UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD CIENCIAS DE LA TIERRA

CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

Revisión bibliográfica del aceite esencial del clavo de olor *(Syzygium aromaticum)*, como agente conservante en productos alimenticios

AUTOR(ES):

Estefanía Michelle Curipallo Ankuash

Karen Mishell Tixe Guato

DOCENTE - TUTOR:

Msc. Miryam Janeth Cárdenas Bonifa

Puyo - Pastaza - Ecuador2022

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.		
Criterios	**Puntaje**	**Argumentos de la calificación**
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5/5	Cumple con los criterios
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	5/5	Cumple con los criterios
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	20/20	Cumple con los criterios
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	15/15	Cumple con los criterios
5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	15/15	Cumple con los criterios

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	15/25	Cumple con los criterios
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	5/10	Cumple con los criterios
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	5/5	Cumple con los criterios
VALORACIÓN TOTAL	85	

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	x
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	85

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
ANA LUCIA CHAFLA

ANA LUCIA CHAFLA MOINA
PAR CIEGO

Dado en la ciudad de Puyo, a los 10 días del mes de agosto de 2022

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.		
Criterios	**Puntaje**	**Argumentos de la calificación**
1. TÍTULO: **Revisión bibliográfica del aceite esencial del clavo de olor (*Syzygium aromaticum*), como agente conservante en productos alimenticios**		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5/5	
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	5/5	
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	20/20	
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	15/15	
5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	15/15	

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	25/25	
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	10/10	
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	5/5	
VALORACIÓN TOTAL	100	

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	x
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	100

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
MIGUEL ANGEL ENRIQUEZ ESTRELLA

Miguel Ángel Enríquez Estrella
DOCENTE PAR CIEGO

Dado en la ciudad de Puyo, a los 10 días del mes de agosto de 2022

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA
CARRERA DE AGROINDUSTRIA

Puyo, 03 de agosto de 2022

Por medio del presente CERTIFICO que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente al estudiante: **Curipallo Ankuash Estefania Michelle**, con C.I. **1600472532**, con el Tema: "**Revisión bibliográfica del aceite esencial del clavo de olor (*Syzygium aromaticum*), como agente conservante en productos alimenticios."**, de la carrera de Agroindustria. Docente-tutor del Trabajo de Integración Curricular, **Ing. Cárdenas Bonifa Miryam Janeth, M.Sc**, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 0%, Informe generado con fecha 3 de agosto de2022 por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
MIRYAM JANETH
CARDENAS BONIFA

Ing. Cárdenas Bonifa Miryam Janeth, M.Sc

Docente-tutor del Trabajo de Integración Curricular

Ouriginal by Turnitin

Document Information

Analyzed document	uic-asignación-de-revisión-477-Texto+del+artículo-4389-REVISION (1) (2).doc (D142619423)
Submitted	2022-08-03 04:59:00
Submitted by	Janeth
Submitter email	janedur2009@gmail.com
Similarity	0%
Analysis address	janedur2009.uea@analysis.urkund.com

Sources included in the report

Entire Document

Revisión bibliográfica del aceite esencial del clavo de olor (Syzygium aromaticum), como agente conservante en productos alimenticios

Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la Tierra
Carrera de Agroindustrias (1)

Resumen

El aceite esencial del clavo de olor tiene propiedades antibacterianas y antioxidantes, por lo que en la actualidad existe la necesidad de sustituir los conservantes químicos por aceites esenciales que ayuden en la conservación de los alimentos. El presente estudio tuvo como objetivo realizar el análisis bibliográfico del aceite esencial del clavo de olor, como agente conservante en productos alimenticios. Mediante el análisis bibliográfico de 33 documentos pertenecientes a tesis doctorales, artículos científicos y revistas científicas se pudo identificar las categorías de productos cárnicos, recubrimientos comestibles para frutas, bebidas, panadería, productos lácteos y salsas; siendo la categoría de productos cárnicos la más representativa y el porcentaje de adición de los cuales 8 productos alimenticios usan únicamente aceite de clavo y 16 productos en combinación con otros aceites para preservar la vida útil. El efecto conservante del clavo se debe gracias a su componente principal 95% de eugenol, que inhibe el crecimiento microbiano principalmente de bacterias como L. monocytigenes, S. aureus, Y. enterocolitica, B. subtilis, Campylobacter, Salmonella y S. Typhimurium; por lo que el rango de vida útil es de 12 a 30 días bajo las condiciones adecuadas de almacenamiento. La adición del aceite de clavo establece que no generan cambios significativos en las características organolépticas por lo que cumple con las expectativas en cuanto al olor, color, sabor y textura.

Palabras Clave: conservante, antibactericida, inhibición, especias, clavo de olor.

Abstract

The essential oil of clove has antibacterial and antioxidant properties, so there is currently a need to replace chemical preservatives with essential oils that help preserve food. The objective of this study was to carry out the bibliographical analysis of the essential oil of clove, as a preservative agent in food products. Through the bibliographic analysis of 24 documents belonging to doctoral theses, scientific articles and scientific journals, it was possible to identify the categories of meat products, edible coatings for fruits, beverages, bakery, dairy products and sauces; being the category of meat products the most representative and the percentage of addition of which 8 food products use only clove oil and 16 products in combination with other oils to preserve shelf life. The preservative effect of clove is due to its main component, 95% eugenol, which inhibits microbial growth, mainly of bacteria such as L. monocytigenes, S. aureus, Y. enterocolitica, B. subtilis, Campylobacter, Salmonella, and S. Typhimurium; therefore, the shelf-life range is 12 to 30 days under proper storage conditions. The addition of clove oil establishes that they do not generate significant changes in the organoleptic characteristics, which is why it meets the expectations in terms of smell, color, taste and texture.

Keywords: preservative, antibacterial, inhibition, spices, cloves.

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA
CARRERA DE AGROINDUSTRIA

Puyo, 03 de agosto de 2022

Por medio del presente CERTIFICO que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente al estudiante: **Tixe Guato Karen Mishell**, con C.I. **1600566267**, con el Tema: "**Revisión bibliográfica del aceite esencial del clavo de olor (*Syzygium aromaticum*), como agente conservante en productos alimenticios**", de la carrera de Agroindustria. Docente-tutor del Trabajo de Integración Curricular, **Ing. Cárdenas Bonifa Miryam Janeth, M.Sc**, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 0%, Informe generado con fecha 03 de agosto de 2022 por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
MIRYAM JANETH
CARDENAS BONIFA

Ing. Cárdenas Bonifa Miryam Janeth, M.Sc

Docente-tutor del Trabajo de Integración Curricular

Ouriginal by Turnitin

Document Information

Analyzed document	uic-asignación-de-revisión-477-Texto+del+artículo-4389-REVISION (1) (2).doc (D142619423)
Submitted	2022-08-03 04:59:00
Submitted by	Janeth
Submitter email	janedur2009@gmail.com
Similarity	0%
Analysis address	janedur2009.uea@analysis.urkund.com

Sources included in the report

Entire Document

Revisión bibliográfica del aceite esencial del clavo de olor (Syzygium aromaticum), como agente conservante en productos alimenticios

Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la Tierra
Carrera de Agroindustrias (1)

Resumen

El aceite esencial del clavo de olor tiene propiedades antibacterianas y antioxidantes, por lo que en la actualidad existe la necesidad de sustituir los conservantes químicos por aceites esenciales que ayuden en la conservación de los alimentos. El presente estudio tuvo como objetivo realizar el análisis bibliográfico del aceite esencial del clavo de olor, como agente conservante en productos alimenticios. Mediante el análisis bibliográfico de 33 documentos pertenecientes a tesis doctorales, artículos científicos y revistas científicas se pudo identificar las categorías de productos cárnicos, recubrimientos comestibles para frutas, bebidas, panadería, productos lácteos y salsas; siendo la categoría de productos cárnicos la más representativa y el porcentaje de adición de los cuales 8 productos alimenticios usan únicamente aceite de clavo y 16 productos en combinación con otros aceites para preservar la vida útil. El efecto conservante del clavo se debe gracias a su componente principal 95% de eugenol, que inhibe el crecimiento microbiano principalmente de bacterias como L. monocytigenes, S. aureus, Y. enterocolitica, B. subtilis, Campylobacter, Salmonella y S. Typhimurium; por lo que el rango de vida útil es de 12 a 30 días bajo las condiciones adecuadas de almacenamiento. La adición del aceite de clavo establece que no generan cambios significativos en las características organolépticas por lo que cumple con las expectativas en cuanto al olor, color, sabor y textura.

Palabras Clave: conservante, antibactericida, inhibición, especias, clavo de olor.

