



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA AGROINDUSTRIA

**CARACTERIZACIÓN DEL TOMILLO (*Thymus vulgaris*) COMO
AGENTE ANTIBACTERIANO EN EL QUESO FRESCO**

Trabajo de Titulación

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA AGROINDUSTRIAL

AUTORA:

CARMEN MICHELLE JUMBO CUJI

Riobamba – Ecuador

2022



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA AGROINDUSTRIA

**CARACTERIZACIÓN DEL TOMILLO (*Thymus vulgaris*) COMO
AGENTE ANTIBACTERIANO EN EL QUESO FRESCO**

Trabajo de Titulación

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA AGROINDUSTRIAL

AUTORA: CARMEN MICHELLE JUMBO CUJI

DIRECTOR: Ing. ENRIQUE CESAR VAYAS MACHADO, MSc.

Riobamba – Ecuador

2022

© 2022, Carmen Michelle Jumbo Cuji

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

Yo, CARMEN MICHELLE JUMBO CUJI, declaro que el presente Trabajo de Titulación es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Titulación; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 09 de agosto del 2022

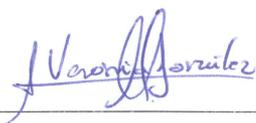


Carmen Michelle Jumbo Cuji

175309820-9

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA AGROINDUSTRIA

El tribunal del Trabajo de Titulación Certifica que: El trabajo de Titulación; Tipo: Proyecto de Investigación, **“CARACTERIZACIÓN DEL TOMILLO (*Thymus vulgaris*) COMO AGENTE ANTIBACTERIANO EN EL QUESO FRESCO”**, realizado por la señorita: **CARMEN MICHELLE JUMBO CUJI**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal autorizada su presentación.

	FIRMA	FECHA
Dra. Georgina Hipatia Moreno Andrade PRESIDENTE DEL TRIBUNAL	 _____	2022/08/09
Ing. Enrique Cesar Vayas Machado, MSc. DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	 _____	2022/08/09
Bqf. María Verónica González Cabrera, MSc. MIEMBRO DEL TRIBUNAL	 _____	2022/08/09

DEDICATORIA

Es un agrado dedicar este trabajo de titulación a cada una de las personas que supieron apoyarme a lo largo de mi carrera profesional brindándome consejos y fuerza para seguir adelante por mis sueños. Especialmente a mi querida madre Mariana Cuji que siempre se esforzó día a día para que yo siga adelante y gracias a su dedicación he conseguido obtener este logro académico.

Carmen

AGRADECIMIENTO

Agradezco a los docentes presentes en toda mi carrera los cuales supieron impartir cada uno de sus conocimientos con entusiasmo llevándome a culminar mis estudios. Extiendo mi más grande agradecimiento a mi hermana Fernanda Jumbo que gracias a ella y su ejemplo me guio para alcanzar todo lo propuesto. También aquellos amigos presentes desde el primer día que entre a la universidad siempre apoyándonos mutuamente para alcanzar este logro.

Carmen

TABLA DE CONTENIDO

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

CAPÍTULO

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	4
1.1. Antecedentes	4
1.1.1. Antecedentes en Ecuador	4
1.1.2. Antecedentes en la institución	5
1.2. Bases teóricas.....	5
1.2.1. Queso fresco	5
1.2.1.1. Definición.....	5
1.2.1.2. Composición físico química	6
1.2.1.3. Tipos de quesos frescos.....	7
1.2.1.4. Principales bacterias que contaminan el queso fresco.....	9
1.2.1.5. Posibles vías de contaminación de microorganismos en el queso.....	10
1.2.2. Antimicrobianos naturales.....	11
1.2.2.1. Definición.....	11
1.2.2.2. Plantas utilizadas en los alimentos y que tienen actividad antimicrobiana.....	11
1.2.2.3. Eficacia de los agentes antimicrobianos naturales.....	12
1.2.3. El Tomillo	12
1.2.3.1. Historia	12
1.2.3.2. Nombres populares	13
1.2.3.3. Taxonomía.....	13
1.2.3.4. Descripción botánica	13
1.2.4. Composición química.....	14
1.2.4.1. Partes de la planta utilizada	15
1.2.4.2. Usos.....	15
1.2.4.3. Actividad antibacteriana.....	16

CAPÍTULO II

2.	MARCO METODOLÓGICO.....	17
2.1.	Búsqueda de la información bibliográfica	17
2.2.	Criterios de selección	17
2.3.	Método para la sistematización de la información.....	20

CAPÍTULO III

3.	MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	21
3.1.	Características antibacterianas del tomillo	21
3.2.	Vida útil del queso fresco.....	22
3.3.	Características organolépticas del queso	23
3.3.1.	<i>Color</i>	23
3.3.2.	<i>Sabor</i>.....	24
3.3.3.	<i>Textura</i>.....	25
3.3.4.	<i>Evaluación general</i>	26
3.4.	Concentración óptima de tomillo.....	27

	CONCLUSIONES.....	29
--	--------------------------	-----------

	RECOMENDACIONES.....	30
--	-----------------------------	-----------

GLOSARIO

BIBLIOGRAFÍA

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1:	Composición físico química del queso fresco, %	7
Tabla 2-1:	Plantas utilizadas en los alimentos y que tienen actividad antimicrobiana	11
Tabla 3-1:	Composición química del aceite esencial de tomillo.....	15
Tabla 1-3:	Características antibacterianas del tomillo en el queso fresco.....	21
Tabla 2-3:	Vida útil del queso fresco	22
Tabla 3-3:	Evaluación del color	23
Tabla 4-3:	Evaluación del sabor.....	24
Tabla 5-3:	Evaluación de la textura	25
Tabla 6-3:	Escala para la evaluación general del queso fresco	26
Tabla 7-3:	Evaluación del queso fresco	26
Tabla 8-3:	Concentración de aceite esencial de tomillo en queso fresco.....	27
Tabla 9-3:	Concentración de tomillo en polvo en queso fresco.....	27
Tabla 10-3:	Concentración de infusión de tomillo en queso fresco.....	28

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1: Queso fresco.....	6
Figura 2-1: Queso panela.....	7
Figura 3-1: Requesón.....	8
Figura 4-1: Queso de Burgos	8
Figura 5-1: Queso camerano.....	9
Figura 6-1: Posibles fuentes de contaminación microbiana en el queso	10
Figura 7-1: Tomillo.....	14
Figura 8-1: Estructura química del timol y carvacrol	16

RESUMEN

El presente proyecto tuvo por objetivo investigar en base a la literatura el uso de tomillo (*Thymus vulgaris*) como agente antibacteriano en el queso fresco. La investigación teórico-descriptiva con un enfoque cualitativo se basó en explorar y examinar información referente al tema siguiendo una serie de pasos iniciando por la búsqueda, organización, sistematización y análisis de los documentos; el estudio se enfocó inicialmente en indagar las características antibacterianas que presenta el tomillo, posteriormente se analizó el tiempo de vida útil del queso con tomillo, consiguiente se analizó las características organolépticas describiendo el color, sabor y textura con el fin de determinar si dichos parámetros se modificaron al adicionar tomillo; y como punto final se determinó la concentración óptima de tomillo para inhibir el crecimiento bacteriano. El tomillo presentó características antibacterianas frente a *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, Aerobios mesófilos, Coliformes fecales y Enterobacterias, su adición en el queso no modifica ninguna de las características organolépticas obteniendo una evaluación general de excelente, con una vida útil de 12,61 días y concentración óptima de aceite esencial de 0,37 %, polvo, 0,56 % e infusión, 0,87 %. Se concluyó que el tomillo puede ser utilizado como agente antibacteriano en el queso fresco, y se recomienda su uso para inhibir el crecimiento bacteriano y alargar el tiempo de vida útil.

Palabras clave: <ANTIBACTERIANO>, <BACTERIA>, <CONSERVANTE NATURAL>, <QUESO FRESCO>, <TOMILLO (*Thymus vulgaricus*)>, <VIDA ÚTIL>.

1788-DBRA-UTP-2022


D.B.R.A.I.
Ing. Cristian Castillo

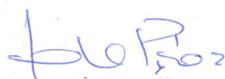


ABSTRACT

The objective of this project was to make a bibliographic review of the use of thyme (*Thymus vulgaris*) as an antibacterial agent in fresh cheese. Theoretical-descriptive research with a qualitative approach was based on exploring and examining information on the subject following a series of steps beginning with the search, organization, systematization, and analysis of the documents. The study focused initially on investigating the antibacterial characteristics of thyme, then the shelf life of cheese with thyme was analyzed, and finally, an analysis of the organoleptic characteristics describing the color, flavor and texture in order to determine whether these parameters were modified by the addition of thyme; and finally, the optimal concentration of thyme to inhibit bacterial growth was determined. Thyme presented antibacterial characteristics against *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, mesophilic aerobes, fecal coliforms and *Enterobacteria*. Its addition in cheese does not modify any of the organoleptic characteristics, obtaining excellent in the overall evaluation. It showed a shelf life of 12.61 days and optimal concentration of essential oil of 0.37%, powder, 0.56% and infusion, 0.87%. It was concluded that thyme can be used as an antibacterial agent in fresh cheese, and its use is recommended to inhibit bacterial growth and extend shelf life.

Keywords: <ANTIBACTERIAL>, <BACTERIA>, <NATURAL CONSERVATIVE>, <FRESH CHEESE>, <THYMILLO (*Thymus vulgaricus*)>, <SHELF-LIFE>.

1788-DBRA-UTP-2022



Dra. Gloria Isabel Escudero Orozco

0602698904

INTRODUCCIÓN

En el año 2020, Ecuador registró alrededor de 5890 casos por intoxicaciones alimentarias bacterianas causadas principalmente por el consumo de alimentos que tuvieron una mala manipulación, conservación y cocción en una de las etapas del proceso provocando la transmisión de bacterias patógenas a los consumidores (Ministerio de Salud Pública, 2021, p. 1).

Se ha identificado cerca de 250 agentes causantes de ETAS dentro de estos se encuentran bacterias, virus, hongos, parásitos, priones y toxinas. Según Vásquez et al. (2018, p. 46) los principales patógenos que se encuentran con mayor frecuencia en el queso es *Escherichia coli*, *Salmonella* spp, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Yersinia enterocolitica*, *Leuconostoc mesenteroides* y *Brucella* spp., entre otros.

Según Merchán et al. (2018, pp. 1-24) el queso fresco se considera uno de los alimentos producidos en mayor cantidad debido a su alta demanda, en Ecuador el 35% de la producción lechera se destina a la elaboración de quesos. Existe una amplia variedad entre madurados, semimadurados y frescos. Sin embargo, en el país predomina el consumo de queso fresco formando parte de una gran variedad de platillos gastronómicos.

El proceso de elaboración de queso se debe realizar siguiendo buenas prácticas de manufactura, con el fin de garantizar un producto inocuo y de calidad. No obstante, en muchos de los casos esta actividad se la realiza de manera artesanal por lo que pueden existir factores que afecten al producto como es la mala manipulación, almacenamiento inadecuado, condiciones higiénicas desfavorables, entre otros, siendo esto los principales causantes de enfermedades transmitidas por alimentos (ETAS) representando un problema a la salud del consumidor y al mismo tiempo provoca que el producto sea altamente perecedero (Torres, 2019, p. 2).

Uno de los principales factores del queso para que sea propenso a una contaminación por microorganismos patógenos es su composición fisicoquímica y el grado de hidratación del mismo. Debido a esto es importante aplicar un método de conservación que evite el deterioro del producto y no represente un riesgo para la salud (Arguello et al., 2015, p. 66).

Actualmente el uso de conservantes naturales está surgiendo, uno de ellos es el tomillo; Estrada (2010, p. 15) menciona que los compuestos fenólicos como el timol y carvacrol que presenta el tomillo en su composición son los que proporcionan las propiedades antimicrobianas para todo tipo de patógenos como son las bacterias gram positivas, gram negativas e incluso algunos hongos

y virus, brindando el mismo efecto que los antibióticos. Estos componentes tienen efecto antibacteriano, antivírico, terapéutico y antimicótico siendo esta una planta de gran importancia para ser explotada industrialmente (Pompa y Malca, 2019, pp. 5-7).

