

Plantas aromáticas posiblemente útiles contra el SARS-CoV-2 (Covid-19)

Aromatic plants possibly useful against SARS-CoV-2 (Covid-19)

Ana Sofhia Leos-Malagon¹, Rubén Dario Saavedra-Cruz², Ezequiel Viveros-Valdez^{3*}

¹Estudiante de Médico Cirujano y Partero. Universidad Autónoma de Nuevo León. Facultad de Medicina. Monterrey, Nuevo León, México. ana.leosmgn@uanl.edu.mx,

²Estudiante de Licenciado en Biotecnología Genómica. Universidad Autónoma de Nuevo León. Facultad de Ciencias Biológicas. San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México. ruben.saavedracr@uanl.edu.mx,

³Docente. Universidad Autónoma de Nuevo León. Facultad de Ciencias Biológicas. San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México. jose.viverosvld@uanl.edu.mx.

*Autor para correspondencia: jose.viverosvld@uanl.edu.mx

Received/Recibido: 07/28/2020 Accepted/Aceptado: 08/15/2020 Published/Publicado: 10/09/2020 DOI: 10.5281/zenodo.4406779

Resumen

Las plantas aromáticas han sido ampliamente utilizadas en América Latina con fines terapéuticos y culinarios; diversos estudios han demostrado el efecto benéfico que tienen en el tratamiento de enfermedades respiratorias. Por lo cual, en este trabajo se analiza el potencial de algunas plantas aromáticas utilizadas en la región para el tratamiento del nuevo síndrome respiratorio agudo severo provocado por el coronavirus 2 (SARS-CoV-2). Si bien se tiene una comprensión cada vez mayor de esta enfermedad, no se ha aprobado oficialmente ningún fármaco para el tratamiento ambulatorio. En este trabajo se describe un total de 18 especies aromáticas medicinales: 9 Lamiaceae, 5 Alliaceae y 4 Apiaceae, algunas de ellas poseen compuestos de naturaleza fenólica y terpénica que podrían inhibir la proliferación y diseminación del SARS-CoV-2, y por lo tanto ser investigadas para el tratamiento complementario del COVID-19.

Palabras clave: Plantas aromáticas, plantas medicinales, SARS-CoV-2, COVID-19

Abstract

Aromatic plants have been widely used in Latin America for therapeutic and culinary purposes; various studies have shown the beneficial effect they have in the treatment of respiratory diseases, for which reason this work analyzes the potential of some aromatic plants used in the region for the treatment of the new severe acute respiratory syndrome caused by coronavirus 2 (SARS-CoV-2). Although there is a growing understanding of this disease, no drug has been officially approved for outpatient treatment. In this work, a total of 18 medicinal aromatic species are described: 9 Lamiaceae, 5 Alliaceae and 4 Apiaceae, some of them possess phenolic and terpenoid compounds that could inhibit the proliferation and dissemination of SARS-CoV-2, and therefore be investigated for the complementary treatment of COVID-19.

Keywords: Aromatic plants, medicinal plants, SARS-CoV-2, COVID-19

744

Introducción

Las plantas aromáticas desempeñan un papel importante en la mayoría de los países de América Latina, tanto por su valor folclórico y gastronómico, como por sus aportaciones en la económica regional y en la medicina tradicional. En México se han reportado alrededor de 3,100 especies de plantas medicinales, con exportaciones estimadas de 2,544 toneladas anuales valoradas en 3.3 millones de dólares (Ocampo, 2002). En particular, la importancia de la comercialización de plantas medicinales aromáticas radica en la amplia variedad de usos que pueden brindar al consumidor, sobre todo, cuando su destino final corresponde a la industria homeopática, de fitoterapia y/o de fitofármacos.

Las enfermedades infecciosas o contagiosas siguen siendo una de las causas más comunes de morbilidad y mortalidad en el mundo, con mayor impacto en los países en vías de

desarrollo, en estos países es habitual el uso de la medicina tradicional, en relación con esto, se estima que alrededor del 80% de la población mundial recurre a la medicina tradicional herbolaria para la atención primaria de la salud (De la Cruz-Jiménez y col., 2014). De la cual, las plantas aromáticas representan alrededor de un 0,7% (Fretes y col., 2010).

Por otro lado, en diciembre del año 2019 se presentaron en Wuhan (China) casos de neumonía relacionados al virus SARS-CoV-2. Este virus no fue asociado hasta el 7 de enero de 2020 como el agente causante de dicha infección dada en Wuhan (Bogoch y col., 2020). Desde el comienzo de la infección del SARS-CoV-2 hasta el día 23 julio del 2020 se han presentado una totalidad de 19,063,765 casos de Covid-19, y además teniendo una cifra de 714,994 muertes (Universidad Johns Hopkins, 2020).

En México el primer caso detectado de coronavirus fue en febrero, desde la primera infección hasta el día 6 de agosto de 2020 se han presentado una cantidad de 462,690 casos confirmados y 52,479 fallecimientos (Dirección General de Epidemiología, 2020: BBC News Mundo, 2020) En toda Latinoamérica los casos confirmados de coronavirus han sido de 5,678,593 y un total de 224,437 muertes por este virus (Universidad Johns Hopkins, 2020). Esta pandemia ocasionada por el SARS-CoV-2 ha ocasionado grandes gastos para su contención y tratamiento; únicamente en el mes de marzo en México se destinaron 23,920 millones de pesos mexicanos para la compra de material y equipamiento para los hospitales (Flores, 2020). Los países latinoamericanos están considerados como los de menor aporte económico ante la pandemia ya que en esta región solo se ha enfocado el 2,4% del PIB, mientras tanto en países con un capital mayor se ha registrado un gasto del 6.7% del PIB (Barría, 2020).

El reto que representa la pandemia del COVID-19 radica principalmente en su rápida propagación y a la ausencia de terapias ambulatorias efectivas. Por ello, después del brote de SARS-CoV, los investigadores y científicos han explorado dinámicamente diferentes extractos, fármacos y moléculas antivirales contra el SARS-CoV (REF). De hecho, tras el brote de SARS-CoV, muchos grupos comenzaron a buscar agentes anti-coronavirus, incluidos algunos compuestos naturales y extractos fitoquímicos que existen en las medicinas tradicionales a base de hierbas [REF], por lo que diversos grupos de investigación a nivel global han visto en la medicina tradicional una fuente de posibles compuesto que podrían servir como medicamentos (UI-Qamar y col., 2020).

El presente estudio tiene como objetivo documentar plantas aromáticas utilizadas en Latinoamérica con posible potencial para el tratamiento complementario del COVID-19.

Materiales y métodos

En esta investigación se realizó una búsqueda sistemática en las bases de datos PubMed, Scopus, Google Scholar y Scielo para encontrar artículos que aborden el uso de plantas aromáticas medicinales, con énfasis en el tratamiento de enfermedades respiratorias, así como el contenido de compuestos fenólicos y terpénicos. La búsqueda se llevó a cabo hasta julio de 2020. La información obtenida se organizó con el fin de identificar las especies, su uso tradicional y algunos compuestos químicos reportados con potencial efecto contra el SARS-CoV-2. Las palabras utilizadas para su búsqueda en inglés y español fueron: plantas aromáticas+medicinales+enfermedades respiratorias+COVID+SARS.

