**UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA**
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA**

**CARRERA AGROINDUSTRIAS**

**INGENIERA AGROINDUSTRIAL**

**TÍTULO**

# "REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DEL EFECTO DE LOS ACEITES ESENCIALES EN LA CONSERVACIÓN DE EMBUTIDOS"


**AUTOR**

SOLANGE JULEIDY GUEVARA MORENO

**DIRECTOR DE PROYECTO / TRABAJO**

MSc. MIGUEL ÁNGEL ENRIQUEZ ESTRELLA.



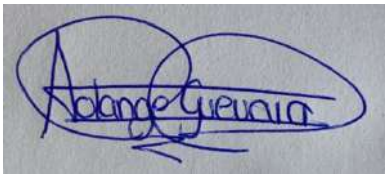
**Puyo - Ecuador**

**2021**

## DECLARATORIA DE AUTORÍA

Quien suscribe Solange Juleidy Guevara Moreno con C.I 160051214-7, hacen constar que es autor/es del Proyecto de investigación/ Trabajo de Integración Curricular titulado: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DEL EFECTO DE LOS ACEITES ESENCIALES EN LA CONSERVACIÓN DE EMBUTIDOS, el cual constituye una elaboración personal realizada únicamente con la dirección del Tutor de dicho trabajo, Msc Miguel Angel Enriquez Estrella. En tal sentido, manifiesto/manifestamos la originalidad de la conceptualización del trabajo como interpretación de datos y elaboración de conclusiones dejando establecido que aquellos aportes intelectuales de otros autores se han referenciado debidamente en el texto de dicho trabajo.

En el cantón Pastaza, a los 7 días del mes de julio del 2021



Solange Juleidy Guevara Moreno
**C.I: 160051214-7**

## CERTIFICACIÓN DE APROBACIÓN POR EL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

El tribunal de sustentación del proyecto de investigación/ trabajo de Integración Curricular aprueba el proyecto de investigación/ trabajo de Integración Curricular titulado: “REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DEL EFECTO DE LOS ACEITES ESENCIALES EN LA CONSERVACIÓN DE EMBUTIDOS”

_____

Dra. Mónica Paulina Echeverría Guevara PhD.

Presidente del Tribunal

_____

Msc. Santiago Nicolás Aguiar Novillo

Miembro del tribunal

_____

Dr. Luis Ramón Bravo Sánchez PhD.

Miembro del tribunal

Certificado No. 204-SAU-UEA-2021

Puyo, 22 de julio de 2021

Por medio del presente **CERTIFICO** que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente a la estudiante: Solange Juleidy Guevara Moreno, con C.I. 1600512147, con el Tema: **"REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DEL EFECTO DE LOS ACEITES ESENCIALES EN LA CONSERVACIÓN DE EMBUTIDOS.",** de la carrera, Ingeniaría Agroindustrial. Director de la investigación, Ing. Miguel Ángel Enríquez Estrella Mg., ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 8%, Informe generado con fecha 22 de julio de 2021 por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

ITALO MARCELO

Ing. Italo Marcelo Lara Pilco M.Sc.
**ADMINISTRADOR DEL SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND – UEA - .**

## DERECHOS DE AUTOR

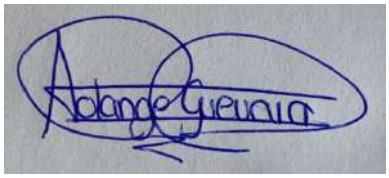
©2021, Solange Juleidy Guevara Moreno

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

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Solange Juleidy Guevara Moreno, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular, es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes 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 Integración Curricular.



SOLANGE JULEIDY GUEVARA MORENO

No. Cédula: 160051214-7

## AGRADECIMIENTO

El más sincero agradecimiento a la Universidad Estatal Amazónica, por darme la oportunidad de obtener una profesión, a los docentes que formaron parte del día a día e impartieron sus conocimientos hacia mi persona formando de esta manera mi carrera personal como profesional, de manera especial al Ingeniero Miguel Ángel Enriquez Estrella Msc quien con su dirección, conocimiento, enseñanza y colaboración permitió el desarrollo de este trabajo, gracias totales por su tiempo como por los conocimientos impartidos, de igual manera mi agradecimiciento al personal que labora en las distintas instalaciones de la Universidad por su ayuda tanto en procesos de matriculas como en servicios utilizados dentro del plantel.

Mi profundo agradecimiento a Dios quien a sido mi guía en todos mis años de estudios y a sido mi mayor soporte para no rendirme, gracias a él por la salud, la vida y el caminar en la tierra.

Un agradecimiento grande a mi familia, a mi ángel que esta en el cielo ,mi querida madre que con su infinito amor y bendiciones hacia mi me ha mantenido de pie; a mi padre Ángel Polivio Guevara Peréz quien fue mi sustento diario en este caminar, mi ayuda motivacional como ecónomica para obtener lo finalmente esperado que es mi título, a mis hermanas Daniela Guevara y Doménica Guevara quienes día a día eran mi motivación para seguir adelante con su amor y sus consejos para no rendirme; a mis abuelitos maternos; Esthela Ortiz y Gonzalo Moreno los cuales fueron parte de este largo trayecto acádemico siendo mi fuerza para seguir adelante cubriendome con su infinito amor; a mis tías Luisana Moreno y Rosana Moreno por la mano amiga brindada en varias ocasiones, por su amor e interes en verme realizada profesionalmente, finalmente un agradecimiento a mi novio por su tiempo y sus largas horas de acompañamientos en distintos proyectos como en tareas las cuales su apoyo fue fundamental, gacias totales a mi pequeño pero grande circulo familiar quienes han sido mi pilar principal en este caminar

Solange Guevara

## DEDICATORIA

Primeramente quiero dedicar este trabajo de integración curricular a Dios quien a sido mi guía en todo este proceso académico y mi amigo fiel para levantarme en cada derrota con su infinito amor.

A mi ángel del cielo, mi madre quien guio mis pasos en cada instante, bendiciendome y acompañandome en cada semestre, a mi padre Ángel Guevara quien es mi pilar fundamental en este trayecto mi amigo, mi sustento y mi admiración por su excelente rol que a desempeñado conmigo gracias padre amado .

A mis hermanas Daniela Guevara y Doménica quienes me impulsaron siempre y jamas permitieron que me rindiera.

A mi novio Luis Silva por su infinito amor, tiempo y paciencia, por acompañarme siempre y nunca negarme su mano amiga en momentos de ayuda.

Dedico esto a mis maestros que formaron parte de mi formación profesional y que aportaron con sus conocimientos para poder lograr el objetivo en especial dedico el presente trabajo al Ingeniero Miguel Ángel Enriquez Estrella por el tiempo brindando en cada tutoria, por sus conocimientos para culminar con éxito el presente trabajo.

Solange Guevara

# RESUMEN

Los aceites esenciales se obtienen a partir de las plantas y son utilizados desde la antigüedad como medicamentos, condimentos, conservantes y saborizantes, el objetivo de la investigación fue realizar una revisión bibliográfica de los aceites esenciales y su uso en la industria de embutidos, mediante un método descriptivo, inductivo y analítico utilizando fuentes de información las cuales estan basadas en: libros, revistas, normas técnicas, tesis y artículos científicos; como resultado se identificó que un 48,38 % de información es de artículos científicos, un 16,13 % de normativas técnicas, tesis y un 19,35 % de libros, concluimos que la utilización de aceites esenciales en la elaboración de productos cárnicos, aportan a: la conservación, al mejoramiento de sus propiedades organolépticas y a la funcionalidad del producto final.

**Palabras clave:** Aceites esenciales, documental, producto, efecto, embutido, conservante.

## ABSTRACT

Essential oils are obtained from plants and have been used since ancient times as medicines, condiments, preservatives and flavorings, the objective of the research was to carry out a bibliographic review of essential oils and their use in the sausage industry, through a descriptive, inductive and analytical method using information sources which are based on: books, magazines, technical standards, theses and scientific articles; As a result, it was identified that 48.38% of the information is from scientific articles, 16.13% from technical regulations, theses and 19.35% from books, we conclude that the use of essential oils in the production of meat products, They contribute to: the conservation, the improvement of its organoleptic properties and the functionality of the final product.



**Keywords:** Essential oils, documentary film, product, effect, inlay, preservative.

# TABLA DE CONTENIDO


***CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN ..... 1***

**1.1. Planteamiento del problema ..... 1**

**1.2. Objetivos ..... 2**

1.2.1 *Objetivo general:* ..... 2

1.2.2 *Objetivos específicos:* ..... 2

**1.3. Justificación ..... 2**

***CAPÍTULO 2: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA ..... 4***

**2.1. Aceite esencial ..... 4**

**2.2. Clasificación de los aceites esenciales. ..... 5**

2.2.1. Por la naturaleza química ..... 5

2.2.2. Por su origen: ..... 6

**2.3. Composición química de los aceites esenciales ..... 6**

**2.4. Características de los aceites esenciales ..... 6**

**2.5. Método de extracción ..... 7**

***2.5.1. Destilación por arrastre con vapor: ..... 7***

*2.5.2. Prensado:* ..... 7

*2.5.3. Método de extracción de compuestos volátiles:* ..... 7

*2.5.4. Método de enflorado o enfleurage:* ..... 7

*2.5.5. Método de extracción con fluidos supercríticos:* ..... 8

*2.5.6. Hidrodestilación:* ..... 8

*2.5.7. Extracción por Hidrodestilación* ..... 9

*2.5.8. Extracción con solventes volátiles* ..... 9

*2.5.9. Extracción de biocompuesto por el método Soxhlet* ..... 9

*2.5.10. Extracción con disolventes por reflujo* ..... 9

*2.5.11. Extracción por maceración.* ..... 10

*2.5.12. Extracción asistida por microondas (MAE).* ..... 10

*2.5.13. Extracción asistida por ultrasonido.* ..... 10

**2.6. Funcionalidad como conservantes. ..... 11**

**2.7. Beneficios del uso de aceites esenciales en la alimentación animal. ..... 12**

**2.8. Utilización de los aceites esenciales en alimentos. ..... 12**

**2.9. Utilización de los aceites esenciales en carnícos ..... 14**

**2.10. Utilización de los aceites esenciales en el chorizo ..... 17**

2.11.1. Hierba Luisa ..... 17

2.11.2. Tomillo (*Thymus vulgaris*) ..... 18

2.12.3. Óregano (*Origanum vulgare*) ..... 18

2.12.4. Pimienta de Jamaica (*Pimienta dioica*) ..... 19

***CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN ..... 19***

**3.1. Tipo o Diseño de Investigación: ..... 19**

**3.2 Métodos de Investigación: ..... 20**

3.2.1 Método inductivo: ..... 20

3.2.2 Método descriptivo: ..... 20
3.2.3 Método analítico ..... 20
**3.3 Procedimiento de la investigación ..... 20**
***CAPÍTULO 4: ANÁLISIS DE RESULTADOS..... 22***
**4.1 Utilización de aceites esenciales en embutidos. ..... 22**
**4.2 Identificación de los aceites esenciales que se utilizan en la industria cárnica. ..... 27**
**Conclusiones ..... 31**
**Recomendaciones ..... 31**
***REFERENCIAS ..... 32***

# ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1 División de aceites esenciales por la naturaleza química. ..... 5
Tabla 2-2 Cuadro comparativo de los principales métodos de extracción de aceites esenciales. ..... 11
Tabla 2-3 Principios activos del aceite esencial de la hierva luisa. ..... 18
Tabla 2-4 Principios activos del aceite esencial de tomillo ..... 18
Tabla 3-1 Investigación descriptiva ..... 20
Tabla 4-1 Utilización de aceites esenciales como conservantes. ..... 22
Tabla 4-2 Porcentaje de información obtenida mediante revisión documental ..... 27
Tabla 4-3 Identificación de los aceites esenciales que se utilizan en la industria cárnica. ..... 28

# CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de Integración Curricular se realizó con el objetivo de revisar de foma documental los efectos de aceites esenciales en la conservación de embutidos dando respuesta al gran problema planteado el cual es: ¿Qué efecto genera la utilización de aceites esenciales en la elaboración de embutidos?, esto se realizó mediante el método inductivo, descriptivo y analítico.