La presente investigación busca mediante la revisión bibliográfica conocer si el tomillo puede ser usado como agente antibacteriano en el queso fresco, indagar las características bacterianas que presenta el tomillo, detallar el efecto del tomillo en la vida útil del queso fresco, recopilar información sobre las características organolépticas del queso fresco con adición de tomillo y finalmente determinar la concentración óptima que debe ser utilizada para actuar como antibacteriano.

Planteamiento del problema

El tomillo ha sido principalmente usado durante largo tiempo como condimento gastronómico, aromatizante para pescado, pollo, carnes, verduras, vinagre, etc., también al presentar propiedades medicinales es usado como medicina natural de diversas enfermedades, pero en cuanto a las propiedades antibacterianas que este presenta no son conocidas ni empleadas a nivel industrial razón por la cual se puede formular el siguiente problema de estudio:

¿El tomillo presenta compuestos antibacterianos?

Justificación

Hoy en día se ha tenido la necesidad de encontrar nuevas alternativas de conservar los alimentos con ingredientes naturales ya que los conservantes químicos usualmente empleados en la industria alimentaria se les asocia con problemas a la salud como es el caso de las intoxicaciones afectando principalmente a las personas vulnerables.

De igual manera las enfermedades transmitidas por alimentos es una problemática a tomar en cuenta y según estudios el queso es uno de los alimentos que presentan mayor contaminación microbiana siendo ésta la principal razón de conocer una nueva alternativa de conservación mediante el uso de tomillo siendo este natural y permitiendo extender su tiempo de vida útil.

El tomillo se constituye de componentes capaces de presentar propiedades antimicrobianas denominados compuestos fenólicos dentro de estos los principales son el timol y carvacrol que tienen la capacidad de inhibir microorganismos patógenos. En este caso el tomillo tiene el poder de contrarrestar ciertas bacterias presentes en el queso que podrían afectar la salud de quien los

consume como: *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Proteus vulgaricus* y *Listeria monocytogenes*.

Debido a que el queso es un producto muy perecedero y de fácil contaminación microbiana mediante esta investigación se busca brindar una nueva alternativa de mejorar la calidad e inocuidad de los alimentos con el fin de dar a conocer si el tomillo puede usarse como un conservante natural frente a bacterias patógenas y de esta manera contribuir a la industria alimentaria.

OBJETIVOS

Objetivo General

- Investigar en base a la literatura el uso de tomillo (*Thymus vulgaris*) como agente antibacteriano en el queso fresco.

Objetivos Específicos

- Indagar las características antibacterianas que presenta el tomillo (*Thymus vulgaris*).
- Detallar el efecto que presenta el tomillo (*Thymus vulgaris*) en la vida útil del queso fresco.
- Recopilar información sobre las características organolépticas del queso fresco con adición de tomillo (*Thymus vulgaris*).
- Determinar la concentración óptima de tomillo (*Thymus vulgaris*) para actuar como agente antibacteriano según las investigaciones ya realizadas.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.1. Antecedentes

Desde el inicio de los tiempos se ha tenido la necesidad de obtener alimentos seguros para el consumo y principalmente se pone énfasis en aquellos que son más perecibles, se alteran en menor tiempo, y que no se ha llevado a cabo un método de conservación eficaz que elimine este riesgo. Usualmente se han empleado conservantes químicos para cumplir con dicha función, pero estos han sido vinculados a causar problemas a la salud por lo que se están realizando estudios del uso de conservantes naturales de diferentes especies vegetales (Hidalgo y Olmedo, 2017, pp. 1-2).

Rojas et al. (2015, p. 236) y López (2006, p. 74), mencionan que el tomillo es una planta aromática del género *Thymus* que presenta tallos leñosos de 10 - 40 cm de altura, con gran cantidad de hojas y aspecto grisáceo. Es una planta originaria de Europa Mediterránea la cuál era muy usada con fines medicinales. En Egipto lo empleaban como una sustancia para preservar a los muertos en el proceso de la momificación, mientras que los griegos debido a su intenso aroma la usaban en sus rituales como un símbolo de coraje, en la Edad Media se lo usaba como aromático, medicinal y conservador de alimentos.

El tomillo al ser una planta aromática ha sido muy utilizado en perfumería para fabricar cosméticos extrayendo aceites esenciales de sus hojas. También se ha usado en la medicina presentando propiedades antisépticas y diuréticas y principalmente como ingrediente en muchas recetas de cocina condimentando productos cárnicos (Segura y Torres, 2009, pp. 346-348).

1.1.1. Antecedentes en Ecuador

Existe una diversidad de investigaciones en donde se ha estudiado al tomillo como agente antimicrobiano de diversas maneras dentro de los que se puede mencionar lo siguiente: Ruiz et al. (2016, pp. 79-80), realizaron un análisis donde evaluaron la actividad antibacteriana del aceite de tomillo frente a *E. coli* utilizando el método de difusión de disco en agar. El aceite esencial demostró ser eficaz frente a la bacteria antes mencionada y podría ser utilizada para el control de la misma.

El efecto antibacteriano del tomillo frente a la contaminación de *Listeria monocytogenes* en queso ricota realizado por Morales (2015, p. 7), determinó que este debe ser usado en concentraciones no

menores del 1,6 % para que presente la actividad antibacteriana, de igual manera al ser evaluado microbiológicamente después de las 48 horas este cumplió con los requerimientos establecidos en la norma. Por su parte Ortega (2018, pp. 3-5), evaluó el efecto antimicrobiano de tomillo en cepas de *Staphylococcus aureus* concluyendo que mientras mayor sea la concentración de tomillo disminuye el crecimiento microbiano.

1.1.2. Antecedentes en la institución

Una vez realizada la búsqueda en la biblioteca virtual de la institución se pudo determinar que no existen estudios enfocados en la adición de tomillo en queso fresco sin embargo se encontró un estudio realizado por Solís (2011, pp. 73-86), en el cual evaluaron la actividad antimicrobiana de los aceites esenciales de orégano y tomillo como conservadores en carne de pollo donde su principal objetivo era determinar si estos aceites esenciales pueden ser utilizados como conservantes naturales, los resultados obtenidos fueron positivos debido a que existió una reducción significativa de *Salmonella spp.* por lo que se recomendó usar el aceite esencial de tomillo.

1.2. Bases teóricas

1.2.1. Queso fresco

1.2.1.1. Definición

Es el queso no madurado, ni escaldado, moldeado, de textura relativamente firme, levemente granular, preparado con leche entera, semidescremada, coagulada con enzimas y/o ácidos orgánicos, generalmente sin cultivos lácticos. También se designa como queso blanco (Figura 1-1) (NTE INEN 1528, 2012, p. 2).

De acuerdo a Ramírez y Vélez (2012, p. 132), el queso fresco es aquel caracterizado por su alto contenido de humedad, no sufre un proceso de maduración, no tiene corteza, sabor suave, período de vida corto y se puede o no adicionar aditivas o algunos ingredientes opcionales.

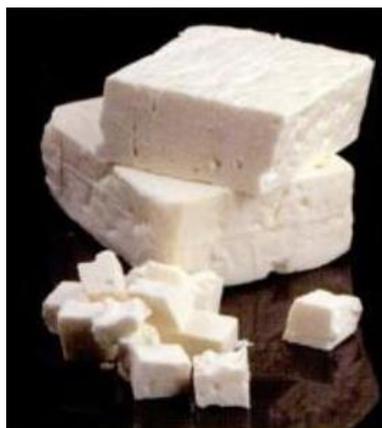


Figura 1-1. Queso fresco

Fuente: Battro, 2010, p. 22

1.2.1.2. Composición físico química

pH: El pH del queso va a depender principalmente del grado de hidrólisis sufrido por la lactosa una vez que se haya dado la coagulación de la leche. Para que se forme el queso el pH óptimo durante la coagulación debe ser de 5,7 y 6 de otra manera no se obtendrá la estructura adecuada y por lo tanto sus propiedades reológicas (De la Haba, 2017, pp. 47-52).

Agua: La estructura del queso dependerá del contenido de agua que presente, también el contenido va a variar dependiendo de la forma en la que se lleve a cabo el desuerado, coagulación, prensado y maduración del queso. Es decir, a medida que aumenta el contenido de agua el queso será mucho más elástico, de esta manera se determinará algunas propiedades de textura (De la Haba, 2017, pp. 47-52).

Grasa: La grasa se considera uno de los componentes principales del queso, aporta ácidos grasos, energía, fosfolípidos, vitaminas liposolubles y triglicéridos. Es de suma importancia debido a que favorece las características sensoriales del queso como su aroma, aspecto, sabor haciéndolo un producto apetecible al paladar (De la Haba, 2017, pp. 47-52).

Proteína: Se encuentran presentes dos tipos de proteínas: caseínas y proteínas séricas. Las proteínas que contiene el queso son de alto valor biológico del mismo tipo que se encuentran en la carne. Son importantes ya que se encargan de reparar, formar y mantener los tejidos del cuerpo (De la Haba, 2017, pp. 47-52).

Minerales: El porcentaje de minerales va a depender de diversos factores como es el tipo de leche, desuerado, coagulación y salado. Dentro de los principales minerales se encuentra el calcio, magnesio, fósforo y zinc (De la Haba, 2017, pp. 47-52).

La composición del queso fresco se presenta en la Tabla 1-1.

Tabla 1-1: Composición físico química del queso fresco, %

Componente	Porcentaje
pH	6,1
Humedad	46-57
Grasa	18-29
Proteínas	17-21
Minerales	0,7-0,9

Fuente: Ramírez y Vélez, 2012, p. 13

Realizado por: Jumbo Carmen, 2022

1.2.1.3. Tipos de quesos frescos

Queso panela: Es un queso de pasta blanda redondo y aplanado que se caracteriza por sus marcas en forma de canasto, es auto prensado elaborada con leche de vaca pasteurizada, entera o parcialmente descremada de color blanco con forma tronco-cónica invertida, pertenece a los quesos frescos porque no es sometido a ningún proceso de maduración por lo que presenta un elevado porcentaje de agua haciéndolo un alimento altamente perecedero (Figura 2-1) (Narcía, 2011, pp. 9-13).



Figura 2-1. Queso panela

Fuente: Mata, 2020, párr. 1

Requesón: Es conocido también como ricota obtenida por la coagulación de las proteínas del suero de la leche se realiza a una temperatura de 90 °C formando una masa mantecosa de consistencia blanda y color blanco, no presenta corteza, puede o no añadirse leche y grasa de leche, no sufre un proceso de maduración debido a que se consume directamente después de su elaboración (Figura 3-1) (Moreno, 2015, p. 21).



Figura 3-1. Requesón

Fuente: Coronel, 2018, párr. 9

Queso de Burgos: Queso obtenido en España específicamente en la localidad de Burgos mediante una coagulación enzimática usando leche de oveja y vaca carece de corteza y no se prensa. Se caracteriza por su pasta blanda, color blanco, ligeramente amarillo y textura ligeramente granuloso y suave, sabor puro, delicado con aroma característico y su forma es cilíndrica. Debe ser consumido rápidamente debido a que su vida de anaquel es corta (Figura 4-1) (Impastato, 2015, párr. 3).



Figura 4-1. Queso de Burgos

Fuente: Impastato, 2015, párr. 3

Queso Camerano: Es un queso elaborado con leche de oveja o una mezcla con leche de vaca. El cuajado se lo realiza entre los 32 °C y 38 °C durante 15 a 45 minutos. Es de color blanco, textura blanda, acuoso y poco firme. Presenta una forma cilíndrica plana con pesos de 0,2-1,2 kg. Puede ser obtenido mediante dos métodos: por coagulación ácida o mediante cuajo. Su aroma es poco intenso y en la boca deja un sabor láctico suave y equilibrado, al final se siente un sabor ligeramente dulce (Figura 5-1) (Villanueva y Cáliz, 2021, párr. 11).



Figura 5-1. Queso camerano

Fuente: Villanueva y Cáliz, 2021, párr. 11

1.2.1.4. Principales bacterias que contaminan el queso fresco

Las principales bacterias patógenas reportadas en las entidades de salud de América y Estados Unidos son el *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella spp.* y *Clostridium perfringens* siendo estos los causantes de diversas enfermedades al momento de consumir queso.