Abstract

The essential oil of clove has antibacterial and antioxidant properties, so there is currently a need to replace chemical preservatives with essential oils that help preserve food. The objective of this study was to carry out the bibliographical analysis of the essential oil of clove, as a preservative agent in food products. Through the bibliographic analysis of 24 documents belonging to doctoral theses, scientific articles and scientific journals, it was possible to identify the categories of meat products, edible coatings for fruits, beverages, bakery, dairy products and sauces; being the category of meat products the most representative and the percentage of addition of which 8 food products use only clove oil and 16 products in combination with other oils to preserve shelf life. The preservative effect of clove is due to its main component, 95% eugenol, which inhibits microbial growth, mainly of bacteria such as L. monocytigenes, S. aureus, Y. enterocolitica, B. subtilis, Campylobacter, Salmonella, and S. Typhimurium; therefore, the shelf-life range is 12 to 30 days under proper storage conditions. The addition of clove oil establishes that they do not generate significant changes in the organoleptic characteristics, which is why it meets the expectations in terms of smell, color, taste and texture.

Keywords: preservative, antibacterial, inhibition, spices, cloves.

Revisión bibliográfica del aceite esencial del clavo de olor (*Syzygium aromaticum*), como agente conservante en productos alimenticios

Karen Mishell Tixe Guato 1
Agi2017089@uea.edu.ec

Estefanía Michelle Curipallo Ankuash 2
autor2@uea.edu.ec

Miryam Janeth Cárdenas Bonifa M.Sc 3
mj.cardenasb @uea.edu.ec

Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la Tierra
Carrera de Agroindustrias (1)

Resumen

En la actualidad existe la necesidad de sustituir los conservantes químicos por aceites esenciales que contribuyan a la conservación de los alimentos. El presente estudio tuvo como objetivo realizar el análisis bibliográfico del aceite esencial del clavo de olor, como agente conservante en productos alimenticios, mediante el análisis bibliográfico de 33 documentos pertenecientes a tesis doctorales, artículos y revistas científicas se identificaron 24 productos en distintas categorías como: cárnicos, recubrimientos comestibles para frutas, bebidas, panadería, productos lácteos y salsas; siendo la categoría de productos cárnicos la más representativa, de esta categoría 8 productos alimenticios usan únicamente aceite de clavo de olor y 16 productos combinan aceite de clavo de olor con otros aceites esenciales que inhiben el crecimiento microbiano. El efecto conservante del aceite de clavo de olor se debe a su componente principal el eugenol con un 95%, que actúa como agente antimicrobiano e impide el desarrollo de *Listeria monocytogenes, Staphylococcus aureus, Yersinia enterocolitica, Bacillus subtilis, Campylobacter, Salmonella* y *Salmonella. Typhimurium*; por tanto, se incrementa el tiempo de vida útil en un rango de 12 a 30 días bajo las condiciones de refrigeración de 4 a 5°C. Además, se especifica que la adición del aceite de clavo de olor no genera cambios significativos en las características organolépticas que fueron evaluadas y comparadas según la normativa INEN 1338:96 Requisitos de productos cárnicos, que indican el cumplimiento de expectativas en cuanto al olor, color, sabor y textura que fueron mayormente agradables.

Palabras Clave: conservante, antibactericida, inhibición, especias, clavo de olor.

Abstract

Currently there is a need to replace chemical preservatives with essential oils that contribute to the preservation of food. The objective of this study was to carry out the bibliographic analysis of the essential oil of cloves, as a preservative agent in food

products, through the bibliographic analysis of 33 documents belonging to doctoral theses, articles and scientific journals, 24 products were identified in different categories such as: meat, edible coatings for fruits, beverages, bakery, dairy products and sauces; being the category of meat products the most representative, of this category 8 food products use only clove oil and 16 products combine clove oil with other essential oils that inhibit microbial growth. The preservative effect of clove oil is due to its main component, 95% eugenol, which acts as an antimicrobial agent and prevents the development of *Listeria monocytogenes, Staphylococcus aureus, Yersinia enterocolitica, Bacillus subtilis, Campylobacter, Salmonella and Salmonella. Typhimurium*; therefore, the useful life time is increased in a range of 12 to 30 days under refrigeration conditions of 4 to 5°C. In addition, it is specified that the addition of clove oil does not generate significant changes in the organoleptic characteristics that were evaluated and compared according to the INEN 1338:96 regulation Requirements for meat products, which indicate compliance with expectations in terms of smell, color, flavor and texture that were mostly pleasant.

***Keywords**:* preservative, antibacterial, inhibition, spices, cloves.

1. INTRODUCCIÓN

Según Casignia et al., (2018) los aceites esenciales son extractos naturales de la mezcla de compuestos orgánicos volátiles que se obtienen de plantas odoríferas (hierbas semillas y árboles), de apariencia oleosa, extraídos por métodos físicos y químicos; en su mayoría son sustancias terapéuticas y fenilpropánicas que se almacenan en los tejidos secretores de los órganos vegetales aromáticos. Debido a su potencial antibacteriano y antioxidante su uso como conservantes naturales responde a la demanda de los consumidores de alimentos seguros, saludables y nutritivos, por lo que combaten a los microorganismos patógenos causantes de enfermedades en los consumidores; los aceites esenciales tienen una amplia variedad de compuestos químicos que actúan estableciendo relaciones de sinergismo para realizar las actividades antimicrobianas, antioxidantes, antifúngicas, antivirales, insecticidas, entre otras que los caracterizan (Ceballos Toro & Londoño Giraldo, 2017).

Los aceites son empleados como aditivos para producir ciertas modificaciones que impliquen conservación del color, reforzamiento del sabor y como estabilizantes, se utiliza como gelificante en la elaboración de néctares, mermeladas y confituras. Son utilizados en la industria de las bebidas y se añaden para dar sabor y aroma (café, té, bebidas alcohólicas y no alcohólicas), también se emplea para condimentar carnes preparadas, embutidos, sopas, quesos y en la producción de caramelos, chocolates y otras confituras (Casigña et al., 2018).

Muchas de las especies se cultivan en mayor o menor escala porque producen esencias que tienen algún tipo de interés comercial. De hecho, más del 90% de la producción de aceites esenciales se utiliza como materia prima en la industria de la cosmética (perfumes y productos para la piel y el cabello), alimentaria (aromatizantes, saborizantes y

conservantes), farmacéutica (antimicrobianos principalmente) y herboristería (aromaterapia) (Usano, Palá & Díaz, 2014).

Basado en el análisis de Costés, Souza y Oliveira (2014) los aceites esenciales de plantas como el clavo de olor (*S. aromaticum*), es una de las especias utilizadas como conservante de productos alimentarios; los botones florales es la parte más comercializada que se recolecta en la etapa de maduración antes de la floración, y su principal ingrediente activo es el eugenol (85 – 95% del total/4-alil-2-vaselina), también consta de acetileno, alfa y beta cariofileno, y pequeñas cantidades de ésteres, cetonas, alcoholes y como conservante, el aceite esencial actúa como un efecto bacteriostático, las concentraciones apropiadas pueden garantizar la inocuidad, además de impartir un sabor agradable en los productos alimenticios.

Poseen actividades biológicas antibacterianas, antifúngicas, insecticidas y antioxidantes, atribuidas al eugenol y al aldehído cinámico, se utilizan tradicionalmente como saborizantes y como antimicrobianos en los alimentos. Además de la actividad, se ha reportado el uso de los aceites esenciales en envases o empaques (envases activos) que van a proteger y le van a conferir directa o indirectamente al alimento; forman parte en la elaboración de alimentos como preservantes, tratamiento de enfermedades infecciosas humanas y animales, promotor del crecimiento y salud en la producción animal para consumo humano (Toro & Giraldo, 2017).

Desde épocas anteriores el uso de sustancias químicas antibactericidas son de uso común en las industrias alimentarias, estos en altas concentraciones resultan peligrosas para la salud del consumidor, los aceites esenciales son de uso tradicional que se han incorporado paulatinamente en la elaboración de productos que cumplen con la misma función antibactericida y representan una de las alternativas a este tipo de elementos (Rodríguez Sauceda, 2011).

El objetivo del estudio es generar una revisión bibliográfica del aceite esencial del clavo de olor (*S. aromaticum*), como agente conservante en productos alimenticios, mediante la categorización de alimentos que utilizan el aceite esencial del clavo de olor; establecer la acción conservante del clavo de olor en la categoría más representativa y finalmente se analizan las características organolépticas del mismo.

2. METODOLOGÍA

2.1 Tipo de la Investigación.

Según Pulido Polo (2015), cita que la metodología debe entenderse como el estudio (descriptivo, explicativo y justificativo) de los métodos utilizados dentro de la investigación. Cabe señalar en este punto que la investigación debe entenderse como un proceso coherente basado en un cierto número de actividades, más que como un cumplimiento forzado de reglas preestablecidas. Estas actividades son tan interdependientes que los primeros pasos de un proyecto de investigación determinan en gran medida la naturaleza de los últimos pasos.

2.1.1 Ruta mixta de la investigación.

Según Hernández, Sampieri y Mendoza (2018, p.612), nombra que los métodos mixtos representan un proceso de investigación sistemático, empírico y crítico que involucra la recolección y análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta para extraer inferencias de toda la información recolectada (llamada meta-inferencias) y lograr entender mejor el fenómeno en estudio. Mediante la recolección de datos se hallaron diferentes porcentajes y cantidades de adición del aceite esencial del clavo de olor en los productos alimenticios, como también fue posible identificar a las industrias consumidoras del aceite esencial del clavo de olor para proporcionar la vida útil de los alimentos.