Resultados y discusión

Los coronavirus causan infecciones respiratorias que pueden ir desde el resfriado común hasta enfermedades como el síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS) y el síndrome respiratorio agudo severo (SRAS o SARS por sus siglas en inglés). La reciente pandemia del nuevo virus SARS-CoV-2 ha destacado la importancia de la búsqueda de tratamientos efectivos para esta enfermedad. Las plantas aromáticas se han utilizado principalmente en forma de aceites esenciales

para una amplia variedad de aplicaciones, que van desde la higiene personal, masajes terapéuticos e incluso la práctica médica, sin embargo su uso no se limita solo a los aceites, una gran cantidad se utilizan con fines culinarios, rituales folclóricos y la preparación de tés herbales (Gandhi y col., 2015). En este artículo se describen plantas aromáticas con potencial para su uso contra la enfermedad de COVID-19. En la Tabla 1 se muestran 18 especies aromáticas utilizadas en Latinoamérica para el tratamiento de padecimientos respiratorios; se optó por describir únicamente aquellas familias botánicas que contaran con al menos cuatro géneros distintos. La mayor cantidad corresponde a la familia de las Lamiaceae con nueve reportes, seguida de cinco para Alliaceae y cuatro Apiaceae.

Ya se ha demostrado el efecto terapéutico de diversas plantas aromáticas en el tratamiento de enfermedades respiratorias, principalmente de la familia Lamiaceae como *Mentha piperita*, *Origanum syriacum*, *Salvia fruticosa* y *Rosmarinus officinalis* (Ben-Arye y col., 2011).

Dentro de los compuestos químicos presentes en las plantas aromáticas destacan los terpenoides, que son una diversa clase de compuestos orgánicos derivados del isopreno (o 2-metilbuta-1,3-dieno), siendo los mono, sesqui y diterpenos los más abundantes en los aceites esenciales y responsables de su aroma (Tetali, 2019), entre ellos encontramos al mentol, eugenol, carvacrol, pulegona, limoneno y pineno como los más abundantes en las especies analizadas (Tabla 2). Ya se ha demostrado el efecto antiviral de monoterpenos como el eugenol, que inhibió el virus ébola (Lane y col., 2019), el mentol que mostró efecto contra el virus coxsackievirus B (Taylor y col., 2020), y el carvacrol que inhibió al norovirus (Gilling y col., 2014), así mismo se ha reportado el efecto del monoterpeno linalool sobre la inflamación de las vías respiratorias y su efecto benéfico sobre la sobreproducción de moco en el asma alérgica, su efecto protector está estrechamente relacionado con la regulación de los mediadores inflamatorios MAPK/NF- κ B (Kim y col., 2019).

Mientras que a los terpenos se les ha relacionado mayormente con el olor y sabor agradable de las plantas aromáticas, a los compuestos fenólicos se les ha atribuido el efecto benéfico de su consumo en forma de té (Caleja y col., 2019). En las especies analizadas (Tabla 2) destaca la presencia de ácidos fenólicos como el cafeico, el rosmarínico y sus derivados, así como diversos flavonoides, principalmente de la kaempferol, luteolina, quercitina y sus derivados glicosilados.

Tabla 1. Plantas aromáticas utilizadas en América Latina para el tratamiento de enfermedades respiratorias.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Parte utilizada	Forma de uso	Uso medicinal	Referencias
Apiaceae	<i>Apium graveolens</i>	Apio	Semillas	Té	Dolores de garganta, dolores menstruales, combatir gastritis, tos, reprimir inflamación, problemas cardiovasculares, combatir enfermedades neurodegenerativas.	Pannek y col. (2018) Hedayati y col. (2019) Chonpathompikunlert y col. (2018)
Apiaceae	<i>Angelica spp</i>	Angelica	Tallos, hojas, raíz	Té	Resfriados, Inflamación, influenza, hepatitis, artritis, indigestión, tos, bronquitis crónica, cólicos, fiebre, dolores de cabeza, tifoidea, pleuritis, reumatismo, enfermedades en órganos urinarios, infecciones por bacterias y hongos.	Sarker y col. (2004)
Apiaceae	<i>Eryngium spp</i>	Hierba del sapo, cardón, perejil	Hojas y raíz	Té y Pomadas	Asma, inflamación, tos, cicatrizante, diarrea, disentería, amenorrea, hemorragias internas.	Paul y col. (2011) García y col. (1999)
Apiaceae	<i>Petroselinum crispum</i>	Perejil, apio, apio de piedras.	Raíz, hojas	Té	Catarros, reducción de la lesión gástrica inducida por el estrés, dolores de vejiga, inflamaciones por picaduras.	Akıncı y col. (2017) Bower y col. (2015)
Lamiaceae	<i>Clerodendrum spp</i>	Jazmincillo, volcameria, moste	Hojas, tallo, raíz	Té y Pomadas	Tos, infecciones de la piel dolores musculares, dolores de cabeza.	Shrivastava y col. (2007) Wang y col. (2018)
Lamiaceae	<i>Agastache mexicana</i>	Toronjil, toronjil blanco,	Hojas	Té	Gripe, bronquitis, tos, asma Inflamación, dolor abdominal, hipertensión, ansiedad.	Ventura y col. (2017) Navarrete y col. (2016) González y col. (2012) Hernández y col. (2009)
Lamiaceae	<i>Mentha spp</i>	Menta, hierbabuena	Hojas	Té	Gripe, bronquitis, tos, asma, Inflamación, dolor abdominal, ansiedad, insomnio .	Anwar F y col. (2019)
Lamiaceae	<i>Ocimum spp</i>	Albahaca	Hojas	Té	Gripe, asma, nflamaciones, diabetes, fiebre, dolor estomacal, conjuntivitis, infecciones en la piel.	Ruiz y col. (2019) Sánchez y col. (2000)
Lamiaceae	<i>Cunila spp</i>	Cordoncillo	Tallos y hojas	Té, inhalación de vapor	Tos, gripe, bronquitis.	Rojas y col. (2001)
Lamiaceae	<i>Hyptis spp</i>	Mastranzo, orégano cimarrón, mentastro de sabana	Hojas	Planta machacada	Bronquitis, tos, asma, Inflamaciones, quemaduras, diarrea, dolores reumáticos, dolores de cabeza o cuerpo, infecciones en la piel, malaria, úlceras.	Ekow y col. (2018) Barbosa y col. (1992) Kuhnt y col. (1995) Picking y col. (2013)
Lamiaceae	<i>Lamium album</i>	Ortiga blanca	Flores y hojas	Té y jarabes	Tos, diarrea, inflamaciones vaginales, hemorroides, faringitis, asma, quemaduras.	Czerwińska y col. (2018) Arefani y col. (2018) Czerwińska y col. (2017)
Lamiaceae	<i>Lavandula spp</i>	Lavanda	Flor y tallo	Té	Resfriados, gripe, tos, congestión nasal, ansiedad, depresión, inflamaciones, estrés, analgésico.	López y col. (2017) Aboutaleb y col. (2019) Hajhashemi y col. (2003)
Lamiaceae	<i>Hedeoma spp</i>	Poleo	Hojas y tallo	Té	Dolor de garganta, gripa ansiedad, estrés, analgésico,	Viveros-Valdez y col. (2008 y 2011)
Alliaceae	<i>Allium sativum</i>	Ajo	Bulbo	Extracto, Aceite, Capsula y Jarabe.	Gripe, congestión, tos, hipolipemiantea, , antihipertensiva, antimicrobiana ,antifungica, anticarcinogenia,	Ramírez y col. (2016) Sánchez Trávez (2015)
Alliaceae	<i>Allium cepa</i>	Cebolla	Bulbo	Ingesta del bulbo crudo, jugo, decoccion	Gripe, influenza, cáncer, antibacteriana, antihipertensiva e hipoglicemiante.	Cruz Suárez (2020). Villalobos y col. (2008)
Alliaceae	<i>Allium schoenoprasum</i>	Cebollín	Bulbo, hoja	Ingestion del bulbo, jugos con las hojas	Tos, dolor de garaganta, regulación y balance sanguíneo, antihipertensiva, antibacteriana, antifungica.	Gracia Suarez y col. (2013) Villalobos y col. (2008)
Alliaceae	<i>Allium ampeloprasum</i>	Puerro	Bulbo	Ingestion del bulbo	Catarro, tos, laxante, circulación sanginia, obesidad, infecciones urinarias.	Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural (2016) Villalobos y col. (2008)
Alliaceae	<i>Allium ascalonicum</i>	Chalota	Bulbo	Ingesta del bulbo crudo, jugo, decoccion	Gripe, tos, antioxidante, cáncer, colesterol y mejora la circulación sanguínea e infecciones	Escalante (2019)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2. Principales compuestos terpénicos y fenólicos reportados en algunas plantas aromáticas.

