Revisión bibliográfica del efecto de los aceites esenciales de las especies amazónicas (Jamaica, Hierba luisa y Menta) en la actividad antioxidante y aceptabilidad del yogurt.

Oliver Eliceo Shiguango Grefa[1]
agi2016064@uea.edu.ec

Josselyn Grace Guevara Castillo[1]
agi2016029@uea.edu.ec

Armando Vinicio Paredes Peralta, M. Sc[1]
av.paredesp@uea.edu.ec

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

Resumen

El presente trabajo consistió, en realizar una revisión bibliográfica del efecto de los aceites esenciales de especies amazónicas Jamaica (*hibiscus sabdariffa*), Hierba luisa (*cymbopogon Citratus*) y Menta (*mentha Piperita*) en la actividad antioxidante y aceptabilidad del yogurt a nivel industrial, debido a su gran disponibilidad y aplicaciones para la elaboración de productos, proporcionando un valor agregado, buscando el interés comercial de las plantas y el cuidado de la flora ecuatoriana. Se utilizó una metodología teórica – cualitativa, cuyo método fue el analítico – sintético mediante el acceso y análisis de información verídica con el fin de comprobar el efecto antioxidante y aceptabilidad que presentan dichas materias primas en un producto lácteo. La propiedad antioxidante de la Jamaica, contiene una captación de radicales libres del 100%. La hierba luisa, contiene una absorbancia de 50,4%. La menta presenta una actividad captadora de 29.4% y 21.2%. En la aceptabilidad del yogur de cada una de las variedades, los catadores coincidieron que el yogurt de Jamaica, tras incorporar 0,01% v/v de aceite esencial presentó una mayor aceptación. Sin embargo, el aceite esencial de hierba luisa y menta no tuvieron los mismos resultados al utilizar una concentración del 0,05% v/v. Las tres variedades de aceite esencial presentan un efecto antioxidante en las diferentes concentraciones en la elaboración de yogurt, contienen un efecto antibacterial y otras propiedades terapéuticas. La Jamaica y otros aceites cítricos, presentaron gran aceptación por los catadores dejando atrás la hierba luisa y la menta. De acuerdo a los resultados establecidos, se recomienda agregar bajas concentraciones de aceite esencial para obtener la mayor aceptabilidad del consumidor.

***Palabras Clave**:* Aceite esencial, especias, yogurt, antioxidante, aceptabilidad

Abstract

The present work consisted of carrying out a bibliographic review of the effect of the essential oils of Amazonian species Jamaica (*hibiscus sabdariffa*), Hierba luisa (*cymbopogon Citratus*) and Menta (*mentha Piperita*) on the antioxidant activity and acceptability of yogurt at an industrial level, due to its great availability and applications for the elaboration of products, providing an added value, seeking the commercial interest

of the plants and the care of the Ecuadorian flora. A theoretical – qualitative methodology was used, whose method was analytical – synthetic through the access and analysis of truthful information in order to verify the antioxidant effect and acceptability of these raw materials in a dairy product. The antioxidant property of Jamaica, contains a 100% free radical scavenging. The lemon herb contains an absorbance of 50.4%. Mint has a collection activity of 29.4% and 21.2%. In the acceptability of the yogurt of each of the varieties, the tasters agreed that the Yogurt of Jamaica, after incorporating 0.01% v / v of essential oil presented a greater acceptance. However, lemongrass and peppermint essential oil did not have the same results when using a concentration of 0.05% v/v. The three varieties of essential oil have an antioxidant effect in the different concentrations in the preparation of yogurt, contain an antibacterial effect and other therapeutic properties. Jamaica and other citrus oils, presented great acceptance by tasters leaving behind the lemongrass and mint. According to the established results, it is recommended to add low concentrations of essential oil to obtain the greatest consumer acceptability.

***Keywords**:* Essential oil, spices, yogurt, antioxidant, acceptability

1. INTRODUCCIÓN

El yogur, es considerado un alimento nutritivo y funcional que mejora la salud de los consumidores, favorece principalmente al sistema digestivo debido a los microorganismos probióticos que se encuentran en el producto, los cuales son agregados en el proceso de elaboración. Por mucho tiempo se ha estudiado el comportamiento de estos seres microscópicos, examinando la capacidad simbiótica para multiplicarse, así como su crecimiento y desarrollo sinérgico. Según el avance tecnológico e investigativo en esta área, manifiesta grandes expectativas de desarrollo, puesto que la diversidad en su uso es cada vez más evidente. Dichos seres son de gran utilidad que benefician enormemente al huésped, ya que mejoran el balance intestinal, de esta manera, sus propiedades benéficas favorecen al yogurt, dándole el reconocimiento de un alimento funcional (Huertas, 2012).

Durante varios años se ha investigado las formas de mejoramiento de un producto o cómo protegerlo de plagas invasoras, y uno de los descubrimientos son los aceites esenciales, los cuales fueron reportados en el lejano Oriente, pero de acuerdo a investigaciones su origen está en Egipto, Persia y la India, este hallazgo revolucionó la industria alimenticia representando un método natural de protección de los productos. Por este motivo, resulta relevante destacar la importancia que merecen las especies amazónicas, debido a su gran disponibilidad en la zona y sus múltiples aplicaciones para la elaboración de nuevos productos con un valor agregado, buscando el interés comercial que merecen las plantas y el cuidado de la flora ecuatoriana, donde se encuentran un sin número de especies sin descubrir (Mendez & Martinez, 2015).

Dentro de los procesos de obtención más utilizados está la destilación por arrastre de vapor. Los aceites esenciales son sustancias líquidas volátiles de mezclas homogéneas que pueden contener de hasta 100 compuestos químicos orgánicos. Estos compuestos generan varios aromas que son agradables y apreciables para los seres humanos, presentan un estado líquido si se encuentran a temperatura ambiente. Los aceites esenciales se producen como un mecanismo de defensa de las plantas ante algún estímulo ambiental o ecológico y además de atraer polinizadores. Dentro de la aplicación en los alimentos presentan algunas propiedades: antioxidante, conservante, edulcorante y saborizante. Las hojas, flores y cortezas son las principales partes de las plantas en ser utilizadas para la extracción de los aceites esenciales, comúnmente son utilizadas las hojas y las flores (Mendez & Martinez, 2015).