***Staphylococcus aureus*:** Se desarrolla con frecuencia en las mucosas, ubre y piel de las vacas, incluso puede ser causante de la mastitis. El crecimiento se favorece a un pH ácido, elevada actividad de agua y concentración de cloruro de sodio (Pazmiño, 2017, p. 27).

***Escherichia coli*:** Se encuentra en la flora intestinal de los seres humanos y animales, los cuales lo eliminan por las heces. Su presencia en los alimentos indica que existió contaminación fecal. La *E. coli* puede permanecer en la ubre de la vaca y de esta manera contamina la leche que será utilizada para la elaboración del queso más aún si esta no ha sido pasteurizada. De la variedad de cepas de *E. coli* una de las más peligrosas es la *E. coli* O157:H7 originando graves enfermedades (Ulcuango, 2019, pp. 13-15).

***Listeria monocytogenes*:** La contaminación de este microorganismo en el queso puede ocurrir mediante las heces del ganado y animales enfermos con listeriosis y mastitis. Es una bacteria a tener en cuenta debido a que es resistente a diversas condiciones ambientales sobreviviendo a temperaturas de refrigeración de 2-4 °C y una pasteurización deficiente (Espinoza et al., 2004, pp. 72-73).

***Salmonella spp.*:** Los factores para la propagación de esta bacteria se dan mediante las heces de los animales, manos del ordeñador, contaminación del agua y equipos. Los síntomas van desde

diarrea, fiebre, cólicos estomacales e incluso si el problema se agrava ser hospitalizados (Merchán et al., 2018, pp. 1-24).

Clostridium perfringens: Es un microorganismo anaerobio encontrado en la microbiota intestinal del ser humano y animales, también es aislado del polvo, agua, alimentos y el suelo. Los brotes por este tipo de bacteria no son comunes (Merchán et al., 2018, pp. 1-24).

1.2.1.5. Posibles vías de contaminación de microorganismos en el queso

La contaminación microbiana se puede dar desde la recepción de la materia prima una de las más importantes es la leche la cual se debe manipular y almacenarla con sumo cuidado, también es conveniente realizar los adecuados análisis microbiológicos con el fin de determinar si se encuentra óptima para su posterior procesamiento a queso (Fontaneto, 2017, pp. 15-16).

En la Figura 6-1 se puede evidenciar las fuentes y vías de ingreso probables que tienen los diferentes microorganismos causantes de daños en el queso donde se puede evidenciar que la contaminación se da desde la alimentación del animal, luego las malas prácticas de higiene y ordeño y el medio ambiente en general.

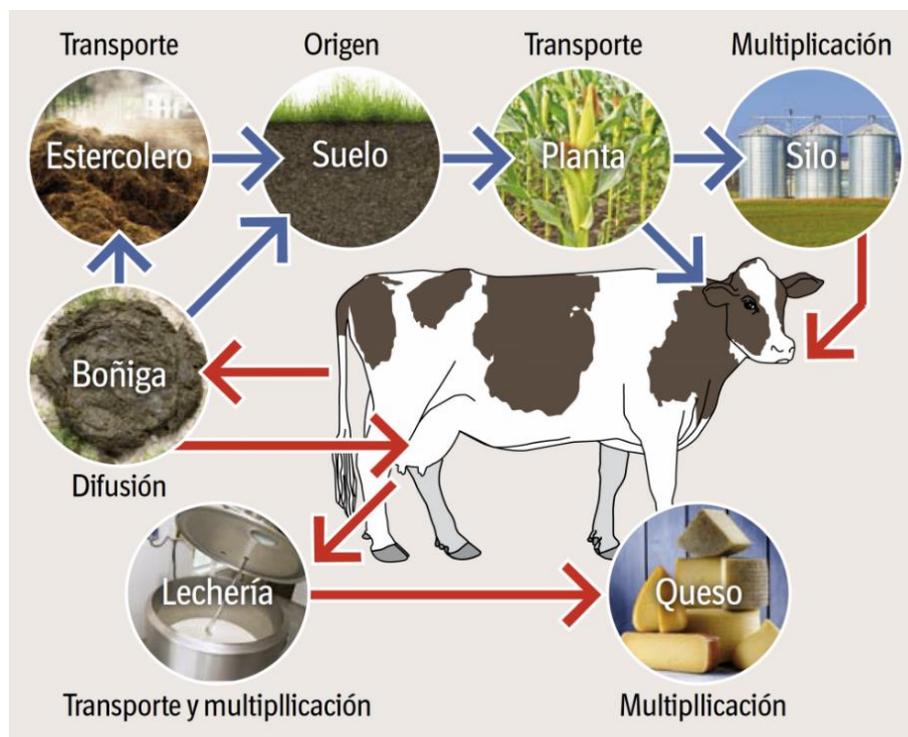


Figura 6-1. Posibles fuentes de contaminación microbiológica en el queso

Fuente: Jubert y Echeverría, 2021, párr. 9

1.2.2. Antimicrobianos naturales

1.2.2.1. Definición

Según Colcha (2021, pp. 6-7), los antimicrobianos naturales son compuestos naturales que hacen frente a los microorganismos incluyendo bacterias, virus y hongos provocando su destrucción o impidiendo su desarrollo o crecimiento.

1.2.2.2. Plantas utilizadas en los alimentos y que tienen actividad antimicrobiana

Las principales plantas que presentan actividad antimicrobiana y son utilizadas en la vida cotidiana se presenta en la Tabla 2-1.

Tabla 2-1: Plantas utilizadas en los alimentos y que tienen actividad antimicrobiana

Planta	Nombre científico
Ajo	<i>Allium sativum</i>
Albahaca	<i>Ocimum basilicum</i>
Alcaravea	<i>Carum carvi</i>
Anís	<i>Pimpinella anisum</i>
Azafrán	<i>Crocus sativus</i>
Canela	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>
Cardamomo	<i>Elletaria cardamomum</i>
Cebolla	<i>Allium cepa</i>
Cilantro	<i>Coriandrum sativum</i>
Hierbabuena	<i>Mentha spicata</i>
Jengibre	<i>Zingiber officinale</i>
Laurel	<i>Laurus nobilis</i>
Menta	<i>Mentha vulgaris</i>
Nuez moscada	<i>Myristica fragans</i>
Orégano	<i>Origanum vulgare</i>
Perejil	<i>Petroselinum crispian</i>
Pimienta	<i>Piper nigrum</i>
Romero	<i>Rosmarinus officinalis</i>
Salvia	<i>Salvia officinalis</i>
Tomillo	<i>Thymus vulgaricus</i>

Fuente: Hernández, 2003, p. 14

Realizado por: Jumbo Carmen, 2022

1.2.2.3. Eficacia de los agentes antimicrobianos naturales

Para determinar si un antimicrobiano natural es eficaz se necesita realizar estudios en el laboratorio iniciando con un estudio “in vitro” en productos alimenticios y sustratos inoculados con microorganismos específicos. Con los análisis realizados se puede tener certeza de la efectividad del compuesto y su actuación ante el microorganismo que se busca inhibir esto dependerá de la especie, tipo y género (Rodríguez, 2011, pp. 166-167).

Intervienen algunos factores intrínsecos y extrínsecos que determinen la evaluación correcta de la eficacia de los antimicrobianos y estos datos no se vean perjudicados. Es importante manejar adecuadamente la temperatura, actividad de agua, potencial de óxido reducción, pH y atmósfera en la que se van a desarrollar los microorganismos. También hay que tener en cuenta el método perfecto para extraer y preparar el antimicrobiano y ser muy cuidadosos en el tiempo de exposición que se manejará los análisis propuestos (Rodríguez, 2011, pp. 166-167).

1.2.3. El Tomillo

1.2.3.1. Historia

La aplicación del tomillo se remonta desde los egipcios estos lo usaban en la vida diaria y su alimentación, pero principalmente la utilizaban para el embalsamiento de las momias debido a que de esta manera se preservaban. El término *Thymus* se originó del griego *thumus* que significaba fuerza o coraje era utilizada por los guerreros para cuidar sus heridas y también como energizante. Los griegos dieron a conocer diversos tipos de tomillo entre estos el blanco y el negro, dentro de los más recomendados a usarse era el blanco debido a que Dioscórides mencionaba que el tomillo negro provocaba la bilis y dañaba el organismo. En cuanto a su uso como ingrediente culinario fue extendido por los romanos. Una de las historias en la tradición cristiana da a conocer que la virgen María colocó una rama de tomillo en el establo de Belén donde se encontraba el niño Jesús. Ya en la Edad Media se encontraron escritos donde se recomendaba usar la planta para diversas enfermedades entre éstas la lepra, parálisis y ataques de piojos los cuales fueron documentados por san Alberto el Grande y santa Hildegarda de Bingen. En el feudalismo el tomillo representaba la piedad, la compasión y la dulzura por lo que en esta época muchos de los caballeros feudales bordaban en sus camisas una rama de tomillo junto a una abeja la cual significaba su valor y fiereza. Newman un boticario alemán obtiene por primera vez el aceite esencial de tomillo en el año 1725 y es ahí donde se empieza su estudio para posteriores aplicaciones con fines terapéuticos (Berdonces, 2015, pp. 30-32).

1.2.3.2. Nombres populares

Cañigueral y Vanaclocha (2000, p. 6), comentan los siguientes nombres que se da al *Thymus vulgaricus* de acuerdo a cada idioma:

Castellano: Tomillo, tomello, estremoncillo, tremoncillo.

Euskera: Ezkai, Elar.

Catalán: Farigola, timó, tomello, timonet, tomell, frigola.

Portugués: Tomilho.

Italiano: Timo volgare, timo.

Gallego: Tomilho, tomillo, tormentelo, tómelo.

Francés: Thym.

Alemán: Echter thymian, thymian.

Inglés: Thyme.

1.2.3.3. Taxonomía

Taxonómicamente, Estrada (2010, p. 13), clasifica al tomillo como:

Reino: Plantae

Filo: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Lamiales

Familia: Lamiaceae

Género: *Thymus*

Especie: *Thymus vulgaricus*

1.2.3.4. Descripción botánica

Planta aromática de intenso olor a timol parecido a un pequeño arbusto con una altura aproximada de 10-40 cm de altura, aspecto grisáceo, vivaz con tallos leñosos. Tiene hojas de 3-8 mm son lineares a ovalo- lanceoladas y se encuentran opuestas con gran cantidad de pelos glandulosos en la superficie de las mismas de color amarillento. Las flores son axilares de 7-8 mm, son parecidas a las hojas, color rosa, púrpura pálido o blanco, muy pequeñas formando grupos de dos a tres flores y a veces presenta inflorescencia interrumpida. Semilla de 0,7-1,0 mm de largo con textura lisa y forma ovalada (Figura 7-1) (Gimeno, 2001, p. 173; López, 2006, p. 74; Mira, 2017, p. 14).



Figura 7-1. Tomillo

Fuente: Castro et al., 2013, p. 36

1.2.4. Composición química

El tomillo está constituido según Gimeno (2001, p. 174) y López (2006, p. 75), principalmente por:

- Fenoles: carvacrol, timol, ácido rusmanico, ácido cafeico, ácidos fenólicos.
- Alcoholes: linalol, geraniol, borneol, terpineol.
- Flavonoides: luteolina, naringenina, eriodictol, cirsimartina, timonina, timusina.
- Principios amargos: serpilina, manganeso, vitaminas (B1, A y C)
- Otros componentes: Monoterpenos, esteres terpénicos, saponinas, taninos

Solís (2011, pp. 73-86), también menciona que el tomillo se compone de lo siguiente:

- Aceite esencial (1,0-2,5%) dentro de esto se encuentran los fenoles monoterpénicos.
- Flavonoides: derivados de apigenol y luteolol.
- Ácidos fenoles: ácido cafeico y rosmarínico.
- Alcoholes: borneol y linalol.
- Terpenos: terpineno y cimeno.
- Principio amargo: serpilina.

Es importante dar a conocer que la composición química del tomillo dependerá de diferentes factores dentro de estos se pueden mencionar la época y lugar de cosecha.

La Tabla 3-1 indica la composición química del aceite esencial de tomillo la cual constituye gran parte de su composición.

