



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA INGENIERÍA EN INDUSTRIAS PECUARIAS

**“EFECTO ANTIMICROBIANO DEL ACEITE ESENCIAL DE
ORÉGANO (*Origanum vulgare L*) EN LA INDUSTRIA CÁRNICA”**

Trabajo de Titulación

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar el grado académico de:

INGENIERO EN INDUSTRIAS PECUARIAS

AUTOR: JHONNY ALEXANDER GARCÍA ALCÍVAR

DIRECTOR: ING. JOSÉ MIGUEL MIRA VÁSQUEZ, Ph.D

Riobamba - Ecuador

2022

© 2022, JHONNY ALEXANDER GARCÍA ALCÍVAR.

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho del Autor.

Yo, JHONNY ALEXANDER GARCÍA ALCÍVAR, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 19 de enero de 2022

Jhonny Alexander García Alcívar

CI: 080462947-5

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA INGENIERÍA EN INDUSTRIAS PECUARIAS

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El trabajo de titulación: Tipo: Proyecto de Investigación “**EFECTO ANTIMICROBIANO DEL ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO (*Origanum vulgare L*) EN LA INDUSTRIA CÁRNICA**”, realizado por el señor: **JHONNY ALEXANDER GARCÍA ALCÍVAR**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Trabajo de Titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Cesar Ivan Flores Mancheno PRESIDENTE DEL TRIBUNAL	_____	19-01-2022
Ing. José Miguel Mira Vásquez, PhD DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	_____	19-01-2022
Ing. Byron Leoncio Díaz Monroy MIEMBRO DE TRIBUNAL	_____	19-01-2022

DEDICATORIA

A Dios, quien me ha dado la sabiburia para enfrentarme a cada situación que me ha presentado la vida en esta etapa de mi formación profesional, y permitirme salir victorioso con su favor y gracia; a mi hermosa madre Esperanza, que desde la distancia siempre estuvo dandome aliento para no tirar la toalla, aun cuando hacerlo parecia lo unica opción sensata.

Jhonny

AGRADECIMIENTO

Mi eterno agradecimiento a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, y a todo su distinguido equipo de profesionales que se entregan diariamente con entereza y pasión al glorioso y digno arte de la enseñanza.

Mi agradecimiento a Dios y a mi familia que creyeron en mi durante todo el tiempo de mi formación profesional, aprovecho este pequeño espacio para dar gratitud a Javier Navarro, por creer en mi, por apostar sin tener garantías de ganar, por confiar en mis capacidades, aun cuando en ocasiones yo mismo deje de creer en ellas, por siempre creer en el estudio como un ideal, como esa luz que necesita el ser humano para crear un mundo mejor.

Jhonny

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	viii
ÍNDICE DE ANEXOS	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT.....	xi
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	3
1.1. Orégano.....	3
1.1.1. <i>Propiedades</i>	3
1.1.2. <i>Beneficios</i>	4
1.1.3. <i>Producción en Ecuador</i>	4
1.2. Aceites esenciales	5
1.2.1. <i>Composición Química</i>	6
1.3. Aceite de orégano	6
1.3.1. <i>Composición química</i>	7
1.3.2. <i>Actividades Biológicas</i>	7
1.3.2.1. <i>Antioxidante</i>	7
1.3.2.2. <i>Potencial Antimicrobiano</i>	8
1.3.3. <i>Métodos de obtención del aceite</i>	8
1.3.3.1. <i>Método: destilación por arrastre de vapor</i>	8
1.4. Efecto Antimicrobiano	8
1.4.1. <i>Escherichia coli</i>	9
1.4.2. <i>Staphylococcus aureus</i>	9
1.4.3. <i>Beneficios del aceite de orégano</i>	10
1.5. Industria Cárnica	10
1.5.1. <i>Productos Cárnicos</i>	10
1.5.1.1. <i>Carne de res</i>	10
1.5.1.2. <i>Carne de pollo</i>	11
1.5.1.3. <i>Hamburguesas</i>	11

1.5.1.4. <i>Salchicha</i>	11
---------------------------------	----

CAPÍTULO II

2. METODOLOGÍA	12
2.1. Métodos para sistematización de la información	12
2.1.1. <i>Criterios de Selección</i>	12
2.1.2. <i>Métodos de sistematización de la información</i>	13

CAPÍTULO III

3. RESULTADOS DE INVESTIGACIONES Y DISCUSIÓN	13
3.1. Composición Química del aceite esencial de orégano (<i>Origanum vulgare</i>).	13
3.2. Efecto antimicrobiano de productos cárnicos elaborados con aceite de orégano.	15
3.3. Análisis físico (color) en productos cárnicos elaborados con aceite de orégano	20
3.4. Análisis sensorial de productos cárnicos	22
CONCLUSIONES	25
RECOMENDACIONES	26

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1: Producción de orégano en Ecuador.....	5
Tabla 2-3: Compuestos químicos presentes en el aceite esencial de orégano según distintos autores.	15
Tabla 3-3: Análisis de efecto antimicrobiano en distintos alimentos cárnicos elaborados.....	18
Tabla 4-3: Cambios de color en alimentos cárnicos elaborados con aceite de orégano.....	21
Tabla 5-3: Análisis sensorial de alimentos cárnicos elaborados con aceite de orégano.....	23

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: OBSERVACIÓN DE ALGUNAS BACTERIAS PRESENTES EN ALIMENTOS SIN APLICAR MÉTODOS DE CONSERVACIÓN.

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación bibliográfica fue conocer el efecto antimicrobiano del aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare L*) en la industria cárnica, para ello se realizó una minuciosa revisión de investigaciones con información actualizada, para determinar su composición química e indentificar el efecto que tiene el aceite esencial en el análisis sensorial principalmente en el parámetro color en los productos cárnicos. Para la localización de los documentos se utilizaron varias plataformas digitales y científicas con ayuda del internet y exploradores tales como: Google académico, Refseek, Scielo, Redalyc. De las búsquedas se preseleccionaron 20 artículos científicos, 18 tesis, 18 blogs, 5 libros digitales y varias investigaciones de documentos digitales que fueron necesarios para ampliar la investigación, donde se tomó en cuenta una base de datos de un 10% de años anteriores en donde aparece la génesis de la investigación en este caso desde 1999 hasta el año 2014 y un 90% desde el año 2015 hasta el año 2020, se empleó la técnica de “Recopilación y selección de la información” con un criterio de selección, presentadas en tablas comparativas en formato Excel. Obteniendo como resultados que el aceite esencial de orégano mostró alta eficacia antimicrobiana contra microorganismos patógenos hasta los 21 y 40 días en condiciones de refrigeración (4°C), inhibiendo el crecimiento de Salmonella spp, Staphylococcus Aureus, Escherichia coli, Coliformes totales, entre otros. Al comparar las investigaciones donde utilizaron el aceite de orégano en fase de vapor con una concentración del 0,5% en una emulsión cárnica para salchicha tipo Viena, la eficacia contra staphylococcus aureus y Salmonella choleraesuis, fue del 70% y 92% respectivamente hasta las 144 h. Se concluye que el porcentaje a utilizar de aceite esencial de orégano no debe ser mayor al 1,5%, puesto que muestran resultados favorables en contra de microorganismos patógenos presentes habitualmente en la industria cárnica.

Palabras Clave: <ORÉGANO (*Origanum Vulgare L*)>, <ACEITE ESENCIAL>, <ANTIOXIDANTE>, <EFECTO ANTIMICROBIANO>, <PRODUCTOS CÁRNICOS>.

ABSTRACT

The objective of this bibliographic research was to determine the antimicrobial effect of oregano essential oil (*Origanum vulgare L*) in the meat industry. To this end, a review of research with updated information was carried out to determine its chemical composition and to identify the effect that the essential oil has on sensory analysis, mainly on the color parameter in meat products. Several digital and scientific platforms were used with the help of the Internet and browsers such as Google Scholar, Refseek, Scielo, Redalyc. Twenty scientific articles, 18 theses, 18 blogs, five digital books, and several pieces of research on digital documents were necessary to expand the research. A database of 10% of previous years was taken into account where the genesis of the research appears in this case from 1999 to 2014 and 90% from 2015 to 2020. The "Collection and selection of information" technique was used with a selection criterion presented in comparative tables in Excel format. The results showed that oregano essential oil showed high antimicrobial efficacy against pathogenic microorganisms up to 21 and 40 days under refrigeration conditions (4°C), inhibiting the growth of *Salmonella* spp, *Staphylococcus Aureus*, *Escherichia coli*, total Coliforms, among others. When comparing the investigations where oregano oil was used in the vapor phase with a concentration of 0.5% in a meat emulsion for Vienna-type sausage, the efficacy against *Staphylococcus aureus* and *Salmonella choleraesuis* was 70% and 92%, respectively, up to 144 h. It was concluded that the percentage to be used in a meat emulsion for Vienna-type sausage was 0.5%. It is concluded that the percentage of oregano essential oil to be used should not exceed 1.5%, which showed favorable results against pathogenic microorganisms commonly present in the meat industry.

Keywords: <OREGANUM (*Origanum Vulgare L*)>, <ESSENTIAL OIL>, <ANTIOXIDANT>, <ANTIMICROBIAL EFFECT>, <CARNIC PRODUCTS>.

