



**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA DE BACTERIOLOGÍA**



UTILIDAD DE LAS ESPECIAS EN LA INDUSTRIA

ITATY MERCADO DIAZ

Trabajo de grado para obtener título de Bacterióloga

LINDA MARIA CHAMS CHAMS M.Sc

Director(a)

**MONTERÍA
2021**

AGRADECIMIENTOS

Quiero darle las gracias primeramente a Dios quien ha hecho todo posible en mi vida, en quien he confiado y me ha ayudado siempre.

A mis padres Iris Díaz y Alberto Mercado por todo su esfuerzo, lucha, sacrificio y amor, quienes estuvieron conmigo y creyeron en mi desde el primer momento; por ser el motivo y motor de todo mi esfuerzo.

A mi esposo Breidy Zamora por siempre motivarme, ayudarme y creer en mí; por permanecer a mi lado pese a todas las dificultades.

A mi segunda madre Besidoria Navarro por toda su ayuda, por sus palabras de aliento, por su amor y enseñarme que Dios todo lo hace posible.

A mi directora la Dr Linda Chams por su dedicación, esfuerzo y amor para con este trabajo.

A mis compañeros Luis Marrugo, Diana Posada, Ana Reyes, Angie Avilez, María Camargo, Marla Aguilar y María Ruiz por acogerme y hacerme parte de su grupo desde el primer día de clases, por cada momento vivido y volverse parte de mi familia.

A cada uno de mis profesores por sus enseñanzas, tiempo, paciencia y dedicación.

TABLA DE CONTENIDO

1. PRESENTACIÓN	4
2. INTRODUCCION.....	5
3. TEMATICA.....	8
3.1. ESPECIAS	8
3.1.1. Historia.....	8
3.1.2. Definición	11
3.1.3. Clasificación y características de las especias.	12
3.1.4 Comercialización.....	16
3.1.5 Normatividad.....	17
3.2 UTILIDAD DE LAS ESPECIAS.....	18
3.2.1 Beneficios del consumo de especias en la salud.....	18
3.2.2 Efectos secundarios del consumo de especias en la salud.....	20
3.2.3 capacidad antioxidante y compuestos polifenólicos.....	21
3.2.4 Especias en la industria.....	23
3.2.5 Especias y las ETAs.	24
4. CONCLUSION	29
REFERENCIA BIBLIOGRAFICAS.....	30

1. PRESENTACIÓN

En la actualidad la industria alimentaria y la farmacéutica, se posicionan como unas de las más importantes, debido al impacto directo que tienen en la vida de los individuos; hecho que representa a estas industrias enfrentar nuevos retos, para lograr captar la preferencia del consumidor a través de un producto de calidad que garantice el mínimo riesgo a su salud. Además, la aparición de microorganismos resistentes a los procesos de higienización en la empresa de alimentos y el aumento de la resistencia al efecto antimicrobiano de los antibióticos, obliga a estas empresas a buscar alternativas sostenibles, que les ayude a controlar estos puntos de riesgo.

Es así, como últimamente ha tomado fuerzas en estas industrias retomar el uso de especias para la fabricación de productos que beneficien la salud por el mínimo riesgo que representa su uso. Las especias, en concentraciones adecuadas pueden llegar a tener efectos antimicrobianos y paliativos, que contribuirían a minimizar que afectan la salud individual y colectiva.

En este orden de ideas, esta revisión busca dar a conocer los diferentes usos y utilidades de las especias en la industria, en pos de la salud y la mitigación de los agentes microbianos implicados en la producción de enfermedades infecciosas y la prevención de enfermedades crónicas no transmisibles, de mucha importancia para la Salud Pública.

2. INTRODUCCION

A través de la historia las especias han jugado un papel muy importante, no solo en la preparación de alimentos, también han estado relacionadas con tratamientos de medicina tradicional, puesto que antes del avance medicinal y tecnológico que se vive hoy día, estas eran la principal fuente de composición de los jarabes e infusiones utilizados en tiempos de guerra para la cura de enfermedades y dolencias por sus beneficios curativos. Además de ser utilizadas en la actualidad para la conservación y preparación de los alimentos, algunas farmacéuticas y laboratorios las han utilizado como principio activo en algunos medicamentos y continúan investigando con ellas en la actualidad (Sanmiguel, 2019).

La Resolución N°4241 de 1991 del Ministerio de Salud Pública, por la cual se definen las características de las especias o condimentos vegetales y se dictan normas sanitarias y de calidad de estos productos y de sus mezclas, define a las especias o condimentos vegetales como: *“productos constituidos por ciertas plantas o partes de ellas, que por tener sustancias saborizantes o aromatizantes se emplean para aderezar, aliñar o mejorar el aroma y sabor de los alimentos”*; esta Resolución, reglamenta todo lo relacionado con la fabricación y uso de especias o condimentos vegetales que tienen un alto índice de consumo, garantizando un adecuado control sobre las condiciones mínimas de calidad de estos productos.

Actualmente se conoce que aparte de su uso en las artes culinarias y la preservación de ciertos alimentos, muchos autores han reconocido el gran potencial antimicrobiano de las especias en determinadas concentraciones (Cubillo, 2017), es decir, que pueden impedir la proliferación microbiana y contribuir a disminuir el riesgo de enfermedades transmitidas por alimentos (ETAs); según el Ministerio de Salud Pública Colombiano *“son el síndrome originado por la ingestión de alimentos y/o agua, que contengan agentes etiológicos en cantidades tales que afecten la salud del consumidor a nivel individual o grupos de población”*.

Las ETAs, son un problema de Salud Pública en todo el mundo y una causa importante de morbilidad, lo cual supone una carga económica significativa para las naciones, perjuicios para los consumidores y un impacto al comercio internacional de productos alimenticios; Además, este problema se acrecienta con el surgimiento de nuevas formas de transmisión, la aparición de grupos poblacionales vulnerables, y el aumento de la resistencia a los compuestos antimicrobianos en los microorganismos patógenos (Palomino y González, 2014).

Se han descrito cerca de 250 agentes causantes de ETAs, que incluyen bacterias, virus, hongos, parásitos, priones, toxinas y metales pesados (Zúñiga y Caro, 2017). Más del 90% de los casos confirmados y las muertes causadas por dichos patógenos han sido atribuidos a bacterias. Entre las bacterias más comunes se encuentran; *Clostridium botulinum*, *Escherichia coli*, *Salmonella spp.*, *Listeria monocytogenes*, *Yersinia enterocolitica*, *Staphylococcus aureus*, *Shigella spp*, *Bacillus cereus*, y *Campylobacter jejuni* (Palomino y González, 2014). Colombia, en el año 2020 reporto la disminución de las ETAs en un 56% en comparación al año anterior, de igual manera, se reportó que el 65% de estas fueron causadas por los agentes etiológicos *Staphylococcus aureus*, *Coliformes fecales*, *Escherichia coli*, *Salmonella spp.*

La necesidad de los consumidores por alimentos inocuos no solo en la parte microbiológica sino también en la composición química con menor cantidad de aditivos sintéticos ha incrementado la demanda de productos naturales, tales como aquellos que aumentan la vida de anaquel inhibiendo el crecimiento de bacterias, mohos o levaduras (Cerón, Munguía, García y Santiesteban, 2014). Por esta razón la industria de alimentos en Colombia, desde hace varios años viene trabajando en la ciencia detrás de los alimentos, teniendo en cuenta todos los esfuerzos y recursos que implican su implementación y desarrollo, con los últimos avances dentro de sus procesos de producción (ANDI, 2019); sin embargo, el incremento en el número de brotes asociados a alimentos contaminados con microorganismos patógenos, consumidores más exigentes y regulaciones alimentarias cada vez más estrictas, han despertado el interés por encontrar

alternativas que reemplacen los preservantes químicos sintéticos, dentro de los que se han considerado los compuestos antimicrobianos de origen natural como las especias (Cubillo, 2017).

Actualmente el uso de especias como antimicrobianos y su composición química son motivo de estudio a nivel mundial; en estos se ha concluido que sus componentes activos más comunes son los taninos, aldehídos y ácidos orgánicos entre otros; además se ha descubierto que las sustancias antimicrobianas de la mayoría de las especias son los propios aceites esenciales (AE), mezclas de diferentes productos volátiles, entre los que se incluyen alcoholes, cetonas-éteres fenólicos, fenoles, ácidos y sus esteres (Pastrana, Durango y Acevedo, 2017).

