

<https://bit.ly/2V8AbVe>

# PLANTAS MEDICINALES UTILIZADAS CON FINES DE PREVENCIÓN DURANTE LA PANDEMIA DE LA COVID-19 EN PERÚ: UNA REVISIÓN

MEDICINAL PLANTS USED FOR PREVENTIVE PURPOSES  
DURING THE COVID-19 PANDEMIC IN PERU: A REVIEW

Juan Gabriel Laura Canchari<sup>1</sup>

[lauracancharijuan@gmail.com](mailto:lauracancharijuan@gmail.com)

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4428-7395>

Rosa Nancy Jesús Solorzano<sup>2</sup>

[rosa.jesus.s@upch.pe](mailto:rosa.jesus.s@upch.pe)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2338-0272>

<sup>1</sup>Universidad Nacional Agraria la Molina, Facultad de Ciencias, Departamento Académico de Química.

<sup>2</sup>Universidad Peruana Cayetano Heredia, Centro de Investigación para el Desarrollo Integral y Sostenible (CIDIS), Facultad de Ciencias y Filosofía, Laboratorios de Investigación y Desarrollo (LID), Laboratorio de Biogeociencias.

Pág. 28-44

RECIBIDO

[01/06/2021]

ACEPTADO

[12/08/2021]

PUBLICADO

[31/08/2021]



## RESUMEN


**A** la fecha se han reportado 1400 especies de plantas de uso medicinal, que, a pesar del tiempo, mantienen su efectividad y son aceptadas por el 80 % de la población. Frente a la pandemia, se ha recurrido al uso de diferentes tipos de plantas con potencial antiviral con el propósito de proteger y estimular el sistema inmune. A pesar de que la medicina convencional presenta grandes avances, aún hay una gran parte de la población que emplea las plantas medicinales, hecho que se ha evidenciado más en estos dos últimos años. Se han reportado diferentes estudios de acoplamiento molecular de especies de plantas medicinales, como el *Allium sativum*, que tienen gran potencial para inhibir el SARS-CoV-2; sin embargo, es necesario realizar mayores ensayos *in vitro* e *in vivo* para determinar su potencialidad. En ese contexto, la presente investigación busca explorar las potencialidades de las denominadas plantas medicinales con respecto a las enfermedades respiratorias virales; y se toma como caso de estudio

a la COVID-19. Para ello, se realizó una revisión bibliométrica en las bases de datos Scopus, PudMed, Scielo, Sciencedirect y Web of Science, empleando palabras clave como *herbal medicine*, *COVID-19*, *ethnobotany* y *traditional medicine*.



## PALABRAS CLAVE

COVID-19, Etnobotánica,  
Inmunomodulador, Medicina  
Tradicional, Sistema Inmune.




## ABSTRACT

To date, 1400 species of plants have been reported for medicinal use, which, despite the passage of time, maintain their effectiveness and are accepted by 80% of the population. Faced with the pandemic, the use of different types of plants with antiviral potential has been resorted to in order to protect and stimulate the immune system. Despite the fact that conventional medicine presents great advances, there is still a large part of the population that uses medicinal plants, a fact that has become more evident in the last two years. Different molecular docking studies of medicinal plant species, such as *Allium sativum*, have been reported to have great potential to inhibit SARS-CoV-2; however, further *in vitro* and *in vivo* assays are needed to determine their potentiality. In this context, the present research seeks to explore the potentialities of the so-called medicinal plants with respect to viral respiratory diseases; and COVID-19 is taken as a case study. For this purpose, a bibliometric review was carried out in the databases Scopus, PudMed, Scielo, Sciencedirect and Web of Science, using keywords such as *herbal medicine*, *COVID-19*, *ethnobotany* and *traditional medicine*.



## KEYWORDS

COVID-19, Ethnobotany,  
Immunomodulator, Traditional  
Medicine, Immune System.



