



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
IZTACALA

GÉNERO *Lippia*: USO MEDICINAL, METABOLITOS SECUNDARIOS, QUIMIOTIPOS Y EFECTO ANTIMICROBIANO.

T E S I S A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

B I Ó L O G A

PRESENTA:

Estefania Camacho Zamora

TUTORA:

Dra. Ana María García Bores



Facultad de Estudios Superiores
IZTACALA

Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Edo. De México; Octubre, 2022.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

Alguna vez leí que lo mejor que le puede pasar a un universitario es tener padres que lo apoyen y que no le exijan ser los mejores ni las mejores calificaciones. Por eso agradezco a mis padres por felicitarme cuando me fue bien y por levantarme cuando me fue mal y decirme que se puede intentar una vez más, también quiero agradecer a mi hermano quien me ayudo y apoyó en cada paso que me ha traído hasta este momento.

A mis amigos de la universidad, porque dicen que ellos te salvan un poco la carrera y otro poco la vida, les agradezco por estar en buenos y malos momentos, siempre creer en mí y recordarme de vez en cuando que soy capaz de lograr lo que me proponga.

A todos los profesores que a lo largo de mi trayectoria académica me motivaron e inspiraron a seguir estudiando y dar lo mejor de mí, en especial a la Dra. Ana por confiar en mí, apoyarme y guiarme en este camino.

Al Programa UNAM-DGAPA-PAPIIT IN220920 por el apoyo para realizar este proyecto.

ÍNDICE

RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN	2
JUSTIFICACIÓN	4
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	4
HIPÓTESIS	4
OBJETIVO GENERAL.....	4
OBJETIVOS PARTICULARES.....	4
MATERIALES Y MÉTODO	4
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	5
CONCLUSIONES.....	51
LITERATURA CITADA.....	52

RESUMEN

El género *Lippia* L. tiene cerca de 200 especies, las cuales se distribuyen en América central, Sudamérica y en algunas regiones tropicales de África. De algunas de las especies de este género se ha reportado el uso medicinal, los metabolitos secundarios y/o las actividades biológicas que poseen (Pascual et al, 2001). El propósito de este trabajo es que, mediante una revisión de la literatura, se pueda reunir y organizar la información de las especies del género *Lippia* sobre el uso medicinal, los metabolitos secundarios, los quimiotipos y las propiedades contra enfermedades infecciosas causadas principalmente por hongos y bacterias resistentes y no resistentes a los antimicrobianos.

Se usaron las bases de datos PubMed, ScienceDirect, SpringerLink, SciELO, JSTOR, la base de datos del catálogo de tesis digitales de la UNAM (TESIUNAM) y la Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana, esta última solo se utilizó en el apartado de uso medicinal.

Las especies del género *Lippia* son usadas principalmente para tratar algunos tipos de dolor, emplean las hojas y son administradas por vía oral mediante té. Los aceites esenciales poseen monoterpenos y sesquiterpenos. El quimiotipo citral fue el más mencionado. La actividad antimicrobiana fue estudiada principalmente con aceites esenciales, probados principalmente contra bacterias y hongos. La especie que presentó las CMI (Concentración Mínima Inhibitoria) más bajas en contra de más cepas bacterianas fue *L. berlandieri*.

Se encontró que las especies *L. alba*, *L. gracilis*, *L. graveolens*, *L. javanica* y *L. origanoides*; cuentan con publicaciones relacionadas a todos los rubros que se buscaron en este trabajo. Se recomienda ampliar la búsqueda de la información y realizar estudios de especies de las que se tiene poco conocimiento.

Palabras clave: *Lippia*, uso medicinal, metabolitos secundarios, quimiotipos, antimicrobiano.

INTRODUCCIÓN

El uso de las plantas como remedio medicinal data desde el inicio de las civilizaciones humanas, en donde mediante las observaciones realizadas por el hombre primitivo estas fueron aplicadas para distintos fines, como aliviar el ardor de alguna herida. Todos los conocimientos que desde entonces se acumularon, han tenido una gran repercusión, pues ello ha llevado al estudio y desarrollo de nuevos tratamientos farmacológicos (López et al, 2008).

El uso de los fármacos hoy en día es muy común, sin embargo, en algunas ocasiones el tratamiento que se sigue contra enfermedades, como pueden ser las infecciones bacterianas y fúngicas, es mediante medicina tradicional. Esto se debe a diversas razones, entre ellas es que en muchas comunidades las plantas medicinales son de fácil acceso, menos costosas, los efectos secundarios de los tratamientos pueden ser menores o nulos y a su vez menos agresivos (Romero & Castella, 2012; Gallegos-Zurita, 2016).

Los efectos terapéuticos que tienen las plantas se han atribuido a sus principios activos; también llamados metabolitos secundarios, los que al interactuar con compuestos coadyuvantes facilitan su acción, la cual puede ser antioxidante, antiviral, antiinflamatoria, antibacteriana, entre muchas otras (Romero & Castella, 2012).

En específico, la actividad antimicrobiana de las plantas es importante ya que con ellas se puede tratar diversos problemas de salud, como lo son las enfermedades infecciosas. Estas se definen como la presencia de un microorganismo en algún tejido, fluido o cavidad de un macroorganismo; dando una interacción entre éstos según las características del microorganismo, la cantidad del inóculo y algunos otros factores tales como su respuesta inmunitaria (Palomo et al, 2010).

Dentro de las enfermedades infecciosas se encuentran las dermatosis, que son alteraciones que puede presentar la piel, estas van desde un enrojecimiento hasta afecciones más severas (Hernández, 2009), las cuales pueden ser provocadas por bacterias, hongos, virus, protozoos o priones (Acea et al, 2019).

Las infecciones bacterianas en la piel surgen por la acción directa o indirecta de las bacterias (Arocas et al, 2010). La mayoría de estas son causadas por *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus pyogenes* (Moraga-Llop & Martinez-Roig, 2012; Corralo et al, 2014). Las infecciones leves son tratadas con mupirocina al 2% o ácido fusídico, el cual puede combinarse con corticoides para disminuir la inflamación. Para infecciones más severas se administran fármacos orales como los siguientes: beta-lactamasa, amoxicilina-clavulánico, cefuroxima o cefalosporinas de tercera generación (Velasco, 2010).

Las infecciones cutáneas provocadas por hongos son las micosis superficiales y profundas; las primeras pueden ser causadas por varias especies de dermatofitos, tal como *Malassezia furfur* y especies de *Candida*. Las infecciones por *M. furfur* son tratadas con fármacos tópicos como los queratolíticos, antiseborreicos o antifúngicos tópicos derivados de imidazólicos, también pueden administrarse vía oral ketoconazol o itraconazol. Para los dermatofitos el tratamiento puede ser local con antifúngicos tópicos o sistémicos con griseofulvina y derivados de imidazólicos. Por último, en el caso de *Candida* se usan cremas antimicóticas, suspensiones con anfotericina B o nistatina y geles con miconazol (Ibañes, 2010).

Por su parte, las micosis profundas son poco frecuentes y se dividen en dos: micosis subcutáneas y micosis sistémicas (Ibañes, 2010). Las primeras son provocadas principalmente por las especies *Sporothrix schenckii*, *Fonsecaea pedrosoi*, actinomicetos filamentosos y hongos filamentosos como *Exophiala jeanselmei*, *Alternaria* spp., *Aspergillus*, *Fusarium* spp., *Paecilomyces*, *Lacazia loboi*, *Conidiobolus coronatus* y *Basidiobolus ranarum*. Los tratamientos se basan en solución saturada de KI, itraconazol, terbinafina o anfotericina, en algunos casos se requiere realizar cirugías y posteriormente administrar antifúngicos (Carrasco-Zuber et al, 2016a). En cuanto a las segundas, los hongos que suelen causarlas son: *Paracoccidioides brasiliensis*, *Coccidioides immitis*, *C. posadasii*, *Histoplasma capsulatum* y *Cryptococcus neoformans*; como tratamiento básicamente se usan antifúngicos sistémicos en todos los casos (Carrasco-Zuber et al, 2016b).

En muchos casos, los tratamientos farmacológicos que se implementan para las enfermedades como la dermatosis no son del todo efectivos, debido a la resistencia que tienen algunos microorganismos a los antibióticos. Dicha problemática ha ido en aumento principalmente por el uso indebido de los medicamentos, es por ello que el estudio las plantas como son las del género *Lippia* L. puede ser de ayuda para tener alternativas terapéuticas (Gómez-Sequeda et al, 2020).

El género *Lippia* tiene cerca de 200 especies, las cuales se distribuyen en América central, Sudamérica y en algunas regiones tropicales de África. De algunas de las especies de este género se ha reportado el uso medicinal, los compuestos químicos y/o las actividades biológicas que poseen (Pascual et al, 2001).

En el trabajo de revisión realizado por Pascual y colaboradores en 2001 mencionan que muchas de las especies del género *Lippia* son usadas en la medicina tradicional, también que sus propiedades farmacológicas y su composición química son similares entre ellas. Sin embargo, el género cuenta con quimiotipos los cuales son variaciones en la composición química entre poblaciones de la misma especie, es decir cambios en la producción de los metabolitos secundarios de las plantas debido a las condiciones bióticas y/o abióticas a las cuales se ven sometidas. Estas diferencias en la química que presentan las plantas son de gran importancia ya que también se modifican sus propiedades biológicas (Gómez-Sequeda et al, 2020).

Pascual et al., (2001) también reportan la forma en que suelen administrarse las plantas del género *Lippia*, la cual es por vía oral mediante infusiones; el uso habitual es para el tratamiento de enfermedades gastrointestinales y respiratorias; así mismo, se cuenta con estudios de algunas especies contra la malaria, con actividad antiviral y citostática. En cuanto a la actividad antimicrobiana Botelho et al. en 2007 estudiaron el aceite esencial de *L. sidoides* y dos de sus compuestos fenólicos (timol y carvacrol) los cuales fueron probados sobre cuatro cepas bacterianas cariogénicas (*Streptococcus mutans*, *S. sanguis*, *S. salivarius* y *S. mitis*) y una levadura (*C. albicans*) mostrando que, aunque todos tuvieron los efectos esperados, el aceite esencial fue menos activo que los compuestos fenólicos. También se han realizado estudios con extractos etanólicos, un ejemplo de ello es el trabajo realizado por Salinas et al. en 2009 quienes trabajaron con *L. graveolens* y mostraron que tuvo actividad contra *S. aureus* y *C. albicans*.

JUSTIFICACIÓN

El uso de plantas medicinales ha sido desde hace muchos años importante y en las últimas décadas ha retomado fuerza, se sabe que las propiedades que estas confieren son dadas por componentes químicos que ellas producen para su beneficio, llamados metabolitos secundarios.

El género *Lippia* cuenta con aproximadamente 200 especies, por lo cual, el propósito de este trabajo es que, mediante una revisión de la literatura, se pueda reunir y organizar la información de las especies del género *Lippia* sobre el uso medicinal, los metabolitos secundarios, los quimiotipos y las propiedades contra enfermedades infecciosas causadas principalmente por hongos y bacterias resistentes y no resistentes a los antimicrobianos.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son los usos medicinales, metabolitos secundarios, quimiotipos y efectos antimicrobianos que se han reportado para las especies del género *Lippia*?

HIPÓTESIS

Sabiendo que el género *Lippia* cuenta con más de 200 especies y que algunas de ellas poseen estudios sobre diferentes aspectos, entonces se podrá recopilar y analizar la información existente sobre el uso medicinal, metabolitos secundarios, quimiotipos y actividad antimicrobiana.

OBJETIVO GENERAL

Analizar, mediante la literatura, el uso medicinal, los metabolitos secundarios, quimiotipos y actividad antimicrobiana de las diferentes especies del género *Lippia*.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Revisar la información existente sobre el uso medicinal de las especies del género *Lippia*.
- Identificar en la literatura los metabolitos secundarios presentes en las especies del género *Lippia*.
- Reconocer si hay diferencias de quimiotipos en las especies del género *Lippia*.
- Recopilar información sobre la actividad antimicrobiana del género *Lippia*.

MATERIALES Y MÉTODO

Para la recopilación y el posterior análisis de la información el cual se llevó a cabo revisando cada uno de los trabajos encontrados se usarán diferentes bases de datos tales como PubMed, ScienceDirect, SpringerLink, SciELO, JSTOR, la base de datos del catálogo de tesis digitales de la UNAM (TESIUNAM) y la Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana, esta última solo se utilizó en el apartado de uso medicinal.

Las palabras clave que se utilizaron fueron: *Lippia*, uso medicinal, uso tradicional, medicina tradicional, etnobotánica, metabolitos secundarios, quimiotipos,

antimicrobiano, antibacteriano, antifúngico; estas fueron utilizadas en inglés durante la búsqueda. Con el fin de realizar una mejor revisión de los trabajos se excluyeron aquellos cuyo fin fuera distinto a los objetivos planteados, así como los que se encontraron repetidos en las diferentes bases de datos utilizadas. El intervalo de búsqueda fue del año 1986 hasta el 2021.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En una primera búsqueda se consultaron las bases de datos y se registró únicamente la cantidad de publicaciones que existen de manera general sobre el género *Lippia* (Tabla 1), para esta únicamente se utilizó la palabra clave *Lippia*. La base de datos que mostró mayor cantidad de trabajos fue JSTOR, seguida de ScienceDirect; mientras que las que mostraron menos resultados fueron TESIUNAM y Scielo.

Tabla 1. Cantidad de publicaciones generales en las bases de datos sobre el género *Lippia*

Base de datos	Número de publicaciones
PubMed	626
ScienceDirect	1,638
SpringerLink	1,085
SciELO	344
JSTOR	1,812
TESIUNAM	13

Con base en los resultados hasta ese momento, se realizó la búsqueda de publicaciones sobre el uso medicinal que tienen las plantas del género *Lippia*, para ello se usaron las palabras clave: uso medicinal, uso tradicional, medicina tradicional y etnobotánica; la cantidad encontrada para cada base de datos se muestra en la tabla 2. Las bases de datos con mayor número de trabajos fueron PubMed y ScienceDirect con 11 y 9 trabajos respectivamente.

Tabla 2. Cantidad de publicaciones en las bases de datos sobre el uso medicinal del género *Lippia*.

Base de datos	Número de publicaciones
PubMed	11
ScienceDirect	9

SpringerLink	4
SciELO	8
JSTOR	1
TESIUNAM	-
Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana	5

- Sin registros

En la tabla 3 se puede ver el desglose de las 38 publicaciones que fueron revisadas, en donde se mencionan los padecimientos que se tratan, la parte usada y la vía de administración y/o forma de uso de cada especie de *Lippia*. Se encontró que un 50% mencionaron el uso de *L. alba*, siendo la especie con más reportes, seguida de *L. nodiflora* con un 13.2%.

En tanto a los padecimientos reportados con mayor frecuencia en los artículos fueron: dolor en general (cabeza, muelas, vientre, menstrual, oído, estómago, pecho, ojo, pies), enfermedades gastrointestinales y enfermedades respiratorias con 30, 27 y 27 menciones respectivamente. La parte de las plantas más usada es la hoja con 51 repeticiones, se administra principalmente mediante vía oral y la forma de uso con mayor registro fue el té los cuales fueron referidos 5 y 15 veces cada uno (Tabla 3).

La información presentada muestra que la investigación de los usos medicinales del género *Lippia* está centrada en pocas especies, al igual que sus usos y la parte de la planta que es utilizada. En cuanto a los padecimientos tratados con éstas, es importante resaltar las enfermedades gastrointestinales y respiratorias, las cuales son de gran importancia para el ser humano (OMS, 2015; Foro de las Sociedades Respiratorias Internacionales, 2017), por lo cual su uso es fundamental para tratarlas.

Tabla 3. Padecimientos, partes usadas y administración y/o forma de uso de diferentes especies de *Lippia* en la medicina tradicional.

ESPECIE	REFERENCIA	PADECIMIENTOS	PARTE USADA	VÍA DE ADMINISTRACIÓN Y/O FORMA DE USO
<i>L. adoensis</i>	Tadeg et al, 2005	Enfermedades cutáneas	Hojas	-
	Teka et al, 2015	Dolor de muelas, enfermedades gastrointestinales	Hojas	Tópica, oral
<i>L. alba</i>	Pascual et al, 2001	Analgésico, antiinflamatorio, antipirético, sedativo, enfermedades cutáneas, antifúngico, enfermedades gastrointestinales, enfermedades hepáticas/colerético, trastornos menstruales, antiespasmódico, enfermedades respiratorias, sífilis, gonorrea	-	-
	Di Stasi et al, 2002	Sedante, hipertensión, cólico estomacal, náuseas, resfriado	Hojas	Infusión, jarabe, baño
	De Albuquerque et al, 2007	Diabetes, hipertensión, cólicos, enfermedades gastrointestinales, inapetencia, fiebre, dolor de cabeza, anemia, resfriado, anticonceptivo, calmante, problemas cardíacos	Cortezas, hojas, tallos	-
	Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana, 2009	Alteraciones ginecológicas, desórdenes digestivos, tos, mareos, mal aire	Ramas, flores, frutos, hojas	Lavados vaginales, cocimiento, baños con la infusión

Oliveira et al, 2010	Anemia, calmante, insomnio, hipertensión, antidiarreico, digestivo, antiespasmódico menstrual, depurativo	Hojas	Infusión
Aguiar & Barros, 2012	Calmante	Flores	Té
Rodrigues & Andrade, 2014	Trastornos del sistema nervioso, complicaciones del pre y postparto, indigestión, trastornos menstruales, anemia, hipertensión, dolor de cabeza, intoxicación	Hojas	Infusión, decocción
Bieski et al, 2015	Calmante, enfermedades gastrointestinales, trastornos menstruales	-	-
Caetano et al, 2015	Calmante, enfermedades gastrointestinales, baja la presión, dolor de cabeza, náuseas, insomnio, cólicos	Hojas	Infusión
Santos et al, 2015	Dolor de vientre, vientre hinchado, calmante, cólico, enfermedades respiratorias, hipertensión, cólico menstrual, enfermedades gastrointestinales, sedante, fiebre, malestar, anemia, insomnio, ronquera, dolor de cabeza, menopausia, trastornos del sistema nervioso, antiespasmódico, trastornos menstruales, depurativo, hipotensor	Hojas, flores, tallos, semillas	Té, infusión, baño, decocción
Soria y Ramos, 2015	Cólicos, antiespasmódico	Hojas	-
de Santana et al, 2016	Calmante, tos, cólicos, enfermedades gastrointestinales, hipertensión, colesterol alto, fiebre	-	-
Oliveira et al, 2016	Sedante, digestivo, dolor de estómago, flatulencias, relajante intestinal, hipertensión, resfriado, expectorante	Hojas	Té, decocción
López-Villafranco et al, 2017	Bilis, calentura, coraje, enfermedades gastrointestinales, dolor menstrual, dolor de oído, dolor de vesícula, empacho, gastritis, granos, mal de ojo, nervios, tos.	-	-