2.1.2 Alcance de la Investigación.

1. Descriptivo.

La investigación descriptiva tiene como objetivo identificar los atributos, características y perfiles de las personas, comunidad, proceso, objeto o cualquier otro fenómeno para el cual se realiza el análisis. Es decir, miden o recogen datos e informan sobre diversos conceptos, variables, aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno o problema a investigar. Dentro de un estudio descriptivo, el investigador selecciona una serie de preguntas, para luego recopilar información sobre cada variable, para representar lo que se investiga) (Hernández et al., 2018). Dentro de la investigación se analizó este enfoque ya que nos permitió conocer cuáles fueron los porcentajes de adición del aceite esencial en los productos alimentarios.

2. Explicativo.

Según Hernández et al., (2018) los estudios explicativos van más allá de describir o establecer relaciones entre fenómenos, conceptos o variables, que pretenden abordar las causas de los hechos de cualquier tipo (naturales, sociales, psicológicos, de salud, etc.); se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta, o por qué se relacionan dos o más variables. Se identificaron los porcentajes de adición del aceite de clavo en relación al producto, identificando y garantizando la vida útil de los alimentos.

2.2 Método de la investigación.

a. Método Inductivo.

El término inductivo definido por Palmero Suárez (2021) se realiza aplicando una hipótesis específica y luego conociendo el componente teórico detrás de ella. De acuerdo a este método se realiza un análisis de la información recopilada, que se llevó a cabo con la búsqueda de artículos científicos, tesis doctorales, revistas vigentes, las que nos permitió conocer los porcentajes de adición del aceite esencial en los productos alimenticios de consumo humano.

b. Método analítico-sintético.

Este enfoque según refiere Rodríguez Jiménez y Pérez Jacinto (2017) que a dos procesos intelectuales inversos que operan en unidad: el análisis y la síntesis. El análisis es

un proceso lógico que descompone mentalmente un todo en sus partes y cualidades, en sus múltiples relaciones, propiedades y componentes, permitiéndote estudiar el comportamiento de cada parte. La síntesis es la operación inversa que establece mentalmente una unión o combinación de partes previamente analizadas, haciendo posible descubrir las relaciones y características generales entre elementos de la realidad. Se analizaron investigaciones ya realizadas lo que nos permitió conocer aspectos de gran importancia para la descripción de nuestro tema.

2.3 Técnicas de recolección de datos.

Para la revisión de la literatura se utilizaron técnicas (diseño, manejo, análisis, estructura y redacción) y la técnica Salsa framework, que orienta las fases de búsqueda, evaluación, análisis y síntesis de la publicación. Lo que permite la búsqueda de información en base a dos criterios, el primero se basa en que contenga información veraz y que sea relevante para un tema de interés, mientras que el segundo se basa en excluir información duplicada o de menor relevancia (Morales, Pedraza y Corina, 2020).

2.4 Herramientas y/o Servicios.

Para la revisión bibliográfica se analizaron diferentes plataformas de internet que ayudaron a la composición del desarrollo del tema como tales fueron Google Académico, Scielo, Scientific Research y Elsevier; como también se utilizó dichos programas como Word que nos permitió redactar nuestro articulo científico, como también Excel que nos permitió a organizar, estructurar y analizar información de las concentraciones del clavo de olor en los productos alimenticios de forma más sencilla y ordenada, como se presenta en la Tabla 1 las fases del procedimiento que se desarrolló para la investigación planteada.

Tabla 1. Fases metodológicas de la revisión bibliográfica

Fase	Procedimiento
Selección del tema	Debido que en la actualidad la conservación de alimentos se ha convertido en una fuente importante para mantener la vida de anaquel de los productos alimenticios, se ha tomado como eje principal buscar una nueva alternativa como el aceite esencial del clavo de olor que nos proporciona la misma conservación como también evita enfermedades a largo plazo.
Descripción de problema	Se analizan el método y la justificación del problema para realizar una búsqueda de teorías, autores e investigaciones que sustenten las investigaciones actuales.
Búsqueda de fuentes de información	Para argumentar la información, se utilizaron varias plataformas como Scielo, Scientific Research, Elsevier y Google Académico para encontrar documentos sobre los métodos y adiciones del aceite esencial del clavo de olor como agente conservante dentro de los productos alimenticios.
Análisis documental	Una vez que se haya seleccionado los documentos con mayor relevancia al tema se analizan a través de forma general para interpretar dicha información.

Fuente: Adecuado de (Díaz Barriga & Morales Ramírez, 2009)

a. Metodología para la categorización los productos alimenticios que incorporan aceite del clavo de olor.

Para la recolección de información se revisaron fuentes bibliográficas de artículos científicos, revistas bibliográficas y tesis doctorales, con información de 10 años atrás mediante el ingreso de palabras claves en diferentes plataformas digitales; para la recopilación de las concentraciones del aceite del clavo se realizó una tabla utilizando el programa de Excel donde se pudo ir registrando toda información importante y relevante, como es el nombre del producto alimenticio, referencias bibliográficas y porcentaje de concentración del aceite aplicado en los alimentos. La Tabla 2 contiene la información previamente analizada y acorde al objetivo.

Tabla 2. Formato de registro de información

N.	Referencia Bibliográfica	Productos	Porcentaje de adición
1			
2			

b. Metodología para determinar la acción conservante del clavo de olor.

El análisis de información fue revisada dentro de los últimos 10 años, en artículos científicos, revistas actualizadas y tesis doctorales; que permitieron obtener información actualizada, se seleccionó palabras claves como: clavo de olor, conservante, inhibidora, antimaterial, *S. aromaticum*, productos alimenticios, mediante las plataformas anteriormente mencionadas, se encontraron temas que se enfocaban en la búsqueda de la acción inhibidora ante los microorganismos que afecten la conservación de los alimentos. En la Tabla 3 se detalla la numeración, referencia bibliográfica, producto, porcentaje efectivo, microorganismos y tiempo de vida útil.

Tabla 3. Formato utilizado para la búsqueda de información

N.	Referencia Bibliográfica	Producto	Efectividad %	Microorganismo	Tiempo de vida útil (días)
1					
2					

c. Metodología para establecer las características organolépticas de los productos alimenticios con clavo de olor.

Conforme a la información recopilada se procedió analizar las características organolépticas de los productos alimenticios más representativos. La Tabla 4 consta de numeración, referencia bibliográfica, y las características organolépticas que consta de olor, color, sabor y textura de los productos alimenticios con aceite de clavo.

Tabla 4. Formato para analizar las características organolépticas

N.	Referencia bibliográfica	Producto	O	C	S	T
1						
2						

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Categorización de los alimentos que contienen aceite de clavo de olor.

Mediante revisión bibliográfica se hallaron diferentes concentraciones del aceite esencial del clavo de olor como agente conservante dentro de los productos alimenticios, basado en la revisión de 33 documentos entre artículos, revistas científicas y tesis doctorales donde 24 fueron incluidos y 10 excluidos por no contener información relevante con respecto al tema.

Tabla 5. Concentración de adición de clavo de olor en los productos alimenticios

N.	Referencia bibliográfica	Producto alimenticio	Especificaciones de adicción a los productos
1	Babu, A. J., Sravanthi, M., Reddy, D. M., Karthikeyan, B., & Rupa sundari, A. (2012).	Empanada de res	Concentraciones de ajo 1.25%, clavo 1.5% y canela 1.1, añadido a la mezcla de la carne, conservación por refrigeración.
2	Rosas Espejel, M. (2020).	Carne de pollo fresca	Concentraciones de clavo de olor 0.30%, canela 0.33% y orégano 0.33 %, adición directa a la carne, conservación por refrigeración a 4 ± 1°C.
3	Hoque, M. M., Inatsu, M., Juneja, V., & Kawamoto, S. (2008).	Carne molida de pollo	Concentración de clavo 10% y canela 5%, adición en la mezcla de carne molida, conservación a refrigeración 5°C.
4	Shukla, V., Mendiratta, S. K., Zende, R. J., Agrawal, R. K., & Kumar Jaiswal, R. (2020).	Hamburguesas de pollo	La concentración de quitosano al 1.5%, clavo de olor al 0.5%, adición en la mezcla de la carne molida de pollo, conservación por refrigeración.
5	Oliveira, T. L. C. D., Cardoso, M. D. G., Soares, R. D. A., Ramos, E. M., Piccoli, R. H., & Tebaldi, V. M. R. (2013)	Carne molida de res	Concentraciones de clavo a 1.56, limón 3.125 y *C. monocytogenes* 6.25%, adición en la carne molida y conservación a refrigeración 5 a 2°C.
6	Talero García, M. C. (2019).	Carne de res fresca	Se utilizaron concentraciones de romero 0,25%, clavo 0,25% y ácido láctico de 0,87%, adición directa, conservación a refrigeración a 4°C
7	Siewe, F. B., Mbougueng, P. D., Tatsadjieu, L. N., Noumo, T. N., & Mbofung, C. M. (2015).	Empanada de res	Concentraciones de clavo al 0.2% y de canela al 0.2%, de conservación de carne por refrigeración.
8	Menon, K. V., & Garg, S. R. (2001).	Carne de res fresca	Concentraciones a 1% mediante la inoculación en caldo de infusión.
9	Singh, P. K., Kumar, S., Bhat, Z. F., & Kumar, P. (2014).	Chuleta	Concentraciones al 4%, conservación envasada aeróbicamente.
10	Medrano, L. (2013).	Chorizo italiano	Con una concentración de clavo de olor 0.5%, semilla de cilantro y semilla de mostaza.
11	Mytle, N., Anderson, G. L., Doyle, M. P., & Smith, M. A. (2006).	Salchicha de pollo	Mediante la aplicación superficial del 1% y 2% de concentraciones las muestras fueron inoculadas en placas Petri.
12	Tofiño Rivera, Ortega Cuadros, Herrera Hinojosa, Fragoso Castilla, & Pedraza Bertild, (2017).	Chorizo	Tratamientos: T1 tomillo, T2 clavo y T3 a 1% de cada aceite en placas de incubación, logrando el tomillo y clavo mayor efectividad como aditivo en la elaboración a 0.0125%.
13	Cardona Henao, Mejía Gonzales (2009)	Salami	Mediante la adición de concentraciones de orégano 0,1%. tomillo 0.5% y clavo 0.0125%, esto se realiza durante la mezcla