La importancia de la utilización de aceites esenciales en embutidos se genera debido a los agentes químicos que actuan como conservantes del producto. La tendencia de consumo en la actualidad se enfoca a los productos naturales, estos benefician a la salud que actuan como conservantes y ayudan a mantener las propiedades organolépticas del producto.

Mediante la revisión documental tanto en libros, revistas científicas, tesis, artículos científicos y normativas técnicas; los cuales son 100% confiables conocemos que existe diversidad de estudios dando resultados favorables al utilizar aceites esenciales como conservantes en embutidos haciendo de estos productos mas sanos para el consumidor y presentando el mismo poder conservante que un agente químico el cual con el tiempo se ha vuelto muy despreciado por su alta capacidad de dañar la salud del que lo consume.

## 1.1. Planteamiento del problema

Los aceites esenciales son las fracciones líquidas volátiles, generalmente destilables por arrastre con vapor de agua, que contienen las sustancias responsables del aroma de las plantas y que son importantes en la industria cosmética (perfumes y aromatizantes), de alimentos (condimentos y saborizantes) y farmacéutica (saborizantes) (Martínez, A. 2001), según Sepulveda, 2012 les identifica a los aceites esenciales por su apariencia física y consistencia parecida a las grasas. Se encuentran muy difundidos en el reino vegetal, especialmente en las fanerógamas y se pueden encontrar localizadas en diferentes partes de la planta, por ejemplo, en las hojas (albahaca, mejorana, menta, romero, salvia), en las raíces (valeriana, vetiver), en la corteza (canela, cedro), en la cáscara del fruto (limón, mandarina, naranja) o en los frutos (anís, cardamomo, hinojo), la cantidad y composición del aceite varía de una especie a otra y dentro de los mismos géneros de la planta. Se los conoce como biopreservantes o sustancias químicas verdes, ahora se consideran alternativas potenciales a los conservantes químicos (Nychas 1995 ; Moreira *et al*., 2005 ; Bensid *et*

*al*., 2014 ). De hecho, se ha demostrado que estos productos naturales poseen actividades antibacterianas y antifúngicas (Ouattara *et al.,* 1997 ) contra varios microorganismos asociados con la descomposición de la carne, incluidas las bacterias gramnegativas y grampositivas (Karabagias *et al*., 2011 ).

¿Qué efecto genera la utilización de aceites esenciales en la elaboración de embutidos?

## 1.2. Objetivos

### 1.2.1 *Objetivo general:*

- Revisar de forma documental los efectos de los aceites esenciales en la conservación de embutidos.

### 1.2.2 *Objetivos específicos:*

- Investigar de forma bibliográfica en libros, revistas, artículos científicos la utilización de aceites esenciales en embutidos.
- Identificar los aceites esenciales que se utilizan en la industria cárnica.
- Analizar los efectos de los aceites esenciales en los productos cárnicos.

## 1.3.Justificación

Los aceites esenciales generalmente son mezclas complejas de hasta más de 100 componentes que pueden ser: compuestos alifáticos (alcanos, alcoholes, aldehídos, cetonas, ésteres y ácidos), monoterpenos, sesquiterpenos y fenilpropanos. En su gran mayoría son de olor agradable, aunque existen algunos de olor relativamente desagradable como por ejemplo los del ajo y la cebolla, los cuales contienen compuestos azufrados. (Bandoni *et at.,* 2009) Mientras que Alzamora, L. 2001, los aceites esenciales son el producto final del metabolismo secundario de las plantas aromáticas. Están constituidos por terpenos con actividad y composición variada; después de la extracción generalmente son líquidos y rara vez sólidos o pastosos.

Los productos cárnicos tienden a deteriorarse ya sea por oxidación o por ataque microbiológico, para controlar esto se emplea nitritos y antioxidantes sintéticos para prevenir el daño ocasionado por las reacciones de oxidación y el crecimiento microbiano. Es el empleo de nitritos el que conduce a la formación de *N-nitrosaminas* en productos cárnicos, las *N-nitrosaminas* son potentes carcinógenos y mutágenos. (Luna, R. 2011). Mientras que Cardoso, G. 2012 debido a la necesidad actual de crear alimentos seguros y funcionales de origen natural, dice que el aceite esencial de albahaca tiene un amplio potencial de utilización como aditivo en alimentos, aportando funcionalidades y beneficios al producto final.

Los conservantes son los aditivos más utilizados en la industria cárnica, porque impiden que las materias primas se deterioren, prolongando su vida útil, mejorando su conservación y preservación, evitando asi que microorganismos o los procesos de oxidación, los altere; los principales beneficios de los aceites esenciales en la fabricación de elaborados cárnicos son: el mejoramiento la eficiencia y la efectividad en la conservación de alimentos de forma natural, para una buena adaptación en el mercado con el objetivo de la reducción de componentes químicos como elementos de conservación (Astudillo, S. 2014).

# CAPÍTULO 2: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

## 2.1. Aceite esencial

Según la Organización Internacional de Normalización (ISO), los aceites esenciales son definidos como el producto obtenido a partir de una materia prima natural de origen vegetal, por destilación con vapor de agua, por procesos mecánicos del epicarpio de los frutos cítricos, o por destilación seca, después de la separación de la fase acuosa, si la hubiera, mediante procesos físicos. (Casado, I. 2018). Según López, M 2004, definen los aceites esenciales como mezclas de componentes volátiles, productos del metabolismo secundario de las plantas. Se encuentran muy difundidos en el reino vegetal, de las 295 familias de plantas, de 60 a 80 producen aceites esenciales. Las principales plantas que contienen aceites esenciales, se encuentran en familias como: compuestas, labiadas, lauráceas, mirtáceas, rosáceas, rutáceas, umbelíferas, pináceas. Los aceites esenciales son sustancias aromáticas que se encuentran en diferentes partes de las plantas, pudiendo ser extraídos de hojas, tallos, flores y/o raíces. Son mezclas complejas de hidrocarburos, terpenos, alcoholes, compuestos carbonílicos, aldehídos aromáticos y fenoles. Los provenientes de especias y condimentos son cada vez más utilizados en la industria de los alimentos y farmacéutica.(Enríquez y Pérez, 2020).

Los aceites esenciales están compuestos por más de setenta componentes, fundamentalmente: terpenos, monoterpenos y sesquiterpenos, hidrocarburos, alcoholes, cetonas, etc. Éstos pueden ser acíclicos, monocíclicos, bicíclicos o tricíclicos (Russo et al., 1998). Según Ruiz *et al.,* 2015, los aceites esenciales son compuestos del metabolismo vegetal, conocidos como metabolitos secundarios, los cuales son producidos frente a condiciones de estrés de tipo biótico o abiótico y sirven como método de defensa para las plantas. Dependiendo de la especie, se calcula que un aceite esencial puede contener entre 50 a 300 compuestos químicos, entre los cuales se encuentran grupos hidrocarburos como los terpenos, aldehídos, esteres, compuestos aromáticos, entre otros. Las características químicas específicas de los aceites esenciales varían en función de la zona de cultivo y condiciones ambientales. Según (Camargo y Rodríguez, 2008), citado por (Stashenko, 2009), los aceites esenciales en las plantas pueden encontrarse en las diferentes células oleíferas (jengibre, cúrcuma, vainilla), en los canales secretorios (pino, artemisia, anís, angélica), estar presente en las glándulas (cítricos, eucaliptos) o en los tricomas (muchas plantas de las familias labiadas,

asteráceas, solanáceas, geraniáceas). El material vegetal (planta aromática), al ser sometido al vapor de agua, libera una mezcla odorífera líquida (aceite esencial) de una gran variedad de sustancias volátiles, que recuerdan el olor, en forma muy concentrada, de la misma planta. Esta mezcla puede tener desde 50 hasta más de 300 sustancias químicas y está compuesta por hidrocarburos terpénicos, sus derivados oxigenados, alcoholes, aldehídos y cetonas, así como por éteres, ésteres, compuestos fenólicos, fenilpropanoides y otros derivados. Según (Zekaria, D, 2006), los aceites esenciales son sustancias químicas volátiles que se encuentran constituidas por varias moléculas orgánicas como hidrocarburos, alcoholes, aldehídos, cetonas, ésteres y fenoles. Los aceites esenciales pasan fácilmente de estado líquido a estado gaseoso a temperatura ambiente, teniendo puntos de ebullición entre 150 a 300 °C. (Cadavid, M *et at.,* 2010).

## 2.2.Clasificación de los aceites esenciales.

Los aceites esenciales ricos en monoterpenos se denominan monoterpenoides. Los ensesquiterpenos son los aceites esenciales sesquiterpenoides, los fenilpropanos son los aceites fenilpropanoides. Aunque esta clasificación es muy general resultante útil para propósitos de estudiar algunos aspectos fitoquímicos de los monoterpenos, los sesquiterpenos y los fenilpropanos (Martínez, 1996). Según SENA (Servicio Nacional de Aprendizaje) 2004, los aceites esenciales se clasifican con base en los siguientes criterios: Consistencia, origen, o naturaleza química de los componentes mayoritarios.

### 2.2.1. Por la naturaleza química

Según la estructura química de los componentes mayoritarios que determinan el olor particular de los aceites, estos se dividen en tres grupos principales, según se detalla en la tabla 1.

**Tabla 2-1**
División de aceites esenciales por la naturaleza química.

| Aceite esencial | tipos |
|---|---|
| Monoterpenoides | Iinalool, nerol, 1-8 cineol, geraniol |
| Sesquiterpenoides | farnesol, nerolidol |
| Compuestos oxigenados | alcoholes, aldehídos, cetonas |

**Fuente:** Rodriguez, M *et at*., 2012
**Realizado por:** Solange Guevara

### 2.2.2. Por su origen:

- **Naturales:**

Se obtienen directamente de la planta y no sufren modificaciones físicas ni químicas posteriores debido a su rendimiento y sus costos.

- **Artificiales:**

Se obtiene a traves de procesos de enriquecimiento de la misma esencia con uno o varios de sus componentes.

- **Sintéticos:**

Son hechos por procesos químicos, por tal motivo su valor es mucho más ecónomico. (Rodriguez, M *et at*., 2012)

### 2.3.Composición química de los aceites esenciales

Los aceites esenciales 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. Por lo general los aceites esenciales contienen compuestos como el carvacrol, timol, Y-terpineno, p-cimeno, sabineno, α-tujeno, α-terpineno, linalol y eugenol, dependiendo de la planta (Silva *et al*., 2005; Betancourt *et al*., 2012). Los aceites esenciales se pueden obtener a partir de flores, pétalos, hojas, tallos, frutos, raíces y cortezas. La concentración de aceites en estas partes de la planta, depende de la etapa de crecimiento y las condiciones ambientales (Hart *et al*., 2008).

### 2.4.Características de los aceites esenciales

Generan diversos aromas agradables y perceptibles al ser humano, a condiciones ambientales, son líquidos menos densos que el agua, pero más viscosos que ella. (Günther, 1948; Teuscher *et al*., 2005; Parry, 1921; Muñoz, 2002 y Peter, 2004). Para Cadby *et al.,* 2002 son inflamables, no son tóxicos, aunque pueden provocar alergias en personas sensibles a determinados terpenoides. Para el CFR (Code of Federal Regulations) 2003, los aceites esenciales son inocuos, mientras la dosis suministrada no supere los límites de toxicidad. Sufren degradación química en presencia de la luz solar, del aire, del calor, de ácidos y álcalis fuertes, generando oligómeros de naturaleza indeterminada. Son solubles en los disolventes orgánicos comunes. Casi inmiscibles en disolventes polares asociados (agua, amoniaco). Tienen propiedades de solvencia para los polímeros con anillos aromáticos presentes en su cadena. Son aceptados como sustancias seguras (GRAS) por la Agencia de Drogas y Alimentos de E.E.U.U. (FDA).