De la misma manera, se han descubierto propiedades en especias de origen vegetal que contrarrestan la descomposición debida a la actividad antimicrobiana. Estas especias contienen compuestos fenólicos que poseen una amplia actividad antibacteriana, antiviral o antifúngica, pero sobretodo su importancia radica en que las bacterias no generan resistencia contra ellos. En otros estudios se ha demostrado que los compuestos fenólicos provenientes de diferentes plantas tienen impacto sobre la resistencia de las membranas microbianas interfiriendo en el metabolismo microbiano, entre otros posibles modos de acción, que retardan o inhiben el crecimiento de los microorganismos (Cerón, Munguía, García y Santiesteban, 2014).

Actualmente, se hace necesario profundizar en el conocimiento de las especias en cuanto a sus diferentes beneficios, para así obtener nuevas alternativas que permitan no solo la inhibición de los microorganismos, teniendo en cuenta que la resistencia es un problema que cada día va en aumento, dificultando de esta manera la preservación y consumo de ciertos alimentos y medicamentos, si no el surgimiento de nuevas alternativas para el cuidado de la salud personal y colectivas; por lo que la presente revisión tiene como finalidad ofrecer un información actualizada sobre los usos y utilidades de las especias en la industria, en búsqueda de nuevas opciones de reducir las ETAs, por medio de la inhibición de los agentes causantes de dichas enfermedades.

3. TEMATICA

3.1. ESPECIAS

3.1.1. Historia.

La historia de las especias es muy extensa y abarca diferentes cadenas del tiempo, culturas, creencias, continentes y países; Es difícil concretar en qué momento de la historia el hombre comenzó a utilizar las especias como condimento, aderezo o colorante de sus platos. Existen referencias que acreditan el uso del azafrán, la mostaza y otras hierbas por los egipcios 3.000 años antes de Cristo, aunque, seguramente, su incorporación a la elaboración de los alimentos fue bastante anterior (Aprecoin, 2009); de acuerdo con varios autores, se puede decir que los primeros en comercializar durante siglos las especias hasta el mediterráneo fueron los fenicios, sin embargo, el conocimiento exhaustivo acerca de las especias se debe a los árabes aunque estas eran nativas de las regiones tropicales de Asia, y de las islas Molucas en Indonesia, también conocidas como islas de las Especias (Almeida,2011), pues estos se encargaron de estudiar las técnicas para el cuidado, reproducción, cultivo y manipulación de las especias; quienes por siglos controlaron la ruta de las especias haciendo así fortunas como intermediarios en la comercialización de las mismas.

Por milenios el humano ha cultivado plantas para su alimentación y dentro de estas plantas encontramos frutas, vegetales, hierbas aromáticas y especias (Sanmiguel, 2019). Por otra parte, los mitos y creencias creadas en la época acerca de las especias, como por ejemplo, el crecimiento de la canela en pantanos llenos de dragones y serpientes para manipular y controlar el comercio de estas, no fue impedimento para que a mediados del siglo XIII, Marco Polo fuera uno de los primeros europeos en llegar al centro de los países productores para negociar directamente con ellos y superar el mero papel de intermediarios que tenían los comerciantes venecianos y genoveses, que cambiaban a los árabes preciados bienes por especias (Aprecoin, 2009).

Según Díaz Yubero, en su escrito: “*Alimento con historia, especias y condimentos*”, diferentes autores aseguran que en el siglo XV antes de Cristo, se utilizaban coronas de laurel y pulseras de perejil para distinguir a los atletas ganadores de olimpiadas, además del uso de la canela de China o de Ceilán como obsequio a los triunfadores en cualquiera de las artes de la época, debido al valor que les daban a sus propiedades aromáticas. Aunque el origen de las especias era desconocido a finales del siglo XV, el portugués Vasco de Gama fue quien dio el paso más importante para controlar las nuevas rutas de las especias, al conseguir dar la vuelta al continente africano por el Cabo de Buena Esperanza y encontrar un camino más rápido y seguro para llegar a Asia (Aprecoin, 2009).

Tiempo después Hipócrates, en el siglo V antes de Cristo, introduce un matiz científico, cuando relaciona la existencia de unos cuatrocientos medicamentos de cuya composición formaban parte las especias, aunque consideradas con un criterio amplio, porque en muchos casos eran lo que hoy clasificamos como hierbas aromáticas (Díaz, 2015).

Uno de los mayores retos de épocas pasadas era lograr la conservación adecuada de algunos alimentos, puesto que las neveras y refrigeradores no existían y como consecuencia muchos de estos caducaban, por lo que se recurría al uso de plantas con olor agradable para mejorar el sabor y olor de los alimentos, especialmente el de las proteínas animales. Gran parte del consumo de especias a nivel mundial, tiene su origen en las exportaciones de alguna de las regiones más pobres del mundo. Una parte importante del volumen producido en los principales países productores y exportadores es destinada a su propio consumo interno (India es considerado el principal productor mundial). Por otra parte, otro volumen considerable de producción es destinado a la obtención de oleorresinas y aceites esenciales (Arizio y Curioni, 2014).

Durante la Edad Media, la riqueza era demostrada por medio del uso de las especias en la comida, sin embargo, en el siglo XIX, el liberalismo y la economía libre de mercado permitieron una nueva organización del negocio con nuevos productores, envasadores y

un mayor peso de la iniciativa privada. Este es el momento en el que Novelda, una pequeña localidad del sureste de España, comienza a despuntar como uno de los principales centros nacionales e internacionales de comercialización de azafrán y, posteriormente, de otras variedades de especias y hierbas aromáticas. (Aprecoin, 2009).

La elevación de los precios de las especias, desencadenó la necesidad de buscar nuevas rutas para la búsqueda de estas; por lo que tanto los portugueses como los españoles decidieron buscar nuevos caminos. Así encontraron vías alternativas, lo que bajó los precios y a lo largo de la Edad Moderna, su consumo se convirtió en algo habitual en Europa. El hecho más importante acontecido en la búsqueda de nuevas rutas es el descubrimiento de América, el 12 de octubre de 1492, Colón llegó a una isla llamada Guanahaní, que erróneamente pensó que eran las Indias, pero para su suerte era América. El descubrimiento le valió a España el monopolio del comercio Atlántico. Además, introdujo a Europa varias especias de origen americano (Alto nivel, 2011).

En el Renacimiento la clase media creció y la popularidad de las especias también, esto desencadenó un conflicto por el dominio de este próspero comercio, comenzando así guerras entre las naciones europeas en expansión por las Islas de las Especias de Indonesia y continuó por 200 años, entre los siglos XV y XVII; no obstante, a principios del siglo XVI, los holandeses tomaron el control de la navegación y del comercio en Europa del Norte y para finales del siglo, su influencia se había expandido y entraron en el comercio de las especias, quitándoles el control a los portugueses, sin embargo, Francia, potencia en el siglo XVII, no tenía una gran parte en el comercio en desarrollo porque no invertía en la exploración de especias, pero fueron los franceses quienes ayudaron a quitarle el poder a los holandeses sobre el mercado. Les robaron suficiente clavo, canela y nuez moscada sin leche de lima, para comenzar sus plantíos en islas controladas por Francia en el Océano Indico (Terana, s.f).

Los americanos lograron entrar en el comercio de especias en el año 1672, haciendo nuevas contribuciones al mundo de las especias. Los pobladores texanos desarrollaron el

chile en polvo en 1835 como una manera más simple de hacer platillos mexicanos. En 1889 investigadores de alimentos en Watsonville, California, desarrollaron técnicas para deshidratar ajos y cebollas. En 1906 Eugene Durkee escribió los primeros estándares para la pureza de las especias bajo el Acto de Pureza de Alimentos y Drogas de E.U.A. En la actualidad Asia produce la mayoría de las especias que alguna vez rigieron el comercio, incluyendo la canela, pimienta, nuez moscada, clavo y jengibre. Sin embargo, más y más especias se están plantando en el hemisferio occidental junto con una gran variedad de hierbas y semillas aromáticas. E.U.A., es ahora el mayor comprador de especias en el mundo, seguido por Alemania, Japón y Francia (Terana, s.f).