			de aditivos, demostrando que aceite de clavo de olor, muestran resultados positivos a 0.0125%.
14	Carlos Armas Caballero, Luis Márquez Villacorta, Carla Pretell Vásquez (2011).	Chicha de maíz	Se adicionó los aceites esenciales de clavo de olor y canela solos y combinados en las concentraciones de 0.05, 0.10 y 0.20%, seguidamente depositados en placas Petri, determinando que los aceite y su combinación a 0.20%, obtuvieron la misma acción fungistática.
15	Acevedo, D., Pastrana, Y., & Durango, A. (2016).	Chicheme	Se adicionó una mezcla de clavo y de canela en proporciones: T1 (0.073 %), T2 (0.146%) y T3 (0.219%).
16	García, L. A. G., De Paula, C. D., & Puche, Y. I. P. (2017).	Avena	Concentraciones de clavo y canela: T1 (0.073%), T2 (0.146%), T3 (0.219%), T4 avena sin especias; se aplicó dos procesos de cocción con la adición de las mezclas, determinando el T3 logró una mayor efectividad sin alteraciones negativas.
17	Barrazueta-Rojas, S. G., Falconí, J. F., Navarro-Ojeda, M. N., Oleas-López, J. M., & Mendoza-Zurita, G. X. (2018).	Recubrimiento comestible de fresas	Concentraciones en combinación de clavo de olor de 2%), gelatina 1%, pectina 1%, cera de abeja 1% en la fresa mediante pulverización.
18	Anaya-Esparza, L. M., Pérez-Larios, A., Ruvalcaba-Gómez, J. M., Sánchez-Burgos, J. A., Romero-Toledo, R., & Montalvo-González, E. (2020).	Recubrimiento comestible de fresas	Concentraciones de tomillo al 0.1% y clavo al 0.2% por pulverización.
19	Trujillo, C. A. V., Aguirre, R. V., Patiño, I. W. A., Cabello, G. G. C., & Evangelista, L. L. T. (2021).	Recubrimiento comestible de fresa	Concentraciones mezcla de aceite de canela y clavo de olor en diferentes porcentajes: canela (10.05% y 0.025%), clavo (10.05% y 0.05%) por inmersión.
20	Menon, K. V., & Garg, S. R. (2001).	Queso	Concentraciones a 1% mediante la inoculación en caldo de infusión.
21	Charfi, I., Moussi, C., Ghazghazi, H., Gorrab, A., Louhichi, R., & Bornaz, S. (2021).	Queso	Las concentraciones de 0.04% a 2%, se usó el método de macrodilución de la cuajada.
22	Pilco Quesada, Silvia1; Quito Vidal, Moisés; Quispe Condori, Sócrates (2009).	Pan	Se inoculó el aceite a tres concentraciones 10%, 12.5% y 15%.
23	Acosta Dávila, S. C. (2014).	Almidón de yuca	Los aceites utilizados fueron de orégano, clavo y canela a cuatro formulaciones diferentes de 1% cada uno, se añadieron en el mezclado.
24	Fuentes, J. M., Loza, M. T., Murillo, I. V., Carrión, L. C., Ortega, H. S., & Antúnez, H. D. (2020).	Salsa de chile Jalapeño	Mediante un diseño de mezcla optimizado con el programa Desing Expert, las formulaciones para la prueba se obtuvieron a partir de la mezcla de chile jalapeño con concentraciones de concentrado de papaya del 30% al 60%, sal del 0.5% al 1%, vinagre entre 5% y 20% y clavo 10% como conservante de prueba.

Basado en el análisis de la información de 24 productos alimenticios se determinó que incorporan el aceite de clavo de olor solo y en combinación con aceites de otras especias para mejorar la calidad y aumentar la vida útil del producto alimenticio, como: empanada de res (2), carne de pollo fresca, carne molida de pollo, hamburguesas de pollo, carne molida de res, carne fresca de res, carne fresca de res, chuleta, salchicha de pollo, chorizo (2), salami, chicha de maíz, chicheme, avena, recubrimiento comestible de fresa (3), queso (2), pan, almidón de yuca y Salsa de chile Jalapeño.

3.1.1 Especificación de los productos alimentarios según sus categorías.

Se identificaron seis categorías: productos cárnicos, recubrimientos comestibles para frutas, bebidas, panadería, productos lácteos y salsas; siendo los productos cárnicos la categoría más representativa con 13 documentos, bebidas y coberturas comestibles con 3

documentos cada una, productos de panadería y productos lácteos con 2 documentos cada uno y Salsa de chile Jalapeño con 1 documento.

1. **Productos cárnicos:** entre estos están las empanadas de res (Babu et al., 2012 y Siewe et al., 2015), carne de pollo (Espejel, 2020), salami (Cardona & Mejía, 2009), carne molida de res (Oliveira et al., 2013), carne fresca de res (Menon & Garg, 2001 y García, 2019), carne molida de pollo (Hoque et al., 2008), hamburguesas de pollo (Shukla et al., 2020), chuleta (Singh et al., 2014), chorizo (Medrano, 2013; Tofiño et al., 2017) y salchicha de pollo (Mytle et al., 2006).
2. **Recubrimientos comestibles para frutas:** los documentos encontrados están relacionados específicamente a fresas (Barrazueta et al., 2018; Anaya-Esparza et al., 2020 y Trujillo et al., 2021).
3. **Bebidas:** esta categoría incluye tres productos como la chicha de maíz (Caballero et al., 2011), chicheme (Acevedo & Durango, 2016) y avena (García & Puche, 2017).
4. **Panadería:** se identificaron dos productos el pan (Quesada et al., 2009) y almidón de yuca (Acosta Davila, 2014).
5. **Productos lácteos:** se presentan dos productos relacionados al queso (Menon & Garg, 2001 y Charfi et al., 2021).
6. **Salsas:** Salsa de chile Jalapeño (Fuentes et al., 2020).

3.1.2 Porcentajes de adición de aceite del clavo en productos alimenticios.

En las categorías de productos cárnicos, lácteos y panadería se identificaron seis productos que incorporan únicamente aceite del clavo como agente conservante. En la Tabla 6 se especifican los productos alimentarios, el porcentaje de adición del aceite y la referencia bibliográfica.

Tabla 6.Concentraciones del clavo de olor en productos alimenticios

Producto	Clavo de olor%	Referencia bibliográfica
Carne fresca de res	1	(Menon & Garg, 2001)
Chuleta	4	(Singh et al., 2014)
Chorizo italiano	0.5	(Medrano, L. (2013)
Salchicha de pollo	1 a 2	(Mytle et al., 2006)
Queso	1	(Menon & Garg, 2001)
Queso	0.04 a 2	(Charfi et al., 2021)
Pan	10, 12.5 y 15	(Quesada et al., 2009)
Salsa de chile Jalapeño	10	(Fuentes et al., 2020

Basado en el análisis de los productos alimenticios incorporados únicamente con aceite del clavo de olor se encuentran los productos cárnicos como carne fresca, chorizo italiano, chuleta y salchicha de pollo donde el porcentaje de adición está entre 0.5 y 4; entre los

productos lácteos el queso los porcentajes son de 1 a 2, en la categoría de panadería el pan al 15% y en Salsas de chile Jalapeño con 10%; estos rangos de adición son los que demostraron mayor efectividad en cuanto a la acción conservante; lo que demostró que cada producto alimentario necesita diferentes concentraciones de adición de aceite de clavo para aumentar la vida útil y disminuir el crecimiento de microbiano.

3.1.3 Productos alimenticios con mezclas de aceites.

En el análisis bibliográfico se identificó información relacionada con distintas concentraciones de aceite de clavo en combinación con aceites de otras especies como agentes conservantes en los productos alimenticios. La tabla 7 especifica los productos alimentarios, el porcentaje de adición de aceite según la especie y la referencia bibliográfica.