Y para López, 2004 los aceites esenciales, en general, constituyen del 0,1 al 1% del peso seco de la planta; son líquidos con escasa solubilidad en agua, solubles en alcoholes y en disolventes orgánicos, en cuanto a su composición química a excepción de las esencias derivadas de heterósidos (como la de las almendras amargas y mostaza), 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).

## 2.5.Método de extracción

(Chemat *et al.,* 2005), citado por (Rojas, 2009), en general, un procedimiento analítico para aceites esenciales y aromas de plantas o especias comprende dos pasos: extracción (destilación por arrastre de vapor, hidrodestilación, extracción por Soxhlet, extracción asistida por ultrasonido, extracción asistida por microondas, etc.) y análisis (cromatografía de gases, cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas).

### *2.5.1. Destilación por arrastre con vapor:*

Es el método cómun para la obtención de aceites esenciale. Se trata de un proceso de separación por el cual, mediante el uso de vapor de agua, se vaporizan los componentes volátiles de la materia prima. (Casado, I 2018).

### *2.5.2. Prensado:*

El material vegetal es exprimido mecánicamente para liberar el aceite y este es recolectado y filtrado. Es utilizado para la extracción de esencias cítricas. (Rodríguez *et al*., 2012).

### *2.5.3. Método de extracción de compuestos volátiles:*

La muestra seca y molida se pone en contacto con solventes como alcohol o cloroformo. Estos solubilizan el aceite esencial, pero tambien extraen otras sustancias como grasas y ceras, obteniendose al final una esencia impura. Se utiliza a escala de laboratorio, pues a nivel industrial resulta costoso por el alto valor comercial de los solventes y porque se obtienen esencias mezcladas con otras sustancias. (Rodríguez, e*t al*., 2012).

### *2.5.4. Método de enflorado o enfleurage:*

El material vegetal (generalmente flores), se pone en contacto con una grasa. La esencia es solubilizada en la grasa que actúa como vehículo extractor. (Rodríguez *et al.,* 2012). Según (Bandoni *et al.,* 2002) citado por (Perdomo y Palomares, 2015), en esta

metodología, la esencia se solubiliza en la grasa que actúa como extractor de vehículo. Se obtiene unamezcla (concreto) de aceite esencial y grasa, la cual se separa posteriormente por otros medios físico-químicos. En general, se recurre al agregado de alcohol caliente a la mezcla y su posteriorenfriamiento para separar la grasa (insoluble) y el extracto aromático (absoluto). Esta técnica se emplea para la obtención de esencias florales (rosa, jazmín, azahar, etc.), pero su bajo rendimiento y la difícil separación del aceite extractor la hacen costosa.

### *2.5.5. Método de extracción con fluidos supercríticos:*

Es de desarrollo mas reciente. El material vegetal cortado en trozos pequeños, licuado o molido, se empaca en una cámara de acero inoxidable y se hace circular a tráves de la muestra un fluido en estado supercrítico (por ejemplo el CO2). Las esencias son asi solubilizadas y arrastradas mientras que el fluido supercrítico, que actúa como solvente extractor, se elimina por descompresión progresiva hasta alcanzar la presión y temperatura ambiente. (Rodríguez *et al.,* 2012). Y para Velasco et al., 2007, Un fluido supercrítico es cualquier sustancia a una temperatura y presión por encima de su punto crítico termodinámico. Tiene la propiedad de difundirse a través de los sólidos como un gas, y de disolver los materiales como un líquido. Además, puede cambiar rápidamente la densidad con pequeños cambios en la temperatura o presión. Estas propiedades lo hacen conveniente como un sustituto de los solventes orgánicos en los procesos de extracción

### *2.5.6. Hidrodestilación:*

Método que permite la separación físico – química en lo que corresponde a la materia vegetal , permitiendo el cortado, molido , entero y en ocasiones presentaciones mixtas, está en contacto con el agua y al calentar la misma cambia de estado convirtiéndose en saturación y de ahí provienen la concentración o esencias, debido a su conducta volátil en las condiciones de alta temperatura usadas, donde el conductor de calor no hace parte del cavidad donde se almacena la materia prima". (Martinez, A 2001). Según Albarracín y Gallo, 2003, En la destilación con agua, el material vegetal siempre debe encontrarse en contacto con el agua, si el calentamiento del equipo es con fuego directo, el agua presente en la cámara extractora debe ser suficiente y permanente para llevar a cabo toda la destilación, a fin de evitar el sobrecalentamiento y carbonización del material vegetal, dado que este hecho provoca la formación de olores desagradables en el producto final; el material vegetal debe ser mantenido en constante

agitación, a fin de evitar aglomeraciones o sedimentación del mismo en el fondo del recipiente, lo cual puede provocar su degradación térmica.

### *2.5.7. Extracción por Hidrodestilación*

Según (Wankat, 1988), citado por (Peredo *et al.,* 2009), "en la destilación por arrastre de vapor de agua se lleva a cabo la vaporización selectiva del componente volátil de una mezcla formada por este y otros no volátiles". Lo anterior se logra por medio de la inyección de vapor de agua directamente en el seno de la mezcla, denominándose este vapor de arrastre pero en realidad su función no es la Delaware arrastrar el componente volátil, sino condensarse, formando otra fase inmiscible que cederá su calor latente a la mezcla a destilar para lograr su evaporación.

### *2.5.8. Extracción con solventes volátiles*

La extracción con disolventes derivados del petróleo, tiene la ventaja sobre la hidrodestilación en que los aceites esenciales extraídos representan mejor el perfume original de las flores; En la extracción de aceites esenciales existen algunos disolventes que tienen un límite máximo de residuos que pueden dejar en los productos y que varían según las diferentes legislaciones, Dentro de este método se engloban muchos procedimientos diferentes que incluyen la utilización de distintos tipos de solventes, desde el caso de derivados del petróleo hasta la utilización de CO2 líquido. (Ortuño, 2006).

### *2.5.9. Extracción de biocompuesto por el método Soxhlet*

La extracción exhaustiva de componentes orgánicos en un sistema Soxhlet se lleva a cabo usando un disolvente orgánico, el cual refluye a través de la muestra contenida en un dedal poroso de celulosa o vidrio. Las ventajas más importantes de la extracción Soxhlet son el contacto continuo de la muestracon una porción fresca de disolvente, simplicidad, bajo coste de adquisición y la posibilidad de procesar grandes cantidades de muestra (Canosa, 2009).

### *2.5.10. Extracción con disolventes por reflujo*

El reflujo es una técnica experimental de laboratorio para el calentamiento de reacciones que transcurren a temperatura superior al ambiente y en las que conviene mantener un volumen de reacción constante, la palabra reflujo significa retorno, vuelta atrás; un montaje para reflujo permite realizar procesosa temperaturas superiores al ambiente (reacciones, recristalizaciones, etc.), evitando la pérdida de disolvente y que éste salga a la atmósfera. Es frecuente que las reacciones que transcurren a

temperaturasuperior al ambiente se lleven a cabo a reflujo, es decir, a la temperatura de ebullición del disolvente elegido. Por tanto, eligiendo el disolvente adecuado, se puede controlar la temperatura a la que selleva a cabo la reacción. (Universidad Complutense de Madrid. (UCM), 2016).

### *2.5.11. Extracción por maceración.*

De acuerdo con (Fenaroli, 1975), citado por (López, 2008), la maceración es un proceso de extracción sólido-líquido, donde la materia prima posee serie de compuestos solubles en el líquido de extracción que son los que se pretende extraer. El proceso de maceración genera dos productos que pueden serempleados dependiendo de las necesidades de uso, el sólido ausente de esencias o el propio extracto. La naturaleza de los compuestos extraídos depende de la materia empleada, así como del líquido de extracción. Existen dos métodos de maceración de acuerdo con la temperatura: caliente y frío.

### *2.5.12. Extracción asistida por microondas (MAE).*

La metodología, consiste en calentar el agua contenida en el material vegetal, que a su vez está inmerso en un disolvente transparente, a las microondas como puede ser el cloruro de carbono, el hexano o el tolueno. Al aumentar la temperatura del medio, se rompen las estructuras celulares que contienena la esencia por efecto de su presión de vapor. La esencia es así liberada y disuelta en el disolventepresente en el medio (Barrera, 2015).

### *2.5.13. Extracción asistida por ultrasonido.*

El ultrasonido es una técnica ampliamente usados en procesos químicos como en tratamiento de aguas, industria de colorantes, alimentos e industria farmacéutica para extraer compuestos bioactivos tales como aceites esenciales, flavonoides, alcaloides, polisacáridos, ésteres, etc. El equipo de ultrasonido aplica ondas confrecuencia de 20 kHz, mediante ellas se logra irradiaciones ultrasónicas (en solventes como agua, pero en caso del extracto sea hidrofóbico se usan solventes orgánicos, los cuales manifiestan efectos fisicoquímicos, a través del fenómeno llamado cavitación, donde se forman burbujas; debido alcrecimiento del núcleo de la biomasa (por ejemplo, cuando se requiera extraer aceite de la microalga) ya su colapso, generando una variación de presión, permitiendo una mayor transferencia de masa y mejora de la extracción. (Fuentes y Aranda, 2013).

**Tabla 2-2**
Cuadro comparativo de los principales métodos de extracción de aceites esenciales.

**Fuente:** Gil y Sáez. (2005)
**Elaborado por:** Solange Guevara

## 2.6.Funcionalidad como conservantes.

| Método de extracción | Ventajas | Limitaciones |
|---|---|---|
| **Destilación con vapor** | -Método industrial y de laboratorio.<br>-Buenos rendimientos en aceites extraídos.<br>-Obtención del aceite puro, libre de solvente.<br>-Bajo costo<br>-Tecnología no sofisticada. | -Procesos colaterales como polimerización y rsinificación de los terpenos.<br>-Hidrólisis de los ésteres.<br>-Destrucción térmica de algunos componentes. |
| **Extracción con solvents volátiles (éter de petróleo, pentano, hexano)** | -Uso de temperaturas bajas.<br>-No provoca termodestrucción ni alteración química de los componentes del aceite.<br>-Posibilidad de separación de componentes individuales. | -Costoso<br>-Contaminantes del ambiente.<br>-Riesgo de incendio y explosión.<br>-Dificil de separar completamente el solvente sin alterar la composición del aceite.<br>-Co-extracción de ácidos grasos, ceras y pigmentos. |
| **Extracción con CO2, supercrítico.** | -Alto rendimiento.<br>-Ecológica,ente limpio.<br>-Fácil retiro y reciclaje del solvente.<br>-Bajas temperaturas de extracción.<br>-No hay alteración química del aceite.<br>-Cambiando parámetros operacionales se puede cambiar la composición del aceite extraído. | -Ácidos grasos, pigmentos y ceras tambien pueden ser extraídos junto con el aceite esencial.<br>-Alta inversión inicial. |

Los aceites esenciales al ser mezclas complejas de numerosas moléculas con gran diversidad de grupos químicos, la actividad antimicrobiana no se debe a un mecanismo específico, ya que en las células hay diferentes sitios donde pueden actuar y los eventos pueden llevarse a cabo en forma independiente, simultánea o consecuente. Se dice que como posible sitio de acción, la membrana celular donde los terpenoides surtirían efecto desencadenando una serie de procesos que podrían provocar la muerte bacteriana. El carácter hidrofóbico de los aceites esenciales permiten incorporarse en los lípidos de las membranas bacterianas y mitocondriales perturbando su estructura y

consecuentemente su permeabilidad, dando lugar a la fuga de iones y otros contenidos celulares vitales, conduciendo finalmente a la muerte del microorganismo. Según Sepulveda 2012, los aceites esenciales también podrían actuar en la membrana citoplasmática interfiriendo en la interacción lípido-proteína y afectando la actividad de enzimas como el Adenosintrifosfatasa, disminuyendo la producción de energía requerida para el funcionamiento celular. Otra posible acción sería la interacción directa de los componentes lipofílicos con las partes hidrofóbicas de la molécula de proteína.

