

Enríquez M, Serrano G, Cuadrado D, Ricaurte P. Efecto de los aceites esenciales de plantas aromáticas en la conservación de embutidos. Rev. Soc. cient. Parag. 2024;29(1):196-225

<https://doi.org/10.32480/rscp.2024.29.1.196>

Recibido: 11-12-2023. Aceptado: 6-03-2024

ARTÍCULO DE REVISIÓN
REVIEW ARTICLE

Editor: Luis Daválos Daválos.  Sociedad Científica del Paraguay
Asunción Paraguay Email: editorial@sociedadcientifica.org.py

Efecto de los aceites esenciales de plantas aromáticas en la conservación de embutidos

Effect of Essential Oils from Aromatic Plants on the Preservation of Sausages

Enríquez Miguel^{1*}  Serrano Gabriela²  Dennis Cuadrado³ 
Paul Ricaurte² 

¹Universidad Estatal Amazónica. Escuela de Ingeniería Agroindustrial,
Facultad de Ciencias de la Tierra. Puyo-Ecuador.

²Universidad Nacional de Chimborazo. Facultad de Ingeniería. Riobamba- Ecuador.

³Consultor Independiente. Riobamba – Ecuador.

Autor correspondiente: menriquez@uea.edu.ec

RESUMEN: El empleo ancestral de aceites esenciales, obtenidos de diversas partes de las plantas, abarca una amplia gama de propósitos, incluyendo usos medicinales, condimentarios, conservantes y aromatizantes. Esta investigación se centró en realizar una revisión bibliográfica sobre el uso de aceites esenciales en la industria de embutidos. Se adoptó un enfoque descriptivo, inductivo y analítico, recurriendo a una diversidad de fuentes como libros, revistas, normativas técnicas, tesis y artículos científicos. Los resultados de este estudio revelaron que, de los 92 documentos técnicos (artículos y tesis) inicialmente seleccionados, 24 fueron excluidos debido a su antigüedad, dejando un total de 68 artículos para la elaboración del documento técnico. Además, se identificaron 21 documentos que proporcionaron información específica sobre los componentes y efectos de los aceites esenciales en la fabricación de embutidos.



Artículo publicado en acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons.

Como conclusión, se destaca que los aceites esenciales extraídos de diversas plantas, como clavo, romero, orégano, tomillo, entre otros, han demostrado su capacidad para prolongar la vida útil de los embutidos al inhibir el crecimiento de microorganismos patógenos y prevenir la oxidación lipídica. Además, se observó que la aplicación de estos aceites esenciales no solo contribuye a la conservación de los productos cárnicos, sino que también mejora sus propiedades organolépticas al conferirles sabores y aromas distintivos.

Palabras claves: Aceites esenciales, conservación de alimentos, impacto organoléptico, industria cárnica, propiedades antimicrobianas.

ABSTRACT: The ancestral use of essential oils, obtained from various parts of plants, encompasses a wide range of purposes, including medicinal, flavoring, preserving, and aromatic uses. This research focused on conducting a comprehensive literature review on the use of essential oils in the sausage industry. A descriptive, inductive, and analytical approach was adopted, drawing on a variety of sources such as books, journals, technical regulations, theses, and scientific articles. The results of this study revealed that, out of the 92 technical documents (articles and theses) initially selected, 24 were excluded due to their age, leaving a total of 68 articles for the preparation of the technical document. Additionally, 21 documents were identified that provided specific information on the components and effects of essential oils in sausage manufacturing. In conclusion, it is highlighted that essential oils extracted from various plants, such as clove, rosemary, oregano, thyme, among others, have demonstrated their ability to prolong the shelf life of sausages by inhibiting the growth of pathogenic microorganisms and preventing lipid oxidation. Furthermore, it was observed that the application of these essential oils not only contributes to the preservation of meat products but also improves their organoleptic properties by imparting distinctive flavors and aromas.

Key words: Essential oils, food preservation, organoleptic impact, meat industry, antimicrobial properties.

1. INTRODUCCIÓN

Los aceites esenciales, derivados del metabolismo vegetal, se caracterizan predominantemente por ser compuestos volátiles que desempeñan un papel fundamental en la configuración del aroma distintivo de las plantas, estos compuestos contribuyen de manera significativa a las propiedades olfativas inherentes a diversas especies vegetales ⁽¹⁾. A partir de este extracto inicial, denominado crudo o genuino, diversas tecnologías o metodologías son empleadas para purificar y discriminar entre los ingredientes presentes en el extracto original. Sin embargo, existen casos en los que el extracto crudo ya constituye el producto final con valor comercial, como sucede al extraer fracciones oleosas, como los aceites fijos o esenciales, o las resinas de las plantas ⁽²⁾. Cabe mencionar que el eugenol, timol, cedrol, citronelal y eucaliptol son excepciones notables, ya que son productos que se aíslan de los aceites esenciales debido a su alta concentración en los mismos. Aunque en la naturaleza siempre hay excepciones, la mayoría de los aceites esenciales se utilizan en su forma original sin necesidad de purificaciones adicionales ^(3; 4). En el contexto de las plantas aromáticas, la evaluación de numerosos individuos o poblaciones se presenta como una necesidad imperativa. La obtención de dos aceites esenciales idénticos resulta prácticamente imposible, ya que diversos factores influyen en su

composición. La variabilidad puede ser atribuida al grado de sensibilidad analítica empleado durante el proceso, lo que permite identificar diferencias incluso entre lotes de un mismo aceite esencial ⁽⁵⁾. Estas disparidades pueden surgir debido a la época de cosecha, el año de obtención, el método de extracción, las condiciones de almacenamiento, entre otros. Es crucial destacar que resulta inapropiado expresar la composición química de un aceite esencial basándose en el análisis de una o muy pocas muestras, mediante porcentajes expresados con más de un decimal, dado que esta práctica no reflejaría adecuadamente la variabilidad inherente a dichos aceites ⁽⁶⁾.