Una de las especies encontradas en la Amazonía es la Jamaica (*Hibiscus sabdariffa*), originario de la India, dicha planta es muy estimada por sus flores carnosas los cuales son de color rojo. Muy utilizada por sus beneficios farmacéuticos debido a su gran aporte en el tratamiento contra el colesterol, presión arterial, sobre peso y generalmente utilizado como un producto antibacterial. Estos beneficios favorecen al momento de elaborar un yogurt y debido a sus aportaciones para la salud, tendrá gran acogida por parte de los consumidores ya que, en la actualidad, la población humana está enfrentando muchas enfermedades. Otras investigaciones relatan que el aceite de Jamaica puede utilizarse por su propiedad antioxidante, colorante y aromatizante, dándole así al producto características organolépticas favorables (Flores, 2017).

La hierba luisa (*cymbopogon citratus*) es una de las especies más encontrada en la región amazónica, consumida por sus pobladores debido a su agradable aroma y sabor. Dentro de su importancia alimenticia y farmacéutica tenemos una gran variedad de propiedades terapéuticas: anticancerígeno, contra la ansiedad, entre otros (Katty, 2016). También es conocido por ser uno de los aceites esenciales con más efecto antioxidante y su gran aporte de vitamina C, su principal función terapéutico radica en el sistema digestivo contra colitis, gastroenteritis y otras enfermedades gástricas. De acuerdo a la información analizada, se puede argumentar que esta especie sería un ingrediente primordial para la conservación, por su aporte antioxidante y su importancia en la salud de los consumidores al utilizarlo en un alimento de gran valor comercial como lo es el yogurt (Soto, 2017).

La menta (*mentha piperita*) es consumido en gran cantidad debido a que presenta un sabor y aroma atractivo a los sentidos, es una de las plantas más requeridas y utilizadas

en la actualidad por sus veneficios terapéuticos. Su aceite esencial es muy valorado por sus funciones antibacterianas y se puede agregar en productos lácteos como el yogurt que beneficiaria la conservación del mismo, también fortalece el tubo digestivo contra los cólicos, gracias a su aporte farmacológico de mentol (Quispe, 2016). Mediante este contexto, los objetivos específicos planteados para el presente trabajo son: investigar la actividad antioxidante de estas tres variedades, así como la aceptabilidad de los consumidores.

2. MATERIALES Y MÉTODOS/METODOLOGÍA

Para el presente trabajo se aplicó una investigación teórica-descriptiva de tipo documental, por esto fue necesario la búsqueda, recopilación, selección y análisis de un conjunto de información obtenidos de documentos electrónicos sobre el tema establecido. La información encontrada y utilizada se lo obtuvo utilizando equipos electrónicos como computadoras, laptops, celulares, entre otros dispositivos. Mediante esos medios se pudo ingresar a navegadores como Google, Chrome, de la misma manera en buscadores como Google académico y en documentos de páginas web, tesis, repositorios universitarios, revistas científicas, artículos científicos, librería científica electrónica (Scielo), entre otros.

En cuanto a la búsqueda, se utilizó varios descriptores: “aceite esencial”, “antioxidante”, “aceptabilidad”, “yogurt”, “extracción”,” Jamaica”, “Hierba luisa”, “Menta”. Dichos descriptores fueron combinados de muchas maneras para agilizar la búsqueda y extender el criterio de la investigación. Con el fin de establecer la búsqueda de documentos a utilizar, se dio énfasis a los puntos de inserción y exclusión, ya que se limitó a la utilización de información que no competen con los temas de investigación y/o aquellos de origen dudoso o de fuentes no confiables. Mediante este procedimiento se obtuvo información verídica sobre las materias primas antes citadas para el mejoramiento del producto (yogurt), así como los requisitos que debe regirse al momento de enlistar los posibles ingredientes para la elaboración de un producto alimenticio como es el yogurt (Castillo, 2019). La investigación tuvo un enfoque analítico- sintético, por ello se pudo analizar 36 documentos digitales con fechas de entre 2007 hasta la actualidad, de entre ellos 28 fueron de gran utilidad para el desarrollo de la introducción, marco teórico. Toda la información debe ser seguro y revisados por expertos antes de su publicación (Guevara & Shiguango, 2022).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De los diferentes ingredientes que existe para mejorar un producto alimentario, como el yogurt, también se pueden citar a los aceites esenciales provenientes de diferentes plantas como Jamaica, hierba luisa y menta, por el mejoramiento aromático, y farmacéutico que les otorgan a los diferentes productos. Tras realizar el análisis de investigación, el resultado fue que, la Jamaica a diferencia de otras esencias, tiene un alto contenido de flavonoides como las antocianinas que generan un pigmento intenso de color rojo, al ser un color potente, no requiere tanta cantidad para su uso visible por lo que sería económico y rentable. Presenta un aroma suave, su actividad antioxidante, además aportan vitaminas B1 y B2 que son muy importantes para la salud de las personas (Gonzales, 2018).

En cuanto a la hierba luisa al igual que las otras especies, proporciona una propiedad antioxidante y antibacterial con un pigmento amarillo pálido en bajas concentraciones, el cual es generado por la presencia de citral que le da su color característico, a diferencia de la Jamaica su aroma es más intenso, posee una propiedad antioxidante y con un aporte de vitamina C en gran porcentaje que ayuda a la regeneración de tejidos en todas las partes del cuerpo humano (Auccapiña, 2017) & (Gonzales, 2018).

Dentro de las generalidades más sobresalientes de la menta, es importante mencionar que contiene mentol (45-70%), es aquella que le otorga un aroma refrescante mentolado y fortalece al sistema digestivo (cólicos) y problemas respiratorios (expectorante), es antioxidante, antimicrobiano, antiséptico, estimulante y antiviral. Presenta un pigmento verde oscuro, siendo así una materia prima de gran acogida en el proceso de elaboración de alimentos (Mamani, 2017).

Para Ramos (2013) Confirma que mediante el método de DPPH (Decoloración del radical 2,2-difenil-1-picrilhidrazilo), el yogurt con una concentración de 150 ppm con aceite esencial de flor de Jamaica presenta una capacidad antioxidante donde demuestra un porcentaje de captación de radicales libres de 100% en el primer día, 33,33% al sexto día, 23,81% al décimo primer día y 7,14 al décimo sexto día. En cuanto a su acogida, al analizar los parámetros organolépticos de sabor, textura, su aceptabilidad en general, los panelistas involucrados coincidieron que el yogurt con una concentración de 100 ppm de aceite esencial de Jamaica es el más aceptado y para su olor, con una concentración de

150 ppm. Para Gonzales (2018) y Ordóñez (2016) mediante estudios e investigaciones realizadas, concuerdan que, en la especie vegetal de la Jamaica presenta gran utilidad en la industria farmacéutica y alimentaria, gracias a la presencia de propiedades antioxidantes para la conservación de alimentos, anticancerígenos, antihipertensivas, entre otros.

