

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



**EFFECTO ANTIMICROBIANO DEL ACEITE ESENCIAL DE
CÚRCUMA (*Cúrcuma longa*) EN LA ELABORACIÓN DE
HAMBURGUESAS**

Tesis para optar el título profesional de

INGENIERO AGROINDUSTRIAL

JUAN DIEGO CUSQUE HUANSI

Pucallpa – Perú

2023



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
 FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL
 CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL



ANEXO 4
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN O TESIS

Los Miembros del Jurado que suscriben, reunidos para estudiar y escuchar la sustentación de tesis, presentada por **JUAN DIEGO CUSQUE HUANSI**, denominada: **“EFECTO ANTIMICROBIANO DEL ACEITE ESENCIAL DE CÚRCUMA (Cúrcuma longa) EN LA ELABORACIÓN DE HAMBURGUESAS”** para cumplir con el requisito (académico o título profesional) de **TÍTULO PROFESIONAL**.

Teniendo en consideración los méritos del referido trabajo, así como los conocimientos demostrados por el sustentante lo declaramos: **APROBADO POR UNANIMIDAD** con el calificativo **(17) DIECISIETE**,

En consecuencia, queda en condición de ser considerado Apto por el Consejo Universitario y recibir el: Título de **INGENIERO AGROINDUSTRIAL**, de conformidad con lo estipulado en el Art. 3 y 6 del reglamento para el otorgamiento de grado académico de bachiller y título profesional de la Universidad Nacional de Ucayali.

Pucallpa, 17 de agosto del 2023.

M.V. Víctor Alberto Fernández Delgado.

Presidente

Ing. Pablo Pedro Villegas Panduro, M.Sc.

Secretario

Ing. Edgar Vicente Santa Cruz, M.Sc.

Miembro

Ing. Carlos Ruiz Padilla, M.Sc.

Asesor

(*) De acuerdo con el Art. 21 del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional de Ucayali, éstas deberán ser calificadas con términos de Sobresaliente, Aprobado por Unanimidad, Aprobado por Mayoría y Desaprobado



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
 FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL
 CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL



Esta tesis fue sometida a consideración para su aprobación por el jurado evaluador de la Facultad de ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Ucayali, como requisito parcial para optar el Título Profesional de Ingeniero Agroindustrial.

M.V. Víctor Alberto Fernández Delgado.



 Presidente

Ing. Pablo Pedro Villegas Panduro, M.Sc



 Secretario

Ing. Edgar Vicente Santa Cruz, M.Sc.



 Miembro

Ing. Carlos Ruiz Padilla, M.Sc.



 Asesor

Bach. Juan Diego Cusque Huansi



 Tesista

(*) De acuerdo con el Art. 21 del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional de Ucayali, éstas deberán ser calificadas con términos de Sobresaliente, Aprobado por Unanimidad, Aprobado por Mayoría y Desaprobado



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN INTELECTUAL

CONSTANCIA

ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

N° V/0450-2023.

La Dirección de Producción Intelectual de la Universidad Nacional de Ucayali, hace constar por la presente, que el trabajo académico de investigación, titulado:

"EFECTO ANTIMICROBIANO DEL ACEITE ESENCIAL DE CÚRCUMA (*Cúrcuma longa*) EN LA ELABORACIÓN DE HAMBURGUESAS"

Autor(es) : CUSQUE HUANSI, JUAN DIEGO
Facultad : CIENCIAS AGROPECUARIAS
Escuela : Ing. Agroindustrial
Asesor(a) : Mg. Ruiz Padilla, Carlos

Presenta un porcentaje de similitud de 7%, verificado en el Sistema Antiplagio URKUND/ORIGINAL. De acuerdo a los criterios de porcentaje establecidos en el artículo 9 de la DIRECTIVA DE USO DEL SISTEMA ANTIPLAGIO, el cual indica que todo trabajo de investigación no debe superar el 10%. En tal sentido, se declara, que el presente trabajo de investigación: **Si Contiene un porcentaje aceptable de similitud**, procediéndose a emitir la presente Constancia de Originalidad de Trabajo de Investigación (COTI) a solicitud del asesor. En señal de conformidad se firma y sella el presente documento.

Fecha: 25/07/2023



Mg. JOSÉ MANUEL CÁRDENAS BERNAOLA
Director de Producción Intelectual



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN INTELECTUAL

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Repositorio de la Universidad Nacional de Ucayali

Yo, JUAN DIEGO CUSQUE HUANSI

Autor de la tesis titulada: EFFECTO ANTIMICROBIANO DEL ACEITE ESENCIAL DE CÚRCUMA (CURCUMA LONGA) EN LA ELABORACIÓN DE HAMBURGUESAS.

Sustentada el año 2023

Asesor(a): ING. CARLOS RUIZ PADILLA, M.Sc.

Facultad: CIENCIAS AGROPECUARIAS.

Escuela Profesional: INGENIERIA AGROINDUSTRIAL.

Autorizo la publicación:

PARCIAL

TOTAL

De mi trabajo de investigación en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Ucayali (www.repositorio.unu.edu.pe), bajo los siguientes términos:

Primero: Otorgo a la Universidad Nacional de Ucayali licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público en general mi tesis (incluido el resumen) a través del Repositorio Institucional de la UNU, en formato digital sin modificar su contenido, en el Perú y en el extranjero; por el tiempo y las veces que considere necesario y libre de remuneraciones.

Segundo: Declaro que la tesis es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, por tanto me encuentro facultado a conceder la presente autorización, garantizando que la tesis no infringe derechos de autor de terceras personas, caso contrario, me hago único(a) responsable de investigaciones y observaciones futuras, de acuerdo a lo establecido en el estatuto de la Universidad Nacional de Ucayali, la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria y el Ministerio de Educación.

En señal de conformidad firmo la presente autorización.

Fecha: 17 / 08 / 2023

Email: juandiegocusque@gmail.com Firma: Juan Diego Cusque Huansi

Teléfono: 989786623 DNI: 73275327

DEDICATORIA

A Dios, por darme la fuerza, la sabiduría, salud y voluntad de terminar esta etapa de mi vida y mi trabajo de investigación, por bendecirme día a día con su amor y salud ya que si ello no hubiese sido nada posible.

A mis padres, Hugo Ramón Cusque Huamán e Irma Huansi Sinarahua, porque ellos son mi razón de vivir, con sus consejos, su amor, apoyo incondicional tanto moral como económico, ya que sin ellos no soy la persona que soy hoy en día con los valores que

A mis hermanos, Germán, Enrique y Edmundo, quienes con sus consejos influían en mí para lograr mis objetivos, por su apoyo y compañía en lo largo del camino de mi carrera universitaria.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de Ucayali, mi alma mater en educación superior y a los docentes profesionales de la Facultad Ciencias Agropecuarias y Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial, que contribuyeron brindándonos su tiempo, dedicación y conocimiento a lo largo de toda la carrera, formando profesionales.

Al Ing. Carlos Ruiz Padilla, por su paciencia, consejo, tiempo, ayuda y apoyo durante el trayecto de todo el presente trabajo de investigación.

A la Ing. Cristina Elena Quiñones Ruiz, por su ayuda y apoyo incondicional y contribución que me brindó durante el proyecto de investigación

Al Ing. Ader Guerra y el Ing. Manuel Trelles por las facilidades brindadas de poder trabajar dentro de las instalaciones del laboratorio de Química de la Universidad Nacional de Ucayali

A mis amigos Max Reyes, Zelene Odicio, María Panduro, Andrea Díaz, Paolo Arechaga, Giantierre Sánchez, quienes me apoyaron en el trabajo de investigación, por su tiempo brindado y apoyo moral y fueron cómplices en toda la trayectoria de mi vida universitaria.

ÍNDICE

RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
LISTA DE CUADROS	xiii
LISTA DE FIGURAS	xiv
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1. Antecedentes	3
2.2. Generalidades de la carne	5
2.3. Tipos carne	5
2.3.1. Carne de pollo	5
2.3.2. Carne bovina	6
2.3.3. Carne de porcina	6
2.4. Composición	6
2.4.1. Proteínas	6
2.4.2. Grasa	7
2.4.3. Carbohidratos	8
2.4.4. Agua	8
2.4.5. Sales minerales	8
2.5. Propiedades nutricionales de la carne	9
2.6. Productos cárnicos	9
2.6.1. Productos cárnicos crudos	10
2.6.2. Productos cárnicos tratados con calor	11
2.7. Aceites esenciales	12
2.7.1. Clasificación de los aceites esenciales	12

2.7.2. Métodos de extracción	14
2.8. Cúrcuma	16
2.8.2. Tabla nutricional de Cúrcuma longa	17
2.8.3. Uso	18
2.9. Microbiología	20
2.9.1. Microorganismos en alimentos.....	20
2.10. Conservación de alimentos.....	22
2.10.1. Métodos de conservación de alimentos.....	22
III. MATERIALES Y MÉTODOS	25
3.1. Lugar de ejecución	25
3.2. Materia prima	25
3.3. Materiales	25
3.3.1. Materia Prima	25
3.3.2. Insumos	26
3.3.3. Materiales	26
3.3.4. Equipos.....	27
3.4. Metodología experimental.....	27
3.4.1. Extracción de aceite esencial de cúrcuma.....	27
3.4.2. Preparación de hamburguesa	30
3.5. Metodología analítica.....	34
3.5.1. Metodología para el análisis microbiológico	34
3.5.2. Metodología para análisis sensorial	35
3.6. Diseño estadístico de la investigación.....	36
3.6.1. Diseño experimental	36
3.6.2. Tratamientos	37

3.6.3. Análisis estadísticos.....	37
3.6.4. Nivel de investigación	38
3.6.5. Población y muestra	38
3.7. Medición de variables independientes y dependientes	39
3.7.1. Variables independientes	39
3.7.2. Variables dependientes	39
IV. RESULTADOS.....	40
4.1. Aceite esencial de cúrcuma (<i>Cúrcuma longa</i>)	40
4.1.1. Rendimiento de cúrcuma	40
4.1.2. Secado de Cúrcuma.....	41
4.1.3. Rendimiento del Aceite esencial de Cúrcuma	42
4.2. Evaluación antimicrobiana de las hamburguesas con aceite esencial de cúrcuma	44
4.2.1. Efecto antimicrobiano en Aerobios mesófilos.....	47
4.2.2. Efecto antimicrobiano en <i>Staphylococcus aureus</i>	47
4.3. Evaluación de las características sensoriales.....	48
V. DISCUSIÓN	52
5.1. Rendimiento de secado de cúrcuma y aceite esencial	52
5.2. Efecto antimicrobiano en las hamburguesas	53
5.3. Características sensoriales de las hamburguesas	53
VI. CONCLUSIONES.....	55
VII. RECOMENDACIONES	56
VIII. LITERATURA CITADA	57
IX. ANEXO.....	65

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la Universidad Nacional de Ucayali, ubicado a latitud Sur 8°23'48,11", longitud Oeste 74°35'10,93" y con altitud de 154 msnm en la carretera Federico Basadre Km 6,200. Tiene como objetivo el efecto antimicrobiano del aceite esencial de cúrcuma (*Cúrcuma longa*) en la elaboración de hamburguesas. Dicho trabajo consistió en elaborar las hamburguesas en diferentes concentraciones, T₁ hamburguesas con 0% de aceite esencial de cúrcuma, T₂ hamburguesas con 0.2% de aceite esencial de cúrcuma, T₃ hamburguesas con 0.5% de aceite esencial de cúrcuma y T₄ hamburguesas con 1% de aceite esencial de cúrcuma, realizando análisis microbiológicos y análisis sensorial. El análisis microbiológico con el aceite esencial de cúrcuma presenta efecto favorable en el crecimiento microbiano de Aerobio mesófilos, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella sp* en un tiempo de 30 días, siendo evaluados semanalmente, donde el tratamiento T₄ presenta mayor inhibición y los cuatros tratamientos presentan ausencia en *Escherichia coli* y *Salmonella sp* y se encuentra dentro de los límites de la Norma Técnica Sanitaria N° 0.71-MINSA/DIGESA-X-7. El análisis sensorial de las hamburguesas con aceite esencial de cúrcuma (*Cúrcuma longa*) llega a tener efecto en los 30 panelistas, donde el test de Friedman nos muestra que los cuatros atributos estudiados que fue calificado en una tabla hedónica con puntuación desde uno a cinco, presentan diferencias significativas, siendo T₂ hamburguesas con 0.2 % de aceite esencial de cúrcuma el mejor aceptado y el tratamiento T₄ es el menos aceptado.

Palabras clave: Cúrcuma, Hamburguesas, Aceite esencial, Microbiológicos, Antimicrobiano.

ABSTRACT

This research work was carried out at the National University of Ucayali, located at South latitude 8°23'48.11", West longitude 74°35'10.93" and with an altitude of 154 masl on the Federico Basadre highway. km 6,200. Its objective is the antimicrobial effect of turmeric essential oil (*Curcuma longa*) in the preparation of hamburgers. This work consisted of preparing the hamburgers in different concentrations, T1 hamburgers with 0% turmeric essential oil, T2 hamburgers with 0.2% turmeric essential oil, T3 hamburgers with 0.5% turmeric essential oil and T4 hamburgers with 1% turmeric. turmeric essential oil, performing microbiological analysis and sensory analysis. The microbiological analysis with the essential oil of turmeric presents a favorable effect on the microbial growth of *Aerobio mesophiles*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* and *Salmonella sp* in a period of 30 days, being evaluated weekly, where the T4 treatment presents greater inhibition and the four treatments They are absent in *Escherichia coli* and *Salmonella sp* and are within the limits of the Sanitary Technical Standard No. 0.71-MINSA/DIGESA-X-7. The sensory analysis of the hamburgers with turmeric essential oil (*Curcuma longa*) came to have an effect on the 30 panelists, where the Friedman test shows us that the four attributes studied that were qualified in a hedonic table with a score from one to five, present significant differences, being T2 hamburgers with 0.2 % turmeric essential oil the best accepted and the T4 treatment is the least accepted.

Keywords: Turmeric, Hamburgers, ssential oil, Microbiological, Antimicrobial.

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Composición nutricional de la carne bovina cada 100g.	9
Cuadro 2. Clasificación taxonómica de la cúrcuma	17
Cuadro 3. Tabla de composición nutricional por 100 g de cúrcuma.	17
Cuadro 4. Formulación de hamburguesas.	31
Cuadro 5. Escala hedónica de cinco puntos.....	36
Cuadro 6. Tratamientos experimentales.....	37
Cuadro 6. Secado de cúrcuma.....	41
Cuadro 7. Rendimiento del aceite esencial de cúrcuma.....	43
Cuadro 9. Resultados microbiológicos con los límites permisibles <i>E. coli</i> y <i>Salmonella sp.</i>	45
Cuadro 10. Resultados microbiológicos con los límites permisibles Aerobios mesófilos y <i>Staphylococcus aureus</i>	46
Cuadro 11. Análisis de varianza de Aerobios Mesófilos	47
Cuadro 12. Análisis de varianza de <i>Staphylococcus aureus</i>	47
Cuadro 13. Test de Friedman en la evaluación sensorial	48
Cuadro 14. Prueba de Friedman de olor	49
Cuadro 15. Prueba de Friedman de color	50
Cuadro 16. Prueba de Friedman de sabor	50
Cuadro 17. Prueba de Friedman de textura	51
En el Anexo	
Cuadro 1A. Calificación de los panelistas a los atributos de olor y color	68
Cuadro 2A. Calificación de los panelistas a los atributos de sabor y textura ...	69

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Tipos de grasas en la carne	8
Figura 2. Diagrama de flujo del aceite esencial.	28
Figura 3. Proceso de las hamburguesas con aceite esencial de cúrcuma.....	32
Figura 4. Proceso de secado de cúrcuma	40
Figura 5. Proceso de extracción de aceite esencial	41
Figura 6. Gráfico de secado de cúrcuma	42
Figura 7. Perfil sensorial.....	51
En el anexo	
Figura 1A. Ficha de evaluación sensorial	65
Figura 2A. Análisis de varianza y prueba de Tukey de Aerobios mesófilos	66
Figura 3A. Análisis de varianza y prueba de Tukey de <i>Staphylococcus aureus</i>	66
Figura 4A. Prueba de Friedman de olor	67
Figura 5A. Prueba de Friedman de color.....	67
Figura 6A. Prueba de Friedman de sabor.....	68
Figura 7A. Prueba de Friedman de textura.....	68
Figura 8A. Semana 1 de hamburguesa con 0% de aceite esencial de cúrcuma	70
Figura 9A. Semana de hamburguesa con 0% de aceite esencial de cúrcuma	73
Figura 10A. Semana 3 de hamburguesa con 0% de aceite esencial de cúrcuma	71
Figura 11A. Semana 4 de hamburguesa con 0% de aceite esencial de cúrcuma	74
Figura 12A. Semana 1 de hamburguesa con 0.2% de aceite esencial de cúrcuma ...	75
Figura 13A. Semana 2 de hamburguesa con 0.2% de aceite esencial de cúrcuma ...	77
Figura 14A. Semana 3 de hamburguesa con 0.2% de aceite esencial de cúrcuma ...	78
Figura 15A. Semana 4 de hamburguesa con 0.2% de aceite esencial de cúrcuma....	78
Figura 16A. Semana 1 de hamburguesa con 0.5% de aceite esencial de cúrcuma ...	79

Figura 17A. Semana 2 de hamburguesa con 0.5% de aceite esencial de cúrcuma	80
Figura 18A. Semana 3 de hamburguesa con 0.5% de aceite esencial de cúrcuma....	81
Figura 19A. Semana 4 de hamburguesa con 0.5% de aceite esencial de cúrcuma	82
Figura 20A. Semana 1 de hamburguesa con 1% de aceite esencial de cúrcuma.....	83
Figura 21A. Semana 2 de hamburguesa con 1% de aceite esencial de cúrcuma.....	84
Figura 22A. Semana 3 de hamburguesa con 1% de aceite esencial de cúrcuma.....	85
Figura 23A. Semana 4 de hamburguesa con 1% de aceite esencial de cúrcuma.....	86
Figura 24A. Selección de cúrcuma	87
Figura 25A. Lavado de cúrcuma	87
Figura 26A. Cortado de cúrcuma	87
Figura 27A. Secado de cúrcuma	87
Figura 28A. Hidrodestilación.....	103
Figura 29A. Decantación.....	103
Figura 30A. Envasado de aceite esencial.....	103
Figura 31A. Aceite esencial	103
Figura 32A. Carne para hamburguesa	104
Figura 33A. Coterizado	104
Figura 34A. Molido de la carne	104
Figura 35A. Moldeo	104
Figura 36A. Envasado	105
Figura 37A. Almacenamiento.....	105
Figura 38A. Muestras de hamburguesas.....	105
Figura 39A. Preparación de hamburguesas	105
Figura 40A. Muestras para análisis sensorial.....	106
Figura 41A. Evaluación de panelistas	106

Figura 42A. Análisis sensorial.....106

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad la agroindustria va tomando protagonismo para poder conservar los alimentos preservando sus atributos organolépticos como el olor, color, sabor y la textura, a través del tiempo, prolongado así su vida útil, permitiendo de esta manera presentar variedad de productos con buena calidad. En la industria cárnica es común el uso de conservantes, entre ellas tenemos a los nitritos y nitratos, que son conservantes sintéticos que son utilizados en productos cárnicos curados, esterilizados, así como en preparados de carnes, pero estos van teniendo menos uso debido a problemas que causa a la salud, tal es el caso del cáncer de colón, por lo que el consumidor va optando por productos naturales que no llegue a perjudicarlo.

Por tal motivo la industria alimentaria se toma en una importante labor de buscar sustancias naturales que ayuden a la conservación de los alimentos, muchas de estas sustancias conservadoras se llegan a encontrar en la naturaleza.

La cúrcuma (*Cúrcuma longa*) está siendo uno de los productos estudiados actualmente, por su beneficio que posee hacia la salud, al ser antiinflamatorio, antioxidante y al mismo tiempo ser antimicrobianos, esto gracias a la cúrcumina, un compuesto fenólico principal del curcuminoide.

El aceite esencial de cúrcuma, presenta las funciones de ser antimicótico, antiviral y antibacteriano, por lo que lo hace un gran candidato para la conservación de los alimentos, inhibiendo así el crecimiento de microorganismos en los alimentos.