La agroecología, fundamentada en los principios de calidad, protección ambiental, seguridad y soberanía alimentaria, constituye un enfoque crucial. Dentro de este marco, la presente revisión se dirige específicamente a analizar la relevancia de la incorporación de aceites esenciales en la elaboración de embutidos ⁽⁷⁾. A lo largo de la historia de la humanidad, la preservación de los alimentos ha sido motivo de constante atención, preocupación e interés por parte de la sociedad. En este contexto, se ha recurrido al uso de conservantes, una práctica adoptada por el ser humano para prolongar la duración de sus alimentos ⁽⁸⁾. En las últimas décadas, las transformaciones en las técnicas de producción alimentaria y el creciente interés en la seguridad alimentaria han generado una demanda por productos con menor contenido de aditivos sintéticos, así como una menor carga

ambiental. A pesar de que los conservantes químicos han sido empleados durante largo tiempo para controlar el desarrollo microbiano, su uso está rodeado de controversias debido a los efectos secundarios que presentan en la salud humana ⁽⁹⁾. En este contexto, los aceites esenciales extraídos de plantas aromáticas han emergido como agentes con un potencial antimicrobiano y antioxidante significativo. Su aplicación como conservantes naturales se alinea con la creciente demanda de productos alimentarios seguros, saludables y nutritivos por parte de los consumidores. La eficacia de estos aceites esenciales se extiende a la inhibición de microorganismos patógenos causantes de enfermedades, prolongando así la vida útil de los alimentos y preservando su calidad ⁽¹⁰⁾.

En la contemporaneidad, las entidades empresariales desarrollan sus actividades en un contexto globalizado, en el cual la competitividad se evalúa considerando factores más allá de la calidad y productividad, estos aspectos adquieren una dimensión adicional en el ámbito del desarrollo y la seguridad alimentaria, lo que implica que la aceptación de un alimento por parte del consumidor está influenciada por diversos elementos, entre los cuales destacan el color (como primer punto de contacto), el aroma, el sabor, la textura, el costo, el valor nutritivo, la facilidad de preparación y la vida útil en el estante ⁽¹¹⁾. La presentación visual de un alimento, junto con su contenido, ejerce una influencia notable en la percepción del consumidor. En este contexto, las características inherentes al producto desempeñan un

papel crucial, incentivando la mejora de propiedades mediante la incorporación de aditivos, la creciente atención de los consumidores hacia la seguridad y calidad de los alimentos es un fenómeno significativo. Las tendencias emergentes en la industria alimentaria revelan una marcada preferencia por los conservantes naturales, específicamente los antioxidantes obtenidos de extractos de plantas. Este fenómeno sugiere que el mercado de antioxidantes sintéticos está experimentando una disminución gradual en su relevancia, dando paso a los antioxidantes naturales. Este cambio de paradigma se atribuye tanto a la creciente aceptación por parte de los consumidores como a los requisitos normativos y las facilidades de entrada al mercado ⁽¹²⁾.

La exploración de aceites esenciales y extractos de plantas revela propiedades antibacterianas, antifúngicas y antivirales, sugiriendo su potencial como fuentes de nuevos compuestos antimicrobianos. Estos compuestos podrían servir como alternativas tanto para la preservación de alimentos como para el tratamiento de enfermedades infecciosas ⁽¹³⁾. La preservación de alimentos, en términos generales, se refiere a un conjunto de técnicas que buscan prolongar la vida útil de los alimentos, preservando en la medida máxima posible sus atributos de calidad, incluyendo color, textura, sabor y, especialmente, valor nutritivo. Esta definición abarca un amplio rango de métodos de conservación, desde procesos domésticos de cocción y almacenamiento en frío para periodos cortos, hasta técnicas industriales como la congelación y deshidratación, que permiten periodos

Enríquez M, Serrano G, Cuadrado D, Ricaurte P. Efecto de los aceites esenciales de plantas aromáticas en la conservación de embutidos.

de conservación más prolongados y estrictamente controlados ⁽¹⁴⁾.

La actual preferencia de los consumidores por alimentos de preparación rápida, que satisfagan estándares de calidad, sean naturales, seguros y mínimamente procesados, presenta un desafío para las tecnologías de conservación de alimentos. Dichas tecnologías deben procurar la preservación de productos perecederos con el menor sacrificio posible de sus características nutricionales y sensoriales iniciales ⁽¹⁵⁾. Las condiciones de uso de los conservantes están rigurosamente reguladas a nivel mundial, estableciendo límites tanto para la cantidad de un conservante específico como para la suma total de conservantes. A las concentraciones autorizadas, los conservantes alimentarios, en general, no eliminan los microorganismos, sino que simplemente evitan su proliferación. Por lo tanto, su utilidad se ve maximizada en materias primas de alta calidad ⁽¹⁶⁾.

Los aceites esenciales, definidos como fracciones líquidas volátiles con sustancias responsables del aroma de las plantas, representan una categoría de biopreservantes o "sustancias químicas verdes", consideradas actualmente como posibles alternativas a los conservantes químicos ^(17;18). Su capacidad antibacteriana y antifúngica ha sido evidenciada contra diversos microorganismos asociados con la descomposición de la carne, abarcando tanto bacterias GRAM negativas como GRAM positivas ^(18,19). La Organización Internacional de Normalización (ISO) define a los aceites esenciales como productos obtenidos de materias primas vegetales por

destilación con vapor de agua o procesos mecánicos, o mediante destilación seca tras la separación de la fase acuosa, si la hubiera, mediante procesos físicos ⁽²⁰⁾. Según López ⁽²¹⁾ los aceites esenciales son mezclas de componentes volátiles, productos del metabolismo secundario de las plantas, presentes en un amplio espectro de familias vegetales, destacando las compuestas, labiadas, lauráceas, mirtáceas, rosáceas, rutáceas, umbelíferas y pináceas. Estas sustancias aromáticas, cada vez más utilizadas en la industria alimentaria y farmacéutica, se extraen de diversas partes de las plantas, como hojas, tallos, flores o raíces, y se caracterizan por ser mezclas complejas de hidrocarburos, terpenos, alcoholes, compuestos carbonílicos, aldehídos aromáticos y fenoles ⁽²²⁾. El objetivo de este estudio consiste en realizar una revisión documental exhaustiva sobre los efectos de los aceites esenciales en la conservación de embutidos.