Tabla 7. Porcentajes de aceites en combinación con aceite de otras especies

Referencia bibliográfica	Producto	Clavo de olor %	Canela%	Tomillo%	Orégano%	Romero%
(Babu et al., 2012)	Empanada de res	1.5	1.1	-	-	-
(Espejel, 2020)	Carne de pollo fresca	0.30	0.30	-	0.30	-
(Hoque et al., 2008)	Carne molida de pollo	10	5	-	-	-
(Shukla et al., 2020)	Hamburguesas de pollo	0.5	-	-	-	-
(Oliveira et al., 2013)	Carne molida de res	1.56	-	-	-	-
(García, 2019)	Carne fresca de res	0.25	-	-	-	0.25
(Siewe et al., 2015)	Empanada de res	0.2	0.2	-	-	-
(Tofiño et al., 2017)	Chorizo	0.0125	-	0.0125	-	-
(Cardona & Mejía, 2009)	Salami	0.0125	-	0.5	0.1	
(Caballero et al., 2011)	Chicha de maíz	0.05, 0.10 y 0.20	0.05, 0.10 y 0.20	-	-	-
(Acevedo & Durango, 2016)	Chicheme	0.073, 0.146 y 0.219	0.073, 0.146 y 0.219	-	-	-
(García & Puche, 2017)	Avena	0.073, 0.146 y 0.219	0.073, 0.146 y 0.219	-	-	-
(Barrazueta et al., 2018)	Recubrimiento comestible de fresas	2	-	-	-	-
(Anaya-Esparza et al., 2020)	Recubrimiento comestible de fresas	0.2	-	0.1	-	-
(Trujillo et al., 2021)	Recubrimiento comestible de fresas	10.05 y 0.05	10.05 y 0.025	-	-	-
(Acosta Davila, 2014)	Almidón de yuca	1	1	-	-	-

Basado en el análisis de los productos alimenticios en combinación con otras especias se puede identificar que el intervalo en porcentajes del clavo es de 0.0125 a 10.5; por tanto el

aceite de canela es el más representativo con 9 productos combinados con clavo de olor donde el porcentaje de adición es de 0.025 a 10.05, seguido por el aceite de tomillo con un intervalo de 0.1 a 0.5 en 3 productos, el aceite de orégano con 2 productos con porcentajes que van de 0.1 a 0.30 y el aceite de romero con el 0.25%, demostrando que en función a las distintas especies se pueden establecer una serie de porcentajes direccionados a conservar el producto o inhibir el crecimiento microbiano y así incrementar la vida útil de los mismos.

Según Barrazueta et al., (2018) explican que exceder el 2% de aceite esencial de clavo puede afectar los parámetros fisicoquímicos como pérdida de peso, textura, sólidos solubles, pH, entre otros en el recubrimiento comestible. Dentro de los productos identificados con porcentajes de aceites combinados de clavo de olor y canela está la carne molida y los recubrimientos comestibles que van de 5 y 10% que demuestran efectividad antimicrobiana y alarga la vida útil de los productos alimenticios (Hoque et al., 2008 y Trujillo et al., 2021).

3.2 Efecto conservante del aceite del clavo en la categoría más representativa.

El aceite del clavo es considerado como un antimicrobiano natural donde su efectividad al incorporar solo o en combinación con otros aceites de especias naturales son capaces de inhibir la actividad metabólica de los microorganismos en los alimentos que afectan a la salud humana. En la Tabla 8 se presenta información relacionada con los microorganismos que inhibe el aceite del clavo y el tiempo de vida útil que tienen los alimentos.

Tabla 8. Efecto conservante del aceite de clavo

N.	Referencia Bibliográfica	Producto	% Efectividad del clavo de olor	Microorganismo	Tiempo de vida útil (días)
1	(Babu et al., 2012)	empanada de res	1.5	*Staphylococcus aureus* *Listeria monocytogenes*	14
2	(Siewe et al., 2015)	empanada de res	0.2	*Escherichia Coli* *S. aureus*	28
3	(Espejel, 2020)	carne de pollo fresca	0.30	*L. monocytogenes* *E. coli* *Salmonella*	15
4	(Cardona & Mejía, 2009)	salami	0.0125	*Bacillus subtilis* *Yersinia enterocolitica* *S. enteritidis* *Salmonella Typhimurium*	21
5	(Oliveira et al., 2013)	carne molida de res	1.56	*L. monocytogenes*	24

6	(Menon & Garg, 2001)	carne fresca de res	1	*L. monocytogenes*	12
7	(García, 2019)	carne fresca de res	1.25	*L. monocytogenes*	14
8	(Hoque et al., 2008)	carne molida de pollo	10	*L. monocytogenes* *S. aureus* *E. coli* *S. Enteritidis*	25
9	(Shukla et al., 2020)	hamburguesas de pollo	1.5	*L. monocytogenes* *Campylobacter* *Salmonella*	30
10	(Singh et al., 2014)	chuleta	4	*L. monocytogenes* *S. aureus*	15
11	(Medrano, 2013)	chorizo	0.5	*L. monocytogenes* *S. aureus* *B. subtilis* *Y. enterocolitica*	10
12	(Tofiño et al., 2017)	chorizo	1.0125	*Listeria* *S. aureus* *B. subtilis* *Y. enterocolitica* *S. Enteritidis* *S. Typhimurium* *Proteus mirabilis*	24
13	(Mytle et al., 2006)	salchicha de pollo	2	*L. monocytogenes* *Campylobacter* *S. Enteritidis* *E. coli* *S. aureus*	14

El aceite del clavo presenta componentes antimicrobianos principalmente el eugenol con un 95% siendo el de mayor proporción en los aceites de las diferentes especies que influye en la inhibición del crecimiento microbiano principalmente de bacterias como *L. monocytigenes*, *S. aureus*, *Y. enterocolitica*, *B. subtilis*, *Campylobacter*, *Salmonella* y *S. Typhimurium*, que se pueden desarrollar en función a las características del producto; por tanto se pretende suprimir los agentes químicos por componentes naturales que cumplen la misma función.

Para el tiempo de conservación de los alimentos se establece que el rango de vida útil es de 12 a 30 días bajo las condiciones adecuadas de almacenamiento; siendo la hamburguesa de pollo que tiene mayor tiempo de vida útil (30 días), pero que se aplica en bajos porcentajes de adición de aceite a 1.5%; en comparación a la carne molida de pollo donde se introduce el mayor valor de concentración que es 10%, pero su tiempo de durabilidad es de 25 días de almacenamiento.

3.3 Características organolépticas de los productos con aceite del clavo olor.

Basada en la revisión de 13 documentos bibliográficos se identificaron las características organolépticas de los productos cárnicos siendo la categoría más representativa. En la Tabla 9 se define las características sensoriales analizadas en función a la Normativa INEN 1338:96 establecidas para productos cárnicos basadas en la determinación de color, olor, sabor y textura, donde también ingresa la especificación en torno al grado de alteración que pueden tener los productos alimenticios.

Tabla 9. Características organolépticas de los productos cárnicos con aceite de clavo

N.	Referencia bibliográfica	Producto	O	C	S	T
1	(Babu et al., 2012)	empanada de res	-	-	AC	-
2	(Siewe et al., 2015)	empanada de res	-	A	A	-
3	(Espejel, 2020)	carne de pollo	-	A	-	-
4	(Cardona & Mejía, 2009)	salami	AC	A	A	-
5	(Oliveira et al., 2013)	carne molida de res	A	A	A	-
6	(Menon & Garg, 2001)	carne fresca de res	AC	AC	AC	AC
7	(García, 2019)	carne fresca de res	AC	A	AC	AC
8	(Singh et al., 2014)	chuleta	AC	A	AC	AC
9	(Medrano, 2013)	chorizo	A	AC	A	AC
10	(Tofiño et al., 2017)	chorizo	A	AC	A	AC
11	(Mytle et al., 2006)	salchicha de pollo	AC	A	AC	-
12	(Hoque et al., 2008)	carne molida de pollo	A	-	A	-
13	(Shukla et al., 2020)	hamburguesa de pollo	A	A	A	-

Nota: **A**: agradable, **AC**: aceptable, **C**: color, **O**: olor, **S**: sabor, **T**: textura

La normativa INEN 1338:96 establecen las características organolépticas a cumplir en los productos cárnicos, según la evaluación realizada por los diferentes autores en sus documentos se especifica el cambio que presentan los productos que añaden aceite del clavo de olor.

a. **Olor:** la evaluación en cuanto a esta característica permite establecer que no existen cambios significativos entre ellos el porcentaje es similar para aspectos de agradable (Hoque et al., 2008; Oliveira et al., 2013; Medrano, 2013; Tofiño et al., 2017; Shukla et al., 2020) y la característica aceptable (Menon & Garg, 2001; Mytle et al., 2006; Cardona & Mejía, 2009; Singh et al., 2014 y García, 2019).

b. **Color:** en cuanto al color está establece que mayormente es agradable (Mytle et al., 2006; Cardona & Mejía, 2009; Oliveira et al., 2013; Singh et al., 2014; Siewe et al., 2015; García, 2019 y Espejel, 2020) y en los cuatros documentos se evalúa como aceptable (Menon y Garg, 2001; Medrano, 2013 y Tofiño et al., 2017).

c. **Sabor:** en cuanto al sabor están dentro de los rangos establecidos de manera mayoritaria esta la característica agradable mencionados por, (Hoque et al., 2008; Cardona y Mejía, 2009; Oliveira et al., 2013; Medrano, 2013; Siewe et al.,

2015; Tofiño et al., 2017 y Shukla et al., 2020) y de forma notoria con cuatro revisiones se evalua como aceptable (Menon & Garg, 2001; Mytle et al., 2006; Babu et al., 2012; Singh et al., 2014 y García, 2019).

d. Textura: en cuanto a la textura no está dentro de los niveles óptimos de las características organolépticas, demostrado por los mismos investigadores que evaluaron los productos no lo consideran como agradable por pequeñas modificaciones que presentaron; por lo tanto, no cumplen con las características idóneas y la calificación se considera como aceptable (Menon y Garg, 2001; Medrano, 2013; Singh et al., 2014; Tofiño et al., 2017 y García, 2019).