Para Arias (2008) por medio de la preparación de un gradiente de distintas concentraciones (250, 100, 50 y 25 ug/ml) permitió analizar la reacción de captura de los radicales libres dando como resultado que el aceite esencial de hierba luisa presenta una absorbancia de la muestra de 0.504. La actividad antioxidante se comparó con el antioxidante de referencia BHT (butil hidroxi tolueno, abs= 0.588, λ=517nm) y de acuerdo a esta comparación puede ser el reemplazo de los antioxidantes de origen químico. Por otro lado, Auccapiña (2017) y Vanessa (2016) coinciden en que, la hierba luisa presenta utilidad en las industrias mencionadas, por sus propiedades antifúngicas contra el microorganismo *Cándida albicans* y su efecto antibacteriano contra *Staphilococcus aureus*, *E Coli*, *Pseudomonas aeruginosa* y otros microrganismos patógenos.

Para Ruiz (2017) los aceites esenciales hidro destilados como la *mentha piperita* mostraron una actividad captadora de radicales libres en el ensayo de radical DPPH (1,1-difenil-2-picrilhidrazilo) con un valor de 29.4% y 21.2%, caracterizado por medio de CG-EM y su uso potencial evaluado por medio del análisis de su composición química, los cuales mostraron presencia de compuestos monoterpénicos oxigenados.

Para Martínez (2019) y Quispe (2016) la Mentha Piperita presenta propiedades aromatizantes, muy valorado por su efecto antibacteriano, y posee un alto porcentaje de mentol, el cual provee de un aroma mentolado, mejora al sistema digestivo y problemas respiratorios, aseverando que este material vegetal tiene gran aceptación por la sociedad ya que es muy utilizado en actividades terapéuticas, aromaterapias y elaboración de alimentos.

Cando (2016) presenta sus resultados al realizar un análisis sensorial con diferencias significativas ($P < 0,05$) entre las 10 variedades de aceites esenciales utilizadas, entre ellos se encuentran la hierba luisa y la menta, los cuales tuvieron una baja aceptabilidad en sabor y aroma a comparación de los aceites esenciales de cítricos (limón, naranja, toronja), que obtuvieron mayores puntuaciones. Cabe recalcar que mientras la

concentración de aceite esencial baja, la aceptabilidad en general aumenta, destacando así el aceite esencial de naranja que se utiliza con una concentración del 0,025%. La aplicación del aceite utilizado en el yogurt fueron mínimos obteniendo así un alto nivel de aceptabilidad sensorial a comparación de uno de origen sintético (0,5%). De acuerdo a la INEN 2395 (2011) y la norma PNA 16007 (2007) coinciden que, las leches fermentadas en el proceso de yogurt es aceptable agregar aditivos alimentarios naturales como edulcorantes, jugos y aceites esencial, entro otros, que contengan un máximo de 30% (m/m) de estos ingredientes y pueden adicionarse antes o después de la fermentación.

4. CONCLUSIONES

Las tres especies aportan propiedades antioxidantes, en el caso de la Jamaica, con una concentración de 150 ppm de aceite esencial, obtuvo una capacidad de captación de radicales libres del 100%. La hierba luisa, al utilizar una concentración de 50 ppm presenta una absorbancia de 50,4%. La mentha piperita, al ser un aceite hidro destilado presenta una actividad captadora en un ensayo de radicales libres DPPH con un valor de 29.4% y 21.2%.

En cuanto a la aceptabilidad, al analizar los parámetros organolépticos del sabor, textura y olor, se obtuvo que, los catadores coincidieron que el yogurt de Jamaica, tras incorporar 0,01% v/v de aceite esencial, presentó una mayor aceptación al igual que los de origen de cítricos como el aceite esencial de naranja, donde su concentración utilizada fue de 0,025% v/v. Por otro lado, el aceite esencial de hierba luisa y menta no tuvieron los mismos resultados al utilizar una concentración del 0,05% v/v. Mediante estos resultados se asevera que es imprescindible el uso mínimo de aceites esenciales para una alta aceptabilidad sensorial del producto.

5. REFERENCIAS

(s.f.).

inen 2395. (1 de enero de 2011). *instituto ecuatoriano de normalización.* obtenido de leches fermentadas. requisitos: https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte-inen-2395-2r.pdf

ancieta, c. (1 de enero de 2020). *"adición de diferentes concentraciones de fresa (fragaria) al yogurt natural y su efecto en la característica fisicoquímica y sensorial".* obtenido de leche : http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/5129/ancieta%20dextre%20-%20fiq%20-%202020.pdf?sequence=1&isallowed=y

argote, s. t. (29 de agosto de 2017). *biotecnología en el sector agropecuario y agrindustrial.* obtenido de evaluación de lacapacidad inhibitoria de aceites esenciales en staphylococcus aureus y escherichia coli: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6230654

arias, a. (1 de enero de 2008). *universidad de azuay.* obtenido de cuantificación de la actividad antioxidante en productos naturales por método enzimático: https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/7335/4/06633.pdf

auccapiña, j. c. (1 de septiembre de 2017). *universidad nacional del callao facultad de ingeniería química escuela profesional de ingeniería química.* obtenido de "caracterización y evaluación de la actividad antibacteriana del aceite esencial de hierba luisa *(cymbopogon citratus* (dc.) stapf.) obtenidopor el método de arrastre con vapor".: http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/3536/aucapi%c3%b1a%20ramos%2c%20champi%20claros%20y%20cino%20bautista_titulo%20quimica_2017.pdf?sequence=1&isallowed=y

cando, r. (1 de abril de 2016). *universidad técnica de ambato facultad de ciencias e ingenieria en alimentos.* obtenido de desarrollo de una bebida láctea fermentada con la incorporación de aloe vera y aceites esenciales: https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/22866/1/al598.pdf

castillo, l. (1 de enero de 2019). *universidad nacional de educación.* obtenido de internet en la educación: https://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/une/5675/monograf%c3%8da%20-%20aza%c3%91a%20castillo%20julio%20lorenzo%20-%20fac.pdf?sequence=1&isallowed=y