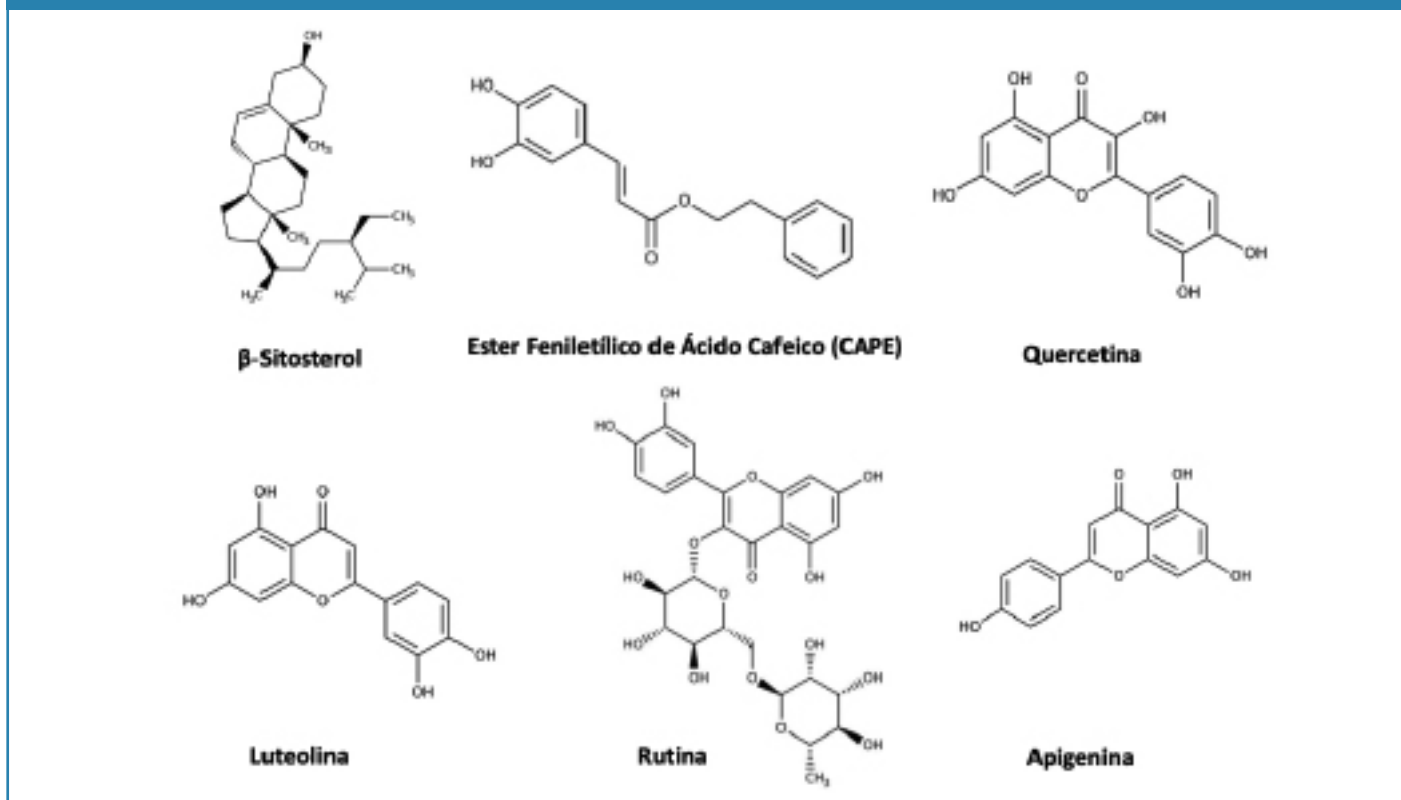
Familia	Nombre científico	Terpenos	Fenólicos	Referencias
Apiaceae	<i>Apium graveolens</i>	Linalool, D- limoneno, beta-pineno, beta-mirceno, beta-selineno, γ -terpeneno, limoneno, dihidrocarvona y carvona.	Apiina, luteolin, apigenina, ácido clorogénico, derivados glicosilados de luteolina y apigenina.	Hedayati y col. (2019) Sowbhagya y col. (2013) Kooti y col. (2017) Das y col. (2019) Liu y col. (2016)
Apiaceae	<i>Angelica spp</i>	α -terpineno, silvestreno, eremofileno, eugenol, α -cedreno, β -cedrene, humuleno, α -pineno, (e)- β -farneseno, α -bisabolol, δ -3-careno, 1-limoneno, γ -terpineno, eudesma-4(14), 11-diene, m-cimeno, β -sesquifelandreno, (+)-cicloisositiveno.	Ácido cafeico, umbelliferona, peucedanol, angelmarin.	Sarker y col. (2004) Ma y col. (2018)
Apiaceae	<i>Arracacia spp</i>	Osthol, suberosina, bencil alcohol, terpinen-4-ol, α -cadineno.	Derivados de ácido hidroxicinámico, ácido, ácidos clorogénico y cafeico y umbelliferona.	García y col. (2014) Pedreschi y col. (2011) Figueroa y col. (2007)
Apiaceae	<i>Eryngium spp</i>	β -pineno, mirceno, p-cimeno, limoneno (z)- β -ocimeno, δ -terpineneo, nonan-2-one, terpinolene, α -copaene, β -bourbonene, β -elemene, β -ylangeno, (e)- β -cariophylleno, δ -elemeno, trans- α -bergamoteno, (e)- β -farneseno, alloaromadendreno, α -humuleno, 4,5-di-epi-aristolocheno.	Ácido ferulico, clorogénicos, coumarico, sinapico, rutina, quercitina y derivados, luteolina, gnestein, kaempferol, isorhamnetin.	Paun y col. (2019) Medbouhi y col. (2019) Khaerunnisa y col. (2020) Peterson (2020) Narkhede y col. (2020) Silva y col. (2020)
Apiaceae	<i>Petroselinum crispum</i>	α -pineneo, sabineno, β -pineno, mirceneo-p, hellandreno, p-cimeno, β -fellandreno, (z)- β -ocimeno, (e)- β -ocimeno, γ -terpineno, terpinoleno, timol, cavacrol, eugenol.	Myristicina, apiole, elemicina.	Ascrizzi y col. (2018) Farzaei y col. (2013) Linde y col. (2016)
Lamiaceae	<i>Clerodendrum spp</i>	A-Amirina, β -amirina, optin, 3-epicarioptin, 16-hidroxi epicarioptin, clerodendrin A, B y C, clerodina, obtusifoliol, ácido oleanólico sammangaosido A, B, lupeol, ácido betulínico.	Acteosido, leucosceptosido A, isoacteosido, derivados de ácido cafeico, ácido ferúlico, verbascosida.	Shrivastava y col. (2007) Wang y col. (2018) Shrivastava y col. (2009) Brimson y col. (2019)
Lamiaceae	<i>Agastache mexicana</i>	D-limoneno, linalil anthranilato, estragola β -pineno, myrceno, p-cymeno, cis- β -ocimeno, linalool, 1,3,8-p-menthatrieno, mentona y derivados, isopulegona, verbenona, α -terpineol, citronellol, α -farneseno, derivados de cadineno.	Derivados glicosilados de acacetina, tilianina, hesperetina, apigenina, salvigenina, catequina, kaempferol, quercetina.	Navarrete y col. (2016) Najar y col. (2019) Zielińska y Matkowski (2014)
Lamiaceae	<i>Mentha spp</i>	Sabinena, α -pinena, piperitona, pulegona, carvono, carvrol.	Ácido cafeico y sus derivados, ácidos clorogénico, derivados glicosilados de apigenas y luteolina.	Anwar F y col. (2019) Marzouk y col (2018)
Lamiaceae	<i>Ocimum spp</i>	Acetato de borilo, α -elemeno, neral, mirtenal, α - and β -pinenos, camfeno, campesterol, stigmasterol, β -sitosterol.	Ácido rosamrinico, ácido cafeico y derivados, ácido clorogénico, cirsilineol, circimaritina, isotimulina, apigenina, luteolina y sus derivados glicosilados,	Ruiz y col. (2019) Bower y col. (2015) Baliga y col. (2013)
Lamiaceae	<i>Cunila spp</i>	Triciclono, α -pineno, α -fenchono, camfeno, sabineno, β -pineno, mirceno, α -terpineno, orto-cimeno, limoneno, trans-sabino, linalool, germacreno, biciclogermacreno, β -selineno, α -muuruleno, α -selineno, germacreno, derivados de cadineno, ledol, spatuleno.	Ácido rosamrinico, ácido cafeico, ácido benzoico, apigenina y derivados, chalconas.	Apel y col. (2009) Oliveira y col. (2018)
Lamiaceae	<i>Hyptis spp</i>	Alfa-pineno, beta-pineno, timol, cadina-4,10(15)-dien-3-ono, cadina-10(15)-en-3-one, squamuloso (aromadendr-1(10)-en-9-one), 3,7,11,15-tetrametilhexadec-1-en-3-ol, 3,7,11,15-tetrametilhexadec-2-en-1-ol, 7,11,15-trimetil-3-metilenhexadecane-1,2-diol, ácido ursólico, ácido oleanólico, ácido maslínico y sus derivados.	Ácido cafeico, rutina, isoquercitina, ácido rosamrinico y ferúlico, derivados de quercitina, sideritoflavona.	Ekow y col. (2018) Kuhnt y col. (1995) Picking y col. (2013)
Lamiaceae	<i>Lamium album</i>	Germacrena D, beta-cariofillena E, beta-cubebeno, beta-copaeno, spathulenol, manool, farneseno, valerianol, beta-cadineno.	Derivados glicosilados de apigenina, kaempferol, quercetina, ácido cafeico, ferúlnico, ácido protocatechuico, ácido sinapico, ferulico, rutina.	Czerwińska y col. (2018) Arefani y col. (2018) Czerwińska y col. (2017) Kapchina y col. (2014)
Lamiaceae	<i>Lavandula spp</i>	Linalool, linalil acetato, alfa-pineno, gamma-terpineno, terpinoleno, camfor, borneol, lavandulol, 4-terpineol, alfa-terpineol, linalil acetato, germacreno-d, limoneno, p-cimeno, abineno, lavandulil acetato, α -fenchono, derivados de cimeno, β -patchoulo, pulgeona, longipinano, zierone, santalenona, spathulenol, β -copaen-4 α -ol, khusimona, β -humulene epoxide, eremoligenol, β -acorenol, α -muurulol, β -eudesmol, α -duprezianena, aromadendrena,	Verbenona, ácidos cafeico, clorogénico, ferúlicos, ácido rosamrinico, salvianolico, luteolina-7-O-glucuronido, Lavandulifoliosido, Leucosceptosido A, Leonosido B, rutin, ácido benzoico, apigenina y derivados, luteolina.	López y col. (2017) Hajhashemi y col. (2003) Chu y col. (2001) Denner y col. (2009) Insawang y col. (2019) Lopes y col. (2018) Pereira y col. (2019) Contreras y col. (2017)
Lamiaceae	<i>Hedeoma drummodii</i>	Pulegona, mentol	Ácido cafeico, ácido clorogénico, ácido rosamrinico, y sideritoflavona	Viveros-Valdez y col. (2008 y 2011)
Aliaceas	<i>Allium sativum</i>	a-pineno, limoneno, 1,8-cineolo, terpineno, terpinoleno, nerolidol, fitol, squaleno, sitosterol, ácido oleanólico	Ácido vanillico, ácido cafeico, ácido p-comumarico, ácido ferúlico, ácido sinapico, derivados de cianidiana y pelagoidina.	Pontin y col. (2014) Lanzotti (2006)
Aliaceas	<i>Allium cepa</i>	Sitosterol, gitogenina, ácido oleanólico, amirina.	Antocianinas, quercetina, isorhamnetina y kaempferol, así como sus derivados glicosilados	Griffiths y col. (2002) Lanzotti (2006)
Aliaceas	<i>Allium schoenoprasum</i>	Alfa farneseno, borneol, caryofilleno, E-beta farneseno, selineno, sesquiphellandreno	Ácido galico, ácido ferúlico, kaempferol, isorhamnetina, quercetina, rutina.	Singh y col. (2017)
Aliaceas	<i>Allium ampeloprasum</i>	Sitosterol, gitogenina, ácido oleanólico, amirina.	Ácido clorogénico, ácido gálico, ácido tánico, catequina, quercitina.	Ei-Rehem y Ali (2013).
Aliaceas	<i>Allium ascalonicum</i>	Ascalonicosida A y B, metil eugenol.	Rutina, catequina, quercetina, kaempferol y derivados glicosilados	Beretta y col. (2017) Fattorusso y col. (2002) Mnayer y col. (2014)