Tabla 3-1: Composición química del aceite esencial de tomillo

Compuesto	Cantidad (%)
alpha-pineno	0,484
Mentano	0,116
beta mirceno	0,706
p-cimeno	35,159
1,8 – cineol	0,8
gamma-terpineno	3,532
Linalol	2,207
iso-borneol	0,363
Borneol	1,123
gamma-terpineol	0,162
Thymol	51,34
Carvacrol	3,532
beta-cariofileno	0,131

Fuente: Marquéz, 2015, p. 21

Realizado por: Jumbo Carmen, 2022

1.2.4.1. Partes de la planta utilizada

Principalmente se utilizan las hojas y las flores pueden encontrarse en estado seco o fresco, pero en donde se concentran principalmente sus propiedades son las hojas. De las hojas se extrae su aceite esencial y este se emplea para diferentes aplicaciones en el campo de la farmacéutica, cosmética, medicinal, alimenticia, entre otras (Berry y Usoz, 2012, p. 131).

1.2.4.2. Usos

El tomillo puede ser usado para ayudar a la digerir de mejor manera las comidas con grasas como es la carne de cerdo y muchos otros alimentos. Es un excelente ingrediente culinario debido a que puede formar parte de platos exquisitos se puede rellenar carnes de ave y otros tipos de carnes blancas como la de cerdo. También puede ser añadida en los quesos y huevos (Fundación Hogares Juveniles Campesinos, 2005, p. 163).

En el campo terapéutico debido a su acción antiinflamatorios y analgésicas se emplea para aliviar dolores de cabeza, laringitis, faringitis, conjuntivitis, tos, bronquitis, infecciones del tracto urinario mediante infusiones de hojas y flores del tomillo. En la industria cosmética al ser una planta aromática se la usa para la elaboración de pasta dental y enjuagues bucales. Puede usarse

como un agente preventivo para los ataques de pulguilla en la col y diferentes plagas de los repollos y como antiparasitario (Berry y Usoz, 2012, p. 131).

1.2.4.3. Actividad antibacteriana

La actividad antibacteriana del tomillo se debe principalmente a los componentes que lo constituyen, de estos se destacan el timol y el carvacrol encontrándose en un 50% y 3,53% respectivamente en la planta. El mecanismo de acción consiste en desintegrar la membrana externa, dañar las proteínas, disminuir la fuerza motriz, provocar la pérdida del ATP, deterioro en los procesos vitales, coagulación del citoplasma, impide el crecimiento y multiplicación celular, también puede inhibir el crecimiento de los flagelos y la germinación de esporas, todo esto conduce a la muerte instantánea de las bacterias. Algunos trabajos señalan que la actividad antibacteriana del timol y carvacrol se debe a que están constituidos por un radical hidroxilo (Figura 8-1) a diferencia de los otros compuestos como el caso del p-cimeno que no presenta hidroxilo y por lo tanto posee una actividad antibacteriana baja (Alonso, 2004, p. 992; García y Palou, 2008, pp. 45-47; Nikolić et al., 2014, pp. 184-185).

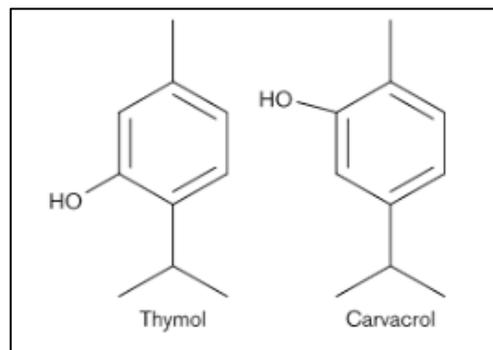


Figura 8-1. Estructura química del timol y carvacrol

Fuente: Azizi, 2012, p. 243

Dentro de las principales bacterias según Herrera (2009, pp. 14-16), en donde el tomillo presenta un efecto antibacteriano son:

- *Escherichia Coli*
- *Salmonella spp.*
- *Bacillus cereus*
- *Staphylococcus aureus*
- *Pseudomonas aeruginosa*

CAPÍTULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Búsqueda de la información bibliográfica

La investigación es de tipo teórico-descriptiva debido a que es necesario explorar y examinar información referente al tema siguiendo una serie de pasos iniciando por la búsqueda, organización, sistematización y análisis de los documentos. Para la búsqueda se empleó palabras claves como: tomillo como antimicrobiano, *Thymus vulgaricus*, tomillo en queso fresco, contaminación microbiana y antimicrobianos naturales. Estas palabras se las utilizará tanto en español como en inglés.

Para el capítulo tres se seleccionaron documentos bibliográficos dentro de estas revistas, tesis, informes, ensayos, entre otros, los buscadores utilizados son: Wiley online library, Elsevier, Science Direct, Google académico y bibliotecas digitales de diferentes universidades acerca del tomillo haciendo énfasis en su uso en el queso fresco como agente antibacteriano y las características que presenta en el queso.

Para la recolección correcta de datos se siguieron los siguientes pasos:

- Búsqueda en los sitios web correspondientes.
- Extracción de la información relacionada al tema.
- Indagar y contrastar las investigaciones elegidas.

2.2. Criterios de selección

Para la selección se tomó en cuenta variables como: año, título de la investigación, fuente confiable, tipo de documento, resumen en caso de que presente e idioma como se plantea a continuación:

- Documentos en cualquier idioma.
- Publicaciones a partir del año 2016.
- Preferiblemente su acceso sea libre de pago.
- Que usen el tomillo específicamente en el queso.
- Estudios en dónde se utilice el tomillo como antibacteriano.

Una vez realizada la búsqueda para la selección se revisarán cada uno de los documentos determinando si la información ayudará a cumplir con los objetivos planteados. También se tomará en cuenta algunos documentos para revisarlos con el fin de conocer al máximo sobre el tema y los otros para desarrollar el trabajo.

Como parte del marco teórico, discusión y conclusiones para la investigación las principales fuentes de consulta se clasifican en:

Antecedentes de la investigación

(Hidalgo y Olmedo, 2017, pp. 1-2) Efecto de dos conservantes orgánicos (ácidos cítrico y acético) en las características físico-químicas de las carnes crudas de res y cerdo; (Rojas et al., 2015, p. 236; López, 2006, p. 74) Aceite esencial de *Thymus vulgaris L* (tomillo), su combinación con EDTA contra *Cándida albicans* y formulación de una crema; (Segura y Torres, 2009, pp. 346-348) Historia de las plantas en el mundo antiguo; (Ruiz et al., 2016, pp. 79-80) Actividad antimicrobiana del aceite esencial de tomillo (*Thymus vulgaris L.*); (Morales, 2015, p. 7) Efecto antimicrobiano del aceite esencial del tomillo (*Thymus vulgaricus*) sobre la contaminación de *Listeria monocytogenes* en queso ricota; (Ortega, 2018, pp. 3-5) Determinación del efecto antimicrobiano de los aceites esenciales de tomillo (*Thymus vulgaricus*) y orégano (*Origanum vulgare*) frente a la bacteria *Staphylococcus aureus* ATCC:12600; (Solís, 2011, pp. 73-86) Evaluación de la actividad antimicrobiana de los aceites esenciales de orégano (*Origanum vulgare L.*) y tomillo (*Thymus vulgaricus L.*) como potenciales bioconservadores en carne de pollo.

Queso fresco (Definición, clasificación, composición físico-química, clasificación, contaminación bacteriana)

(NTE INEN 1528, 2012, p. 2) Norma general para quesos frescos no madurados. Requisitos; (Ramírez y Vélez, 2012, p. 132) Quesos frescos: propiedades, métodos de determinación y factores que emergen de su calidad; (De la Haba, 2017, pp. 47-52) Caracterización físico-química y sensorial de los quesos artesanos andaluces; (Narcía, 2011, pp. 9-13) Comparación de la composición química en diez marcas de queso panela; (Moreno, 2015, p. 21) Optimización del proceso de fabricación de queso fresco con sustitución parcial de requesón; (Impastato, 2015, párr. 3) Queso de Burgos; (Villanueva y Cáliz, 2021, párr. 11) Poesía quesera entre viñedos; (Pazmiño, 2017, p. 27) Presencia de *Staphylococcus aureus* en quesos comercializados en la ciudad de Milagro, octubre-noviembre 2013; (Ulcuango, 2019, pp. 13-15) Determinación de *Escherichia coli* O157:H7 en quesos frescos sin marca de los mercados del centro norte de la ciudad de Quito; (Espinoza et al., 2004, pp. 72-73) Determinación de *Listeria monocytogenes* en quesos frescos de producción artesanal que se expenden en los mercados del

distrito de Ica, enero marzo 2003 (Merchán et al., 2018, pp. 1-24). Microorganismos comúnmente reportados como causantes de enfermedades transmitidas por el queso fresco en las Américas, 2007-2016; (Fontaneto, 2017, pp. 15-16) Defectos gasógenos en quesos provocados por microorganismos.

Antimicrobianos naturales (Definición, clasificación, eficacia)

(Colcha, 2021, pp. 6-7) Agentes antimicrobianos naturales de origen vegetal usados en la conservación de frutas y hortalizas; (Hernández, 2003, p. 14) Actividad inhibitoria y letal de los extractos de ajo para *E. coli* y *L. innocua*; (Rodríguez, 2011, pp. 166-167) Uso de agentes antimicrobianos naturales en la conservación de frutas y hortalizas.

Tomillo (Historia, taxonomía, composición química, actividad antibacteriana)

(Berdonces, 2015, pp. 30-32) Especies que curan; (Cañigueral y Vanaclocha, 2000, p. 6) Usos terapéuticos del tomillo; (Estrada, 2010, p. 13) Determinación de la actividad antibacteriana in vitro de los extractos de romero (*Rosmarinus officinalis*) y tomillo (*Thymus vulgaricus*); (Mira, 2017, p. 14) Eficacia antimicrobiana in vitro del extracto de mastuerzo (*Tropaeolum majus*) y tomillo (*Thymus vulgaricus*) sobre cepa certificada de *Staphylococcus aureus*; (Gimeno, 2001, p. 174) Tomillo (*Thymus vulgaricus L.*); (López, 2006, p. 75) Tomillo Propiedades farmacológicas e indicaciones terapéuticas; (Solís, 2011, pp. 73-86) Evaluación de la actividad antimicrobiana de los aceites esenciales de orégano (*Origanum vulgare L.*) y tomillo (*Thymus vulgaricus L.*) como potenciales bioconservadores en carne de pollo; (Marquéz, 2015, p. 21) Composición química de los aceites esenciales de lavanda y tomillo. Determinación de la actividad fúngica; (Fundación Hogares Juveniles Campesinos, 2005, p. 163) El milagro de las plantas. Aplicaciones medicinales y orogaríneas; (Berry y Usoz, 2012, p. 131) Cocina km 0; (Alonso, 2004, p. 992) Tratado de fitofármacos y nutraceuticos; (García y Palou, 2008, pp. 45-47) Mecanismos de acción antimicrobiana de timol y carvacrol sobre microorganismos de interés en alimentos; (Nikolić et al., 2014, pp. 184-185) Chemical composition, antimicrobial, antioxidant and antitumor activity of *Thymus serpyllum L.*, *Thymus algeriensis* boiss and reut and *Thymus vulgaris L.* essential oils; (Herrera, 2009, pp. 14-16) “Evaluación in vitro del efecto bactericida de extractos acuosos de laurel, clavo, canela y tomillo sobre cinco cepas bacterianas patógenas de origen alimentario.

Referente a las características antibacterianas del tomillo y su adición en el queso

(Torres, 2019) Efecto de la concentración del aceite esencial de tomillo (*Thymus Vulgaris*) sobre la vida útil del queso fresco artesanal; (Bonifaz, 2019) Efecto de la inclusión de microencapsulados de

tomillo en la elaboración de queso fresco; (Rodríguez y López, 2017) La ciencia, ingeniería y tecnología de los alimentos bajo la perspectiva de los jóvenes investigadores: II Congreso Nacional de Jóvenes Investigadores en Ciencia, Investigación y Tecnología de los Alimentos; (Montesdeoca, 2019) Microencapsulación de una mezcla de aceites esenciales de plantas aromáticas comestibles para mejorar la calidad microbiológica de quesos frescos; (Alkhattat, 2019) Effect of adding different concentrations of thyme oil on reducing the total microbial count in the soft cheese to increase the shelf life; (Mejía et al., 2017) Tomillo (*Thymus vulgaricus*) como agente antimicrobiano en la producción de queso fresco; (Ibrahim et al., 2021) Potential application of ginger, clove and thyme essential oils to improve soft cheese microbial safety and sensory characteristics; (Osman et al., 2017) Effect of Thyme and Garlic Aromatic Waters on Microbiological Properties of Raw Milk Cheese; (El-Sayed, 2017) Effect of Thyme on The Quality and Shelf Life of Block Processed Cheese.