estrella, a. (1 de diciembre de 2016). *evaluación de cuatro niveles de proteina en balanceados relacionado a la producción y composición de la leche en vacas en*

el segundo tercio de lactancia. obtenido de leche : http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/8886/1/t-uce-0004-65.pdf

flores, v. a. (31 de marzo de 2017). *características bioquímicas y calidad nutracéutica de cinco.* obtenido de beneficios de la flor de jamaica: http://www.scielo.org.mx/pdf/remexca/v8n2/2007-0934-remexca-8-02-269-en.pdf

gómez, k. m. (1 de enero de 2019). *universidad laica vicente rocafuerte de guayaquil.* obtenido de el uso de los equipos tecnológicos y su incidentencia en el desarrollo de los procesos atencionales de los niños de cuatro años en la escuela de educación general básica "san francisco de quito del período lectivo 2018-2019": http://repositorio.ulvr.edu.ec/bitstream/44000/3071/1/t-ulvr-2713.pdf

gonzales, b. (1 de junio de 2018). *facultad de farmacia universidad complutense.* obtenido de *hibiscus sabdariffa* - propiedades terapéuticas: http://147.96.70.122/web/tfg/tfg/memoria/maria%20luisa%20barral%20gonzalez.pdf

herrera, v. (1 de marzo de 2017). *universidad politécnica saleciana sede quito.* obtenido de estudio de la composición química, anctividad antimicrobiana y antioxidante del aceite esencial proveniente de la corteza de la ocotea quixos : https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/13846/1/ups-qt11516.pdf

huertas, r. a. (2012). yogur en la salud humana. *lasallista de investigación*, 2.

inen 2395. (1 de enero de 2011). *normas técnica ecuatorina.* obtenido de yogurt: https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte-inen-2395-2r.pdf

inen 9. (1 de enero de 2008). *leche cruda requisitos.* obtenido de leche cruda.: https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/9.pdf

katty, r. (1 de enero de 2016). *universidad tecnica particular de loja.* obtenido de caracterización física y química de especies aromáticas de la región del sur del ecuador: https://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/15274/1/rojas%20jaramillo%20katty%20yasmin.pdf

lorena vargas, g. v. (1 de enero de 2018). *el uso de plataformas virtuales y su impacto en el proceso de aprendizaje en las asignaturas de de criminología y ciencias policiales, de la universidad estatal a distancia de costa rica.* obtenido de plataformas virtuales : https://www.scielo.sa.cr/pdf/ree/v22n1/1409-4258-ree-22-01-20.pdf

mamani, j. z. (10 de mayo de 2017). *universidad nacional del altiplano facultad de ciencias biológicas escuela profesional de biología.* obtenido de actividad antibacteriana "in vitro" del aceite esencial de mentha frente a *escherichia coli* enteropatógena: http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/unap/4194/zuni_mamani_jhonny.pdf?sequence=1&isallowed=y

marco estrada, j. g. (1 de marzo de 2011). *el libro blancode la leche y los productos lacteos.* obtenido de la leche: https://www.uv.mx/personal/pcervantes/files/2012/05/libro_blanco_de_la_leche.pdf

maría, v. (1 de enero de 2016). *universidad técnica de cotopaxi.* obtenido de elaboración de yogurt de mortiño (vaccinium floribundum) con dos tipos de fermentos lácteos (yo-mix 883 lyo 50 dcu y fermelac) y dos conservantes (sorvato de potasio y benzoato de sodio) y dos temperaturas de incubación en la empresa asocolesig: http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/3272/1/t-utc-00539.pdf

marín, i. (1 de septiembre de 2015). *universidad miguel hernández escuela politécnica superior de orihuela.* obtenido de actividad antioxidante y antibacteriana de aceites esenciales ecológicos de hinojo, perejil y lavanda: http://dspace.umh.es/bitstream/11000/5385/1/tfm%20%20mar%c3%adn%20mu%c3%b1oz%2c%20irene.pdf

márquez, j. (1 de mayo de 2020). *ecuadorencifras.gob.* obtenido de encuesta de superficie y producción agropecuaria continua, 2019: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2019/boletin%20tecnico%20espac_2019.pdf

martínez, j. j. (19 de noviembre de 2019). *escuela técnica superior de ingeniería agronómica.* obtenido de composición química y actividad antioxidante de los aceites esenciales de *mentha longifolia y menhta x peperita*: https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/133876/mart%c3%adnez%20-%20composici%c3%b3n%20qu%c3%admica%20y%20actividad%20antioxidante%20de%20los%20aceites%20esenciales%20de%20mentha%20longifolia%20y%20mentha%20x%20piperita.pdf?sequence=3&isallowed=y

mendez, g. r., & martinez, s. (12 de diciembre de 2015). *revista cubana de farmacia.* obtenido de comparación de dos métodos de extracción del aceite esencial de c itrus sinensis l: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0034-75152015000400014

olavide, p. (13 de noviembre de 2020). *biblioteca/crai de la universidad pablo de olavide*

formacion en competencia digital. obtenido de procesadores de texto: https://rio.upo.es/xmlui/bitstream/handle/10433/9028/procesadores%20de%20texto%20.pdf?sequence=1&isallowed=y

ordóñez, s. (1 de enero de 2016). *universidad de cuenca carrera de ingenieria quimica.* obtenido de extraccion y uso del colorante natural de la flor de jamaica (*hibiscus sabdariffa*) como alternativa para la elaboración de salchicha y yogurt: https://core.ac.uk/download/pdf/38669697.pdf

pna 16007. (1 de enero de 2007). *norma técnica andina.* obtenido de leches fermentadas requisitos : https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/direccionesyoficinas/dgca/normatividad-lacteos/normas_andinas/pna_leches_fermentadas_16007.pdf

quinzo, k. (19 de marzo de 2019). *desarrollo de una fórmula para elaborar yogur artesanal de dos sabores: aguacate (persea americana mill) y ciruela (spondias purpurea l.).* obtenido de yogurt: http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/12537/1/t-ucsg-pre-tec-cia-48.pdf

quispe, d. (1 de enero de 2016). *facultad de ciencias de la salud , escuala profecional de farmacia y bioquímica.* obtenido de uso terapeutico de menta piperita (menta) en pobladores del asentamiento humano las lomas de la pradera. pimentel. chiclayo.: https://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/10/915645/uso-terapeutico-de-menta-piperita-menta-en-pobladores-del-asent_erypfju.pdf