3.3.1 Cuadro comparativo de las características organolépticas.

Basados en las normativas para productos cárnicos, se realizó el análisis comparativo de las propiedades organolépticas definidas en la categoría de los alimentos cárnicos que incorporan aceite de clavo solo o en combinación con aceites de otras especies en su formulación. La Tabla 10 especifica las características organolépticas a evaluar, según las especificaciones de la normativa INEN 1338:96 y nivel de evaluación.

Tabla 10. Características organolépticas comparativas

Características organolépticas	INEN 1338:96	Nivel de evaluación
Color	Propio y característico del producto, libre de coloraciones anormales	Agradable
Olor	Propio del producto, agradable, libre de olores extraños	No presenta cambios significativos
Sabor	Propio del producto y exento de sabores extraños	Agradable
Textura	Firme, consistente y homogénea	Aceptable

Fuente: (NTE INEN 1338:96, 2012).

DISCUSIÓN

Según Medrano, L. (2013) y Singh et al., (2014), determinan que, con un adecuado porcentaje de adición en productos cárnicos, únicamente con aceite de clavo se demostró su mayor efectividad en un rango entre 0.5% a 4 % como agente conservante, mientras que, con un manejo de mezclas con otros aceites esenciales su rango de efectividad es mejor en combinación con el aceite de canela presentando un porcentaje de adición entre 0.0125% a 10.5 % para alargar la vida útil de los mismo Tofiño et al., (2017) y Trujillo et al., (2021),

Según lo menciona Souto et al., (2017), la tarea de los conservantes sintéticos es prevenir e inhibir las transformaciones dañinas causadas por microorganismos. Sin embargo, según la revisión bibliográfica los conservantes naturales también tienen la misma función que conservantes químicos, el aceite de clavo como agente antimicrobiano es el eugenol permitiendo inhibir el crecimiento microbiano como *L. monocytigenes, S. aureus, Y. enterocolitica, B. subtilis, Campylobacter, Salmonella* y *S. Typhimurium* a una concentración entre 0.0125% a 10.05%; otros estudios realizados por Pastrana y Durango,

et al, (2017) demostraron que en concentraciones de aceite de clavo de 2.5% a 5% inhibe la actividad antimicrobiana frente a *S. typhimurium y S. enteritidis.*

Según Aguilar y López, (2013) menciona que las características organolépticas del aceite de clavo debe ser un color amarillo-marrón claro, con un aroma característico y sabor picante que es ligeramente miscible en agua y adquiere un color marrón por tanto con el envejecimiento o en contacto con el aire, la vida de almacenamiento es corta si no se protege adecuadamente, sin embargo, en el análisis de los productos alimenticios de la investigación se pudo concluir que en el color, olor y sabor fueron evaluados de una manera agradable mientras que en la textura tuvo un aspecto aceptable por pequeñas modificaciones que se presentaron al no cumplir con la Normativa INEN 1340:96 de los Requisitos de productos cárnicos.

4. CONCLUSIONES

Se identificaron 23 productos alimenticios integrados en seis categorías como: productos cárnicos, recubrimientos comestibles para frutas, bebidas, panadería, productos lácteos y salsas; la categoría de productos cárnicos es la más representativa con 13 productos, donde se adiciona únicamente clavo de olor en porcentajes de 0.5 a 4 o también en combinación con aceites de otras especias; la combinación de los aceites del clavo de olor y la canela están en rangos de 0.0125% a 10.05% según el tipo de alimento.

El eugenol es el componente del aceite de clavo de olor que actúa como agente de inhibición frente al crecimiento microbiano principalmente *L. monocytigenes*, *S. aureus*, *Y. enterocolitica*, *B. subtilis*, *Campylobacter*, *Salmonella* y *S. Typhimurium*, que permite incrementar el tiempo de vida útil de los productos de 12 a 30 días bajo condiciones de refrigeración a 4 a 5°C durante el almacenamiento.

Se establecen los rangos óptimos de concentración, estableciendo que los cambios con adición de aceite del clavo de olor solo o en combinación con aceites de otras especias no generan cambios significativos, por ende, cumplen con las especificaciones dentro de las normativas INEN 1338:96, manteniendo las características organolépticas que indica el cumplimiento en cuanto al olor, color, sabor y textura demostrando que mayormente fueron agradables los productos cárnicos.

REFERENCIAS

Acevedo, D., Pastrana, Y., & Durango, A. (2016). Estabilidad de chicheme procedente del departamento de Córdoba Colombia. Revista UDCA Actualidad & Divulgación Científica, 19(2), 395-402.

Acosta Dávila, S. C. (2014). Propiedades de films de almidón de yuca y gelatina. Incorporación de aceites esenciales con efecto antifúngico (Doctoral dissertation, Universitat Politécnica de València).

Aguilar-González, A., & López-Malo, A. (2013). Extractos y aceite esencial del clavo de

olor (Syzygium aromaticum) y su potencial aplicación como agentes antimicrobianos en alimentos. Temas selectos de ingeniería de alimentos, 7(2), 35-41.

Anaya-Esparza, L. M., Pérez-Larios, A., Ruvalcaba-Gómez, J. M., Sánchez-Burgos, J. A., Romero-Toledo, R., & Montalvo-González, E. (2020). Funcionalización de los recubrimientos a base de quitosano para la conservación postcosecha de frutas y hortalizas. TIP. Revista especializada en ciencias químico-biológicas, 23.

Babu, A. J., Sravanthi, M., Reddy, D. M., Karthikeyan, B., & Rupasundari, A. (2012). Studies on the effect of essential oils of spices on physico-chemical, microbial and organoleptic properties of chicken meat patties during refrigerated storage. Journal of Advanced Veterinary Research, 2(2), 127-136.

Barrazueta-Rojas, S. G., Falconí, J. F., Navarro-Ojeda, M. N., Oleas-López, J. M., & Mendoza-Zurita, G. X. (2018). Pysicochemical properties and application of edible coatings in strawberry Fragaria x Ananassa) preservation. Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín, 71(3), 8631-8641.

Barriga, F. D., & Morales, R. (2009). Aprendizaje colaborativo en entornos virtuales: un modelo de diseño instruccional para la formación profesional continua. Revista de Tecnología y Comunicación Educativas. México, ILCE, 22, 23.

Ceballos Toro, V., & Londoño Giraldo, L. M. (2017). Aceites esenciales en la conservación de alimentos.

Centroamericano, R. T. (2012). Alimentos y Bebidas Procesadas. Aditivos Alimentarios

Charfi, I., Moussi, C., Ghazghazi, H., Gorrab, A., Louhichi, R., & Bornaz, S. (2021). Using Clove Essential Oil to Increase the Nutritional Potential of Industrial Fresh Double Cream Cheese. Food and Nutrition Sciences, 12(12), 1269-1286.

Chasiloa Suarez, P. L. (2019). Evaluación de recubrimiento comestible a base de aceites esenciales de canela (*Cinnamomum verum*) y clavo de olor (*Syzygium aromaticum*) en la conservación de frutos de mora de castilla (*Rubus glaucus Bent*) (Bachelor's thesis).

Cortés-Rojas, D. F., de Souza, C. R. F., & Oliveira, W. P. (2014). Clove (*Syzygium aromaticum*): a precious spice. Asian Pacific journal of tropical biomedicine, 4(2), 90-96. https://doi.org/10.1016/S2221-1691(14)60215-X

Ecuatoriana, N. T. (2012). Carne y Productos Cárnicos. Productos Cárnicos crudos. Productos Cárnicos curados-madurados y Productos Cárnicos Precocidos-Cocidos [En línea] [Citado el: 15 de enero de 2012.] http://www. inen. gob. ec/images/pdf/nte/1338-3. pdf.

Escalante Valverde, V. D. (2020). Evaluación de la capacidad conservante del aceite esencial de clavo de olor (*Syzygium aromaticum*) aplicado en la elaboración de yogurt tipo II (Bachelor's thesis). http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/19738

Fuentes, J. M., Loza, M. T., Murillo, I. V., Carrión, L. C., Ortega, H. S., & Antúnez, H. D. (2020). Efecto del eugenol en la vida útil de una salsa de chile jalapeño (*Capsicum annum*) y papaya (*Carica papaya*). Nexo Revista Científica, 33(01), 69-76.

