/AL570.pdf>
- López, L., Bettin, A., & Suarez, H. (2015). caracterizacion microbiologica y molecular de *staphylococcus aureus* en productos carnicos comercializados en cartagena, Colombia. 25, 113–121. <https://www.scielo.sa.cr/pdf/rcsp/v25n2/1409-1429-rcsp-25-02-81.pdf>
- Lema, L., & Lema, J. (2019). Influencia del bienestar animal, sobre la calidad microbiológica de las canales de vacunos faenados en la empresa pública metropolitana de rastro de Quito (EMRAQ-EP). (Universidad Central del Ecuador). Recuperado de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/18814/1/T-UCE-0014-MVE055.pdf>

- Malagon. O., Vila, R., Iglesias, J., Zaragoza, T. y Cañigüeral, S. (2017). Composition of the essential oils of four medicinal plants from Ecuador. *Flavour and Fragrance Journal*. 18:527-531.
- Maldonado, M. y Dacarro, C. (2017). Análisis de la composición del aceite esencial de *Myrcianthes rhopaloides* (Kunth in H.B.K.) McVaugh, Myrtaceae, y evaluación de su actividad biológica. Centro de Investigación y Valoración de la Biodiversidad, Universidad Politécnica Salesiana, Quito. Ecuador. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/4760/476047390004.pdf>
- Martinez, F. (2021). Composición de los aceites esenciales de la corteza de diferentes variedades de *Citrus medica* L . Influencia del grado de maduración. Universitat Politecnica de Valencia, 2020–2021. <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/167367/Gallart> - Composición de los aceites esenciales de la corteza de diferentes variedades de *Citrus medica* L [pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/167367/Gallart)
- Merchán Lapo, M. (2015) Caracterización bromatológica y microbiológica de una vienesa a base de carne de cabra utilizando diferentes formulaciones (60%, 70% Y 80%. [Tesis para título en médico veterinario, Universidad nacional de Loja]. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/11394?mode=full>
- Navarro, I. (2022). Conservación de productos cárnicos por aceites esenciales de *Citrus* spp. Investigación para optar al grado de bachiller. Universidad Nacional de Frontera. Sullana. Piura. Disponible en <http://www.repositorio.unf.edu.pe/bitstream/handle/UNF/128/INFORME%20FINAL%20NAVARRO%20GARCIA%20.pdf>[?sequence=1&isAllowed=y](http://www.repositorio.unf.edu.pe/bitstream/handle/UNF/128/INFORME%20FINAL%20NAVARRO%20GARCIA%20.pdf)

- Pagán, T. (2017). Características químicas y organolépticas de músculos del cuarto trasero de toretes Holstein, Charbray y Brahman. Tesis de grado. Universidad de Puerto Rico, Mayagüez.
- Pizarro, R. (2015). Aplicación de aceite esencial de naranja para la reducción de microorganismos en canales de res faenada en el camal de Paccha. Universidad Técnica de Machala. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/2871>
- Rodríguez E, (2011). Uso de agentes antimicrobianos naturales en la conservación de frutas y hortalizas Revista Ra ximhai, Universidad Autónoma Indígena De México El Fuerte, México pp. 153-170.
- Serrano, P. (2015). Emulsiones como sistemas de liberación de antimicrobianos naturales en alimentos. Trabajo fin de grado Universidad Politécnica de valencia (España).
- Silva, D., Matulevich, J. y Devia, B. (2016). Composición química del aceite esencial de hojas de *Myrcianthes rhopaloides* (Kunt) McVaugh (Myrtaceae). Revista de ciencias básicas. Universidad Militar Nueva Granada. ISSN 1900-4699. Volumen 12. Número 1. Páginas 84-91.
<https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/rfcb/article/view/1857/1497>
- Torres-Guevara, F. y Ganoza-Yupanqui, M. (2017). Etnobotánica y sistemas de extracción para compuestos fenólicos, actividad antioxidante y toxicidad de plantas de páramos y bosques nublados del norte peruano. Revista Peruana de Medicina Integrativa. 2017;2(2):101-9.
- Ubaque, C. (2020). Inclusión de aceite esencial de orégano y nisina encapsulados en biorecubrimiento comestible a partir de quitosano como alternativa de conservación en carne de hamburguesa de res. Tesis de postgrado. Universidad Nacional de

Colombia. Bogotá D.C. Colombia. Disponible en
<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/77852/1026260154.2020.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Valdés Arantzazu, Marina Ramos, Ana Beltrán, Alfonso Jiménez and María Carmen Garrigós (2017). State of the Art of Antimicrobial Edible Coatings for Food Packaging Applications Analytical Chemistry, Nutrition & Food Sciences Department, University of Alicante

VI. ANEXOS

Anexo 1

Tomas Fotográficas de la investigación.

Figura 1.1

Hojas de lanche.



Figura 1.2

Proceso de extracción de aceite esencial de lanche.



Figura 1.3

Recuperación y envasado del aceite esencial de lanche.



Figura 1.4

Acondicionamiento y limpieza de la carne.



Figura 1.5

Preparación de las concentraciones de aceite esencial de lanche.



Figura 1.6

Evaluación de tratamientos.



Anexo 2

Rendimiento de extracción del aceite esencial de lanche

Tabla 2.1

Análisis estadístico descriptivo del rendimiento del aceite esencial del lanche.

Repetición	Peso de hojas secas (g)	Volumen de AE obtenido (ml)	Peso de AE obtenido (g)	Rendimiento (%)	Rendimiento promedio (%)
R1	163	0,2	0,205	0,1258	0,13
R2	165	0,2	0,215	0,1303	
R3	164	0,2	0,212	0,1293	
R4	166	0,2	0,208	0,1253	
R5	168	0,2	0,210	0,1250	

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación	Varianza
Rendimiento de AE	5	0,12500	0,13030	0,1271400	0,00247043	0,000
N válido (por lista)	5					

Anexo 3

Determinación de la densidad relativa del aceite esencial de lanche

Tabla 3.1

Análisis estadístico descriptivo de la determinación de la densidad relativa del aceite esencial del lanche

Repetición	Peso del picnómetro vacío (g)	Peso del AE (g)	Peso del picnómetro con AE (g)	Volumen del AE (ml)	Densidad Relativa (g/cm ³)	Densidad Relativa promedio (g/cm ³)
R1	9,716	0,1443	9,8594	0,16	0,902	0,9
R2	9,716	0,1442	9,8592	0,16	0,901	
R3	9,716	0,1445	9,8595	0,16	0,903	
R4	9,716	0,1446	9,8593	0,16	0,904	
R5	9,716	0,1441	9,8591	0,16	0,901	

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación	Varianza
Densidad Relativa	5	0,90100	0,90400	0,9022000	0,00130384	0,000
N válido (por lista)	5					

Anexo 4

Determinación del índice de refracción del aceite esencial de lanche

Tabla 4.1

Análisis estadístico descriptivo de la determinación del índice de refracción del aceite esencial del lanche

Repetición	Índice de refracción	Índice de refracción promedio
R1	1,483	1,49
R2	1,496	
R3	1,489	
R4	1,492	
R5	1,490	

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación	Varianza
Índice de refracción	5	1,48300	1,49600	1,4900000	0,00474342	0,000
N válido (por lista)	5					

Anexo 5

Determinación de la solubilidad en etanol

Tabla 5.1

Análisis estadístico descriptivo de la determinación de la solubilidad en etanol

Repetición	Solubilidad en etanol al 70% (V/V) (ml)	Promedio de la Solubilidad en etanol al 70% (V/V) (ml)
R1	5,9	5,9
R2	6,0	
R3	5,9	
R4	5,9	
R5	5,9	

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación	Varianza
Solubilidad en Etanol	5	5,90000	6,00000	5,9200000	0,04472136	0,002
N válido (por lista)	5					

Anexo 6

Valoración de la calidad de la carne de res con la escala de Karlsruhe

Figura 6.1

Tabla de características sensoriales de la valoración de la calidad de la carne de res con la escala de Karlsruhe

Características	Calidad grado 1: Características típicas			Calidad grado 2: Deterioro tolerable			Calidad grado 3: Deterioro Indeseable		
	Excelente 9	Muy buena 8	Buena 7	Satisfactoria 6	Regular 5	Suficiente 4	Satisfactoria 3	Mala 2	Muy mala 1
Color	Natural, típico, excepcional, agradable, brillante	Brillante, natural, típico, algunas unidades más o menos coloreadas.	Natural, típico, algo pálido u oscuro, pocas unidades más coloreadas.	Ligeramente alterado, por ej., algo claro o algo oscuro.	Aparece alterado, por ej., ligeramente descompensado.	La superficie aparece teñida por ej., con estrias de otro tono. No es desagradable.	Superficie intensamente teñida, por ej., grisácea o azulada.	Superficie intensamente teñida. El color típico ha desaparecido.	Superficie intensamente teñida, color francamente alterado Repugnante.
Olor	Específico de la especie, excepcionalmente pronunciado.	Específico de la especie, completo, intenso.	Específicos de la especie, bueno.	Levemente perjudicado, normal, por ej., ligeramente plano, no redondeado.	Daño todavía aceptable por ej., bastante plano, áspero, perfumado, ligeramente a pasto.	Claramente dañado, por ej., insípido perfumado, olor a humo, enmohecido.	Alterado. Por ej., completamente disminuido, rancio, fermentado. No típico.	Alterado, desagradable. Todavía no repulsivo, rancio a pescado, intenso a heno.	Extraño, desagradable, putrefacto, fermentado. Francamente deteriorado.
Textura	Excepcionalmente buena, típica, por ej., firme, muy tierna, turgente, jugoso.	Muy buena, típica, por ej., dura, firme, tierna.	Buena, típica, por ej., dura, firme, tierna.	Normal, ligeramente alterada. Levemente reblandecida por ej., continúa tierna.	Alterada, dejando al producto aceptable. Por ej., ligera desuniformidad, muy blanda, muy dura.	Claramente alterada. Por ej., desuniformidad: muy dura, ligeramente acuosa, cutícula dura.	Claramente alterada, modificada. Muy desuniforme: muy blanda, muy dura, resistente, espesa, viscosa, como suela.	Desagradablemente modificada, por ej., completamente deshecha, hasta puré, muy licuada, intensamente dura.	Repugnante

Nota. Solís (2019)

Anexo 7

Evolución estadística de los resultados

Tabla 7.1

Análisis estadístico de resultados de factores con el número de microorganismos

		Etiqueta de valor	N
Concentración	1	3000	12
	2	3500	12
	3	4000	12
Tiempo	1	0 días	9
	2	3 día	9
	3	6 días	9
	4	9 días	9

Fuente: Elaboración Propia

Variable dependiente: ~~N.~~ de microorganismos

Concentración	Tiempo	Media	Desv. Desviación	N
3000	0 días	20000000,00	,000	3
	3 día	1700000,00	,000	3
	6 días	23000000,00	,000	3
	9 días	3600000000,00	,000	3
	Total	911175000,00	1621444841,16 9	12
3500	0 días	20000000,00	,000	3
	3 día	300000,00	,000	3
	6 días	1900,00	,000	3
	9 días	260,00	,000	3
	Total	5075540,00	9000690,557	12
4000	0 días	20000000,00	,000	3
	3 día	43000,00	,000	3
	6 días	2100,00	,000	3
	9 días	120,00	,000	3
	Total	5011305,00	9038540,845	12
Total	0 días	20000000,00	,000	9
	3 día	681000,00	772309,685	9
	6 días	7668000,00	11499000,000	9
	9 días	1200000126,67	1799999905,00 0	9
	Total	307087281,67	1006979960,04 1	36

Tabla 7.2*Prueba de efectos Inter- Sujetos*Variable dependiente: N° de microorganismos

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	3549030239736 0075000,000 ^a	11	3226391127032 734200,000	3143587720573 1622000000000 0000000,000	,000
Intersección	3394893548211 219500,000	1	3394893548211 219500,000	3307765627481 3985000000000 0000000,000	,000
Concentración	6568595510697 917400,000	2	3284297755348 958700,000	3200008209768 0183000000000 0000000,000	,000
Tiempo	9569242545653 926000,000	3	3189747515217 975300,000	3107884545228 6816000000000 0000000,000	,000
Concentración * Tiempo	1935246434100 8240000,000	6	3225410723501 373400,000	3142632478514 4513000000000 0000000,000	,000
Error	2,483E-13	24	1,026E-14		
Total	3888519594557 1300000,000	36			
Total corregido	3549030239736 0075000,000	35			

a. R al cuadrado = 1,000 (R al cuadrado ajustada = 1,000)

Tabla 7.3*Comparaciones múltiples - concentración*Variable dependiente: ~~Nº~~ de microorganismos

HSD Tukey

(I) Concentración	(J) Concentración	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
3000	3500	906099460,00*	,000	,000	906099460,00	906099460,00
	4000	906163695,00*	,000	,000	906163695,00	906163695,00
3500	3000	-906099460,00*	,000	,000	-906099460,00	-906099460,00
	4000	64235,00*	,000	,000	64235,00	64235,00
4000	3000	-906163695,00*	,000	,000	-906163695,00	-906163695,00
	3500	-64235,00*	,000	,000	-64235,00	-64235,00

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = 1,026E-14.

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel .05.

Tabla 7.4*Numero de microorganismos - concentración*HSD Tukey^{a,b}

Concentración	N	Subconjunto		
		1	2	3
4000	12	5011305,00		
3500	12		5075540,00	
3000	12			911175000,00
Sig.		1,000	1,000	1,000

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

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = 1,026E-14.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

b. Alfa = .05.

Tabla 7.5

Comparaciones múltiples - tiempo

Variable dependiente: Nº de microorganismos

HSD Tukey

(I) Tiempo	(J) Tiempo	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
0 días	3 día	19319000,00 [*]	,000	,000	19319000,00	19319000,00
	6 días	12332000,00 [*]	,000	,000	12332000,00	12332000,00
	9 días	-	,000	,000	-1180000126,67	-1180000126,67
		1180000126,67 [*]				
3 día	0 días	-19319000,00 [*]	,000	,000	-19319000,00	-19319000,00
	6 días	-6987000,00 [*]	,000	,000	-6987000,00	-6987000,00
	9 días	-	,000	,000	-1199319126,67	-1199319126,67
		1199319126,67 [*]				
6 días	0 días	-12332000,00 [*]	,000	,000	-12332000,00	-12332000,00
	3 día	6987000,00 [*]	,000	,000	6987000,00	6987000,00
	9 días	-	,000	,000	-1192332126,67	-1192332126,67
		1192332126,67 [*]				
9 días	0 días	1180000126,67 [*]	,000	,000	1180000126,67	1180000126,67
	3 día	1199319126,67 [*]	,000	,000	1199319126,67	1199319126,67
	6 días	1192332126,67 [*]	,000	,000	1192332126,67	1192332126,67

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = 1,026E-14.