Las hamburguesas son uno de los productos cárnicos que se consume habitualmente en la comida rápida o como opción de proteína en los platos de los hogares, pero al ser un producto cárnico, está posee los nutrientes necesarios para la proliferación de los microorganismo, causando así muchas de la veces enfermedades transmitidas por alimentos (ETA), y al ser un alimento de consumo frecuente es que se optó por realizar el presente trabajo de investigación viendo el efecto en las hamburguesas de la actividad antimicrobiana del aceite esencial de cúrcuma (*Cúrcuma longa*) en diferentes concentraciones, comenzando desde el tratamiento testigo T₁ 0% de aceite esencial de cúrcuma, T₂ 0.2% de aceite esencial de cúrcuma, T₃ 0.5% de aceite esencial de cúrcuma y T₄ 1% de aceite esencial de cúrcuma.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Antecedentes

Cedeño y Vargas (2019) en su trabajo de investigación realizaron la evaluación microbiológica frente a bacterias coliformes y *E. coli* con el aceite esencial de canela y clavo de olor aplicando como conservante en la carne de res tipo hamburguesa. En la investigación realizaron la extracción de los aceites mediante hidrodestilación, donde trabajaron con concentraciones de aceite esencial (25%, 45%, 55% y 65%) que evaluó previamente para determinar la concentración mínima inhibitoria, siendo el de 45% de canela y clavo de olor con el que trabajó. Se realiza la prueba de conservación con tres muestras, carne picada tipo hamburguesa con conservante (F1) con aceite esencia de canela (F2) y con aceite esencial de clavo (F3), siendo el F1 diferente al F2 y F3 ya que no se logró inhabilitar los coliformes totales, el F3 el aceite esencial de calvo comenzó su actividad inhibidora a las 24 hora mientras que el F2 el aceite esencial de canela a las 48 horas.

Torres et al. (2014) investigaron la actividad antibacteriana del aceite esencial del rizoma de *Cúrcuma longa L.* La investigación se realizó con la extracción del aceite esencial del rizoma de cúrcuma donde se aplicó la extracción mediante hidrodestilación, dónde fueron evaluado en *Escherichia coli*, *Pseudomonas aureginosa*, *Staphylococcus aureus* y *Bacillus subtilis*, donde en los cuatros tuvieron actividad antibacteriana, pero siendo más prominente en *Staphylococcus aureus* y *Bacillus subtilis*.

Castillo (2017) en su trabajo de investigación trabajó con aceite esencial de orégano (AEO) y ajo (EA) para la conservación de hamburguesa, siendo ambos como potenciadores de antioxidantes y antimicrobiano, determinándolo

mediante combinaciones de ambos aceites. La actividad antioxidante se realizó mediante secuestro de radicales con la cual no se pudo realizar por el motivo de precipitado, la actividad biocida se realizó mediante 9 cepas bacterianas alterantes y patógenas transmitidas por alimentos; *Escherichia coli* O157:H7, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Salmonella* y alterantes *Lactobacillus plantarum*, *Enterococcus*, *Pseudomonas* y *Escherichia coli* y en 2 cepas de hongos *Alternaria sp.* y *Thamnidium sp.* En su investigación determinó que tanto el AEO y el EA y combinación de ambas resultaron eficientes para la inhibición de las bacterias patógenas y alterantes con la excepción de *Pseudomonas*, en caso como los hongos el AEO tuvo más efectividad que el EA.

Perét-Almeida et al. (2008) investigaron la actividad antimicrobiana in vitro de rizoma en polvo, pigmentos curcuminoides y aceite esencial de *Cúrcuma longa* L. donde la investigación con el aceite esencial de cúrcuma tuvo efecto con la inhibición de crecimiento de *B. subtilis*, *S. choleraesuis*, *E. coli*, *A. niger* y *S. cerevisiae*, comparando con otros antibióticos tradicionales, el aceite esencial de cúrcuma presenta gran potencial como agente antimicrobiano.

Marante et al. (2016) investigaron en el empleo extracto de cúrcuma como agente antimicrobiano en la producción de croquetas, donde la investigación se realizó con extracto alcohólico de cúrcuma en concentraciones de 10 y 20 mg/kg de croquetas que para la comparación tuvieron un tratamiento con adición del extracto alcohólico de cúrcuma con fines de comparación, todas las muestras fueron puestas a refrigeración para su conservación. Teniendo como resultado que ambas concentraciones tienen efecto antimicrobiano, lo que hace que los limitantes del deterioro de las croquetas sean los hongos filamentosos, haciendo que la concentración de 10 mg/kg de croquetas presenten significativamente el

retraso de los microorganismos y el de 20 prolongado mucho más el estado de anaquel de la croqueta, por lo que la cúrcuma presenta fuerte actividad antimicrobiana contra este producto cárnico.

2.2. Generalidades de la carne

Se entiende por carne a la parte blanda entre piel y huesos es decir el músculo que es comestible de los animales de abasto sacrificados y faenados en condiciones higiénicas. Se incluyen las porciones de grasa, hueso, cartílago, piel, tendones, aponeurosis, nervios y vasos linfáticos y sanguíneos que normalmente acompañan al tejido muscular y que no se separan de él en los procesos de manipulación, preparación y transformación (Horcada & Polvillo, 2010).

2.3. Tipos carne

Desde hace muchos tiempos el hombre hace el consumo de diferentes tipos de carnes, por lo que llevó a establecer la actividad de crianzas y domesticación de animales como cerdos, aves, res, entre otros, haciendo un aprovechamiento económico (Páez Perilla & Arias Gonzales, 2014).

A continuación, se mencionará los tres tipos de carnes más consumido en Perú

2.3.1. Carne de pollo

A nivel mundial, la carne de pollo es el más consumido después de la carne de porcino.

En el Perú la carne de pollo es uno de los productos cárnicos de mayor consumo, dando así que para el 2018 el consumo per cápita de carne de pollo alcanzó los 50.3 kg/hab/año, teniendo un crecimiento sostenido de 5.2% de tasa anual (MINAGRI, 2019).

2.3.2. Carne bovina

La carne bovina es la segunda más consumida en el Perú con un consumo per cápita de 6.1 kg/hab/año, siendo decreciente en el periodo del año 2012 – 2019 (MINAGRI, 2020).

2.3.3. Carne de porcina

En el mundo el consumo de carne porcino es la más consumida, alcanzando en el año 2019 un consumo per cápita de 15.6 kg/hab/año.

En el Perú es la tercera carne más consumida, alcanzando un consumo per cápita de 5.5 kg/hab/año, teniendo un crecimiento de tasa anual de 2.3% (MINAGRI, 2020).

2.4. Composición

2.4.1. Proteínas

Las proteínas cárnicas tienen la función tecnológica de poder emulsionar grasas, ligar agua y proporcionar color, sabor y textura, donde puede distinguirse de la carne las siguientes clases de proteínas (Schmidt Hebbel et al., 1984):

2.4.1.1. Proteínas musculares

a) Proteínas contráctiles; estas se encuentran ubicadas en las fibras que llegan a ser solubles en sal, en este caso se tiene a la miosina que existen en las fibrillas como un gel concentrado que es la causante principal de la emulsificación de la carne (Schmidt Hebbel et al., 1984).

b) Proteínas solubles del sarcoplasma; la mioglobina o hemoglobina del músculo es el almacén temporal del oxígeno utilizado en el proceso bioquímico normales del músculo vivo, que junto con la

globulina y el miógeno o conjunto de enzimas de la carne son los responsables del metabolismo celular (Schmidt Hebbel et al., 1984).

2.4.1.2. Proteínas insolubles del tejido conjuntivo

a) Colágeno, suele utilizarse para la envoltura de productos cárnicos, que están formados por pocas cadenas de polipéptidos que son entrelazados en forma helicoidal y a través de puentes de hidrógeno. Es susceptible a la retracción y al hidrolisis por la acción del calor y humedad formando gelatina (Schmidt Hebbel et al., 1984).

b) Elastina; es abundante en los tendones y ligamentos, que es formado por largas cadenas de polipéptidos donde se encuentra ubicados a lado de otras y enlazadas por uniones covalentes y son resistentes al hidrolisis (Schmidt Hebbel et al., 1984).

2.4.1.3. Nucleoproteínas; forma el grueso del material genético que controla las características hereditarias de las células (Schmidt Hebbel et al., 1984).

2.4.2. Grasa

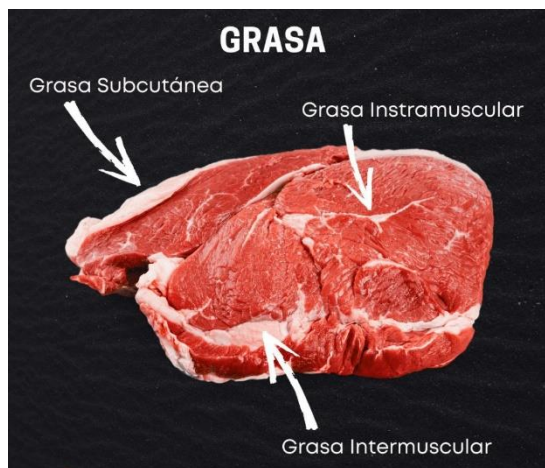
La grasa de los animales son grasas orgánicas y grasa de tejidos. La grasa orgánica es una grasa blanda que se puede obtener del riñón, vísceras y corazón, que se funden para formar la manteca. La grasa de los tejidos son grasas resistentes al corte y son destinadas para la elaboración de productos cárnicos, esta se puede encontrar en el dorso, pierna y papada (Apango Ortiz, 2005).

En la carne existe de diversas formas:

- Extracelular: tejido subcutáneo y de depósito
- Intramuscular: contribuye el aspecto marmóreo de la carne

- Gotitas finas: de grasa en el sarcoplasma.

Figura 1. Tipos de grasas en la carne



2.4.3. Carbohidratos

Llega a existir solo en forma de glucógeno en el animal vivo que solo alcanza el 1% en el vacuno, la cual llega a desaparecer antes de llegar a la preparación (Schmidt Hebbel et al., 1984).

2.4.4. Agua

(Schmidt Hebbel et al., 1984) En la carne se llega a distinguir en:

- Agua de hidratación; fuertemente ligada a las proteínas hidrosolubles a través de puentes de hidrógeno la cual forma el 4 a 5 % del agua total de la carne.
- Agua libre; incorporada a la microestructura del tejido muscular, que hace actuar como un cuerpo sólido elástico.

2.4.5. Sales minerales

Presenta iones de calcio que desempeña el papel importante de la rigidez cadavérica. Si la carne se congela antes del rigor mortis los iones de calcio se liberan durante la congelación o el deshielo posterior, teniendo como

consecuencia una gran pérdida de jugo celular y una gran dureza viscosa, ausentándose de terneza suficiente (Schmidt Hebbel et al., 1984).

2.5. Propiedades nutricionales de la carne

La carne llega a contribuir de manera importante satisfacer las necesidades nutritivas del hombre, la cual hace destacar como la fuente de proteína de más alto valor biológico.

Cuadro 1. Composición nutricional de la carne bovina cada 100g.

	Carne vacuno (filete lomo)	Carne de ternera magra
Agua	66.7	74.9
Lípido (g)	13.5	2.7
Potasio (mg)	330	360
Calcio (mg)	6	8
Magnesio (mg)	20	25
Fósforo (mg)	210	5260
Hierro (mg)	2.3	1.2
Vitamina B6 (mg)	0.27	0.3
Vitamina B12 (mg)	2	1
Ácido Fólico (mg)	3	5

Fuente: López Camacho & Pellicero López (2019)

2.6. Productos cárnicos

Los productos cárnicos son los productos que se llegan a preparar, total o parcialmente, con carnes, despojos, grasas y subproductos comestibles, donde se somete a la carne a diversos métodos de conservación. Para esto debe

ser procedente de animales de abasto, donde se adiciona condimentos, aditivos y especias (Escuela de Postgrado Industrial, 2021).

Para la clasificación de los productos cárnicos se puede basar en criterios como tipos de materias primas que se llega a componer, estructura de la masa, si se encuentran embutidos o no, si se sometió o no a calor o algún otro proceso tecnológico para su elaboración, entre otras características (Venegas Fornias & Valladares Díaz, 1999).

En esta oportunidad lo clasificaremos de la siguiente manera:

2.6.1. Productos cárnicos crudos

Son aquellas que son sometidos a proceso tecnológico que no llega a incluir tratamiento térmico. En ellas tenemos a:

a) Productos cárnicos crudos frescos

Son elaborados con carne y grasa molida, con la adición o no de subproductos y/o extensores, aditivos permitidos embutidos o no que pueden ser curados o no y ahumados o no. A estos se les puede incluir a las hamburguesas, longanizas, butifarra, masas crudas entre otros (Venegas Fornias & Valladares Díaz, 1999).

b) Productos cárnicos crudos fermentados

Son los productos que se elaboran con carne y grasa molida o picada o piezas de carnes integrales, que son sometidos al proceso de maduración que le llega a conferir sus características organolépticas y conservarlas, con adición o no de cultivos iniciadores y aditivos permitidos, pudiendo ser curados o no, secados o no y ahumados o no. Estos productos pueden ser, chorizos, salamis, jamón crudo, pastas untables, pepperoni entre otros.

c) Productos cárnicos crudos salados

Estos son los productos elaborados con piezas de carne o subproductos y son conservados por medio del proceso de salado, pudiendo ser curados, ahumado, secados o en caso contrario no. Los productos pueden ser menudos salados, tocino, tasajo.

2.6.2. Productos cárnicos tratados con calor

Son aquellos productos que durante su elaboración han llegado a ser sometidos a algún tratamiento térmico y se clasifican en:

a) Productos cárnicos embutidos y moldeados

Son los elaborados con un tipo o una mezcla de dos o más carnes y grasa, molidas y/o picadas, que pueden ser crudas o cocinadas y puedan tener adición o no de subproductos y/o extensores y/o aditivos que son permitidos, que llegan a ser colocados en tripas naturales o artificiales y se llegan a ser sometidos a uno o más tratamientos como curado, secado, ahumado y cocción.

b) Piezas integrales curadas y ahumadas

Son aquellos productos cárnicos elaborados con piezas anatómicas integrales y aditivos permitidos con la adición o no de extensores, donde el ahumado, curado y cocción tienen un papel importante, los productos pueden ser jamones, tocinetas, lacón entre otros productos más.

c) Productos cárnicos semielaborados

Es elaborado con carne molida o picada o en piezas, con la adición o no de tejido graso, subproductos, extensores y aditivos que son permitidos y llegan a recibir tratamiento térmico para su elaboración, pero al

momento de consumirla deben ser cocidas, estos productos pueden ser croquetas, productos reconstruido como Nuggets y productos semicocidos.

d) Conservas cárnicas

Son la carne o productos cárnicos que se llegan a tratar adecuadamente con calor en envases cerrados, herméticos como latas, pomos, tripas artificiales que se pueden almacenar para un largo tiempo.

2.7. Aceites esenciales

Los aceites esenciales son un líquido aromático que puede ser de aspecto fluido o espeso y de color variable de acuerdo al tipo de planta de la que fue extraído, que se pueden encontrar en hojas (menta piperita, albahaca linalol), flores (lavanda, ylang ylang), madera (cedro del Atlas, sándalo blanco), raíces (jengibre, valeriana, vetiver) o las semillas (cilantro, anís verde, zanahoria) (HEVEA L INFINI VEGETAL, 2015).

Los aceites esenciales son las fracciones líquidas volátiles, que generalmente es destilables por arrastre de vapor de agua, que contienen las sustancias responsables del aroma de las plantas y que llegan a ser importantes para la industria cosmética (perfumes y aromatizantes) industria de alimentos (condimentos y saborizantes) y farmacéutica (saborizantes) (Martínez, 2003).

2.7.1. Clasificación de los aceites esenciales

Los aceites esenciales se encuentran distribuidos en diferentes plantas de las familias Asteracea, Labiatae, Lauraceae, Myrtaceae, Pinaceae, Rosaceae, Rutaceae, Umbelliferae, etc (Benavides et al., 2010).

Los aceites esenciales se almacenan en diferentes partes de las plantas: en las hojas (albahaca, eucalipto, hierbabuena, mejorana, menta, romero, salvia, etc.), en las raíces (jengibre, sándalo, sasafrás, etc.), en el pericarpio del fruto (cítricos

como el limón, mandarina, naranja, etc.) en las semillas (anís, comino, etc.) en el tallo (canela, etc.) en las flores (lavanda, manzanillas, tomillo, rosa, etc.) o en los frutos (perejil, pimienta, etc.). Se clasifican basándose en criterios como la consistencia y origen (Rodríguez Álvarez et al., 2012).

2.7.1.1. Clasificación por consistencia

Por su consistencia los aceites esenciales se clasifican:

- Esencias fluidas; son líquidos volátiles a temperatura ambiente.
- Bálsamos; son de consistencia más espesa, son poco volátiles y propensas a sufrir reacciones de polimerización.
- Oleorresinas; tienen el aroma de las plantas en forma concentrada y son típicamente líquidos muy viscosos o sustancias semisólidas. (Martínez, 2003).

2.7.1.2. Clasificación por origen

Por su clasificación de acuerdo a su origen, los aceites esenciales se clasifican de acuerdo a si son naturales, artificiales, y sintéticas.

- Naturales; se llegan a obtener directamente de las plantas y no sufren modificaciones físicas ni químicas posteriores, debido a su rendimiento tan bajo llegan a ser muy costosas.
- Artificiales; se llega a obtener a través de procesos de enriquecimientos de la misma esencia con uno o varios de sus componentes, por ejemplo, mezclando esencias de rosa, geranio y jazmín enriquecida con linalol.

- Sintéticas; son producidas por la combinación de sus componentes las cuales son la mayoría de las veces producidas por procesos de síntesis química, llegan a ser más económicos y por lo tanto son muchos más utilizados como aromatizantes y saborizantes (Martínez, 2003).

2.7.1.3. Clasificación química

Desde el punto de vista química y a pesar de su composición compleja con diferentes tipos de sustancias, los aceites esenciales se pueden llegar a clasificar de acuerdo con su tipo de sustancias que llegan a ser los componentes mayoritarios como:

- Aceites esenciales monoterpenoides, ricos en monoterpenos, por ejemplo, hierbabuena, albahaca, salvia, etc.

- Aceites esenciales sesquiterpenoides, son ricos en sesquiterpenos, por ejemplo, copaiba, pino, junípero, etc.

- Aceites esenciales fenilpropanoides, ricos en fenilpropanos, tales como el clavo, canela, anís, etc.

2.7.2. Métodos de extracción

Para la elección del método de extracción del aceite esencial depende del estado original y las características que posee la materia prima vegetal. El método de extracción llega a determinar algunas características del aceite esencial, como la viscosidad, el color, la solubilidad, la volatilidad y puede llegar a enriquecer o reducir la presencia de algunos componentes. (Comité para la protección de la Salud de los Consumidores, CD-P-SC, 2016).

2.7.2.1. Prensado o Expresión

El aceite esencial se obtiene mediante el proceso mecánico, sin calentamiento, que es conocido como el prensado en frío. Se

utiliza principalmente con cítricos e implica la expresión del aceite del pericarpio y su posterior separación (Comité para la protección de la Salud de los Consumidores, CD-P-SC, 2016).

2.7.2.2. Destilación por arrastre de vapor con agua

O extracción por arrastre, hidrodestilación, hidrodifusión o hidroextracción, generalmente es llamado destilación por arrastre de vapor cuando se usa vapor saturado o sobrecalentado fuera del equipo principal. Cuando se usa vapor saturado, pero el material se encuentra en contacto con el agua generadora se le conoce hidrodestilación. Con este proceso se puede obtener el aceite esencial de plantas aromáticas. (Rodríguez Álvarez et al., 2012).

Para la extracción la muestra vegetal cortada en trozos pequeños, se encierra en una cámara inerte y es sometida a una corriente de vapor de agua sobrecalentado, la esencia es arrastrada, condensada, recolectada y separada de la fracción acuosa. Este método es utilizado para perfumería. Se utiliza a nivel industrial debido al alto rendimiento y la pureza del aceite obtenido (Martínez, 2003).

2.7.2.3. Extracción con solventes volátiles

La muestra seca y molida se llega a poner en contacto con solventes tales como alcohol, cloroformo, etc. Estos solventes llegan a solubilizar la esencia, pero también solubilizan y extraen otras sustancias como grasas y ceras, obteniendo al final sustancia impura (Martínez, 2003).