García, L. A. G., De Paula, C. D., & Puche, Y. I. P. (2017). Evaluación de sustancias antimicrobianas naturales en la conservación de avena sinuana.

Henao, L. E. C., & Mejía, L. F. (2009). Evaluación del efecto antioxidante de aceites esenciales y extractos de *Eugenia caryophyllata, Origanum vulgare y Thymus vulgaris*. Biosalud, 8, 58-70.

Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta, Ciudad de México, México: Editorial Mc Graw Hill Education, Año de edición: 2018, ISBN: 978-1-4562-6096-5, 714 p. Revista de alimentación contemporánea y.

Hoque, M. M., Inatsu, M., Juneja, V., & Kawamoto, S. (2008). Antimicrobial activity of cloves and cinnamon extracts against food borne pathogens and spoilage bacteria and inactivation of Listeria monocytogenes in ground chicken meat with their essential oils. Rep Nat'l Food Res Inst, 72, 9-21.

López Casignia, R. E., Pino Falconí, P. R., Zambrano Núñez, T. M., & Paredes Guerrero, R. B. (2019). Utilización de aceites esenciales de la planta tipo (*Minthostachys mollis*) para la conservación de carne de hamburguesa. Ciencia Digital, 3(2.6), 332-348. https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v3i2.6.570

Medrano, L. (2013). Desarrollo y evaluación de extractos etanólicos de tres especias como antimicrobianos en chorizo italiano Zamorano.

Menon, K. V., & Garg, S. R. (2001). Inhibitory effect of clove oil on Listeria monocytogenes in meat and cheese. Food microbiology, 18(6), 647-650.

Menon, K. V., & Garg, S. R. (2001). Inhibitory effect of clove oil on Listeria monocytogenes in meat and cheese. Food microbiology, 18(6), 647-650.

Morales-Vargas, A., Pedraza, R., & Codina, L. (2020). Calidad en sitios web: análisis de la producción científica. El Profesional de la información. 2020; 29 (5): e290508.

Mytle, N., Anderson, G. L., Doyle, M. P., & Smith, M. A. (2006). Antimicrobial activity of clove (*Syzgium aromaticum*) oil in inhibiting Listeria monocytogenes on chicken frankfurters. Food control, 17(2), 102-107.

NTE INEN-CODEX 192. (12 de 2016). Instituto de Normalización Ecuatoriana. Obtenido del Instituto de Normalización Ecuatoriana: https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen-codex_192.pdf

Oliveira, T. L. C. D., Cardoso, M. D. G., Soares, R. D. A., Ramos, E. M., Piccoli, R. H., & Tebaldi, V. M. R. (2013). Inhibitory activity of *Syzygium aromaticum* and *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf. essential oils against Listeria monocytogenes inoculated in bovine ground meat. Brazilian Journal of Microbiology, 44, 357-365.

Palmero Suárez, S. (2021). La enseñanza del componente gramatical: El método deductivo e inductivo.

Pastrana Peluche, Y. I., Acevedo Correa, D., & Durango Villadiego, A. M. (2017). Efecto

antimicrobiano del clavo y la canela sobre patógenos. Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial, 15(1), 56. https://doi.org/10.18684/bsaa(15)56-65.

Pulido Polo, M. (2015). Ceremonial y protocolo: métodos y técnicas de investigación científica. Opción: Revista de Ciencias Humanas y Sociales, 1 Extra, 1137-1156.

Quesada, S. P., Vidal, M. Q., & Condori, S. Q. (2009). Conservación de pan artesanal Ezequiel y pan superbueno usando aceite esencial de clavo de olor (*Eugenia caryophillus*). Revista de investigación universitaria, 1(1).

Quesada, S. P., Vidal, M. Q., & Condori, S. Q. (2009). Conservación de pan artesanal Ezequiel y pan superbueno usando aceite esencial de clavo de olor (*Eugenia caryophillus*). Revista de investigación universitaria, 1(1).

Rodríguez Jiménez, A., & Pérez Jacinto, A. O. (2017). Métodos científicos de indagação e de construção do conhecimento. Revista Ean, (82), 179-200.

Rosas Espejel, M. (2020). Actividad antioxidante y antimicrobiana de extractos naturales en la conservación de la carne de pollo.

RTCA, R. T. C. 67.04. 54: 10. (2012). Alimentos y Bebidas Procesadas. Aditivos Alimentarios.

Sauceda, E. N. R. (2011). Uso de agentes antimicrobianos naturales en la conservación de frutas y hortalizas. Ra Ximhai: revista científica de sociedad, cultura y desarrollo sostenible, 7(1), 153-170.

Shukla, V., Mendiratta, S. K., Zende, R. J., Agrawal, R. K., & Kumar Jaiswal, R. (2020). Effects of chitosan coating enriched with *Syzygium aromaticum* essential oil on quality and shelf-life of chicken patties. Journal of Food Processing and Preservation, 44(11), e14870.

Siewe, F. B., Mbougueng, P. D., Tatsadjieu, L. N., Noumo, T. N., & Mbofung, C. M. (2015). The potential application of syzygium aromaticum and Cymbopogon citratus essential oils as natural preservatives of beef patties. Food and Nutrition Sciences, 6(03), 374.

Singh, P. K., Kumar, S., Bhat, Z. F., & Kumar, P. (2014). Effect of clove oil on the storage quality of aerobically packaged fiber-enriched chevon cutlets. Journal of Meat Science, 10(1), 36-43.

Souto, E., Mariné, A., Reglero, G., Palou, A., Mestres Lagarriga, J., Gil Martín, J. C., Julian, L., & Colomer Xena, Y. (2017). La ciencia para la disponibilidad sostenible y seguridad alimentaria en las técnicas de conservación. I-Componentes conservantes y antioxidants.

Talero García, M. C. (2019). Utilización de aceites esenciales en combinación con ácido láctico para extender la vida útil de carnes bovinas (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de La Plata).

Tofiño Rivera, A., Ortega Cuadros, M., Herrera Hinojosa, B. K., Fragoso Castilla, P., &

Pedraza Claros, B. (2017). Conservación microbiológica de embutido cárnico artesanal con aceites esenciales *eugenia caryophyllata y thymus vulgaris*. Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial, 15(Edición Especial 2), 30. https://doi.org/10.18684/bsaa(15).591

Trujillo, C. A. V., Aguirre, R. V., Patiño, I. W. A., Cabello, G. G. C., & Evangelista, L. L. T. (2021). Aplicación de Aceite Esencial de Canela (*cinnamomum verum*) y Clavo de Olor *(syzygium aromaticum*) en la cobertura comestible y tiempo de vida útil de la Fresa (*fragaria ananassa*). Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 5(2), 1504-1526.

Usano-Alemany, J., Paúl, J. P., & Díaz, S. (2014). Aceites esenciales: conceptos básicos y actividad antibacteriana. Reduca (Biología), 7(2).

Valladolid, A. G. (2016). Efectos del aceite esencial del clavo de olor *(syzgium aromaticum*) sobre la caracterización y vida útil de tomates (*solanum lycopersicum*) frescos.

5. MARCO TEÓRICO

Antecedentes.

Según García Valladolid (2016), la capacidad conservante del clavo *(Syzygium aromaticum)* y canela *(Cinnamomum veru*m), sobre la levadura *(Rhodotorula mucilaginosa)* en leche chocolatada. Los aceites de clavo y canela se evaluaron in vitro como una nueva fuente de conservantes naturales sobre la levadura *Rhododendron cerevisiae*. Su composición se caracterizó por cromatografía de gases-masa, y para la segunda etapa se evaluaron por métodos in vitro para determinar la capacidad inhibitoria mínima frente a controles comerciales, y finalmente determinar la dosis aplicada en formulaciones lácteas y así evaluar su respuesta in vivo y aceptación por parte del panel sensorial de consumidores. Los resultados muestran que los aceites esenciales tienen propiedades antibacterianas, solos y combinados al 50%, lo que sugiere su potencial aplicación en la industria alimentaria, convirtiéndolos en una alternativa a los conservantes sintéticos.

Según García Valladolid (2016), en su trabajo de investigación de la conservación de pan artesanal Ezequiel y pan Superbueno usando aceite de clavo *(Eugenia caryophillus)*, evaluaron la vida útil del pan artesanal Ezequiel y pan de molde comercial Superbueno, usando AE como anti moho, se obtuvo por destilación con un rendimiento del 15%. El análisis microbiológico del pan Superbueno identificó una cepa de levadura y dos mohos correspondientes a *Penicillium spp*. Se identificaron tres cepas de moho aisladas del pan Ezequiel, una cepa blanca correspondiente a *Penicillium* y dos cepas no identificadas. La aplicación de EA se da en tres concentraciones. Los resultados no mostraron moho durante el período de incubación hasta los 57 días, finalmente, se comparó la efectividad del AE con un inhibidor, el cual se aplicó en forma de spray sobre el pan Ezequiel, mostrando la capacidad bacteriostática y anti moho de 10 días para garantizar la conservación del producto.