INTRODUCCIÓN

El orégano (*Origanum vulgare L.*) es una especie introducida en la flora ecuatoriana, por su aroma y sabor es muy utilizada en la gastronomía, no obstante, se ha demostrado científicamente que esta planta posee numerosos beneficios para la salud debido a la presencia de sustancias bioactivas en su estructura; donde (Tellez, L., & Nolazco, D., 2017. p. 3) menciona que la característica más importante de un aceite esencial son los monoterpenos oxigenados, sobre todo porque este aceite se compone de diferentes grupos funcionales, como alcoholes, aldehídos, cetonas, éteres, etc. Por tanto los consumidores la emplean tanto en infusiones como sus extractos en forma directa, razón por la cual, actualmente esta especie está siendo conservada, refrescada y multiplicada por parte del Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos (DENAREF) del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) (Novoa, T., 2019, p. 1)

La industria cárnica es fundamental en la cadena alimenticia de los seres humanos, con el tiempo ha sido mejorada en muchos aspectos. Uno de los cuales son de trascendental importancia, sobre todo para los consumidores, este es el uso de agentes químicos, los cuales se utilizan principalmente como conservantes, mejoradores de características organolépticas, etc. Sin embargo, se ha incrementado el consumo de productos cárnicos mínimamente procesados, y listos para consumir, prefiriéndose aquellos que contienen ingredientes naturales u orgánicos sin conservantes artificiales que no desencadenan alergias o sensibilidad (Castillo, M., 2017, p. 1) Según (Novoa, T., 2019. p. 3), el crecimiento poblacional y la expansión de las ciudades es una problemática actual que repercute en la decreciente producción o hasta una erradicación de plantas benéficas en el Ecuador, esto acompañado de la falta de estudios orientados a la determinación de los compuestos y los beneficios que las plantas presentan en favor de la salud humana y animal, es un problema que dificulta el empleo de las plantas o sus componentes como sustitutos de muchos de los agentes químicos presentes en medicamentos, aditivos alimentarios y demás productos empleados hoy en día para tratar enfermedades, alargar el tiempo de vida útil de los alimentos, controlar plagas, entre otras, lo que impediría que los consumidores obtengan alternativas naturales que reduzcan los efectos secundarios ocasionados por el uso de agentes químicos, imposibilitando el desarrollo de productos naturales en donde intervendrían el sector agrónomo y agroindustrial.

En un estudio realizado por (Mera, C., 2020, p. 59), manifiesta que el efecto conservador de los aceites esenciales de las plantas parece que se debe atribuir a la elevada concentración de ácidos grasos de cadena

corta, es decir, las moléculas normalmente responsables del aroma intenso de estas plantas, grupos fenólicos y otras sustancias con acción irritativa como son los picantes.

Según los resultados obtenidos por (Mera, C., 2020, p. 61), concluye que se puede evidenciar la fuerte actividad antimicrobiana que poseen estos compuestos químicos dada sus características y a la presencia de compuestos fenólicos (carvacrol, timol, eugenol, etc.). Por tanto se señala que el uso de aceites esenciales lograría prolongar y mejorar la vida útil de muchos productos elaborados por diversas tecnologías alimentarias, entre ellos, la congelación. Ésta es una tecnología que suele facilitar la oxidación de los componentes grasos de los alimentos, por lo que la inclusión de aceites esenciales conseguiría beneficiar la conservabilidad, conservar el sabor habitual de los alimentos y evitar pérdidas nutricionales.

Dadas las premisas encontrada en los diferentes estudios de relevancia científica, en la presente investigación se busca investigar sobre el efecto antimicrobiano del aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare L*) en la industria cárnica, en donde se cumplirá los siguientes objetivos específicos; determinar mediante una revisión bibliográfica la composición química del aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare L*), indagar sobre el efecto antimicrobiano del aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare L*) en productos cárnicos teniendo como base teórica diferentes investigaciones, identificar el análisis sensorial de productos cárnicos en donde se ha utilizado aceite de orégano principalmente el parámetro color.

CAPITULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.1. Orégano

Según Cebrián (2020, p.1) menciona que el orégano es una planta muy presente en la tradición mediterránea, que ya era bien conocida en la antigua Grecia, *Origanum vulgare L*, es una planta vivaz de la familia de las mentas (las labiadas), de entre 30 y 100 cm de alto, erecta, ramificada, con las hojuelas de forma ovalada y florecillas menudas, de color rosado o blanquecinas, reunidas en glomérulos terminales, y protegidas por una capa de brácteas de tonos púrpura-violáceos, muy características. El orégano es una planta aromática, muy rica en esencia, que es donde radican los componentes activos que justifican su uso terapéutico. Se cosechan los ramilletes floridos, si es posible en el momento álgido de la floración, en pleno estío.

El orégano fue utilizado por su acción farmacológica a nivel interno como tónico general, digestivo, espasmolítico, carminativo, expectorante, antiséptico de las vías respiratorias y emenagogo; a nivel externo actúa como analgésico, cicatrizante y antiséptico. Sus hojas son utilizadas como condimento, dando sabor a salsas, adobos y aromatizando comidas tradicionales. En menor escala se usa en licorería y la esencia que se obtiene por medio de la destilación de toda la planta se distribuye en la industria farmacéutica, en perfumería y en determinados tipos de jabones (Castillo, M. 2017, p. 5).

1.1.1. Propiedades

El orégano fresco es un alimento que contine una infima cantidad en calorías, con menos de un 2% de hidratos de carbono y con un aporte considerable de potasio. Estos nutrientes se concentran post reducción del contenido acuoso o en el orégano seco. Así, en la hierba deshidratada encontramos un alto contenido en fibra (más de 40%), con una cantidad apreciable de proteínas vegetales y por sobre todo, micronutrientes como el potasio y calcio que se encuentran en proporciones de 1500 mg por cada 100 gramos (Gota, G, 2019, pp. 1-2).

El orégano en seco incrementan considerablemente el sabor y aroma de nuestros platos, promueven la densidad nutritiva de los mismos al sumar minerales y vitaminas aun cuando es usado en pequeñas cantidades. Además, sus propiedades antibacterianas pueden aplicarse a patógenos como la

Escherichia coli o el *Helicobacter pilory* que pueden afectar la salud humana, siendo especialmente útil entonces para prevenir problemas digestivos como por ejemplo, la gastritis ocasionada por esta última bacteria (Gota, G, 2019, pp. 1-2).

1.1.2. Beneficios

El orégano cuenta con una gran cantidad de propiedades que pueden ser de gran ayuda para mejorar muchos aspectos del organismo, entre las que destacan sus propiedades antioxidantes y antimicrobianas. El orégano es un buen aliado contra la actividad microbiana. El aceite de orégano, por ejemplo, es un potente antimicrobiano, debido a que contiene un compuesto esencial llamado carvacrol. Según el doctor Juan Ignacio Güenechea, sus propiedades son tan intensas que puede incluso aniquilar al *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina y a otros antibióticos (Penelio, L., 2018, p.1).

- Bueno para el sistema digestivo
- Para tratar catarros y dolores de garganta
- Antiinflamatorio
- Gran antioxidante.
- Lucha contra las bacterias

1.1.3. Producción en Ecuador

La producción de orégano es limitada en el Ecuador por varios motivos: uno de ellos es la recolección, el uso y marketing no son regulados. El sistema de recolección y transporte es rudimentario y en la mayoría de los casos estas sufren algún daño hasta llegar a su destino. Sin embargo, en la industria informal aceptan lo que se les ofrece sin reparar en calidad (Folleco, F., Telemaza, M. & Mendoza, O., 2006 p.7).

Así como también no existe control de calidad o aplicación de estándares apropiados o buenas prácticas de procesamiento. Tampoco hay información sobre el sector industrial o sobre tecnologías de cultivo (Folleco, F., Telemaza, M. & Mendoza, O., 2006 p.7).

Tabla 1-1: Producción de orégano en Ecuador.

Provincia	Productores / Procesadores
Loja	ILE
Chimborazo	CEDEIN, ERPE, JAMBI KIWA
Bolívar	Casa Cayambe
Imbabura	AGROALEGRE
Pichincha	Asociación de Mujeres de Olmedo
Cotopaxi/Tungurahua	Aromas Tungurahua
Guayas	Península de Santa Elena
Los Ríos	AGROTRADING

Fuente: (Folleco, F., Telemaza, M. & Mendoza, O., 2006 p.8)

Realizado por: García Alcívar, Jhonny, 2021

1.2. Aceites esenciales

Un aceite esencial es el producto obtenido que resulta tras un tratamiento fisicoquímico al que es sometido la planta o el vegetal del que se desee obtener aceite esencial. Estos aceites esenciales se encuentran principalmente en cosméticos, jabones, shampoos, lociones, perfumes, colonias, ambientadores, refrescos, licores, dulces, condimentos. La composición química de los aceites esenciales es compleja ya que tiene un atributo al poseer su aroma fuerte que contiene (Vera, J. & Zambrano, J., p.28).

Los aceites esenciales generalmente son mezclas complejas de hasta más de 100 componentes que pueden ser:

- Compuestos alifáticos de bajo peso molecular (alcanos, alcoholes, aldehídos, cetonas, ésteres y ácidos)
- Monoterpenos
- Sesquiterpenos y Fenilpropanos.

Los aceites esenciales se clasifican con base en diferentes criterios: consistencia, origen y naturaleza química de los componentes mayoritarios. De acuerdo con su consistencia los aceites esenciales se clasifican en esencias fluídas, bálsamos y oleorresinas (Martínez, A., 2003, p.2).

Los aceites esenciales son sustancias odoríferas de naturaleza oleosa que son obtenidos casi exclusivamente de un proceso bioquímico producido por las plantas, directamente de las glándulas secretoras, son ligeramente líquidos a temperaturas ambientales y volátiles sin llegar a su descomposición. El término “aceite” en su denominación, no se refiere a característica química alguna, si no que implica que estas sustancias son insolubles en agua, pero solubles en disolventes no polares (Cervato, 2000, citados en Hernández, 2016, p.456.)