2.7.2.4. Enflorado o enfleurage

El material vegetal, generalmente llega a ser flores, es puesto en contacto con un aceite vegetal. La esencia es solubilizada en el

aceite vegetal que llega a actuar como vehículo extractor. Se obtiene inicialmente una mezcla de aceite esencial y aceite vegetal, que luego llega a ser separada por otro medio físico – químicos. Esta técnica es empleada para la obtención de aceite esenciales de flores (rosa, jazmín, azahar, etc), pero su bajo rendimiento y la difícil separación del aceite extractor lo hace costosa (Martínez, 2003)

2.7.2.5. Extracción con fluidos supercríticos

Es de desarrollo más reciente. El material vegetal cortado en trozos pequeños, licuado o molido, se empaca en una cámara de acero inoxidable y se hace circular a través de la muestra un líquido supercrítico por ejemplo el bióxido de carbono líquido, las esencias son solubilizadas y arrastradas y el líquido supercrítico que actúa como solvente extractor y se elimina por descompresión progresiva hasta llegar a presión y temperatura ambiente, donde se obtiene al final una esencia pura (Martínez, 2003).

2.8. Cúrcuma

La *cúrcuma longa* pertenece a la familia *Zingiberaceae* que es de la familia del jengibre, su probable origen esté en el Sureste de Asia (Indonesia) y el Sur de India. Su nombre deriva del árabe antiguo Kurkum, mejor conocido como azafrán (FOOD-INFO, 2021).

2.8.1. Clasificación taxonómica

La cúrcuma (*Cúrcuma longa*), de acuerdo al Sistema de Clasificación APG III del año 2009, es una planta Monocotiledónea del orden Zingiberales de la familia Zingiberaceae.

Cuadro 2. Clasificación taxonómica de la cúrcuma

Clasificación taxonómica	
Reino	Plantae
Filo	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Orden	Zingiberales
Familia	Zingiberaceae
Género	Cúrcuma
Especia	Longa

Fuente: (Luera Dominguez, 2018)

2.8.2. Tabla nutricional de Cúrcuma longa

Cuadro 3. Tabla de composición nutricional por 100 g de cúrcuma.

Nombre	Cantidad
Agua	12.8 g
Energía	312 Kcal
Proteína	9.68 g
Lípidos Totales (grasa)	3.25 g
Carbohidratos	67.1 g
Fibra dietética total	22.7 g
Azucares totales	3.21 g
Ceniza	7.08 g

Fuente: (USDA, 2019)

2.8.3. Uso

Se utiliza como colorante y especia, donde los rizomas se lavan, limpian y secan. Son muy aromáticos con olor almizcle y sabor picante y amargo. Se usa para aromatizar y dar color a mantequilla, queso entre otras sustancias alimenticias, así como también propiedades medicinales y cosméticas (Benavides et al., 2010).

2.8.3.1. Industria alimentaria

La cúrcuma es conocida en la industria alimentaria como E-100, donde su resina se usa como agente saborizante y colorante alimenticio de color anaranjado, siendo responsable de este la curcumina, que es un compuesto fenólico que sirve para aromatizar y dar color a mantequillas, quesos, diversas conservas, mostaza, productos cárnicos y lácteos (Saiz de Cos, 2014)

Del mismo modo se utiliza la oleorresina, un colorante que se obtiene mediante extracción alcohólica de lípidos y aceite de los rizomas secos y molidos de la cúrcuma. La cúrcuma también se llega a hacer una mezcla junto con el onoto o achiote, llegan a dar coloración a quesos como el cheddar, margarina, arroz y pescado ahumado (Benavides et al.,2010).

2.8.3.2. Medicinal

En la antigüedad la cúrcuma apareció en la medicina ayurveda, métodos aplicados en la India utilizados en el tratamiento de enfermedades de la piel, infecciones oculares, emboscadas y otros. La cúrcuma también se utilizó en tratamientos tradicionales llamados Jiawei-Xiaoyao en China para el tratamiento de dispepsia, estrés, y la depresión. En los últimos 30 años la cúrcuma fue demostrado tener efecto terapéutico contra el cáncer,

enfermedades autoinmunes, enfermedades metabólicas, enfermedades neurológicas, enfermedades hepáticas y otras variedades de trastornos (Kocaadam & Şanlier, 2017)

La cúrcuma posee una poderosa acción antimicrobiana, inhibiendo el crecimiento de bacterias patógenas, virus y hongos, ya sea utilizado en aceite esencial o en extracto etanólico, donde se vio una reducción de crecimiento bacteriano en cepas como, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella sp*, entre otros (Méndez et al., 2016).

2.8.3.3. Cosmético

En la cultura india era común que las mujeres se flotaran sus mejillas con cúrcuma para que así se pudiera producir un brillo dorado natural en su piel. Se llegó a utilizar tradicionalmente como un colorante y tinte para el cabello, donde se generaba una gama de colores desde el amarillo hasta el color anaranjado intenso, así mismo para poder eliminar el vello corporal. También se utilizaba para poder retrasar los procesos de envejecimiento y controlar del mismo modo la formación de arrugas (Preeti et al., 2012)

2.8.3.4. Rituales espirituales

La cúrcuma se utiliza en muchas celebraciones en la India, donde las hindúes, especialmente las novias en la boda se llegaban a pintar con cúrcuma en su cuerpo, a los bebés recién nacidos también se frota con cúrcuma en la frente como símbolo para dar buena suerte (Saiz de Cos, 2014).

2.9. Microbiología

La microbiología es rama de la biología encargada del estudio de microorganismos que son seres vivos pequeños, también conocidos como microbios, que son solo visibles a partir de un microscopio (Equipos y Laboratorio de Colombia S.A.S., 2022).

La microbiología presenta cuatro ramas que son bacterias, hongos, protistas y parásitos entre otros agentes como los virus, viroides y priones (Universidad de los Andes, Colombia, 2018).

2.9.1. Microorganismos en alimentos

Los microorganismos son seres microscópicos capaces de desarrollarse y multiplicarse en un medio que llega a reunir las condiciones adecuadas como los alimentos que proveen los nutrientes y la humedad que necesitan para crecer. (Pelayo, 2010).

Algunos de los microorganismos más comunes transmitidos por alimentos son:

2.9.1.1. Aerobio mesófilos

Son aquellas bacterias que son dependientes del oxígeno, afines a temperaturas medias entre 30°C y 37°C y se llegan a desarrollar en cualquier medio de agar nutritivo. Este tipo de microorganismos no siempre son patógenos, por ello se usa como indicador de las características higiénicas del alimento, cuanto mayor es la presencia de microorganismos aerobios mesófilos se perjudicará la calidad del alimento (González Rodríguez, 2018)

2.9.1.2. *Escherichia coli*

Es una bacteria presente frecuentemente en el intestino distal de los organismos de sangre caliente. La mayoría de cepas de *E. coli* son inocuas, pero algunas causan graves infecciones tóxicas alimentarias como las productoras de toxina Shiga. El origen principal de los brotes de *E. coli* productora de toxina Shiga son los productos de carne picada cruda o poco cocinada, la leche cruda y las hortalizas contaminadas por materia fecal (OMS, 2018).

2.9.1.3. *Staphylococcus aureus*

Son cocos gram positivos que necesitan una fuente de nitrógeno orgánico para poder crecer, se llega a encontrar en las fosas nasales, la piel y en las lesiones de humanos y otros mamíferos y se utiliza como componentes para criterios microbiológicos para los alimentos cocidos, para los productos que son sometidos a manipulación excesiva durante su proceso de preparación y para aquellos que son sometidos después del proceso térmico (González Rodríguez, 2018).

La intoxicación alimentaria resulta de la ingestión de una o más enterotoxinas que fueron preformadas en el alimento y fue contaminado por el *staphylococcus aureus* (González Saldaña & Díaz Jiménez, 2005).

2.9.1.4. *Salmonella spp*

La fuente de este microorganismo es el tracto intestinal de las aves y otros animales. Los seres humanos lo adquieren a través de alimentos contaminados como carne de vaca, aves de corral, huevos y sus derivados hasta incluso el agua. La enfermedad es consecuencia de una verdadera infección transmitida por alimentos, para prevenirlo depende de una

buena práctica de manipulación de alimentos, refrigeración y cocción adecuado (González Rodríguez, 2018).

2.10. Conservación de alimentos

Todo cuerpo vivo, nace, se desarrolla, se degrada y mueren, en caso de los alimentos por su naturaleza biológica no se escapa de esta regla general, ya que su descomposición es un fenómeno natural. Por esta razón para poder prevenir su deterioro de los tejidos animales y vegetales, se debe no solo conservar el alimento para su uso, sino también poder extraer de él otras fuerzas de la naturaleza (Casp Vanaclocha & Abril Requena , 2003).

Desde el momento que el alimento se cosecha, se recoge o sacrifica, esta comienza a pasar una serie de etapas de descomposición progresiva. La descomposición del alimento puede ser muy lenta o tan rápida que puede vuelve al alimento inutilizable en pocas horas (Casp Vanaclocha & Abril Requena , 2003).

2.10.1. Métodos de conservación de alimentos

Para la conservación de los alimentos por un periodo más largo, hace falta otras precauciones, cuya finalidad es la inactivación o control de los microorganismos que es la causa principal de la descomposición (Casp Vanaclocha & Abril Requena , 2003).

Los tipos de conservación para alimentos son:

2.10.1.1. Conservación por fermentación

La conservación de alimentos por medio de proceso fermentativo, en sus orígenes se aplica como consecuencia de la contaminación accidental de las distintas materias primas por la microflora ambiente útil. Los

procesos fermentativos se utilizan actualmente no solo para la conservación de alimentos en el estricto sentido del término sino también para conferirles mejor aroma y digestibilidad. Los microorganismos utilizados en la fermentación deben producir grandes cantidades de enzimas, que son las sustancias reactivas que controlan las reacciones químicas de la fermentación. Son tres tipos de microorganismo de mayor interés en la industria alimentaria como (Casp Vanaclocha & Abril Requena , 2003) :

- Levadura: *Saccharomyces cerevisiae*, *Saccharomyces rosei*, *Saccharomyces bayanus* u *oviformis*, *Saccharomyces ludwigi* y *Schcosaccharomyces pombe*.
- Bacterias: bacterias lácticas (*Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Leuconostoc* y *Pendiococcus*), bacterias acéticas (*Acetobacter*, *Aceti*, *Pasteurianum*, *Suboxydans*, *Oxydans*, entre otros)
- Mohos: *Penicillum camemberti*, *P. candidum*, *P. caseicolum*, *Penicillum roqueforti*, entre otros más.

2.10.1.2. Conservación por calor

En tratamientos térmicos por calor se suele englobar los procedimientos que tienen entre sus fines la destrucción de los microorganismos, como es el caso de la Pasteurización y la Esterilización, en caso del Escaldado y Cocción son procesos que consiguen la reducción de la flora microbiana presente (Casp Vanaclocha & Abril Requena , 2003).

2.10.1.3. Conservación a temperaturas bajas

El empleo de las temperaturas bajas en la conservación de alimentos se pretende extender su vida útil minimizando las reacciones de degradación y limitando así el crecimiento microbiano, la mayoría

de los alimentos poseen grandes cantidades de agua para las reacciones químicas permitiendo el crecimiento de los microorganismos. En la conservación a temperaturas bajas se tiene a refrigeración y congelación (Casp Vanaclocha & Abril Requena , 2003).

2.10.1.4. Conservación basados en la reducción del contenido de agua

- Secado: es el método más antiguo de conservación de productos perecederos, utilizando el sol para reducir el contenido del agua del producto. La industria agroalimentaria utiliza la deshidratación como método de conservación de una gran número de productos. Entre los métodos de secado tenemos a, secado al sol, secado solar secado por gases calientes, secado por conducción, deshidratación osmótica, liofilización (Casp Vanaclocha & Abril Requena , 2003).

- Concentración: La concentración se diferencia de deshidratación en el contenido final del agua y en las características de los productos obtenidos. Los alimentos se llegan a concentrar para proporcionar el aumento de vida y/o incrementar su valor, siendo la evaporación la técnica más utilizada en el procesado del alimento (Casp Vanaclocha & Abril Requena , 2003).

2.10.1.5. Procesos no térmicos de conservación

- Productos químicos y bioquímicos utilizados en la conservación: se tiene a las especias y aceites esenciales, donde las especias son ingredientes corrientes que se utilizan para añadir flavor a los alimentos (Casp Vanaclocha & Abril Requena , 2003).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de ejecución

El presente trabajo de investigación se ejecutó en la Universidad Nacional de Ucayali, ubicado a latitud Sur 8°23'48,11", longitud Oeste 74°35'10,93" y con altitud de 154 msnm, en la carretera Federico Basadre Km 6,200.

Se utilizó el laboratorio de especialidad de Química de la Universidad Nacional de Ucayali para la extracción del aceite esencial de cúrcuma (*Cúrcuma longa*), el laboratorio de especialidad de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Nacional de Ucayali, para la elaboración de las hamburguesas con aceite esencial de cúrcuma y para la evaluación sensorial de los tratamientos, los análisis microbiológicos se realizaron en los laboratorios de la Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental (DESA).

3.2. Materia prima

Se utilizó la cúrcuma que es procedente de la C.F.B. Km 34.300 del señor Durand Vargas, en el distrito de Campo Verde provincia de Coronel Portillo, región Ucayali.

La carne que se utilizó para las hamburguesas fue obtenida de un centro comercial local, que es procesado y envasado por Agropecuaria del Sur S.A.C, Km 38.500, Sta Genoveva – Lurín - Lima.

3.3. Materiales

3.3.1. Materia Prima

- Cúrcuma
- Carne de res
- Grasa dorsal de cerdo

3.3.2. Insumos

- Sal
- Nitrito de sodio
- Tripolifosfato
- Eritorbato
- Pimienta negra
- Ajo en polvo
- Huevo

3.3.3. Materiales

- Bowl
- Cuchillo
- Cooler
- Balde
- Balanza
- Tabla de picar
- Rallador
- Pera de decantación
- Agua destilada
- Soporte universal
- Matraz Erlenmeyer
- Tubo refrigerante
- Pinzas
- Papel de aluminio
- Balón de destilación
- Termómetro digital

- Sartén
- Escobilla

3.3.4. Equipos

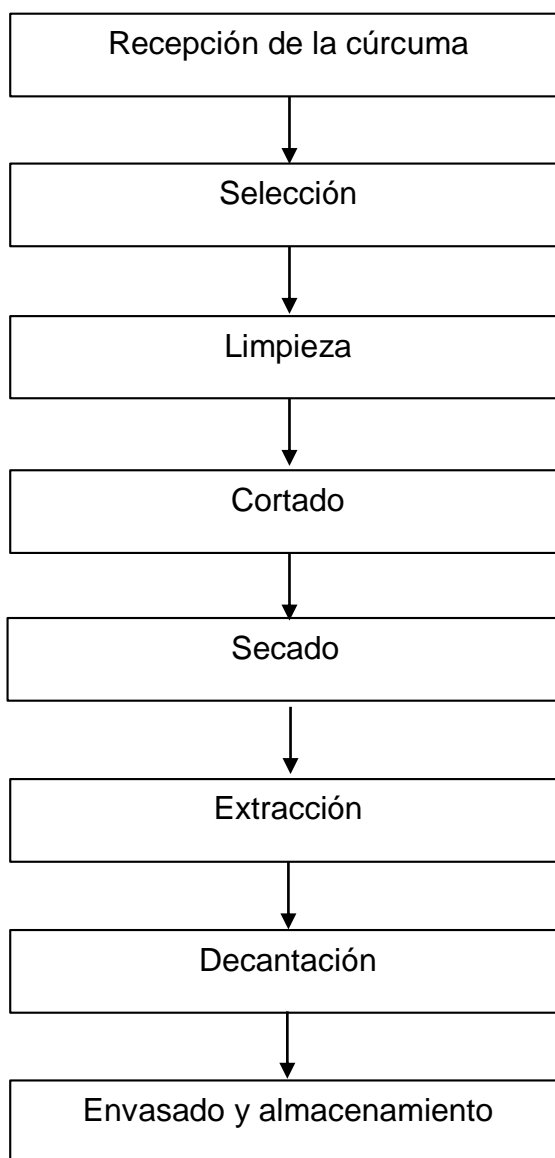
- Moledora de carne
- Equipo de destilación
- Refrigeradora
- Cuterizadora
- Cocina
- Hervidora de agua
- Moldeadora
- Balanza digital

3.4. Metodología experimental

3.4.1. Extracción de aceite esencial de cúrcuma

Para la extracción del aceite esencial de cúrcuma se realizó de acuerdo al diagrama de flujo de la figura 2 del trabajo de investigación de (Aguirre Acevedo & Gutierrez Toribio , CARACTERISTICAS FISICOQUIMICAS Y DETERMINACION DEL PORCENTAJE RELATIVO DE SUS COMPONENTES HIDROCARBONADOS Y OXIGENADOS DE LA RAIZ DE Cúrcuma longa L. (CURCUMA) PROCEDENTE DE LA SELVA PERUANA - MADRE DE DIOS , 2016) que fue obtenido y corregido mediante pruebas preliminares. La metodología se realizó en el laboratorio de Química y se aplicó el siguiente procedimiento:

Figura 2. Diagrama de flujo del aceite esencial.



Fuente: Adaptado de, Aguirre-Acevedo & Gutierrez-Toribio (2016)

3.4.1.1. Recepción de la cúrcuma

Para la extracción del aceite esencial de Cúrcuma (*Cúrcuma longa*) se obtuvo de la C.F.B. Km 34.300 del señor Durand Vargas del distrito de Campo Verde donde se trabajó con 41.650 kg en total, procediendo luego con los demás procesos para la extracción del aceite esencial.

3.4.1.2. Selección

Se seleccionó la cúrcuma viendo si se presentó alguna deficiencia que pueda afectar la extracción del aceite esencial, tales como son las rajaduras, golpes, raíces, descomposición entre otros factores que puedan afectar el proceso.

3.4.1.3. Limpieza

La limpieza se realizó con el fin de eliminar la suciedad que esta posee como tierra. Se procedió con el remojo de la cúrcuma en agua, luego se le limpió con escobilla para llegar a superficies y hacer el raspado de tierra que posee. Luego del lavado en agua, se realizó el lavado con hipoclorito de sodio a 50 ppm, logrando la desinfección.

3.4.1.4. Cortado

Con la cúrcuma una vez limpias se realizó el cortado con toda la piel incluida, donde se utilizó cuchillos de acero inoxidable, realizando cortes de un diámetro de 3 mm aproximadamente, donde esta son láminas pequeñas que tiene el fin de aumentar la superficie de contacto para abarcar mayor la extracción del aceite esencial de cúrcuma.

3.4.1.5. Secado

Una vez que se obtuvo a la cúrcuma cortadas en láminas de 3 mm aproximadamente para aprovechar la superficie de contacto, se realizó el secado, que fue de manera solar, bajando la humedad a 75%

3.4.1.6. Extracción

La extracción del aceite esencial de cúrcuma se hizo mediante el método de arrastre de vapor por hidrodestilación en el laboratorio de Química de la Universidad Nacional de Ucayali, donde consiste que el vapor de

agua arrastra el aceite esencial de cúrcuma que logró la saturación, para luego con la ayuda del refrigerante el vapor llega a condensarse y llegando a ser recepcionado en un matraz de Erlenmeyer que posee hidrolato y aceite esencial de cúrcuma.

3.4.1.7. Decantación

Una vez que se obtuvo la mezcla de hidrolato y aceite esencial, se procedió a separarlo en una pera de decantación, que, debido a diferencia de densidad entre el agua y el aceite, donde el agua está en la parte inferior y el aceite en la superior, donde se extrajo primero el hidrolato, para luego quedarnos al final con el aceite esencial de cúrcuma.

3.4.1.8. Envasado y almacenado

Después de haber obtenido la separación del hidrolato y el aceite esencial de cúrcuma, esta se recepcionó en un envase de vidrio color ámbar, que ayudó a proteger de la luz solar y así evitar la desnaturalización. Se almacenó en refrigeración a temperatura de 4 °C para conservar la naturalidad de sus características del aceite esencial.