ramos, z. (1 de enero de 2013). *universidad de cartagena facultad de ingenieria en alimentos.* obtenido de elaboración de un yogurt estandarizado con adición de hibiscu sabdariffa (flor de jamaica), con propiedad funcional (antioxidante).: https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/372/elaboraci%c3%93n%20de%20un%20yogur%20estandarizado%20con%20%20adici%c3%93n%20de%20hibisc.pdf?sequence=1&isallowed=y

risco, j. (1 de enero de 2015). *universidad nacional de piura facultadad de ingenieria agroindustrial e industria alimentaria.* obtenido de elaboración y caracterización de yogurt apartir de leche de cabra (capra hircus) edulcorado con estevia (stevia rebaudiana bertoni), frutado con mango (mangifera indica cv. kent) y enriquecido con semillas de chia (salvia hispanica): https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/unp/686/ind-ris-ruf-15.pdf?sequence=1

romero, d. (1 de enero de 2020). *identificación de peligros físicos, químicos y biológicos dentro del proceso productivo del yogurt de frutilla.* obtenido de características del yogurt.: http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/16347/1/e-4995_romero%20laines%20doris%20patricia.pdf

ruiz, d. (23 de febrero de 2017). *instituto tecnológico de mérida.* obtenido de composición química y actividad antioxidante de aceites esenciales obtenidos de cinco especies de plantas cultivadas en ycatán: https://rinacional.tecnm.mx/bitstream/tecnm/1774/1/ruiz-17-composici%2b%c3%b4n%20quimica%20y.pdf

sánchez, j. (1 de diciembre de 2018). *universidad autónoma del estado de hidalgo uaeh.* obtenido de navegadores y buscadores: https://www.uaeh.edu.mx/docencia/p_presentaciones/b_sahagun/2018/jse-informatica.pdf

soto. (30 de abril de 2017). *efecto del aceite esencial de cympogon citratus (dc) hierba luisa en los niveles de ansiedad de estudiantes.* obtenido de aceite esencial de hierbaluisa: file:///c:/users/user/downloads/dialnet-efectodelaceiteesencialde*cymbopogoncitratus*dcstapf-6042333%20(2).pdf

vanessa, b. (1 de octubre de 2016). *universidad central del ecuador carrera de odontología.* obtenido de aceite esencial de hierbaluisa al 100% y su efecto de inhibición en bloques de resina acrílica contaminados con cándida albicans; estudio in vitro: http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/7804/1/t-uce-0015-419.pdf

villeverde, i. c. (1 de febrero de 2018). *universidad politecnica de madrid, escuela técnica superior de ingenieros industriales.* obtenido de optimización de la extracción de aceites esenciales por destilacion en corriente de vapor: https://oa.upm.es/49669/1/tfg_irene_casado_villaverde.pdf

6. ANEXOS

6.1 Marco Teórico.

6.1.1 Importancia de la leche en la fermentación.

Para los microrganismos, la leche es un excelente medio de cultivo, por su elevado porcentaje de agua, con un pH aproximadamente neutro y es rico en nutrientes microbianos. Tiene un alto valor energético que se presentan a modo de azúcares denominados lactosa, además contiene grasa, citrato y compuestos nitrogenados (proteínas, aminoácidos, amoníaco, urea, entre otros). Al pasar de los años, las personas fueron adaptándose al proceso de crear sus propios productos sin saber con claridad el método biológico, pero más adelante aprendieron a fermentar y examinar el proceso fermentativo de los microorganismos para elaborar productos que hoy en día son muy consumidos por la población, como es el caso de la cerveza y el queso (Ancieta, 2020).

El avance de la tecnología nos ha ayudado a entender más sobre la actividad microbiana, alimentos y bebidas fermentadas que fueron tomando importancia en la industria alimentaria, con la ayuda de las técnicas de ingeniería genética surgirán nuevos avances en la calidad, identificación y elaboración en microbiológica de alimentos y bebidas. Las distintas degradaciones de los carbohidratos se obtienen en alimentos fermentados que son considerados como productos alimenticios. En gran parte de los productos fermentados muestran una combinación de carbohidratos, proteínas, grasas, que cambian a la vez, mediante la acción de distintos microorganismos y enzimas. Para la obtención de un buen producto es necesario verificar si los microrganismos son beneficiarios y las situaciones ambientales son propicias para nuestro producto que proviene de la fermentación (Ancieta, 2020). La mayoría de levaduras y bacterias son las causantes de generar la fermentación, mediante el desarrollo metabólico microbiano donde consumen los substratos ideales generando metabolitos (enzimas, etanol, butanol, acetonas, ácidos orgánicos, etc.), con características distintas a la materia prima. La fermentación láctica ocasiona que la molécula aprobada sea el ácido pirúvico y ésta permite la obtención del ácido láctico, el cual es aplicada para la creación de productos derivados lácteos como el yogurt que es uno de las más producidos en la industria alimentaria (Ancieta, 2020).

6.1.2 Yogurt.

El yogurt es un producto lácteo que se obtiene al aplicar el proceso de fermentación

con el uso de microorganismos en la leche. Para este procedimiento se puede utilizar cualquier tipo de leche, pero en la mayoría de los casos, la leche mas utilizada es la de origen vacuno. La obtención de este producto se da por la transformación química de la lactosa, que es el azúcar natural de la leche, en ácido pirúvico, y es el que da al yogurt su textura y sabor tan distintivo. A menudo se lo añade frutas, chocolate y otros saborizantes con el objetivo de mejorarlo o darle un plus al producto, pero también puede elaborarse sin estos ingredientes; en otros países a este tipo se lo conoce como Kumis (natural) (Risco, 2015).

El valor nutritivo del yogurt depende de la biodisponibilidad, digestibilidad y asimilación de estos nutrientes. Tanto la leche como el yogurt, son casi similares en el valor calórico. Para el cuidado de la salud este valor nutritivo es favorable por su alta agrupación de enzimas, por su rápida digestión y concentración de vitaminas del grupo B (Quinzo, 2019).