1.2.1. Composición Química

En cuanto a su composición química, son generalmente mezclas complejas de constituyentes muy variables que pertenecen, de forma casi exclusiva, al grupo de los terpenos y, en menor medida, al grupo de los compuestos aromáticos derivados del fenilpropano (aldehído cinámico, eugenol, anetol, aldehído anísico y safrol, entre otros). Los compuestos terpénicos están formados por unidades de isopreno (5 carbonos), que pueden ser monoterpenos (10 carbonos) y sesquiterpenos (15 carbonos). Estos monoterpenos y sesquiterpenos pueden ser, a su vez, acíclicos, monocíclicos y bicíclicos, y también oxigenados y no oxigenados (López, T., 2004. p.1).

1.3. Aceite de orégano

El aceite esencial (0,15-0,4% de la planta seca) rico en timol, carvacrol y terpineol. La composición de la esencia de orégano es variable según el origen, el quimiotipo y la variedad. Los fenoles totales representan casi el 90% de la esencia, la cual contiene además hidrocarburos monoterpénicos como limoneno, pineno, cimeno y los sesquiterpénicos: β -cariofileno, bisaboleno, además linalol y terpinen-4-ol (Amanda, F., 2020, p.6).

En general, en cuanto a la composición del aceite esencial de orégano se han logrado identificar hasta 56 compuestos de los cuales se destacan cuantitativamente solo dos fenoles isoméricos, carvacrol (0.1-56.6%) y timol (7.9-53.6%) .Estos son compuestos naturales, considerados como antioxidantes, agentes antifúngicos y antibacteriales, presentes en cantidades significativas en los aceites esenciales del genero *Thymus*, *Origanum*, *Satureja*, *Thymbra* y *Lippia*, especies ampliamente utilizadas como

especies y tés herbarios. Al timol se le han atribuido propiedades acaricidas, alergénicas, analgésicas, antiacné, antibacteriales, antiinflamatorias, antioxidantes, antiplaca, antisalmonella, antisépticas, antiespasmódicas, expectorantes, aromatizantes, fungicidas, insecticidas, larvicidas, pesticidas y vermícidas (Arango B., et al., 2017, p.219).

1.3.1. Composición química

Los aceites esenciales son mezclas naturales muy complejas que pueden contener sobre 20 - 60 componentes en concentraciones muy diferentes. Se caracterizan por dos o tres componentes en concentraciones bastante altas (20 - 70%) comparadas con otros componentes presentes. Los componentes mayoritarios pueden constituir más del 85% del aceite esencial y son generalmente los que determinan las propiedades biológicas. Se han identificado flavonoides como la apigenina y la luteolina, agliconas, alcoholes alifáticos, compuestos terpénicos y derivados del fenilpropano (Mamani, R., 2016, p.21).

1.3.2. Actividades Biológicas

1.3.2.1. Antioxidante

Tienen la facultad de proteger estructuras ante la formación de radicales libres. Este proceso, que constituye la oxidación celular que deriva de la aparición de estos radicales, va ligado tanto al envejecimiento fisiológico en general como a una serie de enfermedades (cardiovasculares, degenerativas, Alzheimer, Parkinson, así como distintos tipos de cáncer). Los antioxidantes presentes en los alimentos pueden ayudar a prevenir algunos de estos procesos, pero también a paliar o enlentecer algunas de estas enfermedades (Vilaplana, M., 2007, p.1)

Una de las principales actividades biológicas del orégano es su capacidad antioxidante, especialmente en especies del género *Origanum*. La función antioxidante de diversos compuestos en los alimentos ha atraído mucha atención en relación al papel que tienen en la dieta, en la prevención de enfermedades. Los compuestos antioxidantes son importantes porque poseen la capacidad de proteger a las células contra el daño oxidativo, el cual provoca envejecimiento y enfermedades crónico-degenerativas, tales como el cáncer, enfermedad cardiovascular y diabetes (Garay, H., 2015, pp.14-15).

1.3.2.2. Potencial Antimicrobiano

La actividad antimicrobiana de estos aditivos se debe porque atacan la pared celular, membrana celular, enzimas metabólicas, la síntesis de proteína y el sistema génico. Cada uno de estos puntos, son esenciales para el desarrollo celular, por lo tanto si uno es atacado o inactivado la velocidad de crecimiento del microorganismo se ve minimizada . La mayoría de los agentes antimicrobianos usados en alimentos solo inhiben el crecimiento de bacterias y hongos, más no eliminan su crecimiento, por lo que el producto tiene una vida de anaquel restringida, y es necesario el uso de otros factores de conservación que aumenten la vida media del producto (Sauceda, R., & Nereyda, E., 2011, p.156).

1.3.3. Métodos de obtención del aceite

Los métodos convencionales utilizados para la extracción de aceites esenciales son la destilación con arrastre de vapor y el uso de solventes orgánicos. En los últimos años ha crecido el interés por la extracción supercrítica y subcrítica con dióxido de carbono como solvente. Este gas es ideal ya que no es tóxico ni explosivo y es fácil de remover de los productos extraídos. Los rendimientos de extracción generalmente van desde el 1.8% hasta el 5.6%. En cuanto a su composición se han logrado identificar hasta 56 compuestos, y se han encontrado diferencias cuantitativamente significativas en sólo dos fenoles isoméricos, carvacrol (0.1-56.6%) o fenol no-cristalizable y timol (7.9-53.6%) o fenol cristalizable; incluyéndose sus precursores biosintéticos el g -terpineno y el p-cimeno (Lozano, C., et al., 2004, p.1)

1.3.3.1. Método: destilación por arrastre de vapor

La destilación es la operación de separar, mediante evaporización y condensación, los diferentes componentes líquidos, sólidos disueltos en líquidos o gases licuados de una mezcla, aprovechando los diferentes puntos de ebullición (temperaturas de ebullición) de cada una de las sustancias ya que el punto de ebullición es una propiedad intensiva de cada sustancia, es decir, no varía en función de la masa o el volumen, aunque sí en función de la presión (Oviedo, C y Orochemá, S., 2011, p.23).

1.4. Efecto Antimicrobiano

Un antimicrobiano es un agente que interrumpe una función microbiana presentando a la vez una toxicidad selectiva. Estos agentes (antibióticos) son producidos por microorganismos, tienen

diferentes espectros de inhibición, muchos son efectivos solo contra una variedad limitada de patógenos mientras otros son de amplio espectro, es decir atacan diferentes clases de patógenos (López et al., 2015). Por lo tanto un interés creciente en la búsqueda de agentes antimicrobianos naturales para su aplicación en productos alimenticios para evitar o inhibir el crecimiento microbiano y extender su vida útil. Tienen mayor efecto de inhibición contra las bacterias Gram-positivas que las bacterias Gramnegativas. La actividad contra ambos tipos de bacterias puede ser indicativo de la presencia de compuestos antibióticos de amplio espectro o toxinas metabólicas simplemente generales (Palacios, J. & Vélez, C.2017, p.4).

1.4.1. Escherichia coli

Las bacterias gramnegativas, *Escherichia coli* son las bacteria aerobias comensales más numerosas del intestino grueso. Algunas cepas causan diarrea, y todas ellas provocan una infección si invaden sitios estériles (p. ej., el tracto urinario). El diagnóstico se establece con técnicas de cultivo estándares. Los análisis de las toxinas pueden ayudar a identificar la causa de la diarrea. El tratamiento con antibióticos debe guiarse por el antibiograma (Larry, M., 2018, p.1).

Existen numerosas cepas de *E. coli* que se pueden encontrar en patología humana y que presentan una virulencia marcada. Son conocidas como agentes responsables de gastroenteritis infantil, especialmente en países en vías de desarrollo, causando la muerte de cerca de un millón de niños cada año debido a deshidratación y a otras complicaciones. Esta familia de patógenos también incluye a *E. coli O157:H7* que en USA causa al menos 20.000 casos de diarrea sanguinolenta y más de 200 muertes al año, debido a insuficiencia renal que ocurre especialmente en niños pequeños y ancianos (Canet, J., 2016, p.1).

Los principales patógenos intestinales, que se describen en función de los síntomas clínicos que generan y de los factores de patogenicidad que se expresan son los siguientes: *E. coli* enterotoxigénicas (ETEC), *E. coli* enteropatógenas (EPEC), *E. coli* enteroagregativas (EAaggEC), *E. coli* enterohemorrágicas (EHEC) y *E. coli* enteroinvasivas (EIEC) (Canet, J., 2016, p.1).

1.4.2. Staphylococcus aureus

Staphylococcus aureus es un microorganismo que se encuentra ampliamente diseminado en el ambiente ya que posee características particulares de virulencia y resistencia contra antibióticos, lo cual representa un grave problema de salud, esto es, gracias a que su distribución se extiende a nivel

mundial y el impacto en la morbilidad es considerable a nivel comunitario e intrahospitalario (Soto, M., 2014, p.129).

1.4.3. Beneficios del aceite de orégano

Los componentes del aceite esencial de orégano presentan funciones biológicas relevantes tanto para la propia planta y otros en beneficio directo a la salud humana y animal. Dentro de los componentes mayoritarios presentes en el aceite esencial de orégano se encuentran el timol y carvacrol mismos que son considerados como principios activos, debido a su actividad farmacológica como antibacterianos, antiparasitarios, estrogénica, expectorantes, antiespasmódicos, antioxidantes, entre otras (Casanova, P., 2019, pp.9-10).

1.5. Industria Cárnica

1.5.1. Productos Cárnicos

Son los elaborados esencialmente con carnes, en piezas, troceadas o picadas o grasa/tocino o sangre o menudencias comestibles de las especies de abasto, aves y caza autorizadas, que se han sometido en su proceso de elaboración a diferentes tratamientos tales como tratamientos por calor, secado-maduración, oreo, adobo, marinado, adobado. En su elaboración pueden incorporarse opcionalmente otros ingredientes, condimentos, especias y aditivos autorizados (INEN 1217, 2013, p.3).