3.1.2. Definición

Las especias se definen como aquellas sustancias vegetales de intenso sabor y aroma, utilizadas generalmente como condimentos o empleadas con otros propósitos en vista de sus cualidades aromáticas y de preservación (antioxidantes naturales); La European Spices Association (ESA) menciona que las hierbas culinarias y especias son partes comestibles de plantas que tradicionalmente se agregan a los productos alimenticios por su aroma natural, propiedades aromáticas y visuales. Por su parte, la International Organization of Spice Trade Association, especifica que las especias son semillas secas, frutas, bayas, hojas, raíces o cortezas de plantas cultivadas como hierbas, arbustos, trepadoras y árboles, utilizados para realzar el sabor de los alimentos. Es decir que en todos los casos se recalca su origen vegetal, involucrando distintas partes de la planta cumpliendo funciones saborizantes, condimentarías y de conservación de los alimentos (Arizio y Curioni,2014).

El Diccionario de la Lengua Española (Pág. 3848) hace referencia de las especias como: *“Sustancia vegetal aromática que sirve de condimento; p. ej., el clavo, la pimienta el azafrán, etc.”*; mientras que en Colombia la Resolución N°4241 de 1991 las define como: *“productos constituidos por ciertas plantas o partes de ellas, que por tener sustancias saborizantes o aromatizantes se emplean para aderezar, aliñar o mejorar el aroma y sabor de los alimentos”*.



Figura 1. Imagen de especias y sus diferentes empaques.

Tomada de: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcch/v8n1/v8n1a13.pdf>.

3.1.3. Clasificación y características de las especias.

La palabra hierba y especia a menudo se utilizan indistintamente; pero, generalmente la hoja de una planta utilizada en la cocina puede ser denominada hierba y cualquier otra parte de la planta, en general seca, se llama especia (principalmente por contener sustancias aromáticas). Las especias pueden ser yemas (clavos), corteza (canela), rizomas o raíces (jengibre), bayas (pimienta), semillas aromáticas (comino) y hasta el estigma de una flor (Vainilla). Muchas de las de semillas aromáticas llamadas especias son realmente obtenidas de plantas a base de hierbas cuando han terminado la floración (Figuera, Cordero y Méndez, 2013).

Se pueden clasificar las hierbas y especias en dos grupos, las que modifican, tanto el sabor, como el aspecto de los alimentos, en este grupo estarían el azafrán, la canela, el tomillo y el romero, entre otros; y las que excitan el paladar, entre las que se encuentran la pimienta, el pimentón, la nuez moscada y las diversas variedades de chiles (Almeida, 2011).

Tabla 1. Clasificación y características de las especias.

Especias	Clasificación y características generales
Apio	Semillas morenas y pequeñas, con ácidos esenciales terpenos.
Kummel	Pequeñas semillas muy olorosas. Sus aceites esenciales son principalmente carvona, limoneno y en menor proporción, dihidrocarvona, carveol y dihidrocarveol.
Comino	Semillas morenas, ovaladas y alargadas. Quienes forman la principal fracción del aceite esencial del comino son el Cuminaldehído, b-pineno, p-cimeno y γ -terpineno.
Hinojo	Semillas pequeñas rugosas y ovales de color marrón verdoso. Sus aceites esenciales son anetol y fenochona.
Nuez moscada	Semilla color marrón claro y con retículos alargados, es la nuez que se utiliza seca. su aceite esencial está compuesto por miristicina, safrol, el 4-terpineol , terpinoleno, α -terpineol, linalool, limoneno y α pineno.
Mostaza	Semillas de dos tipos: negra y blanca. El aceite esencial es el isotiocianato de alilo que le otorga el olor picante, especialmente al ser molidas.
Anís	Semillas aromáticas y de sabor agradable. Sus aceites esenciales son el anetol seguido por el estragol.
Cardamomo	Semillas que se utilizan enteras o molidas. También se pueden emplear las vainas molidas. Sus aceites esenciales son el eucaliptol y el terpinil acetato.
Pimentón o páprika	Frutos que pueden ser dulces o picantes. Se utilizan los pimientos de cayena alargados de color rojo desecados y molidos. Su sabor picante proviene de la Capsaicina.
Pimienta	Blanca: fruto maduro, macerado en agua, decortinado y desecado. Sabor picante y aroma suave.

	<p>Negra: fruto no maduro al cual se le aplica un proceso de secado. Olor fuerte y picante. El picante proviene del alcaloide piperina y el olor de los sesquiterpenos</p> <p>Sus aceites esenciales son felandreno, cariofileno, α y β-pineno, limoneno.</p>
Vainilla	<p>Fruto no maduro que constituye una aromática de sabor picante. Son vainas alargadas y finas color negro. El aceite esencial es la vainillina y trazas de eugenol, piperonal y caproico ácido, se extrae durante la cocción.</p>
Albahaca	<p>Hierba. Hojas secas o frescas. Son muy aromáticas de color verde oscuro. En su aceite esencial el linalool es el componente más abundante, seguido del epi-α-cadinol, α-bergamoteno y el γ-cadineno.</p>
Laurel	<p>Hierba. Hojas secas de color moreno. Los aceites esenciales son cineol, geraniol, eugenol y terpenos.</p>
Perejil	<p>Hierba. Hojas frescas o secas, enteras o picadas. Sus aceites esenciales son a-terpineno, a-pineno, apiol, así como miristicina, apiin glucósido, ácido palmítico, oleorresina, y tetramethoxyally-benzene.</p>
Tomillo	<p>Hierba. Hojas y sumidades florecidas en estado seco. Son muy aromáticas y sus aceites son γ-terpineno, p-cimeno, carvacrol y timol.</p>
Estragón	<p>Hierba. Hojas pequeñas y alargadas, muy sápidas tanto secas y morenas, como frescas de color verde oscuro. sus aceites esenciales son metil-éter, chavicol de metilo y trans-anetol.</p>
Orégano	<p>Hierba. Hojas y la parte floral, en estado seco, son muy aromáticas. Su aceite esencial está compuesto por γ-terpineno, p-cimeno, carvacrol y timol.</p>
Menta	<p>Hierba. Hay múltiples variedades, se emplean las hojas que son</p>

	aromáticas. Su aceite esencial es el mentol.
Romero	Hierba. Hojas en forma de agujas, verde oscuras cuando son frescas y morenas cuando están secas. Su aceites esenciales está compuesto por 1,8-cineol, α -pineno, p-cimeno, ocimeno, borneol, α -terpineol y alcanfor.
Salvia	Hierba. Diferentes morfologías según su origen. Su flavor proviene de una cetona, la tujona. sus aceites esenciales son acetato de linalilo, linalol, α -terpineol.
Perifollo	Hierba similar al perejil, de hojas aromáticas y sabor agradable. Sus aceites esenciales son estragol, dimetoxi alilbenceno, iso-anetol y chavibetol.
Cilantro	Hierba de sabor fuerte y aroma penetrante. También se utilizan sus semillas, pero son más suaves. Sus aceites esenciales son linalol, α -pineno, γ -terpineno, alcanfor.
Alcaparra	Flores secas que se conservan en sal o vinagre. Su aceite esencial está compuesto por mentol, acetato de metilo, 3-octenona, viridiflorol, neo-mentol, piperitona, mentona e iso mentona.
Azafrán	Estigmas del pistilo de la flor desecada, color rojo anaranjado, pueden estar molidas o no. En su aceite esencial predomina el safranal responsable del aroma y del sabor amargo y picante es responsable la picrocrocina.
Clavo de olor	Brote floral maduro, seco, de color rojo pardo, entero o pulverizado. Sabor ardiente y olor agradable. El eugenol, β -cariofileno, α -humeleno, y acetato de eugenilo, son los componentes principales del aceite esencial de clavo.
Canela	Corteza desecada del fruto, color marrón, muy aromático. Contiene en su aceite esencial aldehído cinámico y eugenol.
Cúrcuma	Tallo o rizoma secundario seco, de sabor amargo y color amarillo que se debe a la curcumina. El aceite esencial de la cúrcuma está compuesto por curcumol, 1,8-cineol, ar-turmerona, el óxido de

	humuleno, el β -selineno y el δ -cadineno.
Rábano silvestre	Raíz de color amarillo pálido, sabor picante y olor similar a la mostaza, debido a su aceite esencial isotiocianato de alilo.
Jengibre	Rizoma desecado, pelado o no. Sabor acre, picante y aromático, y proviene de los aceites cíñelo, terpenos, citrol y borneal. El picor se debe a la oleorresina del gingerol. El alfa zingibereno es el principal compuesto del aceite esencial de Jengibre.
Hongos o setas	Tejido celular que puede ser utilizado fresco o seco.
Bulbos	Cebolla, ajo y echalote. Sus células forman sustancias azufradas y de olor fuerte cuando se cortan o trituran. Los aceites esenciales del ajo son los disulfuros y alicina.
Curry	Mezcla de especias a base de: pimientos, mostaza, canela, pimienta, jengibre y cúrcuma. Es un polvo muy picante, su flavor está dado por el ácido acético, aldehídos y cetonas.