Según las normas INEN 2395, el yogurt es una bebida láctea obtenida de la fermentación o mezcla de derivados lácteos que se agregan bacterias para proporcionar textura (cuajada), olor y sabor, las más utilizadas son: *Lactobacillus delbrueckii subsp, bulgaricus y Sreptococcus salivaris subsp*. *Thermophilus*, junto a otras bacterias que sirven para dar calidad al producto y estas mismas bacterias deben ser activadas desde su comienzo. Las bacterias lácticas que se agregan al yogurt brindan un mejoramiento para la salud, especialmente en la flora intestinal de cada individuo (INEN 2395, 2011).

6.1.2.1 Composición química del yogurt.

- Acidez: Para la elaboración del yogurt, la leche debe mostrar un ácido láctico favorable para obtener productos de buena aceptación para el consumidor, cuidando su sabor, textura y cuerpo. En el caso del almacenamiento del producto, el ambiente debe presentar un bajo valor de sinéresis. Al generar un alto contenido de acidez se produce ácido láctico y es donde se muestra la coagulación de caseína y sabor (Romero, 2020).
- Proteína: Un punto importante en las proteínas son las proteólisis, que se obtiene por cepas bacterianas que se digieren fácilmente debido a que se encuentran coaguladas (Romero, 2020).
- Grasas: Los lípidos permiten presentar una textura y consistencia aceptable si

presenta un gran contenido de grasa requerida, para ser utilizada al beneficio de la salud y orientada a la protección del cuerpo humano (Romero, 2020).

- pH: Es importante reducir el pH de la leche en la elaboración del producto para obtener características organolépticas deseadas (Romero, 2020).

6.1.2.2 Microorganismos utilizados en la fermentación.

Las únicas bacterias que pueden aplicarse como cultivo indicador aprobado en la elaboración de leches fermentadas son: *Lactobacillus delbrueckii* subespecie *bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*. Para la reproducción de las bacterias lácticas no es necesario la utilización de incubadoras, se puede realizar en ambientes cálidos, en lugares oscuros durante 6 a 8 horas y si se aplica la incubadora, esta debe desarrollarse en temperaturas adecuadas de 45°C (Quinzo, 2019).

El *Streptococcus thermophilus*, es una bacteria láctica, se caracteriza por tener un bajo efecto probiótico a comparación de otras y esta misma puede generar exopolisacáridos, responsables de las características del yogurt, también pertenece al grupo de microorganismos homofermentativos que resisten temperaturas altas y se desarrollan en un ambiente adecuado de 45°C (Quinzo, 2019). *Lactobacillus delbrueckii*, es una bacteria homofermentativa que disminuye el pH y genera ácido láctico (2.7%), también degrada las proteínas por medio de la hidrolasa que suelta aminoácidos como la valina que enriquece el desarrollo del *Streptococcus thermophilus* (Quinzo, 2019).

6.1.2.3 Valor nutricional del yogurt.

Como sabemos, el yogurt es uno de los alimentos más importante y consumidos a nivel global por su contenido nutricional (proteína, calcio, grasa, sodio), el cual mejora y previene enfermedades a nuestro organismo.

Tabla 1. Valor nutricional del yogurt

	Valor energético (kcal)	Hidrato de carbono (gr)	Proteína (gr)	Grasa (gr)	Sodio (mg)	Calcio (mg)
Yogurt entero	86	14	4.5	3	59	135
Desnatado	34	4	4	0.1	62	135

(María, 2016)

6.1.2.4 Consumo del yogurt.

A nivel mundial, el consumo de yogurt se ha visto en aumento gracias a sus propiedades nutricionales como proteínas, calcio, bacterias benéficas que favorecen el sistema digestivo. La conciencia de los consumidores se ha reflejado en el aumento de consumo de productos bajos en calorías que tengan ausencia de colorantes artificiales o azucares procesados, debido a que la mayor parte de la sociedad presentan enfermedades como la diabetes, sobrepeso, enfermedades cardiovasculares y otros problemas que tienen que ver con el consumo excesivo de azúcar y alimentos para nada saludables (comida chatarra) (Risco, 2015).

6.1.3 Importancia y uso de plantas amazónicas.

Por mucho tiempo las plantas han sido utilizadas como remedios naturales con el objetivo de prevenir o tratar enfermedades, el conocimiento curativo de estas plantas se dio de forma accidental ya que nuestros antepasados buscaban alimentos, mas no medicinas. En la actualidad se sigue utilizando las propiedades terapéuticas de las plantas y los lugares con más uso son los países en vías desarrollo, de acuerdo al análisis e investigación se estima que el 80% de la población mundial la siguen utilizando (Herrera, 2017).

Las propiedades medicinales que tienen estas plantas son debido a que presentan principios activos, los cuales confieren la actividad farmacológica a la planta o parte de ella. Dentro de estos podemos encontrar: los aceites esenciales, alcaloides, heterósidos, flavonoides, mucilagos y gomas, taninos, entre otros compuestos de gran importancia industrial. En la edad media, los aceites esenciales fueron reconocidos como el “alma de las plantas”, en otras palabras, son líquidos volátiles que son extraídos de la planta, pueden ser de sus hojas, tallos, flores, raíces, frutos, etc. Para su obtención se suele utilizar dos métodos, por procedimientos físicos que es la destilación por arrastre con vapor de agua o químicos, con extracción mediante el uso de solventes volátiles (Herrera, 2017).

Uno de los países mega diversos como lo es el Ecuador, contiene una gran variedad de especies vegetales muy importantes para la industria farmacéutica y alimentaria, presentando alrededor de 273 ejemplares con propiedades curativas, de los cuales en su mayoría son especies nativas. Podemos afirmar que la región amazónica es una zona que muestra una gran concentración de especies vegetales aromáticas y de entre ellos está la *Ocotea quixos*, llamada ishpingo o canela que es la que tiene un mayor predominio

comercial (Herrera, 2017).

6.1.4 Actividad antimicrobiana y antioxidante de los aceites esenciales de importancia industrial.

Para el tratamiento de enfermedades infecciosas, mediante sustancias químicas de origen natural se ha dado desde el siglo XVIII. Uno de las especies más utilizada es el ajo, el cual ayudó a la sociedad de esa época a combatir la peste, enfermedad que a tomada un gran número de vidas. Otra planta de gran importancia por su propiedad antibacteriana es el aceite de orégano, que facilitó el tratamiento contra infecciones causadas por neumococos, estreptococos, estafilococos y enterococos. En la mayoría de plantas aromáticas presentan actividad biológica antimicrobiana y anti fúngica. De entre los compuestos que tienen estos aceites esenciales son de origen fenólica como el timol proveniente del tomillo, aldehído cinámico que se obtiene de la canela y el eugenol que contiene el clavo de olor (Herrera, 2017).