Para conservar la carne fresca y los productos cárnicos, se utilizan comúnmente muchos aditivos sintéticos, sin embargo, estos aditivos se señalaron como responsables de algunas propiedades cancerígenas y tóxicas si se consume en grandes cantidades durante un período de largo tiempo; por este motivo se ha observado una creciente demanda por parte de los consumidores por productos más saludables, lo que aumentó la demanda de aditivos alimentarios naturales. (Abdollahzadeh *et al*., 2014).

**2.7.Beneficios del uso de aceites esenciales en la alimentación animal.**

Entre los beneficios que tiene el uso de aceites esenciales en la alimentación animal se encuentran sus propiedades antimicrobianas, antioxidantes, antiparasitarias, antiinflamatorias, antidiarreícas y antimicóticas. Se ha observado que ellos mejoran la conversión alimenticia, estimulan enzimas digestivas y dan mejor sabor a los alimentos (Botsoglou *et al.,* 2003; Giannenas *et al*., 2003; Hernández *et al*., 2004; Van-Zyl *et al.,* 2004; Jang *et al*., 2007; Windisch *et al*., 2008; Bentancourt *et al*., 2012; Shiva *et al.,* 2012).

**2.8.Utilización de los aceites esenciales en alimentos.**

En la actualidad la industria de los alimentos está realizando estudios sobre la utilización de sustancias naturales como agentes de conservación, aprovechando el principio activo que poseen diversas especies vegetales. (Ramos, C. 2019)

Los aceites esenciales de plantas aromáticas han sido objeto de una amplia investigación no sólo por ser un producto natural utilizado por sus propiedades antimicrobianas y antioxidantes para la conservación de los alimentos, sino también porque han mostrado beneficios en la alimentación y la salud humana; actualmente se estudian por sus propiedades biológicas como antitumorales, analgésicos, insecticidas, antidiabéticos, antiinflamatorio y por supuesto se amplía la investigación sobre las propiedades antioxidantes, antimicrobianas y la forma en que pueden ser adicionados directamente al alimento o pueden ser incorporados en los envases y envolturas de los

mismos para preservar su calidad y extender su vida útil (Ribeiro *et al*., 2017; Irkin *et al*., 2015). Según Prakash *et al*., 2012 los aceites esenciales usualmente se usan conservantes sintéticos para evitar la descomposición y deterioro de los alimentos, pero las recientes políticas de aprobación y la preferencia de los consumidores hacia el consumismo verde proporcionan una oportunidad para que los productos naturales tradicionalmente usados sean una alternativa complementaria. Para SENA, 2012, el consumo de aceites esenciales en las industrias es muy variado y se emplean como aromatizantes, ambientadores y artículos de limpieza. Además se emplean en la elaboración de jabones, champúes, licores, cremas, desodorantes y hasta alimentos. Así tenemos a la industria farmaceútica y dental la cual emplea mayor cantidad de aceites esenciales, se utilizan en la fabricación de neutralizantes del sabor desagradable de medicamentos; la idustria alimentaria y de licores utiliza aceites esenciales en alimentos y bebidas tales como licores amargos, dulces, bebidas carbonatadas, esencias, etc, como aditivos naturales saborizantes, colorantes, antioxidantes y conservante; industria cosmética y de perfumeria no solo utiliza los aceites esenciales para proporcionar aroma sino se aprovecha sus propiedades aromaterapeúticas de la misma manera se aprovecha el efecto antiséptico.

Es así como se ha intensificado la búsqueda en fuentes naturales de antimicrobianos como conservantes de alimentos y se ha descubierto que los aceites esenciales de plantas aromáticas que poseen un fuerte potencial antimicrobiano y antioxidante pueden utilizarse como conservantes naturales para satisfacer la demanda de los consumidores de alimentos seguros, sanos y nutritivos; muchos productos de aceites esenciales están en la lista de "generalmente reconocidos como seguros" (GRAS), totalmente aprobados por la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA) y la agencia de protección ambiental (EPA) para el consumo de alimentos y bebidas. (Prakash *et al*., 2016).

La función conservadora de los aceites esenciales, se basa en su composición debido a la presencia de compuestos tipo eugenol o aldehído cinámico o poder antimicrobiano. Las sustancias esenciales naturales, se han utilizado desde épocas antiguas, como sustancias aromáticas y como preservantes. Los aceites esenciales cubren en amplio espectro de actividades, como efectos farmacológicos, antinflamatorios, antioxidantes y conservador en alimentos. Muchas hierbas y especias

han sido utilizadas durante siglos para proporcionar sabores diferentes a los alimentos y esta presenta actividad antimicrobiana. (Hilvay, L. 2015)

**2.9.Utilización de los aceites esenciales en carnícos**

En los últimos años se ha estudiado el efecto en la salud de los posibles compuestos bioactivos presentes en las plantas, a partir de allí se tomó al romero (R. officinalis) como parte de una solución para asegurar sus propiedades físicas, químicas y microbiológicas en los productos cárnicos procesados, por contener aceite esenciales que mejoran su calidad y la conservación del mismo. De manera general, la composición química del aceite esencial de romero ha sido descrita en trabajos que indican el tipo de moléculas activas presentes (Shahidi *et al*., 1992)

Fisher, K. (2008), indica que la conservación de algunos alimentos, principalmente cárnicos, se facilita con la ayuda de aceites esenciales de especies. Se emplean para condimentar carnes preparadas, embutidos, jamones, carnes ahumadas, sopas deshidratadas, helados, queso, etc. Los aceites esenciales más empleados por esta industria de los alimentos son el cilantro, naranja y menta, entre otros. También son utilizados en la preparación de bebidas alcohólicas y no alcohólicas, especialmente refrescos. Con respecto a esta utilidad podemos citar las esencias extraídas del naranjo, limón, mentas e hinojo, entre otros. Estas esencias también se emplean en la producción de caramelos, chocolates y otras golosinas. Mientras que Parry, E. 2008, indica que las plantas aromáticas y especias han sido utilizadas durante siglos para condimentar los alimentos, carnes y derivados cárnicos, pero también como conservantes. Por ejemplo, la raíz de jengibre ha sido utilizada desde tiempos remotos. El aceite esencial y las oleorresinas obtenidas son ampliamente utilizados en la industria de los alimentos y por sus propiedades medicinales. La actividad antimicrobiana y las propiedades antioxidantes de los aceites esenciales y las oleorresinas del jengibre, se atribuyen a la presencia de 11 componentes fenólicos.

En los productos cárnicos, la aplicación de aceites esenciales se observa con mayor frecuencia, principalmente en productos cárnicos como salami, hamburguesas y salchichas. En estos casos, la combinación de aromas se equilibra más fácilmente y la aceptación sensorial del consumidor, especialmente aceite esencial extraído de especias como el orégano, el romero y la albahaca, asociando las características aromáticas a la propiedades funcionales. (Boskovic, M. *et al*., 2019).

Adicionalmente, investigaciones previas han determinado que el aceite esencial de tomillo (*Thymus vulgaris*) así como el de clavo (*E. caryphyllanta*) presentan actividad antioxidante, por su acción de inhibición de la peroxidación de ácido linoleico, conservante y antibacteriana en derivados cárnicos como se demostró en salami en el estudio realizado por Vargas y Mejía , el aceite esencial de clavo posee propiedad antioxidante, conservante sin efecto notorio sobre las características sensoriales del salami (Ardila, Q *et al*., 2009), y en salchicha tipo bologna, en la que además se registra conservación de las propiedades organolépticas y químicas según Viuda *et al*. (2009) citado por Ganjali *et al*. 2015, se ha relacionado que estos aceites también poseen actividad antimicrobiana sobre cepas de *Listeria innocua, Staphylococcus aureus, Bacillus subtilis, Yersinia enterocolitica, Salmonella Enteritidis, Salmonella Typhimurium, Proteus mirabilis, Escherichia coli* y *Klebsiella oxytoca*. (Akdemir, E. 2015)

Cardona & Mejía, (2009). En su investigación denominada "Evaluación del efecto antioxidante de aceites esenciales y extractos de Eugenia caryophyllata, Origanun vulgare y Thymus vulgaris" se evaluó el efecto en la actividad antioxidante de los diferentes aceites esenciales por varios métodos (grado de inhibición de la peroxidación del ácido linoleico, evaluación del poder de reducción, test del β-caroteno), con el fin de demostrar que los tratamientos con aceites esenciales de orégano, tomillo y clavo de olor reducen significativamente la oxidación en productos cárnicos cocidos, estos fueron evaluados de acuerdo a los resultados de actividad antioxidante, antibacterial y 82 concentración mínima inhibitoria (MIC) concluye que los aceites esenciales de orégano, tomillo y clavo de olor poseen una importante actividad antioxidante, en mayor grado para el clavo de olor, el cual además mostro mayor efectividad antimicrobiana que las sustancias butilhidroxitolueno (BHT) y butilhidroxianisol (BHA) en el salami, además indica que el producto no mostró grandes diferencias, con respecto al patrón, siendo aceptado en las pruebas sensoriales, por los jueces.

Los aceites esenciales de Romero y Hierbabuena tienen un efecto antimicrobiano alto en la hamburguesa de carne de alpaca almacenada a -4 °C durante 7 días, inhibiendo en el crecimiento de E. Coli, Salmonella sp. y Staphylococcus aureus, a medida que se incrementa la concentración del aceite esencial el crecimiento microbiano disminuye. (Ore, F. et al., 2020).

Tras la comprobación de la actividad antimicrobiana y antioxidante de los films de quitosano adicionados con aceites esenciales en ensayos de laboratorio, una variedad

de ellos se han aplicado en sistemas alimentarios, fundamentalmente de origen vegetal. En el desarrollo de películas y recubrimientos comestibles antimicrobianos dirigidos al mantenimiento de la calidad y aumento de la vida útil de los productos cárnicos, las principales dianas microbianas empleadas, por su poder alterante, pertenecen a *Pseudomonas* spp. y *Listeria* spp. ya que son los responsables directos más comunes del daño producido en productos cárnicos frescos y cocidos, respectivamente, almacenados a bajas temperaturas (Fernández,P y Maté, C. 2011). Según (Amadio, C. *et al*., 1997; Chipault, J. *et al*., 1958; Lai, S. 1991 y Liu, H. F. et al. 1992). Muchas hierbas y especias poseen poder antioxidante y su utilización en la elaboración de productos cárnicos está limitada por la compatibilidad sensorial (Barbut, S. *et al*., 1985). El tomillo mendocino, o del campo (*Acantholippia seriphiodes*) ha mostrado efecto antioxidante en distintos alimentos grasos (Amadio, C. *et al*. 1998 y Medina de Dias, R. *et al.* 2001.). En hamburguesas de carne vacuna, la dosis de su aceite esencial mejor aceptada por un panel de consumidores fue de 150 mg/kg (Muñoz, F. 1996).