Tomada de: <http://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/Ficha%2018%20especiasCondimentos.pdf>

1.3.4 Comercialización.

El consumo total de especias y hierbas condimentarias, tanto en los países centrales como periféricos, depende de la magnitud de la población, el nivel de ingreso, el estado de su economía y de las costumbres culinarias y sociales. En los países periféricos o en vías de desarrollo el consumo de especias y hierbas condimentarias continúa siendo predominantemente doméstico, en tanto que en los países industrializados tiene como destino especial la industria alimenticia (carne, pescados, verduras, legumbres, productos de panadería y otros alimentos preparados y listos para su consumo) (Arizio y Curioni,2014).

El mayor productor de especias es la india con 1.600.000 toneladas, seguida de china con 66.000 toneladas, Bangladesh con 48.000, Pakistán 45.300, Turquía 33.000 toneladas y

Nepal con 15.500 toneladas; repartiéndose otros países con 69.000 toneladas, que representa el 3% de la producción mundial (Hereter, 2018). Colombia produce en promedio 18.043 toneladas de plantas incluidas en la categoría PAMCA (plantas aromáticas, medicinales, condimentarias y afines) los departamentos con mayor producción son Antioquia, Cundinamarca, Valle del Cauca, Tolima, Guajira entre otros, la comercialización de estas especias contribuye al desarrollo de la región y del país (Poveda,2019).

3.1.5 Normatividad.

- Resolución Número 4241 del 9 de abril de 1991, por la cual se definen las características de las especias o condimentos vegetales y se dictan normas sanitarias y de calidad de estos productos y de sus mezclas (Ministerio de Salud Pública, 1991).
- Norma Técnica Colombiana 4423 del 26 de agosto de 1998, establece los requisitos y los ensayos a los cuales deben ser sometidas las especias, los condimentos vegetales y sus productos (ICONTEC, 1998).
- INVIMA: Registro sanitario. “Decreto 3075 de 1997”; Aditivos permitidos, Acidulantes permitidos, Reguladores de PH permitidos, Antioxidantes permitidos, Normas sobre especias o condimentos (Samudio, 2018).

3.2 UTILIDAD DE LAS ESPECIAS.

3.2.1 Beneficios del consumo de especias en la salud.

Las especias no solo aportan grandes beneficios a la salud, estos también pueden verse reflejados en la industria alimentaria, en la economía, en los avances tecnológicos y farmacéuticos. Los beneficios para la salud se deben a sus compuestos químicos que ayudan a prevenir o controlar muchas enfermedades de bajo y alto nivel de complejidad, logrando un aporte positivo en nuestra salud mucho más de lo que imaginamos. El adicionamiento de las especias en cantidades adecuadas es de gran beneficio, puesto que reducen el consumo de otras sustancias originadas por procesos químicos, que pueden llegar a ser perjudiciales para la salud (Muñoz, 2017).

Entre la gama de beneficios de las especias encontramos que estimulan la secreción de jugo gástrico, por lo que aumentan la digestibilidad de los platos, las guindillas, chiles y otros pimientos picantes, contienen una sustancia llamada Capsaicina, con propiedades vasodilatadoras, lo que ayuda a mantener la tensión arterial normal, y contribuye a mantener niveles normales de colesterol. Por esta razón se aconseja su uso moderado, sin llegar a producir irritación, lo que mejora considerablemente multitud de platos y aporta un puntito picante que favorece la digestión y abre el apetito (Fundación española del corazón, 2018).

La Cúrcuma, Jengibre, Clavo, Pimienta, Orégano, Salvia, Tomillo, Canela o Laurel están entre los más potentes antioxidantes y antiinflamatorios naturales. La cúrcuma, por ejemplo, actúa en el organismo inhibiendo una proteína, la NF-kB, que desencadena procesos inflamatorios. El jengibre, por su parte, reduce la inflamación intestinal al evitar la síntesis de prostaglandina, que produce vasodilatación y dolor. Y las hierbas ricas en timol (orégano, tomillo, albahaca, limón) ayudan a curar bronquitis, faringitis y problemas dentales (Macías, 2016).

Figuera, Cordero y Méndez (2013) en su investigación sobre los efectos de las especias en la salud afirman que estudios preliminares en Albahaca, han demostrado que su hoja y semilla puede ayudar a las personas con diabetes tipo 2 en el control de sus niveles de azúcar en la sangre, siendo los terpenoides, particularmente eugenol, timol y estragol los compuestos activos responsables; usualmente se usa para malestares gastrointestinales que incluyen anorexia, dispepsia, flatulencias, diarrea y vómito; de igual manera que las semillas del comino son ampliamente utilizadas para el tratamiento de la dispepsia, diarrea e ictericia y algunos estudios sugieren sus efectos hipoglicémicos, por otra parte, hablan de los efectos antihiperlipidémicos de las hojas de curry, las cuales además de reducir el peso del cuerpo, también disminuye los niveles de colesterol y glucosa en sangre, reduce la peroxidación de lípidos, modula la función hepática y regula las dislipidemias en sangre al disminuir las concentraciones de colesterol total, LDL y VLDL con un aumento en el HDL.

El Ajo es bien conocido por ser muy usado y consumido en la mayoría de las cocinas. Actúa igual que ciertos antiinflamatorios como el ibuprofeno gracias a uno de sus compuestos, la Alicina, que solo se libera cuando el Ajo está crudo. Es eficaz como antibiótico contra hongos y bacterias, y reduce el bloqueo de las arterias, la presión arterial y el colesterol, por lo que ayuda a controlar las enfermedades cardiovasculares. También previene ciertos tipos de cáncer: se ha constatado que los consumidores de ajo reducen en un 60% las probabilidades de desarrollar tumores en el estómago. Como antiinflamatorio, se usa para tratar infecciones leves como la bronquitis, la sinusitis, la laringitis, la rinitis o la gastroenteritis (Macías, 2016).

Son muchas las especias que aportan a nuestro bienestar, pero como es bien sabido en muchos hogares el consumo de especias es escaso y es más común el consumo de legumbres y verduras, quedando en ocasiones las especias imitadas a formar parte de huertos sin ser incluidas en la alimentación diaria.

3.2.2 Efectos secundarios del consumo de especias en la salud.

Al hablar de especias lo primero en lo que pensamos en su utilización en la cocina. Las especias, han sido y son parte de la alimentación diaria de muchos hogares alrededor del mundo y aunque sus empleos en las diferentes áreas de la industria alimenticia son bien conocidos, al parecer es poca la documentación que se tiene sobre los efectos del consumo en exceso de las mismas. Almeida (2011), en su investigación sobre los usos y propiedades de las especias y condimentos, da a conocer como un incremento en la ingesta de las especias aumentan la necesidad de ingerir líquido con la comida, lo que diluye los jugos gástricos y hace más lenta la digestión de los alimentos, de igual forma como las especias picantes logran una mayor producción de jugo, especialmente del gástrico, dando como consecuencia la irritación o inflamación de la mucosa del estómago.

Los frutos de anís estrellado (*Illicium verum*), utilizados como antiflatulento, eupéptico y para el tratamiento de cólicos intestinales, pueden generar un efecto estupefaciente que se inicia con una hiperexcitabilidad cerebral, llanto continuo en niños, seguido por temblores, convulsiones de tipo epiléptico, somnolencia y coma. Estos efectos, que son atribuidos al anetol presente en su aceite esencial, Por otra parte, se han detectado reacciones alérgicas al ajo (*Allium sativum*) por vía oral, inhalado o aplicado sobre la piel, algunas de las cuales resultan graves con anafilaxia. Sin embargo, los efectos secundarios más comúnmente informados son el salpullido o quemaduras en la piel, mareo, diaforesis, cefalea, picor, fiebre, escalofríos, ataques de asma y congestión nasal, quemaduras en la boca, mal aliento, dolor abdominal, inapetencia, meteorismo, náuseas, vómitos, gastritis, cambios en la flora intestinal, diarrea y estreñimiento (Bucciarelli, Moreno y Skliar, 2014).