Los varios retos que afronta la industria alimentaria, está la de evitar el deterioro en la calidad de los alimentos y que estos sean más saludables y naturales. Por esto es necesario buscar alternativas que eliminen estos inconvenientes, proponiendo y elaborando alimentos funcionales, probióticos, prebióticos, ecológicos y sobre todo sanos e inocuos con la aplicación de aditivos alimentarios naturales. Como sabemos, los alimentos sufren cambios por procesos de oxidación en su estructura ya sea entre sus compuestos o por la presencia de oxígeno que presenta el ambiente, el cual se puede producir al procesar y almacenar el alimento. Para combatir esta problemática se suele utilizar antioxidantes sintéticos (butilhidroxianisol y el butilhidroxitolueno), que demuestran ser dañinos para la salud, aunque esta idea no esté totalmente investigada. Por estas razones, la importancia que se les está dando a los compuestos naturales que se obtienen de los aceites esenciales es muy prometedor en la industria de alimentos, ya que la sociedad misma demanda productos más sanos y naturales (Marín, 2015). Estudios afirman que en la actualidad se conocen un aproximado de 3000 aceites esenciales, de los cuales el 10% tienen uso comercial e industrial. Las industrias con mayor uso de estas esencias son la alimentaria (saborizante, aromatizante, sanidad), farmacéutica, perfumería y la cosmética. Los países con más producción de aceites esenciales son EEUU y china, que representan el 44% del consumo mundial y aun así este sector pasa desapercibido, aunque su demanda es de miles de toneladas y por esto es un mercado que representa un alto valor comercial y económico (Marín, 2015).

6.1.5 Aceite Esencial.

Entendemos como aceite esencial a la sustancia líquida aceitosa aromática que se extrae del material vegetal, el cual se obtiene por diferentes métodos de extracción, puede utilizarse las flores, tallos, raíces, los frutos o semillas que presente la planta en cuestión. Dentro de las propiedades que tienen estos compuestos esta su actividad antibacteriana y anti fúngica, el contenido de estos principios activos depende de la composición química, como ejemplo tenemos los frutos cítricos que presentan un promedio de 40 compuestos y estos se encuentran principalmente en la cáscara, los cuales son de gran importancia en la preservación y conservación de los alimentos (Argote, 2017). Los aceites esenciales no se les consideran sustancias puras ya que más bien son una mezcla compleja de compuestos orgánicos volátiles con características aromáticas. Presentan un estado líquido a tempera ambiente, con una densidad menor que el agua, pero existen excepciones. Son sustancias insolubles al agua y disolventes polares, pero solubles en alcohol y disolventes orgánicos como la acetona y el cloroformo (Villeverde, 2018).

Tabla 2. Clasificación de los aceites esenciales.

Por su consistencia			Por su origen		
Esencias fluidas	Bálsamo	Oleorresinas	Naturales	Artificiales	Sintéticos
Su característica principal es que son líquidos volátiles a temperatura ambiente.	Su consistencia es más espesa, menos volátil y tienen la facilidad de presentar reacciones de polimerización.	Estas presentan el aroma concentrado de las plantas, sus características físicas son líquidas muy viscosas o semisólidas.	Se obtiene de la planta sin realizar ningún cambio fisicoquímico. Por lo que su extracción es muy costosa.	Se da mediante mezclas o agregando esencias con uno o varios de sus componentes.	se realiza una combinación de componentes que luego son sintetizados químicamente, su procesamiento es económico y por ello son

					de mayor uso comercial.
De acuerdo a sus estructuras químicas más habituales					
Sesquiterpenoides		Mono terpenoides		Compuestos oxigenados	
Presentes en gran cantidad en el jengibre.		Se lo encuentra en la albahaca, menta, salvia en grandes cantidades.		En abundancia en el jazmín y geranio	

(Herrera, 2017)

Tabla 3. Compuestos químicos de acuerdo a sus grupos funcionales

Grupo funcional	Ésteres	Alcoholes	Fenoles	Cetonas	Hidrocarburos	Terpenos	Aldehídos	Lactonas
Ejemplos	Ácido benzoico	Linalol	Eugenol	Carvona	Cemino	Cenfeno	Citral	cumarina
	Salicílico	geraniol	Timol	Mentona	Estireno	Pineno	Citronelal	
	Acético	Citronelol	carvacrol	Pulegona		Limoneno	Benzaldehído	
		Terpeniol		Fenchona		Felandreno	Aldehído	
		mentol		Alncanfor		Cedreno	cumíno	
		borneol		cetona				

(Marín, 2015)

6.1.5.1 Ubicación de los aceites esenciales en plantas aromáticas.

La ubicación estructural de los aceites esenciales es llamada vesículas secretoras, que se localizan en todas las partes de la planta, por esto su distribución es distinta en cada zona, aunque generalmente se encuentran en las hojas y flores. La parte con mayor presencia de vesículas secretoras son las flores y por lo tanto la cantidad de aceite esencial que se puede obtener de las plantas depende de si su extracción se realiza por separado, es decir, cada parte del material vegetal como los frutos, flores, raíces, tallos y hojas se lo realiza de forma individual. El papel principal que tienen estos aceites esenciales en las plantas es de protección contra plagas o enfermedades, atracción de insectos que buscan realizar la polinización, alejan a posibles depredadores, etc., (Marín, 2015).

6.1.5.2 Características físico – química de los aceites esenciales.

Principalmente son de estado líquido oleoso, muy volátiles, pueden transmitir su olor al mezclarse con el agua e insolubles en ella, pero solubles en alcohol, éter, aceites vegetales y minerales, son de mucho cuidado contra la luz, el oxígeno y la presencia de agentes oxidantes y reductores, inflamables, básicamente son los que le atribuyen el olor, color y sabor de las plantas (Marín, 2015).