Fuente: Elaboración propia

Ya se ha demostrado el efecto antiviral del ácido rosmarínico contra el virus de la hepatitis B (Tsukamoto y col., 2018), así como de los flavonoides luteolina y quercitina sobre el virus de la influenza A (Wu y col., 2015; Yan y col., 2019), y su derivado glicosilado (3-β-O-D) contra el virus del zika, (Wong y col., 2017). Por otro lado, en los últimos meses se ha propuesto el bloqueo de la proteasa principal, denominada Mpro (3CLpro), como un blanco terapéutico prometedor para el tratamiento de coronavirus, esta proteasa es responsable de la replica-

ción del SARS-CoV; ya se ha demostrado que el β-sitosterol, terpeno abundante en las plantas aromáticas (Beyzi y col., 2019) puede unirse a este receptor, al igual que los derivados esterificados del ácido cafeico (Kumar y col., 2020) y los flavonoides rutina, luteolina, apigenina y quercitina (Das y col., 2020; Narkhede y col., 2020; Zhou y Huang, 2020). Con lo anterior queda de manifiesto el potencial de las plantas aromáticas como fuente de compuestos químicos (Figura 1) para el posible tratamiento complementario del SARS-CoV-2.

Figura 1: Compuestos presentantes en algunas plantas aromáticas con efecto sobre la proteasa principal (Mpro) del SARS-CoV en modelos *In silico*.



Conclusiones

Las plantas aromáticas son una excelente fuente de metabolitos secundarios con una amplia gama de moléculas bioactivas que presentan un potencial uso como tratamiento adicional al COVID-19.

Agradecimientos

Los autores agradecen al XXII Verano de Investigación Científica y Tecnológica de la UANL (PROVERICYT-PAICYT-UANL) por facilitar los recursos a los investigadores.

Descargos de responsabilidad

Todos los autores realizaron aportes significativos al documento y quienes están de acuerdo son su publicación y manifiestan que no existen conflictos de interés en este estudio.