3.4.2. Preparación de hamburguesa

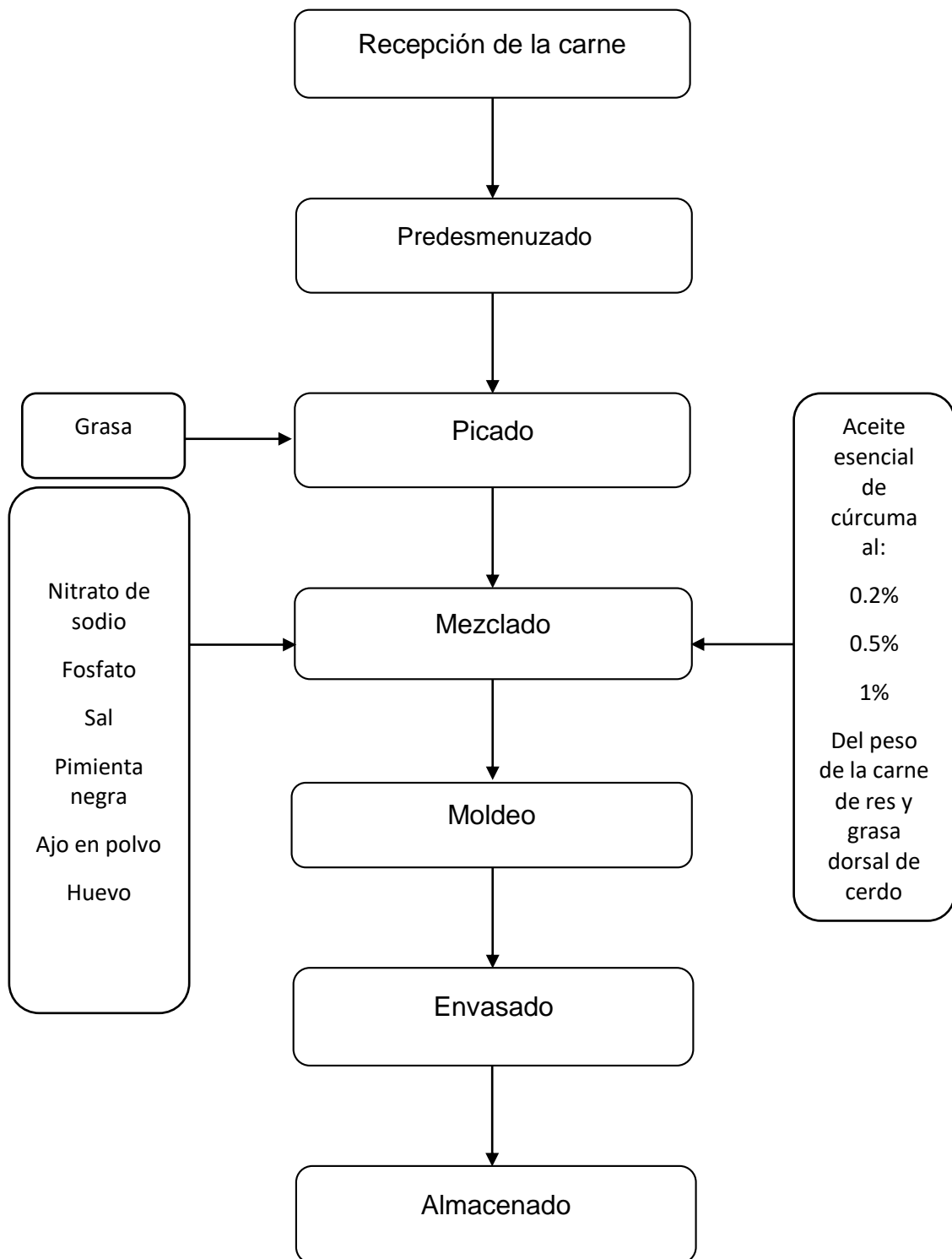
Para la elaboración de hamburguesas con diferentes concentraciones de aceite esencial de cúrcuma, se realizó de acuerdo a la elaboración del trabajo de investigación de Valdiviezo Carguacundo, 2010 de la figura 3 que se ha obtenido y corregido para la ejecución de la tesis luego de realizar los preliminares correspondientes, a continuación, se describe el proceso para la elaboración y aplicamos la siguiente metodología.

Cuadro 4. Formulación de hamburguesas.

Ingredientes	Porcentaje %
Carne de res	85
Grasa	15
Nitrato de sodio	0.02
Fosfato	0.2
Sal	2
Pimienta negra	0.3
Ajo en polvo	0.2
Huevo	8
Aceite esencial de cúrcuma	0, 0.2, 0.5 y 1

Fuente: Vasquéz (1998)

Adaptado: Valdiviezo (2010)

Figura 3. Proceso de las hamburguesas con aceite esencial de cúrcuma

Fuente: Adaptado de Vasquéz (1998)

3.4.2.1. Recepción de la carne

La carne de res, corte lomo fino, se llegó a conseguir de un centro comercial de la ciudad de Pucallpa, que es procesado y envasado en Agropecuarias S.A.C., Km 38.500 de Sta Genoveva – Lurín – Lima, ya que el establecimiento cumple con los estándares de calidad para la venta y posee el tratamiento de conservación que recibe para su comercialización.

3.4.2.2. Pre desmenuzado

A la carne de res se realizó cortes de pequeños trozos de 1 a 2 cm aproximadamente con cuchillos de acero inoxidable. De igual manera se lo realizó a la grasa, donde luego se llevó a refrigeración a 4°C a para su posterior picado por un tiempo de 4 horas.

3.4.2.3. Picado

Los trozos de la carne y de la grasa se llevó la picadora donde se obtuvo la textura fina por el doble juego de cuchillas y el disco de la moledora para la elaboración de las hamburguesas.

3.4.2.4. Mezclado

Una vez que se llegó a obtener el picado de la carne y grasa se pasa al mezclado con los insumos y el aceite esencial, donde se hizo el mezclado en la cuterizadora con el fin de homogenizar. A la carne que fue destinado para el tratamiento testigo no le adicionó diferentes niveles de aceite esencial de cúrcuma, para los siguientes tratamientos de la carne se adicionó aceite esencial de cúrcuma (0.2%, 0.5% y 1%).

3.4.2.5. Moldeo

En un molde para las hamburguesas se colocó 100 g de muestras, para proporcionar el tamaño de 10 cm de diámetro y 1 cm de espesor.

3.4.2.6. Envasado y etiquetado

Se envasó y roturó la carne de hamburguesa con los respectivos tratamientos y repeticiones con el aceite esencial de cúrcuma con separadores de alimento y en bolsa hermética de doble cierre para su almacenamiento en refrigeración de 4°C y posterior evaluación.

3.5. Metodología analítica

3.5.1. Metodología para el análisis microbiológico

El análisis microbiológico de las hamburguesas se realizó a los cuatros tratamientos en estudio, con 0%, 0.2%, 0.5% y 1% de aceite esencial de cúrcuma, está evaluación se llevó a cabo por el tiempo de 30 días, en los ambientes de la dirección de la Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental (DESA), utilizando el método de recuento en placa empleando PetriFilm 3M y dichos microorganismos que se llegó a determinar fue:

- Aerobios mesófilos
- *Escherichia coli*
- *Staphylococcus aureus*
- *Salmonella sp.*

El análisis microbiológico se comparó según a la Resolución Ministerial N° 591-2008/MINSA, expresados en la NTS N° 071-MINSA/DIGESA-X.7. Carnes procesadas refrigeradas o congeladas (hamburguesas, milanesas, croquetas y otros empanizados y aderezados). Norma sanitaria que establece los criterios

microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano.

3.5.2. Metodología para análisis sensorial

La metodología para el análisis sensorial se realizó mediante la aplicación de cartillas que fueron distribuidas entre 30 panelistas escogidos al azar, que fueron entrenados para el estudio. Cada panelista recibió las unidades experimentales del estudio, esta evaluación se llevó a cabo a los 7 días elaborado el producto, que fue conservado y almacenado en refrigeración a 4°C, de la cual se llevó a cabo de la siguiente manera:

- Se colocó a los panelistas en un ambiente cálido, fuera de olores, ventilado y con luz natural para que no afecte al momento de evaluar las muestras de los tratamientos.
- Se acomodó a los panelistas por separados a una distancia de un (1) metro para evitar conversación entre los panelistas y esta llega a influenciar al momento de la evaluación.
- Se implantó 4 números al azar (codificación) a cada tratamiento para que sea identificado, del mismo modo para cada uno de los tratamientos se estipuló 10 gramos de muestras, que fueron sometidos a fritado hasta que el interior de las hamburguesas llegue a una temperatura de 65°C.
- Cada uno de los tratamientos llegó ser entregado a los panelistas en platos descartables junto a un vaso con agua para el enjuague respectivo y galletas soda para neutralizar el sabor en el paladar después de evaluar cada muestra.
- Durante la evaluación cada panelista registró en la cartilla asignada, la numeración de su preferencia de acuerdo a la escala hedónica.

Cuadro 5. Escala hedónica de cinco puntos

Puntaje	Calificación
1	Muy malo
2	Malo
3	Regular
4	Bueno
5	Muy bueno

3.6. Diseño estadístico de la investigación**3.6.1. Diseño experimental**

El diseño experimental que se empleó para evaluar el efecto antimicrobiano de las hamburguesas con aceite esencial de cúrcuma fueron los siguientes:

3.6.1.1. Evaluación paramétrica para el análisis microbiológico

Se aplicó el diseño de completamente al azar (DCA) con 4 tratamientos experimentales y 4 repeticiones. El modelo estadístico para el diseño es la siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} : variable respuesta de la ij-esima unidad experimental

μ : efecto de la media general

T_i : efecto de i-esimo tratamiento

ε_{ij} : efecto del error experimental asociado a la i-esima unidad experimental

Se aplicó la prueba de medias de Tukey con el nivel de 95% de confianza.

3.6.1.2. Evaluación no paramétrica para la evaluación sensorial

Se aplicó el test de Friedman con los datos recaudados de los 30 panelistas. El modelo lineal para este diseño es:

$$F = \frac{12}{nx(K + 1)} \sum_{i=1}^K R_i^2 - 3n(k + 1)$$

Donde:

n: Numero de panelista

k: Número de tratamientos

R_i: Suma de los rangos del tratamiento i-ésimo.

Para la prueba estadística de Friedman se realizó a un nivel de confianza de 95%.

3.6.2. Tratamientos

Los tratamientos que se evaluaron en el presente trabajo de investigación fueron 4, tal como se muestra a continuación:

Cuadro 6. Tratamientos experimentales

Tratamientos	Repeticiones
T ₀ hamburguesas sin A.E.	R ₁ , R ₂ , R ₃ , R ₄
T ₁ hamburguesas con 0.2% de A.E.	R ₁ , R ₂ , R ₃ , R ₄
T ₂ hamburguesas con 0.5% de A.E.	R ₁ , R ₂ , R ₃ , R ₄
T ₃ hamburguesas con 1% de A.E.	R ₁ , R ₂ , R ₃ , R ₄

3.6.3. Análisis estadísticos

Los resultados obtenidos fueron desarrollados por estadística mediante el software estadístico InfoStat 2020, Del mismo modo se llegó a

aplicar prueba paramétrica de F (análisis de varianza) y si hay diferencia significativa se realizó la prueba de medias de Tukey en los tratamientos de los análisis microbiológicos al 5%. También se realizó prueba no paramétrica de Friedman para los resultados del análisis sensorial, con diferencia significativa al nivel de 5%.

3.6.4. Nivel de investigación

Este estudio es una investigación experimental aplicada, donde se pone los conocimientos teóricos y empíricos, donde logremos tener nuevas opciones en la agroindustria, ya que con la ayuda del investigador manejamos variables, como en este caso con el aceite esencial de cúrcuma, donde buscamos mediante el análisis microbiológico y sensorial el efecto que pueda tener durante su almacenamiento.

3.6.5. Población y muestra

La cúrcuma se recolectó de la C.F.B. Km 34.300 margen izquierdo del señor Durand Vargas, donde se seleccionó a las plantas de cúrcuma que presenten hojas de coloración amarilla, ya que representa que se encuentra en estado óptimo de maduración y que la cúrcuma se presenta de color anaranjado, que nos servirán para la extracción del aceite esencial. La carne de res se obtuvo del centro comercial de la ciudad de Pucallpa, que está es procedente, procesado y envasado en Agropecuarias S.A.C., Km 38.500 de Sta Genoveva – Lurín – Lima.

3.7. Medición de variables independientes y dependientes

3.7.1. Variables independientes

Concentración de aceite esencial en la elaboración
hamburguesas (0%, 0.2 %, 0.5% y 1%)

3.7.2. Variables dependientes

Evaluación microbiológica de las hamburguesas elaborado a
diferentes concentraciones 0%, 0.2%, 0.5% y 1% de aceite esencial de cúrcuma.
Análisis sensorial de las hamburguesas elaborado a diferentes concentraciones
de aceite esencial de cúrcuma.

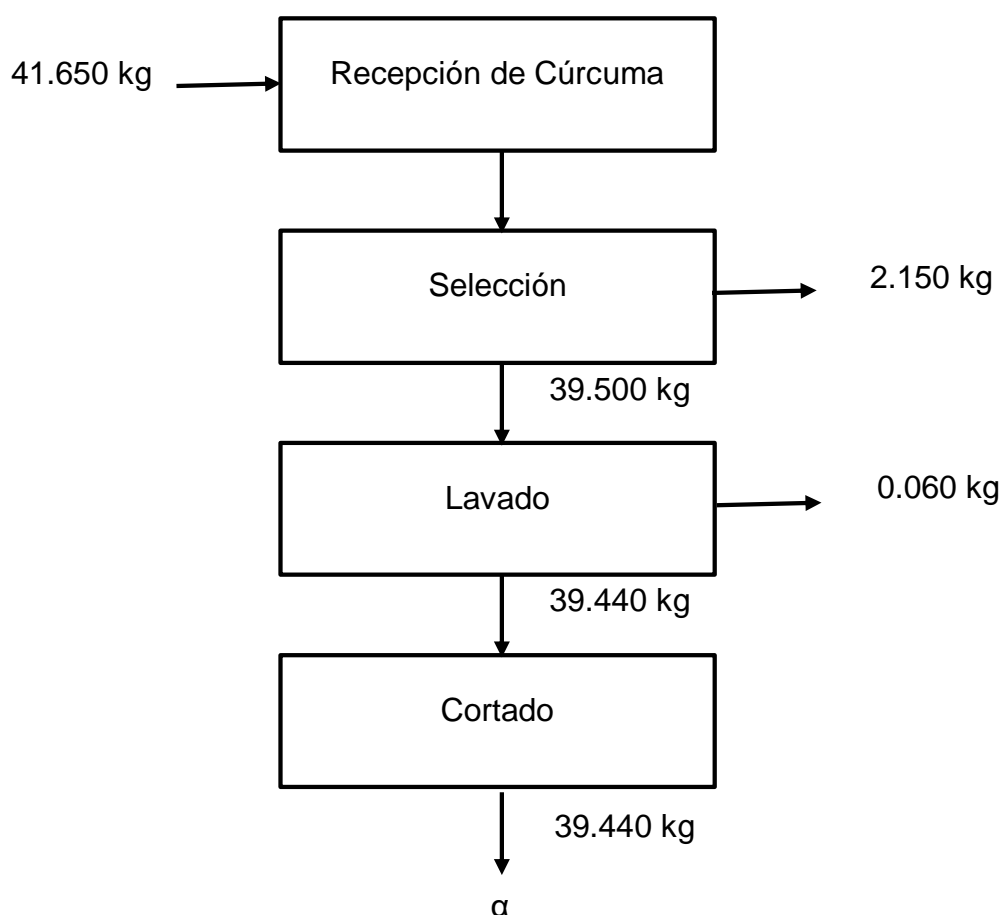
IV. RESULTADOS

4.1. Proceso de elaboración de hamburguesas con aceite esencial de cúrcuma (*Cúrcuma longa*)

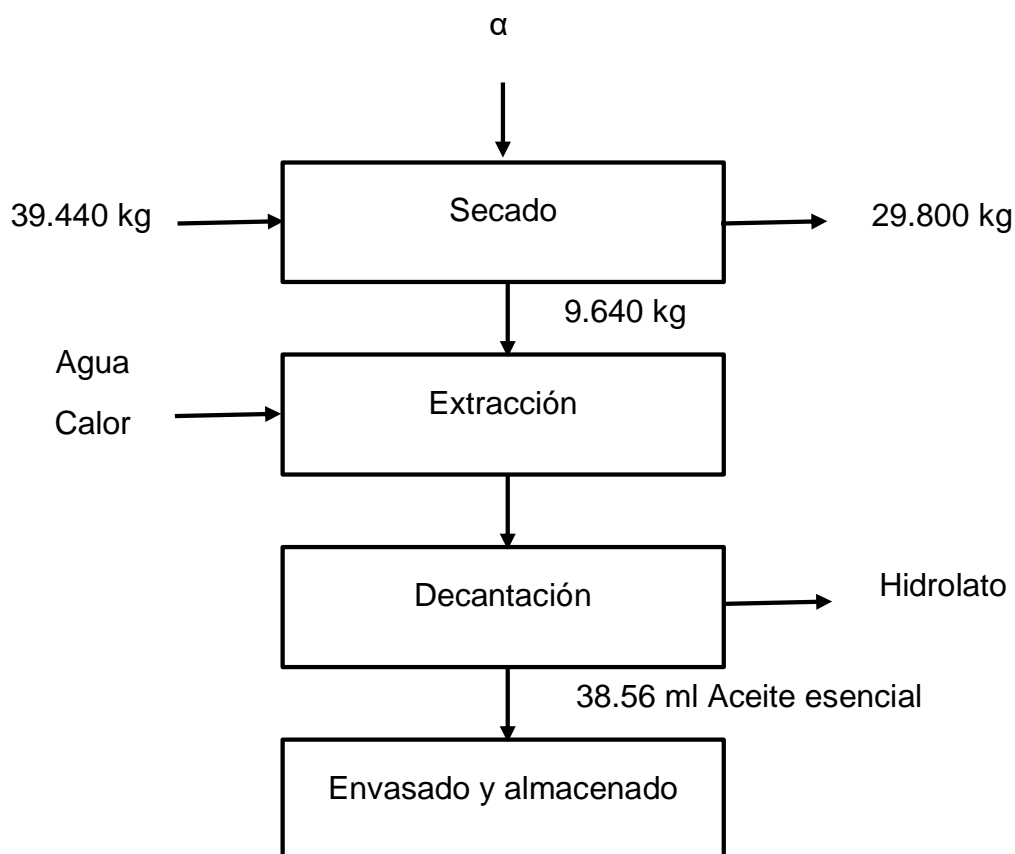
4.1.1. Rendimiento de cúrcuma

La figura 4 nos muestra el rendimiento de la cúrcuma en el proceso de selección para la obtención del aceite esencial, donde se trabajó con 41.650 kg de cúrcuma obteniendo al final 39.440 kg para el proceso de secado.

Figura 4. Proceso de secado de cúrcuma



En la figura 5 se observa la continuación del proceso de la obtención del aceite esencial de cúrcuma, comenzando desde el secado de la cúrcuma mediante el secado solar, donde se disminuye la humedad hasta obtener 9.640 kg de la cúrcuma seca y obteniendo 38.56 ml de aceite esencial.

Figura 5. Proceso de extracción de aceite esencial

4.1.2. Secado de Cúrcuma

El cuadro 6 se observa los pesos que se obtuvo durante el secado de la cúrcuma después del cortado, donde se trabajó en dos secados obteniendo en promedio 24.44% de materia seca, eliminando en promedio 75.56% de humedad de cúrcuma.

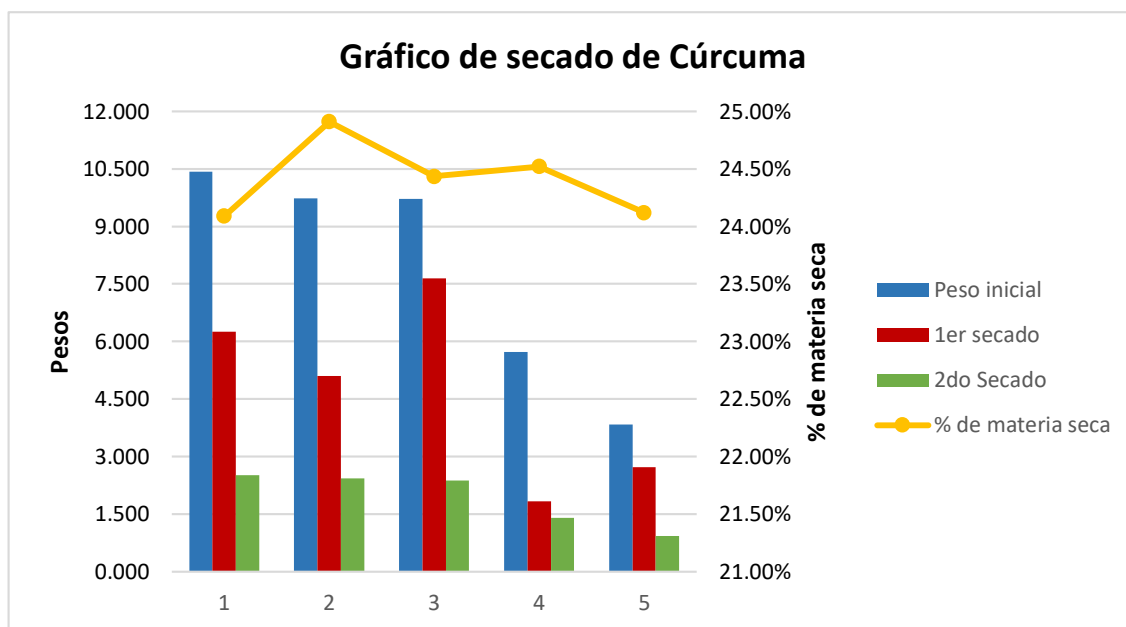
Cuadro 6. Secado de cúrcuma

	Peso	1er	2do	% de materia	% de
	inicial	secado	Secado	seca	humedad
	(kg)	(kg)	(kg)		
1	10.420	6.260	2.510	24.09%	75.91%
2	9.735	5.095	2.425	24.91%	75.09%

3	9.720	7.650	2.375	24.43%	75.57%
4	5.730	1.830	1.405	24.52%	75.48%
5	3.835	2.720	0.925	24.12%	75.88%
Total	39.440	23.555	9.640	24.44%	75.56%

En la figura 6 el comportamiento del secado de cúrcuma en un gráfico de barras, donde se obtiene hasta un 24.09% de materia seca de cúrcuma como mínimo y 24.91% de materia seca de cúrcuma como máximo en los diferentes lotes de secados solares que se realizó.