	Ribeiro et al, 2017		Hipertensión, tranquilizante, insomnio, fiebre	Partes aéreas	Infusión
	Lans, 2018		Resfriados, problemas estomacales	-	-
	Romanus et al, 2018		Para dormir, resaca, hipertensión, hinchazón abdominal	Hojas	Infusión
	Magalhães et al, 2019		Ansiedad, diarrea, trastornos del sueño, calambres abdominales, trastornos digestivos, enfermedades del hígado, enfermedades del corazón	Hojas	Té, decocción
	Soria et al, 2020		Antiespasmódico estomacal	Hojas	Decocción
<i>L. alba mediana</i>	f. Oliveira et al, 2006		Sedante, dolor de estómago, cólicos del bebé, flatulencias	Hojas, flores	Té, decocción
<i>L. alnifolia</i>	Santos et al, 2015		Antiséptico	Hojas	Decocción, maceración
<i>L. americana</i>	Gyllenhaal et al, 1986		Inductor menstrual	-	-
<i>L. brasiliensis</i>	Soria et al, 2020		Antiespasmódico estomacal	Hojas	Decocción, maceración en agua fría

<i>L. callicarpifolia</i> (Sinonimia <i>Lippia</i> <i>callicarpifolia</i> <i>var. briquetiana</i> Loes. Sinonimia de <i>Lippia</i> <i>umbellata</i>)	Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana, 2009	Dolor de estómago, baño después del parto	Hojas, tallos, flores	Infusión, baño
	López-Villafranco et al, 2017	Aire de estómago, baños postparto, infección de estómago	-	-
<i>Lippia</i> cf.	de Santana et al, 2016	Dolor de cabeza	-	-
<i>L. cf. pohliana</i>	De Albuquerque et al, 2007	Influenza	Hojas	-
<i>L. chevalieri</i>	Pascual et al, 2001	Sedativo, antimalaria, enfermedades respiratorias, sífilis, gonorrea	-	-
	Nergard et al, 2015	Suplemento dietético	Hojas	Decocción
<i>L. citriodora</i>	Jamila y Mostafa, 2014	Enfermedades gastrointestinales, trastornos del sistema nervioso, enfermedades cardiacas	Hojas, tallos	Oral, inhalado, externa
	Pascual et al, 2001	Analgésico, antiinflamatorio, antipirético, sedativo, enfermedades gastrointestinales, diurético, antiespasmódico	-	-
	Santos et al, 2015	Digestión, cólicos, gases, tónico, antidepresivo, epilepsia, tranquilizante de los nervios	-	-

<i>L. dulcis</i>	Pascual et al, 2001	Analgésico, antiinflamatorio, antiprético, enfermedades gastrointestinales, diurético, trastornos menstruales, enfermedades respiratorias, abortiva	-	-
	Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana, 2009	Tos, abortiva, enfermedades gastrointestinales, frialdad, dolor de muelas, mal de ojo, mal aire, dolor de oídos, catarro pegado, cólico, dolor de vientre, heridas, trastornos menstruales	Hojas	Infusión, decocción, machacada, limpia
<i>L. geminata</i>	Pascual et al, 2001	Analgésicoico, antiinflamatorio, antipirético, sedativo, enfermedades cutáneas, enfermedades gastrointestinales	-	-
<i>L. gracilis</i>	Pascual et al, 2001	Enfermedades cutáneas	-	-
	De Albuquerque et al, 2007	Enfermedades respiratorias, dolor de cabeza, ictericia, parálisis	Hojas	-
	Santos et al, 2015	Enfermedades cutáneas, infección de la garganta, caries, olor de las axilas y de los pies, aftas, flujo vaginal, panobranca, caspa	Hojas, flores	Té, infusión, gárgaras, tintura
<i>L. graveolens</i>	Pascual et al, 2001	Analgésico, antiinflamatorio, antipirético, enfermedades gastrointestinales, trastornos menstruales, antiespasmódico, enfermedades respiratorias, diabetes, abortiva	-	-
	Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana, 2009	Enfermedades respiratorias, enfermedades gastrointestinales, fiebre, abortivo, trastornos menstruales, comezón vaginal, heridas, granos, dolor de oído, dolor de pecho, garraspera, asma	Ramas, hojas, flores	Té, agua de tiempo, baño de asiento, gotas, tomado,
	López-Villafranco et al, 2017	Anginas, antipirético, enfermedades respiratorias, cólicos, coraje, enfermedades gastrointestinales, estimular la menstruación, expectorante, fiebre, impedir el aborto, mal aire, pasmos, piquete de alacrán, soltura, susto	-	-

<i>L. grata</i>	Magalhães et al, 2019	Enfermedades respiratorias, sarna	Hojas	Té
<i>L. javanica</i>	Pascual et al, 2001	Analgésico, antiinflamatorio, antipirético, antiespasmódico, enfermedades respiratorias	-	-
	York et al, 2011	Enfermedades respiratorias, dolor de cabeza	Hojas, raíces	Inhalación de los vapores, infusión, decocción
	Maroyi, 2017	Enfermedades respiratorias, fiebre, malaria, heridas, diarrea, dolores de pecho	Hojas, ramas, raíces, tallos	Oral: decocción, té, infusión, externa
	Mhlongo y Van-Wyk, 2019	Dolor de cabeza, heridas, enfermedades respiratorias, inflamación, histeria, shock, problemas oculares	-	-
<i>L. lupulina</i>	Santos et al, 2015	Infecciones de la garganta y la boca	Hojas, flores	Gárgaras
<i>L. micromera</i>	Pascual et al, 2001	Enfermedades gastrointestinales, diurético, enfermedades respiratorias	-	-
<i>L. microphylla</i>	Pascual et al, 2001	Enfermedades respiratorias	-	-
	De Albuquerque et al, 2007	Antiséptico, enfermedades respiratorias	Hojas	-
	Santos et al, 2015	Enfermedades respiratorias, malaria, antiinflamatorio, antiséptico	Hojas	Inhalado, jarabe

<i>L. multiflora</i>	Pascual et al, 2001	Enfermedades hepáticas, enfermedades colerético, antihipertensivo, antimalaria, enfermedades respiratorias	-	-
	Kafoutchoni et al, 2018	Fiebre, malaria, enfermedades gastrointestinales, sarampión, dolor de cabeza, dolor de ojo, presión arterial, enfermedades respiratorias, hemorroides.	Hojas	Decocción
<i>L. myriocephala</i>	López-Villafranco et al, 2017	Enfermedades gastrointestinales, trastornos menstruales	-	-
<i>L. nodiflora</i>	Pascual et al, 2001	Analgésico, antiinflamatorio, antipirético, diurético, trastornos menstruales, antimicrobiano, antimalaria, enfermedades respiratorias, antiespasmódico, sífilis, gonorrea	-	-
	Brussell, 2004	Resfriado	Hojas	Té
	Muthu et al, 2006	Heridas, hinchazón	Hojas	Pasta
	Vijayakumar et al, 2015	Enfermedades gastrointestinales, gonorrea, asma, enfermedades cutáneas, caspa	Hojas	Pasta
	Rajalakshmi et al, 2019	Pérdida de memoria, fiebre	Tallos, hojas	Oral: hirviendo o macerando
<i>L. oaxacana</i>	López-Villafranco et al, 2017	Baño de señoras	-	-
<i>L. origanoides</i>	Gyllenhaal et al, 1986	Trastornos menstruales	-	-
	Pascual et al, 2001	Enfermedades gastrointestinales, enfermedades respiratorias	-	-

	Santos et al, 2015	Antiséptico local, caspa, antimicótico local, dermatitis, rinitis alérgica, enfermedades cutáneas, caries, mal olor en axilas y pies, aftas, flujo vaginal, micosis	Hojas, flores	Té, tintura
	Magalhães et al, 2019	Antiséptico de las membranas mucosas y de la piel, dermatomicosis, sarna, estornudos, problemas de garganta, "pie de atleta"	Hojas	Té
<i>L. palmeri</i>	Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana, 2009	Trastornos menstruales, abortiva, enfermedades respiratorias, cólicos de los recién nacidos, enfriamiento, digestivo	Tallos, hojas, flores	Té
	López-Villafranco et al, 2017	Calentura, cólicos menstruales, dolor de estómago, dolor de pecho, limpiar el estómago después del parto, tos	-	-
<i>L. pseudo-thea</i>	Brandão et al., 2008	Expectorante, reumatismo, estimulante	Hojas	-
	Santos et al, 2015	-	Hojas, flores	Jarabe
<i>L. reptans</i>	Pascual et al, 2001	Enfermedades gastrointestinales	-	-
<i>L. scaberrima</i>	López-Villafranco et al, 2017	Dolor de estómago, susto	-	-
<i>Lippia. sp.</i>	De Albuquerque et al, 2007	Tos	-	-
<i>Lippia. sp.</i>	De Albuquerque et al, 2007	Problemas digestivos	Hojas	-

<i>Lippia. sp.</i>	De Albuquerque et al, 2007	Enfermedades respiratorias, dolores generales, cefalea, odontalgia, eliminación de material después del parto, calmante, expectorante	Hojas	-
<i>Lippia. sp.</i>	De Albuquerque et al, 2007	Enfermedades respiratorias, problemas cardíacos, expectorante	Flores, hojas	-
<i>Lippia. sp.</i>	De Albuquerque et al, 2007	-	Tallos, flores	-
<i>Lippia. sp.</i>	De Albuquerque et al, 2007	Problemas digestivos	Tallos	-
<i>Lippia. sp.</i>	Santos et al, 2015	Enfermedades respiratorias, enfermedades del corazón	Hojas, flores	-
<i>Lippia. sp.</i>	Santos et al, 2015	Enfermedades respiratorias, antimicrobiano, antiséptico, digestivo	Hojas, flores	Decocción, baño
<i>Lippia. sp.</i>	Santos et al, 2015	Enfermedades gastrointestinales	Hojas	Té, infusión
<i>Lippia. sp.</i>	Santos et al, 2015	-	Hojas	Té
<i>Lippia. sp.</i>	López-Villafranco et al, 2017	Abortivo, analgésico, cólicos, enfermedades gastrointestinales, dolor de pies, enfermedades del aparato reproductor femenino	-	-
<i>Lippia. sp.</i>	Soria et al, 2020	Enfermedades gastrointestinales	Hojas	Decocción

<i>L. stoechadifolia</i>	Pascual et al, 2001	Enfermedades gastrointestinales	-	-
<i>L. thymoides</i>	Santos et al, 2015	Enfermedades respiratorias, cansancio, fiebre, reumatismo	Hojas	Té, baño
<i>L. triphylla</i>	Belda et al, 2013	Dolor de muela, hiperglucemia, tos, indigestión, psoriasis, anestésica	Hojas, flores, ramas	Externa, oral
<i>L. turbinata</i>	Pascual et al, 2001	Enfermedades gastrointestinales	-	-
<i>L. umbellata</i>	López-Villafranco et al, 2017	Catarro constipado, cólico	-	-

- Sin datos

Al finalizar la recabación y el análisis de los datos sobre el uso medicinal que se tienen reportados para las diferentes especies de *Lippia*, se realizó la búsqueda de información sobre los metabolitos secundarios presentes en el género, haciendo uso de la palabra clave metabolitos secundarios.

La cantidad de publicaciones encontrados en cada base de datos se muestran en la tabla 4, teniendo un mayor número en la base de datos de ScienceDirect.

Tabla 4. Cantidad de publicaciones sobre metabolitos secundarios en las bases de datos sobre *Lippia*.

Base de datos	Número de publicaciones
PubMed	3
ScienceDirect	10
SpringerLink	3
SciELO	2
JSTOR	-
TESIUNAM	1

- Sin registro

En la tabla 5 se muestran los metabolitos secundarios de diferentes especies del género *Lippia*. Se observó que en un 94.7% de un total de 19 publicaciones revisadas, se menciona la presencia de terpenos, esto debido a que el análisis fue realizado en aceites esenciales.

En las 18 publicaciones encontradas donde se reportó presencia de terpenos mencionan monoterpenos y solo en 16 de sesquiterpenos. En el caso de los primeros, se vio que α -pineno, mirceno, p-cimeno, timol, γ -terpineno, carvacrol, éter metílico de timol, sabineno y linalol fueron los compuestos más comunes, mientras que para los segundos fueron el óxido de cariofileno, E-cariofileno, δ -cadineno y β -bisaboleno (Tabla 5).

Para las publicaciones en donde se mencionaba la presencia de otro tipo de metabolitos en especies del género *Lippia*, se vio que estos eran flavonoides y fenoles principalmente. Los flavonoides reportados fueron 3-O-metilgalangina, galangina, cirsimaritina, hispidulina, pinocembrina, sakuranetina, naringenina, eriodictiol, pinobankasina, 3,5,7,3',5'-pentahidroxiflavanona, 3-hidroxi-floridzina, floridzina, glicósidos de luteolina, glicosido de apigenina, glucósido crisoerio, mientras que para los fenoles únicamente se mencionó que había la presencia de ácidos fenólicos (Tabla 5).

Los metabolitos secundarios que se reportaron en las diferentes especies del género se centran principalmente en el grupo de los terpenos, los que cuentan con múltiples propiedades y usos reportados, entre las que destaca su actividad antimicrobiana, antimalaria y antiviral; es por ello que su presencia es de suma importancia (García & Carril, 2009).

Tabla 5. Metabolitos secundarios presentes en diferentes especies del género *Lippia*.

ESPECIE	REFERENCIA	COMPUESTOS
<i>L. alba</i>	Stashenko et al, 2004	Monoterpenos: α -Pineno, canfeno, β -mirceno, limoneno, Z- β -ocimeno, óxido de pineno, <i>cis</i> -tujeno, óxido de limoneno, <i>trans</i> -dihidrocarvona, pulegona, carvona, piperitona, geranial, <i>trans</i> -óxido de carvona, <i>trans</i> -carvil acetato, piperitenona, α -copaeno Sesquiterpenos: β -Bourboneno, β -cubebeno, γ -elemeno, β -cedreno, β -cariofileno, α -humuleno, β -farneseno, <i>allo</i> -aromadendreno, germacreno A, B y D, biciclosesquifelandreno, β - y E- α - bisaboleno, cubebol, δ -cadineno, óxido de cariofileno, α -óxido de humuleno, cedranona, epi- α -muurolol
	Conde et al, 2011	Monoterpenos: δ -Careno, p-cimeno, limoneno, β -felandreno, <i>cis</i> - y <i>trans</i> - ocimeno, mosleno, <i>cis</i> -óxido de linalol, karahanaenona, isopulegol, borneol, dihidrocarvona, mirtenal, carvenona, geranial, <i>trans</i> -carvil acetato, linalol isobutirato Sesquiterpenos: Dauceno, β -cubebeno, β -elemeno, α -santaleno, β -gurjuneno, <i>allo</i> -aromadendreno, guaieno, <i>trans</i> - β -guaieno, β -bisaboleno, δ -cadineno, <i>trans</i> -nerolidol, óxido de cariofileno
	Parra-Garcés et al, 2010	Monoterpenos: Limoneno, borneol, <i>cis</i> - y <i>trans</i> -dihidrocarvona, carvona, piperitona, piperitenona Sesquiterpenos: α -Cubebeno, β -bourboneno, β -elemeno, β -ylangeno, β -copaeno, β -gurjuneno, <i>trans</i> - β -farneseno, <i>allo</i> -aromadendreno, γ -muuroleno, biciclosesquifelandreno, <i>cis</i> - β -guaieno, γ -amorfeno, γ -cadideno, δ -cadineno
<i>L. citrodora</i>	Bahramsoltani et al, 2018	Monoterpenos: <i>Cis</i> - y <i>trans</i> -óxido de limoneno, Z- β -ocimeno, limoneno, mirceno, neral, nerol, neril acetato, p-cimeno, sabineno, terpinoleno, tujeno, <i>cis</i> - y <i>trans</i> -hidrato de sabineno, α -pineno, γ -terpineno, α -y γ -terpineol, mircenona, (-)-loliolido, 1,8-cineola, carvona, carvotanacetona, crisantemal, crisanteno, <i>cis</i> -sabinol, citronellal, citronelil acetato, geranial, geraniol, geranil acetato, linalol, neoisotujil alcohol, pinocarvona, piperitona, p-mentatrieno, shanzhisido, tagetona, terpinen-4-ol, <i>trans</i> -carveol, <i>trans</i> -pinocarveol, <i>trans</i> -verbenol, Z-citral dimetoxi, <i>trans</i> -p-ment-2,8-dienol Sesquiterpenos: Aromadendreno, cubenol, E-cariofileno, germacreno D, globulol, nerolidol, espatulenol, turpinionosido D, α -cedreno, α -copaeno, α - y γ -gurjuneno, α -muuroleno, α -zingibereno, β -bourboneno, β -himachaleno, γ -elemeno, spatulenol, (Z)-nerolidol, 2E, 6E-farnesil acetato, 8S-13-cedranediol, 9- <i>epi</i> -E-cariofileno-14-ol, acorenona B, ar-turmerol, biciclogermacreno, cadineno, cariofileno, cariofileno de acetato, óxido de cariofileno, <i>cis</i> - α -bergamoteno, curcumeno, eudesm-4(15)-ene-1 β ,6 α -diol, hexahidro farnesil acetona, humuleneo epóxido II, isoaromadendreno epóxido, <i>trans</i> -

cadina-1(2)-4-dieno, Z-muurool-5-en-4β -, α-muurolol, β-acoradieno, epi-α-cadinol

Flavonoides: 6-hidroxiluteolina, acacetina-7-diglucurónico, apigenina, apigenina-7-diglucurónico, crisoeriol, crisoeriol-7-diglucurónico, cirsiol, cirsimaritina, diosmetina, eupafolina, eupatorina, hispidulina, jaceosidina, luteolina, nepetina, nepitria, pectolinarigenina, salvigenina

Ishkeh et al, 2019 **Monoterpenos:** 3-Tujeno, α- y (±)-β-pineno, sabineno, 5-hepten-2-ona, 6-metilo-, 4-careno, D-limoneno, 3-careno, *cis*-hidrato de sabineno, linalol, óxido de limoneno, epóxido de limoneno, α-terpineol, neral, geranial

Sesquiterpenos: γ-Muuroleno, copaeno, β-bourboneno, germacreno D, Z, E-acetato de farnesilo, E, E-acetato de farnesilo, (-)-α-cedreno, isocariofileno, α-,β-, δ- y γ-cadineno, α-cubebeno, α-cariofileno, *allo*-aromadendreno, di-*epi*-α-cedreno, α-curcumeno, isoledeno, ylangeno, óxido de cariofileno, α-nerolidol, (-)-spathulenol, cedrol, τ-cadinol, epóxido de calareno

L. gracilis Lazzarini et al, 2018 **Monoterpenos:** α-Tujeno, α-pineno, mirceno, α- y γ-terpineno, limoneno, hidrato de *cis*-sabineno, umbellulona, terpineno-4-ol, ρ-cimeno, éter metílico de timol, timol, carvacrol

Sesquiterpenos: E-cariofileno, α-humuleno, α-bulneseno

L. graveolens Molina, 2007 **Monoterpenos:** Timol, carvacrol

Flavonoides: 3-O-metilgalangina, galangina, cirsimaritina, hispidulina, pinocembrina, sakuranetina, naringenina, eriodictiol, pinobankasina, 3,5,7,3',5'-pentahidroxiflavanona, 3-hidroxifloridzina, floridzina

L. javanica Maroyi, 2017 **Compuestos fenólicos:** Cumarina, verbascósido, isoverbascósido, tevesido-Na, teveridósido, 4-ethylnonacosano, apigenina, cirsimaritina, 6-metoxi luteolina, 4'-metil eter, 6-metoxi luteolina, 3',4',7-trimetil eter, crassifoliósido, luteolina, diosmetina, crisoeriol, tricina, isotimusina, eupatorina, 5-Dimetil noboletina, genkwanina, salvigenina, lippialactona.