Referencias

1. Aboutaleb, N., Jamali, H., Abolhasani, M., & Pazoki Toroudi, H. (2019). Lavender oil (*Lavandula angustifolia*) attenuates renal ischemia/reperfusion injury in rats through suppression of inflammation, oxidative stress and apoptosis. *Biomedicine & pharmacotherapy=Biomedecine & pharmacotherapie*, 110,9–19. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2018.11.045>.
2. Akıncı, A., Eşrefoğlu, M., Taşlıdere, E., & Ateş, B. (2017). *Petroselinum Crispum* is Effective in Reducing Stress-Induced Gastric Oxidative Damage. *Balkan medical journal*, 34(1),53–59. <https://doi.org/10.4274/balkanmedj.2015.1411>.
3. Anwar F, Abbas A, Mehmood T, Gilani AH, Rehman NU. (2019). *Mentha*: A genus rich in vital nutra-pharmaceuticals-A review. *Phytother Res*. 33(10):2548-2570. doi:10.1002/ptr.6423.
4. Apel, M. A., Sardá Ribeiro, V. L., Bordignon, S. A. L., Henriques, A. T., & von Poser, G. (2009). Chemical composition and toxicity of the essential oils from *Cunila* species (Lamiaceae) on the cattle tick *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. *Parasitology Research*, 105(3), 863–868. doi:10.1007/s00436-009-1455-4.

5. Arefani, S., Mehran, S., Moladoust, H., Norasfard, M. R., Ghorbani, A., & Abedinzade, M. (2018). Effects of standardized extracts of *Lamium album* and *Urtica dioica* on rat tracheal smooth muscle contraction. *Journal of pharmacopuncture*, 21(2), 70–75. <https://doi.org/10.3831/KPI.2018.21.008>.
6. Ascrizzi, R., Fraternali, D., & Flamini, G. (2018). Photochemical response of parsley (*Petroselinum crispum* (Mill.) Fuss) grown under red light: The effect on the essential oil composition and yield. *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*, 185, 185–191. [doi:10.1016/j.jphotobiol.2018.06.006](https://doi.org/10.1016/j.jphotobiol.2018.06.006).
7. Baliga, M. S., Jimmy, R., Thilakchand, K. R., Sunitha, V., Bhat, N. R., Saldanha, E., Palatty, P. L. (2013). *Ocimum Sanctum* L (Holy Basil or Tulsi) and Its Phytochemicals in the Prevention and Treatment of Cancer. *Nutrition and Cancer*, 65(sup1), 26–35. [doi:10.1080/01635581.2013.785010](https://doi.org/10.1080/01635581.2013.785010).
8. Barbosa, P. P. P., & Ramos, C. P. (1992). Studies on the antiulcerogenic activity of the essential oil of *Hyptis mutabilis* Briq. In *rats. Phytotherapy Research*, 6(2), 114-115.
9. Ben-Arye E, Dudai N, Eini A, Torem M, Schiff E, Rakover Y. (2011). Treatment of upper respiratory tract infections in primary care: a randomized study using aromatic herbs. *Evid Based Complement Alternat Med*. [doi:10.1155/2011/690346](https://doi.org/10.1155/2011/690346)
10. Beretta, H. V., Bannoud, F., Insani, M., Berli, F., Hirscheegger, P., Galmarini, C. R., & Cavagnaro, P. F. (2017). Relationships Between Bioactive Compound Content and the Antiplatelet and Antioxidant Activities of Six Allium Vegetable Species. *Food technology and biotechnology*, 55(2), 266–275. <https://doi.org/10.17113/ftb.55.02.17.4722>
11. Beyzi, E., Beyzi, S.B., & Karaman, K. (2019). Sterol Profile of Some Medicinal and Aromatic Plant Oils: Effect of Silyl Derivatization Process.
12. BBC News Mundo (2020), Coronavirus en México: confirman los primeros casos de Covid-19 en el país, BBC News Mundo, [consultado 6 Ago 2020]. Disponible en: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-51677751>.
13. Bower, A., Marquez, S., & de Mejia, E. G. (2015). The Health Benefits of Selected Culinary Herbs and Spices Found in the Traditional Mediterranean Diet. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 56(16), 2728–2746. [doi:10.1080/10408398.2013.805713](https://doi.org/10.1080/10408398.2013.805713).
14. Brimson, J. M., Onlamoon, N., Tencomnao, T., & Thitilertdecha, P. (2019). *Clerodendrum petasites* S. Moore: The therapeutic potential of phytochemicals, hispidulin, vanillic acid, verbascoside, and apigenin. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 118, 109319. [doi:10.1016/j.biopha.2019.109319](https://doi.org/10.1016/j.biopha.2019.109319)
15. Caleja C, Finimundy TC, Pereira C, et al. (2019) Challenges of traditional herbal teas: plant infusions and their mixtures with bioactive properties. *Food Funct*. 10(9):5939-5951. [doi:10.1039/c9fo01473j](https://doi.org/10.1039/c9fo01473j).
16. Cecilia Barría, (2020) Coronavirus: los 10 países que más han gastado en enfrentar la pandemia (y cómo se ubican los de América Latina) BBC New Mundo [consultado 12 Ago 2020]. Disponible en: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-52686453>.
17. Chonpathompikunlert, P., Boonruamkaew, P., Sukketsiri, W., Hutamekalin, P., & Sroyraya, M. (2018). The antioxidant and neurochemical activity of *Apium graveolens* L. and its ameliorative effect on MPTP-induced Parkinson-like symptoms in mice. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 18(1). [doi:10.1186/s12906-018-2166-0](https://doi.org/10.1186/s12906-018-2166-0).
18. Chu, C. J., & Kemper, K. J. (2001). Lavender (*Lavandula* spp.). *Longwood Herbal Task Force*, 32.
19. Contreras, M. del M., Algieri, F., Rodríguez-Nogales, A., Gálvez, J., & Segura-Carretero, A. (2017). Phytochemical profiling of anti-inflammatory *Lavandula* extracts via RP-HPLC-DAD-QTOF-MS and -MS/MS: Assessment of their qualitative and quantitative differences. *ELECTROPHORESIS*, 39(9-10), 1284–1293. [doi:10.1002/elps.201700393](https://doi.org/10.1002/elps.201700393).
20. Czerwińska, M. E., Świerczewska, A., & Granica, S. (2018). Bioactive Constituents of *Lamium album* L. as Inhibitors of Cytokine Secretion in Human Neutrophils. *Molecules* (Basel, Switzerland), 23(11), 2770. <https://doi.org/10.3390/molecules23112770>.
21. Czerwińska, M. E., Świerczewska, A., Woźniak, M., & Kiss, A. K. (2017). Bioassay-Guided Isolation of Iridoids and Phenylpropanoids from Aerial Parts of *Lamium album* and Their Anti-inflammatory Activity in Human Neutrophils. *Planta medica*, 83(12-13), 1011–1019. <https://doi.org/10.1055/s-0043-107031>.
22. Das, S., Sarmah, S., Lyndem, S., & Singha Roy, A. (2020). An investigation into the identification of potential inhibitors of SARS-CoV-2 main protease using molecular docking study. *Journal of biomolecular structure & dynamics*, 1–11. Advance online publication. <https://doi.org/10.1080/07391102.2020.1763201>.
23. Das, S., Singh, V. K., Dwivedy, A. K., Chaudhari, A. K., Upadhyay, N., Singh, A., ... Dubey. (2019). Antimicrobial activity, antiaflatoxinigenic potential and in situ efficacy of novel formulation comprising of *Apium graveolens* essential oil and its major component. *Pesticide Biochemistry and Physiology*. [doi:10.1016/j.pestbp.2019.07.013](https://doi.org/10.1016/j.pestbp.2019.07.013).
24. De la Cruz-Jimenez L, Guzman-Lucio M, Viveros-Valdez E. (2014). Traditional Medicinal Plants Used for the Treatment of Gastrointestinal Diseases in Chiapas, México. *World Applied Sciences Journal*. 31 (4): 508-515.
25. Denner, S. S. (2009). *Lavandula angustifolia* miller: english lavender. *Holistic Nursing Practice*, 23(1), 57-64.
26. Dirección General de Epidemiología, Información General, [consultado 12 Ago 2020]. Disponible en: <https://coronavirus.gob.mx/datos/>.
27. Dra. Ma Dolores García Suárez, Dr. Héctor Serrano, *Cebollin Allium schoenoprasum* L. (Liliaceae) Hierba Culinaria (2013). Recabado de: <https://tecnoagro.com.mx/no.-83/cebollin-allium-schoenoprasum-l-liliaceae-hierba-culinaria>.
28. Ekow Thomford, N., Dzobo, K., Adu, F., Chirikure, S., Wonkam, A., & Dandara, C. (2018). Bush mint (*Hyptis suaveolens*) and spreading hogweed (*Boerhavia diffusa*) medicinal plant extracts differentially affect activities of CYP1A2, CYP2D6 and CYP3A4 enzymes. *Journal of ethnopharmacology*, 211, 58–69. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2017.09.023>.
29. El-Rehem, F. A. E.-R. A. A., & Ali, R. F. M. (2013). Proximate compositions, phytochemical constituents, antioxidant activities and phenolic contents of seed and leaves extracts of Egyptian leek (*Allium ampeloprasum* var. *kurrat*). *European Journal of Chemistry*, 4(3), 185–190. [doi:10.5155/eurjchem.4.3.185-190.711](https://doi.org/10.5155/eurjchem.4.3.185-190.711).
30. Elizabeth Sánchez Trávez (2015) Estudio del ajo de monte (*Mansoa Aliácea*) y sus propiedades: su uso gastronómico y medicinal en la comuna Chiguilpe de Santo Domingo de los Tsáchilas. 11.
31. Farzaei, M. H., Abbasabadi, Z., Ardekani, M. R. S., Rahimi, R., & Farzaei, F. (2013). Parsley: a review of ethnopharmacology, phytochemistry and biological activities. *Journal of Traditional Chinese Medicine*, 33(6), 815–826. [doi:10.1016/s0254-6272\(14\)60018-2](https://doi.org/10.1016/s0254-6272(14)60018-2).
32. Fattorusso E, Iorizzi M, Lanzotti V, Tagliatalata-Scafati O. (2020). Chemical composition of shallot (*Allium ascalonicum* Hort.). *J Agric Food Chem*. 50(20):5686-5690. [doi:10.1021/jf020396t](https://doi.org/10.1021/jf020396t).
33. Figueroa, M., Rivero-Cruz, I., Rivero-Cruz, B., Bye, R., Navarrete, A., & Mata, R. (2007). Constituents, biological activities and quality control parameters of the crude extract and essential oil from