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel .05.

Tabla 7.6

Numero de microorganismo - tiempo

HSD Tukey^{a,b}

Tiempo	N	Subconjunto			
		1	2	3	4
3 día	9	681000,00			
6 días	9		7668000,00		
0 días	9			20000000,00	
9 días	9				1200000126,67
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

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

Se basa en las medias observadas.

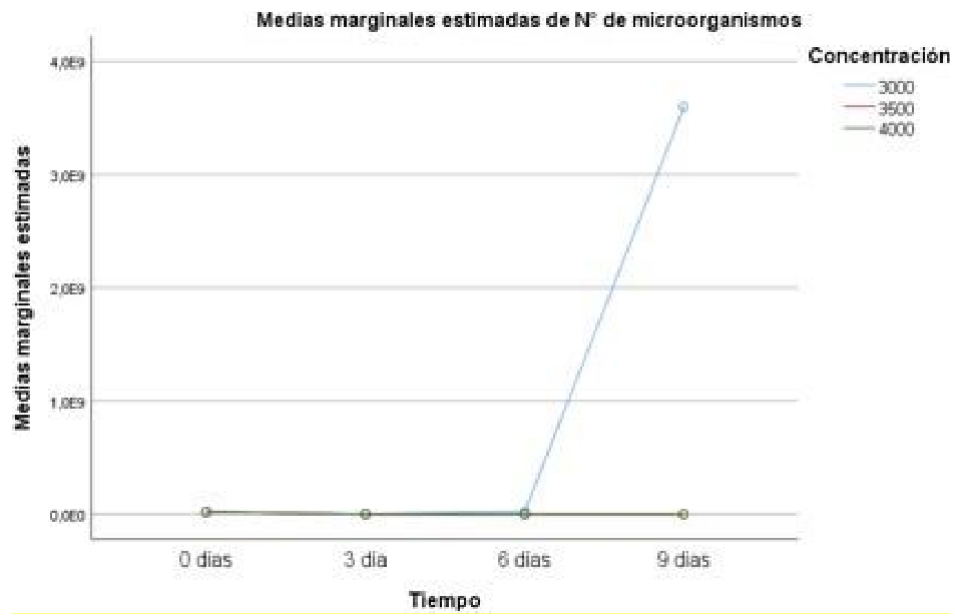
El término de error es la media cuadrática(Error) = 1,026E-14.

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

b. Alfa = .05.

Tabla 7.7

Medidas marginales estimadas del número de microorganismos: concentración / tiempo



Fuente: *Elaboración Propia*

Anexo 8

Resultados microbiológicos

Figura 8.1

Resultados microbiológicos día 0



LABORATORIO DE ENSAYOS
TECNICOS
"MICROSERVILAB"
LAMBAYEQUE - PERU

INFORME DE ENSAYO N° 752



I. DATOS DEL SOLICITANTE:

- Bach. Yolanda del Rocio Salazar Capuñay
- Mariela Paola Macedo Ramirez

II. TÍTULO DEL PROYECTO:
"Efecto de la concentración de aceite esencial de lanche (*Myrcianthes rhopaloides*) en la conservación de la carne (*Bos Taurus*)"

III. DATOS DE LAS MUESTRAS

Nombre	: Carne fresca
Código	: C0
Forma de presentación	: Taper hermético
Estado del envase	: Bueno
Naturaleza del envase	: Plástico
Fecha de recolección	: 03-10-23
Procedencia	: Chiclayo
Llegada al laboratorio	: 03-10-23
Fecha de análisis	: 03-10-23

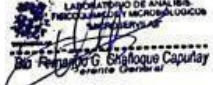
IV. TIPOS DE ANÁLISIS
Microbiológico

V. DOCUMENTO NORMATIVO
Reglamento sobre vigilancia y control Sanitario de Alimentos y Bebidas (DS.007-98-SA)

VI. RESULTADO DE ANÁLISIS

1. Determinación de criterios microbiológicos

• Aerobios mesófilos	(UFC/g)	:	2,0 10 ⁷	UFC/g
• <i>Salmonella sp</i>	(ausencia/25g)	:	Ausencia	25/g


LABORATORIO DE ANALISIS
FISICOQUIMICO Y MICROBIOLOGICO
LAMBAYEQUE - PERU
Dr. Fernando G. Espinoza Capuñay
Gerente General

Lambayeque, octubre del 2023

Correo: contacto@microservilab.com Cel: 949019545

Figura 8.2

Resultados microbiológicos de primera concentración, día 3

LABORATORIO DE ANÁLISIS
TECNOLÓGICOS
"MICROSERVILAB"
LAMBA'YEQUE - PERU

INFORME DE ENSAYO N° 764

I. DATOS DEL CLIENTE:

- Bodega del producto: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100
- Producto: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100

II. OBJETIVO DEL PROYECTO:

Verificar la calidad de la carne (Bos Taurus)

III. DATOS DE LAS MUESTRAS

Nombre	: Carne Refrigerada
Código	: 3000CRM1
Forma de presentación	: Taper hermético
Estado del envase	: Bueno
Integridad del envase	: Plástico
Fecha de recolección	: 6-10-23
Procedencia	: Chiclayo
Llegada al laboratorio	: 06-10-23
Fecha de análisis	: 06-10-23

IV. TIPOS DE ANÁLISIS

Microbiológico

V. REFERENCIA NORMATIVA

Reglamento de Higiene y Bebidas (DS.001H8-SA)

VI. RESULTADOS DE ANÁLISIS

I. (Determinación de criterios microbiológicos)

Aerobias mesófilas	UFC/g	1,710 ¹	UFC/g
Salmonella sp	(a1mnda/25g) :	Ausencia	1st1

LABORATORIO DE ANÁLISIS
TECNOLÓGICOS
"MICROSERVILAB"
LAMBA'YEQUE - PERU

Bio. Fernando G. Chiriqui Capuray
Gerente General

Lamba'Yeque, octubre del 2023

Correo: contacto@microservilab.com Cel: 949019545

Figura 8.3

Resultados microbiológicos de segunda concentración, día 3

LABORATORIO MICROSERVILAB

8QRATOR AYOS

"ICAOS AVILA8"

TAMBAYEQU - PERU

INFORME DE ENSAYO N° 765

ROSERVILAB

I. DATO CONSULTANTE:

Bach. Yolanda del Rocio Salazar Capuñay

Mariela Paola Macedo Ramirez

II. TITULO DEL PROYECTO:

"Ef

en, ,s

Li, o StrililCi foil/11t

III. DATO OE_00 MUESTRAS:

N brt- : Carne Reiri rada

Cod 0 : 3 OOC MI

Forma de presentación : Tap, r hermético

tiempo de en s.e : Bulillo

arureza, dt! Envue : Pilastio

Feel\ad, teeco1ec : OS.10-23

Procedend : Chlefayo

Llegada al laboratorio : 06-10-23

Fecha de analisis, : 06-11-23

IV. TIPOS DE ANALISIS

Microbiologico

V. DOCUMENTO NORMATIVO

Retlamentosohre v1gitand1yeontrol Sanitar, iode Anmentos y Bebidas (OS.007°9S-SA)

VI. 11, i' SUJ. JAOO D: E ANALISIS

1. Determinacion de triterl0\$ mlc: roblologkos

(UFC/1!)

(ausencia/2S&I :

• Aerobior; mes6fil05 : 3,010 UFC/g

• SD/monello sp : Ausenda 25/g

LABORATORIO MICROSERVILAB

TAMBAYEQUE, octubre del 2023

Correo: contacto@microservilab.com

Cel: 949019545

Figura 8.4

Resultados microbiológicos de tercera concentración, día 3

 **LABORATORIO DE ENSAYOS
UCNICOS
"MILIOSE RVUAB.,
LAMBAYEQUE- PERU** 

INFORME DE ENSAYO N° 766

I. **DAIOSIDELSOUCIIANII;**
D. Yo1and'a dtl Rod 10m Capul'a-;"
I'll a Pao la cedo, Ramrt-z

II. **TÍTULO DEL PROYECTO:**
"Efecto de la concentración de aceite esencial de lanche (*Myrcianthes thopalooides*) en la conservación de la carne (*Bos Taurus*)"

III. **DATOS DE LAS MUESTRAS**

Nombre	: Carne Refrigerada
Código	: 4000CRM1
Forma de presentación	: Taper hermético
Estado del envase	: Bueno
Naturaleza del envase	: Plástico
Fecha de recolección	: 06-10-23
Procedencia	: Chiclayo
Llegada al laboratorio	: 06-10-23
Fecha de análisis	: 06-10-23

IV. **TIPOS DE ANÁLISIS**
Microbiológico

V. **DOCUMENTO NORMATIVO**
Reglamento sobre el control sanitario de los alimentos, Ley 6682 (Ley N° 27122)

VI. **RESULTADOS DE ANÁLISIS**

J. **Determinación de:** **Microbiología**

• Aerobios mesófilos	(UFC/g)	4,110	UFC/g
• <i>Salmonella</i>	(msc/g) / 25g	Ausente	25/g



Lambayeque, octubre 11 del 2023

Correo: contacto@microservilab.com Cel: 949019545

Figura 8.5

Resultados microbiológicos de primera concentración, día 6

LABORATORIO DE ENSAYOS
TECNICOS
"MICROSEF. VILAB"
LAMIJA VEQUE- PERU

LABORATORIO DE ANALISIS
MICROBIOLOGICOS
BIO-Remando G. Chiriquo Capuray
Gerente General

FORMA DE ORDEN
SAYO N° 7101

I. DATOS DEL SOLICITANTE:
B. Yolanda del Rosario Calizaya
• Marlene Patricia Melcedo Ramirel

II. TÍTULO DEL PROYECTO:
"Efecto de la concentración de aceite esencial de lanche (*Myrcianthes rhopaloides*) en la conservación de la carne (*Bos Taurus*)"

III. DATOS DE LAS MUESTRAS

Nombre	: Carne Refrigerada
Código	: 3000CRM2
Forma de presentación	: Taper hermético
Estado del envase	: Bueno
Naturaleza del envase	: Plástico
Fecha de recolección	: 09-10-23
Procedencia	: Chiclayo
Llegada al laboratorio	: 09-10-23
Fecha de análisis	: 09-10-23

IV. TIPOS DE ANÁLISIS
Microbiológico

V. DOCUMENTO NORMATIVO
Reglamento sobre vigilancia y control Sanitario de Alimentos y Bebidas (DS.007-98-SA)

VII. RESULTADOS DE ANÁLISIS

I. Determinación de criterios microbiológicos

Aerobios mesófilos	UFC/g)	1,3 1.0 ⁷	UFC/g
• <i>Salmonella</i> sp	{muestra} (2Sg) :	Ausencia	15/g

1. Imbayeque, octubre del 2023

Correo: contacto@microservilab.com Cel: 949019545

Figura 8.6

Resultados microbiológicos de segunda concentración, día 6




11.AB01bTORIO Df LNSAVOS
It.CNFC,05
„MitROH:R¥11AB"
IAMBAVEQUE- PEAIJ

INFORME DE ENSAYO N° 789

I. DAI1'05 OE SOLICITAffi:
• Il.a: ' Yo lantla del RJ • o l'ua, Capui,ay
• ce,d'o Aamlret

II. TÍTULO DEL PROYECTO:
"Efecto de la concentración de aceite esencial de lanche (*Myrcianthes rhopaloides*) en la conservación de la carne (*Bos Taurus*)"

III. DATOS DE LAS MUESTRAS

Nombre	: Carne Refrigerada
Código	: 3500CRM2
Forma de presentación	: Taper hermético
Estado del envase	: Bueno
Naturaleza del envase	: Plástico
Fecha de recolección	: 09-10-23
Procedencia	: Chiclayo
Llegada al laboratorio	: 09-10-23
Fecha de análisis	: 09-10-23

TIPOS DE ANÁLISIS
Microbiológico

V. DOCUMENTO NIORMAW.0
♦ nto s vigilan&a1vamtrol Stmitari.o de A mentos y Bebidas (DS.007-98-SA)

VJ. RESULTADO DE ANÁLISIS

1. DeteIminacion de cctiteriO!! microbio'.loticos

• Aerob!osmesofilos	(UFC/11)	1,910 ³	UFC/g
• 5a/mol/N!Jla sp	{ausenda/2.Sgl :	AU Qndi	25/g

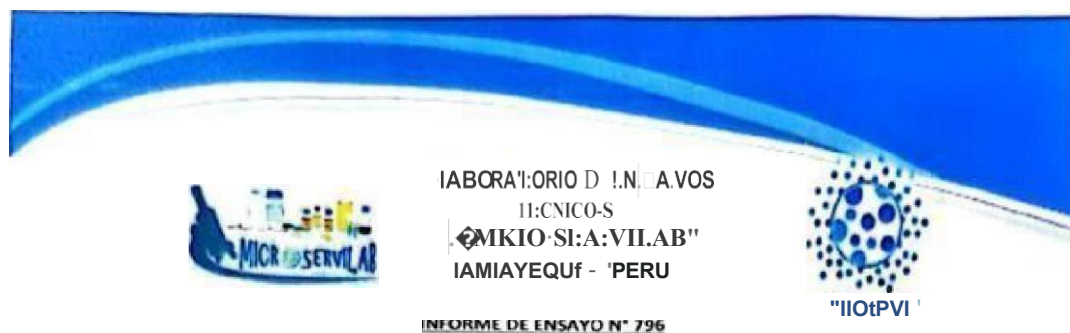


Lambay.eq l. l.e, octu/bre clel 202:3

Correo: contacto@microservilab.com Cel: 949019545

Figura 8.8

Resultados microbiológicos de primera concentración, día 9



I. DATOS DE LOS SOCIOS:

- Bach. Yolanda del Rocío Salazar Capuñay
- Mariela Paola Macedo Ramírez

II. TÍTULO DEL PROYECTO:

"Efecto de la concentración de aceite esencial de lanche (*Myrcianthes rhopaloides*) en la conservación de la carne (*Bos Taurus*)"

DATOS DE LAS MUESTRAS

Nombre : Carne Refrigerada
 Código : 3000CRM3
 Forma de presentación : Taper hermético
 Estado del envase : Bueno
 Material del envase : Plástico
 Fecha de recolección : 12-10-23
 Procedencia : Chiclayo
 Fecha al laboratorio : 12-10-23
 Fecha de análisis : 12-10-23

MÉTODOS DE ANÁLISIS

IV. Microbiológico

DOCUENTO NORMATIVO

V. Resultados de los análisis microbiológicos (DS.007-95.5.A.1)

VI. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS

1. Determinación de criterios microbiológicos

• Aerobim: ml/g	(UK/g)	3,6111	UFC/g
• Salmonella	(ausencia/25g)	Ausenda	2S/r.