2.3. Método para la sistematización de la información

La sistematización de la información para esta investigación se realizará mediante la organización en tablas en los cuales constará los aspectos más relevantes obtenidos en los documentos seleccionados de cinco autores para posteriormente en base a los objetivos propuestos colocarlos dentro del marco de resultados para hacer su respectivo análisis y conclusiones.

CAPÍTULO III

3. MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

3.1. Características antibacterianas del tomillo

La tabla 1-3 hace referencia a los diferentes estudios en los cuales el tomillo ha sido empleado como agente antibacteriano en el queso fresco estableciéndose el comportamiento de las bacterias

Tabla 1-3: Características antibacterianas del tomillo en el queso fresco

Bacteria	Período de estudio en días	Concentración de tomillo				Referencias
		0%	0,3%	0,5%	3%	
<i>Staphylococcus aureus</i> (UFC/g)	8	3,3	2,5			(Torres, 2019)
	23	6,25		5,00		(Bonifaz, 2019)
<i>Escherichia coli</i> (UFC/g)	28	6,26±0,21		4,85±0,50		(Rodríguez y López, 2017)
	23	8,18		7,51		(Bonifaz, 2019)
Aerobios mesófilos (UFC/g)	23	5,05		3,90		(Bonifaz, 2019)
Enterobacterias (UFC/g)	10	2x10 ⁶		2x10 ⁵		(Montesdeoca, 2019)
Coliformes fecales (UFC/g)	30	460x10 ⁵			90x10 ⁵	(Alkhattat, 2019)

Realizado por: Jumbo Carmen, 2022

Para *Staphylococcus aureus* de acuerdo a la investigación de Torres (2015, p. 29) en donde aplico 0,3% de concentración de tomillo en un tiempo de 8 días reporta cargas de 2,5 UFC/g y en comparación con el tratamiento sin tomillo se evidencia 3,3 UFC/g. En el caso de Bonifaz (2019, pp. 31-50) en donde empleo 0,5% de tomillo en un tiempo de 23 días se obtuvo 5,00 UFC/g mientras que para el tratamiento control fue de 6,25 UFC/g.

Con respecto al estudio de Bonifaz (2019, pp. 31-50) para *Escherichia coli* empleando 0,5% de concentración de tomillo en 23 días se determinó 7,51 UFC/g y para el queso sin tomillo de 8,18 UFC/g. Estos valores fueron menores en el estudio de Rodríguez y López (2017, pp. 37-38) donde al emplear la misma concentración de tomillo en un tiempo de 28 días obtuvo 4,85±0,50 UFC/g y

para el queso sin tomillo de $6,26 \pm 0,21$ UFC/g notándose un decrecimiento bacteriano durante el tiempo de almacenamiento.

En cuanto a los aerobios mesófilos, Bonifaz (2019, pp.31-50) registró a los 23 días con una concentración de 0,5% de tomillo 3,90 UFC/g y el queso sin tomillo 5,05 UFC/g. Por otra parte, Montesdeoca (2019, pp. 20-26) al evaluar Enterobacterias con la misma concentración de tomillo al tiempo de 10 días registró 2×10^5 UFC/g y el tratamiento sin tomillo 2×10^6 UFC/g. Finalmente, Alkhattat (2019, pp. 539-542) al realizar el conteo de coliformes fecales a los 30 días utilizando 3% de tomillo obtuvo 90×10^5 UFC/g y en cuanto al tratamiento control fue de 460×10^5 UFC/g.

En cada una de las investigaciones antes mencionadas respecto a los tratamientos control es decir sin adición del tomillo el desarrollo de microorganismos se dio en condiciones normales sin verse alterados por ningún agente externo, en todos los casos analizados los tratamientos que emplearon el tomillo demostraron una reducción considerable en lo que respecta a las UFC/g, concluyendo que el tomillo añadido al queso fresco como agente antibacteriano detiene significativamente el crecimiento bacteriano y de esta manera las bacterias mueren sin reproducirse.

3.2. Vida útil del queso fresco

El queso al ser un producto con elevada actividad de agua tiende a presentar una vida útil corta por lo que es necesario el añadir conservantes. En la tabla 2-3 se procedió a realizar el análisis de la vida útil del queso con y sin adición de tomillo de diferentes investigaciones.

Tabla 2-3: Vida útil del queso fresco

Temperatura de almacenamiento	Tiempo de vida útil/días		Referencias
	Queso sin tomillo	Queso con tomillo	
6 °C	6,07	6,03	(Torres, 2019)
4 °C	8	17	(Bonifaz, 2019)
4 °C	5	10	(Montesdeoca, 2019)
4 °C	8	15	(Mejía et al., 2017)
4 °C	7	15	(Ibrahim et al., 2021)
PROMEDIO	6,81	12,61	

Realizado por: Jumbo Carmen, 2022

Torres (2019, pp. 26-31) determina que al emplear tomillo el queso tiene una vida útil de 6,03 días y el queso sin tomillo 6,07 a una temperatura de 6 °C difiriendo entre sí por décimas. Por el contrario, Mejía et al. (2017, pp. 48-52) a una temperatura de almacenamiento de 4 °C el queso sin

tomillo tuvo una vida útil de 8 días y el queso con tomillo de 15 días, este difiere con Bonifaz (2019, pp. 31-50) que a las mismas condiciones de almacenamiento el queso presentó una vida útil de 17 días. Por su parte, Ibrahim et al. (2021, pp. 1-11) el queso sin tomillo duró 7 días y el queso con tomillo 15 días. Estos valores difieren con el estudio de Montesdeoca (2019, pp. 20-26) donde a la misma temperatura de almacenamiento el queso sin tomillo duro 5 días y para el queso con tomillo fue de 10 días dicho resultado podría ser ocasionada por una contaminación externa.

El promedio final de vida útil para el queso con tomillo fue de 12,61 días de acuerdo a todos los estudios mencionados. Para la evaluación de la vida útil del queso en todos los estudios se realizaron mediante análisis microbiológicos en donde para determinar el tiempo de vida útil las bacterias analizadas debían encontrarse dentro de los parámetros establecidos en la norma NTE INEN 1528. El tiempo de vida útil estimado del queso fresco sin conservantes es alrededor de 6,81 días no obstante al añadirle tomillo este resultado aumenta hasta el doble, cabe destacar que la temperatura de almacenamiento debe ser la adecuada para ayudar a alargar la vida útil de los quesos.

3.3. Características organolépticas del queso

Las categorías evaluadas serán: color, sabor y textura. A cada una se le asignará una valoración referencial mediante una escala de 10 a 30 puntos.

3.3.1. Color

La tabla 3-3 indica el nivel de aceptación en cuanto al color del queso fresco con adición de tomillo a diferencia del queso sin tomillo.

Tabla 3-3: Evaluación del color

Autor	Metodología	Calificación hedónica de 10 a 30	
		Queso sin tomillo	Queso con tomillo
(Alsirrag, 2019)	Se empleó 10 panelistas no entrenados	20,13	24,63
(El-Sayed, 2017)	Se realizó con 10 panelistas entrenados.	30	30
(Alkhattat, 2019)	Se evaluó con 30 estudiantes universitarios	28,98	28,98
(Ibrahim et al., 2021)	Se realizó con 20 panelistas entrenados	27	30
(Mejía et al. 2017)	Se empleó 30 panelistas no entrenados	29	27
PROMEDIO		27,02	28,12

Realizado por: Jumbo Carmen, 2022

Según Mejía et al. (2017, pp. 48-52) reporta que el queso evaluado por 30 panelistas no entrenados calificó al queso sin tomillo con un puntaje de 29 y por su parte el queso con tomillo con 27 puntos exponiéndose una preferencia al queso sin tomillo. Por otra parte, los resultados de Alsirrag (2019, pp. 251-253) difieren ya que al emplear 10 panelistas no entrenados el queso con mayor aceptación fue el de tomillo siendo puntuado con 24,63 y el queso sin tomillo con 20,13. Lo mismo se evidenció en la investigación de Ibrahim et al. (2021, pp. 1-11) donde al ser 20 panelistas entrenados se determinó como el preferido al queso con tomillo con 30 puntos y por su parte 27 puntos asignado al queso sin tomillo. El-Sayed (2017, pp. 336-339) realizó su estudio con 10 panelistas entrenados y estos calificaron tanto al queso con y sin tomillo con el mismo puntaje de 30, lo mismo se evidenció para Alkhattat (2019, pp. 539-542) registrándose un puntaje 28,98 para ambos quesos sin importar que fueron evaluados por 30 panelistas no entrenados.

El queso con adición de tomillo en las investigaciones mencionadas fue aceptado tanto por panelistas entrenados y no entrenados, se obtuvo un promedio para el queso sin tomillo de 27,02 y el queso con tomillo de 28,12 mostrando que el tomillo mejora el atributo del color para los consumidores, por lo que se puede optar por utilizar el tomillo en el queso fresco como agente antibacteriano ya que la evaluación pertinente determinó que los consumidores no logran detectar la diferencia en cuanto al color del queso fresco tradicional comparado con el queso fresco con adición de tomillo.

3.3.2. Sabor

La tabla 4-3 hace referencia a la aceptación del queso con adición de tomillo en cuanto al sabor.

Tabla 4-3: Evaluación del sabor

Autor	Metodología	Calificación hedónica de 10 a 30	
		Queso sin tomillo	Queso con tomillo
(Torres, 2019)	Se evaluó con 75 catadores no entrenados	25,62	23,94
(Alsirrag, 2019)	Se empleó 10 panelistas no entrenados	25,29	28,95
(El-Sayed, 2017)	Se realizó con 10 panelistas entrenados.	27,75	27,75
(Alkhattat, 2019)	Se evaluó con 30 estudiantes universitarios	27,33	26,31
(Ibrahim et al., 2021)	Se realizó con 20 panelistas entrenados	28,50	29,25
PROMEDIO		26,89	27,24

Realizado por: Jumbo Carmen, 2022

El estudio de Torres (2019, pp. 26-31) en donde evaluó los quesos con 75 catadores no entrenados se evidenció que el resultado 23,94 del queso con tomillo fue menor al queso sin tomillo de 25,62, lo mismo se dio en el caso de Alkhattat (2019, pp. 539-542) que al calificar 30 estudiantes

universitarios el queso con tomillo obtuvo el puntaje de 26,31 mientras que el queso sin tomillo fue de 27,33. Por otro lado, Alsirrag (2019, pp. 251-253) empleando 10 panelistas no entrenados obtuvo los siguientes resultados 25,29 y 28,95 correspondiendo el primero para el tratamiento sin tomillo y el segundo para el queso con tomillo difiriendo con los datos anteriores. Ibrahim et al. (2021, pp. 1-11) evaluando con 20 panelistas entrenados el mayor puntaje obtuvo para el queso con tomillo de 29,25 y el tratamiento sin tomillo de 28,50. Para el caso de El-Sayed (2017, pp. 336-339) al valorar 10 panelistas entrenados ambos quesos no presentaron diferencias en su calificación siendo 27,75 puntos.

En las investigaciones realizadas los tratamientos con tomillo en su mayoría recibieron una buena aceptación por parte del consumidor obteniendo un promedio de 27,24 incluso superando al tratamiento sin tomillo de 26,89 puntos, por lo que se supone que al adicionar tomillo este puede mejorar la característica del sabor. En aquellos casos donde no se presentó resultados favorables se pudo dar por el tipo de consumidor al que se eligió siendo estos no entrenados.

3.3.3. Textura

La tabla 6-3 indica la evaluación del parámetro de textura del queso sin tomillo y queso con adición de tomillo.