- Arracacia toluensis var. multifida. *Journal of Ethnopharmacology*, 113(1), 125–131. doi:10.1016/j.jep.2007.05.015.
34. Fretes, F., & Mendoza, C. (2010). Plantas medicinales y aromáticas: una alternativa de producción comercial. Paraguay: Agencia del Gobierno de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID).
 35. Gandhi SG, Mahajan V, Bedi YS. (2015). Changing trends in biotechnology of secondary metabolism in medicinal and aromatic plants. *Planta*. 241(2):303-317. doi:10.1007/s00425-014-2232-x.
 36. García-Galicia, M. C., Burguero-Tapia, E., Romero-Rojas, A., García-Zebadúa, J. C., Cornejo-Garrido, J., & Ordaz-Pichardo, C. (2014). Anti-hyperglycemic effect, inhibition of inflammatory cytokines expression, and histopathology profile in streptozotocin-induced diabetic rats treated with *Arracacia toluensis* aerial-parts extracts. *Journal of Ethnopharmacology*, 152(1),91–98. doi:10.1016/j.jep.2013.12.031.
 37. Garcia, M. D., Saenz, M. T., Gomez, M. A., & Fernandez, M. A. (1999). Topical antiinflammatory activity of phytosterols isolated from *Eryngium foetidum* on chronic and acute inflammation models. *Phytotherapy Research: An International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives*, 13(1), 78-80.
 38. Gilling DH, Kitajima M, Torrey JR, Bright KR. (2014). Antiviral efficacy and mechanisms of action of oregano essential oil and its primary component carvacrol against murine norovirus. *J Appl Microbiol*. 116(5):1149-1163. doi:10.1111/jam.12453.
 39. González-Ramírez, A., González-Trujano, M. E., Pellicer, F., & López-Muñoz Francisco, J. (2012). Anti-nociceptive and anti-inflammatory activities of the *Agastache mexicana* extracts by using several experimental models in rodents. *Journal of ethnopharmacology*, 142(3),700–705. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2012.05.044>.
 40. Griffiths G, Trueman L, Crowther T, Thomas B, Smith B. (2002). Onions--a global benefit to health. *Phytother Res*. 16(7):603-615. doi:10.1002/ptr.1222.
 41. Hajhashemi, V., Ghannadi, A., & Sharif, B. (2003). Anti-inflammatory and analgesic properties of the leaf extracts and essential oil of *Lavandula angustifolia* Mill. *Journal of ethnopharmacology*, 89(1), 67-71.
 42. Hedayati, N., Bemani Naeini, M., Mohammadinejad, A., & Mohajeri, S. A. (2019). Beneficial effects of celery (*Apium graveolens*) on metabolic syndrome: A review of the existing evidences. *Phytotherapy Research*. doi:10.1002/ptr.6492.
 43. Heidi Rubí Ramírez-Concepcióna, Liliana Narcedalia Castro-Velascoa, Erika Martínez-Santiagoa (2016) Efecto Terapéutico del Ajo (*Allium sativum*). 40-45.
 44. Hernández-Abreu, O., Castillo-España, P., León-Rivera, I., Ibarra-Barajas, M., Villalobos-Molina, R., González-Christen, J., ... & Estrada-Soto, S. (2009). Antihypertensive and vasorelaxant effects of tilianin isolated from *Agastache mexicana* are mediated by NO/cGMP pathway and potassium channel opening. *Biochemical Pharmacology*, 78(1), 54-61.
 45. Insawang, S., Pripdeevech, P., Pripdeevech, C., Pripdeevech, S., Pripdeevech, S., Nakhom, T., Panuwet, P. (2019). Essential Oil Compositions and Antibacterial and Antioxidant Activities of Five *Lavandula stoechas* Cultivars Grown in Thailand. *Chemistry & Biodiversity*. doi:10.1002/cbdv.201900371.
 46. Isaac I Bogoch, Alexander Watts, Andrea Thomas-Bachli, Carmen Huber, Moritz U G Kraemer, Kamran Khan, (2020) Pneumonia of unknown aetiology in Wuhan, China: potential for international spread via commercial air travel. *Oxford ACADEMIC*. doi.org/10.1093/jtm/taaa008.
 47. J.L. Escalante (2019), Chalota: propiedades, beneficios y valor nutricional. Recabado de: <https://www.lavanguardia.com/comer/materia-prima/20190121/454162710553/chalota-propiedades-beneficios-valor-nutricional.html>
 48. J.R. Vallejo Villalobos, D. Peral Pacheco, M.C. Carrasco Ramos (2008), Las especies del género *Allium* con interés medicinal en Extremadura. *Medicin Naturista*, Vol. 2 □ N.º 1 2:6.
 49. Jorge Cruz Suárez (2020), Pantas medicinales: "cebolla" (*Allium cepa* L.). Recabado de: <https://www.infonortedigital.com/portada/salud-viva/item/81080-plantas-medicinales-cebolla-allium-cepa-l>.
 50. Kapchina-Toteva, V., Dimitrova, M. A., Stefanova, M., Koleva, D., Kostov, K., Yordanova, Z. P., ... Zhiponova, M. K. (2014). Adaptive changes in photosynthetic performance and secondary metabolites during white dead nettle micropropagation. *Journal of Plant Physiology*, 171(15), 1344–1353. doi:10.1016/j.jplph.2014.05.010.
 51. Khaerunnisa, S., Kurniawan, H., Awaluddin, R., Suhartati, S., & Soetjipto, S. (2020). Potential inhibitor of COVID-19 main protease (Mpro) from several medicinal plant compounds by molecular docking study. *Prepr*. doi:10, 20944, 1-14.
 52. Kim MG, Kim SM, Min JH, et al. (2019). Anti-inflammatory effects of linalool on ovalbumin-induced pulmonary inflammation. *Int Immunopharmacol*. 74:105706. doi:10.1016/j.intimp.2019.105706.
 53. Kooti, W., & Daraei, N. (2017). A Review of the Antioxidant Activity of Celery (*Apium graveolens* L.). *Journal of Evidence-Based Complementary & Alternative Medicine*, 22(4), 1029–1034. doi:10.1177/2156587217717415.
 54. Kuhnt, M., Pröbstle, A., Rimpler, H., Bauer, R., & Heinrich, M. (1995). Biological and pharmacological activities and further constituents of *Hyptis verticillata*. *Planta medica*, 61(03), 227-232.
 55. Kumar V, Dhanjal JK, Kaul SC, Wadhwa R, Sundar D. Withanone and caffeic acid phenethyl ester are predicted to interact with main protease (Mpro) of SARS-CoV-2 and inhibit its activity [published online ahead of print, 2020 Jun 1]. *J Biomol Struct Dyn*. 2020;1-13. doi:10.1080/07391102.2020.1772108.
 56. Lane T, Anantpadma M, Freundlich JS, Davey RA, Madrid PB, Ekins S. (2019). The Natural Product Eugenol Is an Inhibitor of the Ebola Virus in Vitro. *Pharm Res*. 36(7):104. Published 2019 May 17. doi:10.1007/s11095-019-2629-0.
 57. Lanzotti V. (2006). The analysis of onion and garlic. *J Chromatogr A*. 1112(1-2):3-22. doi:10.1016/j.chroma.2005.12.016.
 58. Linde, G. A., Gazim, Z. C., Cardoso, B. K., Jorge, L. F., Tešević, V., Glamčlija, J., ... Colauto, N. B. (2016). Antifungal and antibacterial activities of *Petroselinum crispum* essential oil. *Genetics and Molecular Research*, 15(3). doi:10.4238/gmr.15038538.
 59. Liu, G., Zhuang, L., Song, D., Lu, C., & Xu, X. (2016). Isolation, purification, and identification of the main phenolic compounds from leaves of celery (*Apium graveolens*L.var. dulceMill./Pers.). *Journal of Separation Science*, 40(2), 472–479. doi:10.1002/jssc.201600995.
 60. Lopes, C., Pereira, E., Soković, M., Carvalho, A., Barata, A., Lopes, V., ... Ferreira, I. (2018). Phenolic Composition and Bioactivity of *Lavandula pedunculata* (Mill.) Cav. Samples from Different Geographical Origin. *Molecules*, 23(5), 1037. doi:10.3390/molecules23051037.
 61. López, V., Nielsen, B., Solas, M., Ramírez, M. J., & Jäger, A. K. (2017). Exploring Pharmacological Mechanisms of Lavender (*Lavandula angustifolia*) Essential Oil on Central Nervous System Targets. *Frontiers in pharmacology*, 8,280. <https://doi.org/10.3389/fphar.2017.00280>.