Base nitrogenada: Xantina

Terpenos: (E)-2(3)-tagetenona epóxido, 4-metil-2-pentanona, α-pineno, 1,3-5-cicloheptatrieno, (+)-2-careno, 3-careno, eucaliptol, 1.8 mirceno, ipsdienona, cariofileno, geranial, 2,6-dimetilstireno, geraniol, octen-3-ono, 6-metil-5-hepten-2-ona, ρ-menta-1(7),8-dieno, artemisia ketona, óxido de linalol, terpineno-4-ol, (Z) β-ocimenona, (E)-β-ocimenona, carvil acetato, α-cubebeno, sesquitujeno, acora-3,5-dieno, β-bergamoteno, *trans*-calameneno, β-alaskeno, γ-cadineno, δ-cadineno, *cis*-calameneno, nerolidol, (E)-nerolidol, spatulenol, epi-α-muurolol, α-longipineno, crisantenona, α-terpineol, α-amorfeno, α-tujeno, γ-terpineno, α-cubebeno, linalool acetato, biciclosesquifelandreno, camfeno, β-pineno, sabineno, mirceno, α-felandreno, 2-metilbutil

isobutirato, limoneno, 1,8-cineolo, β -felandreno, (Z)-3-hexenal, (Z)- β -ocimeno, (E)- β -ocimeno, isomircenol, p-cimeno, 2-metilbutil-2-metil butirato, terpinoleno, dihidrotagetona, *cis*-aloocimeno, (Z)-3-hexen-1-ol, 6,7-epoxymirceno, nonanal, perileno, ipsenona, *trans*-linalool óxido (furanóide), 1-octen-3-ol, *cis*-1,2-limoneno epóxido, *trans*-1,2-limoneno epóxido, *cis*-linalool óxido (furanóide, α -copaeno, *cis*-tagetona, *trans*-tagetona, canfor, β -bourboneno, benzaldeido, linalool, *trans*- α -bergamoteno, α -cedreno, mircenona, β -cariofileno, 2-metil-6-metileno-3,7-octadien-2-ol, *trans*-p-menta-2,8-dien-1-ol, *cis*-p-menta-2,8-dien-1-ol, aloaromadendreno, (Z)- β -farneseno, (E)- β -farneseno, (E,E)- α -farneseno, ipsdienol, (Z)-3-hexenil tiglato, ácido isovalerico, α -humuleno, α -acoradieno, β -acoradieno, γ -muuroleno, α -muuroleno, *cis*-tagetenona, *trans*-tagetenona, borneol, verbenona, germacreno-D, β -bisaboleno, γ -bisaboleno, *trans*-carvil acetato, carvona, bicilogermacreno, β -curcumeno, α -curcumeno, *cis*-piperitol, ácido 2-metil-2-butenico, *trans*-p-menta-1(7),8-dien-2-ol, *cis*-p-menta-1(7),8-dien-2-ol, 2,6-dimetil-3(E),5(E),7-octatriene-2-ol, *trans*-carveol, calameneno, óxido carvona, isopiperitenona, *cis*-carveol, piperitenona, óxido de isocariofileno, óxido de cariofileno, humuleno, epóxido II, hexahidrofarnesil acetona, spatulenol, eugenol, germacreno-D-4-ol, cariofila-2(12),6(13)-dien-5 β -ol (=cariofiladienol I), cariofila-2(12),6(13)-dien-5 α -ol (=Cariofiladienol II), ácido euscáfico, icterogenina

<i>L. laciocalycina</i>	de Almeida et al, 2018	Monoterpenos: α -Pineno, mirceno, p-cimeno, limoneno, <i>trans</i> - β -ocimeno, γ -terpinene, carvona, m-timol, piperitenona, óxido de piperitenona Sesquiterpenos: Bicilogermacreno, β -bisaboleno
<i>L. microphylla</i>	de Souza et al, 2017a	Monoterpenos: Mirceno, o-cimeno, γ -terpineno, terpineno-4-ol, éter metílico de timo, timol, carvacrol, acetato de timol, acetato de carvacrol Sesquiterpenos: <i>Trans</i> -cariofileno, β -bisaboleno, óxido de cariofileno
<i>L. origanoides</i>	Lisboa et al, 2020	Monoterpenos: Mirceno, α - y γ -terpineno, p-cimeno, éter metílico de timol, ácido 2-fenilacético, timol Sesquiterpenos: α -Copaeno, Z-y E-cariofileno, β -humuleno, α -humuleno, germacreno D, E, E α -farneseno, óxido de cariofileno
	Oliveira et al, 2007	Monoterpenos: α -Tujeno, α -pineno, canfeno, sabineno, 1-octen-3-ol, mirceno, α -felandreno, δ -3-careno, α - y γ -terpineno, p-cimeno, limoneno, 1,8-cineol, Z- β - y E- β -ocimeno, Z-óxido de linalol, terpinoleno, linalol, ipsdienol, borneol, terpinen-4-ol, p-cimen-8-ol, éter metílico de timol, α -terpineol, timol, carvacrol, acetato de timilo, acetato de geranilo Sesquiterpenos: β -Elemeno, E-cariofileno, β -gurjuneno, E- α -bergamoteno, Z- β -farneseno, α -humuleno, E- β -farneseno, <i>allo</i> -aromadendreno, germacreno D y B, β -selineno, β -y γ -bisaboleno, γ - y δ -cadineno, óxido de cariofileno, 1- <i>epi</i> -cubenol, <i>epi</i> - α - y α -cadinol, α -muurolol

	Vicuña et al, 2010	<p>Monoterpenos: α-Tujeno, α- y β-pineno, canfeno, sabineno, mirceno, α-felandreno, α- y γ-terpineno, ρ-cimeno, limoneno, 1.8-cineol, E-β-ocimeno, hidrato de <i>cis</i>- y <i>trans</i>-sabineno, terpinoleno, ρ-cimeneno, linalol, terpinen-4-ol, éter metílico de timol, éter metílico de carvacrol, timol, carvacrol, acetato de timilo</p> <p>Sesquiterpenos: E-cariofileno, E-α-bergamoteno, α-humuleno, γ-muurcleno, germacreno D, β- y E-γ-bisaboleno, α- y β-alaskeno, γ- y δ-cadineno</p>
<i>L. pedunculosa</i>	Nascimento et al, 2017	<p>Monoterpenos: Mirceno, piperitenona, limoneno, óxido de piperitenona, timol</p> <p>Sesquiterpeno: E-Cariofileno</p>
<i>L. rehmannii</i>	Linde et al, 2010	<p>Monoterpenos: α- y β-Pineno, canfeno, sabineno, α-felandreno, limoneno, 1.8-cineol, Z-β-ocimeno, γ-terpineno, ρ-cimeno, linalol, <i>trans</i>-pinocarveol, geranial, neral, borneol, acetato de nerilo, nerol, geraniol</p> <p>Sesquiterpenos: β-Cariofileno, isocariofileno, cariofileno, óxido de β-cariofileno</p>
<i>L. rotundifolia</i>	Meira et al, 2019	<p>Monoterpenos: α-Tujeno, α- y β-pineno, canfeno, sabineno, mirceno, α-felandreno, o-, m- y z-cimeno, limoneno</p>
<i>L. sidoides</i>	Gomes et al, 2012	<p>Monoterpenos: ρ-Cimeno, γ-terpineno, hidrato de <i>cis</i>-sabineno, ipsdienol, terpineno-4-ol, α-terpineol, éter metílico de timol, timol, carvacrol</p> <p>Sesquiterpenos: E-Cariofileno, óxido de cariofileno</p>
	Saraiva et al, 2020	<p>Monoterpenos: Timol, carvacrol, acetato de timilo, éter metílico de timol, α-terpineol, terpineol, ipsdienol, γ-terpineno, 1,8-cineol, o-cimeno, (+)-2-careno, β-mirceno, α-pineno, D-limoneno</p> <p>Sesquiterpenos: cariofileno, α-cariofileno, espatulenol, óxido de cariofileno</p>
<i>L. umbellata</i>	Ávila-Reyes et al, 2018	<p>Fenoles: Ácidos fenólicos*</p> <p>Flavonoides: Glicósidos de luteolina, glicósido de apigenina, glucósido crisoeriol</p>

* no especificados

En la Tabla 6 se muestra la cantidad de publicaciones encontradas en las bases de datos relacionados con los quimiotipos que se presentan en las diferentes especies del género *Lippia*, en este caso se utilizó la palabra clave: quimiotipos.

Se tuvo que en la base de datos de PubMed y ScienceDirect se encontró el mayor número de publicaciones (8 en cada una), mientras que en JSTOR y eTESIUNAM no se obtuvieron datos.

Tabla 6. Cantidad de publicaciones sobre quimiotipos en las bases de datos sobre el género *Lippia*.

Base de datos	Número de publicaciones
PubMed	8
ScienceDirect	8
SpringerLink	5
SciELO	7
JSTOR	-
TESIUNAM	-

- Sin registros

La información obtenida de las publicaciones relacionadas a los quimiotipos presentes en el género *Lippia* se muestran en la Tabla 7.

El quimiotipo más mencionado en los trabajos fue el citral de la especie *L. alba*, de dicha especie fue de la cual se encontró el mayor número de trabajos, teniendo un 67.8% del total de artículos revisados. Entre las actividades que presenta este quimiotipo se encuentran la actividad antimicrobiana contra la cepa *Staphylococcus epidermidis* y actividades sinérgicas tripanocidas e inmunomoduladoras (Tabla 7).

Recordemos que los quimiotipos son variaciones químicas en la producción de los metabolitos secundarios de las plantas debido a las condiciones bióticas y/o abióticas a las cuales se ven sometidas. Estos cambios que presentan son de gran importancia ya que afectan sus propiedades biológicas (Gómez-Sequeda et al, 2020).

Tabla 7. Quimiotipos presentes en el género *Lippia* y su actividad biológica y/o composición.

ESPECIE	REFERENCIA	QUIMIOTIPO(S) REPORTADOS	ACTIVIDAD BIOLÓGICA Y/O COMPOSICIÓN
<i>L. alba</i>	Barbosa et al, 2005	limoneno-carvona	El análisis permitió aislar dos biflavonoides con un nuevo patrón estructural con un enlace éter
	Batista et al, 2016	BGEN-01: linalol BGEN-02: geranial BGEN-42: carvona	Mayor peso fresco y seco en BGEN-01 y BGEN-02 y menos en BGEN-42, en plantas que crecieron con LED azul/rojo
	Batista et al, 2017	BGEN-01: linalol BGEN-02: geranial BGEN-42: carvona	El ácido 1-aminociclopropano-1-carboxílico tuvo la mayor acumulación de etileno en BGEN-02 y BGEN-01. La enzima ACC oxidasa se incrementó en BGEN-01 y BGEN-42 tratados con ácido 1-aminociclopropano-1-carboxílico y en BGEN-01 tratado con tiosulfato de plata
	Blanco et al, 2013	Citral: limoneno, neral, geranial y (-)-carvona Linalol: linalol	Ambos presentaron actividad antiespasmódica similar
	Carmona et al, 2013	Geranial-carvona	Reduce los síntomas y el impacto de los episodios de cefalea en mujeres con migraña
	Júnior et al, 2019	Citral	Alto rendimiento de aceite esencial y actividad antimicrobiana contra la cepa <i>Staphylococcus epidermidis</i>

Lima et al, 2021	VI: tagetenona, carvona, mirceno, terpineno, 1,8- cineol y estragol	Alta actividad insecticida
Souza et al, 2017	Citral Linalol	Efectos anestésicos similares sobre <i>Rhamdia quelen</i> , aumento de glucosa con ambos quimiotipos y los niveles de creatinina aumentaron con quimiotipo citral
Souza et al, 2018	Citral Linalol	El aceite esencial del quimiotipo citral mostró mayores niveles de carbonilación de proteínas, actividades de superóxido dismutasa, catalasa y glutatión S-transferasa. Ambos tienen capacidad antioxidante, pero la anestesia de <i>Rhamdia quelen</i> con aceite esencial del quimiotipo linalol no provoca daños en los lípidos ni en las proteínas, sino sólo cambios temporales
Souza et al, 2019	Citral Linalol	El quimiotipo linalol funciona como anestésico en <i>Rhamdia quelen</i>
Gomes et al, 2019	Carvona: Carvona y limoneno Linalol: Linalol y el eucaliptol	Ambos con mayor concentración de fenilpropanoides en invierno y mayor concentración de flavonoides en verano. Quimiotipo carvona con mayor concentración de iridoides en verano
Gonçalves et al, 2016	I: Mirceno, neral y geranial II: Limoneno, neral y geranial III: Limoneno y carvona	Los tres quimiotipos tuvieron efectos significativos sobre la mortalidad de <i>Meloidogyne incognita</i> en el segundo estadio de juveniles
Mesa-Arango et al, 2009	Citral Carvona	Actividad antifúngica del quimiotipo citral

Neto et al, 2009	<p>LP1: Carvona, linalol</p> <p>LP2: Mirceno, Z-citral</p> <p>LP3: Mirceno, Z-citral</p> <p>LP4: Mirceno, limoneno</p> <p>LP5: Limoneno, carvona</p> <p>LP6: Mirceno, Z-citral</p> <p>LP7: Mirceno, limoneno, Z-citral</p>	Los quimiotipos LP1, LP3 y LP6 fueron más eficaces como agentes anticonvulsivos, LP3 inhibe la captación de GABA, presencia de fenilpropanoides en las fracciones metanólicas obtenidas de los extractos etanólicos al 80% de LP1, LP3 y LP6 y también la acumulación de inositol y flavonoides en las fracciones hidroalcohólicas
Quintero et al, 2021	<p>Citral</p> <p>Carvona</p>	Actividades sinérgicas tripanocidas e inmunomoduladoras
Pierre et al, 2011	<p>Citral</p> <p>Carvona</p> <p>Linalol</p>	La plantas con quimiotipo carvona y linalol resultaron poliploides, mientras que las de quimiotipo linalol comparte marcadores genéticos con las plantas de quimiotipo citral y carvona
Santos et al, 2016	Nerol/geraniol y citral	Baja actividad antimicrobiana
Tavares et al, 2005	<p>Citral</p> <p>Carvona</p> <p>Linalol</p>	La composición del aceite esencial permaneció inalterada para los tres quimiotipos tras su cultivo en condiciones similares y tampoco varió cualitativamente durante el crecimiento vegetativo y la floración

	Tomazoni et al, 2016	Alcanfor Citral Linalool Alcanfor/1,8-cineol	El quimiotipo citral fue el que presentó mejor rendimiento y mayor actividad antimicrobiana
<i>L. gracilis</i>	Melo et al, 2018	LGRA-106: Timol LGRA-109: Carvacrol	Ambos tóxicos para <i>Diaphania hyalinata</i>
	Mendes et al, 2010	Timol-p-cimeno	Actividades antinociceptivas y antiinflamatorias.
<i>L. javanica</i>	Viljoen et al, 2005	SW1 y SW3: Carvona y limoneno SW2: Mircenona, mirceno y felandreno SW4, N1 y N3: Limoneno y piperitenona SW5, SW6 y N2: Mirceno, mirceno y cariofileno	Actividad antimicrobiana moderada contra los patógenos respiratorios
<i>L. graveolens</i>	Calvo-Irabién et al, 2014	Timol Carvacrol	El quimiotipo carvacrol se asoció a un clima semiárido y a suelos más superficiales y rocosos. El quimiotipo timol se encontró en plantas que crecían en condiciones menos áridas y en suelos más profundos
	Martínez-Natarén et al, 2014	Timol Carvacrol	Las plantas con el quimiotipo timol tuvieron una mayor diversidad biológica

<i>L. origanoides</i> da Silva et al, 2017	<p>1: 1,8-Cineol, α-terpineol y β-cariofileno</p> <p>2: Timol, p-cimeno, (Z)-β-ocimeno y carvacrol</p> <p>3: β-Cariofileno β-felandreno y α-felandreno</p> <p>4: 1,8-Cineol, α-pineno y sabineno</p> <p>5: (E)-Nerolidol, β-cariofileno y carvacrol</p>	Quimiotipo 2 con mayor actividad antioxidante y de inhibición de la tirosinasa
Gómez-Sequeda et al, 2020	<p>1: Carvacrol</p> <p>2: Timol</p> <p>3: Felandreno</p>	Quimiotipo 1 y 2 son mayor actividad antibacteriana y antibiofilm contra <i>E. coli</i> O157:H7 y MRSA
Ospina et al, 2016	<p>Patía: Timol, ρ-cimeno, γ-terpineno, <i>trans</i>-β-cariofileno y β-mirceno</p> <p>Cítrica: Timol, ρ-cimeno, <i>trans</i>-β-cariofileno, α-humuleno y γ-terpineno</p> <p>Típica: Timol, <i>trans</i>-β-cariofileno, ρ-cimeno, α-</p>	En todos los casos se pudo medir la cantidad de timol mediante refracción

humuleno, γ -terpineno),
 α -felandreno, α -eudesmol y
 δ -cadineno

Stashenko et al, 2010	A: α y β -Felandrenos, p-cimeno y limoneno B: Carvacrol C: Timol	Se encontró pinocembrina (5,7-dihidroxi-flavanona) en el extracto de fluido supercrítico (CO ₂) del quimiotipo A
-----------------------	---	--

Finalmente, en la búsqueda de publicaciones relacionadas a la actividad antimicrobiana de las especies del género *Lippia* se utilizaron las palabras clave, antimicrobiano, antibacteriano y antifúngico. La cantidad de trabajos que se encontraron se muestran en la tabla 8 en esta podemos apreciar que el mayor número fue para la base de datos de PubMed con 30 artículos seguido de SciELO con 21.