**2.8.1 Ventajas de los aceites esenciales en los derivados cárnicos.**

Las mas importantes a tomar en cuenta para su uso en el procesamiento de derivados cárnicos son los siguientes:

- Al usar los aceites esenciales se evita las pérdidas de color, olor y sabor de las especias, cuando se almacena las especias en ambientes no adecuados.
- Las especias almacenadas por mucho tiempo pierden su contenido de principios activos, y su dosificación en los alimentos se ve alterada por esta razón se está utilizando los aceites esenciales, que son mas fácil de dosificar y se mantiene la estandarización de la fórmula.
- Los componentes activos son más liposolubles y se distribuyen mejor en el páston al momento de la emulsificación.
- Las especies al ser cosechadas muchas veces se contaminan con tierra, residuos agrícolas, al momento de usarlos como aditivos alimenticio contaminara el pastón. Lo que no sucede al utilizar los aceites esenciales que general esterildad bacteriológica absoluta.
- Las especies en su composición contienen taninos, ceras y resinas compuestas no agradables para las características organolépticas de los elaborados. (Astudillo, S. 2014)

## 2.10. Utilización de los aceites esenciales en el chorizo

El chorizo es un embutido fermentado seco típico de España. Durante el proceso de elaboración del chorizo se producen cambios microbiológicos, químicos y fisicoquímicos. En particular, tiene lugar la deshidratación, fermentación de carbohidratos y acidificación, desarrollo de color, lipólisis y autooxidación y proteólisis de grasas. (Gomez, M, *et al*., 2013). Por tanto, el uso de antioxidantes durante el procesamiento tiene como objetivo retrasar la oxidación (Lorenzo, J, *et al*., 2014), permitiendo aumentar la vida útil del producto. Las industrias generalmente usaban antioxidantes sintéticos para controlar este proceso, como hidroxianisol butilado (BHA), hidroxitolueno butilado (BHT) y *terc.*-butilhidroquinona (THBQ). Sin embargo, el uso de estos compuestos sintéticos se ha relacionado con riesgos para la salud (potencial carcinogénico) y la investigación actual tiende a reemplazarlos por antioxidantes naturales (Lorenzo, J, *et al*., 2013). Por lo tanto, el creciente interés en los antioxidantes naturales y la búsqueda de compuestos naturales con actividad antioxidante se ha incrementado dramáticamente (Moure, A, *et al.,* 2001).

El chorizo elaborado con 0.15% de aceite esencial de tomillo (Thymus Vulgaris L.) tiene una durabilidad de hasta 28 días, manteniendo sus cualidades fisicoquímicas, sensoriales y microbiológicas acorde a un producto de calidad aceptable según lo establecido por la Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de la calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano (NTS Nº 071 – MINSA/DIGESA – V - 01). (Contreras, C. *et al*., 2017)

## 2.11. Ejemplos de aceites esenciales.

### 2.11.1. Hierba Luisa

*Cymbopogon citratus*, considerado una especie de hierba, de la familia de las póaceas, alrededor del mundo también es conocida como: hierba limón, hierba luisa, citronela, pasto limón, cañita santa, caña limonaria, entre otras. La hierba luisa es una hierba de aproximadamente 1 m de altura, con hojas laminadas desde 30 cm a 100 cm desde la base y 1,5 cm a 2 cm de ancho, sus hojas contienen un olor a limón al momento de ser trituradas, esta planta puede desarrollarse hasta los 2500 m.s.n.m. (Agapito, 2012).

**Usos**

Los usos de las hierba luisa se le puede dar a las hojas tanto como frescas o secas, en ambos casos se puede utilizar para infusiones, en hojas secas se la utiliza para marinar carnes, mariscos y pescados. (Gifrancis, 2010). El ambiente amazónico es una

fuente importante de moléculas bioactivas, existiendo evidencias de especies amazónicas que contienen polifenoles (Enríquez, Pérez, Torres y Sánchez, 2020)

**Tabla 2-3**
Principios activos del aceite esencial de la hierva luisa.

| Compuesto | Porcentaje |
|---|---|
| Aceite esencial citral, geranial y neral. | 0,5% - 0,7% |
| Citral | 65% - 72% |
| Mirceno | 12,7% |
| Acetato de geranio | 3% |
| Metilheptenosa | 2,6% |
| Geranil | 1,8% |
| Elamol | 1,2% |

**Fuente:** Gipaldo, 2012.
**Realizado por:** Guevara, Solange.

### 2.11.2. Tomillo (*Thymus vulgaris*)

*Thymus vulgaris* o conocida también a nivel mundial como tomillo, es un arbusto que mide alrededor de 10 cm a 30 cm de altura, es en forma de espiga, sus flores son rosadas. El tomillo crece tanto en la costa como en la sierra, no tiene un clima exacto para el cultivo (Agapito, 2012).

**Usos**

El tomillo es una de las hierbas o especias más utilizada en el mundo antes del orégano, el tomillo es muy utilizado en la cocina mediterránea debido a su intenso olor y sabor, es utilizado en preparación de marinadas, asados, guisos, aliños, entre otros. (Agapito, 2012).

**Tabla 2-4**
Principios activos del aceite esencial de tomillo

| Compuesto | Porcentaje |
|---|---|
| Timol | 40% |
| p-cimol | 15-50% |
| Alcanfor | 11-16% |

**Fuente:** Agapito, 2012
**Realizado por:** Solange Guevara.

### 2.12.3. Óregano (*Origanum vulgare*)

Es considerado como la especie más importante comercializada con próposito culinarios en los países mediterráneos y en el resto del mundo. (Rivero, *et al*., 2011).

**Constituyentes volátiles del orégano**

Monoterpenos sabinyl, terpinen-4-ol, γ-terpineno, carvacrol y timol. Presenta un aroma herbal y a especies. Este aceite tiene efecto antimicrobiano contra *Bacillus cereuis, Bacillus subtilis, Clorstridium botulinum, Enterococcus faecalis, Escherichia coli, Klebsiella pneumoniae, Pseudomonas aeruginosa, Staphylococus aureus, Salmonella sp.* (Burt, 2004; Gray, *et al.*, 2001).

**Uso**

Su uso culinario también está muy desarrollado, ya que se usa como saborizante y preservante en alimentos (Babili *et al.,* 2011). La mayoría de los estudios químicos realizados con *O. vulgare* han sido enfocados al aceite esencial, el cual contiene timol, carvacrol, γ-terpeno, α-pineno y ρ-cimeno (Saeedi y Morteza,S. 2007; Musa y Chalchat, 2009).

### 2.12.4. Pimienta de Jamaica (*Pimienta dioica*)

El aceite esencial de las hojas y frutos de la pimienta de Jamaica es utilizado en la industria alimentaria, principalmente en la industria cárnica y de enlatados así como en perfumería y cosméticos (Jirovetz *et al.,* 2007).

**Componentes**

El principal componente del aceite esencial de sus hojas y frutos es el eugenol (70-80%), pero también contiene cineol, felandreno, cariofileno y el antioxidante pimentol (Du *et al.*, 2009; Gray & Pinkas, 2001, Jirovetz *et al*., 2007). Los principales componentes del aceite esencial de las hojas son 1,8 cineol, α-humuleno, β- cariofileno y derivados del cadineno (Tucker *et al.,* 1991; Jirovetz *et al*., 2007).

# CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

## 3.1. Tipo o Diseño de Investigación:

En el presente trabajo se aplicó una investigación exploratoria documental no experimental, misma que se ejecutó a la selección y recopilación de información por medio de la lectura crítica de documentos y materiales bibliográficos ya existentes con el fin de profundizar teorias y aportaciones ya emitidas sobre el tema principal de estudio.

Seguido se realizó una lectura comprensiva y análisis comparativo entre distintos autores sobre el efecto de los aceites esenciales en la conservación de embutidos.

## 3.2 Métodos de Investigación:

### 3.2.1 Método inductivo:

Es un método basado en el razonamiento, el cual "permite pasar de hechos particulares a los principios generales", la inducción científica no podrá ser completa en el contexto del conocimiento buscado, ya que es casi imposible observar todos los elementos que infuyen en la investigación (Hurtado *et al.,* 2007).

### 3.2.2 Método descriptivo:

Se basa en la observación, por lo que son de gran importancia los cuatro factores psicológicos: atención, sensación, percepción y reflexión. El problema principal de dicho método reside en el control de las amenazas que contaminan la validez interna y externa de la investigación. (Marroquin, R. 2012).

### 3.2.3 Método analítico

Este método "consiste en la extracción de las partes de un todo, con el objeto de estudiarlas y examinarlas por separado, para ver, por ejemplo, las relaciones entre éstas" es decir, es un método de investigación, que consiste en descomponer el todo en sus partes, con el único fin de observar la naturaleza y los efectos del fenómeno (Gomez B., 2012).

## 3.3 Procedimiento de la investigación

Desarrollar una revisión bibliográfica mediante las bibliotecas electrónicas y bases científicas como: Scielo, google académico, tesis, artículos, etc.

Analizar los tipos de extracción de los aceites esenciales asi como tambien el efecto que estos generan en el producto final de embutidos.

Comparación entre conservantes químicos y naturales para conocer las propiedades y beneficios que presentan estos en la elaboración de embutidos.

**Tabla 3-1**

Investigación descriptiva

| **Investigación no experimental** | **Diseños transaccionales (transversales)** | **Estudios descriptivos** |
|---|---|---|
| Para Hernández, *et al.,* (2014) son "estudios que se realizan sin la | Para Hernández *et al*., (2014), "in-vestigaciones que recopilan datos en un momento único". | Para Hernández *et al*., (2014) "busca especificar propiedades y características importantes |

| | |
|---|---|
| manipulación deliberada de variables y en los que solo se observan los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos". | de cualquier fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo o población". |

**Realizado por:** Hernández, *et al.,* 2014
**Elaborado por:** Solange Guevara

# CAPÍTULO 4: ANÁLISIS DE RESULTADOS

## 4.1 Utilización de aceites esenciales en embutidos.

Las exigencias actuales de vida útil de productos cárnicos no deben exceder las 5 semanas debido que es el máximo tiempo de almacenamiento antes de que la carne pierda su calidad nutricional, sensorial y de inocuidad al nivel de ser rechazada por los consumidores (Masana *et al.,* 2006). En este sentido, las características microbiológicas y sensoriales del producto son determinantes, donde el color de la carne juega un papel fundamental en la relación calidad, apariencia que el consumidor establece al elegir uno u otro producto (Aspé *et al.*, 2008; Pérez y Andújar, 2000).

Los aceites esenciales tienen propiedades antimicrobianas de ciertas especies por lo cual se han reportado en carnes, productos cárnicos, pescado, productos lácteos, vegetales y frutas (Burt, 2004; Ozcan *et al.*, 2003), de acuerdo a lo establecido en la tabla 4-1.