1.5.1.1. Carne de res

La carne de vacuno es un ingrediente particularmente preciado y muy valorado en una dieta equilibrada. Un alimento que, precisamente, por su aporte de proteínas, vitaminas del Complejo B y de minerales tan esenciales como el hierro, el fósforo y el selenio. Desde el punto de vista nutricional, la importancia de la carne deriva de sus proteínas de alta calidad, que contienen todos los aminoácidos esenciales, así como de sus minerales y vitaminas de elevada biodisponibilidad. La carne es rica en vitamina B12 y hierro, los cuales no están fácilmente disponibles en las dietas vegetarianas (Eurocarnes, 2010, citados en, Pizarro, R., 2015, pp.4-5).

1.5.1.2. Carne de pollo

Se denomina carne de pollo a los tejidos procedentes de la variedad del pollo “Gallus gallus”, una especie de ave gallinácea de cría que, por su económico precio y sus múltiples opciones culinarias, representa un alimento muy habitual en todas las cocinas. Sus características, tanto nutricionales como organolépticas, le confieren la etiqueta de alimento estrella en hogares y establecimientos de restauración (Gimferrer, N., 2012, p.1).

1.5.1.3. Hamburguesas

Es un preparado cárnico elaborado con carne picada, sal y diversos condimentos y especias. Puede ser elaborado con carne de res, cerdo o pollo, para su conservación debe ser mantenida en refrigeración y de no ser así, se tiene que consumir antes de las 24 horas de su preparación. Su fritura debe ser prolongada para prevenir peligros sanitarios (Mateo et al., 2009, citados en, Bonilla, T., 2012, p.5)

1.5.1.4. Salchicha

Son productos escaldados elaborados a base de una pasta fina (masa uniforme de granulometría bien ligada y fina al tacto), conformada por grasa de animales de abasto, carne seleccionada, aditivos e ingredientes alimentarios permitidos, embutidos en tripas de uso permitido (artificiales o naturales), maduradas, cocidas, crudas, ahumadas o no (Álvarez, B.,2020, p.44).

CAPITULO II

2. METODOLOGÍA

2.1. Métodos para sistematización de la información

La metodología empleada fue básicamente, el desarrollo de una profunda revisión bibliográfica mediante consultas en artículos científicos, investigaciones, blogs, libros y tesis digitales que se han llevado a cabo en el estudio del efecto antimicrobiano del aceite esencial de orégano (*origanum vulgare*) en la industria cárnica.

Para la localización de los documentos se utilizaron varias plataformas digitales y científicas con ayuda del internet y exploradores tales como: Google académico, Refseek, Scielo, Redalyc. De las búsquedas se preseleccionaron 20 artículos científicos, 18 tesis, 18 blogs, 5 libros digitales y varias investigaciones de documentos digitales que fueron necesarios para ampliar la investigación.

En este trabajo se tomó en cuenta una base de datos de un 10% de años anteriores en donde aparece la génesis de la investigación en este caso desde 1999 hasta el año 2014 y un 90% desde el año 2015 hasta el año 2020, sin restricción de idioma, también se realizó una selección de documentos acordes a los criterios de búsqueda con el uso de palabras claves como descriptores tales como: orégano, aceite, esencial, , *origanum vulgare*, efecto antimicrobiano, aceite de orégano en alimentos estas fueron combinadas de diversas maneras al momento de la búsqueda con el fin de ampliar la investigación.

2.1.1. Criterios de Selección

- Documentos bibliográficos actualizados de los últimos 5 años
- Documentos digitales como:
 - Resumen
 - Metodología
 - Resultados en relación a los objetivos planteados.
- Información clara y precisa
- Imágenes, tablas y cuadros

2.1.2. Métodos de sistematización de la información

La presente investigación utilizó tablas en donde se colocó información sistematizada de los investigadores que fueron fundamentales para la realización de resultados, discusiones y conclusiones.

CAPITULO III

3. RESULTADOS DE INVESTIGACIONES Y DISCUSIÓN

3.1. Composición Química del aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare L.*)

Los aceites esenciales son un líquido oleoso volátil, que se obtiene de las diferentes partes de una planta (hojas, raíces, flores, semillas y también frutas) por un determinado método físico de extracción. Son líquidos hidrofóbicos concentrados que contienen una mezcla de compuestos volátiles derivados en su mayoría de tejidos vegetales, con una importante fracción aromática y, una presencia muy compleja de compuestos, entre los que se pueden hallar, terpenos, alcoholes, cetonas, fenoles, ácidos, aldehídos y ésteres (Lizano, I., 2013, p. 7). Las características químicas específicas de los aceites esenciales varían en función de la zona de cultivo y condiciones ambientales. Tienen importancia comercial en la industria de alimentos (Ruiz, C., Díaz, C., & Rojas, R., 2015, p. 1).

En la tabla 2-3 se puede visualizar los compuestos encontrados por diversos autores desde el año 2013 hasta el 2020 en el aceite esencial de orégano mediante el análisis de cromatografía de gases por espectrofotometría de masas, en el cual se destacan la presencia de 6 compuestos representativos: α -terpineno, p-cimeno, cariofileno, timol, D-germacreno, Carvacrol.

En los datos reportados se encuentran diferencias cuantitativas en su composición y mencionan que esto se debe a la época de cosecha, año, método de extracción y condiciones de almacenamiento del aceite. Identificaron como compuesto mayoritario al timol, encontrándose hasta 67,51% y presencia de carvacrol en un 40% (Acevedo, D. 2013. p. 45), un valor muy representativo es el que reporta (Mera, C., 2020, p. 60), habiendo obtenido un 62,41% de carvacrol y en un porcentaje minoritario p-cimeno, γ -terpineno, cariofileno, D-germacreno.

Los compuestos más representativos que se encuentran en todas las investigaciones realizadas al orégano; son el timol y carvacrol, siendo este último el responsable del olor característico del orégano. Tomando como referencia la información expuesta por (Mera, C. 2020. p. 61) concluye en su investigación; el orégano contiene como compuesto principal al quimiotipo Carvacrol. Este compuesto permite dar gran valor agregado a esta planta, por su alto porcentaje en masa, que se convierte en posible fuente natural de este terpeno, y que le otorga múltiples propiedades

antioxidantes, microbiológicas y conservantes, recomendando la aplicación como bioconservador de alimentos.

Tabla 2-3: Compuestos químicos presentes en el aceite esencial de orégano según distintos autores.

COMPUESTOS					
	Novoa, T. (2019)	Acevedo, D., (2013)	Tellez, L., & Nolazco, D., (2017)	Sánchez, G. & Rázuri, R., (2017)	Mera, C . (2020)
γ-terpineno	22,92%	5,51%	11,77%	2,17%	-
p-cimeno	12,42%	11,66%	3,27%	1,57%	6,24%
cariofileno	10,43%	5,38%	-	1,42%	8,84%,
timol	3,91%	67,51%	18,80%	3,98%	-
D-germacreno	3,81%	-	-	1,27%	-
Carvacrol	13.20%	40%	2,24%	42,83%	62,41%,

Fuente: Novoa, 2019; Acevedo, 2013; Tellez, 2017; Sánchez, 2017; Mera, 2020.

Realizado por: García Alcívar, Jhonny, 2021

En la referencia teórica que hace mención (Tellez, L., & Nolazco, D., 2017, p. 203) contrasta su información con una investigación realizada en 2016, donde reportan la presencia de carvacrol en el aceite esencial de arégano con un 38.3%, sin embargo, los valores encontrados en su estudio, reporta una presencia de 2.24%, lo que conlleva a cuestionarse el porqué existe una diferencia tan significativa entre una investigación y otra; según lo expuesto por (Mera, C., 2020. p. 55) el orégano que se utiliza en la industria alimenticia como sazoador y bioconservador culinario contiene aceite esencial que se considera de actividad inhibitoria fuerte. Esta afirmación la corrobora (Novoa, T., 2019. p. 10) donde explica que se podría utilizar al orégano para adicionar a diferentes productos en la industria de los alimentos, con la finalidad de alargar la vida útil, aprovechando sus propiedades antimicrobianas y antioxidantes, evitando así la alteración de sus características organolépticas y conservar la calidad final de los productos, en su investigación logró cuantificar un 13.20% de carvacrol, y un 22.92% de γ -terpineno, el mismo que actúa en sinergia con otros compuestos de traza en su efecto antimicrobiano.

La actividad antimicrobiana de los aceites esenciales se debe principalmente a la presencia de compuestos fenólicos como el carvacrol, timol, eugenol, entre otros. Los aceites esenciales con mayor actividad antimicrobiana son aquellos en los que se la proporción de compuestos fenólicos es mayor (Mera, C., 2020, p. 54).

Según (Montaner, J., 2004, p.1) el aceite de orégano como el de tomillo son muy ricos en timol y carvacrol compuestos responsables de las propiedades antioxidantes del orégano, aplicación microbiológica y conservante de alimentos, Además se ha demostrado eficacia antibacteriana tanto en bacterias grampositivas (*Staphylococcus aureus*) y gramnegativas (*Salmonella typhi*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Escherichia coli*).

En el estudio de (Sánchez, G. & Rázuri, R., 2017, p. 26-27) se presenta un dato muy importante, ya que se realiza un estudio de inhibición con diferentes concentraciones de aceite de arégano (100 µl, 200 µl y 300 µl) contra los siguientes microorganismos patógenos: *E. coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhimurium* y *Cándida albicans*; encontrándose resistencia por parte *E. coli* frente al aceite esencial de orégano, podría concluirse que en este estudio, que el aceite esencial de orégano no presenta características inhibitoras frente a *E. coli*, sin embargo, al aumentar la concentración del aceite esencial de orégano, la *E. coli* si se ve afectada por el efecto antimicrobiano que genera las propiedades fitoquímicas del aceite de arégano. Dada esta premisa, es conveniente evaluar si el porcentaje de aceite donde se tiene efecto antimicrobiano contra la *E. coli*, no altera significativamente las propiedades organolépticas del producto cárnico objeto de estudio.