## INTRODUCCIÓN

Las plantas medicinales poseen una gama de bioactivos, lo que ha permitido el desarrollo de sustancias sintéticas más complejas, marcadores y modelos

para nuevos productos; por ejemplo, la atropina, que se sintetiza de los extractos de *Atropa belladonna*; la quinina, extraída de la corteza de *Cinchona officinalis* L., utilizada en el tratamiento de la malaria; salicilatos, sintetizados de la

<https://bit.ly/2V8AbVe>

corteza de *Salix alba L.*, y otras (Akerlele, 1993; Sen & Samanta, 2015). El desarrollo de estos fármacos basados en plantas medicinales sigue siendo un área esencial; sin embargo, aún falta mucho por indagar (Sen & Samanta, 2015). Debido a su eficacia, asequibilidad y amplia accesibilidad, aproximadamente el 80 % de la población mundial aún depende de las plantas medicinales para su atención médica (Nguyen *et al.*, 2021). Según la Oficina Regional de la OMS para las Américas (OPS), en Chile, con un 71 %, y en Colombia, con un 40 %, siguen usando la medicina tradicional (Ordinola *et al.*, 2019).

El Perú cuenta con una gran diversidad de flora, aproximadamente 25 000 especies, que representan un 8 % del total sobre la Tierra, con un endemismo del 30 % (Goyzueta-Mamani *et al.*, 2021), de las cuales, 5000 especies de plantas son utilizadas en la alimentación, ornamentos, construcciones y en la medicina tradicional. El empleo de las plantas medicinales, en gran porcentaje, proviene del conocimiento ancestral; por ello, están generalizadas en la población e, incluso, se recurre a ellas antes de apersonarse en los servicios de salud (Angulo-Bazán, 2020). En la actualidad, se utilizan, aproximadamente, 1400 especies de plantas en la medicina tradicional (Huamantupa *et al.*, 2011). Sin embargo, su uso se incrementó con la llegada de la COVID-19, causada por un nuevo virus que pertenece al grupo de los coronavirus, conocido como Coronavirus-2 del síndrome respiratorio agudo grave (SARS-

CoV-2), que causa infección respiratoria aguda (Serra, 2020). Debido a la rápida propagación de esta enfermedad, en marzo del 2020, la Organización Mundial de la Salud (World Health Organization, 2021) la declaró como pandemia (Huaccho *et al.*, 2020). A la fecha, no existen agentes terapéuticos eficaces contra la COVID-19, por lo que se han utilizado plantas medicinales para reducir los síntomas en los pacientes con esta enfermedad. Es por ello que, mediante esta revisión, se pretende explorar en diferentes bases de datos la potencialidad de las plantas medicinales para tratar enfermedades respiratorias virales; además, se considera como caso de estudio la COVID-19.

## METODOLOGÍA

La presente revisión busca describir plantas medicinales con potencial para tratar enfermedades respiratorias virales, y se toma como estudio de caso la COVID-19. Para seleccionar las plantas medicinales con propiedades antivirales e inmunoestimulantes, se observó el catálogo florístico de plantas medicinales en el sitio web del Instituto Nacional de Salud (INS). Posteriormente, se realizó una revisión bibliométrica en las bases de datos PubMed, Scielo, Sciencedirect y Web of Science, empleando las palabras clave *herbal medicine*, *COVID-19*, *ethnobotany* y *traditional medicine*. La búsqueda dio como resultado, aproximadamente, 770 artículos. A partir de estos, se consideraron los *rankings* de los últimos 5 años y el área de investigación de

etnofarmacología, medicina integrativa e investigación farmacológica. Así, fueron seleccionados solo 235 artículos.

Para la segunda búsqueda se realizó el cruce de los nombres científicos de las especies, el nombre común y las palabras *antiviral*, *inmunoestimulante* y *antiinflamatorio*, utilizando los operadores booleanos AND y OR para cada búsqueda, tanto en inglés como en español. Finalmente, se seleccionaron y revisaron los artículos de los últimos cinco años y aquellos que presentaban la información completa.

Para observar la distribución de plantas medicinales en cada departamento de Perú, se empleó Google Scholar usando la palabra clave *planta medicinal* y el departamento. El rango de búsqueda abarcó los últimos diez años. Debido a la escasez de información, se tomó en cuenta la literatura gris (tesis y congresos).