Figura 6. Gráfico de secado de cúrcuma



4.1.3. Rendimiento del Aceite esencial de Cúrcuma

En el cuadro 7 se observa el rendimiento del aceite esencial de cúrcuma, donde se obtiene un porcentaje de 0.09 % desde la obtención de la materia prima, y un 0.4 % que se obtiene desde que se obtiene la materia prima seca, que es el porcentaje que discutiremos.

Cuadro 7. Rendimiento del aceite esencial de cúrcuma

Operaciones	Entrada	Salida	Continua	Rendimiento de de operaciones	Rendimiento de proceso
Recepción de cúrcuma	41650	0	41650	100.00%	100.00%
Selección	41650	2150	39500	94.84%	94.84%
Lavado	39500	60	39440	99.85%	94.69%
Cortado	39440	0	39440	100.00%	94.69%
Secado	39440	2980	9640	24.44%	23.15%
Extracción	19280	9640	9640	100.00%	23.15%
Decantación	9640	9601.4	38.56	0.40%	0.09%
Envasado almacenado	38.56	38.56	38.56	100.00%	0.09%

4.1.4. Elaboración de hamburguesas

Se realizó la elaboración de las hamburguesas siguiendo el diagrama de flujo de Vasquéz (1998), trabajando con el lomo de res y la grasa dorsal de cerdo como el 100% para el resto de los insumos a utilizar.

El cuadro 8 nos muestra las cantidades utilizadas en el proceso de elaboración de las hamburguesas con aceite esencial de cúrcuma.

Cuadro 8. Cantidades de insumos en 100 gr de materia prima

Ingredientes	Gramos
Carne de res	85
Grasa	15
Nitrato de sodio	0.02
Fosfato	0.2
Sal	2
Pimienta negra	0.3
Ajo en polvo	0.2
Huevo	8
Aceite esencial de cúrcuma	0, 0.2, 0.5, 1(ml)

4.2. Evaluación antimicrobiana de las hamburguesas con aceite esencial de cúrcuma

Se evaluó el efecto antimicrobiano de las hamburguesas con diferentes concentraciones (%) de aceite esencial de cúrcuma, sobre los Aerobios mesófilos, *Escherichia. Coli*, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella sp.*

El cuadro 9 se muestra los resultados de *Escherichia. Coli* y *Salmonella sp.* con los límites permisibles, donde no se registró presencia alguna, siendo el aceite esencial de cúrcuma efectivo con estos microorganismos y no fue necesario realizar el Análisis de Varianza.

Cuadro 9. Resultados microbiológicos con los límites permisibles *E. coli* y *Salmonella sp.*

% de Aceite esencial de cúrcuma	Límites de la NTS N° 0.71- MINSA/DIGESA- V.01 por ml		<i>E. coli</i> Resultados	Límites de la NTS N° 0.71- MINSA/DIGESA- V.01 por ml		<i>Salmonella</i> <i>sp.</i> Resultados
	m	M		m	M	
0%			Ausente			Ausente
			Ausente			Ausente
			Ausente			Ausente
			Ausente			Ausente
			Ausente			Ausente
0.2%			Ausente			Ausente
			Ausente			Ausente
			Ausente	Ausencia/		Ausente
	50	5x10 ²	Ausente	25 mg	....	Ausente
			Ausente			Ausente
0.5%			Ausente			Ausente
			Ausente			Ausente
			Ausente			Ausente
			Ausente			Ausente
			Ausente			Ausente
1%			Ausente			Ausente
			Ausente			Ausente
			Ausente			Ausente

Fuente: Norma Técnica Sanitaria N° 0.71-MINSA/DIGESA-X-7

Nota: m: mínimo y M: máximo

El cuadro 10 se muestra los resultados microbiológicos de Aerobios Mesoófilos y *Staphylococcus aureus*, junto a los límites permisibles y el aceite esencial de cúrcuma presenta efectos favorables para las hamburguesas.

Cuadro 10. Resultados microbiológicos con los límites permisibles Aerobios mesófilos y *Staphylococcus aureus*

% de Aceite esencial de cúrcuma	Límites de la NTS N° 0.71- MINS/DIGES A-V.01 por ml		Aerobios mesófilos Resultados	Límites de la NTS N° 0.71- MINS/DIGES A-V.01 por ml		Staphylococcus aureus Resultados
	m	M		m	M	
0%			3.6 x10 ²			6
			1.1 x10 ³			9
			1.86x10 ³			15
			2.68x10 ³			20
			2.8x10 ²			3
0.2%			4.1x10 ²			5
	10 ⁶	10 ⁷	9.3x10 ²	10 ²	10 ³	10
			1.62x10 ³			17
0.5%			1.9x10 ²			2
			3.2x10 ²			4
			7.6x10 ²			8
1%			1.47x10 ³			14
			1.5x10 ²			1
			2.6x10 ²			3

5.2x10 ²	5
1.32x10 ³	10

Fuente: Norma Técnica Sanitaria N° 0.71-MINSA/DIGESA-X-7

Nota: m: mínimo y M: máximo

4.2.1. Efecto antimicrobiano en Aerobios mesófilos

El análisis realizado a las muestras nos permite el resultado cuantitativo de las colonias de los Aerobios mesófilos durante un periodo de 30 días. En el cuadro 11 se muestra el análisis de varianza donde nos indica que, no hay diferencia significativa, por lo que no fue necesario realizar la comparación múltiple con la prueba de Tukey.

Cuadro 11. Análisis de varianza de Aerobios Mesófilos

F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
Tratamientos	3	2111118.75	703706.25	1.42393609	0.2842
Error	12	5930375	494197.917		
Total	15	8041493.75			

4.2.2. Efecto antimicrobiano en *Staphylococcus aureus*

Los resultados cuantitativos respecto a las colonias de *Staphylococcus aureus* se muestran en el cuadro 12 de la cual observamos que no tiene diferencia significativa con un nivel de significancia de 95%, por lo que no fue necesario realizar la prueba de Tukey.

Cuadro 12. Análisis de varianza de *Staphylococcus aureus*

F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
Tratamientos	3	128.5	42.8333333	1.41793103	0.2858
Error	12	362.5	30.2083333		

Total	15	491
--------------	----	-----

4.3. Evaluación de las características sensoriales

En la evaluación sensorial en las hamburguesas se analizó el efecto que pueda poseer los diferentes niveles de concentración de aceite esencial de cúrcuma en las características sensoriales. Para la evaluación se le presentó a los panelistas muestras de 10 gr de hamburguesas de cada uno de las concentraciones, que fueron fritas por ambos lados, hasta llegar a una temperatura interna de 75 C°. Se contó con la participación de 30 panelistas, que evaluaron los atributos de olor, color, sabor y textura, que calificaron mediante una tabla hedónica con calificación de uno a cinco puntos.

En el cuadro 13 se muestra llega a mostrar el test de Friedman, donde se observa que existen diferencias significativas en los cuatro atributos, olor, color, sabor y textura, donde los tratamientos experimentales con el aceite esencial de cúrcuma llegan a influir en la aceptabilidad de del producto de acuerdo a la percepción de los panelistas.

Cuadro 13. Test de Friedman en la evaluación sensorial

Contraste	Olor	Color	Sabor	Textura
GI	3	3	3	3
p valor	0.0119	0.0219	<0.0001	0.0263

Al poder evidenciarse las diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos en los cuatros atributos en el test de Friedman, pero siendo en el atributo de sabor altamente significativa, aceptamos la hipótesis alternante por

lo que es necesario realizar la prueba de comparación de medias para cada uno de los tratamientos y encontrar así los tratamientos con mejores características.

4.3.1. Prueba de Friedman para olor

En el cuadro 14 se observa que el tratamiento T₃ (hamburguesa con 0.5% de aceite esencial de cúrcuma) obtuvo mejor calificación comparando con el tratamiento T₁ (hamburguesa con 0% de aceite esencial de cúrcuma) que es la muestra testigo y presenta la mejor calificación. El tratamiento T₂ (hamburguesas con 0.2% de aceite esencial de cúrcuma) hay diferencia significativa con el tratamiento T₄ (hamburguesa con 1% de aceite esencial de cúrcuma) y no con el tratamiento T₃.

Cuadro 14. Prueba de Friedman de olor

Tratamiento	N	p valor	Media	Agrupación
T ₄	30	0.0119	2.15	A
T ₂	30		2.35	A B
T ₃	30		2.48	A B C
T ₁	30		3.02	D

Medias con una letra común no son significativamente diferente ($p > 0.050$)

4.3.2. Prueba de Friedman para color

En el cuadro 15 se observa que el tratamiento T₂ (hamburguesa con 0.2% de aceite esencial de cúrcuma) tiene mejor puntaje y no presenta diferencia significativa con el tratamiento T₃ y el tratamiento T₁ y el tratamiento T₄ presenta diferencia significativa y posee la baja calificación dado por los panelistas.

Cuadro 15. Prueba de Friedman de color

Tratamiento	N	p valor	Media	Agrupación
T ₄	30	0.0219	2.05	A
T ₃	30		2.53	B
T ₂	30		2.65	B
T ₁	30		2.77	B

Medias con una letra común no son significativamente diferente ($p > 0.050$)

4.3.3. Prueba de Friedman para sabor

En el cuadro 16 se observa que el tratamiento T₂ (hamburguesa con 0.2% de aceite esencial de cúrcuma) tiene mejor puntaje comparando con el tratamiento T₁ (hamburguesa 0% de aceite esencial de cúrcuma) y no es significativamente con el tratamiento T₃ y el tratamiento T₄ posee la menor calificación dado por los panelistas y posee menor preferencia.

Cuadro 16. Prueba de Friedman de sabor

Tratamiento	N	p valor	Media	Agrupación
T ₄	30	<0.0001	2.05	A
T ₃	30		2.53	B
T ₂	30		2.65	B C
T ₁	30		2.77	D

Medias con una letra común no son significativamente diferente ($p > 0.050$)

4.3.4. Prueba de Friedman para textura

El cuadro 17 nos muestra que el tratamiento T₂ (hamburguesas 0.2% de aceite esencial de cúrcuma) tiene mejor aceptabilidad

por los panelistas con respecto al tratamiento T₁, y el tratamiento T₄ la menor calificación por lo que no es tan aceptable por los panelistas.

Cuadro 17. Prueba de Friedman de textura

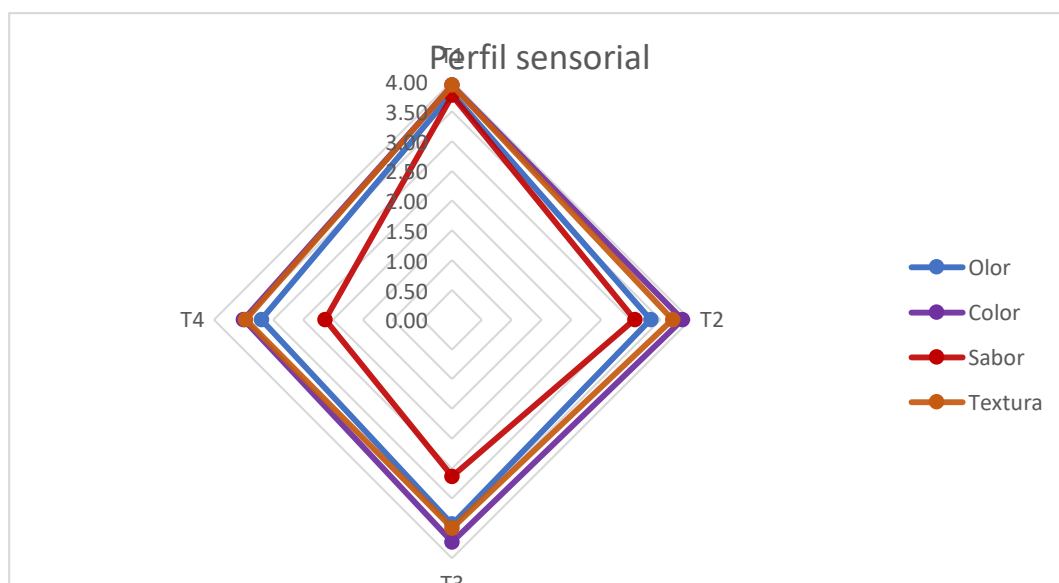
Tratamiento	N	p valor	Media	Agrupación
T ₄	30	0.0263	2.05	A
T ₃	30		2.53	A B
T ₂	30		2.65	A B C
T ₁	30		2.77	C

Medias con una letra común no son significativamente diferente ($p > 0.050$)

4.3.5. Perfil sensorial

El perfil sensorial que se llegó a realizar a los tratamientos en estudios en los cuatro atributos que fueron evaluados por los panelistas. En la figura 7 se llega a observar que el tratamiento T₂ (hamburguesas con 0.2% de aceite esencial de cúrcuma) es quien presenta mejor puntuación ya que se muestra variabilidad en los cuatro atributos por la evaluación de los panelistas.

Figura 7. Perfil sensorial



V. DISCUSIÓN

5.1. Rendimiento de secado de cúrcuma y aceite esencial

El secado de cúrcuma se trabajó mediante el secado solar, debido a que es económico, donde se trabajó a temperatura ambiente de 10:00 am a 3:00 pm, que fue realizado durante dos días, cada día trabajado por 300 minutos hasta obtener un rendimiento de 24.44% de masa seca (cuadro 6). De acuerdo a (Zelada, 2021) nos indica que para un secado solar de cúrcuma se trabaja con 720 min obteniendo así un rendimiento de 5 a 10 % de masa seca, pero para motivos de la investigación se trabajó hasta 24.4 % para no eliminar sustancias favorables de la cúrcuma para la obtención del aceite esencial.

Para la extracción del aceite esencial de cúrcuma (*Cúrcuma longa*), se realizó mediante el proceso de arrastre de vapor (hidrodestilación). Es una técnica que se utiliza para poder extraer el aceite esencial de plantas aromáticas, donde se utiliza el agua como solvente y se utiliza en la industria por su alto rendimiento y pureza que esta presenta.

En el cuadro 7 se muestra el rendimiento del aceite esencial, donde se obtiene el 0.4% de aceite esencial en relación v/m, en estado seco. De acuerdo a la investigación de (García et al. 2001), nos indica que el rendimiento del aceite esencial de cúrcuma en estado seco no da como resultado 0.63%, utilizando el método de destilación con solvente (n-pentano) a presión atmosférica denominado Neo Clavenger en relación m/m. Por lo que se puede verse factores que hayan influido para obtener el resultado, tal como el tipo de solvente y los equipos de laboratorio que se obtuvo.

5.2. Efecto antimicrobiano en las hamburguesas

De acuerdo a (Aguirre Acevedo & Gutierrez Toribio, 2017) nos menciona en su trabajo de investigación la actividad antimicrobiana *in vitro* del aceite esencial de cúrcuma en cultivos de microorganismos de *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*, donde el aceite esencial de cúrcuma es inhibidora en las tres concentraciones (0.25, 0.5 y 1 %). En el caso de este trabajo de investigación, los cuadros 9 y 10, se observa que el aceite esencial de cúrcuma presenta efecto antimicrobiano en las hamburguesas, desde el tratamiento T₂ (hamburguesas con aceite esencial de cúrcuma 0.2%), y a mayor concentración de aceite esencial, mayor inhibición en los microorganismos evaluados como Aerobio mesófilos y *Staphylococcus aureus*, que se encuentra por debajo de los límites permisibles y ausencia de *E. coli* y *Salmonella sp.* que luego se llegó a comparar con la Norma Técnica Sanitaria N° 0.71.

Los resultados que se llegó a obtener en Aerobio mesófilos, *Staphylococcus aureus*, *E. coli* y *Salmonella sp.*, nos indica que los tratamientos se encuentran dentro de lo establecido por la Norma Técnica Sanitaria N° 0.71

-MINSA/DIGESA-X-7, para carnes procesadas, refrigeradas o congeladas, donde se encuentran las hamburguesas, milanesas, croquetas y entre otros productos.

5.3. Características sensoriales de las hamburguesas

El test de Friedman cuadro 12, nos indica que el aceite esencial de cúrcuma (*Cúrcuma longa*) tiene efecto directo con las hamburguesas, en los atributos planteados, olor, color, sabor y textura de acuerdo a la percepción de los 30 panelistas obteniendo así un p valor menor a 0.05 en los cuatro atributos, haciendo así aplicar la comparación de medias del rango de Friedman, donde el

tratamiento T₂ obtuvo mejor calificación en los atributos de color, sabor y textura, presentando diferencia significativa mientras que el atributo de sabor tiene una diferencia altamente significativa, el tratamiento T₃ obtuvo mejor calificación en olor, siendo diferente significativamente con el T₃ mientras que el T₄ obtuvo una menor calificación. Desde el punto de vista de Lopez Casigña (2018), nos afirma que el empleo de aceites esenciales en las hamburguesas desmejora algunos atributos de las características sensoriales debido a que los aceites esenciales presentan monoterpenos oxigenados como timol, carvacrol y terpineol, que son fuentes de notas picantes relacionados con el aroma resinoso de los aceites esenciales.

VI. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos bajo las condiciones del trabajo de investigación se llegó a las siguientes conclusiones:

- La elaboración de las hamburguesas con aceite esencial de cúrcuma se llevó a cabo adecuando las buenas prácticas de manufactura (BPM).
- La inhibición de microorganismos es directamente proporcional a la adicción de aceite esencial de cúrcuma.
- Las hamburguesas con aceite esencial de cúrcuma (*Cúrcuma longa*) presenta efecto antimicrobiano en: Aerobios mesófilos, *Staphylococcus aureus*, *E. coli* y *Salmonella sp*, encontrándose por debajo de los límites permitidos de acuerdo a la Norma Técnica Sanitaria N° 0.71-MINSA/DIGESA-X-7, para carnes procesadas, refrigeradas o congeladas.
- Las hamburguesas con aceite esencial de cúrcuma tienen efecto no aceptable en los atributos sensoriales, es decir a mayor concentración de aceite esencial de cúrcuma, menor es la aceptación entre los panelistas, siendo el atributo de sabor con mayor diferencia significativa, con respecto a los otros

VII. RECOMENDACIONES

De acuerdo al trabajo de investigación realizado, se recomienda los siguiente:

- Realizar la extracción del aceite esencial de cúrcuma con otros métodos de extracción.
- Realizar la extracción del aceite esencial de cúrcuma con otros solventes y comparar el rendimiento que estas poseen.
- Elaborar trabajos de investigación de efecto antimicrobiano en hamburguesas con otros derivados de la cúrcuma (Cúrcuma longa), como puede ser en extractos, deshidratados en polvo, entre otros.
- Elaborar hamburguesas con aceite esencial de cúrcuma con porcentajes menores a 0.2%.
- Realizar trabajos de investigación de efecto antimicrobiano de aceite esencial de cúrcuma en otros alimentos

VIII. LITERATURA CITADA

- Aguilera , N., & Zapata , L. 2018. *ODECU*. Obtenido de Organizacion de Consumidores y Usuarios : <https://www.odecu.cl/wp-content/uploads/2019/05/Estudio-Hamburguesas-ODECU.pdf>
- Aguirre Acevedo , Y. W., & Gutierrez Toribio , C. P. 2016. *CARACTERISTICAS FISICOQUIMICAS Y DETERMINACION DEL PORCENTAJE RELATIVO DE SUS COMPONENTES HIDROCARBONADOS Y OXIGENADOS DE LA RAIZ DE *Cúrcuma longa* L. (CURCUMA) PROCEDENTE DE LA SELVA PERUANA - MADRE DE DIOS . TRUJILLO.*
- Aguirre Acevedo , Y. W., & Gutierrez Toribio , C. P. 2017. *Determinación de la actividad antimicrobiana in vitro del aceite esencial extraído de la raíz de *Cúrcuma longa* L. (cúrcuma) en *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*.* Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo.
- Apango Ortiz, A. 2005. *Elaboración de Productos Cárnicos*. Mexico: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural Pesca y Alimentación.
- Benavides Mendoza, A., Hernández Valencia , R. E., Ramirez Rodríguez , H., & Sandoval Rangel , A. 2010. *Tratado de Bótanica Económica Moderna .* Buenavista, Saltillo, Coah, Mexico : Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.
- Casp Vanaclocha, A., & Abril Requena , J. 2003. *Proceso de Conservación de Alimentos .* Madrid : Grupo Mundi-Prensa.
- Castillo, M. P. 2017. *EFEECTO COMBINADO DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO Y EXTRACTO DE AJO, EN LA CONSERVACIÓN DE*

HAMBURGUESAS DE CARNE VACUNA REFRIGERADA. Mendoza: UNCUYO (Universidad Nacional de Cuyo).