LABORATORIO DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS
 MICROSERVILAB
 IAMIAYEQUE - PERU
 Dr. Fernando G. Chalcoque Capuñay
 Gerente General

Lambayeque, octubre del 2023

Figura 8.9

Resultados microbiológicos de segunda concentración, día 9


 LABORATORIO DE ANÁLISIS
 MICROSERVILAB
 LAMIAEQUE - PERÚ
 

INFORME DE ENSAYO N° 79

I. DATOS DEL SUJETO:

O. J. v. O. J. Indade apu'lay
 ri la Pa Jacedo Ramirez

TÍTULO DEL PROYECTO:
 "Efecto de la concentración de aceite esencial de lanche (*Myrcianthes rhopaloides*) en la conservación de la carne (*Bos Taurus*)"

III. **DATOS DE LAS MUESTRAS**

Nombre	: Carne Refrigerada
Código	: 3500CRM3
Forma de presentación	: Taper hermético
Estado del envase	: Bueno
Naturaleza del envase	: Plástico
Fecha de recolección	: 12-10-23
Procedencia	: Chiclayo
Llegada al laboratorio	: 12-10-23
Fecha de análisis	: 12-10-23

IV. **TIPOS DE ANÁLISIS**
 Microbiológico

V. **DOCUMENTO NORMATIVO**
 Reglamento sobre vigilancia y control Sanitario de Alimentos y Bebidas (DS.007-98-SA)

VI. **RESULTADO DE ANÁLISIS**

L. Determinación de criterios microbiológicos

• Aerobios mesófilos	jUFC/s)	2,610 ¹	UK/g
• <i>Salmonella</i>	1111 da/25.g)	Ausencia	2. S/g


 LABORATORIO DE ANÁLISIS
 MICROSERVILAB
 O. J. v. O. J. Indade
 ri la Pa Jacedo Ramirez

Lambayeque, octubre del 2023

Correo: contacto@microservilab.com Cel: 949019545

Efecto del aceite esencial de lanche (*Myrcianthes* *rhopaloides*) en la conservación de carne (*Bos Taurus*)

por Mariela Paola Macedo Ramírez Y Yolanda Del Rocío Salazar Capuñay

Fecha de entrega: 09-jun-2025 12:42a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2695222443

Nombre del archivo: Tesis_de_Yolanda_Salazar_y_Mariela_Macedo.pdf (2.52M)

Total de palabras: 8389

Total de caracteres: 49406



³
**UNIVERSIDAD NACIONAL
PEDRO RUIZ GALLO**



FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA
E INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE
INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

*“Efecto del aceite esencial de **lanche** (*Myrcianthes rhopaloides*) en
la conservación de carne (*Bos Taurus*)”*

³
TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO(A) DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

PRESENTADO POR:

Bach. Yolanda del Rocío Salazar Capuñay

Bach. Mariela Paola Macedo Ramírez

¹
LAMBAYEQUE-PERU
2025



UNIVERSIDAD NACIONAL
PEDRO RUIZ GALLO



FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA E INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS

“Efecto del aceite esencial de lanche (*Myrcianthes rhopaloides*) en la conservación de carne (*Bos Taurus*)”

Para optar el Título Profesional de Ingeniera de Industrias
 Alimentarias

AUTORES

Bach. Yolanda del Rocío Salazar Capuñay

Bach. Mariela Paola Macedo Ramírez

APROBADO POR:

Dr. Ángel Wilson Mercado Seminario

PRESIDENTE DEL JURADO

Dr. Ronald Alfonso Gutiérrez Moreno

SECRETARIO DE JURADO

Dr. Abraham Ygnacio Santa Cruz

VOCAL DEL JURADO

Ing. M.Sc. Juan Francisco Robles Ruiz

ASESOR

LAMBAYEQUE-PERU
2025

DEDICATORIA

Agradezco a Dios por ser el sostén esencial de nuestras vidas, por dotarnos de sabiduría, constancia y fortaleza, y por guiar nuestro camino para seguir evolucionando tanto personal como profesionalmente.

A Mis Padres, Jorge Macedo García y Carmen Ramírez Mendoza, por acompañarme en todo el proceso de aprendizaje, y por darme la capacidad de superarme y desearme lo mejor en cada paso, por este camino difícil y arduo de la vida

A Mis Hermanas, Stephanie y Cristina que siempre han estado para mí y que me brindaron su apoyo incondicional y por darme esos consejos que me han ayudado afrontar los retos que se me han presentado a lo largo de mi vida.

Mariela Paola Macedo Ramírez

ADios, por darme salud y permitirme llegar a este punto para lograr mis objetivos.

A Mis Padres, Juan Salazar Trillo y Teófila Capuñay Castro por poner en mi toda su fe y su confianza para ver este sueño realidad.

A mi Universidad, Pedro Ruiz Gallo, por permitirme dar un paso más hacia el éxito y contribuir a mi formación como una profesional competitiva. También quiero agradecer de manera muy especial a mis docentes por darme una buena formación especial de calidad.

Yolanda del Rocío Salazar Capuñay

AGRADECIMIENTO

Primeramente, ¹⁷ *agradecer a Dios por darnos la vida, amor y bondad, también por darnos la fuerza para continuar con nuevos retos, para mejorar nuestro día a día en nuestra profesión y seguir saliendo adelante.*

¹ *A nuestros padres, por ser un pilar esencial en nuestro camino profesional y por habernos guiado en esta hermosa etapa; a ellos les agradecemos por depositar su confianza en nosotras y en nuestras metas, y por mostrarnos con su unión, amor y entrega el valor que ha impulsado nuestro crecimiento tanto personal como profesional.*

Asimismo, agradezco al **Ing. M.Sc. Juan Francisco Robles Ruiz** por su apoyo, tiempo y dedicación al revisar y corregir cada etapa de nuestro proyecto de investigación, lo que contribuyó a alcanzar un resultado destacado.

² *¡Muchas Gracias!*

CONTENIDO

	Pág.
INFORMACIÓN GENERAL	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
INTRODUCCIÓN	15
1. DISEÑO TEÓRICO	18
1.1. Antecedentes.	13
1.2. Bases teóricas	19
1.2.1. <i>El efecto de la temperatura en la actividad antimicrobiana de los aceites esenciales</i>	19
1.2.1.1. Taiún.	19
1.2.1.2. Composición del AE.....	20
1.2.1.3. Acción inhibitoria del AE de <i>Mentha piperita</i>	21
1.2.1.4. Características fisicoquímicas del AE de <i>Mentha piperita</i>	21
1.2.2. Aceites esenciales(AE)	22
1.2.2.1. Capacidad antimicrobiana	22
1.3. Carne	24
1.3.1. Carne de vacuno (CV).....	24
1.3.2. Nutrientes en la carne de vacuno.....	25
1.3.3. Variables involucradas con la carne de vacuno de calidad.....	25

1.2.4 Eficacia de los agentes antimicrobianos	27
1.3. Bases conceptuales	28
II. DISEÑO METODOLÓGICO	29
2.1. Diseño de contrastación de hipótesis	29
2.2. Población y muestra	30
2.3. Técnicas, métodos, equipos y materiales de recolección de datos	30
2.3.1. Técnica	30
2.3.2. Métodos de análisis	32
2.3.3. Equipos	34
2.3.4. Materiales	35
2.3.5. Reactivos	35
2.4. Tratamiento y evaluación de datos	35
III. RESULTADOS Y DISCUSIONES	36
3.1. Caracterización de la carne de res fresca	36
3.1.1 Pruebas fisicoquímicas de la carne fresca	36
3.1.2 Evaluación microbiológica de la carne fresca	37
3.1.3 Ponderación sensorial de la carne fresca	38
3.2. Extracción y caracterización del AE de lanche	39
3.2.1. Evaluación del rendimiento en la extracción del AE de lanche	39
3.2.2. Características físico químicas del aceite esencial de lanche	39

3.3. Evaluación de los tratamientos con AE de lanche	40
3.4. Evaluación sensorial de la carne con la mejor concentración de AE	44
IV. ¹⁷ CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	45
CONCLUSIONES	45
RECOMENDACIONES	46
V. REFERENCIAS	47
VI. ANEXOS	53

ÍNDICE DE TABLAS

Pág.

Tabla 1	Taxonomía del lanche	19
Tabla 2	Componentes en el AE de <i>Myrcianthes rhopaloides</i>	20
Tabla 3	Concentración mínima inhibitoria (CMI) en partes por millón (ppm) del aceite esencial de arrayán (lanche) para bacterias y levaduras	21
Tabla 4	Características del AE de <i>Myrcianthes rhopaloides</i>	21
Tabla 5	Macro componentes de la carne de res en base a 100 g.....	25
Tabla 6	Operacionalización de variables	28
Tabla 7	DCA para determinar el mejor tratamiento.....	29
Tabla 8	Análisis de varianza para los tratamientos	30
Tabla 9	Metodologías de evaluación químico proximal	32
Tabla 10	Métodos para la caracterización del AE	33
Tabla 11	Evaluaciones microbiológicas.....	34
Tabla 12	Caracterización fisicoquímica de la carne	36
Tabla 13	Respuesta microbiológica de la carne de res	37
Tabla 14	Evaluación de los atributos sensoriales de la carne de res	38
Tabla 15	Rendimiento del Aceite esencial de lanche	39
Tabla 16	Características físico químicas del AE de lanche	39
Tabla 17	Efecto del AE de lanche sobre carga de mesófilos aerobios viables en carne de res	40
Tabla 18	Prueba inter sujetos ANOVA	41

Tabla 19 Prueba de Tukey – Concentración	42
Tabla 20 Prueba de Tukey – Tiempo	42
Tabla 21 Efecto del AE de lanche en la carga de salmonella en carne de res	43
Tabla 22 Evaluación de ⁷ los atributos sensoriales de la carne de res	44

ÍNDICE DE FIGURAS

Pág.

Figura 1 Imagen de <i>Escherichia coli</i>	22
Figura 2 Imagen de <i>Staphylococcus aureus</i>	23
Figura 3 Imagen de <i>Salmonella</i>	24
Figura 4 Esquema para desarrollo de experimentos en la investigación	31
Figura 5 Hojas de lanche	53
Figura 6 Proceso ¹⁵ de extracción de aceite esencial de lanche	54
Figura 7 Recuperación y envasado del aceite esencial de lanche	55
Figura 8 Acondicionamiento y limpieza de la carne	56
Figura 9 Preparación de las concentraciones de aceite esencial de lanche	57
Figura 10 Evaluación de tratamientos	58

3 INDICE DE ANEXOS

Pág.

Anexo 1 Tomas fotográficas de la investigación	53
Anexo 2 Rendimiento de extracción de AE de lanche	59
Anexo 3 Determinación de la densidad relativa del AE de lanche	60
Anexo 4 Determinación del Índice de refracción del AE de lanche	61
Anexo 5 Determinación de la solubilidad en etanol	62
Anexo 6 Valoración de la calidad de la carne de res con la escala de Karlsruhe	63
Anexo 7 Evaluación estadística de los resultados	64
Anexo 8 Resultados microbiológicos	69

INFORMACIÓN GENERAL

Título

³
Efecto de la concentración de aceite esencial de lanche (*Myrcianthes rhopaloides*) en la conservación de carne (*Bos taurus*)

Autores

Bach. Mariela Paola Macedo Ramírez

Bach. Yolanda del Rocio Salazar Capuñay

²
Asesor de especialidad metodológico

M.Sc. Juan Francisco Robles Ruiz

Línea de investigación

Ingeniería y Tecnología

Lugar

Laboratorios de la Facultad de Ingeniería química e Industrias Alimentarias - UNPRG

Lambayeque

RESUMEN

La investigación precisó ⁵ evaluar el efecto de la concentración de aceite esencial de lanche (*Myrcianthes rhopaloides*) en la conservación de la carne (*Bos taurus*), pretendiendo encontrar una alternativa al uso de agentes químicos empleados como conservantes de alimentos. La primera etapa consistió en obtener la carne, la misma que fue comprada ⁴ en el mercado Modelo del distrito de Lambayeque para luego ser caracterizada mediante análisis físico químico, microbiológico y sensorial. Las hojas de lanche se obtuvieron del distrito de Lanche Congo provincia de Cutervo y luego sometidas al proceso de extracción de aceite esencial mediante arrastre de vapor, evaluándose su rendimiento y posteriormente se caracterizó el aceite esencial extraído mediante análisis físico químico. En la segunda etapa se procedió a evaluar los tratamientos (T1= 3000ppm, T2= 3500ppm y T3= 4000ppm) por un periodo de 9 días realizando evaluación microbiológica (numeración de aerobios mesófilos y determinación de Salmonella) cada 3 días. ^{1,2} Los resultados fueron analizados estadísticamente mediante un análisis de varianza y prueba de tukey con el software SPSS ⁸ versión 25. Después del análisis e interpretación de los resultados se seleccionó al tratamiento tres (T3= 4000ppm AE lanche) como el mejor y se caracterizó la carne obtenida con la escala de Karsruhe, calificado con 7,7 puntos (atributos evaluados: color, olor y textura). Finalmente se concluye que ⁵ el aceite esencial de lanche influye en la conservación de la carne de res refrigerada por un tiempo de 9 días controlando el crecimiento de bacterias mesófilas aerobias viables.

Palabras claves: Aceite esencial, lanche, conservación, carne

ABSTRACT

⁵ The research needed to evaluate the effect of the concentration of lanche essential oil (*Myrcianthes rhopaloides*) on the preservation of meat (*Bos taurus*), aiming to find an alternative to the use of chemical agents used as food preservatives. The first stage consisted of obtaining the meat, which was purchased at the Modelo market in the Lambayeque district and then characterized by physical, chemical, microbiological and sensory analysis. The lanche leaves were obtained from the Lanche Congo district of Cutervo province and then subjected to the essential oil extraction process by steam extraction, evaluating their performance and subsequently characterizing the extracted essential oil by physical-chemical analysis. In the second stage, the treatments were evaluated (T1= 3000ppm, T2= 3500ppm and T3= 4000ppm) for a period of 9 days, performing microbiological evaluation (numeration of mesophilic aerobes and determination of Salmonella) every 3 days. ¹⁴ The results were statistically analyzed using an analysis of variance and Tukey test with SPSS software version 25. ⁸ After the analysis and interpretation of the results, treatment three (T3= 4000ppm AE lanche) was selected as the best and the meat obtained was characterized with the Karsruhe scale, rated with 7.7 points (attributes evaluated: color, smell and texture). Finally, it is concluded that lanche essential oil influences the conservation of refrigerated beef for a period of 9 days by controlling the growth of viable aerobic mesophilic bacteria.