Tabla 5-3: Evaluación de la textura

Autor	Metodología	Calificación hedónica de 10 a 30	
		Queso sin tomillo	Queso con tomillo
(Torres, 2019)	Se evaluó con 75 catadores no entrenados	25,14	22,80
(Alsirrag, 2019)	Se empleó 10 panelistas no entrenados	22,95	26,70
(El-Sayed, 2017)	Se realizó con 10 panelistas entrenados.	28,50	27,75
(Alkhattat, 2019)	Se evaluó con 30 estudiantes universitarios	27,33	27,66
(Ibrahim et al., 2021)	Se realizó con 20 panelistas entrenados	28,50	29,25
PROMEDIO		26,48	26,83

Realizado por: Jumbo Carmen, 2022

Torres (2019, pp. 26-31) usando a 75 catadores no entrenados estableció que el mejor tratamiento fue el queso sin tomillo con un puntaje de 25,14 mientras que el queso con tomillo obtuvo 22,80 puntos, lo mismo sucedió con el estudio de El-Sayed (2017, pp. 336-339) que determinó como mejor tratamiento al queso sin tomillo el cual obtuvo un puntaje de 28,50 y el tratamiento con tomillo 27,75 aplicando a 10 panelistas entrenados. Otro estudio de Ibrahim et al. (2021, pp. 1-11) al emplear panelistas entrenados para calificar los quesos el puntaje mayor se obtuvo para el tratamiento con tomillo de 29,25 y para el sin tomillo de 28,50 difiriendo con los resultados obtenidos por El-

Sayed (2017). Por su parte Alkhattat (2019, pp. 539-542) y Alsirrag (2019, pp. 251-25) en cuyos estudios sus evaluadores fueron panelistas obtuvieron 27,66 y 26,70 como mejores para el queso con tomillo siendo este el puntaje mayor que queso sin tomillo de 27,33 y 22,95 respectivamente.

El puntaje general en cuanto a la textura para el queso sin tomillo fue de 26,48 y para queso con tomillo fue de 26,83 siendo mayor que el tratamiento sin tomillo, es decir, la adición de tomillo no influyo de manera negativa a la textura del queso.

3.3.4. Evaluación general

Una vez obtenidos los resultados para el color, sabor y textura empleando la siguiente escala hedónica (Tabla 6-3) se determinará la evaluación general del queso fresco.

Tabla 6-3: Escala para la evaluación general del queso fresco

Descriptor	Puntuación
Malo	<49
Regular	50-70
Bueno	70-80
Excelente	>80

Realizado por: Jumbo Carmen, 2022

La tabla 7-3 hace mención a los promedios obtenidos de los parámetros color, sabor y textura para determinar la evaluación del queso.

Tabla 7-3: Evaluación del queso fresco

Características	Queso sin tomillo	Queso con tomillo
Color	27,02	28,12
Sabor	26,89	27,24
Textura	26,48	26,83
Evaluación general	80,39	82,19

Realizado por: Jumbo Carmen, 2022

Realizada la sumatoria de los parámetros analizados el queso con tomillo obtuvo un puntaje de 82,19 y el queso sin tomillo de 80,39 puntos determinándose ambos como excelentes. Las características organolépticas del queso con tomillo en general resultaron ser aceptadas por el consumidor los cuáles no fueron diferentes al queso fresco sin tomillo por lo que se puede optar

por adicionar tomillo en el queso como agente antibacteriano y este no modificará las características del mismo.

3.4. Concentración óptima de tomillo

La concentración de tomillo añadida al queso deberá ser de manera que no modifique sus características organolépticas y actúe como antimicrobiano. De las investigaciones se tomó los tratamientos más adecuados para utilizar el tomillo.

En la tabla 8-3 se realiza la comparación de los mejores tratamientos donde emplearon aceite esencial de tomillo en el queso fresco.

Tabla 8-3: Concentración de aceite esencial de tomillo en queso fresco

Referencias	Cantidad empleada, %
(Bonifaz, 2019)	0,5
(Alkhattat, 2019)	0,3
(Torres, 2019)	0,3
PROMEDIO	0,37

Realizado por: Jumbo Carmen, 2022

El estudio de Bonifaz (2019, pp. 31-50) al emplear 0,5% de aceite de tomillo obtuvo resultados favorables, por el contrario, Alkhattat (2019, pp. 539-542) y Torres (2019, pp. 26-31) determinaron que al emplear 0,3% el queso presentaba características organolépticas aceptables y el crecimiento bacteriano dentro de los parámetros establecidos. El promedio para emplear aceite de tomillo fue de 0,37% siendo esta la mejor concentración para obtener un producto de calidad.

La tabla 9-3 presenta estudios realizados donde emplearon tomillo en polvo en el queso fresco.

Tabla 9-3: Concentración de tomillo en polvo en queso fresco

Referencias	Cantidad empleada, %
(Mejía et al., 2017)	0,75
(El-Sayed, 2017)	0,4
PROMEDIO	0,56

Realizado por: Jumbo Carmen, 2022

Mejía et al. (2017, pp. 48-52) reporta que al emplear 0,75% de tomillo en polvo este tendrá actividad antibacteriana en el queso mientras que El-Sayed (2017, pp. 336-339) obtuvo resultados favorables al emplear 0,4%. Así se determina un promedio de 0,56% para usar tomillo en polvo y este no modifique las características generales del queso.

Mediante la tabla 10-3 se determina la concentración para utilizar infusión de tomillo en el queso fresco.

Tabla 10-3: Concentración de infusión de tomillo en queso fresco

Referencias	Cantidad empleada, %
(Mejía et al., 2017)	0,75
(Osman et al., 2017)	1
PROMEDIO	0,87

Realizado por: Jumbo Carmen, 2022

Según Mejía et al. (2017, pp. 48-52) al añadir 0,75 % de infusión de tomillo en el queso este presentará óptimas condiciones, por su parte Osman et al. (2017, pp. 22-33) mostró reducción bacteriana y características aceptables al emplear 1% de tomillo. El promedio final expresa un puntaje de 5,38 el cual sería considerado el óptimo para utilizar en el queso.

Es importante tener en cuenta que la concentración óptima dependerá de la forma en que se utiliza el tomillo esto se debe a la composición química de cada uno, en el caso del aceite esencial presenta mayor porcentaje de compuestos fenólicos los cuales son los responsables de la capacidad antibacteriana mientras que en polvo o infusión presentan en menor porcentaje necesitando una mayor cantidad para actuar de manera eficaz.

CONCLUSIONES

- El tomillo presentó características antibacterianas frente a *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Aerobios mesófilos*, *Coliformes fecales* y *Enterobacterias*.
- El tiempo de vida útil del queso con adición de tomillo fue de 12,61 días en comparación al queso sin tomillo de 6,81 días bajo condiciones de almacenamiento adecuadas.
- Las características organolépticas del queso con adición de tomillo en cuanto al color, sabor y textura obtuvieron una evaluación general excelente.
- La concentración óptima de tomillo para aceite esencial fue de 0,37%, tomillo en polvo 0,56% e infusión de tomillo de 0,87%.

RECOMENDACIONES

- Emplear tomillo en el queso fresco debido a que se aceptan las características organolépticas por parte de los consumidores, reduce el crecimiento bacteriano y mejora la vida útil del producto.
- Aplicar 0,56% de tomillo en polvo gracias a su bajo costo de obtención y por ende beneficio al productor.
- Se sugiere realizar estudios sobre el tomillo utilizando niveles superiores a 0,87% e inferiores a 0,37% estableciendo las condiciones en que se elabore el producto.
- Socializar a las personas interesadas de la industria quesera los beneficios del uso de tomillo como un conservante natural en el queso fresco.

GLOSARIO

Antibacteriano: sustancias empleadas para impedir el desarrollo o crecimiento de las bacterias y que estas provoquen daño (Girón, 2008, p. 70).

Antimicótico: sustancia que presenta acción frente a los hongos provocando la alteración de su estructura inhibiendo el crecimiento y por ende la supervivencia (Gregorí, 2005, p. 1).

Antimicrobiano: sustancias obtenidas de forma natural o biosintética que impiden el desarrollo o favorece la muerte de los microorganismos (Paredes y Roca, 2004, p. 116).

Adenosín trifosfato: nucleótido encargado del intercambio de energía de los seres vivos y lleva a cabo funciones indispensables en el metabolismo celular (Rangel et al., 2007, p. 277).

Bacterias: microorganismos unicelulares pertenecientes al grupo de los procariotas imposibles de verlas a simple vista (Sánchez et al., 2017, p. 11).

Escala hedónica: escala que sirve para estudios o proyectos de investigación cuyo fin es determinar si existen diferencias entre los productos en la aceptación del consumidor (Ramírez, 2012, p. 88).

ETA: enfermedad causada por la ingestión de alimentos o agua contaminada que puede ser de carácter infeccioso o tóxico (Zuñiga y Caro, 2017, pp. 95-96).

Inocuo: es aquel alimento que al consumirlo o prepararlo no provocará ningún tipo de riesgo a la salud del consumidor (Arispe y Tapia, 2007, p. 106).

Intoxicación: enfermedad producida por ingerir alimentos con sustancias tóxicas, gérmenes, metales, aditivos, hormonas, etc. (Pinillos et al., 2003, p. 243).

Microbiota intestinal: comunidad de microorganismos que se encuentran en el del ser humano desempeñando importantes funciones metabólicas (Icaza, 2013, p. 240).

Microorganismos: organismos de tamaño microscópico agrupados en procariontes y eucariontes (Montaño et al., 2010, pp. 15-16).

Organoléptico: propiedades físicas de los alimentos que pueden ser percibidas por los órganos de los sentidos como el color, olor, sabor, textura, etc. (Sistemas2290, 2019, párr. 1).

Patógeno: microorganismos que provocan enfermedades a su huésped dentro de los cuales se encuentran los virus, bacterias, hongos, etc. (Sarukhan, 2016, párr. 2).

Vida útil: es el tiempo en el que un producto pierde sus características organolépticas, fisicoquímicas y sufre un cambio en el perfil microbiológico desde el momento de su producción (Carrillo y Reyes, 2014, p. 33).

BIBLIOGRAFÍA

ALKHATTAT, H. “Effect of adding different concentrations of thyme oil on reducing the total microbial count in the soft cheese to increase the shelf life”. *Biochemical and Cellular Archives* [en línea], 2019, (Iraq) 19(1), pp. 539-542. [Consulta: 01 diciembre 2021]. ISSN: 0972-5075. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/344429651_EFFECT_OF_ADDING_DIFFERENT_CONCENTRATIONS_OF_THYME_OIL_ON_REDUCING_THE_TOTAL_MICROBIAL_COUNT_IN_THE_SOFT_CHEESE_TO_INCREASE_THE_SHELF_LIFE.

ALONSO, J. *Tratado de fitofármacos y nutraceuticos* [en línea]. Rosario-Argentina: Corpus Editorial, 2007, p. 992. [Consulta: 15 noviembre 2021]. ISBN: 9509030465. Disponible en: <https://elibro.net/es/lc/epoch/titulos/67141>.

ALSIRRAG, M. “Estimation of biological properties in processed white soft cheese supported with *Thymus vulgaricus* seed oil extract”. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research* [en línea], 2019, (Iraq) 11(1), pp. 251-253. [Consulta: 26 noviembre 2021]. ISSN: 0975-1459. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/330778330_Estimation_of_biological_properties_in_Processed_White_Soft_Cheese_supported_With_Thymus_Vulgaris_seed_oil_Extract.

ARGUELLO, P.; et al. “Calidad microbiológica de los quesos artesanales elaborados en zonas rurales de Riobamba (Ecuador)”. *Revista Perspectiva* [en línea], 2015, (Ecuador) 16(18), pp. 65-74. [Consulta: 12 octubre 2021]. ISSN: 1996-5257. Disponible en: <https://docplayer.es/75798724-Calidad-microbiologica-de-los-quesos-artesanales-elaborados-en-zonas-rurales-de-riobamba-ecuador.html>.

ARISPE, I.; & TAPIA, M. “Inocuidad y calidad: requisitos indispensables para la protección de la salud de los consumidores”. *Agroalimentaria* [en línea], 2007, (Venezuela) 13(24), pp. 105-117. [Consulta: 23 enero 2022]. ISSN: 1316-0354. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1992/199216580008.pdf>.

AZIZI, Z.; et al. “Cognitive-enhancing activity of thymol and carvacrol in two rat models of dementia”. *Behavioural pharmacology* [en línea], 2012, (Países Bajos) 23(3), pp. 241-249. [Consulta: 16 noviembre 2021]. ISSN: 1473-5849. Disponible en: https://journals.lww.com/behaviouralpharm/Abstract/2012/06000/Cognitive_enhancing_activity_of_thymol_and.3.aspx.