62. Ma, J., Huang, J., Hua, S., Zhang, Y., Zhang, Y., Li, T., Fu, X. (2018). The ethnopharmacology, phytochemistry and pharmacology of *Angelica biserrata*- a review. *Journal of Ethnopharmacology*. doi: 10.1016/j.jep.2018.10.040.
63. Mariela Pontin, Rubén Bottini, José Luis Burba, Patricia Piccoli (2014) *Allium sativum* produces terpenes with fungistatic properties in response to infection with *Sclerotium cepivorum*, 53pp.
64. Marzouk, M. M., Hussein, S. R., Elkhateeb, A., El-shabrawy, M., Abdel-Hameed, E. S. S., & Kawashty, S. A. (2018). Comparative study of *Mentha* species growing wild in Egypt: LC-ESI-MS analysis and chemosystematic significance. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 8(08), 116–122.
65. Medbouhi, Benbelaïd, Djabou, Beaufay, Bendahou, Quetin-Leclercq, Muselli. (2019). Essential Oil of Algerian *Eryngium campestre*: Chemical Variability and Evaluation of Biological Activities. *Molecules*, 24(14), 2575. doi:10.3390/molecules24142575.
66. Mnayer D, Fabiano-Tixier AS, Petitcolas E, et al. (2014) Chemical composition, antibacterial and antioxidant activities of six essential oils from the Alliaceae family. *Molecules*. 19(12):20034-20053. doi:10.3390/molecules191220034.
67. Najar, B., Marchioni, I., Ruffoni, B., Copetta, A., Pistelli, L., & Pistelli, L. (2019). Volatilomic Analysis of Four Edible Flowers from *Agastache* Genus. *Molecules*, 24(24), 4480. doi:10.3390/molecules24244480.
68. Narkhede, R. R., Pise, A. V., Cheke, R. S., & Shinde, S. D. (2020). Recognition of Natural Products as Potential Inhibitors of COVID-19 Main Protease (Mpro): In-Silico Evidences. *Natural Products and Bioprospecting*. doi:10.1007/s13659-020-00253-1.
69. Navarrete, A., Ávila-Rosas, N., Majín-León, M., Balderas-López, J. L., Alfaro-Romero, A., & Tavares-Carvalho, J. C. (2016). Mechanism of action of relaxant effect of *Agastache mexicana* ssp. *mexicana* essential oil in guinea-pig trachea smooth muscle. *Pharmaceutical Biology*, 55(1), 96–100. doi:10.1080/13880209.2016.1230140.
70. Ocampo, R. A. (2002). Situación actual del comercio de plantas medicinales en América Latina. *Boletín latinoamericano y del Caribe de plantas medicinales y aromáticas*, 1(4), 35-40.
71. Oliveira, J. P. S., Koblitz, M. G. B., Ferreira, M. S. L., Cameron, L. C., & Macedo, A. F. (2018). Comparative metabolomic responses to gibberellic acid and 6-benzylaminopurine in *Cunila menthoides* Benth. (Lamiaceae): a contribution to understand the metabolic pathways. *Plant Cell Reports*, 37(8), 1173–1185. doi:10.1007/s00299-018-2303-8.
72. Pannek, J., Gach, J., Boratyński, F., & Olejniczak, T. (2018). Antimicrobial activity of extracts and phthalides occurring in Apiaceae plants. *Phytotherapy Research*, 32(8), 1459–1487. doi:10.1002/ptr.6098.
73. Paul, J. H., Seaforth, C. E., & Tikasingh, T. (2011). *Eryngium foetidum* L.: A review. *Fitoterapia*, 82(3), 302-308.
74. Paun, G., Neagu, E., Moroceanu, V., Albu, C., Savin, S., & Lucian Radu, G. (2019). Chemical and Bioactivity Evaluation of *Eryngium planum* and *Cnicus benedictus* Polyphenolic-Rich Extracts. *BioMed Research International*, 2019, 1–10. doi:10.1155/2019/3692605.
75. Pedreschi, R., Betalalleluz-Pallardel, I., Chirinos, R., Curotto, C., & Campos, D. (2011). Impact of cooking and drying on the phenolic, carotenoid contents and in vitro antioxidant capacity of Andean Arracacha (*Arracacia xanthorrhiza* Bancr.) root. *Food Science and Technology International*, 17(4), 319–330. doi:10.1177/1082013210382449.
76. Pereira, O. R., Macias, R. I. R., Domingues, M. R. M., Marin, J. J. G., & Cardoso, S. M. (2019). Hepatoprotection of *Mentha aquatica* L., *Lavandula dentata* L. and *Leonurus cardiaca* L. *Antioxidants*, 8(8), 267. doi:10.3390/antiox8080267.
77. Peterson, L. (2020). COVID-19 and Flavonoids: In Silico Molecular Dynamics Docking to the Active Catalytic Site of SARS-CoV and SARS-CoV-2 Main Protease. Available at SSRN 3599426.
78. Picking, D., Delgoda, R., Boulogne, I., & Mitchell, S. (2013). *Hyptis verticillata* Jacq: A review of its traditional uses, phytochemistry, pharmacology and toxicology. *Journal of ethnopharmacology*, 147(1), 16-41.
79. Rojas, G., Lévaro, J., Tortoriello, J., & Navarro, V. (2001). Antimicrobial evaluation of certain plants used in Mexican traditional medicine for the treatment of respiratory diseases. *Journal of Ethnopharmacology*, 74(1), 97-101.
80. Ruiz-Vargas, J. A., Morales-Ferra, D. L., Ramírez-Ávila, G., Zamilpa, A., Negrete-León, E., Acevedo-Fernández, J. J., & Peña-Rodríguez, L. M. (2019). α -Glucosidase inhibitory activity and in vivo antihyperglycemic effect of secondary metabolites from the leaf infusion of *Ocimum campechianum* mill. *Journal of Ethnopharmacology*, 112081. doi:10.1016/j.jep.2019.112081.
81. Sánchez Govín, E., Leal López, I. M., Fuentes Hernández, L., & Rodríguez Ferrada, C. A. (2000). Estudio farmacognóstico de *Ocimum basilicum* L. (albahaca blanca). *Revista Cubana de Farmacia*, 34(3), 187-195.
82. Sarker, S., & Nahar, L. (2004). Natural Medicine: The Genus *Angelica*. *Current Medicinal Chemistry*, 11(11), 1479–1500. doi:10.2174/0929867043365189.
83. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, Porro, todo un todólogo (2016) Gobierno de Mexico Recabado de: <https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/poro-todo-un-todologo>.
84. Shrivastava, N., & Patel, T. (2007). *Clerodendrum* and healthcare: an overview. *Medicinal and aromatic plant science and biotechnology*, 1(1), 142-150.
85. Shrivastava, N., & Patel, T.D. (2009). *Clerodendrum* and Healthcare: An Overview-Part II Phytochemistry and Biotechnology.
86. Silva, J. K. R. da, Figueiredo, P. L. B., Byler, K. G., & Setzer, W. N. (2020). Essential Oils as Antiviral Agents. Potential of Essential Oils to Treat SARS-CoV-2 Infection: An In-Silico Investigation. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(10), 3426. doi:10.3390/ijms21103426.
87. Singh, V., Chauhan, G., Krishan, P., & Shri, R. (2017). *Allium schoenoprasum* L.: a review of phytochemistry, pharmacology and future directions. *Natural Product Research*, 32(18), 2202–2216. doi:10.1080/14786419.2017.13677830.
88. Sowbhagya, H. B. (2013). Chemistry, Technology, and Nutra-ceutical Functions of *Celery* (*Apium graveolens*): An Overview. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 54(3), 389–398. doi:10.1080/10408398.2011.586740.
89. Taylor DJR, Hamid SM, Andres AM, et al. (2020). Antiviral Effects of Menthol on Cocksackievirus B. *Viruses*. 2020;12(4):373. doi:10.3390/v12040373.
90. Tetali SD. (2019) Terpenes and isoprenoids: a wealth of compounds for global use. *Planta*. 249(1):1-8. doi:10.1007/s00425-