Lo más interesante de la investigación de (Sánchez, G. & Rázuri, R., 2017, p. 26-27), es que un agente patógeno comunmente presente en la industria cárnica (*Staphylococcus aureus*), es altamente sensible al efecto antimicrobiano que posee el aceite esencial de orégano, su efecto es significativo desde mínimas concentraciones.

Otras bacterias que presentaron alta sensibilidad ante el aceite de arégano, fueron *Salmonella typhimurium* y *Cándida albicans*, teniendo un amplio efecto sobre varios agentes patógenos comunmente presentes en la industria de alimentos de origen animal.

3.2. Efecto antimicrobiano de productos cárnicos elaborados con aceite de orégano.

En los últimos años, (Zapata, A. et al, 2018: p. 236), menciona que ha existido un creciente interés por el uso de antimicrobianos naturales. Los aceites esenciales de la mayoría de las plantas son ricos en fenoles de reconocida actividad antimicrobiana como: carvacrol, eugenol y timol que ayudan en el aumento de vida de anaquel de alimentos cárnicos procesados, debido a que alteran la capa de fosfolípidos de la membrana celular y afectan negativamente los sistemas enzimáticos y el material genético de los microorganismos.

En la tabla 3-3 se puede visualizar el análisis microbiológico realizado por varios investigadores en los alimentos elaborados con aceite de orégano. Según, (Lizano, I. 2013. p. 34-36), en su investigación acerca del efecto de la aplicación del aceite extraído a partir de las hojas de orégano (*Oréganum vulgare*) en la preservación de carne de res, utilizó el método de Pouch, aplicó aceite esencial en un trozo de carne de 25 gramos empacada al vacío y almacenada hasta 24 días a 4° C, realizó dos repeticiones y dos tratamientos con dos repeticiones (0,5 y 1%), en donde el 1% fue el que presentó mejores resultados; en las pruebas microbiológicas determinó que existe una interacción significativa entre el tiempo y porcentaje de adición para *Bacterias psicrófilas*, *Pseudomas* y *Bacterias lácticas* en la carne de res dando un tiempo de vida de 24 días sin la presencia de dichos microorganismos y concluye que depende del porcentaje aceite esencial agregado para su conservación.

Por otra parte (Orozco, Y. & Coloma, L. 2017), en su estudio acerca de la evaluación del aceite esencial de orégano (*origanum vulgare*) como conservante orgánico en pechugas de pollo, utilizó un método de inyección mediante un proceso de salmuera en la pechuga de pollo principalmente en el músculo estriado para después ser empacada en fundas de propileno y así asegurar las condiciones de almacenamiento. En su trabajo usó tres repeticiones en tres tratamientos para evaluar el efecto antimicrobiano en *Salmonella spp*, *Staphylococcus Aureus*, *Escherichia coli* y *Coliformes totales*, el mejor tratamiento fue con el 1,5% de aceite esencial debido a que no se demostró crecimiento microbiológico en la evaluación inicial (0 días), como a los 7, 14 y 21 días.

Tabla 3-3: Análisis de efecto antimicrobiano en distintos alimentos cárnicos elaborados

Autores	Alimento	Método	Tratamientos	Microorganismos UFC/g	Tiempo de vida útil	Mejor tratamiento
Lizano, I. 2013	Carne de res	Método	0,5	<i>Bacterias psicrófilas</i>	24 días	1 %
		Pouch	1	<i>Pseudomas</i> <i>Bacterías Lácticas</i>		
Orozco, Y.& Coloma, L. (2017)	Pechuga de pollo	Método de inyección	0,5	<i>Salmonella. Staphylococcus</i>		
1,5			<i>Aureus. Escherichia coli.</i>			
2,0			<i>Coliformes totales</i>			
Castillo, M., (2017)	Carne de bovino para hamburguesas	Adición en la mezcla de carne molida	0,15	<i>Coliformes totales</i>	9 días	0,15 % más aceite esencial de ajo al 8%.
				Coliformes fecales y <i>E. coli</i> <i>Levaduras y hongos</i> <i>Bacterias psicrófilas</i>		
Hilvay, R., (2015)	Carne de cuy	Método de inmersión	0,30	<i>Staphylococcus aureus</i>	40 días	0,30 %
			0,40			
			0,50			
Rivera, M., (2019)	Salchichas tipo Viena	Método de impregnación a vapor	0,15	<i>Salmonella choleraesuis</i>	6 días	0,50%
			0,20	<i>Gram negativas</i>		
			0,50			

Fuente: Lizano, 2013; Orozco, 2017; Castillo, 2017; Hilvay, 2015; Rivera, 2019.

Realizado por: García, Jhonny, 2021

También en su investigación (Orozco, Y. & Coloma, L. 2017), manifiesta en su estudio que la evaluación del aceite esencial de orégano (*origanum vulgare*) como conservante orgánico en pechugas de pollo, utilizó un método de inyección mediante un proceso de salmuera en la pechuga de pollo principalmente en el músculo estriado para después ser empacada en fundas de propileno y así asegurar las condiciones de almacenamiento. En su trabajo usó tres repeticiones en tres tratamientos para evaluar el efecto antimicrobiano en *Salmonella spp*, *Staphylococcus Aureus*, *Escherichia coli* y *Coliformes totales*, el mejor tratamiento fue con el 1,5% de aceite esencial debido a que no se demostró crecimiento microbiológico en la evaluación inicial (0 días), como a los 7, 14 y 21 días.

Mientras tanto, (Castillo, M., 2017), en su investigación acerca del efecto combinado del aceite esencial de orégano y extracto de ajo, en la conservación de hamburguesas de carne vacuna refrigerada en la que utilizó carne vacuna molida con el 1 % de sal, en un ensayo sencillo con la adición de 0,15% en 25 g de carne molida aparentemente el índice de crecimiento fue menor de *Coliformes totales*, *coliformes fecales* y *E. coli*, *Levaduras*, *hongos* y *Bacterias psicrófilas* puesto que la vida útil del producto fue únicamente de 3 días. Sin embargo, puede llegar a conservarse durante 9 días si es combinado con aceite esencial de ajo al 8% .

Haciendo contraste con la información recabada respecto al efecto antimicrobiano del aceite esencial de orégano (Hilvay, L. 2015. p. 53-54), en su estudio acerca del efecto del aceite esencial de (*origanum vulgare*), en la conservación de la carne de cuy (*cavia porcellus*), realizó el deshuesado de la carne de cuy posteriormente pesó 100 g de carne a la que se aplicó tres tratamientos con tres repeticiones y fueron empacadas en fundas herméticas con cierre para que no se contamine la carne. El método de curado fue por inmersión en salmuera con sal curada, condimentos y aceite esencial (con los tratamientos señalados en la tabla 3-3), después selló las fundas y se almacenó a 4°C. En los resultados logró evaluar La actividad antimicrobiana de aceite esencial de orégano sobre el microorganismo *Staphylococcus aureus* en la carne de cuy, se determinó como el mejor tratamiento de 0,30 % en donde alcanzó un tiempo de vida útil de 40 días empacada en bandejas de polietileno tereftalato PET, mientras que las muestras correspondientes al control solo alcanzaron un tiempo de vida útil de 18 días, mantenidas en las mismas condiciones de temperatura y empaque.

A diferencia de (Rivera, M. 2019. p. 25-32), en su trabajo: evaluación de la capacidad antimicrobiana del aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*), en fase de vapor sobre *Salmonella entérica*, en un emulsionado cárnico, utilizó salchichas tipo Viena, las cuales fueron colocadas en bolsas estériles. Las salchichas inoculadas se sometieron a impregnación con los aceites esenciales en fase vapor en

tres tratamientos y tres repeticiones, en cámaras herméticas de plástico estériles y se almacenaron en refrigeración a 4 C ° durante 72 y 144 horas. A las 72 y 144 h de contacto (6 días) demostraron reducciones para la *Salmonella choleraesuis* y un grupo de bacterias Gram negativas, logrando disminuir la población en un 70%, los patógenos evaluados en dicho estudio obtuvieron mejores resultados en el control de *Staphylococcus aureus*, obteniendo el 92 % de eficacia de actividad antimicrobiana con mayor concentración de aceite esencial de orégano (0,50%). De acuerdo a las investigaciones presentadas se puede manifestar que entre mayor porcentaje de adición de aceite esencial de orégano en un producto cárnico mayor tiempo de conservación e inhibición microbiana. Sin embargo, se debe haber un equilibrio entre el porcentaje de adición de aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*) y las características sensoriales del mismo.

3.3. Análisis físico (color) en productos cárnicos elaborados con aceite de orégano.

La mioglobina es la responsable principal del color de la carne; esta molécula tiene como objetivo, ligar y almacenar oxígeno en el músculo hasta que éste sea requerido para procesos metabólicos (Lizano, I. 2013. p. 62). También señala en su investigación que un músculo más rojo puede ser atribuido a concentraciones más altas de mioglobina, y esto puede verse influenciado por la edad del animal, las especies animales, el sexo y el tipo de alimentación que estos tengan. A continuación en la tabla 4-3 se presentan distintos tipos de carnes, como objeto de estudio con la aplicación de diferentes porcentajes de aceite esencial de orégano.

Tabla 4-3: Cambios de color en alimentos cárnicos elaborados con aceite de orégano

Referencia Bibliográfica	Alimento elaborados con aceite de orégano.	% de aceite	CAMBIOS DE COLOR		Tiempo de conservación
			Sin aceite	Con aceite	
Lizano,I, (2013)	Carne de Res	1%	Roja Brillante	Rojiza, amarillenta, oscura	24 días
Orozco,Y.& Coloma ,L. (2017)	Pechuga de pollo	1,5%	Blanco	Blanco amarillento	21 días
Castillo,M.,(2017)	Carne de bovino para hamburguesas	0,15%	Rojo	Rojo Marron	3 días
Hilvay, L.,(2015)	Carne de cuy	0,33%	Rosaseo	Rosaseo	40 días
Rivera, M., (2019)	Salchichas tipo Viena	0,50%	Rosa pálido	Rosa Pálido	6 días

Fuente: Lizano, 2013; Orozco, 2017; Castillo, 2017; Hilvay, 2015; Rivera, 2019.