La nuez moscada, posee un compuesto llamado miristicina, que es responsable de provocar alucinaciones visuales, ansiedad, taquicardia, hipertensión arterial y agitación psicomotriz. Si dicha sustancia es consumida entre los 5 a 7 gramos, los efectos tóxicos

pueden comenzar a manifestarse desde el comienzo de la ingesta. La Haba tonka, es una especia muy apreciada por su delicado sabor, sin embargo, se considera tóxica debido a que contiene un compuesto llamado cumarina, que interfiere con la coagulación de la sangre; dicho compuesto resulta más tóxico para gente que toma medicamentos anticoagulantes, pues aumenta el riesgo de hemorragias, náuseas, vómitos y lesiones en el hígado(Quiroz,2018).

Los efectos secundarios pueden deberse además a la adulteración de las especias, la cual consiste en la sustitución o adición de sustancias no etiquetadas en el envase, ocasionando así una menor calidad en el producto final. La especia adulterada no aporta todos los beneficios para la salud que sí aporta la especia natural. En algunos casos se añade tierra, cenizas, minerales o material vegetal distinto a la especia en cuestión, fibra por ejemplo y es importante que optemos por marcas que realicen controles físico-químicos y microbiológicos que controlen la calidad de las especias y hierbas. El azafrán, la pimienta y el pimentón son los condimentos más susceptibles de ser adulterados (Muñoz, 2017).

3.2.3 capacidad antioxidante y compuestos polifenólicos.

Una conservación adecuada de los alimentos es imprescindible para evitar las alteraciones naturales, la proliferación y contaminación por microorganismos, dependiendo la forma de conservar y de la naturaleza de los mismos. La preservación de los alimentos durante mucho tiempo se hizo con especias, sin embargo, hoy en día se utilizan métodos de protección de los alimentos, basados en procesos físico-químicos, desconociendo muchas veces el poder de preservación que poseen algunas especias y así obtener un producto más natural para el consumo (Piqueras, 2016).

La oxidación es una de las principales causas del deterioro químico, que resulta en rancidez y / o deterioro de la calidad nutricional, el color, el sabor, la textura y la seguridad de los alimentos, en este caso las especias podrían ser consideradas una opción

para la preservación de algunos alimentos, debido a que tienen poder conservador por la cantidad de antioxidantes naturales que presentan (Suhaj, 2006).

Las especias pueden tener propiedades protectoras de la salud y ayudar en la conservación de los alimentos, ya que poseen capacidad antioxidante y antimicrobiana, que incluso, superan a los antioxidantes sintéticos, Estas propiedades les son conferidas por su contenido y variedad de fitoquímicos, principalmente los compuestos volátiles y los compuestos polifenólicos (Torres et al, 2018).

Los compuestos polifenólicos (CPF) son metabolitos secundarios de las plantas que poseen en su estructura al menos un anillo aromático al que está unido uno o más grupos hidroxilo; estos son sustancias biológicamente activas y existen numerosas evidencias, epidemiológicas, estudios *in vitro*, estudios en modelos animales e intervenciones en humanos, que indican que estos compuestos proporcionan un beneficio al organismo en contra diversas enfermedades. Entre las propiedades benéficas de los CPF están la protección contra lesiones celulares y subcelulares, inhibición del crecimiento de tumores, activación de los sistemas de detoxificación hepáticos y bloqueo de las vías metabólicas que pueden ocasionar carcinogénesis (Mercado, De la Rosa, Wall, López y Álvarez, 2013).

El contenido de CPF en las plantas y frutos tiene variaciones que dependen del genotipo, especie, condiciones ambientales, grado de madurez, composición del suelo, ubicación geográfica y condiciones de almacenamiento; son los antioxidantes más abundantes en frutas, verduras y bebidas derivadas de algunas plantas. Su ingesta es en promedio 1g, lo que es 10 veces mayor que la de vitamina C y 100 veces mayor que la de vitamina E. Más allá de sus propiedades para captar especies reactivas de oxígeno y nitrógeno de importancia en la patogénesis de enfermedades, los CPF pueden actuar en numerosas vías de señalización intracelulares como mediadores, lo que los convierte en moléculas muy interesantes para el desarrollo de nuevos productos (Valencia et al, 2017).

Se ha comprobado que los compuestos polifenólicos son responsables de la actividad antioxidante de las especias, En particular, el efecto beneficioso para la salud cardiovascular por el consumo de CPF, se fundamenta en su capacidad para secuestrar radicales libres (antioxidante), evento metabólico que justifica sus acciones vasodilatadoras, vasoprotectoras, antitrombóticas, antilipémicas, antiateroscleróticas, antiinflamatorias y antiapoptóticas (Mercado, De la Rosa, Wall, López y Álvarez, 2013).

3.2.4 Especias en la industria.

Las especias son conocidas por ser las semillas o cortezas, de ciertas plantas aromáticas; estas plantas son requeridas en la industria por sus principios activos como materia prima para diversas industrias como: cosmética, con aplicaciones en cuidado personal, la estética y la perfumería; farmacéutica, con aplicaciones médicas y terapéuticas; alimentaria, con aplicaciones como condimentos, extractos, pulpas y jugos, entre otros, y numerosas aplicaciones en la agricultura y otras actividades económicas en el mercado nacional e internacional (Rugeles *et al*, 2012). De estas se pueden utilizar prácticamente todos sus órganos: hojas, tallos, raíces, flores, pulpas y semillas e incluso la planta completa (Grande y Delgado, 2015).

La cadena agroindustrial de las plantas aromáticas, medicinales y condimentarias (PAMC) involucra materias primas que pueden ser comercializadas en fresco (las plantas y sus partes) o en productos derivados de su transformación primaria y secundaria (tisanas, té, colorantes, aceites esenciales, etc.) (Grande y Delgado, 2015). Según el Ministerio de Agricultura (2018), A nivel mundial el 30% de lo que se produce va destinado a la industria farmacéutica, el 40% para la industria alimentaria y el 30% para la elaboración de productos cosméticos; El 75% de las exportaciones van dirigidas a los mercados de Estados Unidos, Canadá e Inglaterra y el 80% de estas se comercializa en fresco y con fines culinarios. Las más comercializadas son: Albahaca, Cebollín, Menta, Laurel, Orégano, Romero y Tomillo.

Al día de hoy se han aislado unos 12.000 principios activos, un 10 % del total que se cree pueden contener estas plantas; Estos principios, ejercen una acción farmacológica

generalmente beneficiosa sobre los organismos, que comprende desde la analgesia hasta el alivio de la enfermedad. De hecho, existen en el mundo unas 260.000 especies vegetales, de las cuales unas 60.000 se dan en Colombia y unas 5.000 tienen potencial medicinal; pero en este ámbito el Invima solo reconoce noventa y seis (Grande y Delgado, 2015).

Los productos naturales y plantas medicinales en Colombia cuentan con estándares de calidad, vigilancia del Ministerio de Salud y el Invima, institución encargada de otorgar los registros sanitarios, regular la producción y comercialización de los productos naturales para el uso y consumo (Rugeles *et al*, 2012); además, son sometidas a mayores restricciones en cuanto a inocuidad, salubridad, preservación ambiental y prácticas de manejo, entre otras (Rincón, 2012), para preservar la salud del consumidor.

3.2.5 Especies y las ETAs.

Las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETAs) son el síndrome originado por la ingestión de alimentos y/o agua, que contengan agentes infecciosos o toxinas en cantidades tales que afecten la salud del consumidor (Instituto Nacional de Salud, 2017). La Organización Mundial de la Salud (OMS) señala que, en países menos desarrollados, las ETAs son la principal causa de enfermedad y muerte, asociadas a una carga socioeconómica significativa; además los cambios en los hábitos alimentarios de la sociedad, como el consumo de alimentos envasados, comidas fuera del hogar, expendio de comidas preparadas y comidas rápidas, son factores que contribuyen al incremento de estas (Zúñiga y Caro, 2017).