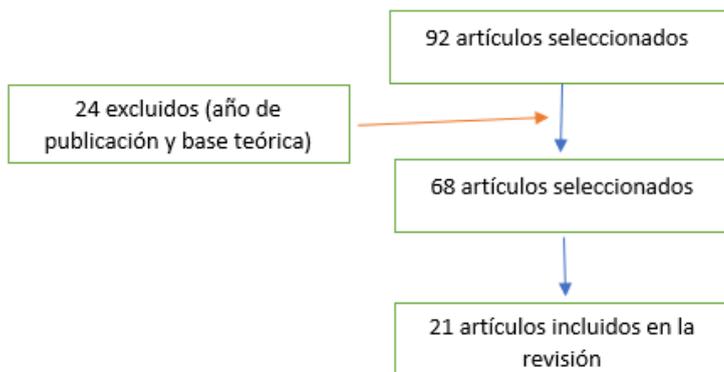
2. MATERIALES Y MÉTODOS

La revisión bibliográfica se basa en un estudio descriptivo sobre el Efecto de los aceites esenciales de plantas aromáticas en la conservación de embutidos. Se realizó una búsqueda estructurada en la base de datos Web of Science, Journals@ovid, Science Direct, Scopus, SportDiscus, Mary Ann Liebert y Oxford Journals Online según los descriptores de los Medical Subject Headings (MeSH) y Descriptores de la Salud (DECs) y las palabras claves: Aceites esenciales, Conservación de alimentos, Industria cárnica, Propiedades antimicrobianas, Impacto organoléptico. (Essential oils, Food

preservation, Meat industry, Antimicrobial properties, Organoleptic impact). Los artículos seleccionados para la revisión bibliográfica debían contener el siguiente criterio de inclusión:

- Publicaciones en otros idiomas (Inglés, portugués).
- Meta análisis, revisiones sistemáticas sobre ensayos controlados de aceites esenciales en los embutidos.
- Se incluyeron estudios sobre temas de estabilidad de productos por acción de bio activos de los extractos de plantas.

En la gráfica 1 se detalla el diagrama de información y calidad metodológica utilizado.



Gráfica 1. Diagrama de información

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Aceites esenciales utilizados en la industria cárnica

Los aceites esenciales han sido reconocidos y empleados en la industria cárnica debido a sus propiedades antimicrobianas y antioxidantes,

Enríquez M, Serrano G, Cuadrado D, Ricaurte P. Efecto de los aceites esenciales de plantas aromáticas en la conservación de embutidos.

desempeñando un papel crucial en la conservación de alimentos ⁽²³⁾. Asimismo, se utilizan como conservantes sintéticos para prevenir la descomposición y el deterioro de productos alimenticios ⁽²⁴⁾. Estos aceites están compuestos por más de setenta componentes, destacando entre ellos terpenos, hidrocarburos, alcoholes y cetonas ⁽²⁵⁾.

Específicamente, el aceite esencial de clavo se ha identificado por su propiedad antioxidante, actuando como conservante sin afectar significativamente las características sensoriales del salami ⁽²⁶⁾. Por otro lado, el aceite esencial de romero se ha destacado como potenciador de sabor en la formulación de embutidos cocidos ⁽²⁷⁾. Los aceites esenciales y las oleorresinas, extraídos de diversas plantas, son ampliamente utilizados en la industria alimentaria gracias a sus propiedades medicinales. La actividad antimicrobiana y antioxidante de los aceites esenciales y oleorresinas de jengibre, por ejemplo, se atribuye a la presencia de 11 componentes fenólicos ⁽²⁸⁾.

Estudios previos han demostrado que los aceites esenciales poseen actividad antimicrobiana contra diversas cepas, como *Listeria innocua*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Yersinia enterocolitica*, *Salmonella Enteritidis*, *Salmonella Typhimurium*, *Proteus mirabilis*, *Escherichia coli* y *Klebsiella oxytoca* ⁽²⁹⁾. Además, se ha observado que el aceite esencial de *Thymus vulgaris* (Linneo) y *Eugenia caryophyllata* (Meer y Perry) presentan actividad antioxidante al inhibir la peroxidación del ácido

linoleico, actuando como conservantes y agentes antibacterianos en derivados cárnicos, como se evidenció en el salami ⁽³⁰⁾.

En años recientes, se ha investigado el impacto en la salud de compuestos bioactivos presentes en plantas, conduciendo al empleo del romero *Rosmarinus officinalis* (Spenner) como una solución para mantener las propiedades físicas, químicas y microbiológicas en productos cárnicos procesados. Esto se debe a la presencia de aceite esencial que mejora la calidad y conservación del producto ⁽³¹⁾. La aplicación de aceites esenciales en productos cárnicos, como salami, hamburguesas y salchichas, se ha vuelto frecuente. En estos casos, la combinación de aromas se equilibra de manera más efectiva, asegurando la aceptación sensorial del consumidor, especialmente al emplear aceites esenciales extraídos de especias como orégano, romero y albahaca ⁽³²⁾.

Se ha evidenciado que los aceites esenciales de orégano, tomillo y clavo de olor poseen una notable actividad antioxidante, destacándose el clavo de olor, que muestra mayor eficacia antimicrobiana que sustancias convencionales como el butilhidroxitolueno (BHT) y el butilhidroxianisol (BHA) en el salami ⁽³³⁾. La función conservadora de los aceites esenciales se fundamenta en su composición, particularmente en la presencia de compuestos tipo eugenol o aldehído cinámico, que exhiben propiedades antimicrobianas. Estas sustancias esenciales naturales han sido utilizadas desde tiempos antiguos como aromatizantes y conservantes, abarcando un

amplio espectro de actividades, desde efectos farmacológicos y antiinflamatorios hasta propiedades antioxidantes en alimentos ⁽³⁴⁾.

En investigaciones específicas, se ha demostrado que los aceites esenciales de romero y hierbabuena ejercen un efecto antimicrobiano significativo en hamburguesas de carne de alpaca almacenadas a -4 °C durante 7 días. Estos aceites esenciales inhiben el crecimiento de *Escherichia coli*, *Salmonella sp.* y *Staphylococcus aureus*, y se observa una disminución en el crecimiento microbiano a medida que se incrementa la concentración del aceite esencial ⁽³⁵⁾. De manera similar, el tomillo mendocino, o del campo *Acantholippia seriphoides* (Gray y Moldenke), ha demostrado tener efectos antioxidantes en diversos alimentos grasos ⁽³⁶⁾.

3.2 Efectos que genera la utilización de aceites esenciales en los embutidos

Las plantas aromáticas y especias juegan un papel fundamental en la dieta humana, siendo empleadas en todas las culturas a nivel mundial. La literatura científica ha documentado su uso para mejorar el sabor de los alimentos y reducir la necesidad de sal y condimentos grasos, así como para favorecer la digestión. Además, estas plantas proporcionan al organismo una carga adicional de antioxidantes que pueden contribuir a prevenir diversas alteraciones fisiológicas y metabólicas ⁽³⁷⁾. En la industria alimentaria, los aceites esenciales derivados de estas plantas, así como algunos de sus componentes, son utilizados como conservantes y aditivos naturales en productos cárnicos, según se detalla en la tabla 1 ⁽³⁸⁾.

Enríquez M, Serrano G, Cuadrado D, Ricaurte P. Efecto de los aceites esenciales de plantas aromáticas en la conservación de embutidos.