### **Sistema inmunológico y plantas medicinales**

El sistema inmunológico protege a los organismos vivos de patógenos invasores. La supresión del sistema inmune puede conducir al desarrollo de varias patologías, y, en caso de no ser controlada, puede conllevar a la muerte; por tanto, se debe mantener su equilibrio y capacidad de respuesta (Anywar *et al.*, 2020; Awad & Awaad, 2017). Se ha demostrado que muchas plantas medicinales poseen actividades inmunomoduladores, lo que mejora considerablemente los mecanismos biológicos

encargados de combatir los agentes nocivos y proteger al organismo de daños como las infecciones.

A nivel mundial se han registrado 50 000 especies de plantas con fines medicinales, que representan, aproximadamente, el 10 % de todas las especies que existen en el mundo (Maldonado *et al.*, 2020). Las plantas medicinales son no tóxicas y están constituidas por moléculas complejas que tienen varios objetivos y múltiples mecanismos de acción, que pueden estimular, modular o suprimir el sistema inmune innato y adaptativo (Amber *et al.*, 2017; Holderness *et al.*, 2011; Van Hai, 2015). Su uso como agente terapéutico en la atención primaria de la salud data desde la antigüedad hasta nuestros días, a pesar de los avances en la medicina convencional (Nigussie *et al.*, 2021; Zárate-Quiñones *et al.*, 2021). Se afirma que el 80 % de la población aún es dependiente de la etnomedicina, que involucra la utilización de extractos o de sus componentes bioactivos (por ejemplo, alcaloides, taninos, aceites esenciales, etc.) (Maldonado *et al.*, 2020; Nguyen *et al.*, 2021).

En la actualidad, existe un gran interés en la indagación de plantas medicinales para sintetizar compuestos que tengan una gama de actividades farmacológicas, debido a que son seguros, asequibles y de calidad (Giannenas *et al.*, 2020; Nigussie *et al.*, 2021), y, además, porque su uso se ha incrementado para tratar la COVID-19.

<https://bit.ly/2V8AbVe>

## Distribución de plantas medicinales en Perú

Perú posee una gran diversidad de flora, cuenta con, aproximadamente, 25 000 especies, que representan un 8% del total de la Tierra, con un endemismo del 30 % (Goyzueta-Mamani *et al.*, 2021). Se considera que solo se ha estudiado el 60 % de la flora; los Andes y la Amazonía son los centros que albergan esta diversidad (Bussmann & Sharon,

2016; Huamantupa *et al.*, 2011). En este país, más de 5000 especies de plantas tienen más de 49 aplicaciones. De estas, 1400 se usan con una finalidad medicinal, especialmente en el primer nivel de atención; su función es prevenir y aliviar diversas patologías (Huamantupa *et al.*, 2011). Algunas plantas medicinales con diferentes propiedades son las que se detallan a continuación:

**Tabla 1.**  
Plantas medicinales con propiedades antiinflamatorias

Especie	Propiedades	Clases de compuestos	Referencia
<i>Alnus acuminata</i> (aliso)	Antiinflamatorio	Fenólicos (flavonoides y derivados de ácido cinámico) Triterpenoides Diarilheptanoides	Castellanos y Montañez (2017)
<i>Allium sativum</i> (ajo)	Inhibidor de enzima convertora de angiotensina-1 Antioxidante Antiviral	Disulfuro de alilo y trisulfuro de alilo	Peiro y Lainez (2020)
<i>Baccharis latifolia</i> (chilca)	Antiinflamatorio	Flavonoides	Enríquez <i>et al.</i> (2018)
<i>Bursera graveolens</i> (palo santo)	Antiinflamatorio	Triterpenos tetracíclicos Flavonoides Quinonas, Saponinas	Cañarte-Vélez y Ponce-Párraga (2021)
<i>Nicotiana tabacum</i> (tabaco)	Antioxidante Antiinflamatorio	Lectina	Ameya <i>et al.</i> (2017)
<i>Cinchona officinalis</i> (quina o cascarilla)	Antiinflamatorio	Quinina Quinidina Dihidroquinina Dihidroquinidina	Debnath <i>et al.</i> (2018)
<i>Citrus aurantifolia</i> (limón)	Antibacteriano Anticancerígeno Antidiabético Antihipertensivo Antiinflamatorio Antioxidante	Alcaloides, carotenoides, cumarinas, aceites esenciales, flavonoides Ácidos fenólicos Triterpenoides	Narang y Jiraungkoorskul (2016)