Tabla 8. Cantidad de publicaciones sobre actividad antimicrobiana de las diferentes especies del género *Lippia* en las bases de datos.

Base de datos	Número de publicaciones
PubMed	30
ScienceDirect	18
SpringerLink	6
SciELO	21
JSTOR	-
TESIUNAM	1

- Sin registros

En la Tabla 9 se muestran los datos de la revisión de las 76 publicaciones sobre el efecto antimicrobiano de las distintas especies de *Lippia*, en los cuales se vio que en 74.36% trabajos fueron con aceites esenciales, 21.79% con extractos orgánicos y 3.85% con otro tipo de extractos. La especie más reportada para los aceites esenciales y extractos orgánicos fue *L. alba*, las hojas fueron la parte más utilizada.

En cuanto a los microorganismos en los que se evaluó la actividad antimicrobiana se reportaron 30 cepas de bacterias gram positivas, 38 de gram negativas, 52 de hongos; también se mencionan 3 parásitos (*Trypanosoma evansi*, *Giardia lamblia* y *Leishmania chagasi*) y un virus (virus Junín) (Tabla 9).

De las bacterias gram positivas *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis* y *Bacillus cereus* fueron las más estudiadas con diferentes extractos, teniendo 47, 13 y 10 pruebas respectivamente; para las gram negativas *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Klebsiella pneumoniae* fueron evaluadas con 47, 26 y 13 extractos respectivamente; finalmente, en el caso de los hongos *Candida albicans* fue usada con 27 extractos, *Candida parapsilosis* con 11 y *Candida tropicalis* con 10. Para todos estos microorganismos también se registró en algunos casos su concentración mínima inhibitoria (CMI) y concentración mínima bactericida (CMB) en caso de ser reportadas (Tabla 10).

La especie de *Lippia* que mostró inhibición antimicrobiana a menor concentración fue *L. berlandieri*, la cual tuvo actividad contra *S. aureus* (ATCC 25923 y ATCC 700698), *P. aeruginosa* (ATCC 14210) y *C. albicans* (ATCC 900,028); con CMI >5 µg/mL para ambas cepas de *S. aureus* y para *P. aeruginosa*, mientras que para *C. albicans* fue de 0.25 µg/mL. *L. sidoides* también mostró buena actividad teniendo CMI de 250 µg/mL, tanto para *B. cereus* (ATCC 14579) como para *C. parapsilosis* (ATCC 22019).

Algunos de los microorganismos contra los que se han probado los extractos de las especies del género *Lippia* son de suma importancia médica, ya sea por su capacidad infecciosa o su resistencia a los antibióticos, tal es el caso de *P. aeruginosa* y *S. aureus*, las cuales han sido catalogadas como patógenos prioritarios por la OMS desde 2017. Por ello, el saber que las plantas tienen actividad contra estas y otras bacterias, así como demás microorganismos puede ayudarnos a contar con nuevos tratamientos e incluso fármacos que las combatan.

Tabla 9. Especies de *Lippia* y microorganismos contra los que fueron probados.

ESPECIE	REFERENCIA	PARTE USADA	MICROORGANISMO(S)			
			BACTERIAS		HONGOS	OTROS
			GRAM POSITIVAS	GRAM NEGATIVAS		
ACEITES ESENCIALES						
<i>L. adoensis</i>	Gadisa y Tadesse, 2021	~	<i>Ef</i> ATCC 29212, <i>Sa</i> ATCC 25923	<i>Ec</i> ATCC 25922, <i>Kp</i> ATCC 700603	<i>Ca</i> ATCC 10535	-
<i>L. alba</i>	Holetz et al, 2002	~	<i>Bs</i> ATCC 6623, <i>Sa</i> ATCC 25923	<i>Ec</i> ATCC 25922, <i>Pa</i> ATCC 15442	<i>Ca, Ck, Cp, Ct</i>	-
<i>L. alba</i> (quimiotipo 1, 2 y 3)	Porfirio et al, 2007	Parte aérea	<i>Sa</i> ATCC 6538	-	-	-
<i>L. alba</i> (quimiotipo carvona y citral)	Mesa-Arango et al, 2009	Hojas y tallos	-	-	<i>Cp</i> ATCC 22019, <i>Ck</i> ATCC 6258, <i>Af</i> ATCC 204304, <i>Afu</i> ATCC 204305	-
<i>L. alba</i>	Glamočlija et al, 2011	Hojas	-	-	<i>Ao</i> ATCC 12066, <i>Av</i> ATCC 11730, <i>An</i> ATCC 6275, <i>Af</i> ATCC 9142, <i>Po</i> ATCC 9112, <i>Pf</i> ATCC	-

10509, Tv IAM 5061

<i>L. alba</i>	Machado et al, 2014	Hojas	<i>Li</i> ATCC 19115, <i>Lm</i> ATCC 33090	<i>Ec</i> ATCC 10536, <i>Pa</i> ATCC 9027, <i>Sc</i> ATCC 10708	-	-
<i>L. alba</i>	Olivero-Verbel et al, 2014	~	-	<i>Cv</i> CV026 y ATCC 31532	-	-
<i>L. alba</i>	Freires et al, 2015	Hojas	<i>Sm, Ss, Ssa, Ssal, La, Lc</i>	-	-	-
<i>L. alba</i>	Santos et al, 2016	Hojas	<i>Se</i> CBMAI * 604, <i>Ef</i>	<i>Ec, Sm</i> CBMAI * 469, <i>Pa</i> CBMAI * 602	<i>Cd</i> ATCC 7978, <i>Ct</i> ATCC 13803, <i>Cgla</i> ATCC 90030, <i>Cp</i> aislado clínico 68, <i>Ck</i> aislado clínico 9602, <i>Ca</i> CBMAI * 560, <i>Cgr</i> (A) ATCC 208821, <i>Cga</i> (B) ATCC MYA-4563 y (C) ATCC MYA-4560; <i>Cn</i> (D) ATCC MYA-4567, <i>Sce</i> ATCC 201389	-
<i>L. alba</i> (quimiotipo Alcanfor, Citral, Linalool, Alcanfor/1,8-cineol)	Tomazoni et al, 2016	Hojas	-	-	<i>As</i>	-
<i>L. alba</i>	Baldissera et al, 2017	Parte aérea	-	-	-	<i>Trypanosoma evansi</i>
<i>L. alba</i>	Cordero et al, 2017	Hojas	-	-	<i>Cgl</i>	-

<i>L. alba</i>	de Souza et al, 2017b	~	-	<i>A spp</i>	-	-
<i>L. alba</i>	Mota et al, 2018	Hojas	<i>Mt</i> H37Rv	-	-	-
<i>L. alba</i>	Zamora et al, 2018	~	<i>Sa</i> ATCC 6538P, <i>Lm</i> ATCC 33090, <i>Li</i> ATCC 19115, <i>Ssa</i> ATCC 10556, <i>Smi</i> ATCC 903, <i>Sm</i> ATCC 35668	<i>Pg</i> , <i>Aa</i> ATCC 43717, <i>Fn</i> ATCC 25586, <i>Bf</i> ATCC 25285, <i>Ec</i> 13 serotipos de cepas clínicas y ATCC 10536; <i>Pa</i> ATCC 9027, <i>Sc</i> ATCC 10708, <i>St</i>	<i>Ca</i> , <i>Tr</i> , <i>Mg</i> , <i>Efl</i>	-
<i>L. alba</i> quimiotipo carvacrol y citral	Cáceres et al, 2020	~	<i>Se</i> ATCC 12228	<i>Ec</i> O33 y O157:H7; <i>Cv</i> CV026	-	-
<i>L. berlandieri</i>	Reyes-Jurado et al, 2019	~	<i>Bs</i> ATCC 6633, <i>Sa</i> ATCC 25923 y MRSA ATCC 700698, <i>Spy</i> ATCC 51,878	<i>Ab</i> ATCC BAA-747, <i>Ec</i> ATCC 25922, <i>Pa</i> ATCC 14210, <i>St</i> ATCC 13311	<i>Afu</i> ATCC 1022, <i>Anm</i> NRRL 13,137, <i>An</i> , <i>Ca</i> ATCC 900,028, <i>Cn</i> var. <i>grubii</i> , <i>Eh</i> NRRL 3587, <i>Pci</i> NRRL 3118, <i>Pe</i> , <i>Pv</i> NRRL 5571, <i>Tru</i> ATCC 18,758	-
<i>L. brasiliensis</i>	Zamora et al, 2018	~	<i>Sa</i> ATCC 25923, <i>Bc</i> Ribotipo 1 222-173-S4	<i>Ec</i> ATCC 11229	-	-
<i>L. gracilis</i>	Bitu et al, 2012	Hojas	<i>Bc</i> ATCC 33018, <i>Sa</i> ATCC 12692	<i>Ec</i> ATCC 25922, <i>Pa</i> ATCC 15442, <i>Sfl</i> ATCC 12022, <i>Kp</i> ATCC 10031	-	-
<i>L. gracilis</i> genotipos LGRA-106,	de Melo et al, 2013	Hojas	-	-	<i>Tru</i> H6 (ATCC-MYA 3108) y Δ <i>Tru</i> MDR2	-

LGRA-109

<i>L. gracilis</i>	Zamora et al, 2018	~	<i>Sa</i>	<i>Mm, S sp, Sp, Sma, Pm., Kp, Ec, Pa</i>	<i>Tru</i> H6 (ATCC-MYA 3108) y 2 aislados clínicos	-
<i>L. grandis</i>	Sarrazin et al, 2012	Partes aéreas	<i>Sa</i> ATCC 25923, <i>Ef</i> ATCC 51299 y ATCC 29212	<i>Ec</i> ATCC 35218 y ATCC 25922; <i>Pa</i> ATCC 27853, <i>Kp</i> ATCC 700603	<i>Ca</i> aislado clínico	-
<i>L. grandis</i>	Zamora et al, 2018	~	<i>Sa</i> ATCC 25923, <i>Ef</i> ATCC 51299 y ATCC 29212	<i>Ec</i> ATCC 35218 y ATCC 25922, <i>Kp</i> ATCC 700603, <i>Pa</i> ATCC 27953	<i>Ca</i> aislado clínico	-
<i>L. graveolens</i>	Arana-Sánchez et al, 2010	~	<i>Sa</i> ATCC 6538	<i>Ec</i> ATCC 11229, <i>Pa</i> ATCC 9027	-	-
<i>L. graveolens</i>	Machado et al, 2010	~	-	-	-	<i>Giardia lamblia</i>
<i>L. graveolens</i>	Santurio et al, 2011	~	-	<i>Ec</i> 43 aisladas de heces de aves de corral y 36 de heces de vacuno	-	-
<i>L. graveolens</i>	Santos et al, 2014	Hojas	-	<i>Xc pv. viticola</i> (Xcv3)	-	-
<i>L. graveolens</i>	Soares et al, 2015	~	-	-	<i>Cgl</i>	-
<i>L. graveolens</i>	Lara et al, 2016	~	-	<i>Ec</i>	-	-

<i>L. graveolens</i>	Peschiutta et al, 2016	~	-	-	-	<i>Fv</i> M 3125	-
<i>L. graveolens</i>	Rubio-Ortega et al, 2018	~	-	-	-	<i>Sen</i> subsp. <i>enterica</i> serovar <i>Typhimurium</i> ATCC14028	-
<i>L. javanica</i>	Viljoen et al, 2005	Partes aéreas	<i>Bc</i>	<i>Kp</i>	<i>Cn</i>		-
<i>L. javanica</i>	Van Vuuren y Muhlarhi, 2017	~	<i>Ef</i> (6 cepas diferentes), <i>Sa</i> (9 cepas diferentes), <i>Bc</i> (2 cepas diferentes)	<i>Kp, Ab, Pa, Ec, Sm</i>			-
<i>L. junelliana</i>	Wani et al, 2021	~	-	-	-		Virus Junin
<i>L. lasiocalycina</i>	de Almeida et al, 2018	~	<i>Sa</i> ATCC 25923	<i>Ec</i> ATCC 25922	<i>Ca</i> ATCC 10231		-
<i>L. multiflora</i>	Bassolé et al, 2010	~	<i>Sa</i> ATCC 9144, <i>Ef</i> CIP 103907, <i>Lm</i> CRBIP 13.134	<i>Ka</i> CIP 104725, <i>Ec</i> CIP 105182, <i>Pa</i> CRBIP 19249, <i>Sen</i> CIP 105150, <i>St</i> ATCC 13311, <i>Sd</i> (CIP 54.51)			-
<i>L. multiflora</i>	Samba et al, 2021	~	<i>Sa</i> ATCC 25923/Lot 902840	<i>Ec</i> ATCC 25922/Lot 931370, <i>Pa</i> ATCC 27853/Lot 931372			
<i>L. nodiflora</i>	Balakrishna et al, 1996	~	<i>Sa, Sci, Sf, Bs</i>	<i>Ec, Ka, Sfl, Pa</i>			-
<i>L. origanoides</i>	Oliveira et al, 2007	Parte aérea	<i>Sa</i> MRSA BMB 9393 y ATCC 25923; <i>Lc</i> ATCC	-	<i>Ca</i> Serotipo B ATCC 36802, <i>Cp, Cg, Cn</i> T1-444 Serotipo A, <i>Tru</i> T544, <i>Fp</i> 5VPL		-

4646, *Sm* ATCC 25175

<i>L. origanoides</i>	Queiroz et al, 2014	Hojas	<i>Sta sp</i>	-	-	-
<i>L. origanoides</i>	Sarrazin et al, 2015	Parte aérea	<i>Sa</i> ATCC 25923	<i>Ec</i> ATCC 25922	-	-
<i>L. origanoides</i>	Sarrazin et al, 2015	Hojas y tallo	<i>Bc</i> CCCD B001, <i>Bs</i> CCCD B005	<i>St</i> CCCD S004, <i>Pa</i> ATCC 27953	-	-
<i>L. origanoides</i>	Souza et al, 2015	~	<i>Sa</i> 3 cepas aisladas de heces de aves	<i>Ec</i> 3 cepas aisladas de heces de aves	-	-
<i>L. origanoides</i>	Baldissera et al, 2017	Parte aérea	-	-	-	<i>Trypanosoma evansi</i>
<i>L. origanoides</i>	Hernandes et al, 2017	Hojas	<i>Sa</i> ATCC 6538	<i>Ec</i> ATCC 25922, <i>Pa</i> ATCC 9729	<i>Abr</i> ATCC 16404, <i>Ca</i> ATCC 10231	-
<i>L. origanoides</i>	Zamora et al, 2018	~	<i>Sa</i> ATCC 25923, MRSA, MRSA (BMB 9393) y ATCC 6538; <i>Sm</i> ATCC 25175 y ss-980; <i>Lc</i> ATCC 4646, <i>Smi</i> aislado clínico y ATCC 903; <i>Ssa</i> aislado clínico y ATCC 10556; <i>Ssal</i> aislado clínico, <i>Ef</i>	<i>Ec</i> ATCC 25922, ATCC 6538, <i>St</i> , <i>Sc</i> ATCC 10708, <i>Pa</i> ATCC 9027, <i>Fn</i> ATCC 25586, <i>Pg</i> ATCC 33277	<i>Ca</i> serotipo B ATCC 36802, ATCC 10231 y ATCC 10239; <i>Ct</i> , <i>Cg</i> , <i>Cp</i> , <i>Cn</i> T1-444 Serotipo A, <i>Tru</i> T544, <i>Fp</i> 5VPL, <i>Abr</i> ATCC 16404	-

ATCC 4083

<i>L. origanoides</i> quimiotipo timol-carvacrol I, timol- carvacrol II y fenaldreno	Cásares et al, 2020	~	<i>Se</i> ATCC 12228	<i>Ec</i> O33 y O157:H7; <i>Cv</i> CV026	-	-
<i>L. origanoides</i>	Ribeiro et al, 2021	~	<i>Sa</i> ATCC 25923	<i>Ec</i> ATCC 25922	-	-
<i>L. palmeri</i>	Ortega-Nieblas et al, 2011	Hojas	<i>Sa, Se, Liv, Lm</i>	<i>Sse, Sch, St, Ec</i> K88, O157:H7 y ATCC 25922	-	-
<i>L. rehmannii</i>	Linde et al, 2010	Parte aérea	-	-	<i>Lt, Cglo, Aal, Pd, Ac, Bci, Rs, Fo</i>	-
<i>L. rotundifolia</i>	Souza et al, 2015	~	<i>Sa</i> 3 cepas aisladas de heces de aves	<i>Ec</i> 3 cepas aisladas de heces de aves	-	-
<i>L. rugosa</i>	Tatsadjieu et al, 2009	~	-	-	<i>Af</i>	-
<i>L. sidoides</i>	de Oliveira et al, 2006	~	<i>Sa</i> aislado de material clínico	-	-	-
<i>L. sidoides</i>	Botelho et al, 2007	Hojas	<i>Sm, Smi, Ssal, Ss</i>	-	<i>Ca</i>	-
<i>L. sidoides</i>	Oliveira et al, 2009	Hojas	-	-	-	<i>Leishmania</i>

<i>L. sidoides</i>	Castro et al, 2011	~	<i>Sa</i> Grupo de 30 muestras y ATCC 29213	<i>Ec</i> Grupo de 30 muestras y ATCC 25753	-	-
<i>L. sidoides</i>	de Farias et al, 2012	Hojas	-	-	<i>Ca</i> 32 aislados clínicos, <i>Ca sp</i> 6 aislados clínicos, <i>Ct</i> 5 aislados clínicos, <i>Ck</i> 1 aislado clínico	-
<i>L. sidoides</i>	Guimarães et al, 2014	Hojas	<i>Cm</i> subsp. <i>Michiganensis</i>	<i>Xv</i> , <i>Ps</i>	-	-
<i>L. sidoides</i>	Veras et al, 2014	Hojas	<i>Ef</i> ATCC 4083	-	-	-
<i>L. sidoides</i>	Freires et al, 2015	Hojas	<i>Sm</i>	-	-	-
<i>L. sidoides</i>	Vázquez-Sánchez et al, 2018a	Hojas y ramas	<i>Lm</i>	-	-	-
<i>L. sidoides</i>	Vázquez-Sánchez et al, 2018b	Hojas y ramas	<i>Sa</i>	-	-	-
<i>L. sidoides</i>	Zamora et al, 2018	~	<i>Ssa</i> ATCC 10556, <i>Smi</i> ATCC 903, <i>Sa</i> 13 aislados clínicos, ATCC 25923, aislado de leche	<i>Fn</i> ATCC 25586, <i>Pg</i> ATCC 33277, <i>Ec</i> 13 aislados clínicos y aislado de leche	<i>Ca</i> CBS 562, 8 aislados biológicos, <i>Ct</i> 6 aislados biológicos, <i>Ck</i> 2 aislados biológicos	-
<i>L. sidoides</i>	Zillo et al, 2018	Hojas	-	-	<i>Cg</i>	-