Planta	Efecto	Referencia
Tomillo <i>Thymus vulgaris</i> (Carlos Linneo)	Efecto antimicrobiano y prolonga la vida de anaquel de embutidos, evita la proliferación de mohos productores de ocratoxina A (OTA)	(39)
Romero, <i>Rosmarinus officinalis</i> (Spenn) L	Actividad antimicrobiana en embutidos utilizado como conservante, esto se debe a la presencia de metabolitos secundarios como: el ácido carnósico, el carnosol, el ácido rosmárico y el alcanfor.	(40)
Orégano, <i>Origanum vulgare</i> L (Carlos Linneo)	Capacidad antioxidante y antimicrobiana contra <i>Salmonella</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus</i> , muestra cualidades sensoriales de sabor, color, olor y textura, alarga la vida hasta 20 días de almacenamiento conservado a una temperatura de 4 °C	(41)
Albahaca <i>Ocimum basilicum</i> L. (Carlos Linneo)	Actividad antifúngica y antiespasmódica inhibe bacterias como: <i>Bacillus subtilis</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Pseudomonas</i>	(42)

Enríquez M, Serrano G, Cuadrado D, Ricaurte P. Efecto de los aceites esenciales de plantas aromáticas en la conservación de embutidos.

	<i>aeruginosa</i> , <i>Salmonella enteritidis</i> y <i>Staphylococcus aureus</i> .	(43)
Paico o Epazote <i>Dysphania ambrosioides</i> (Carlos Linneo, Mosyakin y Clemonts)	Disminución de la luminosidad de los embutidos y genera variaciones de metamioglobina	(43)
Hierbabuena, <i>Mentha spicata</i> (Carlos Linneo)	Actividad antimicrobiana y antioxidante. mantiene el pH y retarda la oxidación lipídica	(44)
Lavanda, <i>Lavandula officinalis</i> (Miller y Moench)	Estimulante, antimicrobiana y conservante	(45)
Perejil, <i>Petroselinum crispum</i> (Miller y Fuss)	Genera una actividad antimicrobiológica ya que evita el uso de sales nitro en la formulación del embutido.	(46)
Cilantro, <i>Coriandrum sativum</i> (Carlos Linneo)	Actúa como un antioxidante y antimicrobiano, ayuda al equilibrio del pH del embutido.	(47)
Menta, <i>Mentha x piperita</i> (Carlos Linneo)	Los tocoferoles presentes en el extracto ayudan a mantener las propiedades sensoriales del producto	(48)
Estragon, <i>Linneo Artemisia dracuncululus</i> (Carlos Linneo)	Genera un efecto antioxidante y antimicrobiano que	(49)

Enríquez M, Serrano G, Cuadrado D, Ricaurte P. Efecto de los aceites esenciales de plantas aromáticas en la conservación de embutidos.

- ayuda a mantener las características organolépticas de los embutidos.
- Eneldo, *Anethum graveolens* (Carlos Linneo) Posee un efecto microbiológico contra la formación de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* y genera un efecto conservante de color manteniendo la transformación oximioglobina a meta mioglobina. (50)
- Salvia, *Salvia officinalis* (Carlos Linneo) Actúa como un nitrito vegetal en la conservación de embutidos, con esto se evita que se proliferen los microorganismos. (51)
- Hierba luisa, (*Cymbopogon citratus*) Los componentes citral y limoneno mejoran las propiedades organolépticas del embutido. (52)
- Tara, *Caesalpinia spinosa* (Molina y Kuntze) El extracto de tara hidrolizado protege eficientemente al embutido cuando se somete a refrigeración (4 °C) evitándola oxidación lipídica. (53)

Noni, <i>Morinda citrifolia</i> (Carlos Linneo)	El extracto de esta fruta mejora la estabilidad y la estabilidad del color y la vida útil de los cárnicos procesados.	(54)
Eneldo, <i>Anethum Craveolens</i> (Carlos Linneo)	El extracto utilizado en el marinado de la carne antes del procesamiento permite conservar sus propiedades organolépticas.	(55)
Comino, <i>Cuminum cyminum</i> (Calos Linneo)	El aceite esencial de comino cumple una actividad antimicrobiana en los embutidos permitiendo la no presencia de <i>E. Coli</i> .	(56)
Sauco, <i>Sambucus nigra</i> (Calos Linneo)	Es un inhibidor de los compuestos fenólicos en los embutidos permitiendo su conservación.	(57)
Perifollo, <i>Anthriscus cerefolium</i> (Calos Linneo y Hoffm)	Actúa como antibacteriano, fungicida, antiséptico, antiespasmódico	(58)
Guaviduca, <i>Piper carpunya</i> (Ruiz & Pav.)	Actúa como Saborizante, antioxidante, antimicrobiano en la formulación de chorizo parrillero.	(59)

Tabla 1. Efectos de los aceites esenciales de plantas en los embutidos
Las enfermedades transmitidas por alimentos o intoxicaciones alimentarias (ETAs) se distinguen por una diversidad de síntomas derivados del consumo

Enríquez M, Serrano G, Cuadrado D, Ricaurte P. Efecto de los aceites esenciales de plantas aromáticas en la conservación de embutidos.

de alimentos o bebidas contaminados. A pesar de los progresos recientes en tecnología y procesamiento de la producción de alimentos, las enfermedades transmitidas por alimentos persisten como una causa destacada de morbilidad y mortalidad. Estas constituyen una inquietud sustancial para la salud pública y representan un significativo desafío económico a nivel global, tal como lo evidencian investigaciones como la de ⁽⁶⁰⁾. En este contexto, la seguridad alimentaria emerge como una problemática global que impacta a una vasta cantidad de individuos en todo el mundo. La Organización Mundial de la Salud (OMS) la cataloga como "uno de los problemas de salud más extendidos y una de las principales causas de la reducción de la productividad económica". Dado que muchos productos alimenticios son susceptibles a la decadencia, es imperativo salvaguardar su calidad a lo largo de las fases de preparación, almacenamiento y distribución para garantizar la vida útil deseada ⁽⁶¹⁾. La vida útil, definida como el período durante el cual un producto alimenticio mantiene sus características sensoriales, químicas, físicas, microbiológicas y funcionales deseadas bajo condiciones de almacenamiento recomendadas, adquiere una relevancia fundamental. En este contexto, se considera conservante cualquier aditivo capaz de prolongar o preservar la vida útil de un producto alimenticio ⁽⁶²⁾. Las exigencias actuales de vida útil para los productos cárnicos imponen la necesidad de superar las 5 semanas. La vida útil se define como el tiempo máximo de almacenamiento antes de que la carne experimente una pérdida considerable en su calidad nutricional, sensorial e inocuidad, alcanzando un

Enríquez M, Serrano G, Cuadrado D, Ricaurte P. Efecto de los aceites esenciales de plantas aromáticas en la conservación de embutidos.

punto en el cual los consumidores la rechazan ⁽⁶³⁾. En este contexto, las características microbiológicas y sensoriales del producto desempeñan un papel fundamental. El color de la carne, en particular, juega un papel esencial en la percepción de la calidad y la apariencia que los consumidores establecen al elegir un producto sobre otro ⁽⁶⁴⁾.