BATTRO, P. *Quesos artesanales*. Buenos Aires-Argentina: Albatros, 2010. ISBN: 950241263X. pp. 25-26

BERDONCES, J. *Especias que curan* [en línea]. Barcelona-España: RBA Libros, 2018, pp. 30-32. [Consulta: 03 noviembre 2021]. ISBN: 9788491181385. Disponible en: https://books.google.com.ec/books?id=xz_ODwAAQBAJ&pg=PT35&dq=origen+del+tomillo&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjelfrx6Iz0AhXdVTABHXCKCEsQ6AF6BBAgLEAI#v=onepage&q=origen%20del%20tomillo&f=false.

BERRY, S.; & USOZ, O. *Cocina Km 0. Guía para los cocineros que deseen cultivar frutas, hortalizas, y hierbas orgánicas en contenedores*. Barcelona-España: Serbal, 2012. ISBN: 978-84-7628-676-0, p. 131.

BONIFAZ, J. Efecto de la inclusión de microencapsulados de tomillo en la elaboración de queso fresco (Trabajo de titulación) (Maestría) [en línea]. Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos y Biotecnología. Ambato-Ecuador. 2019, pp. 31-500 [Consulta: 23 noviembre 2021]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/29721/1/09%20T.AL.pdf>.

CAÑIGUERAL, S.; & VANACLOCHA, B. “Usos terapéuticos del tomillo”. *Revista de fitoterapia* [en línea], 2000, (España) 19(1), pp. 5-13. [Consulta: 04 noviembre 2021]. ISSN: 1988-5806. Disponible en: https://www.fitoterapia.net/php/descargar_documento.php?id=4816&doc_r=sn&num_volumen=1&secc_volumen=5951.

CARRILLO, M.; & REYES, A. “Vida útil de los alimentos/Lifetime food”. *CIBA Revista Iberoamericana de las Ciencias Biológicas y Agropecuarias* [en línea], 2014, (México) 2(3), pp. 32-56. [Consulta: 02 febrero 2022]. ISSN: 2007-9990. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/312955255_Vida_util_de_los_alimentos_Lifetime_food.

CASTRO, D.; et al. *Cultivo y producción de plantas aromáticas y medicinales*. 2ª ed. Ríonegro-Colombia: Universidad Católica de Oriente, 2013. ISBN: 978-958-8385-73-0. p. 36.

COLCHA, L. Agentes antimicrobianos naturales de origen vegetal usados en la conservación de frutas y hortalizas (Trabajo de titulación) (Ingeniería) [en línea]. Universidad Nacional de

Chimborazo, Facultad de Ingeniería, Carrera de Agroindustria. Riobamba-Ecuador. 2021, pp. 6-7 [Consulta: 03 noviembre 2021]. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/7581/1/7.%20Trabajo%20Final%20Luis%20Colcha.pdf>.

CORONEL, S. *Requesón, un alimento viejo con múltiples cualidades* [en línea]. España: Miarevista, 2018. [Consulta: 02 noviembre 2021]. Disponible en: <https://www.miarevista.es/salud/fotos/requeson-un-alimento-viejuno-con-multiples-cualidades/2>.

DE LA HABA, M. Caracterización físico-química y sensorial de los quesos artesanos andaluces (Trabajo de titulación) (Doctorado) [en línea]. Universidad de Córdoba, Departamento de Bromatología y Tecnología de Alimentos. Córdoba-España. 2017, pp. 47-52 [Consulta: 01 noviembre 2021]. Disponible en: <https://helvia.uco.es/xmlui/bitstream/handle/10396/15085/2017000001699.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

EL-SAYED, H. “Effect of Thyme on The Quality and Shelf Life of Block Processed Cheese”. *Journal of Food and Dairy Sciences* [en línea], 2017, (Egipto) 8(8), pp. 335-340. [Consulta: 27 noviembre 2021]. ISSN: 2090-3731 Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/334297715_Effect_of_Thyme_on_The_Quality_and_Shelf_Life_of_Block_Processed_Cheese.

ESPINOZA, M.; et al. “Determinación de *Listeria monocytogenes* en quesos frescos de producción artesanal que se expenden en los mercados del distrito de Ica, enero marzo 2003”. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública* [en línea], 2004, (Perú) 21(2), pp. 71-75. [Consulta: 03 noviembre 2021]. ISSN: 1726-4642. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/363/36300203.pdf>.

ESTRADA, S. Determinación de la actividad antibacteriana in vitro de los extractos de romero (*Rosmarinus officinalis*) y tomillo (*Thymus vulgaricus*) (Trabajo de titulación) (Pregrado) [en línea]. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias, Escuela de Bioquímica y Farmacia. Riobamba-Ecuador. 2010, pp. 12-16. [Consulta: 16 octubre 2021]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/699/1/56T00229.pdf>.

FONTANETO, A. Defectos gasógenos en quesos provocados por microorganismos (Trabajo de titulación) (Especialización) [en línea]. Universidad Nacional del Litoral, Facultad de Ingeniería

Química. Santa Fe-Argentina. 2017, pp. 15-16. [Consulta: 03 noviembre 2021]. Disponible en: <https://bibliotecavirtual.unl.edu.ar:8443/bitstream/handle/11185/950/TFI.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

FUNDACIÓN HOGARES JUVENILES CAMPESINOS. *El milagro de las plantas. Aplicaciones medicinales y orofaríngeas.* Bogotá-Colombia: San Pablo, 2005. ISBN: 9588595037, p. 163.

GARCÍA, R.; & PALOU, E. “Mecanismos de acción antimicrobiana de timol y carvacrol sobre microorganismos de interés en alimentos”. *Temas selectos de Ingeniería de Alimentos* [en línea], 2008, (México) 2(2), pp. 41-51. [Consulta: 16 noviembre 2021]. Disponible en: [https://www.udlap.mx/WP/tsia/files/No2-Vol-2/TSIA-2\(2\)-Garc%C3%ADa-Garcia-et-al-2008a.pdf](https://www.udlap.mx/WP/tsia/files/No2-Vol-2/TSIA-2(2)-Garc%C3%ADa-Garcia-et-al-2008a.pdf).

GIMENO, J. “Tomillo (*Thymus vulgaricus L.*)”. *Medicina Natural*, vol.1, n° 3 (2001), (España) pp. 173-175.

GIRÓN, W. “Antimicrobianos”. *Revista de la Facultad de Ciencias Médicas* [en línea], 2008, (Honduras), 5(2), pp. 70-77. [Consulta: 01 febrero 2022]. ISSN: 1991-5225. Disponible en: <http://cidbimena.desastres.hn/RFCM/pdf/2008/pdf/RFCMVol5-2-2008-11.pdf>.

GREGORÍ, B. “Estructura y actividad de los antifúngicos”. *Revista Cubana de Farmacia* [en línea], 2005, (Cuba) 39(2), pp. 1-15. [Consulta: 1 enero 2022]. ISSN: 1561-2988. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75152005000200012.

HERNÁNDEZ, L. Actividad inhibitoria y letal de los extractos de ajo para *E. coli* y *L. innocua* (Trabajo de titulación) (Licenciatura) [en línea]. Universidad de la Américas Puebla, Departamento de Ingeniería Química y Alimentos, Escuela de Ingeniería. Puebla-México. 2003, p. 14. [Consulta: 05 noviembre 2021]. Disponible en: http://caterina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lia/hernandez_p_ld/.

HERRERA, F. “Evaluación in vitro del efecto bactericida de extractos acuosos de laurel, clavo, canela y tomillo sobre cinco cepas bacterianas patógenas de origen alimentario”. *Bitsua* [en línea], 2009, (Colombia) 4(2), pp. 13-19. [Consulta: 16 noviembre 2021]. ISSN: 0120-4211. Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/espoch/5438?page=1>.

HIDALGO, D.; & OLMEDO, M. Efecto de dos conservantes orgánicos (ácidos cítrico y acético) en las características físico-químicas de las carnes crudas de res y cerdo (Trabajo de titulación) (Ingeniería) [en línea]. Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, Carrera de Ingeniería de Alimentos. Chone-Ecuador. 2017, pp. 1-2. [Consulta: 17 octubre 2021]. Disponible en: <https://repositorio.ulead.edu.ec/bitstream/123456789/1716/1/ULEAM-IAL-0021.pdf>.

IBRAHIM, L.; et al. “Potential application of ginger, clove and thyme essential oils to improve soft cheese microbial safety and sensory characteristics”. Food Bioscience [en línea], 2021, (Egipto) 42(2), pp. 1-14. [Consulta: 10 diciembre 2021]. ISSN: 2212-4292. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/352144512_Potential_Application_of_Ginger_Clove_and_Thyme_Essential_Oils_to_Improve_Soft_Cheese_Microbial_Safety_and_Sensory_Characteristics.

ICAZA, M. “Microbiota intestinal en la salud y la enfermedad”. Revista de Gastroenterología de México [en línea], 2013, (México) 78(4), pp. 240-248. [Consulta: 01 febrero 2022]. ISSN: 2255-5528. Disponible en: <http://www.revistagastroenterologiamexico.org/es-microbiota-intestinal-salud-enfermedad-articulo-S0375090613001468>.

IMPASTATO, M. *Queso de Burgos* [en línea]. Capraispaña, 2015. [Consulta: 02 noviembre 2021]. Disponible en: <https://www.capraispaña.com/queso-de-burgos/>.

JUBERT, A.; & ECHEVERRÍA, J. *Otras alteraciones de la calidad de la leche: contaminación de la leche por esporas butíricas* [en línea]. Solamamitispedia, 2021. [Consulta: 03 noviembre 2021]. Disponible en: <https://www.solomamitis.com/solomamitispedia/otras-alteraciones-de-la-calidad-de-la-leche-contaminaci%C3%B3n-de-la-leche-por-esporas>.

LÓPEZ, M. “Tomillo Propiedades farmacológicas e indicaciones terapéuticas”. Offarm [en línea], 2006, (España) 25(1), pp. 74-77. [Consulta: 17 octubre 2021]. ISSN: 0212-047X. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-tomillo-13083626>.

MARQUÉZ, M. Composición química de los aceites esenciales de lavanda y tomillo. Determinación de la actividad fúngica (Trabajo de titulación) (Ingeniería) [en línea]. Universidad Politécnica de Valencia, Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural. Valencia-España. 2015, p. 21. [Consulta: 10 noviembre 2021]. Disponible en: https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/62057/TFG%20MANUEL%20MARQUES%20CAMARENA_14489064360187381276109123176571.pdf?sequence=1.

MATA, H. *Queso panela: De qué está hecho realmente y cuál es su origen* [en línea]. México D.F.-México: El Herald de México, 2020. [Consulta: 01 noviembre 2021]. Disponible en: <https://heraldodemexico.com.mx/tendencias/2020/9/25/queso-panela-de-que-esta-hecho-realmente-cual-es-su-origen-209715.html>.

MEJÍA, A.; et al. “Tomillo (*Thymus vulgaricus*) como agente antimicrobiano en la producción de queso fresco”. *Revista Amazónica Ciencia y Tecnología* [en línea], 2017, (Ecuador) 6(1), pp. 45-54. [Consulta: 20 noviembre 2021]. ISSN: 1390-5600. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6145604>.

MERCHÁN, N.; et al. “Microorganismos comúnmente reportados como causantes de enfermedades transmitidas por el queso fresco en las Américas, 2007-2016”. *Revista Cubana de Higiene Epidemiol* [en línea], 2018, (Cuba) 56(1), pp. 1-24. [Consulta: 13 octubre 2021]. ISSN: 1561-3003. Disponible en: <http://www.revepidemiologia.sld.cu/index.php/hie/article/view/171>.

MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA. *Subsistema de vigilancia SIVE-Alerta enfermedades transmitidas por agua y alimentos Ecuador* [en línea]. Quito-Ecuador: Ministerio de Salud Pública, 2021, p. 1. [Consulta: 11 octubre 2021]. Disponible en: <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2021/01/Etas-SE-03.pdf>.

MIRA, J. Eficacia antimicrobiana in vitro del extracto de mastuerzo (*Tropaeolum majus*) y tomillo (*Thymus vulgaricus*) sobre cepa certificada de *Staphylococcus aureus* (Trabajo de titulación) (Pregrado) [en línea]. Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Cevallos-Ecuador. 2017, p. 14. [Consulta: 10 noviembre 2021]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/26210/1/Tesis%2091%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20501.pdf>.