<i>L. turbinata</i>	Zamora et al, 2018	~	<i>Sa</i> ATCC 25923, ATCC 29213 y aislado clínico; <i>Se</i> ATCC 12228, <i>Ef</i> ATCC 29212	<i>Ec</i> ATCC 35218, <i>Pa</i> ATCC 27853, <i>Kp</i> , <i>Ecl</i>	-	-
Extractos orgánicos						
<i>L. alba</i>	Brasileiro et al, 2006	Parte aérea	<i>Sa</i> ATCC 25985	<i>Ec</i> ATCC 25922	-	-
<i>L. alba</i>	Filho et al, 2006	Raíz	<i>Sa</i> ATCC 6538 y ATCC 6538P	<i>Kp</i> ATCC 10031	-	-
<i>L. alba</i>	Aguiar et al, 2008	Raíz, tallo y hojas	<i>Sa</i> UFPEDA 01, <i>Bs</i> UFPEDA 16, <i>Ef</i> UFPEDA 138, <i>Ml</i> UFPEDA 06, <i>Ms</i> UFPEDA 71	<i>Ec</i> UFPEDA 224, <i>Pa</i> UFPEDA 39, <i>Sma</i> UFPEDA 398	<i>Msi</i> UFPEDA 2083, <i>Ca</i> UFPEDA 1007	-
<i>L. alba</i>	Oliveira et al, 2014	Hojas	-	-	<i>Ca</i> ATCC 18804, <i>Cgl</i> ATCC 2001, <i>Ck</i> ATCC 200298, <i>Cp</i> ATCC 22019, <i>Ct</i> ATCC 22019, <i>Cga</i> ATCC 32608, <i>Cn</i> ATCC 2467	-
<i>L. alnifolia</i>	Pinto et al, 2013	Parte aérea	<i>Sa</i> CCMB 262 y CCMB 263; <i>Bc</i> CCMB 282	<i>Ec</i> CCMB 261, <i>Pa</i> CCMB 268	<i>Ca</i> CCMB 266 y CCMB 266; <i>Cp</i> CCMB 288 y CCMB 288	-
<i>L. citriodora</i>	Ghasempour et al, 2016	~	-	-	<i>Ca</i> PTCC 5027	-
<i>L. graveolens</i>	Sánchez et al, 2009	Ramas, hojas y	<i>Sa</i> ATCC 6358, <i>Sf</i> ATCC	<i>Ec</i> ATCC 8937, <i>Pm</i> ATCC	<i>Ca</i> ATCC 10231	-

			flores	10231		43071, <i>Sth</i> ATCC 06539		
<i>L. javanica</i>	Asowata-Ayodele et al, 2016		Hojas		<i>Lm, Sa</i>	<i>St, Ec</i>	<i>Mg, Pau, An, Tt, Afu, Pc, Tm, Mc, Tru</i>	-
<i>L. javanica</i>	Van Vuuren y Muhlarhi, 2017			~	<i>Ef, Sa, Bc</i>	<i>Kp, Ab, Pa, Ec, Sm</i>	-	-
<i>L. javanica</i>	Shirinda et al, 2019		Hojas		<i>Cpe</i> ATCC 13124, <i>Cdi</i> ATCC 43593, <i>Ef</i> ATCC 29212	<i>Bf</i> ATCC 23745, <i>Bo</i> ATCC 8483, <i>Bt</i> ATCC 29741, <i>Bv</i> ATCC 8482, <i>Fn</i> ATCC 25586, <i>Fva</i> ATCC 27725, <i>Hp</i> (548) cepa clínica y (B8) cepa de referencia; <i>Ec</i>	-	-
<i>L. oaxacana</i>	Alpizar, 2017		Hojas y tallos		<i>Sa</i> cc, ATCC 29213, 23MR, FES-C y CUSI; <i>Se</i> ATCC 12228 y FES-C; <i>Ml</i> ATCC 10240a, <i>Ef</i> ATCC 14506	<i>Sen</i> subsp. <i>enterica</i> serovar <i>Typhi</i> ATCC 7251, <i>Sth, Ko</i> ATCC 8724, <i>Kp</i> ATCC 13883, <i>Eg</i> ATCC 33028, <i>Ka</i> ATCC 13048, <i>Ec</i> 82MR y CUSI, <i>Sma</i> ATCC 14756, <i>Vc</i> ATCC 39540, <i>Pa</i> ATCC 27853	<i>Tme, Fs, Fm, An, Ca</i> <i>17MR, Cgla</i> cc, <i>Ct</i> cc	-
<i>L. nodiflora</i>	Arumanayagam Arumani, 2015		y Hoja		<i>Bs, Sa</i>	<i>Kp, Ec</i>	-	-

<i>L. nudiflora</i>	Bora, 2016	Hojas, frutos y semillas	-	-	<i>Ca, Ct, Ck</i>	-
<i>L. origanoides</i>	Andrade et al, 2014	Parte aérea	<i>Sa</i> ATCC 25923	<i>Ec</i> ATCC 25922, <i>Sc</i> ATCC 10708	-	-
<i>L. origanoides</i>	Barreto et al, 2014	Hojas	<i>Sa</i> MRSA	-	-	-
<i>L. origanoides</i>	Pinto et al, 2013	Parte aérea	<i>Sa</i> CCMB 262 y CCMB 263; <i>Bc</i> CCMB 282	<i>Ec</i> CCMB 261, <i>Pa</i> CCMB 268	<i>Ca</i> CCMB 266; <i>Cp</i> CCMB 288	-
<i>L. sidoides</i>	Silva et al, 2010	Hojas	<i>Sa</i> 20 aislados biológicos, ATCC 6538 y ATCC 33591	-	-	-
<i>L. sidoides</i>	de Morais et al, 2016	Hojas	<i>Bc</i> ATCC 14579, <i>Bs</i> ATCC 6633, <i>Mr</i> 1740, <i>Ml</i> ATCC 9341, <i>Se</i> ATCC 12229, <i>Sa</i> 6538 y ATCC 25923	<i>Ka</i> ATCC 13048, <i>Ecl</i> HMA/FT502, <i>Ec</i> ATCC 11229, <i>Pa</i> ATCC 9027 y SPM1, <i>S spp</i> 19430, <i>Sm</i> ATCC 14756	<i>Cp</i> ATCC 22019 y 86U, <i>Ca</i> 63U, <i>C sp.</i> ATCC D, <i>Cga</i> L48, <i>Cn</i> L3	-
<i>L. thymoides</i>	Pinto et al, 2013	Parte aérea	<i>Sa</i> CCMB 262 y CCMB 263; <i>Bc</i> CCMB 282	<i>Ec</i> CCMB 261, <i>Pa</i> CCMB 268	<i>Ca</i> CCMB 266, <i>Cp</i> CCMB 288	-
Otros						
<i>L. berlandieri</i>	Rentería et al, 2014	Hojas y	<i>Sa</i> ATCC 25923, <i>Lm</i> , <i>Lc</i> ATCC 393 e industrial, <i>Lp</i>	<i>Ec</i> O157:H7 ATCC 43888, <i>Sen</i> subgrupo <i>enterica</i> subsp.	-	-

		tallo	ATCC 27092, <i>La</i> , <i>Lr</i> , <i>Lpl</i> UAM y Puebla, <i>Ll</i> ATCC 11454	<i>Tiphymurium</i> ATCC 14028,		
<i>Lippia spp.</i>	Tavares et al, 2020	Hojas	<i>Sa</i> ATCC 29213, ATCC 25923 y MRSA ATCC 33591, <i>Se</i> ATCC 12228 (productora de β -lactamasa)	<i>Ec</i> ATCC 35218, ATCC 11229, <i>Kp</i> ATCC 13866, <i>Pa</i> ATCC 27853, <i>SesT</i> aislado clínico	-	-
<i>L. thymoides</i>	Silva et al, 2021	Hojas	<i>Sa</i> INCQS- 00015	<i>Ec</i> ATCC 25911	<i>Ca</i> INCQS 40.176, <i>Ct</i> INCQS 40.042	-

~ No especificado

- No estudiado

Bacterias Gram Positivas: *Sa-Staphylococcus aureus*, *Sm-Streptococcus mutans*, *Ss-Streptococcus sobrinus*, *Ssa-Streptococcus sanguinis/sanguis*, *Ssal-Streptococcus salivarius*, *Smi-Streptococcus mitis*, *La-Lactobacillus acidophilus*, *Lc-Lactobacillus casei*, *Lm-Listeria monocytogenes*, *Li-Listeria innocua*, *Bc-Bacillus cereus*, *Ef-Enterococcus faecalis*, *Se-Staphylococcus epidermidis*, *Sci-Staphylococcus citreus*, *Sf-Staphylococcus faecalis*, *Mr-Micrococcus rosus*, *MI-Micrococcus luteus*, *Spy-Streptococcus pyogenes*, *Lp-Lactobacillus paracacei*, *Lr-Lactobacillus rhamnosus*, *Lpl-Lactobacillus plantarum*, *Ll-Lactobacillus lactis*, *Ms-Mycobacterium smegmatis*, *Cm-Clavibacter michiganensis*, *Liv-Listeria ivanovii*, *Mt-Mycobacterium tuberculosis*, *Sta sp-Staphylococcus sp*, *Cpe-Clostridium perfringen*, *Cdi-Clostridium difficile*.

Bacterias Gram Negativas: *Pg-Porfiromonas gingivalis*, *Aa- Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Fn-Fusobacterium nucleatum*, *Bf-Bacteroides gradilis*, *Ec-Escherichia coli*, *St-Salmonella tiphymurium*, *Mm-Morganella morgani*, *S sp-Salmonella sp*, *Sp-Salmonella paratyphi*, *Sma-Serratia marcescens*, *Pm-Proteus mirabilis*, *Kp-Klebsiella pneumoniae*, *Pa-Pseudomona aeruginosa*, *Ab-Acinobacter baumannii*, *Sc-Salmonella choleraesuis*, *Ecl-Enterobacter cloacae*, *SesT-Salmonella enterica* serovar typhi, *Ka-Klebsiella aerogenes/Enterobacter aerogenes*, *Sfl-Shigella flexneri*, *Se-Salmonella enterica*, *Sd-Shigella dysenteriae*, *Cv-Chromobacterium violaceum*, *S spp-Salmonella spp*, *Xv-Xanthomonas vesicatora*, *Ps-Pseudomonas syringae*, *Sse-Salmonella senftenberg*, *Sth-Salmonella typhi*, *Xc-Xanthomonas campestris*, *Bo-Bacteroides ovatus*, *Bt-Bacteroides thetaiotaomicron*, *Bv-Bacteroides vulgatus*, *Fva-Fusobacterium varium*, *Hp-Helicobacter pylori*, *Ko-Klebsiella oxytoca*, *Eg-Enterobacter gergoviae*, *Vc-Vibrio cholerae*, *A spp-Aeromonas spp*.

Hongos: *Ca-Candida albicans*, *Tr-Trichophyllum ribrum*, *Mg-Microsporium gypseum*, *Efl-Epidermophyllum floccosum*, *Cn-Cryptococcus neoformans*, *Ct-Candida tropicalis*, *Cg-Candida guilliermondii*, *Cp-Candida parapsilosis*, *Fp-Fonsecae pedrosoi*, *Abr-Aspergillus brasiliensis*, *Af-Aspergillus flavus*, *Ck-Candida krusei*, *Cgl-Colletotrichum gloesporioides*, *Tru-Trichophyllum rubrum*, *Pau-Penicillium aurantiogriseum*, *An-Aspergillus niger*, *Tt-Trichopytium tonsurans*, *Afu-Aspergillus fumigatus*, *Pc-Penicillium chysogenus*, *Tm-Trichophyllum mucoides*, *Mc-Microsporium canis*, *C sp-Cryptococcus sp*, *Cga-Cryptococcus gattii*, *Cgla-Candida glabrata*, *Cd-Candida dubliniensis*, *Cgr-Cryptococcus grubii*, *Sce-Saccharomyces cerevisiae*, *Ao-*

Aspergillus ochraceus, *Av-Aspergillus versicolor*, *Po-Penicillium ochrochloron*, *Pf-Penicillium funiculosum*, *Tv-Trichoderma viride*, *As-Alternaria solani*, *Ca sp-Candida sp*, *Lt-Lasiodiplodia thobromae*, *Cglo-Colleotrichum gloeosporioides*, *Aal-Alternaria alternata*, *Pd-Penicillium digitatum*, *Ac-Alternaria citri*, *Bci-Botrytis cinerea*, *Rs-Rhizoctonia solani*, *Fo-Fusarium oxysporum*, *Anm-Aspergillus nomius*, *Eh-Eupenicillium hirayamae*, *Pci-Penicillium cinnamopurpureum*, *Pe-Penicillium expansum*, *Pv-Penicillium viridicatum*, *Msi-Monilia sitophila*, *Fv-Fusarium verticillioides*, *Tme-Trichophyton metagrophytes*, *Fs-Fusarium sporotrichum*, *Fm-Fusarium moniliforme*.

Tabla 10. Concentración Mínima Inhibitoria (CMI), Concentración Mínima Bactericida (CMB) y Concentración Mínima Fungicida (CMF) de los microorganismos más representativos de varias especies de *Lippia*.

Microorganismo	CMI	CMB	Especie de <i>Lippia</i>	Referencia
Bacterias Gram positivas				
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923	64 µg/mL	128 µg/mL	<i>L. adoensis</i>	Gadisa y Tadesse, 2021
	> 1000 µg/mL	-	<i>L. alba</i>	Holetz et al, 2002
	1.15 mg/mL	-	<i>L. grandis</i>	Sarrazin et al, 2012
	≥1024 µg/mL	-	<i>L. lasiocalycina</i>	de Almeida et al, 2018
	113.38±0.00; 42.52±20.05; 56.69±0.00 µg/mL	85.04±40.09; 170.07±80.16; 85.04±40.09; 56.69±0.00; 47.24±13.36 µg/mL	113.38±0.00; 75.59±53.45; <i>L. multiflora</i>	Samba et al, 2021
	1.25 µL/mL	1.25 µL/mL	<i>L. origanoides</i>	Sarrazin et al, 2015

	500; 1000; 250; 2000 µg/mL	-	<i>L. sidoides</i>	de Morais et al, 2016
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 6538	1.0; 0.5 mg/mL	0.5; 1.0; 0.5 mg/mL	<i>L. alba</i>	Porfirio et al, 2017
	2.50 µl/mL	-	<i>L. origanoides</i>	Hernandes et al, 2017
	0.5; 2 mg/mL	-	<i>L. alba</i>	Filho et al, 2006
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 6538P	1; >2 mg/mL	-	<i>L. alba</i>	Filho et al, 2006
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923	>5 µg/mL	-	<i>L. berlandieri</i>	Reyes-Jurado et al, 2019
<i>Staphylococcus aureus</i> MRSA ATCC 700698	>5 µg/mL	-	<i>L. berlandieri</i>	Reyes-Jurado et al, 2019
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 12692	128; 256 µg/mL	-	<i>L. gracilis</i>	Bitu et al, 2012
<i>Staphylococcus aureus</i> CCMB 263	0.658; 0.329; 2.631; 5.263 mg/mL	-	<i>L. origanoides</i>	Pinto, et al, 2013
<i>Staphylococcus aureus</i> CCMB 262	1.316; 5.263 mg/mL	-	<i>L. origanoides</i>	Pinto et al, 2013
<i>Staphylococcus aureus</i> cc	1.5; 1.0 mg/mL	2.0; 1.5 mg/mL	<i>L. oaxacana</i>	Alpizar, 2017
<i>Staphylococcus aureus</i> CUSI	1.5; 1.0 mg/mL	2.0; 1.5 mg/mL	<i>L. oaxacana</i>	Alpizar, 2017

<i>Staphylococcus aureus</i> Cuautitlan	FES	1.5 mg/mL	2.0 mg/mL	<i>L. oaxacana</i>	Alpizar, 2017
<i>Enterococcus faecalis</i> ATCC 29212		16 µg/mL	16 µg/mL	<i>L. adoensis</i>	Gadisa y Tadesse, 2021
		0.57 mg/mL	-	<i>L. grandis</i>	Sarrazin et al, 2012
		2000 µg/mL	-	<i>L. javanica</i>	Shirinda et al, 2019
<i>Enterococcus faecalis</i> ATCC 51299		0.57 mg/mL	-	<i>L. grandis</i>	Sarrazin et al, 2012
<i>Bacillus cereus</i> CCCD B001		0.62 µL/ml	>20 µL/mL	<i>L. origanoides</i>	Sarrazin et al, 2015
<i>Bacillus cereus</i> ATCC 14579		250; 1000; 2000; 2000 µg/mL	-	<i>L. sidoides</i>	de Morais et al, 2016
Bacterias Gram negativas					
<i>Escherichia coli</i>		4.0 mg/mL	-	<i>L. alba</i>	Santos et al, 2016
		1:125 µg/mL	-	<i>L. nodiflora</i>	Balakrishna et al, 1996
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922		64 µg/mL	64 µg/mL	<i>L. adoensis</i>	Gadisa y Tadesse, 2021
		> 1000 µg/mL	-	<i>L. alba</i>	Holetz et al, 2002

	1.15 mg/mL	-	<i>L. grandis</i>	Sarrazin et al, 2012
	≥1024 µg/mL	-	<i>L. lasiocalycina</i>	de Almeida et al, 2018
	85.04±40.09; 113.38±0.00 µg/mL	85.04±40.09; 113.38±0.00; 170.07±80.16; 226.75±0.00 µg/mL	<i>L. multiflora</i>	Samba et al, 2021
	1.25 µg/mL	-	<i>L. origanoides</i>	Hernandes et al, 2017
<i>Escherichia coli</i> ATCC 10536	1.17; 1.33 mg/mL	1.17; 1.33 mg/mL	<i>L. alba</i>	Machado et al, 2014
<i>Escherichia coli</i> ATCC 11229	2000; 1000; 500 µg/mL	-	<i>L. sidoides</i>	de Morais et al, 2016
<i>Escherichia coli</i> ATCC 35218	1.15 mg/mL	-	<i>L. grandis</i>	Sarrazin et al, 2012
<i>Escherichia coli</i> ATCC 8937	>8 mg/mL	-	<i>L. graveolens</i>	Sánchez et al, 2009
<i>Escherichia coli</i> CCMB 261	5.263; 1.316; 0.658; 2.631 mg/mL	-	<i>L. origanoides</i>	Pinto et al, 2013
<i>Escherichia coli</i> O33	>3 mg/mL	>3 mg/mL	<i>L. alba</i>	Cáceres et al, 2020
	0.75 ± 0.14; 0.37 ± 0.03; 3 ± 0.22 mg/mL	1.5 ± 0.14; 0.75 ± 0.02; >3 mg/mL	<i>L. origanoides</i>	Cáceres et al, 2020