018-3056-x.

91. Tsukamoto Y, Ikeda S, Uwai K, et al. (2018). Rosmarinic acid is a novel inhibitor for Hepatitis B virus replication targeting viral epsilon RNA-polymerase interaction. *PLoS One*. 2018;13(5):e0197664. doi:10.1371/journal.pone.0197664.
92. UI Qamar MT, Alqahtani SM, Alamri MA, Chen LL. Structural basis of SARS-CoV-2 3CLpro and anti-COVID-19 drug discovery from medicinal plants [published online ahead of print, 2020 Mar 26]. *J Pharm Anal*. 2020;10.1016/j.jpaha.2020.03.009. doi:10.1016/j.jpaha.2020.03.009.
93. Universidad Johns Hopkins (Baltimore, EE.UU) [06 de agosto de 2020] <https://www.bbc.com/mundo/noticias-51705060>.
94. Ventura-Martínez, R., Rodríguez, R., González-Trujano, M. E., Ángeles-López, G. E., Déciga-Campos, M., & Gómez, C. (2017). Spasmogenic and spasmolytic activities of *Agastache mexicana* ssp. *mexicana* and *A. mexicana* ssp. *xolocotziana* methanolic extracts on the guinea pig ileum. *Journal of Ethnopharmacology*, 196, 58–65. doi:10.1016/j.jep.2016.12.023.
95. Viveros-Valdez E, Rivas-Morales C, Carranza-Rosales P, Mendoza S, Schmeda-Hirschmann G. (2008). Free radical scavengers from the Mexican herbal tea “poleo” (*Hedeoma drummondii*). *Z Naturforsch C J Biosci*. 63(5-6):341-346. doi:10.1515/znc-2008-5-606.
96. Viveros-Valdez E, Rivas-Morales C, Oranday-Cardenas A, Verde-Star MJ, Carranza-Rosales P. (2011) Antimicrobial activity of *Hedeoma drummondii* against opportunistic pathogens. *Pak J Biol Sci*. 14(4):305-307. doi:10.3923/pjbs.2011.305.307.
97. Wang, J.-H., Luan, F., He, X.-D., Wang, Y., & Li, M.-X. (2018). Traditional uses and pharmacological properties of *Clerodendrum* phytochemicals. *Journal of Traditional and Complementary Medicine*, 8(1),24–38. doi:10.1016/j.jtcm.2017.04.001.
98. Wong G, He S, Siragam V, et al. (2017). Antiviral activity of quercetin-3-β-O-D-glucoside against Zika virus infection. *Virology*. 32(6):545-547. doi:10.1007/s12250-017-4057-9.
99. Wu W, Li R, Li X, et al. (2015). Quercetin as an Antiviral Agent Inhibits Influenza A Virus (IAV) Entry. *Viruses*. 2015;8(1):6. doi:10.3390/v8010006.
100. Yan H, Ma L, Wang H, et al. (2019). Luteolin decreases the yield of influenza A virus in vitro by interfering with the coat protein I complex expression. *J Nat Med*. 73(3):487-496. doi:10.1007/s11418-019-01287-7.
101. Zielińska S, Matkowski A. (2014) Phytochemistry and bioactivity of aromatic and medicinal plants from the genus *Agastache* (Lamiaceae). *Phytochemistry Reviews: Proceedings of the Phytochemical Society of Europe*. 13:391-416. DOI: 10.1007/s11101-014-9349-1.
102. Zenyazen Flores (2020). Gobierno triplica gastos en salud para atender Covid-19, *El Financiero*. [consultado 6 Ago 2020]. Disponible en: <https://www.elfinanciero.com.mx/economia/gobierno-triplica-gasto-en-salud-para-atender-covid-19-el-06/08/2020>.
103. Zhou, J., & Huang, J. (2020). Current Findings Regarding Natural Components with Potential Anti-2019-nCoV Activity. *Frontiers in cell and developmental biology*, 8, 589. <https://doi.org/10.3389/fcell.2020.00589>.



www.revhipertension.com
www.revdiabetes.com
www.revsindrome.com
www.revistaavft.com