**Tabla 4-1**
Utilización de aceites esenciales como conservantes.

| **Aceites escenciales utilizados en la Industria de embutidos** | **Fuente** | **Tipo** | **Número ( artículos científicos, normas técnicas, tesis, libros)** |
|---|---|---|---|
| Los aceites esenciales de plantas aromáticas han sido objeto de una amplia investigación no sólo por ser un producto natural utilizado por sus propiedades antimicrobianas y antioxidantes para la conservación de los alimentos | Ribeiro *et al*., 2017. | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Los aceites esenciales de plantas aromáticas han sido objeto de una amplia investigación no sólo por ser un producto natural utilizado por sus propiedades antimicrobianas y antioxidantes para la conservación de los alimentos | Irkin *et al*., 2015 | | |
| Los aceites esenciales se usan como conservantes sintéticos para evitar la descomposición y deterioro de los alimentos. | Russo *et a*l., 1998. | | |
| Los aceites esenciales están compuestos por más de setenta componentes, fundamentalmente: terpenos, monoterpenos y sesquiterpenos, hidrocarburos, alcoholes, cetonas, etc; estos pueden ser acíclicos, monocíclicos, bicíclicos o tricíclicos. | Russo *et a*l., 1998. | Artículos científicos | 15 |
| El aceite esencial de clavo posee propiedad antioxidante, conservante sin efecto notorio sobre las características sensoriales del salami | Ardila, Q., *et al* 2009. | | |
| Indica que la conservación de algunos alimentos, principalmente cárnicos, se facilita con la ayuda de aceites esenciales de especies vegetales y estas se emplean para condimentar carnes preparadas, embutidos, jamones, carnes ahumadas, sopas deshidratadas, helados, queso, etc. | Fisher, K. 2008 | | |
| El aceite esencial y las oleorresinas obtenidas son ampliamente utilizados en la industria de los alimentos por sus propiedades medicinales, la actividad antimicrobiana como las propiedades antioxidantes de los aceites esenciales y las oleorresinas del jengibre, se atribuyen a la presencia de 11 componentes fenólicos. | Parry, E. 2008 | | |
| En los productos cárnicos, la aplicación de aceites esenciales se observa con mayor frecuencia, principalmente en productos cárnicos como salami, hamburguesas y salchichas. | Boskovic, M. *et al*., 2019 | | |
| Los aceites esenciales también poseen actividad antimicrobiana sobre cepas de *Listeria innocua, Staphylococcus aureus, Bacillus subtilis, Yersinia enterocolitica, Salmonella Enteritidis, Salmonella Typhimurium, Proteus mirabilis, Escherichia coli* y *Klebsiella oxytoca*. | Akdemir, E. 2015. | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Adicionalmente, investigaciones previas han determinado que el aceite esencial de tomillo (*Thymus vulgaris*) así como el de clavo (*E. caryphyllanta*) presentan actividad antioxidante, por su acción de inhibición de la peroxidación de ácido linoleico, conservante y antibacteriana en derivados cárnicos como se demostró en salami en el estudio realizado por Vargas y Mejía. | Shahidi *et al*., 1992 | | |
| En los últimos años se ha estudiado el efecto en la salud de los posibles compuestos bioactivos presentes en las plantas, a partir de allí se tomó al romero (R. officinalis) como parte de una solución para asegurar sus propiedades físicas, químicas y microbiológicas en los productos cárnicos procesados, por contener aceite esenciales que mejoran su calidad y la conservación del mismo. De manera general, la composición química del aceite esencial de romero ha sido descrita en trabajos que indican el tipo de moléculas activas presentes | SENA 2012 | | |
| Se ha intensificado la búsqueda en fuentes naturales de antimicrobianos como conservantes de alimentos y se ha descubierto que los aceites esenciales de plantas aromáticas que poseen un fuerte potencial antimicrobiano y antioxidante pueden utilizarse como conservantes naturales para satisfacer la demanda de los consumidores de alimentos seguros, sanos y nutritivos | Prakash *et al*., 2016 | | |
| Los aceites esenciales tienen propiedades antimicrobianas de ciertas especias por lo cual se han reportado en carnes, productos cárnicos, pescado, productos lácteos, vegetales y frutas | Burt, 2004 | | |
| En los productos cárnicos, la aplicación de aceites esenciales se observa con mayor frecuencia, principalmente en productos cárnicos como salami, hamburguesas y salchichas. En estos casos, la combinación de aromas se equilibra más fácilmente y la aceptación sensorial del consumidor, especialmente aceite esencial extraído de especias como el orégano, el romero y la albahaca, asociando las características aromáticas a la propiedades funcionales. | Ozcan *et al.*, 2003 | | |
| Muchas hierbas y especias poseen poder antioxidante y su utilización en la elaboración de productos cárnicos está limitada por la compatibilidad sensorial . | Barbut, S. *et al*., 1985 | | |
| Conceptos carnes. | NTE – 1338 | Normativas técnicas | 3 |

| | |
|---|---|
| Salchicha<br>Chorizos | NTE – 1344 |
| NTC 1325 - Embutidos | NTC 1325 |
| Los principales beneficios de los aceites esenciales en la fabricación de elaborados cárnicos son: el mejoramiento la eficiencia y la efectividad en la conservación de alimentos de forma natural, para una buena adaptación en el mercado con el objetivo de la reducción de componentes químicos como elementos de conservación. | Astudillo, S. 2014; |
| Los aceites esenciales de orégano, tomillo y clavo de olor poseen una importante actividad antioxidante, en mayor grado el clavo de olor, el cual además muestra mayor efectividad antimicrobiana que las sustancias butilhidroxitolueno (BHT) y butilhidroxianisol (BHA) en el salami. | Cardona y Mejía, 2009 |
| En la actualidad la industria de los alimentos está realizando estudios sobre la utilización de sustancias naturales como agentes de conservación, aprovechando el principio activo que poseen diversas especies vegetales. | Ramos, C. 2019 |
| El chorizo elaborado con 0.15% de aceite esencial de tomillo (Thymus Vulgaris L.) tiene una durabilidad de hasta 28 días, manteniendo sus cualidades fisicoquímicas, sensoriales y microbiológicas acorde a un producto de calidad aceptable según lo establecido por la Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de la calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano (NTS Nº 071 – MINSA/DIGESA – V - 01). | Contreras, C. *et al*., 2017 |
| La función conservadora de los aceites esenciales, se basa en su composición debido a la presencia de compuestos tipo eugenol o aldehído cinámico o poder antimicrobiano. Las sustancias esenciales naturales, se han utilizado desde épocas antiguas, como sustancias aromáticas y como preservantes. Los aceites esenciales cubren en amplio espectro de actividades, como efectos farmacológicos, antinflamatorios, antioxidantes y conservador en | Hilvay, L. 2015 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| alimentos. Muchas hierbas y especias han sido utilizadas durante siglos para proporcionar sabores diferentes a los alimentos y esta presenta actividad antimicrobiana. | | Tesis | 5 |
| Para conservar la carne fresca y los productos cárnicos, se utilizan comúnmente muchos aditivos sintéticos sin embargo, estos aditivos se señalaron como responsables de algunas propiedades cancerígenas y tóxicas si se consume en grandes cantidades durante un período de tiempo largo tiempo; por este motivo se ha observado una creciente demanda por parte de los consumidores por productos más saludables, lo que aumentó la demanda de aditivos alimentarios naturales | Abdollahzadeh *et al.,* 2014 | | |
| Los aceites esenciales de Romero y Hierbabuena tienen un efecto antimicrobiano alto en la hamburguesa de carne de alpaca almacenada a -4 °C durante 7 días, inhibiendo en el crecimiento de E. Coli, Salmonella sp. y Staphylococcus aureus, a medida que se incrementa la concentración del aceite esencial el crecimiento microbiano disminuye | Ore, F. et al., 2020 | Libros | 6 |
| Tras la comprobación de la actividad antimicrobiana y antioxidante de los films de quitosano adicionados con aceites esenciales en ensayos de laboratorio, una variedad de ellos se han aplicado en sistemas alimentarios, fundamentalmente de origen vegetal. En el desarrollo de películas y recubrimientos comestibles antimicrobianos dirigidos al mantenimiento de la calidad y aumento de la vida útil de los productos cárnicos, las principales dianas microbianas empleadas, por su poder alterante, pertenecen a *Pseudomonas* spp. y *Listeria* spp. ya que son los responsables directos más comunes del daño producido en productos cárnicos frescos y cocidos, respectivamente, almacenados a bajas temperaturas. | Fernàndez, P y Maté, C. 2011 | | |
| Los aceites esenciales o algunos de sus componentes se utilizan en productos cárnicos como conservantes y aditivos naturales | Bakkali *et al*., 2008 | | |

| | |
|---|---|
| El tomillo mendocino, o del campo (Acantholippia seriphiodes) ha mostrado efecto antioxidante en distintos alimentos grasos. | Amadio, C. *et al*. 1998 y Medina de Dias, R. *et al.* 2001 |

**Realizado por:** Solange Guevara

**Tabla 4-2**
Porcentaje de información obtenida mediante revisión documental

| Tipo | Número | Porcentaje |
|---|---|---|
| Articulos cientificos | 15 | 48.38 % |
| Normativas tecnicas | 5 | 16.13 % |
| Tesis (Pregrado-Posgrado) | 5 | 16.13 % |
| Libros | 6 | 19.35 % |
| | 31 | 99,99% |

**Realizado por:** Solange Guevara

Luego de la revisión bibliográfica obtenemos que: un 48.39 % de información generada a partir de la revisión de artículos científicos en relacion a un 16.13 % de información levantada de Normativas técnicas y tesis y un 19.35 % de libros. Lo que me permitió identificar que existe información en las bases bibliográficas, para el desarrollo del trabajo investigativo.

### 4.2 Identificación de los aceites esenciales que se utilizan en la industria cárnica.

Las plantas aromáticas y las especias son una parte muy importante de la nutrición humana y su empleo se da en todas las culturas del mundo. La literatura describe cómo son utilizadas para impartir sabor y reducir la necesidad del empleo de sal y condimentos grasos, para mejorar la digestión, y proporcionar al organismo una carga de antioxidantes adicionales que pueden prevenir la aparición de alteraciones fisiológicas y metabólicas (Pérez, J *et al*., 2002).

Los aceites esenciales o algunos de sus componentes se utilizan en productos cárnicos como conservantes y aditivos naturales (Bakkali *et al*., 2008). En los alimentos el impacto organoléptico es importante, los alimentos generalmente asociados con hierbas, especias o condimentos son los menos afectados por este fenómeno (Deans y Ritchie, 1987). Por ello en la tabla 4-3 se identifican los aceites esenciales que son utilizados en la industria cárnica.

**Tabla 4-3**
Identificación de los aceites esenciales que se utilizan en la industria cárnica.

| **Aceite escencial** | **Efecto que genera** | **Parte de donde se obtiene** | **Método extraccion** |
|---|---|---|---|
| **Tomillo** | El Tomillo presenta un efecto antimicrobiano de moderado a fuerte sobre bacterias Gram positivas y negativas y diferentes hongos en alimentos carnicos.<br>Tiene efecto inhibitorio sobre Aeromonas *hydrophila, Alcaligenes faecalis, Clostridium sporogenes, Aspergillus niger, Escherichia coli, Candida albicans y Staphilococcus aureus*<br><br>Tiene efecto antimicrobiano y prolonga la vida de anaquel de embutidos. | Brote terminal y hojas | Método de arrastre de vapor |
| **Romero** | Actividad antimicrobiana en embutidos utilizado como conservante y antioxidante. | Brote terminal y hojas | Método de arrastre de vapor |
| **Orégano** | El orégano tiene una alta capacidad antioxidante y anti-radical asi tambien antimicrobiana contra *salmonella, escherichia coli, staphylococcu,* etc. | Hojas y flores | Método de arrastre de vapor |
| **Albahaca** | Actividad antifúngica y antiespasmódica | Hojas | Método de arrastre de vapor |
| **Hierbabuena** | Actividad antimicrobiana y antioxidante. | Hojas y brote terminal | Método de arrastre de vapor |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Lavanda** | Estimulante, antimicrobiana y conservante | Hojas y flores | Método de arrastre de vapor |
| **Perejil** | Diurético, rico en vitamina C y en minerales, especialmente, hierro y calcio. | Hojas y raíz | Método de arrastre de vapor |
| **Cilantro** | Antioxidante y antimicrobiano. | Hojas y fruto | Método de arrastre de vapor |
| **Comino** | Antioxidante | Semilla | Método de arrastre de vapor |
| **Anís** | Aroma, propiedad antiseptica. | Semilla | Método de arrastre de vapor |
| **Alcaravea** | Expectorante | Fruto | Destilación por arrastre de vapor |
| **Eneldo** | Tonificador, aromatizante, antiespasmodivo y diuretico. | Fruto y hoja | Método de arrastre de vapor |
| **Hinojo** | Energizante, saborizante y estimulante | Hoja, tallo y fruto | Método de arrastre de vapor |
| **Perifollo** | antibacteriano, fungicida, antiséptico, antiespasmódico | Hoja | Método de arrastre de vapor |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Guaviduca** | Saborizante, antioxidante, antimicrobiano | Hoja | Método de arrastre de vapor |

**Fuente:** Ruiz,Y. 2014
**Realizado por:** Solange Guevara.

En el aceite esencial obtenido de *T. moroderi* se identifican 51 compuestos distintos, representando el 92% de los componentes del aceite. Los compuestos principales fueron canfor (26,74%), 1,8-cineol (24,99%) y mirceno (5,63%). Para el aceite esencial de *T. piperella* se identifican 48 compuestos, representando el 90,5% de los componentes del aceite. Los componentes mayoritarios identificados en este aceite esencial son el carvacrol (31,92%) el *para*-cimeno (16,18%) y el γ-terpineno (10,11%). En el análisis del aceite esencial de *S. chamaecyparissus*, se identifican 58 componentes representando el 90,1% del total de componentes, siendo el componente principal la artemisa-ketona (27,19%) seguido por dihidro-aromadendreno (18,21%) y β-felandreno (7,49%). Para el aceite esencial de *S. angustifolia* se identifican 77 compuestos, los cuales representaban el 94,6% del total de componentes del aceite. El componente mayoritario fue el α-pineno (12,71%). Otros componentes importantes fueron el β-felandreno (11,97%) y el 1,8- cineol (7,41%). (Viuda. M *et al*., 2008).