Realizado por: García, Jhonny, 2021

(Lizano, I. 2013: p. 85), menciona que la muestra carne de res con el 1% de aceite esencial de orégano, durante el almacenamiento se tornó más rojiza, amarillenta, oscura y desarrollo de una coloración más intensa durante 24 días. Por otro lado, (Orozco, Y. & Coloma, L. 2017: p. 59), en su estudio de la pechuga de pollo conservada con aceites esenciales, el color de la carne cruda del pollo puede variar de blanco azulado a amarillo, estos colores son normales y están relacionados con la especie, edad y dieta, las aves más jóvenes tienen menos grasa debajo de la piel, lo cual puede resultar en un color azul y una piel amarilla que puede ser resultado de pigmentos en la alimentación. En éste caso de las pechugas de pollo, se presento una coloración blanco amarillento durante 21 días.

(Castillo, M. 2017. p. 36), en su investigación concuerdan varios autores en que la oxidación lipídica promueve la oxidación de la oximioglobina a metabioglobina y la consecuente decoloración del producto cárnico; en los resultados de su investigación experimental señala que si existe diferencias significativas en cuanto a la adición de aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*), también existe una correlación con el tiempo de almacenamiento, parámetros que influyen directamente en el producto final, la investigación de (Hilvay, L. 2015. p. 67), también menciona que el color y olor fueron características determinantes de la calidad de la carne al momento de su valoración. En base al crecimiento de microorganismos (*Staphylococcus aureus*), se determinó la eficacia de los aceites

esenciales y en los *Aerobios mesofilos*, se estableció un tiempo de vida útil de 40 días, ya que después de éste tiempo la carne empezó a presentar características de deterioro y envejecimiento, afectando drásticamente parámetros organolépticas, sin embargo, la misma sintomatología se presentó en el testito, pero esta vez a los 18 días, llegando al día 25 con un poco más del 50% de contaminación.

Mientras tanto, (Rivera, M. 2019, p. 6) manifiesta que en la elaboración de salchicha tipo viena utilizando el 0,50% no hubo cambios durante 6 días. Aunque el periodo de tiempo es corto, el parámetro color no se ve alterado significativamente por la adición de aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*), debido al método de utilizado (impregnación de vapor), ya que permite obtener partículas mucho más pequeñas y la cobertura del producto cárnico es más homogénea.

3.4. Análisis sensorial de productos cárnicos.

La evaluación sensorial es una disciplina científica utilizada para evocar, medir, analizar e interpretar las reacciones humanas aquellas características de los alimentos y materiales que son percibidos a través de los sentidos de la vista, oído, olfato, gusto y tacto (Castillo, M. 2017. p. 29).

Como se puede observar en la tabla 5-3, se evidencia el análisis sensorial en alimentos elaborados con aceite esencial de orégano demostrando que en la muestra de pechuga de pollo, carne de bovino para hamburguesas, carne de cuy y salchicha tipo vienesa tiene una aceptación mediante un “me gusta” en parámetros de color y olor, sin embargo, la carne de res presenta un “me gusta” en olor pero un “no me gusta” en color. Por tal motivo se debe considerar estos aspectos que pueden ser negativos para la industria cárnica, puesto que la parte sensorial juega un papel fundamental al momento de sacar un producto al mercado.

Tabla 5-3: Análisis sensorial de alimentos cárnicos elaborados con aceite de orégano.

Referencias	Alimentos	Análisis Sensorial		
		Color	Olor	Sabor
Lizano, I. (2013)	Carne de Res	No me gusta	Me gusta	Me gusta
Orozco, Y. & Coloma, L. (2017)	Pechuga de pollo	Me gusta	Me gusta	N.R
Castillo, M., (2017)	Carne de bovino para hamburguesas	Me gusta	Me gusta	N.R
Hilvay, L., (2015)	Carne de cuy	Me gusta	Me gusta	No me gusta
Rivera, M., (2019)	Salchichas tipo Vienesas	Me gusta	Me gusta	Ni me gusta ni me disgusta

Nota: N.R: No reporta

Fuente: Lizano, 2013; Orozco, 2017; Castillo, 2017; Hilvay, 2015; Rivera, 2019.

Realizado por: García, Jhonny, 2021

Según señala Lizano, I. (2013, p. 85) en su investigación, hasta los alimentos más saludables no son siempre aceptados por el consumidor, si éstos tienen propiedades sensoriales pobres de acuerdo con el punto de vista del consumidor. También es meritorio mencionar los resultados obtenidos por (Orozco, Y. & Coloma, L. p.74), donde al realizar una evaluación hedónica de la pechuga de pollo, tratada con aceite esencial de orégano, los panelistas reportaron valores medianamente significativos (5.67, 5.33 y 4.67) en cuanto a la apariencia externa del producto, con la utilización de 0,5 ; 1,5 % y 2 % de aceite esencial de orégano respectivamente. Por tanto se puede deducir que, en la mencionada investigación no se tiene una aceptación significativa del producto cárnico con la incorporación de aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*). La investigación de (Castillo, M. 2017. p. 36), muestra que desde el primer día de aplicación de aceite esencial de orégano en la carne de bovino para hamburguesas, tiende a cambiar su coloración, disminuyendo el color rojo característico de la carne, con respecto al control. Sin embargo, ninguno de los panelistas reportó que no le disgustará el producto cárnico con la adición de aceite esencial de orégano.

Por otra parte (Hilvay, L. 2015. P. 67-70), reporta que la adición de aceite esencial de orégano al 0.30% a la carne de cuy, potencia su sabor, ya que se realizó una catación con personas que habitualmente consumen carne de cuy, y no hallaron diferencias significativas, reportando una aceptación promedio de 4.5 puntos, en una escala de 1-5, sin embargo, el mejor tratamiento contra el crecimiento microbiano fue con el 0.50% de aceite esencial de orégano, logrando inhibir el recuento de colonias de *Staphylococcus aureus* hasta 43 ufc/gr, pero tiende a afectar las características sensoriales del producto cárnico.

En la información reportada por (Rivera, M. 2019. P. 33-34), hace una comparación con el aceite esencial de tomillo (*Thymus vulgaris*) y aceite esencial de naranja (*Citrus × aurantium*); encontrándose al aceite esencial de orégano, con mejores resultados en la aceptación general del estudio sensorial en emulsión cárnica para salchicha tipo Viena. Un dato importante a resaltar es el atributo “color”, ya que (Castillo, M. 2017. p. 36), menciona que el aceite esencial de orégano afecta desde su aplicación al producto cárnico, haciendo perder el color característico de la carne, sin embargo, (Rivera, M. 2019. P. 33-34) reporta los valores más altos de aceptabilidad en cuanto al color con la utilización de aceite esencial de orégano, por tanto se puede inferir que el método por impregnación de vapor en un emulsionado cárnico, brinda mejores beneficios en cuanto a su interacción con los atributos organolépticos propios de un producto cárnico.

CONCLUSIONES

- En el análisis de la composición química del aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare L*) mediante una revisión bibliográfica se encontró como compuestos predominantes al timol y carvacrol, los cuales son compuestos responsables de las propiedades antioxidantes, antimicrobianos y conservante de alimentos.
- En el estudio del efecto antimicrobiano del aceite esencial de orégano realizados por varios investigadores en la elaboración de productos cárnicos, utilizaron diferentes porcentajes de adición de aceite esencial desde el 0,15% hasta el 1,5% en diferentes alimentos como: carne de res, pechugas de pollo, carne molida para hamburguesas, carne de cuy y salchicha tipo Viena, en donde tuvieron inhibición microbiana, siendo, el mayor porcentaje de adición de 1,5% el cual no demostró crecimiento microbiológico de Gram Positivas, tanto en la evaluación inicial (o días) como a los 21 días, lo que quiere decir que a mayor porcentaje de adición de aceite mayor tiempo de conservación. Sin embargo, a mayor proporción de aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare L*), tiende a verse afectado de forma negativa las características sensoriales propias del producto cárnico.
- El color en los alimentos elaborados con aceite esencial de orégano influye dependiendo al tipo de alimento elaborado, de acuerdo a las investigaciones realizadas en carne de res toma un color marrón en 24 días, en la pechuga de pollo varía de color de blanco azulado a amarillo durante 21 días, en las hamburguesas posee un amarronamiento, en la salchicha tipo Viena no encuentra cambios durante 6 días debido a que utiliza un porcentaje mínimo de aceite, dando como resultado entre mayor porcentaje de adición en un producto cárnico mayor cambio en el color durante el transcurso del tiempo.

RECOMENDACIONES

- Según la información recabada en la diferentes fuentes bibliograficas, se recomienda la utilización del aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare L*), no utilizar un porcentaje mayor al 1.5%, puesto que afecta de forma negativa a las características organolepticas propias del producto cárnico.
- Investigar el efecto de los aceites esenciales de forma combinada como conservantes en alimentos carnicos procesados, en mayores concentraciones, sin que estos afecten negativamente las características sensoriales de los mismos.
- El método de inmerción aplicado a la carne de cuy, y el aceite en fase de vapor en emulsión cárnica para salchicha tipo viena; son los mejores métodos según la información revisada, se recomienda el uso de este método en otros tipos de productos cárnicos, para evaluar la eficacia del mismo.
- Un limitante del uso de aceite esencial de arégano como agente antimicrobiano natural es que tinde a afectar al color caracteristico del producto cárnico, por tanto se recomienda el uso de aceite en diluciones para una distribución homogénea.