3.3 Impacto Microbiológico

Ante la amenaza de resistencia a los agentes farmacológicos, resulta imperativo explorar nuevas alternativas antimicrobianas, focalizando particularmente la atención en extractos de plantas. El propósito central radica en identificar nuevas estructuras químicas capaces de superar esta desventaja, como se ha señalado en investigaciones anteriores ⁽⁶⁵⁾. En términos generales, la actividad antimicrobiana de los aceites esenciales exhibe una mayor eficacia contra bacterias GRAM-positivas en comparación con las GRAM-negativas. La presencia de extremos lipófilos en los ácidos lipoteicoicos de la membrana celular de bacterias Gram-positivas puede facilitar la penetración de compuestos hidrófobos provenientes de aceites esenciales. Por otro lado, la resistencia de las bacterias Gram-negativas se vincula con proteínas protectoras en la membrana o el lipopolisacárido de la pared celular, limitando la velocidad de difusión de compuestos hidrófobos a través de la capa de lipopolisacárido. Un aspecto relevante es la destacada actividad antimicrobiana del carvacrol, un componente principal presente en los aceites esenciales de orégano (60% a 74%) y tomillo (45%). Este compuesto

Enríquez M, Serrano G, Cuadrado D, Ricaurte P. Efecto de los aceites esenciales de plantas aromáticas en la conservación de embutidos.

exhibe un amplio espectro de actividad contra la mayoría de las bacterias Gram-positivas y Gram-negativas. Se ha demostrado que el carvacrol desintegra la membrana externa de las bacterias Gram-negativas, liberando lipopolisacáridos y aumentando la permeabilidad de la membrana citoplasmática al ATP. Además, tiene la capacidad de interactuar con las membranas de las bacterias Gram-positivas, alterando la permeabilidad de cationes como H^+ y K^+ , como se ilustra en la Figura 1 ⁽⁶⁶⁾.

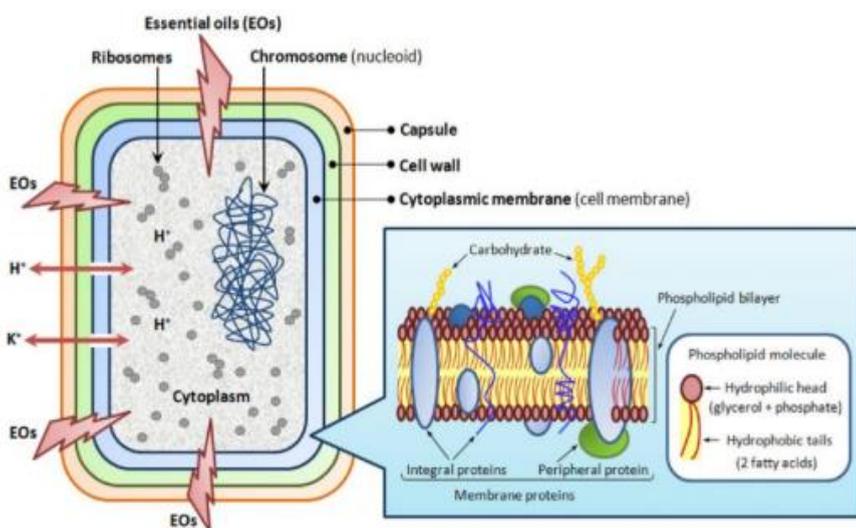


Figura. 1 Efecto de los aceites esenciales en la célula bacteriana. ⁽⁶⁷⁾

3.4 Impacto Organoléptico

En el ámbito alimentario, el impacto organoléptico desempeña un papel significativo, siendo los alimentos comúnmente vinculados con hierbas, especias o condimentos los menos propensos a ser afectados por este fenómeno. La utilización de aceites esenciales surge como una estrategia

Enríquez M, Serrano G, Cuadrado D, Ricaurte P. Efecto de los aceites esenciales de plantas aromáticas en la conservación de embutidos.

para conferir perfiles aromáticos distintivos, otorgar sabores específicos y contribuir al mejoramiento general de la calidad sensorial de los productos cárnicos. No obstante, resulta imperativo tener en cuenta la dosificación adecuada de los aceites esenciales, ya que una cantidad excesiva puede generar un impacto negativo en el sabor final del producto ⁽⁶⁸⁾. Por ello en la tabla 1 se identifican los aceites esenciales que son utilizados en la industria cárnica ⁽⁶⁹⁾.

En el análisis de los aceites esenciales obtenidos de las especies *T. moroderi* (Pau y Martínez) *T. piperella* (Carlos Linneo), *S. chamaecyparissus* (Carlos Linneo) y *S. angustifolia* (Cavanilles y Don), se identificaron numerosos compuestos que contribuyen a la complejidad de su perfil químico. El aceite esencial de *T. moroderi* reveló la presencia de 51 compuestos distintos, que en conjunto representan el 92% de la composición total del aceite. Los componentes principales fueron el canfor (26,74%), el 1,8-cineol (24,99%) y el mirceno (5,63%). En el caso del aceite esencial de *T. piperella*, se identificaron 48 compuestos, constituyendo el 90,5% de los componentes totales del aceite. Los componentes mayoritarios en este aceite esencial fueron el carvacrol (31,92%), el para-cimeno (16,18%) y el γ -terpineno (10,11%). Respecto al aceite esencial de *Schamaecyparissus*, se identificaron 58 componentes, representando el 90,1% del total de componentes, siendo la artemisa-ketona (27,19%) el componente principal, seguido por el dihidro-aromadendreno (18,21%) y el β -felandreno (7,49%). Por otro lado, el aceite esencial de *S. angustifolia* presentó la identificación

de 77 compuestos, abarcando el 94,6% del total de componentes del aceite. El componente mayoritario en este caso fue el α -pineno (12,71%), seguido por el β -felandreno (11,97%) y el 1,8-cineol (7,41%). Es importante destacar que se observa una notoria variabilidad en la composición de los aceites esenciales, incluso entre aquellos pertenecientes al mismo género y especie, como lo respalda la literatura científica. Esta variabilidad puede atribuirse a diversos factores, entre los cuales se incluyen las condiciones climáticas y medioambientales del lugar de recolección, la temporada del año en que se realizó la recolección, la situación geográfica, la disponibilidad de agua, la altitud sobre el nivel del mar, la presencia de enfermedades causadas por hongos e insectos, la parte de la planta empleada, así como los procesos de secado y almacenamiento post-cosecha, y el método utilizado para la extracción del aceite esencial⁽⁷⁰⁾. Estos factores contribuyen significativamente a la diversidad química y funcional de los aceites esenciales, lo cual debe ser considerado al interpretar y aplicar sus propiedades en diferentes contextos.