6.1.5.3 Aceite esencial de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa*).

Esta planta aromática es llamada rosa Jamaica, sangre de cristo, roselle, entre otros. Su grupo familiar es de las malváceas, de origen África tropical donde su crecimiento llega a 240 cm de alto. En Latinoamérica es conocida como un medicamento de alto poder depurativo, aunque hace mucho tiempo solo se daba importancia a su fibra que era extraído de sus tallos, más adelante fueron conociendo y utilizando sus cálices por la presencia de un colorante alimenticio, sus hojas fueron utilizadas como especia en la preparación del arroz (Gonzales, 2018). En cuanto a su cosecha, es cuando toman un color similar al vino para usarlo en la preparación de bebidas refrescantes y gracias a su favorable aroma es muy utilizada para el mejoramiento del sabor de bebidas y medicamentos en la industria farmacéutica. Sus pétalos presentan un color blanco y tienen un centro rojizo al igual que el cáliz de sus flores, utilizadas para la preparación de bebidas hidratantes los cuales tienen gran acogida por los consumidores ya que dan una impresión de frescura con la ayuda de su color rojo intenso, por su alto contenido de flavonoides (Gonzales, 2018).

Dentro de la composición química desde un enfoque farmacéutico podemos encontrar

ácidos orgánicos (ácido cítrico, hidroxicítrico, málico, tartárico, hibísico; antocianinas, flavonoides), compuestos fenólicos (PCA, eugenol, ácido gálico, entre otros) y vitaminas (B1 y B2). Las propiedades que nos proporciona este ejemplar, es su actividad antioxidante, este dato es importante, ya que la sociedad está siempre a merced de agentes oxidantes, humo del tabaco, contaminación ambiental en general y estos efectos negativos llegan de forma directa o indirectamente a los alimentos provocando enfermedades degenerativas como el cáncer y fallos cardiovasculares, etc., por esto los productos que se extrae de la flor de Jamaica es de gran importancia para la salud. Estudios han demostrado que dicha planta posee un potencial anti invasivo, es decir, tiene un efecto anticancerígeno, aunque es necesario más investigación y estudio sobre este tema (Gonzales, 2018). Otras propiedades terapéuticas que nos brinda la Jamaica son su efecto antiinflamatorio, inmunomodulador y antipirético ya que el extracto de *Hibiscus Sabdariffa* inhibe sustancias que estimulan la fiebre. Los polifenoles que tiene esta planta neutralizan el estado oxidativo que provoca la inflamación. Mientras que el efecto antimicrobiano (bacteriano, fúngico, antivírico), es una alternativa contra enfermedades provocadas por patógenos ureasa positivos y el uso exagerado de antibióticos. Por esto y otras razones, esta planta afirma ser una materia prima adecuada en varios aspectos para el uso en la elaboración de productos lácteos, específicamente como un colorante natural, prolongador de vida útil de alimentos (Gonzales, 2018).

6.1.5.4Aceite esencial de hierba luisa (*Cymbopogon Citratus*)

Especie llamada limoncillo y pertenece al grupo de las herbáceas, su longitud es de 60 a 120cm, sus hojas tienen una forma alargada de color verde, con un aroma atrayente casi igual al limón, sus flores yacen en un conjunto de espigas que se encorvan como las hojas. Se cultivan o crecen deliberadamente en climas cálidos, semicálidos y templados, para cultivar se requiere de una tierra franco arenoso, su punto de cosecha es entre 3 a 6 meses posterior a la siembra. Si se quiere obtener un aceite esencial de calidad, se recomienda no sembrar en terrenos arenosos, puede ser que se obtenga un mayor ramaje, pero su concentración es mínima, y al momento de extraer el aceite de hojas frescas se tiene un porcentaje de 0,2 a 0,4% (Auccapiña, 2017). Este aceite genera un aroma que es conocido por la mayoría de las personas, debido a que percibe una esencia a limón, pero no tan fuerte que el perejil. Tiene una composición química que consta de compuestos como: Monoterpenos, hidrocarburos, cetonas, aldehídos y ésteres. Se caracteriza por tener un porcentaje de citral del 70 – 85%, pero existe una baja concentración de mirceno, geraniol,

nerol, etc., este ingrediente natural se presenta como una sustancia amarilla pálida y un olor fuerte a limón, está hecho de isómeros citral A (trans) y B (cis) que genera una acción antibacteriana sobre los microorganismos Gramnegativo y Grampositivo (Auccapiña, 2017).

Entre los usos que se le da al aceite esencial tenemos: Obtención de iononas y metil iononas, generación de vitamina A y compuestos aromáticos, extracción del citral que se puede utilizar como un producto antibacteriano o saborizante en la industria alimentaria. También es utilizado en la elaboración de cremas para mejorar el cuidado de la piel contra el acné, pieles con celulitis, en la producción de shampoo para mejorar el cabello graso y sirve para relajar los músculos y dolores producidos por largas jornadas de trabajo, pero son más utilizados en lugares que se realizan aromaterapia (Auccapiña, 2017).

6.1.5.5 Aceite esencial de menta (*Mentha Piperita*)

La gran importancia y demanda de alimentos sanos y naturales por parte de la sociedad, refuerzan en la búsqueda de alternativas de aditivos alimentarios benéficos a consecuencia de las múltiples enfermedades que se presenta en la vida cotidiana. Por ello la extracción del aceite esencial de plantas aromáticas como lo es la *Mentha Piperita,* son bien valorados y utilizados por su gran valor biológico en las industrias agrarias, farmacéuticas y agroalimentarias. Dentro de la composición química, en mayor cantidad tenemos el 1,8-Cieol, mentona, mentofurano, neomentol, mentol (45 – 70%) que da el aroma característico de la planta, actato de mentilo, hidrocarburos, alcoholes, fenoles, cetonas, etc., los cuales dan gran importancia al aceite esencial en su calidad sensorial que puede ser agregado a diversos productos lácteos (Mamani, 2017). Como la mayoría de las plantas aromáticas, también posee propiedades antioxidantes, antiséptico, estimulante, antiviral, antifúngica y antimicrobiana ante *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermis, Pseudomonas aeruginosa, Pseudomona fluorescencs* y por esto son propicios para su uso en la conservación de alimentos (Martínez, 2019). Esta planta se lo puede encontrar de forma silvestre, es una especie herbácea, sus tallos son erguidos cuadrangulares con varias ramificaciones y puede llegar a una longitud de 80 cm, en cuanto a sus hojas presentan bordes aserradas, lanceoladas de un color verde oscuro. De origen europeo, pero en la actualidad se encuentra en todo el mundo, el ambiente adecuado para su desarrollo son climas templados con altas temperaturas o bajas. Cabe destacar que el aceite esencial contiene más de 100 compuestos y por todo esto es ampliamente manejado en la industria cosmética (perfume), como saborizantes

naturales en la elaboración de alimentos y mayormente en la farmacéutica (Mamani, 2017).