Keywords: Essential oil, lunch, conservation, meat

INTRODUCCIÓN

Independientemente de los avances para preservar alimentos y la salud pública, la seguridad alimentaria es una materia muy relevante. Debido a los constantes casos de toxiinfecciones, se están buscando nuevas formas de detener el crecimiento de microbios en los alimentos. Una alternativa es la aplicación de bioconservantes, los cuales dan seguridad. Los bioconservantes pueden ser cruciales para extender el periodo de caducidad de los alimentos y minimizar la vulnerabilidad por agentes patógenos (Appendini y Hotchkiss, 2002).

⁹ *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli*, *Salmonella spp.*, *Staphylococcus aureus* y *Bacillus cereus* son algunos de los microorganismos que se han relacionado con enfermedades transmitidas por alimentos (ETA). Siendo importante resaltar que por su ubicación e incidencia estas bacterias se han convertido en el blanco de acción de muchos sistemas de aseguramiento de la calidad en las industrias alimenticias, lo que ha llevado a la búsqueda de nuevas formas de su inhibición y eliminación (Ocares, 2012).

Los bioconservadores son cruciales para los alimentos porque prolongan la vida útil, conservan sus atributos sensoriales y protegen la salud del consumidor mediante la inhibición o la eliminación de microorganismos dañinos ¹ como saprofitos alterantes, mesófilos, psicrotrofos, *Pseudomonas*, *Entobacterias*, mohos, levaduras, coliformes, *E. coli*, *Salmonella* y *Campylobacter spp.* Durante siglos, las hierbas y las especias se han utilizado para conservar los alimentos. Diversas investigaciones han demostrado la capacidad antimicrobiana de este tipo de sustancias. La promoción de bienes elaborados con

conservadores naturales o bioconservadores está desplazando a aquellos que contienen aditivos sintéticos. (Ocares, 2012).

Las hojas de lanche por lo general se emplean para preparar infusiones. También presentan aceite esencial (AE), el cual tiene la capacidad de inhibir a los microorganismos (Fontenla, 2006). El distinguido olor y sabor de los AE ha propiciado su uso como saborizantes o sazoadores para líquidos y sólidos. En la actualidad se busca aplicar conservantes naturales como los AE para conservar la carne y alargar su vida útil; también se sugiere su uso en plantas y medicamentos.

Para Holley (2005) los AE son una propuesta emergente como bioconservadores, que espera desplace a los agentes químicos o sintéticos que en la actualidad actualmente presentan amplio espectro, uso fácil y de bajo costo; pero su panorama es incierto pues están ausentándose por su toxicidad, se acumulan y tras su uso frecuente son pasivos para un gran número de microorganismos patógenos.

En países desarrollados, como Estados Unidos, Canadá, Inglaterra, Alemania y China entre otros la búsqueda de bioconservantes está aumentando entre un 17,0%/c y 27,0%/e debido a las regulaciones que salvaguardan la salud de sus ciudadanos. (Hernández, 2011). Demandas actuales precisan no emplear aditivos químicos a causa de su relación con alergias y cáncer, que aparecen en los consumidores con el tiempo (Goncalves, 2008).

En Perú, la demanda de alimentos orgánicos es escasa, pues existe desconocimiento en el consumidor sobre cultura alimentaria. En la región Lambayeque la realidad del consumidor es la misma a la que ocurre en todo el país.

A partir de lo expuesto, el problema que se aborda en esta investigación es ¿Cuál será la mejor concentración de aceite esencial de lanche (*Myrcianthes rhopaloides*) en la conservación de la carne (*Bos taurus*) fresca?.

Siendo los objetivos expuestos:

- ✓ Evaluar ⁵ efecto de la concentración de aceite esencial de lanche (*Myrcianthes rhopaloides*) en la conservación de la carne (*Bos taurus*)
- ✓ Caracterizar fisicoquímica, microbiológica y organolépticamente la carne fresca.
- ✓ Determinar el rendimiento ¹⁵ de extracción de aceite esencial de las hojas de lanche.
- ✓ Determinar la concentración de aceite esencial de lanche que permita conservar la carne fresca.

I. DISEÑO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

Navarro (2022) asegura que ¹⁵ los aceites esenciales (AEs) son productos naturales que se viene aplicando en carne derivados cárnicos evitando el crecimiento de enterobacterias patógenas como *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes* y *Salmonella enteritidis*; Así también asocia a los aceites esenciales con la acción antioxidante, permitiendo mayor vida de anaquel de los productos cárnicos tratados.

Ubaque (2020) manifiesta que es importante en estos tiempos garantizar la seguridad alimentaria con productos naturales como los AEs, los mismos están compuestos por terpenos y sus derivados, responsables de su acción antibacteriana.

Ascate (2019) evaluó el efecto antibacteriano de extractos en alcohol y agua de hojas de *Myrcianthes rhopaloides* (Kunth) Mc Vaugh "lanche colorado", concluyendo que el extracto de mejor acción antimicrobiana fue el de 45° G.L. para controlar a *Staphylococcus aureus*, y *Bacillus subtilis*.

Silva et. al. (2016) obtuvieron un rendimiento de 0,28% en la extracción de AE de *Myrcianthes rhopaloides* empleando ⁶ la extracción con arrastre de vapor a partir de hojas frescas trituradas por un tiempo de 4 horas.

1.2. Bases teóricas

1.2.1 Lanche (*Myrcianthes rhopaloides*)

Myrcianthes rhopaloides (Kunth) McVaugh es un árbol que se desarrolla entre los 3000 y 3700 m s. n. m. de la sierra del Perú, presenta un tronco de color rojo marrón y una copa regular. Con hojas ⁶ simples opuestas con un limbo ovalado de color verde oscuro y un envés verde amarillento, con una nervadura central muy prominente de 4 a 8 cm de longitud. La gente de la región usa sus hojas para tratar el resfrío. (Torres y Ganoza, 2017).

1.2.1.1 Taxón

Tabla 1

Taxonomía del lanche

²⁷ Reino	<i>Plantae</i>
División	<i>Fanerógama Magnoliophyta</i>
Clase	<i>Magnoliopsida</i>
Orden	<i>Myrtales</i>
Familia	<i>Myrtaceae</i>
Género	<i>Myrtus</i>
Especie	<i>Myrcianthes rhopaloides</i>

Nota. Guffantte (2018)

1.2.1.2 Composición del AE

Tabla 2

Componentes en el AE de Myrcianthes rhopaloides

Número	Nombre del compuesto	Porcentaje	*
1	α -Pino	4,20	M
2	β -Pino	4,16	M
3	β -Mirano	17,7	M
4	p-Cimeno	0,31	M
5	d-Limoneno	1,07	M
6	β -felandreno	0,99	M
7	β -Ocimeno	0,45	M
8	γ - terpineno	0,56	M
9	β -Linalol	0,14	M
10	Citronelal	27,34	M
11	Isopulegol	2,33	M
12	Neoisopulegol	6,59	M
13	Isomentona	0,37	M
14	Mentol	0,21	M
15	Rodinol	15,49	M
16	Geraniol	0,46	M
17	Geranial	1,43	M
18	Propanoato de Citronelol	1,92	M
19	α -Cubebeno	0,34	M
20	Copaeno	0,47	M
21	β -elemeno	1,18	S
22	Cariofileno	2,45	S
23	Humuleno	1,11	S
24	Germacreno D	0,49	S
25	α -Farneseno	2,23	S
26	γ -cadineno	0,44	S
27	Oxido de cariofileno	0,20	S
28	α -Cadinol	0,20	S
29	Eudesmol	0,59	S

Nota. Silva et. al (2016)

1.2.1.3 Acción inhibitoria del AE de *Myrcianthes rhopaloides*

Tabla 3

¹³ **Concentración mínima inhibitoria (CMI) en partes por millón (ppm) del aceite esencial de arrayán (lanche) para bacterias y levaduras**

Concentración (ppm)	<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>	<i>S. epidermidis</i>	<i>S. mutans</i>	<i>S. pogenes</i>	<i>C. albicans</i>
50,000	viable	privación	privación	privación	privación	viable
25,000	viable	¹⁹ viable	viable	privación	privación	viable
12,500	viable	viable	viable	privación	privación	viable
6,250	viable	viable	viable	privación	privación	viable
3,125	viable	viable	viable	privación	privación	viable
1,600	viable	viable	viable	viable	⁸ viable	viable
0,800	viable	viable	viable	viable	viable	viable
0,400	viable	viable	viable	viable	viable	viable
0,200	viable	viable	viable	viable	viable	viable
0,100	viable	viable	viable	viable	viable	viable

Nota. Maldonado y Dacarro (2017)

1.2.1.4 Características fisicoquímicas del AE de *Myrcianthes rhopaloides*

Tabla 4

¹⁸ **Características del AE de *Myrcianthes rhopaloides***

Rendimiento (% v/v)	Densidad (g/ml)	Índice de refracción	Rotación óptica
0,32	0,883	1,482	3,48°

Nota. Malagón et. al. (2017)

1.2.2 Aceites esenciales (AE)

Metabolitos secundarios solubles en disolventes orgánicos, actúan como bioconservantes en alimentos y su composición se subordina a la parte de la planta de donde se extrae (hoja, flor, corteza de fruto, etc.); no obstante, también depende del tiempo de cosecha, circunstancias climatológicas y características del suelo (Martínez, 2021; Hilvay, 2015).

1.2.2.1 Capacidad antimicrobiana

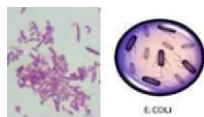
Los compuestos fenólicos contenidos en el AE alteran la permeabilidad de la membrana celular de los microorganismos al ingresar, causando pérdidas de sustancias del interior de la célula (iones y sustancias en el citoplasma) y también dañan la membrana citoplasmática y obstaculizan el sistema de producción de energía celular (ATP), lo que en definitiva provoca la eliminación de las células (Serrano, 2015).

Escherichia coli

Bacteria gram (-), anaerobia facultativa, móvil o inmóvil, con fimbrias o pili para adherirse a la mucosa del hospedero y sus cepas son altamente infecciosas; implica un grave riesgo para el consumidor y puede provocar gastroenteritis, síndrome urémico hemolítico, oombocitopenia, hasta insuficiencia renal (Dávila et al., 2020).

Figura 1

Imagen de



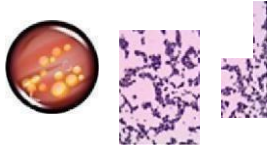
:Vorn Ca6exas(2021)

Estafilococcus

Bacterias aeróbicas, mesófilas y facultativas, que pueden de rnultiplicarse en variados pHs y actividad de agua (Aw). Patógeno calificado para adaptarse y super vivir en condiciones de congelación y descongelación, responsable de intoxicación alimentaria (López et al., 2015).

Figura 2

Imagen de



Vora Cabezas (2021)

Listeriosis monocytogenes

Las bacterias gram (+) invasivas y con capacidad de subsistir en varias células, contaminando alimentos crudos, no forman esporas ni pueden vivir a bajas temperaturas. En los consumidores, causa dolor abdominal, malestar, dolor muscular, temperaturas altas y dolor de espalda (Dávila et. al., 2020).

Salmonella

Bacterias gram (-) no esporuladas, anaeróbica, inmóviles y habita en carnes, huevos o alimentos no cocidos. Causa síntomas como fiebre alta, diarrea y vómitos. El hospedero puede ser portador por meses o años, siendo fuente continua de infección (Dávila et. al., 2020).

Figura 3*imagen de Salmonella*

Nota. Pizarro (2015)

Hongos

Organismos que poseen un núcleo claramente definido y una pared celular constituida por quitina, además de ser capaces de utilizar hidratos de carbono, ác. orgánicos, proteína y lípido. Tolerantes a temperaturas bajas y valores variados de pH y Aw (Navarro, 2022).

1.2.3 La carne

La carne se define ²⁶ como la fracción muscular comestible de los animales de abasto sacrificados y faenados en condiciones higiénicas (Alcazar-del-Castillo, 2002).

Para Garza e Hidalgo (2015) es el producto de origen animal que contiene proteínas, ácidos grasos, minerales, grasas, aminoácidos, carbohidratos, vitaminas y otros compuestos bioactivos.

1.2.3.1 Carne de res (CR)

Proviene de animales de abasto, dicho de otra manera, los empleados para el gasto del hombre. La carne de ternera es la más apreciada por su ternura y sabor (Merchán, 2015).

1.2.3.2 Nutrientes en la carne de res

A continuación, se observa ²³ la composición química proximal del tejido muscular libre de grasa subcutánea.

Tabla 5

⁵ Macro componentes de la carne de res en base a 100 g

Componentes (g)	Cantidad
Agua	65,0 – 80,0
Proteína	16,0 – 22,0
²³ Lípidos	1,50 – 13,0
Carbohidratos	0,50 – 1,50
Cenizas	1,0

Nota. Pagán (2017)

1.2.3.3 Variables involucradas con la carne de vacuno de calidad

pH

El pH es una variable involucrada con la propiedad de la carne y otros atributos (temura y color). El valor requerido por la industria es un pH de 5,8. Las razones son: 1. Valores de pH bajos limitan la proliferación de flora responsable del deterioro de la carne en refrigeración. 2. Valores de pH altos modifican color de la carne (oscurecimiento) siendo rechazada por el consumidor. Este oscurecimiento de la carne es frecuente en animales viejos o animales con estrés físico o fisiológico ($pH \geq 5,8$) (Bianchi, 2015).

Jugosidad

Precisado como la habilidad de la carne para conservar su humedad a lo largo del su procesamiento (corte, calentamiento, trituración, prensado, etc.). De marca la aceptabilidad del consumidor (Bianchi, 2015).

Color

Atributo de calidad que influye en el consumidor. La mioglobina es la responsable de su intensidad, estando supeditado a factores previos al sacrificio (raza, sexo, edad). Particularidades como los mecanismos de autooxidación, falta de movimiento del músculo, el gasto de oxígeno, adición de vitamina E y empleo de antioxidantes están relacionados con la estabilidad del color (Bianchi, 2015).

Terneza

Se define como la dureza de la carne. Entre otros factores son responsables de la ternura de la carne: cantidad de grasa subcutáneo o intramuscular, velocidad de enfriamiento tras la muerte del animal, autólisis muscular y acortamiento de las miofibrillas (Bianchi, 2015). El autor también recalca que la cantidad y composición del colágeno, así como la elastina, proteínas con mayor responsabilidad en ²² la dureza de la carne, por lo que la cantidad y composición de colágeno, así como el número y tipo de enlaces intermoleculares influyen en la rigidez.