5.1 Aceites esenciales.

Los estudios han demostrado que la mayoría de las propiedades antibacterianas de los aceites esenciales contra los microorganismos patógenos se deben a la alta proporción de compuestos fenólicos como el timol, el carvacrol y el eugenol. En la Tabla 12 se mencionan algunos de los aceites esenciales más comunes y sus componentes principales que tienen actividad antibacteriana (García Valladolid, 2016).

Tabla 11. Compuestos antibacteriales de los aceites esenciales

Nombre común de la planta	Nombre científico de la planta	Componente	% máximo presente en el aceite esencial
Cilantro	*Coriandrum sativum*	Linalool E-2-decanal	26% 20%
Canela	*Cinnamomun zaylandicum*	Transcinnamaldehido	65%
Orégano	*Origanum vulgare*	Carvacol Timol Terpineno Cymeno	80% 64% 2-52% 52%
Romero	*Rosmarinus officinalis*	Pineno Acetato de bornil Canfor 1,8 Cineolo	2-25% 0-17% 2-14% 3-89%
Clavo	*Syzygium aromaticum*	Eugenol Acetato de eugenil	75-85% 8-15%
Tomillo	*Thymus vulgaris*	Timol Carvacrol Terpineno Cimeno	10-64% 2-11% 2-31% 10-56%

Fuente: (García Valladolid, 2016)

5.1.1 Composición de los aceites esenciales.

Según Chasiloa Suarez (2019), la composición química de los aceites esenciales depende de la especie de la planta, y existen aproximadamente de 50 a 300 compuestos que componen los aceites esenciales, terpenos, fenilpropanos, fenoles, cetonas, aldehídos y más. En general, los ingredientes se dividen en dos categorías: no terpenoides, que incluyen sustancias aromáticas, sustancias que contienen azufre y nitrógeno, y terpenoides, entre los que podemos encontrar monoterpenos, sesquiterpenos y diterpenos.

5.1.2 Actividad antimicrobiana de los aceites esenciales.

Las propiedades antibacterianas de los aceites esenciales están dirigidas principalmente contra los microorganismos patógenos en humanos, así como contra los presentes en los alimentos. Las sustancias esenciales naturales se han utilizado desde la antigüedad como sustancias aromáticas y conservantes, cubren una amplia gama de actividades como efectos farmacológicos, antiinflamatorios, antioxidantes y anticancerígenos, otros son bactericidas contra una variedad de microorganismos como bacterias, hongos, virus, protozoos), insectos y plantas. Esta actividad depende de una variedad de factores, de los cuales la estructura química y la concentración de los componentes del aceite son particularmente prominentes, ya que contiene una gran cantidad de compuestos, no es un mecanismo único,

sino varios mecanismos debido a múltiples objetivos en la célula García Valladolid, 2016).

Una característica importante de los aceites esenciales es su hidrofobicidad, lo que les permite unirse a los lípidos en las membranas celulares, alterando su estructura y aumentando su permeabilidad, liberando iones, metabolitos y otras moléculas que pueden provocar la muerte. Estudios han demostrado que las propiedades antibacterianas contra microorganismos patógenos se deben a la presencia de altas proporciones de compuestos fenólicos como timol, carvacrol y eugenol. En la Tabla 13 se mencionan algunos aceites esenciales más comunes con su actividad antimicrobiana respectiva García Valladolid, 2016).

Tabla 12. Aceites esenciales y sus componentes con propiedades antimicrobianas.

Nombre común	Nombre científico	Fuente	Componente mayoritario	Antifúngico	Antibacterial
Clavo	*Syzygium aromaticum*	Brote Hoja	Eugenol	*Penilillium* *Aspergillus*	*Listeria* *Monocytogenes* *Lactobacillus* *Sakei*
Eucalipto	*Eucalyptus* *Globulus*	Hoja Madera	Eucaliptol Eucaliptone	Hongos y levaduras	Bacterias Patógenas
Menta	*Mentha*	Hoja	Mentol	*Botrytis*	Bacterias Patógenas
Orégano	*Origanum vulgare*	Hoja Flor	Eugenol Carvacrol Timol	*Botrytis* *Fusarium* *Clavibacter*	-
Tomillo	*Thymus*	Hoja	Carvacrol p-cimeno Timol	*Aspergillus*	Bacterias Patógenas

Fuente: (García Valladolid, 2016)

5.1.3 Conservación con aceites esenciales.

Según García Valladolid (2016), la conservación de los alimentos se caracteriza por la estabilidad microbiana y las propiedades nutricionales del producto, alargando su vida útil y manteniendo sus atributos de calidad tales como: color, textura, sabor y sobre todo su valor nutricional. Actualmente se han desarrollado diversos métodos biológicos de control microbiano, entre los cuales la técnica natural es la utilización de bajas concentraciones de aceites esenciales.

5.1.4 Mecanismo de acción del aceite de clavo de olor.

Los efectos del aceite esencial de clavo de olor se atribuyen a los compuestos fenólicos, ya que desnaturalizan las proteínas de las membranas microbianas, reaccionan con los fosfolípidos, alterando así la permeabilidad de las células, provocando su muerte. Para este trabajo sobre el aceite presente en microorganismos, la forma o método utilizado para la extracción tendrá un gran impacto, ya que variará su composición y sus efectos.

5.1.5 Composición química del aceite esencial del clavo de olor.

La composición del aceite esencial de clavo se describe en la Tabla 11, siendo el eugenol el componente más importante con un 65-90 % (Escalante Valverde, 2020).

Tabla 13. Composición química del aceite del clavo de olor (*Syzygium aromaticum*)

Compuesto	Cantidad %	Localización
Eugenol	65-90	-
Acetato de eugenilo	5-20	-
Cavicol	20	-
Ésteres	20	Brotes de clavo de olor
Sesquiterpenos	5-6	-
Alfa y beta cariofileno	5-12	-
Taninos elígicos		

Fuente: (Escalante Valverde, 2020)

5.2 Métodos de extracción.

Los métodos de extracción se subdividen en diferentes etapas que son destilación por arrastre de vapor, extracción con disolventes, expresión e hidrodestilación que se menciona a continuación:

a. **Destilación por arrastre de vapor:** La destilación al vapor es uno de los métodos más utilizados a la hora de extraer aceites esenciales, se basa en la evaporación de compuestos volátiles a bajo punto de ebullición, ejerciendo el efecto directo del agua vaporizada, calentando la mezcla hasta alcanzar el punto de ebullición; posteriormente, esta temperatura se disminuye al aumentar la presión de vapor; todos los vapores expulsados del dispositivo entran luego en la acción del refrigerante, que los ayuda a regresar a la fase líquida compuesta por agua y aceites esenciales (Escalante Valverde, 2020).

b. **Extracción con disolventes:** En el caso de la extracción de aceites esenciales el tejido vegetal seco y molido se combina con solventes orgánicos, alcohol y cloroformo, que disuelven los sabores y extraen otros compuestos, ceras y grasas, lo que da como resultado oleorresinas (Escalante Valverde, 2020).

c. **Expresión:** Se utilizan en grandes plantas para aplicaciones a gran escala, principalmente para la obtención de aceites esenciales a partir de la piel de los cítricos, donde se utilizan máquinas para comprimir la piel, haciendo que el aceite esencial se libere de las glándulas que lo contienen (Escalante Valverde, 2020).

d. **Hidrodestilación:** Comúnmente denominada hidrodestilación o destilación de agua, es uno de los métodos utilizados para la extracción de aceites esenciales y se basa en la evaporación de una suspensión de materia vegetal en estado acuoso; donde la materia vegetal permanece bajo el agua y se mueve continuamente durante todo el proceso, para prevenir la formación de depósitos

que tienden a degradar térmicamente los aceites esenciales (Escalante Valverde, 2020).

5.3 Aditivo Alimentario.

Se agregan intencionalmente sustancias que normalmente no se consumen solas como alimento, se usan como un ingrediente alimentario típico, tenga o no valor nutricional, tiene fines técnicos, durante la fabricación, el procesamiento, la manipulación, el envasado, el embalaje, el envío o almacenamiento provoque, o pueda esperarse razonablemente que provoque directa o indirectamente, el que ella misma o sus subproductos lleguen a ser un complemento del alimento o afecten sus características (Reglamento Técnico Centroamericano [RTCA], 2012).

5.3.1 Alimentos en los que se puede utilizar conservantes.

Los aditivos alimentarios se pueden utilizar en todos los alimentos, se hayan establecido o no las normas del Codex. Los comités de productos del Codex tienen la responsabilidad y la capacidad de evaluar y demostrar los requisitos técnicos para el uso de aditivos en productos alimenticios que cumplan con las normas del producto. El Comité del Codex sobre Aditivos Alimentarios también puede tener en cuenta la información proporcionada por los comités de productos al considerar disposiciones para aditivos alimentarios en alimentos similares que no están sujetos a la norma. Cuando los alimentos no están cubiertos por el Comité del Codex sobre Productos, los requisitos técnicos serán evaluados por el CCFA (INEN, 2016).