<i>Escherichia coli</i> O157:H7	>3 mg/mL	>3 mg/mL	<i>L. alba</i>	Cáceres et al, 2020
	0.75 ± 0.10; 0.75 ± 0.03; >3 mg/mL	1.5 ± 0.22; 0.75 ± 0.03; >3 mg/mL	<i>L. origanoides</i>	Cáceres et al, 2020
<i>Pseudomona aeruginosa</i> ATCC 15442	> 1000 µg/ml	-	<i>L. alba</i>	Holetz et al, 2002
<i>Pseudomona aeruginosa</i> ATCC 9027	9.37; 5.34 mg/mL	9.37; 5.34 mg/mL	<i>L. alba</i>	Machado et al, 2014
	2000; 1000; 500 µg/mL	-	<i>L. sidoides</i>	de Morais et al, 2016
<i>Pseudomona aeruginosa</i> ATCC 14210	>5 µg/mL	-	<i>L. berlandieri</i>	Reyes-Jurado et al, 2019
<i>Pseudomona aeruginosa</i> CCMB268	5.263 mg/mL	-	<i>L. origanoides</i>	Pinto et al, 2013
<i>Pseudomona aeruginosa</i> SPM1	1000; 2000 µg/mL	-	<i>L. sidoides</i>	de Morais et al, 2016
<i>Klebsiella pneumoniae</i> ATCC 700603	16 µg/mL	32 µg/mL	<i>L. adoensis</i>	Gadisa y Tadesse, 2021
	1.15 mg/mL	-	<i>L. grandis</i>	Sarrazin et al, 2012
<i>Klebsiella pneumoniae</i> ATCC 10031	>2 mg/mL	-	<i>L. alba</i>	Filho et al, 2006

Hongos

Microorganismo	CMF		Especie de <i>Lippia</i>	Referencia
<i>Candida albicans</i>	> 1000 µg/mL	-	<i>L. alba</i>	Holetz et al, 2002
<i>Candida albicans</i> ATCC 10535	384 µg/mL	-	<i>L. adoensis</i>	Gadisa y Tadesse, 2021
<i>Candida albicans</i> ATCC 18804	2000; ≥ 2000 µg/mL	-	<i>L. alba</i>	Oliveira et al, 2014
<i>Candida albicans</i> ATCC 900,028	0.25 µg/mL	-	<i>L. berlandieri</i>	Reyes-Jurado et al, 2019
<i>Candida albicans</i> ATCC 10231	512 µg/mL	-	<i>L. lasiocalycina</i>	de Almeida et al, 2018
	250 µg/mL	-	<i>L. origanoides</i>	Hernandes et al, 2017
	1 mg/mL	-	<i>L. graveolens</i>	Sánchez et al, 2009
<i>Candida albicans</i> CCMB286	2.63; 1.316; 0.658 mg/mL	-	<i>L. origanoides</i>	Pinto et al, 2013
<i>Candida albicans</i> 63U	500; 1000 µg/mL	-	<i>L. sidoides</i>	de Morais et al, 2016
<i>Candida parapsilosis</i>	> 1000 µg/mL	-	<i>L. alba</i>	Holetz et al, 2002
<i>Candida parapsilosis</i> 86U	1000; 250; 500 µg/mL	-	<i>L. sidoides</i>	de Morais et al, 2016
<i>Candida parapsilosis</i> ATCC 22019	1,000; ≥ 2,000 µg/mL	-	<i>L. alba</i>	Oliveira et al, 2014

	500; 1000; 250 µg/mL	-	<i>L. sidoides</i>	de Morais et al, 2016
<i>Candida parapsilosis</i> CCMB288	2.631; 5.263 mg/mL	-	<i>L. origanoides</i>	Pinto et al, 2013
<i>Candida tropicalis</i>	> 1000 µg/mL	-	<i>L. alba</i>	Holetz et al, 2002
<i>Candida tropicalis</i> ATCC 22019	2000; ≥ 2000 µg/mL	-	<i>L. alba</i>	Oliveira et al, 2014

- Sin datos

CONCLUSIONES

Se encontro que las especies *L. alba*, *L. gracilis*, *L. graveolens*, *L. javanica* y *L. organoides*; cuentan con publicaciones relacionadas a todos los rubros que se buscaron en este trabajo.

En medicina tradicional las diferentes especies del género *Lippia* son usadas principalmente para tratar algunos tipos de dolor, emplean las hojas y son administradas por vía oral mediante té.

Los aceites esenciales poseen monoterpenos tales como α -pineno, mirceno, p-cimeno, timol, γ -terpineno, carvacrol, éter metílico de timol, sabineno y linalol; y sesquiterpenos como óxido de cariofileno, E-cariofileno, δ -cadineno y β -bisaboleno.

El quimiotipo citral de la especie *L. alba* fue el más mencionado, y cuenta con reportes sobres su actividad antimicrobiana contra *Staphylococcus epidermidis* y actividad sinérgica tripanocida e inmunomoduladora.

La actividad antimicrobiana fue estudiada principalmente con aceites esenciales, las partes más usadas fueron las hojas y fueron probados contra bacterias y hongos. La especie que presentó las CMI (Concentración Mínima Inhibitoria) más bajas en contra de más cepas bacterianas fue *L. berlandieri*.

Se recomienda ampliar la búsqueda de la información en otras bases de datos y con otras palabras clave, así como también es importante realizar estudios de especies de las que se tiene poco conocimiento.

LITERATURA CITADA

Acea, G. C. C., Leyva, A. F., Cruz, Y. B., & Cabrera, C. G. G. (2019). Morbilidad por dermatosis infecciosa. Policlínico Docente Universitario José Luis Chaviano Chávez. Cienfuegos. *MediSur*, 17(6), 771-779.

Aguiar, L. C. G. G., & Barros, R. F. M. (2012). Plantas medicinais cultivadas em quintais de comunidades rurais no domínio do cerrado piauiense (Município de Demerval Lobão, Piauí, Brasil). *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, 14(3), 419-434.

Aguiar, J. S., Costa, M. C., Nascimento, S. C., & Sena, K. X. (2008). Atividade antimicrobiana de *Lippia alba* (Mill.) NE brown (Verbenaceae). *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 18, 436-440.

Almeida, M. C., Pina, E. S., Hernandez, C., Zingaretti, S. M., Taleb-Contini, S. H., Salimena, F. R. G., Slavov S. N., Haddad S. K., França, S. C., Pereira, A. M. S., & Bertoni, B. W. (2018). Genetic diversity and chemical variability of *Lippia spp.* (Verbenaceae). *BMC Research Notes*, 11(1), 1-14.

Alpizar, V. R. E. (2017). Actividad antimicrobiana y antioxidante de *Lippia oaxacana* Rob et Greenm. [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México] eTESIUNAM.

Andrade, V. A., Almeida, A. C., Souza, D. S., Colen, K. G., Macêdo, A. A., Martins, E. R., Fonseca, F. S. A., & Santos, R. L. (2014). Antimicrobial activity and acute and chronic toxicity of the essential oil of *Lippia origanoides*. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 34, 1153-1161.

Arana-Sánchez, A., Estarrón-Espinosa, M., Obledo-Vázquez, E. N., Padilla-Camberos, E., Silva-Vázquez, R., & Lugo-Cervantes, E. (2010). Antimicrobial and antioxidant activities of Mexican oregano essential oils (*Lippia graveolens* HBK) with different composition when microencapsulated in β -cyclodextrin. *Letters in Applied Microbiology*, 50(6), 585-590.

Arocas, J. M. J., Nieves, A. G., Borreiros, F. S., Manso, P. G., Riaño, R. P., Martín, C. G., & Soto, M. R. (2010). Infecciones bacterianas de la piel. *Revista Española de Podología*, 21(6), 220-224.

Arumanayagam, S., & Arunmani, M., (2015). Hepatoprotective and antibacterial activity of *Lippia nodiflora* Linn. against lipopolysaccharides on HepG2 cells. *Pharmacognosy Magazine*, 11(41), 24-31.

Asowata-Ayodele, A. M., Otunola, G. A., & Afolayan, A. J. (2016). Assessment of the polyphenolic content, free radical scavenging, anti-inflammatory, and antimicrobial activities of acetone and aqueous extracts of *Lippia javanica* (Burm. F.) spreng. *Pharmacognosy Magazine*, 12(3), S353-S362.

Ávila-Reyes, J. A., Almaraz-Abarca, N., Chaidez-Ayala, A. I., Ramírez-Noya, D., Delgado-Alvarado, E. A., Torres-Ricario, R., Naranjo-Jimenez, N., & Alanís-Bañuelos, R. E. (2018). Foliar phenolic compounds of ten wild species of Verbenacea as antioxidants and specific chemomarkers. *Brazilian Journal of Biology*, 78(1), 98-107.

Bahramsoltani, R., Rostamiasrabadi, P., Shahpiri, Z., Marques, A. M., Rahimi, R., & Farzaei, M. H. (2018). *Aloysia citrodora* Paláu (Lemon verbena): A review of phytochemistry and pharmacology. *Journal of Ethnopharmacology*, 222, 34-51.

Balakrishna, K., Gopal, R. H., Ramkumar, V., Rao, R. B., Vasanth, S., & Narayanappa, D. (1996). Antibacterial activity of the essential oil of *Lippia nodiflora*. *Ancient Science of Life*, 16(1), 79-81.

Baldissera, M. D., de Freitas Souza, C., Mourão, R. H. V., da Silva, L. V. F., & Monteiro, S. G. (2017). Trypanocidal action of *Lippia alba* and *Lippia origanoides* essential oils against *Trypanosoma evansi* in vitro and in vivo used mice as experimental model. *Journal of Parasitic Diseases*, 41(2), 345-351.

Barbosa, F. G., Lima, M. A. S., & Silveira, E. R. (2005). Total NMR assignments of new [C7 O C7 "]-biflavones from leaves of the limonene–carvone chemotype of *Lippia alba* (Mill) NE Brown. *Magnetic Resonance in Chemistry*, 43(4), 334-338.

Barreto, H. M., Fontinele, F. C., de Oliveira, A. P., Arcanjo, D. D. R., dos Santos, B. H. C., de Abreu, A. P. L. Coutinho, H. D. M., da Silva, R. A. C., de Sousa, T. O., de Medeiros, M. G. F., Citó, A. M. G. L. & Lopes, J. A. D (2014). Phytochemical prospection and modulation of antibiotic activity in vitro by *Lippia origanoides* HBK in methicillin resistant *Staphylococcus aureus*. *BioMed Research International*, 2014, 1-7.

Bassolé, I. H. N., Lamien-Meda, A., Bayala, B., Tirogo, S., Franz, C., Novak, J., Nebié, R. C. & Dicko, M. H. (2010). Composition and antimicrobial activities of *Lippia multiflora* Moldenke, *Mentha x piperita* L. and *Ocimum basilicum* L. essential oils and their major monoterpene alcohols alone and in combination. *Molecules*, 15(11), 7825-7839.

Batista, D. S., de Castro, K. M., da Silva, A. R., Teixeira, M. L., Sales, T. A., Soares, L. I., Cardoso, M. G., Viccini, L. F. & Otoni, W. C. (2016). Light quality affects *in vitro* growth and essential oil profile in *Lippia alba* (Verbenaceae). *In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant*, 52(3), 276-282.

Batista, D. S., de Castro, K. M., Ribeiro, D. M., Caixeta, E. T., de Oliveira Santos, M., Viccini, L. F., & Otoni, W. C. (2017). Ethylene Responses and ACC oxidase Gene Expression in *Lippia alba* (Verbenaceae) Chemotypes with Varying Ploidy Levels. *In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant*, 53(3), 278-284.

Belda, A., Zaragoza, B. B., Martínez, I. J. E., & Seva, E. (2013). Traditional knowledge of medicinal plants in the Serra de Mariola Natural Park, South-eastern Spain. *African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines*, 10(2), 299-309.

Bieski, I. G. C., Leonti, M., Arnason, J. T., Ferrier, J., Rapinski, M., Violante, I. M. P., Balogun, S. O., Pereira, J. F. C. A., Figueiredo, R. C. F., Lopes, C. R. A. S., da Silva, D. R., Pacini, A., de Albuquerque, U. P., & de Oliveira-Martins, D. T. (2015). Ethnobotanical study of medicinal plants by population of valley of Juruena region, legal amazon, Mato Grosso, Brazil. *Journal of Ethnopharmacology*, 173, 383-423.

Bitu, V., Botelho, M. A., da Costa, J. G. M, Rodrigues, F. F. G., Veras, H. N. H. Martins, K. T., Lyra, A., Coluchi, G. G., Ruela, R. S., Queiroz, D. B., Siqueira, J.

S., & Quintans-Junior, L. J. (2012). Phytochemical screening and antimicrobial activity of essential oil from *Lippia gracillis*. *Brazilian Journal of Pharmacognosy*, 22(1): 69-75.

Blanco, M. A., Colareda, G. A., van Baren, C., Bandoni, A. L., Ringuélet, J., & Consolini, A. E. (2013). Antispasmodic effects and composition of the essential oils from two South American chemotypes of *Lippia alba*. *Journal of Ethnopharmacology*, 149(3), 803-809.

Bora, L., (2016). Anticandidal activity of medicinal plants and *Pseudomonas aeruginosa* strains of clinical specimens. *Journal of Microbiology, Immunology and Infection*, 49(2), 276-280.

Botelho, M. A., Nogueira, N. A. P., Bastos, G. M., Fonseca, S. G. C., Lemos, T. L. G., Matos, F. J. A., Montenegro, D., Heukelbach, J., Rao, V. S., & Brito, G. A. C. (2007). Antimicrobial activity of the essential oil from *Lippia sidoides*, carvacrol and thymol against oral pathogens. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 40(3), 349-356.

Brandão, M. G., Zanetti, N. N., Oliveira, P., Graél, C. F., Santos, A. C., & Monte-Mór, R. L. (2008). Brazilian medicinal plants described by 19th century European naturalists and in the Official Pharmacopoeia. *Journal of Ethnopharmacology*, 120(2), 141-148.

Brasileiro, B. G., Pizziolo, V. R., Raslan, D. S., Jamal, C. M., & Silveira, D. (2006). Antimicrobial and cytotoxic activities screening of some Brazilian medicinal plants used in Governador Valadares district. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*, 42, 195-202.

Brussell, D. E., (2004). A medicinal plant collection from Montserrat, West Indies. *Economic Botany*, 58(1), S203-S220.

Cáceres, M., Hidalgo, W., Stashenko, E., Torres, R., & Ortiz, C. (2020). Essential oils of aromatic plants with antibacterial, anti-biofilm and anti-quorum sensing activities against pathogenic bacteria. *Antibiotics*, 9(4), 1-15.

Caetano, N. L. B., Ferreira, T. F., Reis, M. R. O., Neo, G. G. A., & Carvalho, A. A. (2015). Plantas medicinais utilizadas pela população do município de Lagarto-SE, Brasil—ênfase em pacientes oncológicos. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, 17(4), 748-756.

Calvo-Irabién, L. M., Parra-Tabla, V., Acosta-Arriola, V., Escalante-Erosa, F., Díaz-Vera, L., Dzib, G. R., & Peña-Rodríguez, L. M. (2014). Phytochemical Diversity of the Essential Oils of Mexican Oregano (*Lippia graveolens* Kunth) Populations along an Edapho-Climatic Gradient. *Chemistry & Biodiversity*, 11(7), 1010-1021.

Carmona, F., Angelucci, M. A., Sales, D. S., Chiaratti, T. M., Honorato, F. B., Bianchi, R. V., & Pereira, A. M. (2013). *Lippia alba* (Mill.) NE Brown hydroethanolic extract of the leaves is effective in the treatment of migraine in women. *Phytomedicine*, 20(10), 947-950.

Carrasco-Zuber, J. E., Navarrete-Dechent, C., Bonifaz, A., Fich, F., Vial-Letelier, V., & Berroeta-Mauriziano, D. (2016a). Afectación cutánea en las micosis profundas: una

revisión de la literatura. Parte 1: micosis subcutáneas. *Actas Dermo-Sifiliográficas*, 107(10), 806-815.

Carrasco-Zuber, J. E., Navarrete-Dechent, C., Bonifaz, A., Fich, F., Vial-Letelier, V., & Berroeta-Mauriziano, D. (2016b). Afectación cutánea en las micosis profundas: una revisión de la literatura. Parte 2. Micosis sistémicas. *Actas Dermo-Sifiliográficas*, 107(10), 816-822.

Castro, C. E., Ribeiro, J. M., Diniz, T. T., Almeida, A. C., Ferreira, L. C., Martins, E. R., & Duarte, E. R. (2011). Antimicrobial activity of *Lippia sidoides* Cham. (Verbenaceae) essential oil against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, 13, 293-297.

Conde, R., Corrêa, V. S., Carmona, F., Contini, S. H., & Pereira, A. M. (2011). Chemical composition and therapeutic effects of *Lippia alba* (Mill.) NE Brown leaves hydro-alcoholic extract in patients with migraine. *Phytomedicine*, 18(14), 1197-1201.

Cordero, A. P., Anaya, L. C., & Romero, D. V. (2017). Caracterización química y evaluación de la actividad antifúngica del aceite esencial foliar de *Lippia alba* contra *Colletotrichum gloeosporioides*. *Revista peruana de biología*, 24(2), 211-216.

Corralo, D. S., de las Heras-Alonso, M. E., & Acebes, L. O. (2014). Infecciones cutáneas. *Medicine*, 11(47), 2755-2763.

da Silva, A. P., Silva, N. D. F., Andrade, E. H. A., Gratieri, T., Setzer, W. N., Maia, J. G. S., & da Silva, J. K. R. (2017). Tyrosinase inhibitory activity, molecular docking studies and antioxidant potential of chemotypes of *Lippia origanoides* (Verbenaceae) essential oils. *Plos One*, 12(5), 1-17.