## Conclusiones

La investigación documental determina que los aceites esenciales en la elaboración de productos cárnicos son utilizados debido a sus propiedades antimicrobianas para contrarrestar: *Listeria innocua, Staphylococcus aureus, Bacillus subtilis, Yersinia enterocolitica, Salmonella Enteritidis, Salmonella Typhimurium, Proteus mirabilis, Escherichia coli* y *Klebsiella oxytoca*.

Se identificaron 15 aceites esenciales utilizados en la industria cárnica mismos que son extraídos de diferentes plantas como: el Tomillo, Romero, Orégano, Albahaca, Hierbabuena, Lavanda, Perejil, Cilantro, Comino, Anís, Alcaravea, Eneldo, Hinojo, Perifollo y Guaviduca dentro del área de producción de cárnicos.

Los efectos que generan los aceites esenciales en los productos cárnicos son: antimicrobianos, antioxidantes y conservantes.

## Recomendaciones

Se recomienda el uso de aceite esencial de orégano en los productos cárnicos frescos, porque ayuda a la conservación y evita la oxidación lipídica de la emulsión al momento de su cocción.

Se recomienda la utilización del aceite esencial de tomillo debido que presenta un efecto antimicrobiano y prolonga la vida de anaquel de los embutidos.

Se recomienda la utilización del aceite esencial de Romero y Hierbabuena ya que tienen un efecto antimicrobiano alto en la hamburguesa de carne de alpaca almacenada a -4 °C durante 7 días, inhibiendo asi el crecimiento de *E. Coli, Salmonella sp*. y *Staphylococcus aureus*, es así que a medida que se incrementa la concentración del aceite esencial el crecimiento microbiano disminuye.

Se recomienda hacer un estudio mas profundo en cuanto a las concentraciones de aceites esenciales en la adición de los productos cárnicos.

# REFERENCIAS


Abdollahzadeh, E., Rezaei, M., Hosseini, H. (2014). Antibacterial activity of plant essential oils and extracts: the role of thyme essential oil, nisin, and their combination to control Listeria monocytogenes inoculated in minced fish meat. Food Control, v. 35, p. 177–183.

Akdemir, E. (2015). Empirical prediction and validation of antibacterial inhibitory effects of various plant essential oils on common pathogenic bacteria. International Journal of Food Microbiology, 202(2), p. 35-41.

Albarracín, GRAMO. y Gallo, S. (2003). Comparación de dos métodos de extracción de aceite esencial utilizando Piper Aduncum (Cordoncillo) procedente de la zona cafetera. Universidad Nacional de Colombia, Sede Manizales).

Amadio, C. y Medina de Dias, R. (1997). Efecto de distintos antioxidantes sobre la rancidez oxidativa de hamburguesas de nutria. Res. X Seminario Latinoamericano y del Caribe de Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Bs. As.

Amadio, C. *et al*. (1998). Influencia de distintos métodos de cocción sobre la rancidez oxidativa de hamburguesas. Res. Jor. Internac. de alimentos de origen agropecuario. Mendoza, Argentina

Agapito, T. (2012). Foto Medicina 1100 platas medicinales. Lima: Isabel.

Ardila, Q; Vargas, A y Mejía, G.(2009). Evaluación de aceites esenciales del *Allium sativum*, *Coriandrum sativum*, *Eugenia Caryophyllata*, *Origanum vulgare*, *Rosmarinus officinalis* y *Thymus vulgaris* como posibles antioxidantes y conservantes en el salami. Vector 4, p. 95-106.

Astudillo, S. (2014). Utilización de aceites esenciales naturales como conservantes en la elaboración de salchichas de pollo. Universidad Politecnica Salesiana. Pág. 4

Aspé, E; Roeckel, M; Martí, C y Jiménez, R. (2008). Envasado de Carne de Vacuno con Hueso y Grasa en Atmósfera Modificada con $CO_2$ y CO. Información Tecnológica 19(6):57-69.

Bakkali, F., Averbeck, S., Averbeck, D., Idaomar, M. (2008). Biological effects of essential oils - A review. Food Chem. Toxicol. 46, 446–475. doi:10/1016/j, fct. 2007.09.106

Barbut, S. *et al*. (1985). Antioxidant properties of rosemary oleoresin in turkey sausage. J. Food Sci. 50: 1356

Bandoni, Arnaldo L., Retta, Diana, Di Leo Lira, Paola M., Baren, Catalina M. (2009). ¿Son realmente útiles los aceites esenciales ?. Boletín *latinoamericano y del*

*Caribe de plantas medicinales y aromáticas [en linea].* , 8 (5), 317-322 ISSN: 0717-7917.

Barrera, M. (2015). Métodos alternativos para la extracción y purificación de productos naturales de interéspara la industria farmacéutica. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Bensid, A. , Ucar, Y. , Bendeddouche, B. y Özogul, F. (2014). Efecto del glaseado con extractos de tomillo, orégano y clavo sobre los parámetros de calidad de la anchoa eviscerada y decapitada ( Engraulis encrasicholus ) durante el almacenamiento refrigerado . *Food Chem.* Pág. 145, 681 – 686.

Betancourt LL, Ariza NC, Díaz GG, Afanador TG (2012) Efecto de diferentes niveles de aceites esenciales de Lippia origanoides kunth en pollos de engorde. MVZ Córdoba. 17: 3033-3040.

Botsoglou NA, Grigoropoulou SH, Botsoglou E, Govaris AG, Papageorgiou G (2003) The effects of dietary oregano essential oil and a-tocopheryl acetate on lipid oxidation in raw and cooked turkey during refrigerated storage. Meat Sci. 65: 1193-1200.

Burt, S. (2004). Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods – a review. International Journal of Food Microbiology 94:223-253.

Cadby, P.A.; Troy, W.R.; Middleton, J.D.; Matthias, G.H.V. (2002). Fragrances: are they safe? Flavour Fragr. J. Pg. 17, 472-477.

Cadavid, M y G. de Jesus. (2010). Aceites esenciales: una alternativa de diversificación para el eje cafetero. Universidad Nacional de Colombia-Sede Manizales.

Canosa, M. (2009). Desarrollo de metodología analítica para determinación de Triclosán y Parabenes. Apli-cación al estudio de su distribución y transformación en muestras ambientales. Universidad Santiago deCompostela, España.

Cardoso, G; Ugarte y M. Sosa, M. (2012). Propiedades de aceites esenciales de albahaca y sus aplicacioens en los alimentos, temas selecto de ingenieria de alimentos, Vols. %1 de %26-1, nº 62810, pp. 54-65.

Cardona, L; Mejía, L. 2009. Evaluación del efecto antioxidante de aceites esenciales y extractos de Eugenia caryophyllata, Origanun vulgare y Thymus vulgaris.

Casado, I. (2018). Optimización de la extracción de aceites esenciales por destilación en corriente de vapor. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, Universidad Politécnica de Madrid. Pg. 13-14.

Contreras, C y Quiroz, K. (2017). extracción de aceite esencial de tomillo (*Thymus vulgaris I.*) y su evaluación aplicada a la conservación de embutidos tipo chorizo. Universidad Nacional de San Agustin de Arequipa.

Chipault, J. R. *et al*. (1958). The antioxidant properties of natural species. Food Res. 17:46

Deans, S., Ritchie, G., 1987. Antibacterial properties of plant essential oils. Int. J. Food Microbiol. 5, 165–180. doi:10.1016/0168-1605(87)90034-1

Enríquez Estrella, M. (2021). Evaluación de la capacidad antioxidante y contenido fenólico del aceite esencial de hojas secas y húmedas de Guaviduca (*Piper carpunya* Ruiz & Pav.). Semiárida, 31(1), 09-15.

Enríquez, M., Pérez, M., Torres, L y Sánchez, J. (2020). Formulación y evaluación de una infusión filtrante y aromatizante en base a hierba luisa y naranja. Misionero del Agro, 21. 41-49.

Enríquez, Miguel; Pérez, Manuel. Comportamiento antioxidante y polifenolico de la guaviduca (*Piper carpunya l*) en extracción seca y húmeda. Alimentos Ciencia e Ingeniería, [S.l.], v. 27, n. 1, p. 11, ago. 2020. ISSN 2737-6338. Disponible en: <https://revistas.uta.edu.ec/erevista/index.php/aci/article/view/926>

Fernández, P y Maté,C. (2011). Recubrimientos comestibles antimicrobianos para el aumento de la seguridad y vida comercial de productos cárnicos. *Eurocarne, 197,* 46-55.

Fisher, K. (2008). Potential antimicrobial uses of essential oils in food: is citrus the answer Trends in Food Science & Technology, 19, 3, 156-164.

Fuentes, M. y Aranda, S. (2013). Metodología para extracción de aceite de la microalga Nannochloropsis oculata usando ultrasonido. Revista del Instituto de Investigación de la Facultad de Ingeniería Geológica,Minera, Metalúrgica y Geográfica, 16 (32).

Ganjali, N. *et al*.(2015). Antioxidant Effect of Thyme Essential Oil on Oxidative Stability of Chicken Nuggets. International Journal of Food Engineering, 1(2), p. 115-120.

Gifrancis. (06 de mayo de 2010). gastronomiaycia.republica.com. Obtenido de Propiedades y beneficios medicinales de la hierba luisa: Propiedades y beneficios medicinales de la hierba luisa

Gil, E y Sáez, A. (2005). Evaluación a escala piloto del proceso industrial para la obtención de aceites esenciales de cardamomo, bajo la filosofía cero emisiones. Universidad Eafit; Medellin.

Giannenas I, Florou-Paneri P, Papazahariadou M, Christaki E, Botsoglou N, Spais AB (2003) Dietary oregano essential oil supplementation on performance of broilers challenged whit Eimeria tenella. Arch. Anim. Nutr. 57: 99-106.

Gómez, M .; Lorenzo, . (2013). Efecto del nivel de grasa sobre compuestos fisicoquímicos, volátiles y características sensoriales

Gray, R. y Pinkas, J. (2001). Gums and Spices. In Downes, F. & Ito, K., eds. Compredium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. 4 ed. APHA, Washington. Pp. 533-540.

Günther, E. (1948). The Essential Oils. History and origin in Plants Production Analysis. Krieger Publishing: New York, US. Vol. 1

Hart KJ, Yanez-Ruiz DR, Duval SM, McEwan NR, Newbold CJ (2008) Plant extracts to manipulate rumen fermentation. Anim. Feed Sci. Tech. 147: 8-35

Hernández F, Madrid J, Garcia V, Orengo JJ, Megías MD (2004) Influence of two plant extracts on broilers performance, digestibility, and digestive organ size. Poult. Sci. 83: 169-174.

Hernández R., Fernández C. y Baptista M. (2014). Metodología de la investigación. Ciudad de México: McGraw-Hill / Interamercicana.

Hilvay, L. (2015). Efecto de los aceites esenciales de limón (*citrus limon*), albahaca (*ocimum basilicum l.*) y orégano (*origanum vulgare*), en la conservación de la carne de cuy. Universidad técnica de Ambato. Ambato-Ecuador.

Hurtado, I. y Toro, J. (2007). Paradigmas y métodos de investigación en tiempos de cambio. Caracas: CEC

Irkin, R y Kizilirmak, O. (2015). Novel food packaging systems with natural antimicrobial agents. J. Food Sci Technol; 52(10):6095-6111. doi: 10.1007/s13197-015-1780-9

Jang IS, Ko YH, Kang SY, Lee CY (2007) Effect of a commercial essential oil on growth performance, digestive enzyme activity and intestinal microflora population in broiler chickens. Anim. Feed Sci. Technol. 134: 304-315.