MONTAÑO, N.; et al. “Los microorganismos: pequeños gigantes”. *Elementos: Ciencia y cultura* [en línea], 2010, (México) 17(77), pp. 15-23. [Consulta: 10 enero 2022]. ISSN: 0187-9073. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/294/29411989003.pdf>.

MONTESDEOCA, R. Microencapsulación de una mezcla de aceites esenciales de plantas aromáticas comestibles para mejorar la calidad microbiológica de quesos frescos (Trabajo de titulación) (Ingeniería) [en línea]. Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la Tierra, Carrera de Ingeniería Agroindustrial. Pastaza-Ecuador. 2019, pp. 20-26 [Consulta: 24

noviembre 2021]. Disponible en:
<https://repositorio.uea.edu.ec/bitstream/123456789/722/1/T.AGROIN.B.UEA.0089.pdf>.

MORALES, A. Efecto antimicrobiano del aceite esencial del tomillo (*Thymus vulgaricus*) sobre la contaminación de *Listeria monocytogenes* en queso ricota (Trabajo de titulación) (Maestría) [en línea]. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agrarias, Departamento de Ingeniería Agrícola y Alimentos. Medellín-Colombia. 2015, pp. 7-59 [Consulta: 21 octubre 2021]. Disponible en:
<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/55569/1044503145.2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

MORENO, M. Optimización del proceso de fabricación de queso fresco con sustitución parcial de requesón (Trabajo de titulación). (Ingeniería) [en línea]. Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos, Carrera de Ingeniería en Alimentos. Ambato-Ecuador. 2015, p. 21 [Consulta: 02 noviembre 2021]. Disponible en:
<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/9368/1/AL%20560.pdf>.

NARCÍA, Y. Comparación de la composición química en diez marcas de queso panela (Trabajo de titulación) (Ingeniería) [en línea]. Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”, División de Ciencia Animal, Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Buenavista-México. 2011, pp. 9-13 [Consulta: 01 noviembre 2021]. Disponible en:
<http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/463/61734s.pdf?sequence=1>.

NIKOLIĆ, M.; et al. “Chemical composition, antimicrobial, antioxidant and antitumor activity of *Thymus serpyllum* L., *Thymus algeriensis* boiss and reut and *Thymus vulgaris* L. essential oils”. Industrial Crops and Products [en línea], 2014, (Países Bajos) 52(1), pp. 183-190. [Consulta: 16 noviembre 2021]. ISSN: 0926-6690. Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S092666901300558X>.

NTE INEN 1528. Norma general para quesos frescos no madurados. Requisitos.

ORTEGA, A. Determinación del efecto antimicrobiano de los aceites esenciales de tomillo (*Thymus vulgaricus*) y orégano (*Origanum vulgare*) frente a la bacteria *Staphylococcus aureus* ATCC:12600 (Trabajo de titulación) (Pregrado) [en línea]. Universidad Politécnica Salesiana, Ingeniería en Biotecnología de los Recursos Naturales. Cuenca-Ecuador. 2018, pp. 3-5 [Consulta:

21 octubre 2021]. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/16043/1/UPS-CT007779.pdf>.

OSMAN, S.; et al. “Effect of Thyme and Garlic Aromatic Waters on Microbiological Properties of Raw Milk Cheese”. *Journal of Tekirdag Agricultural Faculty* [en línea], 2017, (Turquía) 14(2), pp. 22-33. [Consulta: 20 enero 2022]. ISSN: 13027050. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/324414817_Effect_of_thyme_and_garlic_aromatic_waters_on_microbiological_properties_of_raw_milk_cheese.

PAREDES, F.; & ROCA, J. “Acción de los antibióticos. Perspectiva de la medicación antimicrobiana”. *Offarm* [en línea], 2004, (España) 23(3), pp. 116-124. [Consulta: 01 enero 2022]. ISSN: 0212-047X. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-accion-antibioticos-perspectiva-medicacion-antimicrobiana-13059414>.

PAZMIÑO, K.; et al. “Presencia de *Staphylococcus aureus* en quesos comercializados en la ciudad de Milagro, octubre-noviembre 2013”. *Cumbres* [en línea], 2016, (Ecuador) 2(2), pp. 25-29. [Consulta: 02 noviembre 2021]. ISSN: 1390-9541. Disponible en: <https://investigacion.utmachala.edu.ec/revistas/index.php/Cumbres/article/view/54/35>.

PINILLOS, M.; et al. “Intoxicación por alimentos, plantas y setas”. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra* [en línea], 2003, (España) 26(1), pp. 243-263. [Consulta: 02 febrero 2022]. ISSN: 1137-6627. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/asisna/v26s1/quince.pdf>.

POMPA, M.; & MALCA, N. Actividad antibacteriana in vitro del aceite esencial de *Thymus vulgaris* “tomillo” frente a las cepas de *Staphylococcus aureus* y *Pseudomonas aeruginosa* (Trabajo de titulación) (Pregrado) [en línea]. Universidad Privada Antonio Guillermo Urrello, Facultad de Ciencias de la Salud “Dr. Wilman Ruiz Vigo”, Carrera Profesional de Farmacia y Bioquímica. Cajamarca-Perú. 2019, pp. 5-7. [Consulta: 20 octubre 2021]. Disponible en: <http://repositorio.upagu.edu.pe/bitstream/handle/UPAGU/943/FYB-014-2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

RAMÍREZ, C.; & VÉLEZ, J. “Quesos frescos: propiedades, métodos de determinación y factores que emergen de su calidad”. *Temas selectos de Ingeniería de Alimentos* [en línea], 2012, (México) 6(2), pp. 131-148. [Consulta: 21 octubre 2021]. ISSN: 0124-8170. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/303959697_Quesos_frescos_propiedades_metodos_de_determinacion_y_factores_que_afectan_su_calidad.

RAMÍREZ, J. “Análisis sensorial: pruebas orientadas al consumidor”. Revista ReCiTeIA [en línea], 2012, (Colombia) 12(1), pp. 83-102. [Consulta: 02 enero 2022]. ISSN: 2021-6850. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/257890512_Analisis_sensorial_pruebas_orientadas_al_consumidor.

RANGEL, G.; et al. “El ATP como transmisor químico extracelular”. Revista Mexicana de Neurociencia [en línea], 2007, (México) 8(3), pp. 276-285. [Consulta: 01 enero 2022]. ISSN: 1665-5094. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmexneu/rmn-2007/rmn073k.pdf>.

RODRÍGUEZ, E. “Uso de agentes antimicrobianos naturales en la conservación de frutas y hortalizas”. Ra Ximhai [en línea], 2011, (México) 7(1), pp. 153-170. [Consulta: 04 noviembre 2021]. ISSN: 1665-0441. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/461/46116742014.pdf>.

RODRÍGUEZ, J.; & LÓPEZ, T. *La ciencia, ingeniería y tecnología de los alimentos bajo la perspectiva de los jóvenes investigadores: II Congreso Nacional de Jóvenes Investigadores en Ciencia, Investigación y Tecnología de los Alimentos* [en línea]. Ciudad de León-España: Asociación de Científicos y Tecnólogos de Alimentos de Castilla y León, 2017, pp. 37-38. [Consulta: 21 noviembre 2021]. ISBN: 978-84-9773-900-9. Disponible en: http://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/8415/LIBRO%20JICITA_FINAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

ROJAS, J.; et al. “Aceite esencial de *Thymus vulgaris L* (tomillo), su combinación con EDTA contra *Cándida albicans* y formulación de una crema”. Anales de la Facultad de Medicina [en línea], 2015, (Perú) 76(3), pp. 235-240. [Consulta: 17 octubre 2021]. ISSN: 1609-9419. Disponible en: <https://doi.org/10.15381/anales.v76i3.11230>.

RUIZ, L.; et al. “Actividad antimicrobiana del aceite esencial de tomillo (*Thymus vulgaris L.*)”. Agro Productividad [en línea], 2016, (México) 9(11), pp. 78-82. [Consulta: 18 octubre 2021]. ISSN: 2594-0252. Disponible en: <https://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/849>.

SÁNCHEZ, M.; et al. “¿Qué son los microbios?”. Ciencia [en línea], 2017, (México) 68(2), pp. 10-17. [Consulta: 01 enero 2022]. ISSN: 1405-6550. Disponible en: https://www.amc.edu.mx/revistaciencia/images/revista/68_2/PDF/QueSonMicrobios.pdf.

SARUKHAN, A. *Los patógenos más temidos: 9 enfermedades que podrían causar una gran epidemia* [en línea]. Barcelona-España: Instituto de Salud Global Barcelona, 2016. [Consulta: 02 febrero 2022]. Disponible en: <https://www.isglobal.org/healthisglobal/-/custom-blog-portlet/los-patogenos-mas-temidos-9-enfermedades-que-podrian-causar-una-gran-epidemia/3098670/0>.

SEGURA, S.; & TORRES, J. *Historia de las plantas en el mundo antiguo*. Madrid-España: CSIC, 2009. ISBN: 978-84-9830-202-8. pp. 346-348.

SISTEMAS2290. *Propiedades organolépticas de los alimentos* [en línea]. México D.F.-México: OCETIF, 2019. [Consulta: 01 febrero 2022]. Disponible en: <https://www.ocetif.org/post/propiedades-organol%C3%A9pticas-de-los-alimentos>.

SOLÍS, P. Evaluación de la actividad antimicrobiana de los aceites esenciales de orégano (*Origanum vulgare L.*) y tomillo (*Thymus vulgaricus L.*) como potenciales bioconservadores en carne de pollo (Trabajo de titulación) (Pregrado) [en línea]. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias, Escuela de Bioquímica y Farmacia. Riobamba-Ecuador. 2011, pp. 73-86. [Consulta: 20 octubre 2021]. Disponible en: <http://dspace.espace.edu.ec/bitstream/123456789/1992/1/56T00300.pdf>.

TORRES, D. Efecto de la concentración del aceite esencial de tomillo (*Thymus Vulgaris*) sobre la vida útil del queso fresco artesanal (Trabajo de titulación) (Maestría) [en línea]. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, Dirección de Posgrado y Formación Continua. Calceta-Ecuador. 2019, pp. 2-31. [Consulta: 16 octubre 2021]. Disponible en: <http://repositorio.espam.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/42000/1070/TTMAI16.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ULCUANGO, D. Determinación de *Escherichia coli* O157:H7 en quesos frescos sin marca de los mercados del centro norte de la ciudad de Quito (Trabajo de titulación) (Pregrado) [en línea]. Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Químicas, Carrera de Química de Alimentos. Quito-Ecuador. 2019, pp. 13-15. [Consulta: 02 noviembre 2021]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/17844/1/T-UCE-0008-CQU-079.pdf>.

VÁSQUEZ, V.; et al. “Evaluación de la calidad bacteriológica de quesos frescos en Cajamarca”. *Revista Ecología Aplicada* [en línea], 2018, (Perú) 17(1), pp.45-51. [Consulta: 13 octubre 2021]. ISSN: 1993-9507. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.21704/rea.v17i1.1172>.

VILLANUEVA, L.; & CÁLIZ, A. *Poesía quesera entre viñedos* [en línea]. Madrid-España: Repsol S.A., 2021. [Consulta: 03 noviembre 2021]. Disponible en: <https://www.guiarepsol.com/es/comer/en-el-mercado/queso-los-cameros-haro-la-rioja/>

ZUÑIGA, I.; & CARO, J. “Enfermedades transmitidas por los alimentos: una mirada puntual para el personal de salud”. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología* [en línea], 2017, (México) 17(3), pp. 95-104. [Consulta: 01 febrero 2022]. ISSN: 1405-0994. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/micro/ei-2017/ei173e.pdf>.


Ing. Christian Castillo





epoch

Dirección de Bibliotecas y
Recursos del Aprendizaje

UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y
DOCUMENTAL

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 21 / 09 / 2022

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: Carmen Michelle Jumbo Cuji
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Ciencias Pecuarias
Carrera: Agroindustria
Título a optar: Ingeniera Agroindustrial
f. responsable: Ing. Cristhian Fernando Castillo Ruiz


D.B.R.A.I.
Ing. Cristhian Castillo



1788- DBRA-UTP-2022