BIBLIOGRAFÍA

ACEBEDO, Diofanor, NAVARRO, Mario & MONRROY, Luis. “Composición Química del Aceite Esencial de Hojas de Orégano (*Origanum vulgare*)”. *Inf. tecnol.* . [en línea], Bolívar-Colombia 24(4),2013, p.129. [Consulta: 23 de Enero del 2021]. ISSN: 0718-0764.Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642013000400005

ALVAREZ OCHOA, Byron Vinicio. Elaboración de salchichas tipo Viena enriquecidas con harina de garbanzo (*Cicer arietinum* L) de la variedad Kabuli [En línea] (Trabajo de titulación) (Ingeniería).Universidad de Cuenca. Facultad de Ciencias Químicas Carrera de Ingeniería Química. Cuenca-Ecuador, 2020, p.44 [Consulta: 15 de Enero del 2021]. Disponible en: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/34061/3/Trabajo%20de%20titulaci%C3%B3n.pdf>

AMANDA, Fabio. *Orégano [blog]*. Ecuador, 30 de abril del 2020. [Consulta: 2 de diciembre del 2020]. Disponible en: <https://interconecta.aecid.es/Gestin%20del%20conocimiento/0029-01%20Produccion%20de%20oregano.pdf>

ARANGO, Oscár,et al. “Optimización Del Rendimiento Y Contenido De Timol De Aceite Esencial De Orégano Silvestre Obtenido Por Arrastre Con Vapor”. *Ciencia de los Alimentos* Universidad Autónoma de Barcelona. [en línea], Colombia 10(2),2012, p.219. [Consulta: 23 de Febrero del 2021]. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v10n2/v10n2a25.pdf>

BONILLA GONZALEZ, Tania. Aplicación del orégano como conservante para extender el tiempo de vida útil de hamburguesa refrigerada [En línea] (Trabajo de titulación) (Ingeniería).Universidad Tecnológica Equinoccial. Facultad De Ciencias dede la Ingeniería, Carrera de Ingeniería de Alimentos. Quito, 2012, p.5 [Consulta: 15 de Enero del 2021]. Disponible en: http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/5010/1/51567_1.pdf

CANET, Juan. I *Escherichia Coli: características, patogenicidad y prevención (I) [blog]*. Valencia, 19 de enero del 2016. [Consulta: 21 de Enero del 2021]. Disponible en: <https://www.betelgeux.es/blog/2016/01/19/escherichia-coli-caracteristicas-patogenicidad-y-prevencion-i/>

CASANOVA, Patricia. Evaluación de la composición química y capacidad antioxidante de la planta de orégano (*Origanum vulgare L.*) [En línea] (Trabajo de titulación) (Ingeniería). Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Químicas, Carrera de Química de Alimentos . Quito - Ecuador, 2019, pp.9-10 [Consulta: 09 de Enero del 2021]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/17874/1/T-UCE-0008-CQU-081.pdf>

CASTILLOS, María Paula. Efecto combinado del aceite esencial de orégano y extracto de ajo, en la conservación de hamburguesas de carne vacuna refrigerada [En línea] (Trabajo de titulación) (Licenciatura). Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo. San Martín-Argentina, 2017, p.5 [Consulta: 01 de Enero del 2020]. Disponible en: https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/8750/tesis-brom.-castillo-mara-paula-2017.pdf

CEBRIÁN, Jordi. *Orégano, prodigioso agente antiséptico y digestivo [blog]*. Ecuador, 30 de abril del 2020. [Consulta: 27 de agosto del 2020]. Disponible en: <https://www.webconsultas.com/belleza-y-bienestar/plantas-medicinales/que-es-el-oregano-donde-se-encuentra-y-principios-activos>

DOMÍNGUEZ , Abraham,et al.. “Aceite Esencial De Orégano como potencial Nutraceutico”. Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos. [en línea], México 1(2),2016, p.454. [Consulta: 23 de Febrero del 2021]. Disponible en: <http://www.fcb.uanl.mx/IDCyTA/files/volume1/2/4/78.pdf>

GARAY, Héctor. Efecto antibacteriano del aceite esencial de *Origanum vulgare L.* “orégano” sobre cepas de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*, in vitro [En línea] (Trabajo de titulación) (Maestría). Universidad Nacional De Cajamarca. Escuela De Post Grado Programa De Maestría Mención: Recursos Naturales Línea Biotecnología. Cajamarca - Perú, 2015, pp.13-14 [Consulta: 01 de Enero del 2021]. Disponible en: <http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/1643/Efecto%20antibacteriano%20del%20aceite%20esencial%20de%20Origanum%20vulgare%20L..pdf?sequence=1&isAllowed=y>

GIMFERRER, Natalia. *La carne de pollo, una de las mas saludables [blog]*. España, 22 de Mayo del 2012. [Consulta: 29 de Enero del 2021]. Disponible en: <https://www.consumer.es/alimentacion/la-carne-de-pollo-una-de-las-mas-saludables.html>

GOTTAU, Gabriela. *Propiedades de orégano [blog]*. España, 19 de Marzo del 2019. [Consulta: 29 de Enero del 2021]. Disponible en: <https://www.vitonica.com/alimentos/oregano-propiedades-beneficios-su-uso-cocina>

RIVERA, M. “Evaluación de la capacidad antimicrobiana de aceites esenciales de orégano (*Origanum vulgare*), en fase de vapor sobre Salmonella entérica, en un emulsionado cárnico”. Avances de Investigación en Inocuidad de alimentos. [en línea], San Manuel (2),2019, pp.1-3. [Consulta: 23 de Enero del 2021]. ISSN: 1665-5745. Disponible en: <https://repositorioinstitucional.buap.mx/handle/20.500.12371/4674>

HILVAY, Luis Renato. Efecto De Los Aceites Esenciales De Limón (Citrus Limon), Albahaca (*Ocimum Basilicum L.*) Y Orégano (*Origanum Vulgare*), En La Conservación De La Carne De Cuy (*Cavia Porcellus*) [En línea] (Trabajo de titulación) (Ingeniería). Universidad Técnica De Ambato. Facultad De Ciencia e Ingeniería en Alimentos. Carrera De Ingeniería en Alimentos. Ambato-Ecuador, 2017, pp. [Consulta: 01 de Febrero del 2021]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/11978/1/AL%20570.pdf>.

LARREA, M.Bush. *Infecciones por Escherichia coli [blog]*. Florida, 30 de abril del 2019. [Consulta: 21 de Enero del 2021]. Disponible en: <https://www.msmanuals.com/es-es/professional/enfermedades-infecciosas/bacilos-gramnegativos/infecciones-por-escherichia-coli>

LIZANO, Irene. Efecto de la aplicación de los aceites esenciales extraídos a partir de las hojas de la pimienta, hoas de jamaica y hojas de orégano en la perservación de la carne de res [En línea] (Trabajo de titulación) (Ingeniería). Universidad de Costa Rica. Facultad De Ciencias Agroalimentarias. Escuela de Tecnnología de Alimentos. San José-Costa Rica, 2013, pp.75-95. [Consulta: 01 de Febrero del 2021]. Disponible en: <http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/bitstream/123456789/3390/1/36169.pdf>

LÓPEZ, Tránsito. “Los aceites esenciales”. Offarm. [en línea], España 23(7),2004, p.1. [Consulta: 23 de Enero del 2021].. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-los-aceites-esenciales-13064296>

LOZANO, Francisco. “El orégano: propiedades, composición y actividad biológica de sus componentes”. ALAN. [en línea], Caracas 54(1),2004, p.1. [Consulta: 23 de Enero del 2021]. ISSN: 0004-0622. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-

06222004000100015#:~:text=En%20esta%20especie%20de%20or%C3%A9gano,%25)%20y%20ti mol%20(4%25)

MAMANI, Ruth. Efecto antimicrobiano del aceite esencial de orégano (*origanum vulgare*) sobre *escherichia coli* o157:h7, *listeria monocytogenes* y *salmonella spp* [En línea] (Trabajo de titulación) (Ingeniería). Universidad Nacional Del Altiplano. Facultad De Ciencias Agrarias .Escuela Profesional De Ingeniería Agroindustrial. Puno - Perú, 2016, p.4 [Consulta: 01 de Enero del 2021]. Disponible en:http://181.176.163.136/bitstream/handle/UNAP/3457/Mamani_Nina_Ruthy_Susana.pdf?sequence=1&isAllowed=y

MARTINEZ, Raquel Alejandro. Aceitese esenciales [En línea] (Trabajo de titulación) (Ingeniería). Universidad Antioquia, Facultad Química Farmacéutica. Medellin-Colombia, 2003, pp.1-3.. [Consulta: 28 de Febrero del 2021]. Disponible en: http://www.med-informatica.com/OBSERVAMED/Descripciones/AceitesEsencialesUdeA_esencias2001b.pdf

MERA, César. Caracterización Química Del Aceite Esencial De Orégano Como Agente Bioconservador En Alimentos [En línea] (Trabajo de titulación) (Ingeniería). Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo-Ecuador, 2020, pp.1-5 [Consulta: 01 de Enero del 2021]. Disponible en: <https://uctunexpo.autanabooks.com/index.php/uct/article/view/381/793>

MONTANER, Jordi. *El poder desinfectante de las hierbas [blog]*. España, 24 de febrero del 2004. [Consulta: 29 de Enero del 2021]. Disponible en: <https://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/el-poder-desinfectante-de-las-hierbas.html>

MONZÓN, Lena & CAMA, Diana. “Estudio de la composición química del aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare spp.*) de Tacna”. *Ingeniería Industrial* [en línea] Lima-Perú,(35),2017, p.195-205 [Consulta: 01 de Enero del 2021]. ISSN: 1025-9929. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3374/337453922010.pdf>