4. CONCLUSIONES

Basado en la revisión exhaustiva de la literatura sobre los efectos de los aceites esenciales en la conservación de embutidos, se puede concluir que estos compuestos naturales poseen propiedades antimicrobianas y antioxidantes que los hacen efectivos como conservantes en la industria cárnica. Los aceites esenciales extraídos de diversas plantas, como clavo,

romero, orégano, tomillo, entre otros, han demostrado su capacidad para prolongar la vida útil de los embutidos al inhibir el crecimiento de microorganismos patógenos y prevenir la oxidación lipídica. Además, se ha observado que la aplicación de estos aceites esenciales no solo contribuye a la conservación de los productos cárnicos, sino que también mejora sus propiedades organolépticas al conferirles sabores y aromas distintivos. Es importante destacar la variabilidad en la composición de los aceites esenciales debido a diversos factores ambientales y de procesamiento, lo que resalta la necesidad de un enfoque cuidadoso al seleccionar y aplicar estos compuestos en la industria alimentaria.

5. DECLARACIÓN DE FINANCIAMIENTO

La presente investigación se llevó a cabo con financiación propia.

6. DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

7. DECLARACIÓN DE AUTORES

Los autores aprueban la versión final del artículo.

8. CONTRIBUCIONES DE LOS AUTORES

EM: Introducción, Redacción final, SG: Metodología, DC: Resultados, Discusión, PR: Resumen, Conclusiones.

9. FUENTE DE FINANCIAMIENTO

Personal, trabajo colaborativo entre Docentes y consultores de la UEA y UNACH.

10. EDITOR RESPONSABLE

[Luis Daválos Daválos](#). Sociedad Científica del Paraguay, Asunción, Paraguay Email: editorial@sociedadcientifica.org.py

10. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Moreno S, Crescente O, Ortiz S, Quintero M. Chemical composition and toxic activity of the essential oil of *Simsia pubescens* Triana. Rev Cienc Tecnol Amer. 2006; 31:145-147.
2. Salgueiro L, Vila R, Tomás X, Cañigüeral S, Paiva S, Proenca da Cunha A, Adzet T. Chemotaxonomic study on *Thymus villosus* from Portugal. Biochem Syst Ecol. 2000; 28:471-482.
3. Figueiredo AC, Barroso JG, Pedro LG, Scheffer JJC. Factors affecting secondary metabolite production in plants: Volatile components and essential oils. Flavour Fragr J. 2008; 23:213-226.
4. Da Porto C, Decorti D, Kikic I. Flavour compounds of *Lavandula angustifolia* L. to use in food manufacturing: Comparison of three different extraction methods. Food Chem. 2009;112:1072–1078.
5. Tellez Monzon LA. Characterization of the essential oils of six ecotypes of oregano (*Origanum vulgare* ssp.) from the Urubamba-Cusco valley; Peru.
6. Yesil Celiktas O, Hames Köksal Z, Bagdatlioglu N, Vural H, Kızıl G, Hizlı H, Bedir E, Akbulut M, Özçelik B. Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oils of *Lavandula stoechas* L. ssp. *stoechas* growing wild in Turkey. Int J Food Microbiol. 2007; 112:321–325.
7. La Vieja CRB. Prácticas agrícolas y seguridad alimentaria: un caso de estudio en los Andes Centrales argentinos. Buenos Aires. Universidad de Buenos Aires; 2001.

Enríquez M, Serrano G, Cuadrado D, Ricaurte P. Efecto de los aceites esenciales de plantas aromáticas en la conservación de embutidos.

8. Rosero F, Carbonell KA, Regalado F. Towards new food policies in Latin America and Europe. Quito: Friedrich Ebert Foundation-FES-ILDIS; 2011.
9. Garibay MG, Ramírez RQ, Canales ALM, eds. Biotecnología alimentaria. Editorial Limusa; 1993.
10. Enriquez Estrella MA, Arboleda L, El Salous A, Torres S. Actividad biológica de la Hierba Luisa (*Cymbopogon citratus*) y sus aplicaciones en la industria. *Rev Cienc Tecnol.* 2023;40(1):90–97. Doi: <https://doi.org/10.36995/j.recyt.2023.40.010>
11. Ferrer T, de Pelekais C. Tendencias gerenciales y la gestión universitaria. *Rev Cienc Soc.* 2004;10(1):148-163.
12. Betancur HD, López JE. Aproximación conceptual y metodológica de la administración de riesgos, una nueva forma de entender el control Interno y de administrar las PYMES del eje. *Revista Española de Ciencia y Tecnología de Alimentos.* 2007;10(1):148-163.
13. Muñoz A. (2008). Caracterización de distintos péptidos antimicrobianos con actividad frente a hongos fitopatógenos de interés agroalimentario.
14. Leistner L. Emerging Food Preservation Technologies. Disponible en: <http://www.alimentatec.com/muestrapaginas.asp-contenido-content=+pdf>
15. Sáenz C, Berger H. Utilización agroindustrial del nopal. *Food & Agriculture Org.*; 2006; 162.
16. Rengifo García F. Sistema primario de tratamiento de aguas residuales industriales - Planta de procesamiento de productos cárnicos - Avícola San Fernando, Chorrillos – Lima; 2019.
17. Nychas GJE. Natural antimicrobials from plants. In: *New Methods of Food Preservation.* Gould GW, ed. Blackie Academic and Professional. 1995:58-89.

Enríquez M, Serrano G, Cuadrado D, Ricaurte P. Efecto de los aceites esenciales de plantas aromáticas en la conservación de embutidos.