Sabor

Se relaciona a los sabores y olores de los compuestos solubles y volátiles rememorados al degustar. A lo largo de la masticación y tras la ingesta, interactúa con lo suave y tierna que puede sentirse la carne para constituir la aceptación por parte del consumidor (Bianchi, 2015).

1.2.4 ¹² Eficacia de los agentes antimicrobianos

La evaluación de la eficacia de los antimicrobianos naturales debe realizarse en medios microbiológicos y en alimentos. Estas pruebas permitirán conocer los indicadores que disminuir la actividad de los microorganismos, la que depende del tipo, género y especie (Guo et al., 2014). Una variable vinculada a la efectividad del agente antimicrobiano (AA), es la carga inicial del agente microbiano en el alimento, por lo que la mayor parte son bacteriostáticos y no bactericidas. Los AA de vegetales no aportan resistencia en el tiempo para evitar el desarrollo de patógenos (Valdés et al., 2017).

Las pruebas in vitro muestran una variedad de factores intrínsecos y extrínsecos o variables relacionadas con el uso de AA en los alimentos. La temperatura, la atmósfera, el pH, el potencial de óxido-reducción y la actividad del agua son algunos de estos. Se requiere el control de estos factores para el éxito de estas pruebas (Guo et al., 2014). ¹² La preparación del antimicrobiano varía según la pureza del disolvente utilizado y el método de esterilización, como el calor o la filtración por membrana. Para el éxito de las ¹² pruebas, es necesario especificar las características del agente antimicrobiano en un esquema de aplicación. Esto se debe a que se conocen los propósitos del agente antimicrobiano (Rodríguez, 2011).

1.3. Bases conceptuales

Tabla 6

Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Dimensión	Indicador	Índice
Independiente				
Concentración de aceite esencial	Cantidad de aceite esencial disuelto en una cantidad dada de disolvente (etanol). Entre mayor sea la cantidad de soluto disuelta más concentrada estará la solución.	Cantidad de aceite esencial por solución	ppm	3000ppm 3500ppm 4000ppm
Dependiente				
Características microbiológicas	Los parámetros microbiológicos que determinan la calidad de un alimento, se obtienen por la determinación de la cantidad de microorganismos presentes	Aerobios mesófilos	Ufc/ml	Por determinar
		Salmonella	Ufc/ml	Por determinar
Características físico químicas	Son las que nos informan sobre el comportamiento del alimento ante diferentes acciones externas.	pH	--	Por determinar
		Acidez	Porcentaje de acidez	Por determinar

II. DISEÑO METODOLÓGICO

2.1. Diseño de contrastación de hipótesis

En este estudio se aplicó un DCA con el fin de poner a prueba la hipótesis.

$$Y_{nm} = \mu + T_n + \epsilon_{nm}$$

Donde:

n= 1,2, 3 tratamientos (niveles de concentración del AE de lanche)

m= 1, 2, ...,8 repeticiones

Y_{nm} = variable respuesta observada (característica microbiológica y físico química)

μ = la media poblacional

T_n = Efecto del n-ésimo tratamiento a valorar

ϵ_{nm} = Error aleatorio

Tabla 7
DCA para determinar el mejor tratamiento

Repeticiones	Tratamientos		
	T1	T2	T3
1	T ₁₁	T ₂₁	T ₃₁
2	T ₁₂	T ₂₂	T ₃₂
3	T ₁₃	T ₂₃	T ₃₃
4	T ₁₄	T ₂₄	T ₃₄
5	T ₁₅	T ₂₅	T ₃₅

Tabla 8*Análisis de varianza para los tratamientos*

	F.V.	G.L.
Tratamientos		2
Error		12
Total		14

3**2.2. Población y muestra****2.2.1. Población**

La carne de res fue comprada en la sección de carne en el puesto 12 perteneciente al Sr. José Santamaría. Mercado Modelo del distrito, provincia y Región Lambayeque.

Las hojas de lanche fueron cosechadas en el Caserío Lanche Conga - Cutervo – Región Cajamarca.

2.2.2. Muestra

Para realizar las evaluaciones fueron necesario 10 kg de carne, corte de lomo.

Fue necesario contar con 20 kg de hojas de lanche.

2.2.3. Muestreo

Se realizó de manera aleatoria para minimizar errores.

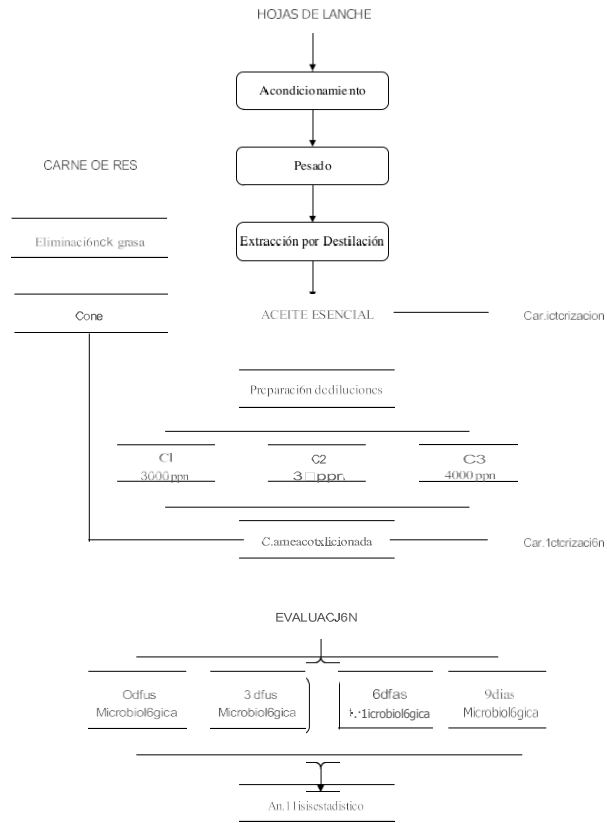
2**2.3. Técnicas, métodos, equipos y materiales de recolección de datos****2.3.1. Técnica**

➤ Observación

- Experimentación
- Análisis documentario

Figura 4

Esquema para desarrollo de experimentos en la investigación



2.3.2. Métodos de análisis

2.3.2.1. Análisis químico proximal

Tabla 9

Metodologías de evaluación químico proximal

Análisis	Fórmula	Método
Humedad	$\%HUMEDAD = \frac{P_2 - P_3}{P_2 - P_1} \times 100$	Método AOAC 925.10, 2005.
Ceniza	$\%CENIZAS = \frac{C_3 - C_1}{C_2 - C_1} \times 100$	Método AOAC 923.03, 2005.
Proteínas	$\%N = \frac{14 \times N \times V \times 100}{m \times 1000}$ $\%PROTEINA = \frac{14 \times N \times V \times 100 \times FACTOR}{m \times 1000}$ V= 50 ml H₂SO₄ 0.1 N - gasto NaOH 0.1 N o gasto de HCl 0.1 N m= masa de muestra, en gramos	Método AOAC 2001.11, 2005
Grasa	$\%GRASA\ CRUDA = \frac{m_2 - m_1}{m} \times 100$ m = peso de la muestra m₁ = tara de matraz solo m₂ = peso matraz con grasa	Método AOAC 920.85, 2005
Carbohidratos	$\%CHO = 100 - (\%cenizas + \%fibra + \%grasa + \%proteína)$	MINSA (2017)

2.3.2.2. Evaluación sensorial

La evaluación de la carne se realizó siguiendo la escala de Karsruhe, la misma que se detalla en el anexo 5 y fue hecha por los responsables de la investigación.

2.3.2.3. Evaluación físico química

Tabla 10

Métodos para la caracterización del AE

ANÁLISIS	CÓDIGO	FUNDAMENTO	FÓRMULA
pH	NMX-F-317-S	Consiste en evaluar electrométicamente la actividad de los iones hidrógeno presentes en una muestra del producto, utilizando un dispositivo medidor de pH (potenciómetro).	Lectura directa del equipo
Acidez Titulable	NMX-F-102	Se fundamenta en realizar una titulación potenciométrica utilizando una solución de hidróxido de sodio de concentración determinada.	$\text{Acidez} = \frac{\text{Gasto NaOH } 1.0 \text{ N} \times \text{factor de corrección} \times 6.4}{\text{peso de la muestra}}$
Índice de Refracción	NTP 319.084	Se fundamenta en determinar el índice de refracción, ya sea midiendo directamente el ángulo de refracción o mediante la observación directa del ángulo límite en el que se produce la reflexión total, siempre que la sustancia se encuentre en condiciones de isotropía y transparencia.	$I.R. = [(T^{\circ}_{\text{Lectura}} - T^{\circ}_{\text{Standard}}) \times \text{Factor}] + \text{Lectura}$
Densidad Relativa	NTP 319.075	Implica medir la masa de volúmenes equivalentes de agua y de aceite o grasa (vegetal o animal) para establecer la relación entre ambos, realizando las mediciones a temperaturas específicas: 25°C para aceites y 40°C para grasas.	$F1 = W1 - W$ $F2 = W2 - W$ $d = \frac{F1}{F2}$ En donde: W1 = Masa del picnómetro con muestra. W2 = Masa del picnómetro con agua, W = Masa del picnómetro vacío. F1 = Masa neta del aceite o grasa. F2 = Masa neta del agua. d = Densidad relativa del aceite o grasa a temperatura T (°C) con respecto al agua de la misma temperatura.
Rendimiento		El método se basa en calcular el cociente entre la cantidad extraída de AE y la cantidad empleada de materia prima	$\% R = \frac{\text{Peso Aceite esencial extraído, en g} \times 100}{\text{Peso de la muestra g}}$

2.3.2.4. Evaluación microbiológica

Tabla 11

Métodos de análisis microbiológicos

Análisis	Método
Numeración de aerobios mesófilos (UFC)	AOAC 990. 12 19th Edition. 2012.
Determinación de Salmonella	Norma ISO 6579:20021

2.3.3. Equipos

- Balanza semianalítica, marca Ohaus sensibilidad 0,1g. EE.UU.
- Balanza analítica electrónica Ohaus Modelo Ap 2103 serial # 113032314, sensibilidad 0,0001 g. EE.UU.
- Baño María Memmert serie li-X-S, rango de temperatura 0° a 95°C
- Cronómetro
- Congeladora Faeda
- Equipo de titulación
- Estufa de 0° – 250 °C. MMM Innovadores - alemana
- Extractor tipo Soxhlet
- Mufla de 0 a 500 °C Thermo Heraeus
- pH-metro PTD HANNA
- Refrigerador OLG
- Refractómetro MILWAUKEE, Rango 0 a 85% Brix.
- Termómetro 0-250 °C. Mod. XFN112590.NTS

2.3.4. Materiales

Varios, donde destacan: Baguetas, buretas, fiolas, matraces, pipetas, probetas, vasos de precipitación, crisoles, espátulas, cuchillas³ de acero, embudos de vidrio y porcelana y papel de filtro

2.3.5. Reactivos

- Agua destilada
- Ácido sulfúrico Q.P.
- Acetato de sodio Q.P.
- Ácido clorhídrico Q.P.
- Etanol 96% v/v

2.4. Tratamiento y evaluación de datos

Los datos cuantitativos obtenidos de las diferentes experiencias se procesaron con ANOVA y tukey con un error experimental de 5%. Se utilizó software SPSS versión 25.

III. RESULTADOS ¹ Y DISCUSIONES

3.1. Caracterización de la carne de res fresca

3.1.1 Pruebas fisicoquímicas de la carne fresca

Tabla 12

Caracterización fisicoquímica de la carne fresca

Análisis	Resultados	MINSA
Humedad %	75,4400	75,9500
Materia Seca %	25,3600	24,0500
Acidez, % de ac. láctico	0,0088	-
pH	5,8900	-
Proteína %	21,5600	21,3200
Grasa %	1,7500	1,6100
Cenizas %	1,2500	1,1200
Energía, Kcal/100g	101,9900	99,7700
Valor Nutritivo	0,2500	-
Reacción Amino sódica	Negativo	-
Evaluación de EBER	Negativo	-
TVN mg%	18,2130	-
Respuesta del Acetato de Plomo	Negativo	-

La tabla 12 compara la carne evaluada en la investigación con los datos del MINSA (2017), donde se observa que el nivel de humedad existe una ligera diferencia, quizás debido al tiempo transcurrido desde el sacrificio del animal hasta el expendio de la carne. Baidal (2021)

menciona que tras el sacrificio el musculo se convierte en carne y pasa por un proceso de maduración, el mismo que debe darse a temperaturas entre 2°C a 4°C para que se potencien sus atributos sensoriales y tenga una buena retención de agua. Así mismo, Gutiérrez (2022) expresa que la carne se refrigera antes de su comercialización hasta alcanzar una temperatura promedio de 7°C donde experimenta una pérdida entre 1% y 4% de humedad en la superficie.

Con respecto a los otros componentes Lema y Lema (2019) indica que los valores de los nutrientes de la carne presentan variaciones relacionadas con raza, edad, genética, alimentación, manejo antes y después del sacrificio y corte de carne evaluado.

Con respecto a las otras variables como prueba de Eber, TVN, acetato de plomo y reacción amino sódica, los resultados de la tabla 12 expresan que no existe deterioro en la muestra analizada.

3.1.2 Evaluación microbiológica de la carne fresca

Tabla 13

Resultados microbiológicos de la carne de res

Evaluación microbiológica	Tiempo (0 días)	Patron 71
		NOS SIINSA/DIESA 1.01 (2008)
Numeración de aerobios mesófilos,	2x10 ⁶	10
Determinación de Salmonella	Ausencia/25g	Ausencia/25g

Según Baidal (2021) la carne alcanza valores de pH entre 5,6 y 5,8, después del rigor mortis y maduración, convirtiéndose en un medio de cultivo para muchos microorganismos. La

cantidad de microorganismos presentes depende del manejo dado, tiempo y temperatura de refrigeración hasta llegar al consumidor.

Los resultados de la tabla 13 muestra la ausencia de *Salmonella*, calificándola como apta para su consumo. Así también se observa bacterias mesófilas en un número por encima al patrón de NTS N° 071 MINSA/DIESA V.01 (2008), como consecuencia de una mala manipulación.