De Albuquerque, U. P., De Medeiros, P. M., De Almeida, A. L. S., Monteiro, J. M., Neto, E. M. D. F. L., de Melo, J. G., & Dos Santos, J. P. (2007). Medicinal plants of the caatinga (semi-arid) vegetation of NE Brazil: a quantitative approach. *Journal of Ethnopharmacology*, 114(3), 325-354.

de Almeida, W. S., de Lima, S. G., Barreto, H. M., de Sousa Andrade, L. M., Fonseca, L., Sobrinho, C. A., Santos, A. R. B., & Muratori, M. C. S. (2018). Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil of *Lippia lasiocalycina* Cham. (Verbenaceae). *Industrial Crops and Products*, 125, 236-240.

de Farias, E. M. F. G., Ximenes, R. M., Magalhães, L. P. M., Chiappeta, A. A., & de Albuquerque, J. F. C. (2012). Antifungal activity of *Lippia sidoides* Cham. (Verbenaceae) against clinical isolates of *Candida* species. *Journal of Herbal Medicine*, 2(3), 63-67.

de Melo, J. O., Bitencourt, T. A., Fachin, A. L., Cruz, E. M. O., de Jesus, H. C. R., Alves, P. B., Arrigoni-Blank, M. F., Franca, S. C., Belebony, R. O., Fernandes, R. P. M., Blank, A. F., & Scher, R. (2013). Antidermatophytic and antileishmanial activities of essential oils from *Lippia gracilis* Schauer genotypes. *Acta Tropica*, 128(1), 110-115.

de Moraes, S. R., Oliveira, T. L. S., de Oliveira, L. P., Tresvenzol, L. M. F., da Conceição, E. C., Rezende, M. H., Fluza, T. S., Costa, E. A., Ferri, P. H., & de Paula, J. R. (2016). Essential oil composition, antimicrobial and pharmacological activities of

Lippia sidoides Cham. (Verbenaceae) from Sao Goncalo do Abaete, Minas Gerais, Brazil. *Pharmacognosy magazine*, 12(48), 262-270.

de Oliveira, F. P. D., Lima, E. D. O., Júnior, J. P. S., Souza, E. L. D., Santos, B. H. C., & Barreto, H. M. (2006). Effectiveness of *Lippia sidoides* Cham. (Verbenaceae) essential oil in inhibiting the growth of *Staphylococcus aureus* strains isolated from clinical material. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 16(4), 510-516.

de Santana, B. F., Voeks, R. A., & Funch, L. S. (2016). Ethnomedicinal survey of a maroon community in Brazil's Atlantic tropical forest. *Journal of Ethnopharmacology*, 181, 37-49.

de Souza, L. I. O., Bezzera-Silva, P. C., Navarro, D. M. D. A. F., da Silva, A. G., dos Santos Correia, M. T., da Silva, M. V., & de Figueiredo, R. C. B. Q. (2017a). The chemical composition and trypanocidal activity of volatile oils from Brazilian Caatinga plants. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 96, 1055-1064.

de Souza, R. C., da Costa, M. M., Baldisserotto, B., Heinzmann, B. M., Schmidt, D., Caron, B. O., & Copatti, C. E. (2017b). Antimicrobial and synergistic activity of essential oils of *Aloysia triphylla* and *Lippia alba* against *Aeromonas* spp. *Microbial Pathogenesis*, 113, 29-33.

Di Stasi, L. C., Oliveira, G. P., Carvalhaes, M. A., Queiroz-Junior, M., Tien, O. S., Kakinami, S. H., & Reis, M. S. (2002). Medicinal plants popularly used in the Brazilian Tropical Atlantic Forest. *Fitoterapia*, 73(1), 69-91.

Filho, J. G. S., Melo, J. G., Saraiva, A. M., Gonçalves, A. M., Psiottano, M. N. C., & Xavier, H. S. (2006). Antimicrobial activity and phytochemical profile from the roots of *Lippia alba* (Mill.) NE Brown. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 16(4), 506-509.

Foro de las Sociedades Respiratorias Internacionales. El impacto global de la Enfermedad Respiratoria – Segunda edición. México, Asociación Latinoamericana de Tórax, 2017.

Freires, I. A., Denny, C., Benso, B., De Alencar, S. M., & Rosalen, P. L. (2015). Antibacterial activity of essential oils and their isolated constituents against cariogenic bacteria: a systematic review. *Molecules*, 20(4), 7329-7358.

Gadisa, E., & Tadesse, E., (2021). Antimicrobial activity of medicinal plants used for urinary tract infections in pastoralist community in Ethiopia. *BMC Complementary Medicine and Therapies*, 21(1), 1-9.

Gallegos-Zurita, M., (2016). Las plantas medicinales: principal alternativa para el cuidado de la salud, en la población rural de Babahoyo, Ecuador. *Anales de la Facultad de Medicina*, 77(4), 327-332.

García, A. Á., & Carril, E. P. U. (2009). Metabolismo secundario de plantas. *Reduca (Biología)*, 2(3), 119-145.

Ghasempour, M., Omran, S. M., Moghadamnia, A. A., & Shafiee, F. (2016). Effect of aqueous and ethanolic extracts of *Lippia citriodora* on candida albicans. *Electronic Physician*, 8(8), 2752-2758.

Glamočlija, J., Soković, M., Tešević, V., Linde, G. A., & Colauto, N. B. (2011). Chemical characterization of *Lippia alba* essential oil: an alternative to control green molds. *Brazilian Journal of Microbiology*, 42, 1537-1546.

Gomes, A. F., Almeida, M. P., Leite, M. F., Schwaiger, S., Stuppner, H., Halabalaki, M., Amaral, J. G., & David, J. M. (2019). Seasonal variation in the chemical composition of two chemotypes of *Lippia alba*. *Food Chemistry*, 273, 186-193.

Gomes, G. A., de Oliveira Monteiro, C. M., Senra, T. D. O. S., Zeringota, V., Calmon, F., da Silva Matos, R., Daemon, E., da Silva Gois, R. W., Santiago, G. M. P. & de Carvalho, M. G. (2012). Chemical composition and acaricidal activity of essential oil from *Lippia sidoides* on larvae of *Dermacentor nitens* (Acari: Ixodidae) and larvae and engorged females of *Rhipicephalus microplus* (Acari: Ixodidae). *Parasitology Research*, 111(6), 2423-2430.

Gómez-Sequeda, N., Cáceres, M., Stashenko, E. E., Hidalgo, W., & Ortiz, C. (2020). Antimicrobial and Antibiofilm Activities of Essential Oils against *Escherichia coli* O157: H7 and Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). *Antibiotics*, 9(11), 1-18.

Gonçalves, F. J. T., Barbosa, F. G., Lima, J. S., Coutinho, I. B. L., Oliveira, F. C., Rocha, R. R., & Andrade, M. (2016). Atividade antagonista do óleo essencial de *Lippia alba* (Mill.) NE Brown (Verbenaceae) sobre *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White) Chitwood. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, 18(1), 149-156.

Guimarães, L. G. D. L., Cardoso, M. D. G., Souza, R. M. D., Zacaroni, A. B., & Santos, G. R. D. (2014). Óleo essencial de *Lippia sidoides* nativas de Minas Gerais: composição, estruturas secretoras e atividade antibacteriana. *Revista Ciência Agronômica*, 45, 267-275.

Gyllenhaal, C., Quinn, M. L., & Soejarto, D. D. (1986). Research on Colombian medicinal plants: roles and resources for plant taxonomists. *Caldasia*, 199-217.

Hernandes, C., Pina, E. S., Taleb-Contini, S. H., Bertoni, B. W., Cestari, I. M., Espanha, L. G., Varanda, E. A., Camilo, K. F. B., Martinez, E. Z., Franca, S. C. & Pereira, A. M. S. (2017). *Lippia origanoides* essential oil: an efficient and safe alternative to preserve food, cosmetic and pharmaceutical products. *Journal of Applied Microbiology*, 122(4), 900-910.

Hernández, A. (2009). Agentes biológicos. Enfermedades de la piel. *Instituto Nacional De Seguridad e Higiene En El Trabajo*, 10, 1-10.

Holetz, F. B., Pessini, G. L., Sanches, N. R., Cortez, D. A. G., Nakamura, C. V., & Dias Filho, B. P. (2002). Screening of some plants used in the Brazilian folk medicine for the treatment of infectious diseases. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 97, 1027-1031.

Ibañez, S. (2010). Infecciones cutáneas fúngicas y parasitarias. *Medicine*, 10(47), 3116-3122.

Ishkeh, S. R., Asghari, M., Shirzad, H., Alirezalu, A., & Ghasemi, G. (2019). Lemon verbena (*Lippia citrodora*) essential oil effects on antioxidant capacity and

phytochemical content of raspberry (*Rubus ulmifolius* subsp. *sanctus*). *Scientia Horticulturae*, 248, 297-304.

Jamila, F., & Mostafa, E. (2014). Ethnobotanical survey of medicinal plants used by people in Oriental Morocco to manage various ailments. *Journal of Ethnopharmacology*, 154(1), 76-87.

Júnior, A. Q. S., da Silva, D. S., Figueiredo, P. L. B., Sarrazin, S. L. F., Bouillet, L. E. M., de Oliveira, R. B., Maia, J. G. S., & Mourão, R. H. V. (2019). Seasonal and circadian evaluation of a citral-chemotype from *Lippia alba* essential oil displaying antibacterial activity. *Biochemical Systematics and Ecology*, 85, 35-42.

Kafoutchoni, K. M., Idohou, R., Egeru, A., Salako, K. V., Agbangla, C., Adomou, A. C., & Assogbadjo, A. E. (2018). Species richness, cultural importance, and prioritization of wild spices for conservation in the Sudano-Guinean zone of Benin (West Africa). *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 14(1), 1-30.

Lans, C. (2018). A review of the plant-based traditions of the Cocoa Panyols of Trinidad. *GeoJournal*, 83(6), 1425-1454.

Lara, V. M., Carregaro, A. B., Santurio, D. F., Sá, M. F. D., Santurio, J. M., & Alves, S. H. (2016). Antimicrobial susceptibility of *Escherichia coli* strains isolated from *Alouatta* spp. feces to essential oils. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2016.

Lazzarini, L. E. S., Bertolucci, S. K. V., Pacheco, F. V., dos Santos, J., Silva, S. T., de Carvalho, A. A., & Pinto, J. E. B. P. (2018). Quality and intensity of light affect *Lippia gracilis* Schauer plant growth and volatile compounds in vitro. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC)*, 135(3), 367-379.

Lima, T. A., Baptista, N. M. Q., de Oliveira, A. P. S., da Silva, P. A., de Gusmão, N. B., Correia, M. T. S., Napoleao, T. H., da Silva, M. V., & Paiva, P. M. G. (2021). Insecticidal activity of a chemotype VI essential oil from *Lippia alba* leaves collected at Caatinga and the major compound (1, 8-cineole) against *Nasutitermes corniger* and *Sitophilus zeamais*. *Pesticide Biochemistry and Physiology*, 177, 1-9.

Linde, J. H., Combrinck, S., Regnier, T. J. C., & Virijevic, S. (2010). Chemical composition and antifungal activity of the essential oils of *Lippia rehmannii* from South Africa. *South African Journal of Botany*, 76(1), 37-42.

Lisboa, C. F., Melo, E. C., Demuner, A. J., da Silva, L. C., Carneiro, A. P., & Coelho, A. P. F. (2020). Chemical composition of *Lippia origanoides* Kunt. and *Ocimum gratissimum* L. essential oils stored at -20° C. *Industrial Crops and Products*, 151, 112485.

López, N. M., Bustamante, G. Á., & Abad, A. A. (2008). *Plantas medicinales: guía para su uso en la atención primaria de la salud*. Corpus Editorial.

López-Villafranco, M., Aguilar-Contreras, A., Aguilar-Rodríguez, S., & Xolalpa-Molina, S. (2017). Las Verbenaceae empleadas como recurso herbolario en México: Una revisión etnobotánica-médica. *Polibotánica*, (44), 195-216.

Machado, M., Dinis, A. M., Salgueiro, L., Cavaleiro, C., Custódio, J. B., & Sousa, M. C. (2010). Anti-Giardia activity of phenolic-rich essential oils: effects of *Thymbra capitata*, *Origanum virens*, *Thymus zygis* subsp. *sylvestris*, and *Lippia graveolens* on trophozoites growth, viability, adherence, and ultrastructure. *Parasitology Research*, *106*(5), 1205-1215.

Machado, T. F., Nogueira, N. A. P., Pereira, R. D. C. A., Sousa, C. T. D., & Batista, V. V. (2014). The antimicrobial efficacy of *Lippia alba* essential oil and its interaction with food ingredients. *Brazilian Journal of Microbiology*, *45*(2), 699-705.

Magalhães, K. N., Guarniz, W. A. S., Sá, K. M., Freire, A. B., Monteiro, M. P., Nojosa, R. T., Bieski, I. G. C., Custódio, J. B., Balogun, S. O., & Bandeira, M. A. M. (2019). Medicinal plants of the Caatinga, northeastern Brazil: Ethnopharmacopeia (1980–1990) of the late professor Francisco José de Abreu Matos. *Journal of Ethnopharmacology*, *237*, 314-353.

Maroyi, A. (2017). *Lippia javanica* (Burm. f.) Spreng.: traditional and commercial uses and phytochemical and pharmacological significance in the African and Indian subcontinent. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, *2017*, 1-34.

Martínez-Natarén, D. A., Parra-Tabla, V., Ferrer-Ortega, M. M., & Calvo-Irabién, L. M. (2014). Genetic diversity and genetic structure in wild populations of Mexican oregano (*Lippia graveolens* HBK) and its relationship with the chemical composition of the essential oil. *Plant systematics and evolution*, *300*(3), 535-547.

Meira, M. R., Martins, E. R., & Fonseca, F. S. D. (2019). Chemical diversity of the volatiles of *Lippia rotundifolia* Cham. (Verbenaceae) in Minas Gerais, Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, *91*(1), 1-11.

Melo, C. R., Picanco, M. C., Santos, A. A., Santos, I. B., Pimentel, M. F., Santos, A. C., Blank, A. F., Araújo, A. P. A., Cristaldo, P. F., & Bacci, L. (2018). Toxicity of essential oils of *Lippia gracilis* chemotypes and their major compounds on *Diaphania hyalinata* and non-target species. *Crop Protection*, *104*, 47-51.

Mendes, S. S., Bomfim, R. R., Jesus, H. C. R., Alves, P. B., Blank, A. F., Estevam, C. S., Antonioli, A. R., & Thomazzi, S. M. (2010). Evaluation of the analgesic and anti-inflammatory effects of the essential oil of *Lippia gracilis* leaves. *Journal of Ethnopharmacology*, *129*(3), 391-397.

Mesa-Arango, A. C., Montiel-Ramos, J., Zapata, B., Durán, C., Betancur-Galvis, L., & Stashenko, E. (2009). Citral and carvone chemotypes from the essential oils of Colombian *Lippia alba* (Mill.) NE Brown: composition, cytotoxicity and antifungal activity. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, *104*(6), 878-884.

Mhlongo, L. S., & Van-Wyk, B. E. (2019). Zulu medicinal ethnobotany: New records from the Amandawe area of KwaZulu-Natal, South Africa. *South African Journal of Botany*, *122*, 266-290.

Molina, S. A. (2007). Metabolitos secundarios de *Lippia graveolens* (oregano mexicano) [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México] eTESIUNAM.

Moraga-Llop, F. A., & Martínez-Roig, A. (2012). Enfermedades bacterianas de la piel. *Pediatría Integral*, 16(3), 235-43.

Mota, A. P. P., Dantas, J. C. P., & Frota, C. C. (2018). Antimicrobial activity of essential oils from *Lippia alba*, *Lippia sidoides*, *Cymbopogon citrates*, *Plectranthus amboinicus*, and *Cinnamomum zeylanicum* against *Mycobacterium tuberculosis*. *Ciência Rural*, 48(6), 1-9.

Muthu, C., Ayyanar, M., Raja, N., & Ignacimuthu, S. (2006). Medicinal plants used by traditional healers in Kancheepuram District of Tamil Nadu, India. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 2(1), 1-10.

Nascimento, A. M. D., Maia, T. D. S., Soares, T. E. S., Menezes, L. R. A., Scher, R., Costa, E. V., Cavalcanti, S. C. H., & La Corte, R. (2017). Repellency and larvicidal activity of essential oils from *Xylopia laevigata*, *Xylopia frutescens*, *Lippia pedunculosa*, and their individual compounds against *Aedes aegypti* Linnaeus. *Neotropical Entomology*, 46(2), 223-230.

Nergard, C. S., Ho, T. P. T., Diallo, D., Ballo, N., Paulsen, B. S., & Nordeng, H. (2015). Attitudes and use of medicinal plants during pregnancy among women at health care centers in three regions of Mali, West-Africa. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 11(1), 1-11.

Neto, A. C., Netto, J. C., Pereira, P. S., Pereira, A. M., Taleb-Contini, S. H., França, S. C., Marques, M. O. M. & Belebony, R. O. (2009). The role of polar phytocomplexes on anticonvulsant effects of leaf extracts of *Lippia alba* (Mill.) NE Brown chemotypes. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 61(7), 933-939.

Oliveira, G. T., Ferreira, J. M. S., Rosa, L. H., Siqueira, E. P. D., Johann, S., & Lima, L. A. R. D. S. (2014). In vitro antifungal activities of leaf extracts of *Lippia alba* (Verbenaceae) against clinically important yeast species. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 47, 247-250.

Oliveira, D. R., Leitao, G. G., Santos, S. S., Bizzo, H. R., Lopes, D., Alviano, C. S., Alviano, D. S. & Leitao, S. G. (2006). Ethnopharmacological study of two *Lippia* species from Oriximiná, Brazil. *Journal of Ethnopharmacology*, 108(1), 103-108.

Oliveira, D. R., Leitao, G. G., Bizzo, H. R., Alviano, D. S., Alviano, C. S., & Leitão, S. G. (2007). Chemical and antimicrobial analyses of essential oil of *Lippia organoides* HBK. *Food Chemistry*, 101(1), 236-240.

Oliveira, V. C., Moura, D. M., Lopes, J. A., de Andrade, P. P., da Silva, N. H., & Figueiredo, R. C. (2009). Effects of essential oils from *Cymbopogon citratus* (DC) Stapf., *Lippia sidoides* Cham., and *Ocimum gratissimum* L. on growth and ultrastructure of *Leishmania chagasi* promastigotes. *Parasitology Research*, 104(5), 1053-1059.

Oliveira, G. L. D., Oliveira, A. F. M. D., & Andrade, L. D. H. C. (2010). Plantas medicinais utilizadas na comunidade urbana de Muribeca, Nordeste do Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 24(2), 571-577.

Olivero-Verbel, J., Barreto-Maya, A., Bertel-Sevilla, A., & Stashenko, E. E. (2014). Composition, anti-quorum sensing and antimicrobial activity of essential oils from *Lippia alba*. *Brazilian Journal of Microbiology*, 45(3), 759-767.