Las especias son efectivas inhibidoras de un gran número de microorganismos y están siendo utilizadas como una nueva alternativa para la disminución de bacterias causantes de ETAs y demás afecciones de salud. Es bien conocida la transmisión al hombre de bacterias patógenas a través del consumo de los alimentos con bacterias como *Escherichia coli*, *Salmonella spp.*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Bacillus cereus*, siendo, por esto, reconocidos como microorganismos de importancia para la salud pública. Este grupo de bacterias, debido a su ubicuidad e incidencia, se han

constituido en el blanco de acción de muchos de los sistemas de aseguramiento de la calidad en industrias alimentarias (Cotrado, 2016).

Estudios microbiológicos realizados por instituciones de varios países demuestran la incidencia de patógenos como *Salmonella* y *E. coli*, así como de esporas de distintos hongos en especias (Idea Food Safety Innovation, 2013). Un estudio *in vitro* realizado con la cepa *Salmonella typhi* ATCC 6539, demostró la sensibilidad de la bacteria frente al aceite esencial de *Pimpinella anisum L.* (anís), mediante la formación de halos de inhibición de 7,96 y 16,21 mm por el método de difusión en disco Kirby Bauer (Cotrado, 2016). Igualmente, Pinzón Sánchez (2010) logró evidenciar la actividad antimicrobiana de *Pimpinella anisum L.* (anís), por método de perforación y difusión en agar contra *Escherichia coli* (NCIMB 8545), *Bacillus subtilis* (ATCC 6633) y *Staphylococcus epidermidis* (NCIMB 8853).

Hoy en día se busca conservar al igual que prevenir el daño o deterioro de los alimentos, ya que la pérdida de estos supone un impacto negativo sobre la economía. En el año 2018 Daniela González Castro y Karen Lorena rojas franco de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Católica de Manizales, en su estudio, llegaron a la conclusión de que la concentración de 2,5 % del aceite esencial de clavo de olor (*Syzygium spp*) tuvo mayor efectividad en el control de los microorganismos (criterios microbiológicos estipulados en la NTC 1325) porque permitió obtener recuentos negativos en el análisis microbiológico del producto cárnico madurado para las bacterias: *Salmonella spp*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*.

Igualmente, González, Rojas y Yucra (2015), en su evaluación del aceite esencial de comino en la vida útil de la carne fresca de res y la concentración inhibitoria de *Escherichia coli*, señalan que de las diferentes concentraciones del aceite esencial para inhibir el crecimiento de *Escherichia coli* en placa Petri, la que obtuvo los mejores resultados con un 100% fue el aceite esencial de comino generando 8.66 mm de halo de inhibición; Además, que el tiempo de vida útil de la carne de res tratada con este aceite esencial al 20% fue de 16 días, conservada en refrigeración a 4 °C.

En un estudio realizado por Pastrana, Durango y Acevedo (2017), investigadora de la Facultad de Ingenierías de la Universidad de Córdoba, observo que los extractos de canela y clavo estudiados bajo la metodología de difusión en agar, no provocaron ningún efecto antimicrobiano sobre *Salmonella* spp, mientras que, en sus concentraciones más elevadas (100 y 150 mg/mL), si mostraron un efecto antimicrobiano sobre *E. coli* y *Staphylococcus aureus*, clasificándose como sensibles; en ese mismo año Romero y Villegas (2017), en sus resultados dieron a conocer que las cepas de *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Vibrio cholerae*, fueron inhibidas por los extractos etanólicos de *Syzygium aromaticum* (clavo de olor) en las diferentes concentraciones utilizadas en el proceso experimental con halos de inhibición que oscilan entre 13.00 – 20.00 mm, 7 – 14.66 y 9.44 - 17.22 respectivamente. Además, establecieron que, a medida que las concentraciones de los extractos aumentaban, el efecto inhibitorio era mayor y que estas propiedades del extracto etanólico de Clavo de olor reside en el Eugenol que es un derivado fenólico y actúa aumentando la permeabilidad de la pared y de la membrana citoplasmática causando la muerte del microorganismo.

De igual forma, se ha determinado la acción antibacteriana de las especias frente a microorganismos que no están estipulados como principales causantes de ETAs. Collantes (2019), en su investigación demostró que el *Streptococcus mutans* es susceptible a la acción del extracto hidroetanólico de *Bixa orellana* L (Achiote) y que a medida que aumenta su concentración se obtienen mayores halos de inhibición; Esto se debería a la presencia dentro de las hojas de *Bixa orellana* L. de una composición de Polifenoles, los cuales desempeñan un papel importante en la protección contra agentes patógenos, los cuales pueden retrasar el crecimiento bacteriano debido a que cambian las condiciones del medio y penetran en la membrana celular de los microorganismos provocando lisis.

Los resultados encontrados son coherentes con el estudio realizado por Medina Flores (2015), en el cual evaluó *in vitro* el efecto antibacteriano del extracto metanólico de *Bixa orellana* L. (achiote) de la semilla y hoja frente a la cepa de *Streptococcus mutans* y

Streptococcus sanguinis; teniendo como conclusión que posee actividad antibacteriana contra *Streptococcus mutans* (ATCC 25175), con halos de inhibición de 15.11 mm y 19.97 mm, respectivamente; mientras que con la cepa de *Streptococcus sanguinis* (ATCC 10556) posee actividad antibacteriana con halos de inhibición de 16.15 mm y 19.97 mm, respectivamente y al comparar el efecto bacteriano del extracto metanólico de semilla y hoja, halló que el extracto de hojas presenta mayor efecto frente a las cepas del *Streptococcus mutans* y *Streptococcus sanguinis*.

Por otra parte, Yépez (2019), señaló el efecto inhibitorio del extracto de *Cinnamomum verum* (canela) e *Illicium verum* (anís estrellado) en diferentes concentraciones frente a la *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277, identificando que tanto el extracto de canela y anís estrellado a las concentraciones del 50%, 75% y 100% poseen efecto inhibitorio frente a la bacteria del estudio.

Otra de las utilidades de las especias como conservadoras de alimentos las podemos contemplar en el efecto Antimicrobiano del Aceite Esencial del Tomillo (*Thymus vulgaris*) sobre la contaminación de *Listeria monocytogenes* en queso Ricotta (Morales, 2015). En esta evaluación se probaron concentraciones desde 0.005% hasta 2.4%, donde el aceite esencial de tomillo solo mostró actividad biocida contra *Listeria monocytogenes* a una concentración no menor de 1.6%; de igual manera se concluye que esta es capaz de multiplicarse hasta alcanzar recuentos microbianos elevados por ser resistente a los conservantes o condiciones de conservación habituales en alimentos tales como el vacío, la atmósfera modificada y el uso de sales, además se debe resaltar que las condiciones de inoculación favorecen el crecimiento del patógeno al encontrarse en un medio ideal para multiplicarse.

Carhuallanqui *et al* (2020), en su estudio precisan que el aceite esencial de orégano presentó actividad antimicrobiana contra *Staphylococcus aureus* (CMI= 2%, CMB= 4%) y *L. monocytogenes* (CMI= 4%, CMB= 4%) y que el alto porcentaje de la CMI y CMB se debió a la baja concentración de carvacrol y timol. Tapia Rodríguez *et al* (2017), dieron a conocer que el timol y carvacrol alteran las proteínas y lípidos de la pared celular y

membrana citoplasmática e incluso pueden alterar la síntesis de ARN, la actividad ATPasa, en los microorganismos. Además, Carhuallanqui *et al* (2020), observaron que el aceite esencial de orégano causa desequilibrio en la presión osmótica intracelular debido a la fuga de contenido citoplasmático producto de la lesión a nivel de la pared celular y la membrana citoplasmática, con formación de vacuolas citoplasmáticas que inducen la necrosis celular. En conclusión, el aceite esencial de orégano se podría usar en la industria alimentaria como un antimicrobiano y/o desinfectante natural.

La industria alimentaria utiliza compuestos químicos que están asociados a la resistencia antimicrobiana y toxicidad, actualmente se adicionan antimicrobianos a los piensos y al agua para promover el crecimiento y aumentar la eficiencia alimentaria; esta exposición prolongada a dosis bajas de antimicrobianos tiene probabilidad de dar origen a la aparición de resistencias en animales productores de alimentos; las bacterias resistentes exigen un tratamiento más difícil y caro (Carhuallanqui *et al*, 2020).