3.1.3 Ponderación sensorial de la carne fresca

Tabla 14

⁷
Evaluación de los atributos sensoriales de la carne de res

Alimento	Atributo sensorial			Valor medio
	Color	Olor	Textura	
Carne de res	9,0	9,0	9,0	9,0

Las muestras de carne se evaluaron el mismo día de su adquisición en los atributos que se muestran en la tabla 14. La evaluación nos describe una carne de excelente calidad calificada con 9 puntos en la escala de Karlsruhe (Anexo 5), se puede describir que presenta color agradable y brillante, olor específico de la especie y textura buena, firme, muy tierna y jugosa.

3.2.Extracción y caracterización del AE de lanche

3.2.1. ²⁴ Evaluación del rendimiento en la extracción del AE de lanche

Tabla 15

Rendimiento del Aceite esencial de lanche

Característica	Valor	Desviación estándar
Rendimiento, %	0,13	0,00247043

El rendimiento obtenido supera a los 0,116% presentado por Fontenla (2006), empleando igualmente extracción por arrastre de vapor, pero es inferior a los 0,631% de rendimiento cuando la extracción se realiza con agua. El autor menciona que esta diferencia puede ser justificada debido a que el agua estaría en contacto con toda la superficie de las hojas mientras que en la extracción con vapor muchas veces las hojas se superponen y esto evita que el vapor cubra toda la muestra.

3.2.2. Características físico químicas del aceite esencial de lanche

Tabla 16

Características físico químicas del AE de lanche

Característica	Valor	Desviación estándar
Densidad relativa, g/cm ³	0,90	0,00130384
Índice de refracción	1,49	0,00474342
Solubilidad en etanol al 70%,	5,9	0,04472136

Con respecto al AE extraído de lanche la tabla 16 presenta los resultados de su caracterización donde estos resultados se asemejan a los reportados por Fontenla (2006) pero como menciona

el autor las características físico químicas están en función de que compuestos conforman el aceite esencial, en particular monoterpenos oxigenados (70%) (34% de geranial, 25% de nerol, 7% a 9% de linalol y α -pineno y otros. El autor también cita como variables que influye en la contaminación del AE al método de extracción, estación, periodo de floración, estadio de la hoja, entre otros.

SE. Evaluación de los tratamientos con AE de lanche

Tabla 17

Efecto del AE de lanche sobre carga de mesófilos aerobios viables en carne de res

Concentración de AE (ppm)	Tiempo (días)			
	0	3	6	9
3000	2×10^7	$1,7 \times 10^7$	$2,3 \times 10^7$	$3,6 \times 10^7$
3500	2×10^7	3×10^7	$1,9 \times 10^7$	$2,6 \times 10^7$
4000	2×10^7	$4,3 \times 10^{**}$	$2,1 \times 10^7$	$1,2 \times 10^7$

Como se observa a la concentración de 4000 ppm AE de lanche es el tratamiento que controla mejor el crecimiento de la población de los microorganismos mesófilos viables. Estos resultados fueron sometidos a un ANOVA para evaluar estadísticamente y tomar la mejor decisión con respecto a la concentración de AE de lanche que controle a estos microorganismos.

La tabla 18 presenta el ANOVA donde se observa que existe diferencia significativa, demostrando que los factores concentración de AE de lanche, tiempo de exposición e interacción influyen en la numeración de microorganismos en la carne de res.

Tabla 18

Prueba inter sujetos ANOVA

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: N° de microorganismos

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	354903023973 60075000,000 ^a	11	322639112703 2734200,000	314358772057 316220000000 000000000,00 0	0,000
Intersección	339489354821 1219500,000	1	339489354821 1219500,000	330776562748 139650000000 000000000,00 0	0,000
Concentración	656859551069 7917400,000	2	328429775534 8958700,000	32000820976 601830000000 000000000,00 0	0,000
Tiempo	956924254565 3926000,000	3	318974751521 7975300,000	310788454522 868160000000 000000000,00 0	0,000
Concentración * Tiempo	193524643410 08240000,000	6	322541072350 1373400,000	314263247851 445130000000 000000000,00 0	0,000
Error	2,463E-13	24	1,026E-14		
Total	388851959455 71300000,000	36			
Total corregido	354903023973 60075000,000	35			

^a. R al cuadrado = 1,000 (R al cuadrado ajustada = 1,000)

La respuesta de la prueba de tukey, tablas 19 y 20 expresan que la concentración de 4000 ppm de AE de lanche es la mejor concentración para controlar la población de microorganismos aerobios viables en un periodo de 9 días.

Tabla 19

Prueba de Tukey - Concentración

Cantidad de MO				
HSD Tukey ^{a,b}				
Concentración	N	Subconjunto		
		1	2	3
4000	12	5011305,00		
3500	12		5075540,00	
3000	12			911175000,00
		1,000	1,000	1,000

Fig. El término de error es la media cuadrática (Error) = 1,026E-14.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000

b. Alfa = .05.

Tabla 20

Prueba de Tukey - Tiempo

N° de microorganismos					
HSD Tukey ^{a,b}					
Tiempo	N	Subconjunto			
		1	2	3	4
3 día	9	681000,00			
6 días	9		7668000,00		
0 días	9			20000000,00	
9 días	9				1200000126,67
Fig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Fig. El término de error es la media cuadrática (Error) = 1,026E-14.

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

b. Alfa = 0,05.

Con respecto a la evaluación de presencia o ausencia de salmonella la tabla 21 nos indica que no hubo presencia de este microorganismo.

Tabla 21

Efecto del AE de lanche en la carga de salmonella en carne de res

Concentración de AE (ppm)	Tiempo (días)			
	0	3	6	9
3000	¹⁶ Ausencia/25g	Ausencia/25g	Ausencia/25g	Ausencia/25g
3500	Ausencia/25g	Ausencia/25g	Ausencia/25g	Ausencia/25g
4000	Ausencia/25g	Ausencia/25g	Ausencia/25g	Ausencia/25g

Los resultados muestran lo que indica Gutiérrez (2022) pues el manifiesta que los terpenos presentan acción bactericida, siendo efectivo en bacterias gram (+) como en gram (-).

Según Choquehuanca y Villavicencio (2024),¹⁰ los extractos obtenidos de las hojas y la corteza de esta planta contienen una variedad de compuestos bioactivos, tales como taninos, flavonoides y aceites esenciales, los cuales han evidenciado propiedades antimicrobianas y antioxidantes. Además, el autor indica que los extractos de *M. rhopaloides* han demostrado eficacia para inhibir el crecimiento de bacterias, especialmente aquellas responsables de¹⁰ infecciones orales y enfermedades cutáneas. Esta actividad se atribuye a la presencia de compuestos como la quercetina y los taninos, que interfieren con la estructura de la pared celular bacteriana.

Silva et. al (2016) menciona que el género *Myrcianthes* fue y sigue empleándose como medicamento por la población por su capacidad antimicrobiana. Así también indica en cuanto⁶

a la composición química del aceite esencial de *Myrcianthes rhopaloides* se puede encontrar la presencia de geranial (33,7%) neral (25%), α -pineno (6,9%) y β -pineno (9,0%), como componentes mayoritarios en especies manejadas por el hombre; mientras para especies con distribución silvestre se determinó linalool (17,7%), α -cadinol (14,4%) y espatulenol (11,1%).

3.4. Evaluación sensorial de la carne con la mejor concentración de AE

Finalmente, la tabla 22 nos describe la puntuación promedio del tratamiento de la carne a 4000 ppm y almacenada por 9 días donde se observa un valor medio de 7,7 puntos.

Tabla 22

Evaluación de los atributos sensoriales de la carne de res

Alimento	Atributo sensorial			Promedio
	Color	Olor	Textura	
Carne de res	8	8	7	7,7

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

1. El aceite esencial de lanche influye en la conservación de la carne de res refrigerada por un tiempo de 9 días controlando el crecimiento de bacterias mesófilas aerobias viables.
2. La carne de res presento la siguiente caracterización físico química: 75,44% de humedad, 25,36% de materia seca, 0,0088% de acidez expresada en ác láctico, 5,89 de pH, 21,56% de proteína, 1,75% de grasa, 1,25% de ceniza, 101,99 kcal/100g, 0,25 de valor nutritivo, negativo a la reacción amino sódica, negativo a la prueba de Eber, 18,213mg de TVN y negativo a la reacción de acetato de plomo. Microbiológicamente presento 2×10^7 ufc/g de microorganismos aerobios mesófilos y ausencia de salmonella en 25g. Y un promedio de 9 puntos en los atributos sensoriales de color, olor y textura.
3. El aceite esencial de lanche presento un rendimiento de extracción igual a 0.113%
4. Se determinó el aceite esencial de lanche a una concentración de 4000 ppm conserva los atributos sensoriales de la carne y también se controla la proliferación de microorganismos.

RECOMENDACIONES

1. Tras la experiencia en la investigación es conveniente emplear AE de otras especies que puedan tener propiedades bactericidas y así evitar el uso de aditivos químicos, que dañan la salud del consumidor.
1. Extender la aplicación del aceite esencial de lanche en la conservación de productos lácteos y frutas.

V. REFERENCIAS

- Alcazar-del-Castillo, J. (2002). Diccionario Técnico de Industrias Alimentarias 2da Edición. Cusco - Perú.
- Ascate, M. (2019). Actividad antibacteriana de las fracciones de extractos de hojas de *Myrcianthes rhopaloides* (Kunth) Mc Vaughn "lanche colorado. Tesis de grado. Universidad Nacional de Trujillo. La Libertad. Perú.
- Baidal, C. (2021). Efecto del tiempo de maduración de carne de res (*Bos taurus* x *Indicus*) en las características sensoriales y vida útil aplicando salazón seca. Tesis para optar al título. Universidad Agraria del Ecuador. Milagro. Ecuador. Disponible en <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/BAIDAL%20FREIRE%20CHRISTOPHER%20DAVID.pdf>
- Bianchi, G. (2015) La calidad de la carne y grasa. Universidad de la República. Uruguay
- Bianchi, G. (2016) Calidad de la Carne y de Productos Cárnicos Otros Introducción a la Ciencia de la Carne. Universidad de la República. Uruguay.
- Cabezas, M. (2021). Evaluación de la actividad antimicrobiana de los aceites esenciales de *Eucalyptus globulus*, *Rosmarinus officinalis* y *Cymbopogon citratus* frente a cepas ATCC. Universidad Central Del Ecuador, 2—3. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/23566>
- Choquehuanca Flores, T. y Villavicencio Morales, M. (2024). Efecto antibacteriano del extracto acuoso de *Rubus fruticosus* y *Myrcianthes rhopaloides* sobre *Streptococcus* mutante atcc 25175, estudio in vitro (Tesis de pre grado, Universidad Privada Señor

de Sipán).

https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/13777/Chequehuanca_Flores%20Tatiana%20Villavicencio%20Morales%20Mirto.pdf?sequence=12&isAllowed=y

- Fontenla, G. (2006). Caracterización del aceite esencial de *Myrcianthes rhopaloides* (H.B.K) Me Vaughn proveniente del distrito de Chalaco, provincia de Morropón- Piura, obtenido por dos métodos de destilación. Tesis para optar al título. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima Perú. Disponible en <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/430/F40-F7-T.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Garza Polanco, L., Hidalgo Maldonado, J. (2015) Determinación de residuos antibióticos β -lactámicos y tetraciclinas en carne e hígado de bovinos faenados en el rastro municipal de Santa Ana. [Tesis de licenciado, Santa Ana, Universidad de El Salvador, Ciencias agronómicas]. <http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/8394/1/13101592.pdf>
- Guffante, I. (2018). Screening de actividad antioxidante y citotóxica en *Arteria salina* de: *Arcyophyllum thymifolium*, *Salix squalens*, *Justicia chlorostachya*, *Myrcianthes rhopaloides*, *Dalea nutans*. Tesis para optar al título. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba. Ecuador. Disponible en <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2559/1/56T00326.pdf>
- Guo M, Jin T.Z, Wang L, Scullen O.J, and Sommers C.H (2014), "Antimicrobial films and coatings for inactivation of *Listeria innocua* on ready-to-eat deli turkey meat," Food Control, vol. 40, pp. 64-70.

- Gutiérrez, A. (2022). Concentración del aceite esencial de huacatay (*Tagetes minuta*), tiempo y temperatura en conservación de carne de vacuno (*Bos taurus*). Tesis para optar al título. Sullana. Piura. Perú. Disponible en <https://repositorio.unf.edu.pe/server/api/core/bitstreams/763c75c5-f4dc-44d7-9213-40243dd61582/content>
- Dávila, J., Heredia, N., Solís, L., & García, S. (2018). Productos cárnicos: principales patógenos y estrategias no térmicas de control. *Publicacion Electronica Arbitrada En Ciencia y Tecnologia de La Carne.*, 8(1), 20–42. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6032880>
- Hilvay, L. (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). 47. <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/11978/1/AL570.pdf>
- López, L., Bettin, A., & Suarez, H. (2015). caracterizacion microbiologica y molecular de staphylococcus aureus en productos carnicos comercializados en cartagena, Colombia. 25, 113–121. <https://www.scielo.sa.cr/pdf/rcsp/v25n2/1409-1429-rcsp-25-02-81.pdf>
- Lema, L., & Lema, J. (2019). Influencia del bienestar animal, sobre la calidad microbiológica de las canales de vacunos faenados en la empresa pública metropolitana de rastro de Quito (EMRAQ-EP). (Universidad Central del Ecuador). Recuperado de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/18814/1/T-UCE-0014-MVE055.pdf>