Organización Mundial de la Salud (OMS, 2015). Informe de la OMS señala que los niños menores de 5 años representan casi un tercio de las muertes por enfermedades de transmisión alimentaria.

Organización Mundial de la Salud (OMS, 2017). La OMS publica la lista de las bacterias para las que se necesitan urgentemente nuevos antibióticos.

Ortega-Nieblas, M., Robles-Burgueño, M., Acedo-Félix, E., González-León, A., Morales-Trejo, A., & Vázquez-Moreno, L. (2011). Chemical composition and antimicrobial activity of oregano (*Lippia palmeri* S. WATS) essential oil. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 34(1), 11-17.

Ospina, J. D., Tovar, C. D. G., Flores, J. C. M., & Orozco, M. S. S. (2016). Relationship between refractive index and thymol concentration in essential oils of *Lippia origanoides* Kunth. *Chilean Journal of Agricultural & Animal Sciences (ex Agro-Ciencia)*, 32(2), 127-133.

Palomo, J. G., Balbín, J. A., Blanco, J. P., & Benito, M. S. (2010). Enfermedades infecciosas. Concepto. Clasificación. Aspectos generales y específicos de las infecciones. Criterios de sospecha de enfermedad infecciosa. Pruebas diagnósticas complementarias. Criterios de indicación. *Medicine*, 10(49), 3251.

Parra-Garcés, M. I., Caroprese-Araque, J. F., Arrieta-Prieto, D., & Stashenko, E. (2010). Morfología, anatomía, ontogenia y composición química de metabolitos secundarios en inflorescencias de *Lippia alba* (Verbenaceae). *Revista de Biología Tropical*, 58(4), 1533-1548.

Pascual, M. E., Slowing, K., Carretero, E., Mata, D. S., & Villar, A. (2001). *Lippia*: traditional uses, chemistry and pharmacology: a review. *Journal of Ethnopharmacology*, 76(3), 201-214.

Peschiutta, M. L., Arena, J. S., Ramirez Sanchez, A., Gomez Torres, E., Pizzolitto, R. P., Merlo, C., Zunino, M. P., Omarini, A. B., Dambolena, J. S., & Zygadlo, J. A. (2016). Effectiveness of Mexican oregano essential oil from the Dominican Republic (*Lippia graveolens*) against maize pests (*Sitophilus zeamais* and *Fusarium verticillioides*). *Agriscientia*, 33(2): 89-97.

Pierre, P. M., Sousa, S. M., Davide, L. C., Machado, M. A., & Viccini, L. F. (2011). Karyotype analysis, DNA content and molecular screening in *Lippia alba* (Verbenaceae). *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 83(3), 993-1006.

Pinto, C. D. P., Rodrigues, V. D., Pinto, F. D. P., Pinto, R. D. P., Uetanabaro, A. P. T., Pinheiro, C. S. R., Gadea, S. F. M., Silva, T. R. S., & Lucchese, A. M. (2013). Antimicrobial activity of *Lippia* species from the Brazilian semiarid region traditionally used as antiseptic and anti-infective agents. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2013.

Porfírio, E. M., Melo, H. M., Pereira, A. M. G., Cavalcante, T. T. A., Gomes, G. A., Carvalho, M. G. D., Costa, R. A., & Júnior, F. E. A. C. (2017). In vitro antibacterial and antibiofilm activity of *Lippia alba* essential oil, citral, and carvone against *Staphylococcus aureus*. *The Scientific World Journal*, 2017.

Queiroz, M. R. A., Almeida, A. C., Andrade, V. A., Lima, T. S., Martins, E. R., Figueiredo, L. S., & Careli, R. T. (2014). Avaliação da atividade antibacteriana do óleo essencial de *Lippia origanoides* frente à *Staphylococcus* sp. isolados de alimentos de origem animal. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, 16(3), 737-743.

Quintero, W. L., Moreno, E. M., Pinto, S. M. L., Sanabria, S. M., Stashenko, E., & García, L. T. (2021). Immunomodulatory, Trypanocide, and Antioxidant Properties of Essential Oil Fractions of *Lippia alba* (Verbenaceae). *BMC: Complementary Medicine and Therapies*, 21(187), 1-16.

Rajalakshmi, S., Vijayakumar, S. & Arulmozhi, P. (2019). Ethnobotanical survey of medicinal plants in Thanjavur and its surrounding (Tamil Nadu-India). *Acta Ecologica Sinica*, 39(5), 380-397.

Rentería, P. M., Herrera, R. R., Aguilar, C. N., & Nevárez-Moorillón, G. V. (2014). Microbiological Effect of Fermented Mexican Oregano (*Lippia berlandieri* Schauer) Waste. *Waste and Biomass Valorization*, 5(1), 57-63.

Reyes-Jurado, F., Cervantes-Rincón, T., Bach, H., López-Malo, A., & Palou, E. (2019). Antimicrobial activity of Mexican oregano (*Lippia berlandieri*), thyme (*Thymus vulgaris*), and mustard (*Brassica nigra*) essential oils in gaseous phase. *Industrial Crops and Products*, 131, 90-95.

Ribeiro, R. V., Bieski, I. G. C., Balogun, S. O., & de Oliveira Martins, D. T. (2017). Ethnobotanical study of medicinal plants used by Ribeirinhos in the North Araguaia microregion, Mato Grosso, Brazil. *Journal of Ethnopharmacology*, 205, 69-102.

Ribeiro, F. P., de Oliveira, M. S., Feitosa, A. O., Marinho, P. S. B., Marinho, A. M. R., Andrade, E. H. A., & Ribeiro, A. F. (2021). Chemical Composition and Antibacterial Activity of the *Lippia origanoides* Kunth Essential Oil from the Carajás National Forest, Brazil. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2021.

Rodrigues, A. P., & Andrade, L. H. C. (2014). Levantamento etnobotânico das plantas medicinais utilizadas pela comunidade de Inhamã, Pernambuco, Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, 16(3), 721-730.

Romanus, P. C., Mendes, F. R., & de Araújo Carlini, E. (2018). Factors affecting the use of medicinal plants by migrants from rural areas of Brazilian Northeast after moving to a metropolitan region in Southeast of Brazil. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 14(1), 1-25.

Rubio-Ortega, A., Travieso-Novelles, M. D. C., Riverón-Alemán, Y., Martínez-Vasallo, A., Peña-Rodríguez, J., Espinosa-Castaño, I., & Pino-Pérez, O. (2018). Actividad antibacteriana de aceites esenciales de plantas cultivadas en Cuba sobre cepas de *Salmonella enterica*. *Revista de Salud Animal*, 40(3), 1-10.

Samba, N., Aitfella-Lahlou, R., Nelo, M., Silva, L., Rocha, P., & Rodilla, J. M. L. (2021). Chemical Composition and Antibacterial Activity of *Lippia multiflora* Moldenke Essential Oil from Different Regions of Angola. *Molecules*, 26(1), 1-28.

Sánchez, D. O. S., Najera, G. L. A., Rivera, I. L., Ramírez, O. D., Cisneros, M. V., & García, V. M. N. (2009). Antimicrobial activity of medicinal plants from the Huautla Sierra Biosphere Reserve in Morelos (México). *Polibotánica*, (28), 213-225.

Santos, A. C. B., Nunes, T. S., Coutinho, T. S., & Silva, M. A. P. (2015). Uso popular de espécies medicinais da família Verbenaceae no Brasil. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, 17(4), 980-991.

Santos, N. O. D., Pascon, R. C., Vallim, M. A., Figueiredo, C. R., Soares, M. G., Lago, J. H. G., & Sartorelli, P. (2016). Cytotoxic and antimicrobial constituents from the essential oil of *Lippia alba* (Verbenaceae). *Medicines*, 3(3), 1-9.

Santos, M. M., Peixoto, A. R., Pessoa, E. D. S., Nepa, H. B. D. S., Paz, C. D. D., & Souza, A. V. V. D. (2014). Estudos dos constituintes químicos e atividade antibacteriana do óleo essencial de *Lippia gracilis* a *Xanthomonas campestris* pv. *viticola* "in vitro". *Summa Phytopathologica*, 40(3), 277-280.

Santurio, D. F., Costa, M. M. D., Maboni, G., Cavalheiro, C. P., Sá, M. F. D., Dal Pozzo, M., Alves, S. H., & Fries, L. L. M. (2011). Atividade antimicrobiana de óleos essenciais de condimentos frente a amostras de *Escherichia coli* isoladas de aves e bovinos. *Ciência Rural*, 41(6), 1051-1056.

Saraiva, A. G. Q., Saraiva, G. D., Albuquerque, R. L., Nogueira, C. E. S., Teixeira, A. M. R., Lima, L. B., Cruz, B. G., & de Sousa, F. F. (2020). Chemical analysis and vibrational spectroscopy study of essential oils from *Lippia sidoides* and of its major constituent. *Vibrational Spectroscopy*, 110, 103-111.

Sarrazin, S. L. F., da Silva, L. A., de Assunção, A. P. F., Oliveira, R. B., Calao, V. Y., da Silva, R., Stashenko, E. E., Maia, J. G. S., & Mourão, R. H. V. (2015). Antimicrobial and seasonal evaluation of the carvacrol-chemotype oil from *Lippia organoides* kunth. *Molecules*, 20(2), 1860-1871.

Sarrazin, S. L. F., Oliveira, R. B., Barata, L. E. S., & Mourão, R. H. V. (2012). Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil of *Lippia grandis* Schauer (Verbenaceae) from the western Amazon. *Food Chemistry*, 134(3), 1474-1478.

Shirinda, H., Leonard, C., Candy, G., & Van Vuuren, S. (2019). Antimicrobial activity and toxicity profile of selected southern African medicinal plants against neglected gut pathogens. *South African Journal of Science*, 115(11-12), 1-10.

Silva, S. G., de Oliveira, M. S., Cruz, J. N., da Costa, W. A., da Silva, S. H. M., Maia, A. A. B., de Souza, R. L., Junior, R. N. C., & Andrade, E. H. A. (2021). Supercritical CO₂ extraction to obtain *Lippia thymoides* Mart. & Schauer (Verbenaceae) essential oil rich in thymol and evaluation of its antimicrobial activity. *The Journal of Supercritical Fluids*, 168, 1-8.

Silva, V. A., Freitas, A. F. R., Pereira, M. S. V., Júnior, J. P. S., Pereira, A. V., & Higino, J. S. (2010). Avaliação in vitro da atividade antimicrobiana do extrato da *Lippia sidoides* Cham. sobre isolados biológicos de *Staphylococcus aureus*. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, 12(4), 452-455.

Soares, I. H., Loreto, É. S., Rossato, L., Mario, D. N., Venturini, T. P., Baldissera, F., Santurio, J. M., & Alves, S. H. (2015). In vitro activity of essential oils extracted from

condiments against fluconazole-resistant and-sensitive *Candida glabrata*. *Journal de Mycologie Medicale*, 25(3), 213-217.

Soria, N., & Ramos, P. (2015). Uso de plantas medicinales en la atención primaria de salud en Paraguay: algunas consideraciones para su uso seguro y eficaz. *Memorias del Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud*, 13(2), 8-17.

Soria, N., Ramos, P., Viveros, G., Estigarribia, G., Ríos, P., & Ortíz, A. (2020). Etnobotánica y uso de plantas medicinales en unidades familiares de salud de Caaguazú, Paraguay. *Caldasia*, 42(2), 263-277.

Souza, D. S., Almeida, A. C., Andrade, V. A., Marcelo, N. A., Azevedo, I. L., Martins, E. R., & Figueiredo, L. S. (2015). Atividade antimicrobiana do óleo essencial de *Lippia organoides* e *Lippia rotundifolia* frente a enterobactérias isoladas de aves. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia*, 67, 940-944.

Souza, C. F., Baldissera, M. D., Bianchini, A. E., da Silva, E. G., Mourão, R. H. V., da Silva, L. V. F., Schmidt, D., Heinzmann, B. M. & Baldisserotto, B. (2018). Citral and linalool chemotypes of *Lippia alba* essential oil as anesthetics for fish: a detailed physiological analysis of side effects during anesthetic recovery in silver catfish (*Rhamdia quelen*). *Fish Physiology and Biochemistry*, 44(1), 21-34.

Souza, C. F., Baldissera, M. D., Salbego, J., Lopes, J. M., Vaucher, R. D. A., Mourão, R. H. V., Caron, B. O., Heinzmann, B. M., da Silva, L. V. F. & Baldisserotto, B. (2017). Physiological responses of *Rhamdia quelen* (Siluriformes: Heptapteridae) to anesthesia with essential oils from two different chemotypes of *Lippia alba*. *Neotropical Ichthyology*, 15(1), 1-10.

Souza, C. F., Descovi, S., Baldissera, M. D., Bertolin, K., Bianchini, A. E., Mourão, R. H. V., Schmidt, D., Heinzmann, B. M., Antoniazzi, A., Baldisserotto, B., & Martinez-Rodríguez, G. (2019). Involvement of HPI-axis in anesthesia with *Lippia alba* essential oil citral and linalool chemotypes: gene expression in the secondary responses in silver catfish. *Fish physiology and biochemistry*, 45(1), 155-166.

Stashenko, E. E., Jaramillo, B. E., & Martínez, J. R. (2004). Comparison of different extraction methods for the analysis of volatile secondary metabolites of *Lippia alba* (Mill.) NE Brown, grown in Colombia, and evaluation of its in vitro antioxidant activity. *Journal of Chromatography A*, 1025(1), 93-103.

Stashenko, E. E., Martínez, J. R., Ruíz, C. A., Arias, G., Durán, C., Salgar, W., & Cala, M. (2010). *Lippia organoides* chemotype differentiation based on essential oil GC-MS and principal component analysis. *Journal of Separation Science*, 33(1), 93-103.

Tadeg, H., Mohammed, E., Asres, K., & Gebre-Mariam, T. (2005). Antimicrobial activities of some selected traditional Ethiopian medicinal plants used in the treatment of skin disorders. *Journal of Ethnopharmacology*, 100(1-2), 168-175.

Tatsadjieu, N. L., Dongmo, P. J., Ngassoum, M. B., Etoa, F. X., & Mbofung, C. M. F. (2009). Investigations on the essential oil of *Lippia rugosa* from Cameroon for its potential use as antifungal agent against *Aspergillus flavus* Link ex. Fries. *Food Control*, 20(2), 161-166.

Tavares, E. S., Julião, L. S., Lopes, D., Bizzo, H. R., Lage, C. L. S., & Leitão, S. G. (2005). Análise do óleo essencial de folhas de três quimiotipos de *Lippia alba* (Mill.) NE Br.(Verbenaceae) cultivados em condições semelhantes. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 15(1), 1-5.

Tavares, L. S., de Souza, V. C., Nunes, V. S., Silva, O. N., de Souza, G. T., Marques, L. F., Goliatt, P. V. Z. C., Viccini, L. F., Franco, O. L., & Santos, M. O. (2020). Antimicrobial peptide selection from *Lippia* spp leaf transcriptomes. *Peptides*, 129, 1-8.

Teka, A., Rondevaldova, J., Asfaw, Z., Demissew, S., Van Damme, P., Kokoska, L., & Vanhove, W. (2015). In vitro antimicrobial activity of plants used in traditional medicine in Gurage and Silti Zones, south central Ethiopia. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 15(1), 1-7.

Tomazoni, E. Z., Pansera, M. R., Pauletti, G. F., Moura, S., Ribeiro, R. T., & Schwambach, J. (2016). In vitro antifungal activity of four chemotypes of *Lippia alba* (Verbenaceae) essential oils against *Alternaria solani* (Pleosporaceae) isolates. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 88(2), 999-1010.

Van Vuuren, S., & Muhlarhi, T. (2017). Do South African medicinal plants used traditionally to treat infections respond differently to resistant microbial strains?. *South African Journal of Botany*, 112, 186-192.

Vázquez-Sánchez, D., Galvão, J. A., Ambrosio, C. M., Gloria, E. M., & Oetterer, M. (2018a). Single and binary applications of essential oils effectively control *Listeria monocytogenes* biofilms. *Industrial Crops and Products*, 121, 452-460.

Vázquez-Sánchez, D., Galvão, J. A., Mazine, M. R., Gloria, E. M., & Oetterer, M. (2018b). Control of *Staphylococcus aureus* biofilms by the application of single and combined treatments based in plant essential oils. *International journal of food microbiology*, 286, 128-138.

Velasco, M. L. (2010). Infecciones cutáneas bacterianas y víricas. *Medicine*, 10(47), 3107-3115.

Veras, H. N. H., Rodrigues, F. F. G., Botelho, M. A., Menezes, I. R. A. D., Coutinho, H. D. M., & Da Costa, J. G. M. (2014). Antimicrobial effect of *Lippia sidoides* and thymol on *Enterococcus faecalis* biofilm of the bacterium isolated from root canals. *The Scientific World Journal*, 2014.

Vicuña, G. C., Stashenko, E. E., & Fuentes, J. L. (2010). Chemical composition of the *Lippia organoides* essential oils and their antigenotoxicity against bleomycin-induced DNA damage. *Fitoterapia*, 81(5), 343-349.

Vijayakumar, S., Yabesh, J. M., Prabhu, S., Manikandan, R., & Muralidharan, B. (2015). Quantitative ethnomedicinal study of plants used in the Nelliampathy hills of Kerala, India. *Journal of Ethnopharmacology*, 161, 238-254.

Viljoen, A. M., Subramoney, S. V., Van Vuuren, S. F., Başer, K. H. C., & Demirci, B. (2005). The composition, geographical variation and antimicrobial activity of *Lippia javanica* (Verbenaceae) leaf essential oils. *Journal of Ethnopharmacology*, 96(1-2), 271-277.

Wani, A. R., Yadav, K., Khursheed, A., & Rather, M. A. (2021). An updated and comprehensive review of the antiviral potential of essential oils and their chemical constituents with special focus on their mechanism of action against various influenza and coronaviruses. *Microbial Pathogenesis*, 1-14.

York, T., De Wet, H., & Van Vuuren, S. F. (2011). Plants used for treating respiratory infections in rural Maputaland, KwaZulu-Natal, South Africa. *Journal of Ethnopharmacology*, 135(3), 696-710.

Zamora, C. M. P., Torres, C. A., & Nuñez, M. B. (2018). Antimicrobial activity and chemical composition of essential oils from Verbenaceae species growing in South America. *Molecules*, 23(3), 1-21.

Zillo, R. R., da Silva, P. P. M., de Oliveira, J., da Glória, E. M., & Spoto, M. H. F. (2018). Carboxymethylcellulose coating associated with essential oil can increase papaya shelf life. *Scientia Horticulturae*, 239, 70-77.