A pesar de que se han producido avances significativos en la salud y en la seguridad de procesamiento de los alimentos y sus técnicas de producción, la seguridad alimentaria sigue siendo una de las preocupaciones más importantes en la Salud Pública. Por lo tanto, es necesario desarrollar nuevos métodos para eliminar o disminuir los patógenos de los alimentos mediante la combinación de los nuevos enfoques con los métodos actuales (Yépez, 2019).

4. CONCLUSION

Los usos, utilidades y beneficios de las especias son extensas, hace falta documentar y realizar muchas más investigaciones que brinden información sobre la utilidad de las especias en brotes y microorganismos asociados ETAs.

Los microorganismos asociados a los alimentos cada día van obteniendo mayor resistencia a los antimicrobianos, esto debido a ciertas sustancias utilizadas en la fumigación y riego de las plantas; por lo cual las especias podrían ser consideradas como una alternativa antimicrobiana natural ideal para evitar mayor proliferación bacteriana.

El uso de las especias puede significar grandes beneficios para la salud individual y colectiva; debido a que estas no solo permiten la prevención de ciertas enfermedades, sino que además gracias a su gran variedad de componentes logran controlarlas.

El aprovechamiento positivo de las especias depende del adecuado control de la cantidad a utilizar, debido a que el exceso o uso abusivo de las mismas pueden llegar a producir efectos contrarios a los deseados.

REFERENCIA BIBLIOGRAFICAS

SANMIGUEL GÓMEZ, V. (17/12/2019). *Uso y conocimiento de hierbas aromáticas y especias en la preparación de alimentos*. [Tesis de pregrado] Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, Bogotá. Recuperado de: <https://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/bitstream/handle/20.500.12010/7397/Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ANDI, I. (2019,Marzo/Abril). *Industria de Alimentos,una Industria que innova y construye pais*. Diario Portafolio pp. 1-8. Recuperado de: <http://www.andi.com.co/Uploads/ANDIAAlimentos.pdf>

Cubillo Arrieta, M. (JULIO 2017). *Determinacion de la actividad antimicrobiana de algunas especias naturales sobre microorganismos asociados a alimentos*. [Tesis de Licenciatura] Universidad de Costa Rica, Costa Rica. Recuperado de: <http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/handle/123456789/1050>

Cerón Carrillo, T., Munguía Pérez, R., García, S. y Santiesteban López, N. (2014). *Actividad antimicrobiana de extractos de diferentes especies de chile (capsicum)*. Revista Iberoamericana de Ciencias, Volumen (1), pp. 213-221. Recuperado de: <http://www.reibci.org/publicados/2014/julio/2200124.pdf>

Pastrana Puche, Y., Durango Villadiego, A., Acevedo Correa, D. (2017, enero-junio). *Efecto Antimicrobiano del clavo y la canela sobre patógenos*. Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial. Volumen (15, No. 1), PP.56-65.

Palomino, C., & González Y. (2014, Julio 23). *Tecnicas moleculares para la deteccion e identificacion de patogenos en alimentos: ventajas y limitaciones*. Rev Peru Med Exp Salud Publica. Volumen (33), pp. 535-46. Recuperado de: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342014000300020

Zúñiga Carrasco, I., & Caro Lozano, J. (2017, Mayo). *Enfermedades transmitidas por los alimentos: una mirada puntual para el personal de salud*. Enfermedades Infecciosas y Microbiología, volumen (37), pp. 95-104. Recuperado de: <https://www.medigraphic.com/pdfs/micro/ei-2017/ei173e.pdf>

Ministro de Comercio, Industria y Turismo. (2010). *Córdoba Colombia Guía Turística*, pp.1-104. Recuperado de: <https://www.mincit.gov.co/CMSPages/GetFile.aspx?guid=3b86f9bd-7d31-4725-b0ad-f0c0ceb699f7>

González Castro, D., Rojas Franco, K. (2018). *Evaluación de la capacidad antimicrobiana de la especie Clavo de olor (Syzygium spp.) en aceite esencial en un producto cárnico madurado frente a microorganismos criterio microbiológico según la NTC 1325*. [Tesis de pregrado] Universidad Católica de Manizales, Manizales.

Recuperado de:
<http://repositorio.ucm.edu.co:8080/jspui/bitstream/handle/10839/2177/Daniela%20Gonzalez%20Castro.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Asociación Provincial de Empresas de Especias, Condimentos e infusiones de Alicante APRECOIN. (2009). *Historia de las especias*. Recuperado de:
<http://www.aprecoin.com/images/Libro-Especias-Aprecoin.pdf>

Díaz Yubero, I. (2015). *Especias y condimento*. Distribución y Consumo. Volumen (2), pp.66-76. Recuperado de:
https://www.mercasa.es/media/publicaciones/220/1433265062_Alimentos_con_historia_a_especias_y_condimentos.pdf

Almeida, R. (2011). *Usos y propiedades de las especias y condimentos*. [Tesis de Tecnología] Universidad Técnica del Norte, Ibarra. Recuperado de:
<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/1141/2/06%20GAS%20013%20usos%20y%20propiedades%20de%20las%20especias%20y%20condimentos.pdf>

Arizio O, Curioni, A. (2014, Junio 03). *Intercambio mundial y regional de especias en términos de valor, 1992-2011*. Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas. Volumen (8 - No. 1), pp. 142-154. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcch/v8n1/v8n1a13.pdf>

Figuera Chacín Y, Malavé Acuña A, Cordero Mendoza J, Méndez Natera J. (2013, Diciembre 21). *Constituyentes químicos de las hierbas y especias: Efectos sobre la salud humana*. Revista Científica UDO Agrícola. Volumen 13, pp. 1-16. Recuperado de:
<http://www.bioline.org.br/pdf?cg13001>

Alto nivel. (2011, Enero 21). *Las especias y su relevancia en la historia*. Recuperado de:
<https://www.altonivel.com.mx/estilo-de-vida/las-especias-y-su-relevancia-en-la-historia/>

Terana. (s.f). *Historia de las especias*. Recuperado de: <https://www.terana.com/historia-de-las-especias>

Alimentos Argentinos. (2013, Agosto). *Nutrición y educación alimentaria Ficha N° 18 Especias o condimentos vegetales*. pp.1-5. Recuperado de:
<http://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/Ficha%2018%20especiasCondimentos.pdf>

Mercado Mercado G, De la Rosa Carrillo L, Wall Medrano A, López Díaz J, Álvarez Parrilla E. (2013). *Compuestos polifenólicos y capacidad antioxidante de especias típicas consumidas en México*. Revista Nutrición Hospitalaria. Volumen (28), pp.36-46. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/3092/309226055005.pdf>

Suhaj, M. (2006). *Spice antioxidants isolation and their antiradical activity: a review*. Journal of Food Composition and Analysis, 19(6-7), 531-537. DOI: 10.1016/j.jfca.2004.11.005.

Muñoz, S. (2017, junio 16). *Espicias: sabor y salud*. Fundación española del corazón. Recuperado de: <https://fundaciondelcorazon.com/corazon-facil/blog-impulso-vital/3043-especias-sabor-y-salud-.html>

Fundación española del corazón. (2018, Julio 23). *Espicias y Condimentos*. Recuperado de: <https://fundaciondelcorazon.com/nutricion/alimentos/3192-especies-y-condimentos.html>

Macías, S. (2016, Septiembre 01). *Alimentos Medicina*. Fundación española del corazón. Recuperado de: <https://fundaciondelcorazon.com/blog-impulso-vital/2880-alimentos-medicina.html>

Bucciarelli A, Moreno M, Skliar M. (2014, Enero - Marzo). *Efectos adversos de plantas medicinales y sus implicancias en salud*. Revista de la Asociación Médica de Bahía Blanca. Volumen (24), pp.26-32. Recuperado de: https://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/05/884552/rcambbvol24_1pag26_32.pdf

Quiroz, P. (2018.Octubre 05). *Espicias que podrían llevarte al hospital*. Larousse Cocina. Recuperado de: <https://laroussecocina.mx/nota/especias-toxicas/>

Piqueras, M. (2016). Actualización en higiene alimentaria, manipulación, toxiinfecciones alimentarias y etiquetado de alimentos. Editorial Área de Innovación y Desarrollo, S.L. Recuperado de: <file:///C:/Users/USER/Downloads/Dialnet-ActualizacionEnHigieneAlimentariaManipulacionToxii-660538.pdf>