- Malagon, O., V ila, R., Iglesias, J., Zaragoza, T. y Cañigual, S. (2017). Coinposition of the essential oils of four medicinal plants from Ecuador. *Flavour and Fragrance Journal*. 18:527-531.
- Maldonado, M. y Dacarro, C. (2017). Análisis de la composición del aceite esencial de *Myrcianthes rhopaloides* (Kunth in H.B.K.) McVaugh, Myrtaceae, y evaluación de su actividad biológica. Centro de Investigación y Valoración de la Biodiversidad, Universidad Politécnica Salesiana, Quito. Ecuador. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/4760/476047300004.pdf>
- Martinez, F. (2021). Composición de los aceites esenciales de la corteza de diferentes variedades de *Citrus medica* L. Influencia del grado de maduración. Universidad Politécnica de Valencia, 2020-2021. [https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/167367/Gallant - Composicin de los acetes esencales de la corteza de dferentes aredades de Ct rus medca L pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/167367/Gallant-Composicin%20de%20los%20aceites%20esenciales%20de%20la%20corteza%20de%20diferentes%20variedades%20de%20Citrus%20medica%20L.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Merchan Lapo, M. (2015) Caracterización bromatológica y microbiológica de una vienesa a base de carne de cabra utilizando diferentes formulaciones (60°C, 70°C Y 80°C. | Tesis para título en medicina veterinaria, Universidad nacional de Loja]. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/11394?rncde=full>
- Navarro, I. (2022). Conservación de productos cárnicos por aceites esenciales de *Citrus* spp. Investigación para optar al grado de bachiller. Universidad Nacional de Frontera. Sullana. Piura. Disponible en <http://www.repositorio.unf.edu.pe/bitstream/handle/UNF/128/INFORME%20FINAL%20NAVARRO%20GARCIA%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Pagán, T. (2017). Características químicas y organolépticas de músculos del cuarto trasero de toretes Holstein, Charbray y Brahman. Tesis de grado. Universidad de Puerto Rico, Mayagüez.
- Pizarro, R. (2015). Aplicación de aceite esencial de naranja para la reducción de microorganismos en canales de res faenada en el camal de Paccha. Universidad Técnica de Machala. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/2871>
- Rodríguez E, (2011). Uso de agentes antimicrobianos naturales en la conservación de frutas y hortalizas Revista Ra ximhai, Universidad Autónoma Indígena De México El Fuerte, México pp. 153-170.
- Serrano, P. (2015). Emulsiones como sistemas de liberación de antimicrobianos naturales en alimentos. Trabajo fin de grado Universidad Politécnica de Valencia (España).
- Silva, D., Matulevich, J. y Devia, B. (2016). Composición química del aceite esencial de hojas de *Myrcianthes rhopaloides* (Kunt) McVaugh (Myrtaceae). Revista de ciencias básicas. Universidad Militar Nueva Granada. ISSN 1900-4699. Volumen 12. Número 1. Páginas 84-91.
- <https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/rfcb/article/view/1857/1497>
- Torres-Guevara, F. y Ganoza-Yupanqui, M. (2017). Etnobotánica y sistemas de extracción para compuestos fenólicos, actividad antioxidante y toxicidad de plantas de páramos y bosques nublados del norte peruano. Revista Peruana de Medicina Integrativa. 2017;2(2):101-9.
- Ubaque, C. (2020). Inclusión de aceite esencial de orégano y nisina encapsulados en **biorecubrimiento comestible a partir de quitosano como alternativa de conservación en carne de hamburguesa de res.** Tesis de postgrado. Universidad Nacional de

Colombia. Bogotá D.C. Colombia. Disponible en
<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/77852/1026260154.2020.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Valdés Arantzazu, Marina Ramos, Ana Beltrán, Alfonso Jiménez and María Carmen Garrigós (2017). State of the Art of Antimicrobial Edible Coatings for Food Packaging Applications Analytical Chemistry, Nutrition & Food Sciences Department, University of Alicante

VI. ³ANEXOS

Anexo 1 Tomas fotográficas de la investigación

Figura 5

Hojas de lanche



Figura 6

Proceso de extracción de aceite esencial de lanche



Figura 7

Recuperación y envasado del aceite esencial de lanche



Figura 8

Acondicionamiento y Limpieza de la carne



Figura 9

*Preparación de las concentraciones de aceite esencial de *lamin:he**



Figura 10*Evaluación de tratamientos*

Anexo 2 Rendimiento de extracción de AE de lanche

Repeición	bajas secas	DE obtenido	DE %	Reducción de DE	Reducción de DE %
R1	163	0J	DJ05	0.1258	
R2	165	0,2	0,215	0.1303	
R3	161	0.2	0J12	0.1293	0,13
R4	166	0,7	DÇOB	0,253	
R5	168	0*	DJ10	0,50	

Estadística descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv.	Varianza
Rendimiento de AE	5	0,12500	0,13030	0,1271400	0,00247043	0,000
N válido (por lista)	5					

Anexo 3 Determinación de la densidad relativa del AE de lanche

Repetición	Peso del vacío (g)	Peso del AE (g)	Peso del picnómetro con AE (g)	Volumen del AE (ml)	Densidad Relativa (g/cm³)	Densidad (g/cc*)
R1	9,716	0,1443	9,8594	0,16	0,902	0,9
R2	9,716	0,1442	9,859	0,16	0,901	
R3	9,716	0,1445	9,8595	0,16	0,903	
R4	9,716	0,1446	9,859	0,16	0,904	
R5	9,716	0,1441	9,8591	0,16	0,901	

Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación	Varianza
Densidad Relativa	5	0,90100	0,90400	0.9022000	0.00130084	0,000
Número (por lista)	5					

.nexo 4 Determinación del Índice de retracción del .W de lanche

Repetición	Índice de refracción	Índice de refracción promedio
RI	1.493	
R2	1.496	
R3	1.489	1.49
R4	1.49?	
R5	1.490	

Estadísticos descriptivos						
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación	Varianza
Índice de refracción	5	1,48300	1,49600	1,4900000	0,00474342	0,000
N válido (por lista)	5					

. tezo o Determinación de la solubilidad en etanol

Repetición	Solubilidad en etanol al 70% (V/V) (ml)	Promedio de la Solubilidad en etanol al 70% (V/V) (ml)
R1	f,9	f,9
R2	6,0	
R3	; g	
R4	5,9	
R5	5,9	

Estadísticos descriptivos						
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv.	Varianza
Solubilidad en Etanol	5	5,90000	6,00000	5,9200000	0,04472136	0,002
N válido (por lista)	5					

l.. I dU U
i ...a,' a „„

i 1.iJd
il:i_N
,ll fl!
'1''' ij8 a.
fl i,1

'^aJ. I ..i itr l s
T''

:I -'''ilt:i
„i 1.1-1:11 I I;lrJ11!11iil
tl.Id .t,

&!.¥JT' J

2
o
e

b-1

t

a

!'
b

I'I₁⁰_{if.} R_{fl}ⁱⁱ

'Iii' 8	ii'; :''1''1 1 _i 1
---------	-------------------------------------

"ci
:,"o^d

s/,..it
i'''
ii
D

'sci
o
E!
s

.ii
...
io
0

/

1? ta

411

j 1. i

1:1

j_{oo}I_{.8_a}
I

f;j

Nota Solis (2019)



Anexo 7 Evaluación estadística de los resultados

Factores

		Etiqueta de valor	N
Concentración	1	3000	12
	2	3500	12
	3	4000	12
Tiempo	1	0 días	9
	2	3 día	9
	3	6 días	9
	4	9 días	9

Estadísticos descriptivos

Variable dependiente: t_t' 0e microorganismos

		Media	Desviación	N
3000	0 días	20000000.00	.000	3
	3 día	1700000.00	.000	3
	6 días	23000000.00	.000	3
	9 días	3600000000.00	.000	3
	Total	911175000.00	162.1444841	12
3500	0 días	20000000.00	.000	3
	3 día	300000.00	.000	3
	6 días	1900.00	.000	3
	9 días	26000	.000	3
	Total	5075540.00	9000690.557	12
4000	0 días	20000000.00	.000	3
	3 día	43000.00	.000	3
	6 días	2100.00	.000	3
	9 días	120.00	.000	3
	Total	5011300.00	9038540.845	12
Total	0 días	20000000.00	.000	9
	3 día	684000.00	772309.685	9
	6 días	7668000.00	11499000.000	9
	9 días	1200000126.67	4799999905.00	9
	Total	307087281.67	4006979900.04	36

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: @ de microorganismos

Origen	Tipo III de suma de cuadrados		Kleida cuadrática	F	Sig.
Modelo co-regido	3540C30239736	11	3Z2g391127032	3143587720573	.000
			7342EI,000	1622000000000	
Intersecció	33048B3548211	1	33B4893M8211	3307705e27481	.000
	21g500.000		21g50,000	3985000000000	
				0000000,000	
Gavue tra<aón	65B85B5510667	2	328e207T55348	3MW00BZ00?00	.000
	917400.000		M8700,000	018500D000X0	
Tiempo	9586242545653	3	3186747515217	3107884M?i228	.000
			g7530,000	0818000000000	
Concentración * Tiempo	19352d6434100	8	822fi410723501	31428324T8514	.000
	824OtXI0.000		37340,000	45130i,000	
Error	2,403E-13	24	1.020E-14		
Total	28885 J05,000	38			
	13tXKD0.000				
	354BO302Z07M	38			
	00 5000.000				

e R al cuadrado = 1,000 (R al cuadrado ajustada = 1,000)

Comparaciones múltiples

variable dependiente: Igóe rrñoor0anismos

HSD Tukey

	(J)	Oferenaa de	Error	sig	Intervalo de confianza & 9596	
Cencentraóón	Concentración	meaas rt-J)			Limite xifenor	Limite superior
3IXXI	3500	9¢I60S9460,00"	,OfXI	,000	9ff6009460,¢XI	9fi609P460,00
	4tXI0	906163095 00"	0¢I¢I	Ofi0	9fi6163695 ¢Ig	9%163095 00
3500	30ti0	-906000460,00"	,0£0	,0fi0	-906009460,0fi	-Sfi6099460,00
	4tXf0	6423500"	0¢KI	000	64235¢XI	6423500
4000	3¢XX\	-906163605.00"	.000	.0fi0	-006163685.¢10	-006163G05.00
	36ff0	-64235.00"	,OfXI	,000	-64235,0fi	-64235,00

Se basa en ías meoas ofeetvadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = 1,026E-14

". La ¢Bferenóa N n>eoas es significativa en el nivel .05.



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

Se basa en las medias observadas

El término de error es la media cuadrática(Error) = 1,028E-14

5075540.IXI

b. Alfa = .05.

6111750IXI,00

1.IXI0

e. Utiliza el temeno deB muestra 0eB me< a wm@ica = 12.0IXI.

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: @ de microorganismos

HSD Tukey

		Diferencia de medias I-J	Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
Tiempo	Tiempo				Límite inferior	Límite superior
0 días	3 días		.000	.000	103\9C€10,00	
	8 días		.000	.000	12332C€10,00	
	9 días		.000	.000	-118D0IXi\28,67	-11800€10126.67
3 días	0 días	-193T90€10.00"	.000	.000	-193\9IXI0,00	
	8 días		.000	.000	-6987C€10.00	-80870D0.00
	9 días		.000	.000	-11B63\B12á,á7	-110931612B.07
0 días	0 días	11g03t9t26.67"			-12232000C€	
	3 días	00870€10.00'			6B87C€0.X	0B8 000.00
	9 días		.000	.000	-11B283212B.87	-1192332126.67
fi días	0 días	1180Ci00t26.67"	.000	.000	11800C01268?	11800€10126.07
	3 días	1166319128.67'			11B63\6\2e,B7	110031B126.67
	6 días	1192332t26 67"	.000	.000	1192332 \26 07	11g2332126 07

Se basaron en las medias observadas.

El término de error es la media error) = 1.02BE-14.

-. La diferencia de medias es significativa en el nivel.05.

@ de microorganismos

HSD

* u bñoniurto

Tiempo	N	"
3 día	0	881000.00

6 días

0 días

8 días

6

9

8

7008000.IXI

2P0IXI0120,07

68

Sici

10fX)

100EI

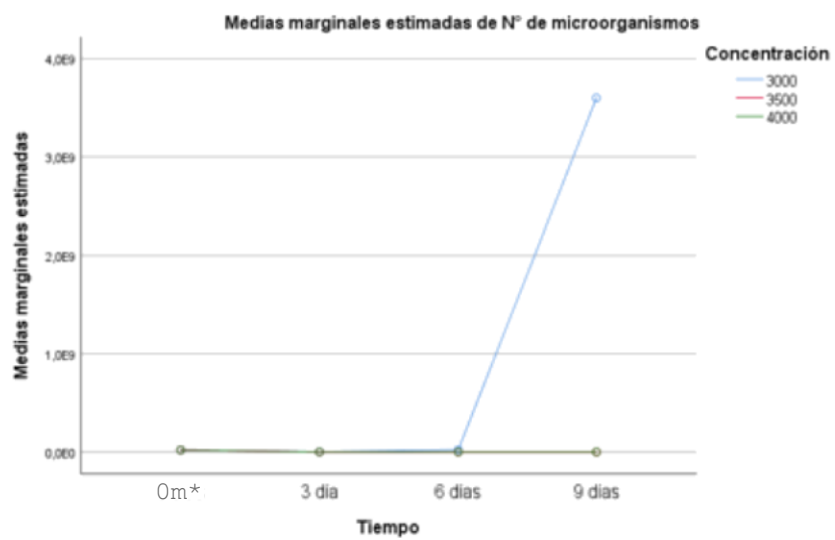
1.000

1.000

Se visualizar las medias para los grupos en los subconjuntos de μ y σ^2 .
 Se basan en las medias muestrales $\bar{x}$ y s^2 .

El término de error es la media cuadrática de los errores $\text{MSE} = 1.028 \times 10^{-1}$.
 e. Utiliza el tamaño de la muestra de la media muestral $n = 9$.

b. Alfe= OK.