Cedeño Sares, L. A., & Vargas Vega, M. B. 2019. *Evaluación microbiológica de aceite esencial canela y clavo de olor en la conservación de carne molida de res tipo hamburguesa* . Machala: UTMACH (Universidad Técnica de Machala).

Comité para la protección de la Salud de los Consumidores, CD-P-SC. 2016. *GUÍA SOBRE ACEITES ESENCIALES EN PRODUCTOS COSMÉTICOS*. Madrid: Dirección Europea para la Calidad del Medicamento y la ASitencia Sanitaria del Consejo de Europa.

Cos, P. S. 2014. Cúrcuma I (Curcuma longa L). *Reduca*.

Díaz, L. B. 2003. *Farmacognosia*. España: Elsevier .

Eco Inventos. 2020. Obtenido de Propiedades, beneficios y usos de la curcuma: <https://ecoinventos.com/curcuma/>

Escuela de Postgrado Industrial . 2021. Obtenido de ¿Qué son los productos cárnicos y cómo se clasifican?: <https://postgradoindustrial.com/que-son-los-productos-carnicos-y-como-se-clasifican/>

Equipos y Laboratorio de Colombia S.A.S. 2022. *Equipos y laboratorio de Colombia*. Obtenido de DEFINICION DE MICROBIOLOGIA: <https://www.equposylaboratorio.com/portal/articulo-ampliado/definicion-de-microbiologia>

FAO. 2014. *ORGANIZACION DE LA NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA*. Obtenido de Departamento de

agricultura t:

http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/meat/Processing_product.html

FAO. 2019. *ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y AGRICULTURA* . Obtenido de Departamento de Agricultura y Protección del Consumidor :

<http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/meat/home.html>

FOOD-INFO. 2021. Obtenido de <http://www.food->

[info.net/es/products/spices/turmeric.htm](http://www.food-info.net/es/products/spices/turmeric.htm)

García Guerra, C. A., Benítez Pacheco , I. L., Chávez Quiñónez, B. L., &

Cerezo Quezada, O. J. 2001. *ALTERNATIVA DE DESARROLLO TECNOLÓGICO PARA LA RECUPERACIÓN DE LAS FRACCIONES EXTRACTABLES Y CARACTERIZACIÓN DE LOS COMPONENTES CLAVES CURCUMINA Y CARIOFILENO CONTENIDOS EN EL RIZOMA DE LA CURCUMA (Cúrcuma longa) PARA SU AGROINDUSTRIALIZACIÓN EN GUATEMALA*. Guatemala:

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA Dirección General de Investigación -DIGI- .

González Saldaña , N., & Díaz Jiménez , I. V. 2005. Cocos piógenos gram positivos. En J. Tulio Rodríguez , & D. Prado Cohrs, *Microbiología: lo esencial y lo práctico* (págs. 15-17). Guatemala : Universidad Francisco Marroquín .

González Rodríguez, C. 2018. *Análisis de la calidad microbiológica de los alimentos procedentes de cadenas de comida rápida*. La Coruña:

UNIVERSIDAD DA CORUÑA.

- Hebbel, H. S. 1984. *CARNE Y PRODUCTOS CARNICOS SU TECNOLOGIA Y ANALISIS* . Chile : Fundación Chile .
- HEVEA L INFINI VEGETAL. 2015. Obtenido de LOS ACEITES ESENCIALES :
https://es.labo-hevea.com/downloads/HE_es.pdf
- Horcada, & Polvillo. 2010. *Conceptos Básicos sobre carne*. Obtenido de
Producción de carne en Andalucía:
<https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/40940/horconcep113a140.pdf>
- Kocaadam, B., & Şanlıer, N. 2017. Curcumin, an active component of turmeric.
En *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* (págs. 2889-2895).
Ankara : Faculty of Health Sciences, Nutrition and Dietetics Department,
Gazi University.
- López Camacho, V., & Pellicero López , B. 2019. *GUÍA FÁCIL PARA EL MANEJO DE LA CARNE* . España: Ediciones Diaz de Santos .
- Lopez Casigña, R. E. 2018. *UTILIZACIÓN DE ACEITES ESENCIALES DE LA PLANTA TIPO (Minthostachys mollis), PARA LA CONSERVACIÓN DE CARNE DE HAMBURGUESA*. Riobamba: ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO.
- Luera Dominguez, R. S. 2018. *Cúrcuma (Cúrcuma longa L.)*.
- Marante, O. 2016. *ResearchGate*. Obtenido de EMPLEO DE EXTRACTO DE CÚRCUMA COMO AGENTE ANTIMICROBIANO EN LA PRODUCCIÓN DE CROQUETAS:
https://www.researchgate.net/publication/305221875_EMPLEO_DE_EX

TRACTO_DE_CURCUMA_COMO_AGENTE_ANTIMICROBIANO_EN_L
A_PRODUCION_DE_CROQUETAS

Marante, O., Hernández, U., Silva, F., Rodríguez, J. L., Pérez, J., Nuñez, M.,
. . . Llera, L. 2016. *ResearchGate*. Obtenido de Empleo del extracto de
cúcura como agente antimicrobiano en la producción de croquetas :
[https://www.researchgate.net/publication/305221875_EMPLEO_DE_EXTRACTO_DE_CURCUMA_COMO_AGENTE_ANTIMICROBIANO_EN_L
A_PRODUCION_DE_CROQUETAS](https://www.researchgate.net/publication/305221875_EMPLEO_DE_EXTRACTO_DE_CURCUMA_COMO_AGENTE_ANTIMICROBIANO_EN_LA_PRODUCION_DE_CROQUETAS)

Martínez, A. 2003. *ACEITES ESENCIALES*. Medellín : UNIVERSIDAD DE
ANTIOQUIA .

Méndez Álvarez, N., Ángulo Ortiz, A., & Contreras Martínez, O. 2016.
Actividad antibacteriana in vitro de *Curcuma longa* (Zingiberaceae) frente
a bacterias nosocomiales en Montería, Colombia. En *Biología Tropical*
(págs. 1201-1208). Colombia : Grupo de Química de los Productos
Naturales, Universidad de Córdoba.

MINAGRI, M. d. 2019. *Panorama y perspectiva de la producción de carne de
pollo en el Perú*. Lima: Jenny Miriam Acosta Reategui.

Ministerio de Agricultura y Riego, M. 2020. *Panorama y perspectiva de la
producción de carne de cerdo en el Perú*. Lima: Jenny Miriam Acosta
Reategui.

OMS. 2018. *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de E. coli:
[https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/e-
coli#:~:text=E.%20coli%20productora%20de%20toxina,hortalizas%20co
ntaminadas%20por%20materia%20fecal.](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/e-coli#:~:text=E.%20coli%20productora%20de%20toxina,hortalizas%20contaminadas%20por%20materia%20fecal.)

Páez Perilla, Á. V., & Arias Gonzales, L. C. 2014. *DOCPLAYER*. Obtenido de
SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE :

<https://docplayer.es/14293494-1-generalidades-de-la-carne.html>

Pelayo, M. 2010. *Eroski Consumer* . Obtenido de Microorganismos en
alimentos, no todos son iguales: [https://www.consumer.es/seguridad-
alimentaria/microorganismos-en-alimentos-no-todos-son-iguales.html](https://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/microorganismos-en-alimentos-no-todos-son-iguales.html)

Perét-Almeida, L., Da Cunha Naghetini, C., De Aguiar Nunan, E., Goncalvez
Junquera , R., & Abreu Gloria , M. 2008. *Actividad antimicrobiana in vitro
de rizoma en polvo, pigmentos curcuminoides y aceite de curcuma longa*
L. Lavras: Ciencia Agrotec.

Perez Chabela , M. D., & Ponce Alquicira , E. 2013. *Casa Abierta al Tiempo*.

Obtenido de Manual de Practicas de Labpratorio:

<http://publicacionescbs.izt.uam.mx/DOCS/carnes.pdf>

Plant of the world online. 2015. Obtenido de Kew Science:

<http://powo.science.kew.org/taxon/796451-1#source-KSP>

Preeti , R., Waseem , R., Ramteke , P., & Suchit , A. 2012. TURMERIC: THE
GOLDEN SPICE OF LIFE. En I. S.-2. Departamento de Ciencias
Biológicas, *TURMERIC: THE GOLDEN SPICE OF LIFE* (págs. 1987-
1994). India: Departamento de Ciencias Biológicas, Instituto Sam
Higginbottom de Agricultura, Tecnología y Ciencias, Allahabad.

Rodriguez Álvarez, M., Alcaraz Meléndez , L., & Real Cosío, S. M. 2012.

PROCEDIMIENTOS PARA LA EXTRACCIÓN DE ACEITES

ESENCIALES EN PLANTAS ARÓMATICAS . México: Centro de

Investigaciones Biológicas del Noroeste.

- Saiz de Cos, P. 2014. Cúrcuma I (Cúrcuma longa L.). En J. A. Nováis, *Serie Botánica* (págs. 84-99). Madrid : Universidad Complutense de Madrid.
- Schmidt Hebbel, H., Bittner, S., Vinagre , J., Wittig De Penna, E., Avendaño, S., Lopez , L., . . . Castro Emilio. 1984. *CARNE Y PRODUCTOS CARNICOS SU TECNOLOGÍA Y ANÁLISIS* . Santiago de Chile : Editorial Universitaria San Francisco 454.
- Torres, E., Moreno , R., Tamayo , Y., Hermosilla , R., & Guillen , Z. 2014. Estudio de la actividad antibacteriana del aceite esencial de los rizomas de Curcuma longa L. *Quimica Viva*, 124-126.
- Universidad de los Andes, Colombia. 2018. *Facultad de Ciencias, Departamento de Ciencias Biológicas*. Obtenido de Pregrado en Microbiología:
<https://cienciasbiologicas.uniandes.edu.co/es/programas/pregrado-microbiologia#:~:text=La%20Microbiolog%C3%ADa%20es%20la%20ciencia,como%20virus%2C%20viroides%20y%20priones.>
- USDA. 2019. *Departamento de Agricultura de EE.UU. Servicio de Investigación Agropecuaria* . Obtenido de Especies, Curcuma, Molida:
<https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/172231/nutrients>
- Valdiviezo Carguacundo, V. A. 2010. *ESTUDIO DEL EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE CARRGENATO EN LA JUGOSIDAD DE LA HAMBURGUESA DE CARNE DE RES*. Riobamba.
- Vasqu ez, J. M. 1998. *Compendio de ciencia y Tecnologia de la carne* . Riobamba Docucentro ESPOCH.

Venegas Fornias , O., & Valladares Díaz, C. 1999. Clasificación de los productos cárnicos . *Instituto de Investigación para la Industria Alimentaria* , 63-37.

Zelada, I. N. 2021. *CÚRCUMA (Curcuma longa): UNA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DEL PROCESAMIENTO, PROPIEDADES FUNCIONALES Y CAPACIDAD ANTIMICROBIANA*. Santiago de Chile: Universidad de Chile.

IX. ANEXO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE CIENCIAS AGRIPECUARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

Panelista N°:

Fecha:

Instrucciones

Frente a usted se presenta cuatro (4) muestras de hamburguesas. Por favor observe el color, olor, textura y sabor, yendo de izquierda a derecha. Indique el grado que le gusta o le disgusta para cada atributo en cada uno de las muestras, y de acuerdo al puntaje, escribir el número en la fila del código de la muestra correspondiente

Puntaje	Descripción			
	Olor	Color	Sabor	Textura
1	Muy malo	Muy malo	Muy malo	Muy malo
2	Malo	Malo	Malo	Malo
3	Regular	Regular	Regular	Regular
4	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
5	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno

Código	Olor	Color	Sabor	Textura
723				
287				
880				
644				

NOMBRES Y APELLIDOS:

FIRMA _____

ANEXO 2

Figura 2A. Análisis de varianza de Aerobios mesófilos

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2111118.75	3	703706.25	1.42	0.2842
Trata,miento	2111118.75	3	703706.25	1.42	0.2842
Error	5930375.00	12	494197.92		
Total	8041493.75	15			

Figura 3A. Análisis de varianza de *Staphylococcus aureus*

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	128.50	3	42.83	1.42	0.2858
Tratamientos	128.50	3	42.83	1.42	0.2858
Error	362.50	12	30.21		
Total	491.00	15			

Figura 4A. Prueba de Friedman de olor

Prueba de Friedman

T1	T2	T3	T4	T ²	p
3.02	2.35	2.48	2.15	3.87	0.0119

Minima diferencia significativa entre suma de rangos = 15.887

Tratamiento	Suma (Ranks)	Media (Ranks)	n
T4	64.50	2.15	30 A
T2	70.50	2.35	30 A B
T3	74.50	2.48	30 A B C
T1	90.50	3.02	30 D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.050$)

Figura 5A. Prueba de Friedman de color

Prueba de Friedman

T1	T2	T3	T4	T ²	p
2.77	2.65	2.53	2.05	3.38	0.0219

Minima diferencia significativa entre suma de rangos = 14.445

Tratamiento	Suma (Ranks)	Media (Ranks)	n
T4	61.50	2.05	30 A
T3	76.00	2.53	30 B
T2	79.50	2.65	30 B
T1	83.00	2.77	30 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.050$)

Figura 6A. Prueba de Friedman de sabor

Prueba de Friedman

T1	T2	T3	T4	T ²	p
3.43	2.67	2.22	1.68	17.88	<0.0001

Minima diferencia significativa entre suma de rangos = 14.774

Tratamiento	Suma (Ranks)	Media (Ranks)	n	
T4	50.50	1.68	30	A
T3	66.50	2.22	30	B
T2	80.00	2.67	30	B C
T1	103.00	3.43	30	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.050$)

Figura 7A. Prueba de Friedman de textura

Prueba de Friedman

T1	T2	T3	T4	T ²	p
2.92	2.58	2.30	2.20	3.23	0.0263

Minima diferencia significativa entre suma de rangos = 15.100

Tratamiento	Suma (Ranks)	Media (Ranks)	n	
T4	66.00	2.20	30	A
T3	69.00	2.30	30	A B
T2	77.50	2.58	30	A B C
T1	87.50	2.92	30	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.050$)

Anexo 2

Cuadro 1A. Calificación de los panelistas a los atributos de olor y color

Panelistas	Olor				Color			
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
1	4	3	4	3	4	3	3	3
2	4	3	3	4	4	4	4	4
3	4	4	2	3	4	4	3	2
4	4	5	3	4	5	5	3	3
5	3	2	3	3	4	4	3	3

6	4	4	3	4	4	4	4	4
7	2	2	3	4	4	4	3	3
8	4	4	4	3	3	4	4	5
9	5	4	4	3	5	3	3	4
10	3	2	3	2	3	3	4	2
11	4	5	4	3	4	5	3	4
12	5	4	4	4	4	4	4	4
13	3	2	4	2	4	4	4	4
14	5	4	5	4	5	4	5	4
15	4	4	4	4	4	3	4	4
16	5	3	5	3	5	5	5	5
17	1	3	3	3	1	2	2	1
18	3	2	1	1	4	3	4	4
19	4	2	4	4	5	3	3	5
20	4	5	5	5	5	5	4	5
21	4	4	4	4	3	5	4	3
22	4	2	2	1	3	3	3	2
23	4	4	3	4	4	4	4	3
24	4	3	4	3	4	4	5	4
25	5	3	3	3	4	4	4	3
26	4	4	3	2	4	4	4	4
27	4	3	4	5	4	4	4	4
28	3	3	3	3	4	4	4	3
29	3	4	4	2	3	4	3	2
30	4	3	2	3	4	4	5	4

Cuadro 2A. Calificación de los panelistas a los atributos de sabor y textura

Panelistas	Sabor				Textura			
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
1	5	4	4	1	4	3	3	3
2	5	3	3	4	3	4	4	3
3	3	3	2	2	4	3	3	3
4	4	3	2	1	4	4	3	3

5	3	1	2	2	4	1	2	2
6	1	4	1	3	4	4	5	4
7	4	2	1	1	4	4	4	4
8	4	3	2	2	4	4	3	4
9	4	4	3	2	5	4	3	3
10	3	2	2	1	4	3	3	2
11	4	5	5	4	5	4	3	4
12	3	2	3	1	3	4	4	4
13	4	2	3	2	4	3	4	3
14	5	4	5	2	4	3	4	3
15	5	2	3	2	4	4	5	5
16	5	5	3	1	5	4	4	3
17	1	4	4	3	1	3	3	3
18	3	2	1	1	4	4	3	4
19	5	5	2	3	5	4	3	3
20	5	3	4	5	4	5	3	4
21	3	2	2	1	3	4	4	3
22	4	1	1	1	3	3	2	3
23	4	2	2	2	4	4	3	4
24	3	4	4	4	4	4	4	4
25	4	3	2	2	4	4	4	3
26	5	4	3	2	4	4	4	4
27	4	4	2	2	4	4	4	4
28	4	2	3	3	4	3	4	4
29	3	4	3	2	5	5	3	4
30	3	3	2	2	4	4	4	4

ANEXO 3

Certificados de análisis microbiológicos de la DESA.

Figura 8A. Semana 1 de hamburguesa con 0% de aceite esencial de cúrcuma



DIRECCIÓN DE SALUD UCAYALI
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE
SALUD AMBIENTAL
LABORATORIO AMBIENTAL



MINISTERIO DE SALUD

INFORME DE ENSAYO N° 041 - 2022

SOLICITANTE: HIGIENE ALIMENTARIA.

LOCALIDAD : PUCALLPA	MUESTREADOR: Tec. Lab. NINEL KAREN RIOS TRIGOSO
DISTRITO : CALLERIA	FECHA DE MUESTREO: 23 - 12 - 2022
PROVINCIA: CORONEL PORTILLO	FECHA DE LLEGADA AL LABORATORIO 23 - 12 - 2022
DEPARTAMENTO: UCAYALI	FECHA DE ANÁLISIS 23 - 12 - 2022
PROPIETARIO: JUAN DIEGO CUSQUE HUANSI	FECHA DE REPORTE: 28 - 12 - 2022
DIRECCION: CALLE 3 Mz "B" Lte 09 Urb. LOS FRUTALES	

CRITERIO MICROBIOLÓGICO	CODIGO	NOMBRE DE LA MUESTRA	CANTIDAD TOMADA PARA ENSAYO
X.7	041-2022	HAMBUEGUESA 0 %	200 mg

RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

AGENTE MICROBIOLÓGICO	UNIDADES	CODIGO N°	RESULTADOS	LIMITE POR ml	
				m	M
Recuento de Bacterias Aerobios Mesofilos (RTBAM)	UFC/ mg	041-2022	3.6×10^2	10^6	10^7
Escherichia. Coli	UFC/ mg	041-2022	Ausente	50	5×10^2
Staphylococcus Aureus	UFC/ mg	041-2022	6	10^2	10^3
Salmonella sp	Presencia o ausencia 25 g o ml	041-2022	Ausente	Ausencia/ 25 mg	....

CONCLUSION

- La muestra de código: **041-2022** al ser comparada con los valores de permisibilidad (m) de los Criterios Microbiológicos, expresados en la NTS N° 071-MINSA/DIGESA-X.7. Carnes procesadas refrigeradas o congeladas (hamburguesas, milanesas, croquetas y otros empanizados o aderezados). "Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano, dan **RESULTADO CONFORME**.

DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD UCAYALI
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL
Bla. Henry Gastón Domínguez Sánchez
RESPONSABLE DEL LABORATORIO AMBIENTAL

Los resultados del presente informe corresponden sólo a las muestras ensayadas
Este informe sólo puede ser reproducido en su totalidad, salvo autorización escrita del Laboratorio Ambiental DESA Ucayali

Figura 10A. Semana 2 de hamburguesa con 0% de aceite esencial de cúrcuma



DIRECCIÓN DE SALUD UCAYALI
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE
SALUD AMBIENTAL
LABORATORIO AMBIENTAL



MINISTERIO DE SALUD

INFORME DE ENSAYO N° 041 - 2022

SOLICITANTE: HIGIENE ALIMENTARIA.

LOCALIDAD : PUCALLPA	MUESTREADOR: Tec. Lab. NINEL KAREN RIOS TRIGOSO
DISTRITO : CALLERIA	FECHA DE MUESTREO: 23 - 12 - 2022
PROVINCIA: CORONEL PORTILLO	FECHA DE LLEGADA AL LABORATORIO 23 - 12 - 2022
DEPARTAMENTO: UCAYALI	FECHA DE ANÁLISIS 23- 12 - 2022
PROPIETARIO: JUAN DIEGO CUSQUE HUANSI	FECHA DE REPORTE: 28- 12- 2022
DIRECCION: CALLE 3 Mz "B" Lte 09 Urb. LOS FRUTALES	

CRITERIO MICROBIOLÓGICO	CODIGO	NOMBRE DE LA MUESTRA	CANTIDAD TOMADA PARA ENSAYO
X.7	041- 2022	HAMBUEGUESA 0 %	200 mg

RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

AGENTE MICROBIOLÓGICO	UNIDADES	CODIGO N°	RESULTADOS	LIMITE POR ml	
				m	M
Recuento de Bacterias Aerobias Mesófilos (RTBAM)	UFC/ mg	041-2022	1.1×10^2	10^6	10^7
<i>Escherichia. Coli</i>	UFC/ mg	041-2022	Ausente	50	5×10^2
<i>Staphylococcus Aureus</i>	UFC/ mg	041-2022	9	10^2	10^3
<i>Salmonella sp</i>	Presencia o ausencia 25 g o ml	041-2022	Ausente	Ausencia/ 25 mg	....


CONCLUSION

- La muestra de código: **041-2022** al ser comparada con los valores de permisibilidad (m) de los Criterios Microbiológicos, expresados en la NTS N° 071-MINSA/DIGESA-X.7. Carnes procesadas refrigeradas o congeladas (hamburguesas, milanesas, croquetas y otros empanizados o aderezados). "Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano, dan **RESULTADO CONFORME**.


DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD UCAYALI
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL
Henry Gaston Domestack Sanchez
Blgo. Henry Gaston Domestack Sanchez
RESPONSABLE DEL LABORATORIO AMBIENTAL

Los resultados del presente informe corresponden sólo a las muestras ensayadas
Este informe sólo puede ser reproducido en su totalidad, salvo autorización escrita del Laboratorio Ambiental DESA Ucayali

Figura 9A. Semana 3 de hamburguesa con 0% de aceite esencial de cúrcuma



DIRECCIÓN DE SALUD UCAYALI
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE
SALUD AMBIENTAL
LABORATORIO AMBIENTAL



MINISTERIO DE SALUD

INFORME DE ENSAYO N° 041 – 2022

SOLICITANTE: HIGIENE ALIMENTARIA.

LOCALIDAD : PUCALLPA	MUESTREADOR: Tec. Lab. NINEL KAREN RIOS TRIGOSO
DISTRITO : CALLERIA	
PROVINCIA: CORONEL PORTILLO	FECHA DE MUESTREO: 23 – 12 - 2022
DEPARTAMENTO: UCAYALI	FECHA DE LLEGADA AL LABORATORIO 23 – 12 - 2022
PROPIETARIO: JUAN DIEGO CUSQUE HUANSI	FECHA DE ANÁLISIS 23– 12 – 2022
DIRECCION: CALLE 3 Mz "B" Lte 09 Urb. LOS FRUTALES	FECHA DE REPORTE: 28– 12- 2022


CRITERIO MICROBIOLÓGICO	CODIGO	NOMBRE DE LA MUESTRA	CANTIDAD TOMADA PARA ENSAYO
X.7	041- 2022	HAMBUEGUESA 0 %	200 mg

RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

AGENTE MICROBIOLÓGICO	UNIDADES	CODIGO N°	RESULTADOS	LIMITE POR ml	
				m	M
Recuento de Bacterias Aerobios Mesofilos (RTBAM)	UFC/ mg	041-2022	1.86 x 10 ³	10 ⁶	10 ⁷
Escherichia. Coli	UFC/ mg	041-2022	Ausente	50	5x10 ²
Staphylococcus Aureus	UFC/ mg	041-2022	15	10 ²	10 ³
Salmonella sp	Presencia o ausencia 25 g o ml	041-2022	Ausente	Ausencia/ 25 mg	....

CONCLUSION

- La muestra de código: **041-2022** al ser comparada con los valores de permisibilidad (m) de los Criterios Microbiológicos, expresados en la NTS N° 071-MINSA/DIGESA-X.7. Carnes procesadas refrigeradas o congeladas (hamburguesas, milanesas, croquetas y otros empanizados o aderezados). "Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano, dan **RESULTADO CONFORME**.




DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD DE UCAYALI
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL
Bigo. Benito Osorio Dimentack Sanchez
RESPONSABLE DEL LABORATORIO AMBIENTAL

Los resultados del presente informe corresponden sólo a las muestras ensayadas
Este informe sólo puede ser reproducido en su totalidad, salvo autorización escrita del Laboratorio Ambiental DESA Ucayali

Figura 11A. Semana 4 de hamburguesa con 0% de aceite esencial de cúrcuma



DIRECCIÓN DE SALUD UCAYALI
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE
SALUD AMBIENTAL
LABORATORIO AMBIENTAL



MINISTERIO DE SALUD

INFORME DE ENSAYO N° 041 – 2022

SOLICITANTE: HIGIENE ALIMENTARIA.

LOCALIDAD : PUCALLPA	MUESTREADOR: Tec. Lab. NINEL KAREN RIOS TRIGOSO
DISTRITO : CALLERIA	FECHA DE MUESTREO: 23 – 12 - 2022
PROVINCIA: CORONEL PORTILLO	FECHA DE LLEGADA AL LABORATORIO 23 – 12 - 2022
DEPARTAMENTO: UCAYALI	FECHA DE ANÁLISIS 23- 12 – 2022
PROPIETARIO: JUAN DIEGO CUSQUE HUANSI	FECHA DE REPORTE: 28- 12- 2022
DIRECCION: CALLE 3 Mz "B" Lte 09 Urb. LOS FRUTALES	


CRITERIO MICROBIOLÓGICO	CODIGO	NOMBRE DE LA MUESTRA	CANTIDAD TOMADA PARA ENSAYO
X.7	041- 2022	HAMBUEGUESA 0 %	200 mg

RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

AGENTE MICROBIOLÓGICO	UNIDADES	CODIGO N°	RESULTADOS	LIMITE POR ml	
				m	M
Recuento de Bacterias Aerobios Mesofilos (RTBAM)	UFC/ mg	041-2022	2.68 x10 ³	10 ⁶	10 ⁷
Escherichia. Coli	UFC/ mg	041-2022	Ausente	50	5x10 ²
Staphylococcus Aureus	UFC/ mg	041-2022	20	10 ²	10 ³
Salmonella sp	Presencia o ausencia 25 g o ml	041-2022	Ausente	Ausencia/ 25 mg	....

CONCLUSION

- La muestra de código: **041-2022** al ser comparada con los valores de permisibilidad (m) de los Criterios Microbiológicos, expresados en la NTS N° 071-MINSA/DIGESA-X.7. Carnes procesadas refrigeradas o congeladas (hamburguesas, milanesas, croquetas y otros empanizados o aderezados). "Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano, dan **RESULTADO CONFORME**.



Blgo. Jimmy Gaston Domercak Sanchez
RESPONSABLE DEL LABORATORIO AMBIENTAL

Los resultados del presente informe corresponden sólo a las muestras ensayadas
Este informe sólo puede ser reproducido en su totalidad, salvo autorización escrita del Laboratorio Ambiental DESA Ucayali

Figura 12A. Semana 1 de hamburguesa con 0.2% de aceite esencial de cúrcuma



DIRECCIÓN DE SALUD UCAYALI
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE
SALUD AMBIENTAL
LABORATORIO AMBIENTAL



MINISTERIO DE SALUD

INFORME DE ENSAYO N° 041 - 2022

SOLICITANTE: HIGIENE ALIMENTARIA.

LOCALIDAD : PUCALLPA	MUESTREADOR: Tec. Lab. NINEL KAREN RIOS TRIGOSO
DISTRITO : CALLERIA	FECHA DE MUESTREO: 23 - 12 - 2022
PROVINCIA: CORONEL PORTILLO	FECHA DE LLEGADA AL LABORATORIO 23 - 12 - 2022
DEPARTAMENTO: UCAYALI	FECHA DE ANÁLISIS 23- 12 - 2022
PROPIETARIO: JUAN DIEGO CUSQUE HUANSI	FECHA DE REPORTE: 28- 12- 2022
DIRECCION: CALLE 3 Mz "B" Lte 09 Urb. LOS FRUTALES	

CRITERIO MICROBIOLÓGICO	CODIGO	NOMBRE DE LA MUESTRA	CANTIDAD TOMADA PARA ENSAYO
X.7	041- 2022	HAMBUEGUESA 0.2 %	200 mg

RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

AGENTE MICROBIOLÓGICO	UNIDADES	CODIGO N°	RESULTADOS	LIMITE POR ml	
				m	M
Recuento de Bacterias Aerobios Mesofilos (RTBAM)	UFC/ mg	041-2022	2.8 x10 ²	10 ⁶	10 ⁷
Escherichia. Coli	UFC/ mg	041-2022	Ausente	50	5x10 ²
Staphylococcus Aureus	UFC/ mg	041-2022	2	10 ²	10 ³
Salmonella sp	Presencia o ausencia 25 g o ml	041-2022	Ausente	Ausencia/ 25 mg	....

CONCLUSION


- La muestra de código: **041-2022** al ser comparada con los valores de permisibilidad (m) de los Criterios Microbiológicos, expresados en la NTS N° 071-MINSA/DIGESA-X.7. Carnes procesadas refrigeradas o congeladas (hamburguesas, milanesas, croquetas y otros empanizados o aderezados). "Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano, dan **RESULTADO CONFORME**.




DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD DE UCAYALI
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL
Bla. Henry Gastón Domphack Sánchez
RESPONSABLE DEL LABORATORIO AMBIENTAL

Los resultados del presente informe corresponden sólo a las muestras ensayadas
Este informe sólo puede ser reproducido en su totalidad, salvo autorización escrita del Laboratorio Ambiental DESA Ucayali

Figura 13A. Semana 2 de hamburguesa con 0.2% de aceite esencial de cúrcuma



DIRECCIÓN DE SALUD UCAYALI
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE
SALUD AMBIENTAL
LABORATORIO AMBIENTAL



MINISTERIO DE SALUD

INFORME DE ENSAYO N° 041 – 2022

SOLICITANTE: HIGIENE ALIMENTARIA.

LOCALIDAD : PUCALLPA	MUESTREADOR: Tec. Lab. NINEL KAREN RIOS TRIGOSO
DISTRITO : CALLERIA	
PROVINCIA: CORONEL PORTILLO	FECHA DE MUESTREO: 23 – 12 - 2022
DEPARTAMENTO: UCAYALI	FECHA DE LLEGADA AL LABORATORIO 23 – 12 - 2022
PROPIETARIO: JUAN DIEGO CUSQUE HUANSI	FECHA DE ANÁLISIS 23- 12 - 2022
DIRECCION: CALLE 3 Mz "B" Lte 09 Urb. LOS FRUTALES	FECHA DE REPORTE: 28- 12- 2022


CRITERIO MICROBIOLÓGICO	CODIGO	NOMBRE DE LA MUESTRA	CANTIDAD TOMADA PARA ENSAYO
X.7	041- 2022	HAMBUEGUESA 0.2 %	200 mg

RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

AGENTE MICROBIOLÓGICO	UNIDADES	CODIGO N°	RESULTADOS	LIMITE POR ml	
				m	M
Recuento de Bacterias Aerobias Mesófilas (RTBAM)	UFC/ mg	041-2022	4.1 x10 ²	10 ⁶	10 ⁷
Escherichia. Coli	UFC/ mg	041-2022	Ausente	50	5x10 ²
Staphylococcus Aureus	UFC/ mg	041-2022	5	10 ²	10 ³
Salmonella sp	Presencia o ausencia 25 g o ml	041-2022	Ausente	Ausencia/ 25 mg	....

CONCLUSION


- La muestra de código: **041-2022** al ser comparada con los valores de permisibilidad (m) de los Criterios Microbiológicos, expresados en la NTS N° 071-MINSA/DIGESA-X.7. Carnes procesadas refrigeradas o congeladas (hamburguesas, milanesas, croquetas y otros empanizados o aderezados). "Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano, dan **RESULTADO CONFORME**.




DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD DE UCAYALI
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL
Dpto. Henry Castro Domínguez Sánchez
RESPONSABLE DEL LABORATORIO AMBIENTAL

Los resultados del presente informe corresponden sólo a las muestras ensayadas
Este informe sólo puede ser reproducido en su totalidad, salvo autorización escrita del Laboratorio Ambiental DESA Ucayali

Figura 14A. Semana 3 de hamburguesa con 0.2% de aceite esencial de cúrcuma



DIRECCIÓN DE SALUD UCAYALI
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE
SALUD AMBIENTAL
LABORATORIO AMBIENTAL



MINISTERIO DE SALUD

INFORME DE ENSAYO N° 041 – 2022

SOLICITANTE: HIGIENE ALIMENTARIA.

LOCALIDAD : PUCALLPA	MUESTREADOR: Tec. Lab. NINEL KAREN RIOS TRIGOSO
DISTRITO : CALLERIA	
PROVINCIA: CORONEL PORTILLO	FECHA DE MUESTREO: 23 – 12 – 2022
DEPARTAMENTO: UCAYALI	FECHA DE LLEGADA AL LABORATORIO 23 – 12 – 2022
PROPIETARIO: JUAN DIEGO CUSQUE HUANSI	FECHA DE ANÁLISIS 23– 12 – 2022
DIRECCION: CALLE 3 Mz “B”Lte 09 Urb. LOS FRUTALES	FECHA DE REPORTE: 28– 12– 2022


CRITERIO MICROBIOLÓGICO	CODIGO	NOMBRE DE LA MUESTRA	CANTIDAD TOMADA PARA ENSAYO
X.7	041-2022	HAMBUEGUESA 0.2 %	200 mg

RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

AGENTE MICROBIOLÓGICO	UNIDADES	CODIGO N°	RESULTADOS	LIMITE POR ml	
				m	M
Recuento de Bacterias Aerobios Mesofilos (RTBAM)	UFC/ mg	041-2022	9.3 x10 ²	10 ⁶	10 ⁷
Escherichia. Coli	UFC/ mg	041-2022	Ausente	50	5x10 ²
Staphylococcus Aureus	UFC/ mg	041-2022	10	10 ²	10 ³
Salmonella sp	Presencia o ausencia 25 g o ml	041-2022	Ausente	Ausencia/ 25 mg	....

CONCLUSION

- La muestra de código: **041-2022** al ser comparada con los valores de permisibilidad (m) de los Criterios Microbiológicos, expresados en la NTS N° 071-MINSA/DIGESA-X.7. Carnes procesadas refrigeradas o congeladas (hamburguesas, milanesas, croquetas y otros empanizados o aderezados).“Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano, dan **RESULTADO CONFORME.**




DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD UCAYALI
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL
Bla. Henry Gastón Doméneck Sánchez
RESPONSABLE DEL LABORATORIO AMBIENTAL

Los resultados del presente informe corresponden sólo a las muestras ensayadas
Este informe sólo puede ser reproducido en su totalidad, salvo autorización escrita del Laboratorio Ambiental DESA Ucayali

Figura 15A. Semana 4 de hamburguesa con 0.2% de aceite esencial de cúrcuma



DIRECCIÓN DE SALUD UCAYALI
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE
SALUD AMBIENTAL
LABORATORIO AMBIENTAL



MINISTERIO DE SALUD

INFORME DE ENSAYO N° 041 – 2022

SOLICITANTE: HIGIENE ALIMENTARIA.

LOCALIDAD : PUCALLPA	MUESTREADOR: Tec. Lab. NINEL KAREN RIOS TRIGOSO
DISTRITO : CALLERIA	FECHA DE MUESTREO: 23 – 12 - 2022
PROVINCIA: CORONEL PORTILLO	FECHA DE LLEGADA AL LABORATORIO 23 – 12 - 2022
DEPARTAMENTO: UCAYALI	FECHA DE ANÁLISIS 23– 12 – 2022
PROPIETARIO: JUAN DIEGO CUSQUE HUANSI	FECHA DE REPORTE: 28– 12- 2022
DIRECCION: CALLE 3 Mz “B”Lte 09 Urb. LOS FRUTALES	

CRITERIO MICROBIOLÓGICO	CODIGO	NOMBRE DE LA MUESTRA	CANTIDAD TOMADA PARA ENSAYO
X.7	041- 2022	HAMBUEGUESA 0.2 %	200 mg

RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

AGENTE MICROBIOLÓGICO	UNIDADES	CODIGO N°	RESULTADOS	LIMITE POR ml	
				m	M
Recuento de Bacterias Aerobios Mesofilos (RTBAM)	UFC/ mg	041-2022	1.62 x10 ³	10 ⁶	10 ⁷
Escherichia. Coli	UFC/ mg	041-2022	Ausente	50	5x10 ²
Staphylococcus Aureus	UFC/ mg	041-2022	17	10 ²	10 ³
Salmonella sp	Presencia o ausencia 25 g o ml	041-2022	Ausente	Ausencia/ 25 mg	....

CONCLUSION

- La muestra de código: **041-2022** al ser comparada con los valores de permisibilidad (m) de los Criterios Microbiológicos, expresados en la NTS N° 071-MINSA/DIGESA-X.7. Carnes procesadas refrigeradas o congeladas (hamburguesas, milanesas, croquetas y otros empanizados o aderezados).“Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano, dan **RESULTADO CONFORME.**



DIRECCION REGIONAL DE SALUD UCAYALI
DIRECCION EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL
Blgo. Henry Gaston Lemerick Sanchez
RESPONSABLE DEL LABORATORIO AMBIENTAL

Los resultados del presente informe corresponden sólo a las muestras ensayadas
Este informe sólo puede ser reproducido en su totalidad, salvo autorización escrita del Laboratorio Ambiental DESA Ucayali

Figura 16A. Semana 1 de hamburguesa con 0.5% de aceite esencial de cúrcuma



DIRECCIÓN DE SALUD UCAYALI
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE
SALUD AMBIENTAL
LABORATORIO AMBIENTAL



MINISTERIO DE SALUD

INFORME DE ENSAYO N° 041 – 2022

SOLICITANTE: HIGIENE ALIMENTARIA.

LOCALIDAD : PUCALLPA	MUESTREADOR: Tec. Lab. NINEL KAREN RIOS TRIGOSO
DISTRITO : CALLERIA	FECHA DE MUESTREO: 23 – 12 - 2022
PROVINCIA: CORONEL PORTILLO	FECHA DE LLEGADA AL LABORATORIO 23 – 12 - 2022
DEPARTAMENTO: UCAYALI	FECHA DE ANÁLISIS 23- 12 - 2022
PROPIETARIO: JUAN DIEGO CUSQUE HUANSI	FECHA DE REPORTE: 28- 12- 2022
DIRECCION: CALLE 3 Mz "B" Lte 09 Urb. LOS FRUTALES	

CRITERIO	CODIGO	NOMBRE DE LA MUESTRA	CANTIDAD TOMADA PARA ENSAYO
MICROBIOLÓGICO	X.7	HAMBUEGUESA 0.5 %	200 mg

RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

AGENTE MICROBIOLÓGICO	UNIDADES	CODIGO N°	RESULTADOS	LIMITE POR ml	
				m	M
Recuento de Bacterias Aerobios Mesofilos (RTBAM)	UFC/ mg	041-2022	1.9 x10 ²	10 ⁶	10 ⁷
Escherichia. Coli	UFC/ mg	041-2022	Ausente	50	5x10 ²
Staphylococcus Aureus	UFC/ mg	041-2022	2	10 ²	10 ³
Salmonella sp	Presencia o ausencia 25 g o ml	041-2022	Ausente	Ausencia/ 25 mg	....