18. Ouattara B, Simard RE, Holley RA, Piette GJP, Begin A. Antibacterial activity of fatty acids and selected essential oils against six meat spoilage organisms. *Int J Food Microbiol.* 1997; 37:155–162.
19. Karabagias I, Badeka A, Kontominas MG. Ampliación de la vida útil de la carne de cordero utilizando aceites esenciales de tomillo u orégano y envasado en atmósfera modificada. *Meat Sci.* 2011; 88:109-116.
20. Casado I. Optimización de la extracción de aceites esenciales por destilación en corriente de vapor. Madrid. Universidad Politécnica de Madrid; 2018.
21. López M. Essential Oils. *Offarm.* 2004;23(7):88-91. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-los-aceites-esenciales-13064296>
22. Enríquez M, Pérez M. Comportamiento antioxidante y polifenólico de la Guaviduca (*Piper carpubya* L) en extracción seca y húmeda. *Alim Cienc Ing.* 2019; 27(1):11-11.
23. Ribeiro R, Andrade M, Ramos N, Sanches A. Use of essential oils in active food packaging: Recent advances and future trends. *Trends Food Sci Technol.* 2017;61:132-140.
24. Irkin R, Kizilirmak O. Novel food packaging systems with natural antimicrobial agents. *J Food Sci Technol.* 2015;52(10):6095-6111. Doi: [10.1007/s13197-015-1780-9](https://doi.org/10.1007/s13197-015-1780-9)
25. Russo M, Gallet G, Bocchini P, Carnacini A. Essential oil chemical composition of wild populations of Italian oregano spice (*Origanum vulgare* ssp. *hirtum* (Link) Ietswaart: Preliminary evaluation of their use in chemotaxonomy by cluster analysis: Inflorescences. *J Agric Food Chem.* 1998;46:3741-3746
26. Prakash B, Kiran S. Essential oils: a traditionally realized natural resource for food preservation. *Curr Sci.* 2016;110(10):1890-1892

Enríquez M, Serrano G, Cuadrado D, Ricaurte P. Efecto de los aceites esenciales de plantas aromáticas en la conservación de embutidos.

27. Fisher K. Potential antimicrobial uses of essential oils in food: Is citrus the answer? *Trends Food Sci Technol.* 2008;19(3):156-164
28. Parry E. *The Chemistry of Essential Oils and Artificial Perfumes.* 4th Ed. New York. Van Nostrand Co.; 2008.
29. Maldonado Rivera CV, Rico Reyes NJ. Revisión bibliográfica de la planta *Thymus vulgaris* L. (Tomillo) y su potencial uso como agente antioxidante y antimicrobiano en la industria alimentaria; 2023.
30. Hernández Contreras Á. Incorporación de conservantes naturales en los piensos para peces: optimización de la calidad y vida útil de la dorada. Proyecto de investigación; 2014.
31. Ardila Q, Vargas A, Mejía G. 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.* 2009; 4:95-106.
32. Shahidi F, Janitha P, Wanasundara P. Phenolic antioxidants. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 1992;32(1):67-103.
33. Condori Cruz GR, Quispe Humpiri JL. Evaluación del Efecto Antiinflamatorio Tópico del Gel a Base del Extracto de las Hojas de *Mentha Spicata* “Hierba Buena” en Edema Plantar Inducido en Ratas Holtzman Machos. *Rev Latinoam Farm.* 2018;31(3):373-381.
34. Astudillo S. Utilización de aceites esenciales naturales como conservantes en la elaboración de salchichas de pollo [Tesis de Maestría]. Quito. Universidad Politécnica Salesiana; 2014.
35. Hilvay L. Efecto de los aceites esenciales de limón (*citrus limon*), albahaca (*ocimum basilicum* l.) y orégano (*organum vulgare*), en la conservación de la carne de cuy. Ambato. Universidad Técnica de Ambato; 2015.

Enríquez M, Serrano G, Cuadrado D, Ricaurte P. Efecto de los aceites esenciales de plantas aromáticas en la conservación de embutidos.

36. Abdalbasit AM. Effect of Essential Oils on Organoleptic (Smell, Taste, and Texture) Properties of Food. In: Baser KHC, Buchbauer G, editors. *Essential Oils in Food Preservation, Flavor and Safety*. Amsterdam. Elsevier; 2016: 131-137. Doi: [10.1016/B978-0-12-416641-7.00013-4](https://doi.org/10.1016/B978-0-12-416641-7.00013-4)
37. Pérez D, Andújar G. Color changes in meat products. *Cuban J Food Nutr*. 2000;14(2):114-123.
38. Bakkali F, Averbeck S, Averbeck D, Idaomar M. Biological effects of essential oils - A review. *Food Chem Toxicol*. 2008; 46:446–475. Doi: [10.1016/j.fct.2007.09.106](https://doi.org/10.1016/j.fct.2007.09.106)
39. Rubio MMÁ. Effect of agents for the biocontrol of ochratoxigenic molds in cured-matured sausages. Extremadura. Universidad de Extremadura; 2021.
40. Flores-Villa E, Sáenz-Galindo A, Castañeda-Facio AO, Narro-Céspedes RI, Romero (Rosmarinus officinalis L.): su origen, importancia y generalidades de sus metabolitos secundarios. *TIP*. 2020;23:1-10.
41. Condoy Suarez PM, Viveros Tul CE. Evaluación antimicrobiana del aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*) en embutidos artesanales de porcino frente a *Escherichia coli*. Quito. Universidad de las Américas; 2023.
42. Castaño HI, Ciro G, Zapata JE, Jiménez SL. Actividad bactericida del extracto etanólico y del aceite esencial de hojas de *Rosmarinus officinalis L.* sobre algunas bacterias de interés alimentario. *Vitae*. 2010;17(2):149-154.
43. Coria-Hernández J, Meléndez-Pérez R, Méndez-Albores A, Arjona-Román JL. Cambios en el contenido de mioglobina en el músculo porcino *Longissimus thoracis* durante el almacenamiento en congelación. *Rev Mex Cienc Pecu*. 2020;11(3):651-668.
44. Vázquez-Briones MC, Guerrero-Beltrán JA. Recubrimientos de frutas con biopelículas. *Temas selectos de Ingeniería de Alimentos*. 2013;7(2):5-14.

Enríquez M, Serrano G, Cuadrado D, Ricaurte P. Efecto de los aceites esenciales de plantas aromáticas en la conservación de embutidos.