Anexo 8 Resultados microbiológicos



**LABORATORIO DE ENSAYOS
TECNICOS
"MICROSERVILAB"
LAMBAYEQUE - PERU**

INFORME DE ENSAYO N° 752



I. DATOS DEL SOLICITANTE:

- Bach. Yolanda del Rocío Salazar Capuñay
- Mariela Paola Macedo Ramírez

II. TÍTULO DEL PROYECTO:
"Efecto de la concentración de aceite esencial de lanche (*Myrcianthes rhopaloides*) en la conservación de la carne (*Bos Taurus*)"

III. DATOS DE LAS MUESTRAS

Nombre	: Carne fresca
Código	: C0
Forma de presentación	: Taper hermético
Estado del envase	: Bueno
Naturaleza del envase	: Plástico
Fecha de recolección	: 03-10-23
Procedencia	: Chiclayo
Llegada al laboratorio	: 03-10-23
Fecha de análisis	: 03-10-23

IV. TIPOS DE ANÁLISIS
Microbiológico

V. DOCUMENTO NORMATIVO
Reglamento sobre vigilancia y control Sanitario de Alimentos y Bebidas (DS.007-98-SA)

VI. RESULTADO DE ANÁLISIS

1. Determinación de criterios microbiológicos

• Aerobios mesófilos	(UFC/g)	:	z,010'	UFC/g
• <i>Salmonella sp</i>	(ausencia/25g)	:	Ausencia	25/g



LABORATORIO DE ANALISIS
E INGENIERIA MICROBIOLOGICA
LAMBAYEQUE
Dr. Roberto G. Espinoza Capuñay
Presidente

Lambayeque, octubre del 2023

Correo: contacto@microservilab.com
Cel: 949019545

LABORATORIO DE ENSAYOS
TÉCNICO
"MICROSERVILAB"
MIAMIQUETEAU

número de EN

O. NOSDII SOUCITANTI:

Yot.nd• dellotlo l.1111Capu"-v
hiP_. MatffiOhmlru

II TITULO OHO PROYECTO

lroides) en

"Efecto de la concentración de aceite esencial de *Bos Taurus* en la conservación de la carne (Bos Taurus)"

III DOPOSII W MURTIAS

Nomb<e

CODIC

folm•de pr, sent. cion

& doft! e11vase

Natu &...se

Ftdladu«QlecClOn

Ptoc. «lenda

U. daal

l«tade1natitis-

Carne Refrigerada
3000CRM1
Taper hermético
Bu-
Nstim
:06-10-23
:Ch
:06-10-23
:06- 23

III. TI, osOEANAUSIS

MIC'Obiol6&im

1/, OOCVMEHTO NORM :nvo

Recia-mo so v1&1..JiavC<MlttoISnita o de Alimentos y Bebidas (DS.007-98-SA)

VI. RESULTAOO D<ANAL&IS

1. Determn;aoch de criterios microbiológicos

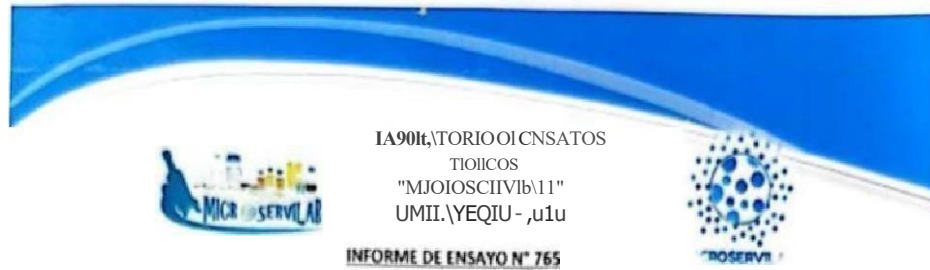
obiosmesof1los (UFC/1) (ausencia/2)

SalmoMlla sp

OFC/1
IS/1

La. Amt, avequ, octubr• del 2023

Correo: contacto@microservilab.com Cel: 949019545



I. DATOS DEL CLIENTE:

- 81th 'folal' dt dtl "OU(S.IAHJ upuf,av
- Ma,w,ta Paola Mltt<IO--fflllf,U

II. TÍTULO DEL PROYECTO:

'Eft'C'io de fi 'om' tnlrul6n d. H'1te nfflliol di!land11!(neliu I/lop111o/d#f) ""
la,OOIJe gh1, 41111 (Doi 71,W\10-

III. DATOS DE LA MUESTRA

Nombrt

Cod=0

Forma h. P'Hfll d6n

btt dodel tnWJe

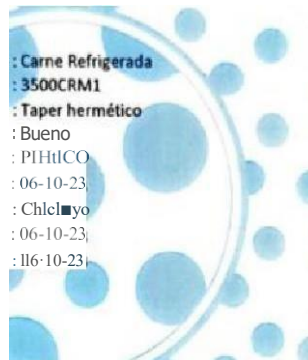
ti 11urá lu1 del ev1u

Fehlde recdecc:lon

Procedfllt1.

Ueald>1111bontono

Fechl de nbalbis



IV. TIPO DE ANÁLISIS

M10'0blol6ako

V. DOCUMENTO NORMATIVO

Rtl lamen losobre vigil.and, ycontrol Sanltar lode Allmentosy Bebl das(DS.007-9&-SA)

III. RESULTADO DE ANÁLISIS

I. Determinación de criterios microbiológicos

Atrobios mesómos

(UFqCJ

3,010'

UFCi

s-JlmOM/lo sp

(1usencia/25&l :

Aunnca

25/1

LABORATORIO DE ANÁLISIS
MICROBIOLÓGICOS
Y CONTROL DE ALIMENTOS
Y BEBIDAS
Dr. Ricardo B. Chacabuco Capuray
Químico General

lambave<11Jt, octubrt del2023

Correo: contacto@microservilab.com

Cel: 949019545



LABORATORIO DE ENSAYOS
TECNICOS
"MICROSERVILAB"
I.A.M. Y.T.Q.U.E. - PERU



INFORME DE ENSAYO N° 766

I. DATOS DEL SUJETO:

- Yolanda del Itocfi toi,ur Capull,iy
- I Paoli,CHORImru

II. TITULO O PROYECTO:

"Hecto d- It rOI!Ctn dt rile H al de lu,che iMrrckmlhn illapali>ldiJI en
l lconsffi/Kion dt!la urn,(Bot ro"

III. DATOS DE LAS MUESTRAS

Nombre	: Carne Refrigerada
Código	: 4000CRM1
Forma de presentación	: Taper hermético
Estado del envase	: Bueno
Naturaleza del envase	: Plástico
Fecha de recolección	: 06-10-23
Procedencia	: Chiclayo
Llegada al laboratorio	: 06-10-23
Fecha de análisis	: 06-10-23

IV. TIPOS DE ANÁLISIS

Microbiológico

V. DOCUMENTO NORMATIVO

Reglamento sobre vigilancia y control Sanitario de Alimentos y Bebidas (DS.007-98-SA)

VI. RESULTADO DE ANÁLISIS

1. OetNmirut,ion de criterios,microbiológicos

At'l'oblos mel6filos	(UFC/1)	4,310'	UFC/c
SolmoMl/osp	(aus,nci.t/25gl :	Aunr-...ja	25/1



Dr. Fernando G. Chacón Capuray
Presidente Comité de

Lambily,iue, OC'tubq del:2023

Correo: contacto@microservilab.com

Cel: 949019545


LABORATORIO INSAYOS
TECN1(05
"MICROSERVI LAB"
LAMBAYEQUE - PERU


INFORME ENSAYO Pr 7H

I. DATOS DE SU CATEGORÍA:

I \ B Y0Qnd1del A lam C1pu 1y
 • **ni P..J. Macedo mrm**

II. TÍTULO DE LA OPCIÓN:

-uKtod 11 conc &.d6n d laocht (MytCiantlrn rttopalolusl en
 la ronsMcion, de la carne (Bos Taurus)

III. DATOS DE LAS MUESTRAS

Nombre	: Carne Refrigerada
Código	: 3000CRM2
Forma de presentación	: Taper hermético
Estado de conservación	: Bueno
Material del envase	: Plástico
Fecha de recepción	: 09-10-23
Procedencia	: Chiclayo
Fecha de análisis	: 09-10-23

IV. TIPO DE ANÁLISIS

ANÁLISIS
Microbiológico

V. DOCUMENTACIÓN

Recl.mento sobre vigilancr.ayaintrolSanitari0 de Alimentos y Bebido(OS.007-98-SA)

VI. RESULTADOS DE ANÁLISIS

1. O..terminaach dewteriosmicrol>t0qicos

• Aerobiot mesófilos	(UFC/e)	2,3 10'	UFC/s
• <i>Salmonella</i> sp	(IUU11Ch/25g) :	Atencia	25/g


Dr. Fernando G. Chacón Capuray
 Director General

Lambayeque, octubre del 2023

Correo: contacto@microservilab.com Cel: 949019545


LABORATORIO DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS
"MUSEO YACU" TAMBAYEQUE


IMPORTE: 782

II. DATOS DE IDENTIFICACIÓN:

• Nombre del producto: **Carne de res**
 • Marca: **BOA Taurus**
 • Fecha de recepción: **09-10-23**
 • Lugar de origen: **Chiclayo**

III. DESCRIPCIÓN DE LAS MUESTRAS:

Nombre	: Carne Refrigerada
Código	: 3500CRM2
Forma de presentación	: Taper hermético
Estado del envase	: Bueno
Naturaleza del envase	: Plástico
Fecha de recolección	: 09-10-23
Procedencia	: Chiclayo
Llegada al laboratorio	: 09-10-23
Fecha de análisis	: 09-10-23

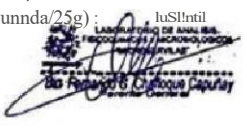
TIPOS DE ANÁLISIS:
Microbiológico

DOCUMENTO NORMATIVO:
Reglamento sobre vigilancia y control Sanitario de Alimentos y Bebidas (DS.007-98-SA)

V. RESULTADOS DE ANÁLISIS:

I. Determinación de microorganismos:

Atrofia: mtK>lilos	(UFC/11	UIO'	UFC::/1
• s, tmonwifo sp	(aunnda/25g):	luStntil	25/c


Dr. Fernando C. Chacón Capuray
 Microbiólogo

Lambayeque, octubre del 2023

Correo: contacto@microservilab.com
 Cel: 949019545


**LABORATORIO DE ENSAYOS
TECNICOS
MICROSERVILAB**
 ILMAYQU (- PIAI)
INFORME DE ENSAYOS


I. DATOS DEL SOLICITANTE:

Valencia del Río, 11, Arica, Chile
 i. P. Macdowell

II. TÍTULO DEL PROYECTO:

"Efecto de la concentración de aceite esencial de Menta (Mentha spicata) en la conservación de la carne (Bos Taurus)"

III. DATOS DE LAS MUESTRAS

Nombre	: Carne Refrigerada
Código	: 4000CRM2
Forma de presentación	: Taper hermético
Estado del envase	: Bueno
Naturaleza del envase	: Plástico
Fecha de recolección	: 09-10-23
Procedencia	: Chiclayo
Llegada al laboratorio	: 09-10-23
Fecha de análisis	: 09-10-23

TIPOS DE ANÁLISIS

Microbiológico

IV. DOCUMENTO NOIIM.NVO

R to sobre "W" ant 11, ya, n Sit 1 tarlo de All mat 1 tos y B bida 1 (OS.007-98- SAI

Vi. RESULTADO DE ANÁLISIS

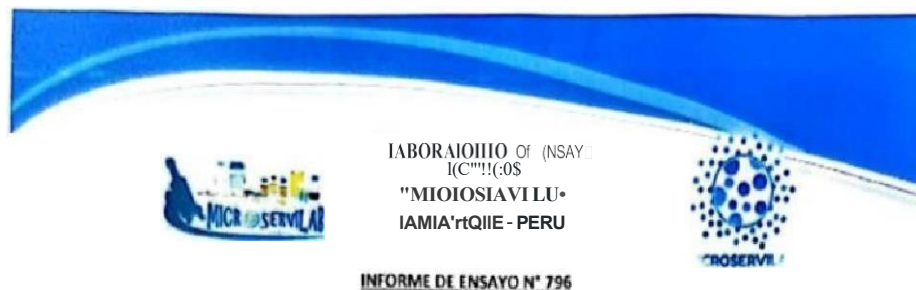
1. Determinación de criterios microbiológicos

• Acl'obiosme<fillos	(UFC/c)	2,110'	UFC/8
• Solmoatlla sp	(ausenc /251):	Ause!Ka	25/g


 Laboratorio de Ensayos Técnicos
 Microservilab
 Ing. Roberto Chacabuco Capulay
 Director General

Lima, 11 de octubre del 2023

Correo: contacto@microservilab.com
 Cel: 949019545



I. DATOS DEL SUOTAI<fil:

'tolIndel R 1;111CPlilIV
la P CHG R1111lm

II.

TÍTULO DEL PROYECTO:

"Efecto de la concentración de aceite esencial de lanche (*Myrcianthes rhopaloides*) en la conservación de la carne (*Bos Taurus*)"

III.

DATOS DE LAS MUESTRAS

Nombre : Carne Refrigerada
Código : 3000CRM3
Forma de presentación : Taper hermético
Estado del envase : Bueno
Naturalera del envase : Plástico
Fecha de recolección : 12-10-23
Procedencia : Chiclayo
Llegada al laboratorio : 12-10-23
Fecha de análisis : 12-10-23

II/.

TIPOS DE ANÁLISIS

Microbiológico

DOCUMENTO NORMATIVO

Reglamento sobre vigilancia y control Sanitario de Alimentos y Bebidas (DS.007-98-SA)

V,

VI.

RESULTADO DEAN.WSI

1 DetennInlddn<It cteriosmkrobio!Ollicos

• Auobios m 601oi: (U&S/81 UFC/1
• Salmonena sp [atur.&/2Ssl : 2S/1

LimbalyPquP, odubre del 2023

IA60RATOIIIIO DEIHIAYO
UCNKOS
MQOSfMIA&
II.AMIAYtQU[•PfiIU

INFORME DE ENSAYO N° 792

DATIH DCL SOUOTANI:

81 Yolanda del Rocio Salazar Capuñay
ela Paola Macedo Ramirez

TÍTULO DEL PROYECTO: dt.-Krlt 1 sencial de lanche (*Myrcianthes rhapaloides*) en
11 t0111ttv,clon dei. ctme!M rt\ /rus)

ROS DE LAS MUESTRAS

Nombre	: Carne Refrigerada
Código	: 3500CRM3
Forma de presentación	: Taper hermético
Estado del envase	: Bueno
Naturaleza del envase	: Plástico
Fecha de recolección	: 12-1 23
Procedencia	: Chic
Llegada al laboratorio	: 12

(I. /O
10-23
II

DOCUMENTO NORMATIVO

IV. Reglamento sobre vigilancia y control Sanitario de Alimentos y Bebidas (DS.007-98-SA)
MiflibiolO!(o

V.

VII. RESIJITAAO DE ANAUSIS

1- De!ermil1ldónde criterio• microbiológico

LABORATORIO DE ANALISIS
MICROBIOLÓGICO Y QUÍMICO
BIO FARMACIA Y CAPUÑAY

• Atrobios me,ofilos 11JFC/11 Z,6'10¹ UFC/c
• *SalmoMlla*>p [aus...cla/2Sal; Auialnal 251&

Correo: contacto@microservilab.com Cel: 949019545



I. CATEGORÍA DE MUESTRA:

II. YAPOR MIDEI Kido R1m JH11C1 pully

II. TÍTULO DEL

"El Kto de

d. Keite

11 Je 11n che [M]ircntn rlopolold J)en

U(WIS

mt. (Bos Taurus)

III. DATOS DE LAS MUESTRAS

Nombre : Carne Refrigerada
Código : 4000CRM3
Forma de presentación : Taper hermético
Estado del envase : Bueno
Naturaleza del envase : Plástico
Fecha de recolección : 12-10-23
Procedencia : Chiclayo
Llegada al laboratorio : 12-10-23
Fecha de análisis : 12-10-23

IV. TIPOS DE ANÁLISIS

Microbiológico

V.

DOCUMENTO NORMATIVO

Reglamento sobre vigilancia y control Sanitario de Alimentos y Bebidas (OS.007-98-SA),

VI. RESULTADO DE ANÁLISIS

1. Determinación de criterios microbiológicos

Aerobios mesófilos
Salmonella sp

(UFC/1)
(1 unidad/25g) :

UFC/1
25/g

Lima, 10 de octubre de 2023

Correo: contacto@microservicb.com

Cel: 949019545