CONCLUSION

- La muestra de código: **041-2022** al ser comparada con los valores de permisibilidad (m) de los Criterios Microbiológicos, expresados en la NTS N° 071-MINSA/DIGESA-X.7. Carnes procesadas refrigeradas o congeladas (hamburguesas, milanesas, croquetas y otros empanizados o aderezados). "Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano, dan **RESULTADO CONFORME**.


DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD UCAYALI
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL
Bigo, Henry Gastón Domínguez Sánchez
RESPONSABLE DEL LABORATORIO AMBIENTAL

Los resultados del presente informe corresponden sólo a las muestras ensayadas
Este informe sólo puede ser reproducido en su totalidad, salvo autorización escrita del Laboratorio Ambiental DESA Ucayali

Figura 17A. Semana 2 de hamburguesa con 0.5% de aceite esencial de cúrcuma



DIRECCIÓN DE SALUD UCAYALI
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE
SALUD AMBIENTAL
LABORATORIO AMBIENTAL



MINISTERIO DE SALUD

INFORME DE ENSAYO N° 041 – 2022

SOLICITANTE: HIGIENE ALIMENTARIA.

LOCALIDAD : PUCALLPA	MUESTREADOR: Tec. Lab. NINEL KAREN RIOS TRIGOSO
DISTRITO : CALLERIA	FECHA DE MUESTREO: 23 – 12 - 2022
PROVINCIA: CORONEL PORTILLO	FECHA DE LLEGADA AL LABORATORIO: 23 – 12 - 2022
DEPARTAMENTO: UCAYALI	FECHA DE ANÁLISIS : 23- 12 - 2022
PROPIETARIO: JUAN DIEGO CUSQUE HUANSI	FECHA DE REPORTE: 28- 12- 2022
DIRECCION: CALLE 3 Mz "B" Lte 09 Urb. LOS FRUTALES	


CRITERIO MICROBIOLÓGICO	CODIGO	NOMBRE DE LA MUESTRA	CANTIDAD TOMADA PARA ENSAYO
X.7	041- 2022	HAMBUEGUESA 0.5 %	200 mg

RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

AGENTE MICROBIOLÓGICO	UNIDADES	CODIGO N°	RESULTADOS	LIMITE POR ml	
				m	M
Recuento de Bacterias Aerobios Mesofilos (RTBAM)	UFC/ mg	041-2022	3.2 x10 ²	10 ⁶	10 ⁷
Escherichia. Coli	UFC/ mg	041-2022	Ausente	50	5x10 ²
Staphylococcus Aureus	UFC/ mg	041-2022	4	10 ²	10 ³
Salmonella sp	Presencia o ausencia 25 g o ml	041-2022	Ausente	Ausencia/ 25 mg	....

CONCLUSION


- La muestra de código: **041-2022** al ser comparada con los valores de permisibilidad (m) de los Criterios Microbiológicos, expresados en la NTS N° 071-MINSA/DIGESA-X.7. Carnes procesadas refrigeradas o congeladas (hamburguesas, milanesas, croquetas y otros empanizados o aderezados). "Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano, dan **RESULTADO CONFORME**.




DIRECCION REGIONAL DE SALUD UCAYALI
DIRECCION EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL
Bigo. Henry Gaston Domeneck Sanchez
RESPONSABLE DEL LABORATORIO AMBIENTAL

Los resultados del presente informe corresponden sólo a las muestras ensayadas
Este informe sólo puede ser reproducido en su totalidad, salvo autorización escrita del Laboratorio Ambiental DESA Ucayali

Figura 18A. Semana 3 de hamburguesa con 0.5% de aceite esencial de cúrcuma



DIRECCIÓN DE SALUD UCAYALI
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE
SALUD AMBIENTAL
LABORATORIO AMBIENTAL



MINISTERIO DE SALUD

INFORME DE ENSAYO N° 041 – 2022

SOLICITANTE: HIGIENE ALIMENTARIA.

LOCALIDAD : PUCALLPA	MUESTREADOR: Tec. Lab. NINEL KAREN RIOS TRIGOSO
DISTRITO : CALLERIA	FECHA DE MUESTREO: 23 – 12 – 2022
PROVINCIA: CORONEL PORTILLO	FECHA DE LLEGADA AL LABORATORIO 23 – 12 – 2022
DEPARTAMENTO: UCAYALI	FECHA DE ANÁLISIS 23– 12 – 2022
PROPIETARIO: JUAN DIEGO CUSQUE HUANSI	FECHA DE REPORTE: 28– 12- 2022
DIRECCION: CALLE 3 Mz "B" Lte 09 Urb. LOS FRUTALES	


CRITERIO MICROBIOLÓGICO	CODIGO	NOMBRE DE LA MUESTRA	CANTIDAD TOMADA PARA ENSAYO
X.7	041- 2022	HAMBUEGUESA 0.5 %	200 mg

RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

AGENTE MICROBIOLÓGICO	UNIDADES	CODIGO N°	RESULTADOS	LIMITE POR ml	
				m	M
Recuento de Bacterias Aerobios Mesofilos (RTBAM)	UFC/ mg	041-2022	7.6 x10 ²	10 ⁶	10 ⁷
Escherichia. Coli	UFC/ mg	041-2022	Ausente	50	5x10 ²
Staphylococcus Aureus	UFC/ mg	041-2022	8	10 ²	10 ³
Salmonella sp	Presencia o ausencia 25 g o ml	041-2022	Ausente	Ausencia/ 25 mg	....

CONCLUSION


- La muestra de código: **041-2022** al ser comparada con los valores de permisibilidad (m) de los Criterios Microbiológicos, expresados en la NTS N° 071-MINSA/DIGESA-X.7. Carnes procesadas refrigeradas o congeladas (hamburguesas, milanesas, croquetas y otros empanizados o aderezados). "Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano, dan **RESULTADO CONFORME**.




DIRECCION REGIONAL DE SALUD UCAYALI
LABORATORIO AMBIENTAL
Dpto. Henry Gaspar Pompa Sanchez
RESPONSABLE DEL LABORATORIO AMBIENTAL

Los resultados del presente informe corresponden sólo a las muestras ensayadas
Este informe sólo puede ser reproducido en su totalidad, salvo autorización escrita del Laboratorio Ambiental DESA Ucayali

Figura 19A. Semana 4 de hamburguesa con 0.5% de aceite esencial de cúrcuma



DIRECCIÓN DE SALUD UCAYALI
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE
SALUD AMBIENTAL
LABORATORIO AMBIENTAL



MINISTERIO DE SALUD

INFORME DE ENSAYO N° 041 – 2022

SOLICITANTE: HIGIENE ALIMENTARIA.

LOCALIDAD : PUCALLPA	MUESTREADOR: Tec. Lab. NINEL KAREN RIOS TRIGOSO
DISTRITO : CALLERIA	FECHA DE MUESTREO: 23 – 12 - 2022
PROVINCIA: CORONEL PORTILLO	FECHA DE LLEGADA AL LABORATORIO 23 – 12 - 2022
DEPARTAMENTO: UCAYALI	FECHA DE ANÁLISIS 23– 12 - 2022
PROPIETARIO: JUAN DIEGO CUSQUE HUANSI	FECHA DE REPORTE: 28– 12- 2022
DIRECCION: CALLE 3 Mz “B”Lte 09 Urb. LOS FRUTALES	


CRITERIO MICROBIOLÓGICO	CODIGO	NOMBRE DE LA MUESTRA	CANTIDAD TOMADA PARA ENSAYO
X.7	041- 2022	HAMBUEGUESA 0.5 %	200 mg

RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

AGENTE MICROBIOLÓGICO	UNIDADES	CODIGO Nº	RESULTADOS	LIMITE POR ml	
				m	M
Recuento de Bacterias Aerobios Mesofilos (RTBAM)	UFC/ mg	041-2022	1.47 x10 ³	10 ⁶	10 ⁷
Escherichia. Coli	UFC/ mg	041-2022	Ausente	50	5x10 ²
Staphylococcus Aureus	UFC/ mg	041-2022	14	10 ²	10 ³
Salmonella sp	Presencia o ausencia 25 g o ml	041-2022	Ausente	Ausencia/ 25 mg	....

CONCLUSION


- La muestra de código: **041-2022** al ser comparada con los valores de permisibilidad (m) de los Criterios Microbiológicos, expresados en la NTS N° 071-MINSA/DIGESA-X.7. Carnes procesadas refrigeradas o congeladas (hamburguesas, milanesas, croquetas y otros empanizados o aderezados).“Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano, dan **RESULTADO CONFORME.**




DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD UCAYALI
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL
Digo. Henry Gastón Domínguez Sánchez
RESPONSABLE DEL LABORATORIO AMBIENTAL

Los resultados del presente informe corresponden sólo a las muestras ensayadas
Este informe sólo puede ser reproducido en su totalidad, salvo autorización escrita del Laboratorio Ambiental DESA Ucayali

Figura 20A. Semana 1 de hamburguesa con 1% de aceite esencial de cúrcuma



DIRECCIÓN DE SALUD UCAYALI
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE
SALUD AMBIENTAL
LABORATORIO AMBIENTAL



MINISTERIO DE SALUD

INFORME DE ENSAYO N° 041 - 2022

SOLICITANTE: HIGIENE ALIMENTARIA.

LOCALIDAD : PUCALLPA	MUESTREADOR: Tec. Lab. NINEL KAREN RIOS TRIGOSO
DISTRITO : CALLERIA	FECHA DE MUESTREO: 23 - 12 - 2022
PROVINCIA: CORONEL PORTILLO	FECHA DE LLEGADA AL LABORATORIO 23 - 12 - 2022
DEPARTAMENTO: UCAYALI	FECHA DE ANÁLISIS 23- 12 - 2022
PROPIETARIO: JUAN DIEGO CUSQUE HUANSI	FECHA DE REPORTE: 28- 12- 2022
DIRECCION: CALLE 3 Mz "B" Lte 09 Urb. LOS FRUTALES	


CRITERIO MICROBIOLÓGICO	CODIGO	NOMBRE DE LA MUESTRA	CANTIDAD TOMADA PARA ENSAYO
X.7	041-2022	HAMBUEGUESA 1 %	200 mg

RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

AGENTE MICROBIOLÓGICO	UNIDADES	CODIGO N°	RESULTADOS	LIMITE POR ml	
				m	M
Recuento de Bacterias Aerobios Mesofilos (RTBAM)	UFC/ mg	041-2022	1.5 x10 ²	10 ⁶	10 ⁷
Escherichia. Coli	UFC/ mg	041-2022	Ausente	50	5x10 ²
Staphylococcus Aureus	UFC/ mg	041-2022	1	10 ²	10 ³
Salmonella sp	Presencia o ausencia 25 g o ml	041-2022	Ausente	Ausencia/ 25 mg	....

CONCLUSION

- La muestra de código: **041-2022** al ser comparada con los valores de permisibilidad (m) de los Criterios Microbiológicos, expresados en la NTS N° 071-MINSA/DIGESA-X.7. Carnes procesadas refrigeradas o congeladas (hamburguesas, milanesas, croquetas y otros empanizados o aderezados). "Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano, dan **RESULTADO CONFORME**.



DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD UCAYALI
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE
Blgo. Henry Gastón Domencack Sánchez
RESPONSABLE DEL LABORATORIO AMBIENTAL

Los resultados del presente informe corresponden sólo a las muestras ensayadas
Este informe sólo puede ser reproducido en su totalidad, salvo autorización escrita del Laboratorio Ambiental DESA Ucayali

Figura 21A. Semana 2 de hamburguesa con 1% de aceite esencial de cúrcuma



DIRECCIÓN DE SALUD UCAYALI
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE
SALUD AMBIENTAL
LABORATORIO AMBIENTAL



MINISTERIO DE SALUD

INFORME DE ENSAYO N° 041 – 2022

SOLICITANTE: HIGIENE ALIMENTARIA.

LOCALIDAD : PUCALLPA	MUESTREADOR: Tec. Lab. NINEL KAREN RIOS TRIGOSO
DISTRITO : CALLERIA	
PROVINCIA: CORONEL PORTILLO	FECHA DE MUESTREO: 23 – 12 - 2022
DEPARTAMENTO: UCAYALI	FECHA DE LLEGADA AL LABORATORIO 23 – 12 - 2022
PROPIETARIO: JUAN DIEGO CUSQUE HUANSI	FECHA DE ANÁLISIS 23– 12 - 2022
DIRECCION: CALLE 3 Mz “B”Lte 09 Urb. LOS FRUTALES	FECHA DE REPORTE: 28– 12- 2022

CRITERIO MICROBIOLÓGICO	CODIGO	NOMBRE DE LA MUESTRA	CANTIDAD TOMADA PARA ENSAYO
X.7	041- 2022	HAMBUEGUESA 1 %	200 mg

RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

AGENTE MICROBIOLÓGICO	UNIDADES	CODIGO N°	RESULTADOS	LIMITE POR ml	
				m	M
Recuento de Bacterias Aerobios Mesofilos (RTBAM)	UFC/ mg	041-2022	2.6 x10 ²	10 ⁶	10 ⁷
Escherichia. Coli	UFC/ mg	041-2022	Ausente	50	5x10²
Staphylococcus Aureus	UFC/ mg	041-2022	3	10²	10³
Salmonella sp	Presencia o ausencia 25 g o ml	041-2022	Ausente	Ausencia/ 25 mg	....

CONCLUSION

- La muestra de código: **041-2022** al ser comparada con los valores de permisibilidad (m) de los Criterios Microbiológicos, expresados en la NTS N° 071-MINSA/DIGESA-X.7. Carnes procesadas refrigeradas o congeladas (hamburguesas, milanesas, croquetas y otros empanizados o aderezados). “Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano, dan **RESULTADO CONFORME**.

DIRECCION REGIONAL DE SALUD DE UCAYALI
DIRECCION EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL
Bla. Henry Gaston Dymenack Sanchez
RESPONSABLE DEL LABORATORIO AMBIENTAL

Los resultados del presente informe corresponden sólo a las muestras ensayadas
Este informe sólo puede ser reproducido en su totalidad, salvo autorización escrita del Laboratorio Ambiental DESA Ucayali

Figura 22A. Semana 3 de hamburguesa con 1% de aceite esencial de cúrcuma



DIRECCIÓN DE SALUD UCAYALI
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE
SALUD AMBIENTAL
LABORATORIO AMBIENTAL



MINISTERIO DE SALUD

INFORME DE ENSAYO N° 041 - 2022

SOLICITANTE: HIGIENE ALIMENTARIA.

LOCALIDAD : PUCALLPA	MUESTREADOR: Tec. Lab. NINEL KAREN RIOS TRIGOSO
DISTRITO : CALLERIA	
PROVINCIA: CORONEL PORTILLO	FECHA DE MUESTREO: 23 - 12 - 2022
DEPARTAMENTO: UCAYALI	FECHA DE LLEGADA AL LABORATORIO 23 - 12 - 2022
PROPIETARIO: JUAN DIEGO CUSQUE HUANSI	FECHA DE ANÁLISIS 23- 12 - 2022
DIRECCION: CALLE 3 Mz "B" Lte 09 Urb. LOS FRUTALES	FECHA DE REPORTE: 28- 12- 2022

CRITERIO MICROBIOLÓGICO	CODIGO	NOMBRE DE LA MUESTRA	CANTIDAD TOMADA PARA ENSAYO
X.7	041- 2022	HAMBUEGUESA 1 %	200 mg

RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

AGENTE MICROBIOLÓGICO	UNIDADES	CODIGO N°	RESULTADOS	LIMITE POR ml	
				m	M
Recuento de Bacterias Aerobios Mesofilos (RTBAM)	UFC/ mg	041-2022	5.2 x10 ²	10 ⁶	10 ⁷
Escherichia. Coli	UFC/ mg	041-2022	Ausente	50	5x10 ²
Staphylococcus Aureus	UFC/ mg	041-2022	5	10 ²	10 ³
Salmonella sp	Presencia o ausencia 25 g o ml	041-2022	Ausente	Ausencia/ 25 mg	....


CONCLUSION

- La muestra de código: **041-2022** al ser comparada con los valores de permisibilidad (m) de los Criterios Microbiológicos, expresados en la NTS N° 071-MINSA/DIGESA-X.7. Carnes procesadas refrigeradas o congeladas (hamburguesas, milanesas, croquetas y otros empanizados o aderezados). "Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano, dan **RESULTADO CONFORME**.


DIRECCIÓN EJECUTIVA DE SALUD UCAYALI
DIRECCIÓN DE SALUD AMBIENTAL
Ing. Henry Gastón Doméack Sánchez
RESPONSABLE DEL LABORATORIO AMBIENTAL

Los resultados del presente informe corresponden sólo a las muestras ensayadas
Este informe sólo puede ser reproducido en su totalidad, salvo autorización escrita del Laboratorio Ambiental DESA Ucayali

Figura 23A. Semana 4 de hamburguesa con 1% de aceite esencial de cúrcuma



DIRECCIÓN DE SALUD UCAYALI
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE
SALUD AMBIENTAL
LABORATORIO AMBIENTAL



MINISTERIO DE SALUD

INFORME DE ENSAYO N° 041 - 2022

SOLICITANTE: HIGIENE ALIMENTARIA.

LOCALIDAD : PUCALLPA	MUESTREADOR: Tec. Lab. NINEL KAREN RIOS TRIGOSO
DISTRITO : CALLERIA	FECHA DE MUESTREO: 23 - 12 - 2022
PROVINCIA: CORONEL PORTILLO	FECHA DE LLEGADA AL LABORATORIO: 23 - 12 - 2022
DEPARTAMENTO: UCAYALI	FECHA DE ANÁLISIS: 23- 12 - 2022
PROPIETARIO: JUAN DIEGO CUSQUE HUANSI	FECHA DE REPORTE: 28- 12 - 2022
DIRECCION: CALLE 3 Mz "B" Lte 09 Urb. LOS FRUTALES	


CRITERIO MICROBIOLÓGICO	CODIGO	NOMBRE DE LA MUESTRA	CANTIDAD TOMADA PARA ENSAYO
X.7	041-2022	HAMBUEGUESA 1 %	200 mg

RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

AGENTE MICROBIOLÓGICO	UNIDADES	CODIGO N°	RESULTADOS	LIMITE POR ml	
				m	M
Recuento de Bacterias Aerobios Mesofilos (RTBAM)	UFC/ mg	041-2022	1.32 x10 ³	10 ⁶	10 ⁷
Escherichia. Coli	UFC/ mg	041-2022	Ausente	50	5x10 ²
Staphylococcus Aureus	UFC/ mg	041-2022	10	10 ²	10 ³
Salmonella sp	Presencia o ausencia 25 g o ml	041-2022	Ausente	Ausencia/ 25 mg	....

CONCLUSION

- La muestra de código: **041-2022** al ser comparada con los valores de permisibilidad (m) de los Criterios Microbiológicos, expresados en la NTS N° 071-MINSA/DIGESA-X.7. Carnes procesadas refrigeradas o congeladas (hamburguesas, milanesas, croquetas y otros empanizados o aderezados). "Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano, dan **RESULTADO CONFORME.**



DIRECCION REGIONAL DE SALUD UCAYALI
DIRECCION EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL
Ing. Henry Galvan Domencack Sanchez
RESPONSABLE DEL LABORATORIO AMBIENTAL

Los resultados del presente informe corresponden sólo a las muestras ensayadas
Este informe sólo puede ser reproducido en su totalidad, salvo autorización escrita del Laboratorio Ambiental DESA Ucayali

ANEXO 4
EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS



Figura 24A. Selección de cúrcuma



Figura 25A. Lavado de cúrcuma



Figura 26A. Cortado de cúrcuma



Figura 27A. Secado de cúrcuma



Figura 28A. Hidrodestilación



Figura 29A. Decantación



Figura 30A. Envasado de aceite esencial



Figura 31A. Aceite esencial



Figura 32A. Carne para hamburguesa



Figura 33A. Coterizado



Figura 34A. Molido de la carne



Figura 35A. Moldeo



Figura 36A. Envasado



Figura 37A. Almacenamiento



Figura 38A. Muestras de hamburguesas



Figura 39A. Preparación de hamburguesas



Figura 40A. Muestras para análisis sensorial



Figura 41A. Evaluación de panelistas



Figura 42A. Análisis sensorial