45. Asensio CM. Utilización de aceites esenciales de variedades de orégano como conservante antimicrobiano, antioxidante y de las propiedades sensoriales de alimentos: quesos cottage, ricota y aceite de oliva [Tesis de maestría]. Bogotá. Universidad Nacional de Colombia; 2013.
46. Navia DMR, Moreira DEC, Moreira JFDV, Rivadeneira AAD. Replacement of nitro salts by a parsley extract (*Petroselinum crispum*) in the production of grilling sausage. *Centro Azúcar Journal*. 2019;46(5):43-48.
47. Caisaguano Moreano MA. Utilización del aceite esencial de guayaba como antioxidante y antimicrobiano en productos cárnicos; 2022.
48. García EMH, de la Cruz JUG, de la Cruz Leyva MC, Sánchez CDCP, Ceferino JG, Muñoz IYR, Mendoza TD. Hibiscus sabdariffa L. en un embutido cárnico y su efecto en las características fisicoquímicas, nutritivas, microbiológicas, y aceptación sensorial. *Nacameh*. 2018;12(2):15-29.
49. Elizabeth ATM. Comparación del efecto microbiano del aceite de albahaca (*Ocimum basilicum*) frente al uso de nitritos en la elaboración de un embutido. Quito: Universidad Agraria del Ecuador; 2020.
50. Aguilar Barriga PR. Análisis comparativo del efecto del extracto natural de eneldo y té verde sobre la estabilidad oxidativa entre carne de res y carne de pollo [Tesis de maestría]. Quito. Universidad de las Américas; 2019.
51. López DMG, Ramírez FHC, Sánchez JFG, González EMP. Analysis of the efficacy of the use of vegetable nitrites as a substitute for conventional nitrites used in sausages. *Acta Cienc Salud*. 2022;(19).
52. Enríquez-Estrella MÁ, Poveda-Díaz SE, Alvarado-Huatatoca GI. Bioactivos de la hierba luisa utilizados en la industria. *Rev Mex Cienc Agric*. 2023;14(1):1-11. Doi: <https://doi.org/10.29312/remexca.v14i1.3249>

53. Campos Gutiérrez D. Obtención y caracterización de taninos hidrolizados de tara (*Caesalpinia spinosa*) y evaluación de su eficacia antioxidante en carnes y aceites vegetales. [Tesis de Maestría]. Quito. Universidad de las Américas; 2010.
54. Tapp WN, Yancey JWS, Apple JK, Dikeman ME, Godbee RG. Noni puree (*Morinda citrifolia*) mixed in beef patties enhanced color stability. *MESC*. 2012;91:131–136.
55. Pacalla Guamán MJ. Elaboration of a red crab sausage (*Procambarus clarkii*) based on green banana (*Musa paradisiaca*) flavored with dill weed (*Anethum Craveolens*) and rosemary (*Salvia Rosmarinus*) in the city of Guayaquil. Guayaquil. Universidad de Guayaquil. Faculty of Chemical Engineering; 2022.
56. Carmona Guachamín LE, Alvarado Martínez EL. Evaluación de la eficacia antibacteriana del aceite esencial de comino (*Cuminum cyminum*) frente a *Escherichia coli* en la elaboración de embutidos frescos de cerdo. Quito. Universidad de las Américas; 2023.
57. Portillo MIL, Quisuruco Casas YM. Influence of the type of extraction on phenolic compounds of elderberry (*Sambucus peruviana*) for use in the preservation of raw sausage.
58. Carrillo L, Mora C, Álvarez R, Alzate F, Osorio E. Chemical composition and antibacterial activity against *Enterobacter cloacae* of essential oils from Asteraceae species growing in the Páramos of Colombia. *Ind Crops Prod*. 2015;77:108-115. Doi: [10.1010/j.indcrop.2015.08.047](https://doi.org/10.1010/j.indcrop.2015.08.047)
59. Enríquez M, Pérez M. Comportamiento antioxidante y polifenólico de la Guaviduca (*Piper carpunya* L) en extracción seca y húmeda. *Alim Cienc Ing*. 2019;27(1):11-11.
60. Radaelli M, Parraga B, Weidlich L, Hoehne L, Flach A, Miranda E. Antimicrobial activities of six essential oils commonly used as condiments in Brazil against *Clostridium perfringens*. *Braz J Microbiol*. 2016;47:424-430.

Enríquez M, Serrano G, Cuadrado D, Ricaurte P. Efecto de los aceites esenciales de plantas aromáticas en la conservación de embutidos.

61. Dobre A, Gagiú V, Niculita P. Preliminary studies on the antimicrobial activity of essential oils against foodborne bacteria and toxigenic fungi. *Food Technology*. 2013;35(2):16-26.
62. Adalakun OE, Oyelade OJ, Olanipekun BF. Use of Essential Oils in Food Preservation. In: Baser KHC, Buchbauer G, editors. *Food Preservative Effects of Essential Oils*. Amsterdam. Elsevier; 2016:71-84. Doi: [10.1016/B978-0-12-416641-7.00007-9](https://doi.org/10.1016/B978-0-12-416641-7.00007-9)
63. Aguilar Barriga PR. Análisis comparativo del efecto del extracto natural de eneldo y té verde sobre la estabilidad oxidativa entre carne de res y carne de pollo. [Tesis de Maestría]. Quito. Universidad de las Américas; 2019.
64. Aspé E, Roeckel M, Martí C, Jiménez R. Envasado de Carne de Vacuno con Hueso y Grasa en Atmósfera Modificada con CO₂ y CO. *Información Tecnológica*. 2008;19(6):57-69.
65. Deana A, Pittaluga L. Contribución de la bioeconomía al proceso de recuperación post COVID-19 en Uruguay. Informe final de consultoría, Programa Regular de Cooperación Técnica de la CEPAL. 2020; 14.
66. Abdollahzadeh E, Rezaei M, Hosseini H. 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*. 2014;35:177–183.
67. Tongnuanchan P, Benjakul S. Essential Oils: Extraction, Bioactivities, and Their Uses for Food Preservation. *J Food Sci*. 2014;79(7):1231 -1249.
68. Deans S, Ritchie G. Antibacterial properties of plant essential oils. *Int J Food Microbiol*. 1987;5:165–180. Doi:[10.1016/0168-1605\(87\)90034-1](https://doi.org/10.1016/0168-1605(87)90034-1)
69. Míeles Quiñónez JN. Análisis de la capacidad antioxidante del aceite esencial de chirarán en la preservación de la calidad organoléptica de alimentos cárnicos. [Tesis doctoral]; 2023.

Enríquez M, Serrano G, Cuadrado D, Ricaurte P. Efecto de los aceites esenciales de plantas aromáticas en la conservación de embutidos.

70. Pérez J, Fernández J, Sayas E. In: Technological and Nutritional Fundamentals of the Mediterranean Diet. Pérez-Alvarez JA, Sayas-Barberá E, Fernández-López J, eds. Elche. U. Miguel Hernández; 2002:103-119.