Torres Aguirre G, Muñoz Bernal O, Álvarez Parrilla E, Núñez Gastélum J, Wall Medrano A, Sáyago Ayerdic S, De la Rosa L. (2018, Julio). *Optimización de la extracción e identificación de compuestos polifenólicos en anís (Pimpinella anisum), clavo (Syzygium aromaticum) y cilantro (Coriandrum sativum) mediante HPLC acoplado a espectrometría de masas*. Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas. Volumen (21), pp. 103-115. DOI: 10.22201/fesz.23958723e.2018.2.4

Coronado, M. Vega y León, S. Gutiérrez, R. Vázquez, M. Radilla, C. (2015, Junio). *Antioxidantes: perspectiva actual para la salud humana*. Revista Chilena Nutrición. Volumen (42), pp. 206-212. Recuperado de: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchnut/v42n2/art14.pdf>

Hereter, R. (2018). *el comercio de las especias orientales desde la antigüedad a las cruzadas*. [Tesis de Doctorado]. Universidad autónoma de Barcelona, Barcelona. Recuperado de: <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/665834/rohe1de1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Poveda, D. (2019). *Análisis de oportunidades para la comercialización de plantas medicinales y aromáticas*. [Tesis de Pregrado]. Universitaria Agustiniiana, Bogotá. Recuperado de:

<https://repositorio.uniagustiniana.edu.co/bitstream/handle/123456789/1207/PovedaTrespacios-Deisy-2020.pdf?isAllowed=y&sequence=1>

Samudio, W. (2018). *plan de negocio para la organización y ampliación de la empresa “condimentos margarita” en la ciudad de Bogotá*. [Tesis de Pregrado]. Universidad La Gran Colombia, Bogotá D.C. Recuperado de: https://repository.ugc.edu.co/bitstream/handle/11396/5430/Negocio_condimentos_margarita_Bogot%C3%A1.pdf?sequence=1isAllowed=y

Ministerio de Salud Pública. (1991, abril 9). Resolución Número 4241. Recuperado de: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Resolucion-4241-de-1991.pdf>

ICONTEC. (1998, Agosto 26). Norma Técnica Colombiana 4423. Recuperado de: https://www.academia.edu/8646434/50168353_NTC4423_condimentos_y_especies

Valencia, E. Figueroa, I. Sosa, E. Bartolomé, M. Martínez H. García, M. (2017). *Polifenoles: propiedades antioxidantes y toxicológicas*. Revista de la Facultad de Ciencias Químicas. Volumen (16). pp.15-29. Recuperado de: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/29781/1/2.%201583-4794-2-PB.pdf>

MINISTERIO DE AGRICULTURA. (2018). *Cadena de planta aromáticas, medicinales, condimentarios y afines – PAMCA, Indicadores e instrumentos*. Recuperado de: <https://sioc.minagricultura.gov.co/PlantasAromaticas/Documentos/2018-12-30%20Cifras%20Sectoriales.pdf>

Grande Tovar, C. Delgado Ospina, J. (2015). *Cadena de valor de plantas aromáticas, medicinales y condimentarias, una industria en pleno desarrollo*. Cali – Colombia, Editorial Bonaventuriana. Recuperado de: http://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/4512/1/Cadena_valor_plantas_ arom%C3%A1ticas_medicinales_condimentarias.pdf

Rincón Parra, N. (2012). *Contexto y perspectiva de la red de suministro: Plantas aromáticas en Colombia*. ECONÓMICAS CUC. volumen (33), pp. 135-156. Recuperado a partir de <https://revistascientificas.cuc.edu.co/economicascuc/article/view/180>

Rugeles, L. Ortiz, J. Guaitero, B. Huertas, A. (2012) *La cadena de valor de los ingredientes naturales del Biocomercio para las industrias farmacéutica, alimentaria y cosmética – FAC*. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/263426416_La_cadena_de_valor_de_los_ingredientes_naturales_del_Biocomercio_para_las_industrias_farmacéutica_alimentaria_y_cosmética_-_FAC

Instituto Nacional de Salud. (2017). *Enfermedades Transmitidas por Alimentos*. Recuperado de: <https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Informesdeevento/ETA%202017.pdf>

Ministerio de Educación. (2016). *Manual de Prevención y Notificación de ETA*. Recuperado de: https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-347771_Manual_Prevenccion_Notificacion_de_ETA.pdf

Idea Food Safety Innovation. (2013). *Enteras o en polvo, las especias también son alimentos susceptibles. ¿cuáles son los contaminantes más comunes?* Recuperado de: <http://www.ideafoodsafetyinnovation.com/news/2013/11/index.html>

Collantes Vargas, M. (2019). *Efecto antibacteriano de tres concentraciones del extracto hidroetanólico de hojas de Bixa orellana l. (achiote) frente a cepas de Streptococcus mutans ATCC 25175, Trujillo – 2018*. [Tesis de Pregrado]. Universidad católica los ángeles Chimbote. Trujillo, Perú. Recuperado de: http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/11173/ACHIOTE_ANTIBACTERIANO_COLLANTES_VARGAS_MERLY.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Medina Flores, D. (2015). *Evaluación in vitro del efecto antibacteriano y citotóxico del extracto metanólico de Bixa orellana l. (achiote) sobre cepas de Streptococcus mutans (ATCC 25175) y Streptococcus sanguinis (ATCC 10556)*. [Tesis de Pregrado]. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas Lima, Perú. Recuperado de: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/584214/original.pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

COTRADO APAZA, D. (2016). *Determinación de la actividad antimicrobiana “in vitro” del aceite esencial de Pimpinella anisum L. “anis” frente a Salmonella typhi ATCC 6539*. [Tesis de Pregrado]. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Tacna, Perú, Recuperado de: http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/1959/1114_2016_cotrado_apaza_dy_faci_biologia_microbiologia.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Pinzón Sánchez, J. (2010). *Evaluación de la actividad antimicrobiana del extracto de anís estrellado (Illicium verum) contra Staphylococcus epidermis, Bacillus subtilis y Escherichia coli*. [Tesis de Pregrado]. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá. Recuperado de: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/8448/tesis416.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Yépez Yépez, V. (2019). *Efecto inhibitorio del extracto de Cinnamomum verum (canela) y el extracto acuoso de Illicium verum (anis estrellado) en cepas de Porphyromonas gingivalis. estudio in vitro*. [Tesis de Pregrado]. Universidad Central del Ecuador. Quito, Ecuador. Recuperado de: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/18573/1/T-UCE-0015-ODO-148.pdf>

Yucra Ticona, N. (2015). *Evaluación del aceite esencial de comino (cuminum cyminum l.), en la vida útil de la carne fresca de res y la concentración inhibitoria de Escherichia coli*. [Tesis de Pregrado]. Universidad Nacional del Altiplano. Puno, Peru. Recuperado de:

http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/3366/Yucra_Ticona_Nely_Yolanda.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Romero Flores, J. Villegas Manay. E. (2017). *Efecto inhibitorio in vitro de extractos etanólicos de la cáscara de punica granatum “granada” y Syzygium aromaticum “clavo de olor” sobre Staphylococcus aureus, Pseudomonas aeruginosa y Vibrio cholerae*. [Tesis de Pregrado]. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque – Perú. Recuperado de: <https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/1248/BC-TES-TMP-80.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Morales Castro, A. (2015). *Efecto Antimicrobiano del Aceite Esencial del Tomillo (Thymus vulgaris) sobre la contaminación de Listeria monocytogenes en queso Ricotta*. [Tesis de Magister]. Universidad Nacional de Colombia. Medellín, Colombia. Recuperado de: <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/55569/1044503145.2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Carhuallanqui Pérez¹, A. Salazar Salvatierra, M. Ramos Delgado, D. (2020). *Efecto antimicrobiano del aceite esencial de Orégano frente a Listeria monocytogenes y Staphylococcus aureus*. *Revista de Investigaciones Altoandinas*. Volumen (22), pp.25-33. Recuperado de: <http://www.scielo.org.pe/pdf/ria/v22n1/2313-2957-ria-22-01-25.pdf>

Tapia Rodríguez, M. Hernández Mendoza, A. González Aguilar, G. Martínez Téllez, M. Martins, C. Ayala Zavala, J. (2017). *Carvacrol as potential quorum sensing inhibitor of Pseudomonas aeruginosa and biofilm production on stainless steel surfaces*. *Food Control*. Volumen (75), PP. 255-261. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2016.12.014>