NOVOA, Tania. Evaluación de la composición química y capacidad antioxidante de la planta de orégano (*Origanum vulgare L.*) [En línea] (Trabajo de titulación) (Ingeniería). Universidad Central Del Ecuador . Facultad De Ciencias Químicas . Carrera De Química De Alimentos. Quito-Ecuador, 2019, p.5 [Consulta: 01 de Enero del 2020]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/17874/1/T-UCE-0008-CQU-081.pdf>

NTE INEN . *Carne y productos cárnicos. Definiciones.*

OROZCO, Patricia & COLOMA, Judith. Evaluación De Los Aceites Esenciales De Rosmarinus Officinalis, (Romero), Laurus Nobilis (Laurel) Y Origanum Vulgare (Orégano) Como Conservantes Orgánicos En Pechugas De Pollo [En línea] (Trabajo de titulación) (Ingeniería). Escuela Superior Politécnica De Chimborazo. Facultad De Ciencias Pecuarias. Carrera De Ingeniería En Industrias Pecuarias. Riobamba-Ecuador, 2017, p.49-52. [Consulta: 01 de Febrero del 2021]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/8135/1/27T0392.pdf>

OVIEDO, Cristo & OROCHENA, Samuel. Métodos de extracción de aceites esenciales, comparación y empleo en productos de perfumería [En línea] (Trabajo de titulación) (Ingeniería). Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. Facultad De Ciencias y Tecnología .Departamento de Química. Nicaragua, 2011, p.23 [Consulta: 01 de Enero del 2021]. Disponible en: <file:///C:/Users/HP/Downloads/220185.pdf>

PALACIOS, Julián & VELEZ, Claudia. Efecto bioconservador del aceite esencial de orégano (origanum vulgare l.) Aplicado en filetes de pollo almacenado a diferentes temperaturas [En línea] (Trabajo de titulación) (Ingeniería). Escuela Superior Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. Manabí - Ecuador, 2017, p.4 [Consulta: 01 de Enero del 2021]. Disponible en: <http://repositorio.esPAM.edu.ec/bitstream/42000/632/1/TAI118.pdf>

PENELO, Lidia. *Propiedades de Orégano [blog]*. Ecuador, 03 de julio del 2018. [Consulta: 2 de diciembre del 2020]. Disponible en: <https://www.lavanguardia.com/comer/materia-prima/20180702/45576224717/oreganopropiedadesbeneficioshierbamediterranea.html#:~:text=El%20or%C3%A9gano%20contiene%20vitaminas%20A,ofrecen%20potenciales%20beneficios%20de%20salud.>

PIZARRO, Raquel Alexandra. Aplicación de aceite esencial de naranja para la reducción de microorganismos en canales de res faenada en el camal de Paccha [En línea] (Trabajo de titulación) (Ingeniería). Universidad Técnica De Machala Unidad Académica De Ciencias Químicas Y De La Salud Carrera De Ingeniería En Alimentos. Machala-Ecuador, 2015, pp.4-5.. [Consulta: 28 de Febrero del 2021]. Disponible en

<http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/2871/1/CD000008TRABAJO%20COMPLETO-pdf>

RUIZ, Candy, DÍAZ, Camilo & ROJAS, Rosario. “Composición química de aceites esenciales de 10 plantas aromáticas peruanas”. Rev.Soc.Quim. [en línea], Perú 81(2),2015, p.1. [Consulta: 23 de Enero del 2021]. ISSN 1810-634X. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-634X2015000200002#:~:text=Dependiendo%20de%20la%20especie%2C%20se, fen%C3%B3licos%2C%20fenilpropanoides%2C%20entre%20otros.

RUIZ, Noelia. *Orégano [blog]*. Ecuador, 06 de Marzo del 2020. [Consulta: 2 de diciembre del 2020]. Disponible en: <https://www.dsigno.es/blog/estilismo-y-tendencias/aromaterapia-tipos-de-aceites-esenciales-i>

MARTINEZ, Juan Carlos. *Color en la carne [blog]*. Granada, 12 de Junio del 2016. [Consulta: 2 de diciembre del 2020]. Disponible en: <https://todocarne.es/el-color-de-la-carne-y-sus-causas/>

FORMENTO, Pablo. *Analisis sensorial carne [blog]*. Montevideo, 28 de Julio del 2015. [Consulta: 22 de Febrero del 2021]. Disponible en <https://www.inac.uy/innovaportal/file/11973/1/calidad-de-carnes.pdf>

SÁNCHEZ, Grace. & RÁZURI, Ronald. Obtención de Aceite Esencial A Partir De Orégano (*Origanum Vulgare L.*) Cultivado En La Costa Ecuatoriana Y Su Evaluación Como Fitofármaco [En línea] (Trabajo de titulación) (Ingeniería). Universidad De Guayaquil. Facultad Ciencias Químicas. Guayaquil-Ecuador, 2017, p.5 [Consulta: 01 de Enero del 2020]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/23028>

SAUCEDA, Rodríguez., & NEYERDA, Elvia; et al. *Uso de agentes antimicrobianos naturales en la conservación de frutas y hortalizas.* [en línea] 7 ed. El Fuerte-México, Raxhihai, 2011. [Consulta: 19 de febrero del 2021]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/461/46116742014.pdf>

SOTO, Marisela. “Microbiología general de *Staphylococcus aureus*: Generalidades, patogenicidad y métodos de identificación”. Rev Biomed. [en línea], México 25(1),2014, p.129. [Consulta: 23 de

Enero del 2021]. ISSN: 25:129. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revbio/bio-2014/bio143d.pdf>

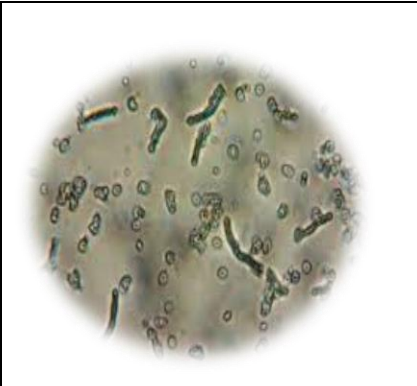

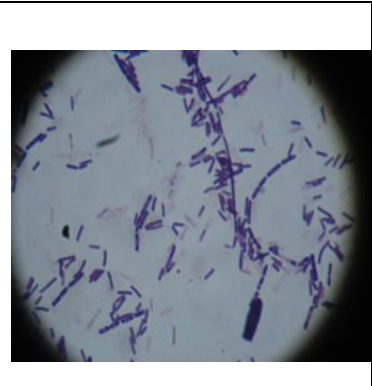
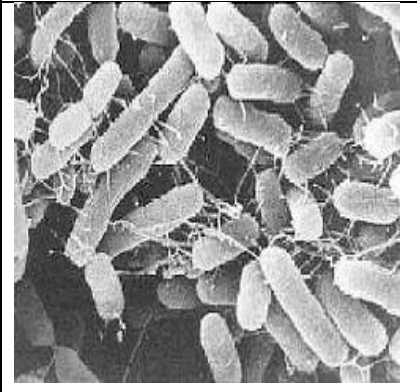
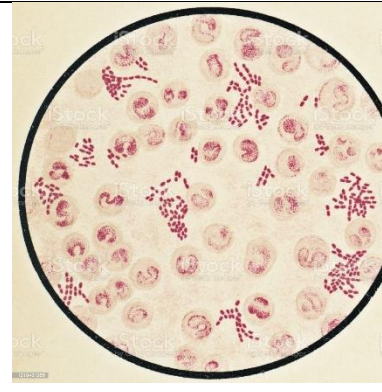

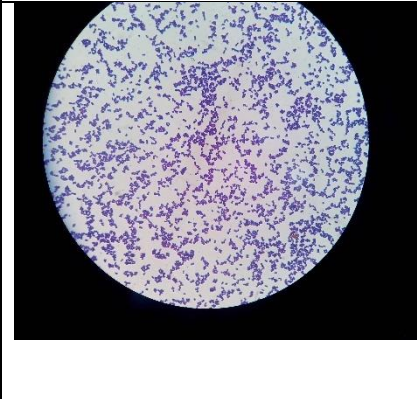


VERA, José & ZAMBRANO, José. Extracción de aceite esencial de orégano mediante arrastre de vapor [En línea] (Trabajo de titulación) (Ingeniería). Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí extensión Chone. Carrera De Ingeniería en Alimentos. Chone-Ecuador, 2017, p.28. [Consulta: 28 de Febrero del 2021]. Disponible en: <https://repositorio.ulead.edu.ec/bitstream/123456789/1726/1/ULEAM-IAL-0031.pdf>

VILAPLANA, Montse et al. “Antioxidantes presentes en los alimentos. Vitaminas, minerales y suplementos”. Offarm. [en línea], México 26(10),2007, p.1. [Consulta: 23 de Febrero del 2021]. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-antioxidantes-presentes-los-alimentos-vitaminas-13112893>

ZAPATA, Andrea. “Efecto Protector de un Antimicrobiano Natural Frente a Listeria monocytogenes, Salmonella Typhimurium y E. coli en Salchicha y Mortadela”. Agrobiotecnología. [en línea], Colombia 30(2),2019, p.236. [Consulta: 23 de Enero del 2021]. DOI: 10.4067/S0718-07642019000200235 Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/infotec/v30n2/0718-0764-infotec-30-02-00235.pdf>

ANEXOS

ANEXO A: OBSERVACIÓN DE ALGUNAS BACTERIAS PRESENTES EN ALIMENTOS SIN APLICAR MÉTODOS DE CONSERVACIÓN.

		
<i>Bacterias psicrófilas</i>	<i>Pseudomonas</i>	<i>Bacterías Lácticas</i>
		
<i>Salmonella</i>	<i>Escherichia coli.</i>	Coliformes totales
		
<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>clostridium botulinum</i>	<i>Streptomyces</i>