Jirovetz, L; Buchbauer, G; Stoilova, I; Krastanov, A; Stoyanova, A. y Schmidt, E. (2007). Spice plants: Chemical composition and antioxidant properties of

Pimienta Lindl. Essential oils, part 1: *Pimienta dioica* (L.) Merr. Leaf oil from Jamaica. Ernährung/Nutrition 3(2):55-61.

Karabagias, I. , Badeka, A. y Kontominas, MG. (2011). Ampliación de la vida útil de la carne de cordero utilizando aceites esenciales de tomillo u orégano y envasado en atmósfera modificada . *Carne Sci.* Pág. 88 , 109 - 116 .

Lai, S. (1991). Effects of oleoresin rosemary, tertiary butylhydroquinone, and sodium tripolyphosfhate on the development of oxidative rancidity in restructured chicken nuggets. J. Food Sci. 56:3.

Liu, H. F. *et al*. (1992). Antioxidant efficacy of oleoresin rosemary and tripolyphosphate in restructured pork steaks. J. Food Sci. 57:4.

López, M. (2004). Los aceites esenciales. *Offarm*. Vol:23; Núm:7. Pg, 88-91. Recuperado en: https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-los-aceites-esenciales-13064296

López, E. (2008). Producción de Bebida Alcohólica de Alta Calidad. Universidad de las Américas, Puebla Cho-lula, México.

Lorenzo, J; Sineiro, J .; Amado, IR; Franco, D. (2014). Influencia de los extractos naturales en la vida útil de las hamburguesas de cerdo envasadas en atmósfera modificada. *Carne Sci.* Pág*: 96* , 526–534.

Lorenzo, JM; González-Rodríguez, RM; Sánchez, M .; Amado, IR; Franco, D.(2013). Efectos de los antioxidantes naturales (semilla de uva y extracto de castaña) y sintéticos (hidroxitolueno butilado, BHT) sobre las características físicas, químicas, microbiológicas y sensoriales del chorizo seco curado. *Food Res.* Pág. *54* , 611–620.

Luna, E. (2011). Evaluacion de la actividad antioxidante del aceite esencial extraido de la candia (hibiscus esculentus) aplicada a la conservacion de hamburguesa de res, cartagena de indias: universidad de cartagena, programa de ingenieria de alimentos D,T Y C.

Marroquin, R. (2012). Metodología de la investigación. Universidad Nacional de educación Enríque Guzmán y Valle. Sesión N: 04. Pág:6.

Martínez, A. (1996). Aceites esenciales. J. Nat. Pinchar, 59 (1), 77-79

Martínez, A. (2001). Aceites esenciales Facultad Química Farmacéutica Medellín, Febrero 2003, pp 1-2.

Masana, M; Meichtri, L y Rodríguez, R. (2006). Determinación de la vida útil en cortes de bovinos. Mayor Calidad por más tiempo. Instituto Tecnológico de alimentos. INTA, Cautelar.

Medina de Dias, R. *et al.* (2001). Hamburguesas dietéticas: alimento funcional. Res. VI Taller Internac. sobre calidad sanitaria, evaluación y conservación de alimentos. Varadero. Cuba

Moreira, MR , Ponce, AG , Del Valle, CE y Roura, SI (2005). Parámetros inhibidores de los aceites esenciales para reducir un patógeno transmitido por los alimentos . *LWT - Ciencia de los alimentos. Technol.* 38 , 565 - 570 .

Moure, A .; Cruz, JM; Franco, D .; Domínguez, JM; Sineiro, J .; Domínguez, H .; Núñez, MJ; Parajó, J. (2001). Antioxidantes naturales de origen residual. *Food Chem.* , *72* , 145-171.

Muñoz, F. (2002). Plantas medicinales y aromáticas: Estudio, cultivo y procesado. 4ª Reimpresión. Ediciones Mundi-Prensa: Madrid, España.

Muñoz, F. (1996). Plantas medicinales y aromáticas. Estudio, cultivo y procesado. Ed. Mundi-Prensa. Barcelona. España

Musa, M. y Chalchat, J. (2009). Chemical composition and antimicrobial properties of the essential oil of *Origanum saccatum* L. Journal of Food Safety 29:617-628.

Nychas, GJE. (1995). Antimicrobianos naturales de plantas. En *New Methods of Food Preservation* (GW Gould, ed.) Págs. 58 - 89 , Blackie Academic and Professional, Londres, Reino Unido.

Ore, F; Aguirre, L y Ticsihua, J. (2020). Acción del aceite esencial de romero y perejil en la aceptabilidad de la hamburguesa de carne de alpaca. Pol. Con. (Edición núm. 49) Vol. 5, No 09, septiembre 2020, pp. 432-445, ISSN: 2550 - 682X

Ortuño, M. (2006). Manual práctico de aceites esenciales, aromas y perfumes. España: Ediciones Aiyana

Ouattara, B. Simard, RE , Holley, RA , Piette, GJP y Begin, A. (1997). Actividad antibacteriana de ácidos grasos y aceites esenciales seleccionados contra seis organismos que deterioran la carne . *En t. J. Food Microbiol.* Pág. 37 , 155 - 162 .

Ozkan, G; Sagdic, O y Ozcan, M. 2003. Note: Inhibition of Pathogenic Bacteria by Essential Oil at Different Concentrations. Food Science and Technology International 9(2):85-88.

Parry, E. (1921). The Chemistry of Essential Oils and Artificial Perfumes. 4th Edition. Van Nostrand Co., NY, USA.

Parry, E. (2008). The Chemistry of Essential Oils and Artificial Perfumes. 4th Edition. Van Nostrand Co., NY, USA.

Perdomo, A. y Palomarez, B. (2015). Extracción y evaluación de rendimientos de los aceites esenciales del árbol Aniba perutilis Hemsley (Comino) mediante el método de arrastre con vapor. Universidad Nacional Abiertaya Distancia (CEAD), Florencia, Colombia.

Peredo, H., Palou, E. y López, A. (2009). Aceites esenciales: métodos de extracción. Temas Selectos de Ingeniería deAlimentos, Universidad de las Américas Puebla, México.

Peter, K. (2004) Handbook of Herbs and Spices. Woodhead Publishing Limited: London, England.

Pérez, J; Fernández, J y Sayas, E. (2002). En: *Fundamentos Tecnológicos y Nutritivos de la Dieta Mediterranea*. Pérez-Alvarez, J.A., Sayas- Barberá, E., y Fernández-López, J.; Eds.; U. Miguel Hernández, Elche, pp 103-119.

Pérez, D. y Andújar, G. (2000). Cambios de coloración de los productos cárnicos. Revista Cubana de Alimentación y Nutrición 14(2):114-123.

Prakash, B., Singh, P., Kedia, A y Dubey, N. (2012). Assessment of some essential oils as food preservatives based on antifungal, antiaflatoxin, antioxidant activities and in vivo efficacy in food system.

Prakash, B. y Kiran, S. (2016). Essential oils: a traditionally realized natural resource for food preservation. Current Science; 110 (10): 1890-1892.

Ramos, Christian. (2019). Elaboración e salchicha de pollo (*Gallus domesticus L.*), empleando aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare L.*) como conservante natural, Pucallpa – Ucayali. Universidad Nacional de Ucayali, facultad de ciencias agropecuarias. Pg: 70-80.

Rivero, I; Duarte, G; Navarrete, A; Bye, R; Linares, E y Mata, R. (2011). Chemical composition and antimicrobial and spasmolytic properties of *Poliomintha longiflora* and *Lippia graveolens* essential oils. Journal of Food Science 76(2):309-317.

Ribeiro, R., Andrade, M., Ramos, N. & Sanches, A. (2017). Use of essential oils in active food packaging: Recent advances and future trends. Trends in Food Science &Technology; 61: 132-140. doi: 10.1016/j.tifs.2016.11.021

Rodríguez, M; Alcaraz, L y Real, S. (2012). Procedimientos para la extracción de aceites esenciales en plantas arómaticas. Proyecto SAGARPA-CONACYT.

Rojas, O. (2009). Hidrodestilación y caracterización del aceite esencial de plantas medicinales de Santa María Huitepec, Oaxaca. Instituto Politécnico Nacional, México.

Ruiz, C., Díaz, C., & Rojas, R. (2015). Composición química de aceites esenciales de 10 plantas aromáticas peruanas. Revista de la Sociedad Química del Perú, 81(2), 81-94.

Ruiz, Y. (2014). Caracterización de aceites esenciales de plantas aromáticas mediterráneas y su aplicación a films de quitosano para la conservación de productos cárnicos. Universidad Miguel Hernández. Escuela politécnica Superiorde Orihuela.

Russo, M., Gallet, G.C., Bocchini, P., Carnacini, A. (1998). Essential oil chemical composition of wild populations of Italian oregano spice (*Oringanum vulgare* ssp. *hirtum* (Link) Ietswaart: Preliminary evaluation of their use in chemotaxonomy by cluster analysis: 1. Inflorescences. *Journal of Agricultural and Food Chemistry, 46*, 3741-3746.

Saeedi, M. y Morteza, K. (2007). Chemical composition and antimicrobial activity of essential oil of *Origanum vulgare* L. International Journal of Biology and Biotechnology 4:259-265.

Shahidi, F, Janitha,P y Wanasundara, P. (1992). Phenolic antioxidants. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 32(1): 67-103.

Stashenko, E. (2009). Aceites esenciales. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Santander.

SENA. (Servicio Nacional de Aprendizaje) (2004). Introducción a la industria de los aceites esenciales de plantas medicinales y aromáticas. Pg: 9.

SENA. (Servicio Nacional de Aprendizaje) (2012). Introducción a la Industria de los aceites esenciales de plantas medicinales y aromáticas.Pg: 60-65. Disponible en: https://repositorio.sena.edu.co/sitios/introduccion_industria_aceites_esenciales_plantas_medicinales_aromaticas/#

Silva R, Vazquez N, Dunford T (2005) Bioactive Components of Mexican Oregano Oil as affected by Moisture and Plant maturity. J. Essent. Oil Res. 17: 668-671.

Shiva C, Bernal S, Sauvain M, Caldas J, Kalinowski J, Falcón N, Rojas R (2012) Evaluación del aceite esencial de orégano (Origanum vulgare) y extracto deshidratado de jengibre (Zingiber officinale) como potenciales promotores de crecimiento en pollos de engorda. Rev. Inv. Vet. Perú. 23: 160-170.

Teuscher, E. Anton, R. Lobstein, A. (2005). Plantes Aromatiques. Épices, aromates, condiments et huiles essentielles. Editions Tec & Doc, Paris, France.

Tucker, A; Maciarello, J y Landrum, L. 1991. Volatile Leaf Oils of Caribbean Myrtaceae II. *Pimienta dioica* (L.) Merr. of Jamaica. Journal of Essential Oil Research 3:195-196.

Universidad Complutense de Madrid. (2016).Prácticas de Química Orgánica I. Recuperado de https: // www.ucm.es/data/cont/docs/410-2014-10-07-guion-practicas-quimica%20organica-segundo- grado_2014-15.pdf

Van-Zyl RL, Seatlholo S, Van-Vuuren S, Viljoen A (2004) The biological activities of 20 nature identical essential oil constituents. J. Essen. Oil Res. 18: 129-133.

Velasco, R., Villada, H. y Carrera, J. (2007). Aplicaciones de los fluidos supercríticos en la agroindustria. En para-mación tecnológica, 18 (1), 53-66.

Viuda-Martos, M., Ruiz-Navajas, Y., Fernández-López, J., Perez-Álvarez, J.A., (2008), Antibacterial activity of lemon (*Citrus lemon* L.), mandarin (*Citrus reticulata* L.), grapefruit (*Citrus paradisi* L.) and orange (*Citrus sinensis* L.) essential oils. *Journal of Food Safety, 28,* 567-576.

Windisch W, Schedler K, Plitzner C, Kroismayr. (2008) Use of phytogenic as feed additives for swine and poultry. J. Anim. Sci. 86: 140-148.