<i>Camellia sinensis</i> (té verde)	Antiviral	Polifenoles (taninos) Catequinas Flavanoles L-teanina	Zhang <i>et al.</i> (2019)
<i>Eucalyptus globulus</i> (eucalipto)	Antiinflamatorio Antibacteriano Antiviral	Aceites esenciales Monoterpenos Polifenoles Triterpenos	Laura (2019)
<i>Piper aduncum</i> (mático)	Antibacteriano Antiinflamatorio Antioxidante	Fenoles	Adrianzén y Alvarado (2018)
<i>Zingiber officinale</i>	Antioxidante Antibacteriano Antiinflamatorio Inmunomoduladores	Aceites Geraniol	Noori <i>et al.</i> (2018)
<i>Curcuma longa</i> (curcuma)	Antiinflamatorio Antioxidante	Fenólicos Flavonoides Alcaloides Heterósidos	Cosquillo <i>et al.</i> (2019)

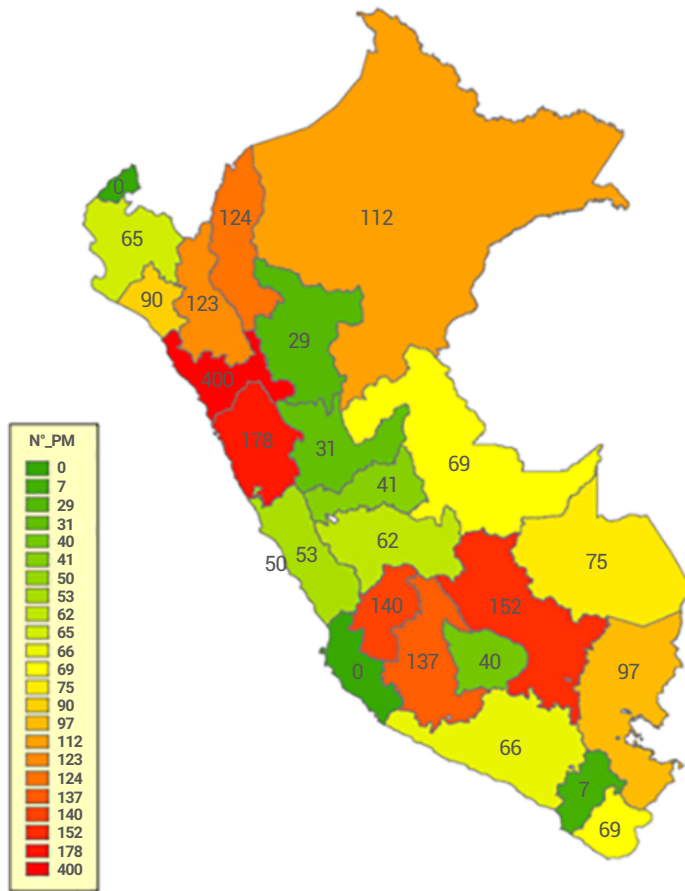
La diversidad y uso de las plantas medicinales es variable según las regiones. La mayor parte de estas se encuentra en las regiones andinas y amazónicas. Más de 400 plantas en la región Libertad presentan propiedades medicinales (Castañeda-Sifuentes, 2019). Otra de las regiones con mayor cantidad de plantas medicinales es Áncash, con 178 especies registradas (Gonzales de la Cruz *et al.*, 2014). Asimismo, en el departa-

mento de Cusco se han registrado 152 plantas con propiedades medicinales en nueve mercados. Las familias predominantes son las *Asteraceae* y *Lamiaceae* (Huamantupa *et al.*, 2011). Por otro lado, las regiones con poco registro o estudios sobre plantas medicinales son los departamentos de Ica, Tumbes y Moquegua. Esta variedad está explicada por las condiciones climáticas.

<https://bit.ly/2V8AbVe>

**Figura 1.**

Distribución de plantas medicinales por departamentos, número de plantas medicinales



### COVID-19: desafío mundial

La COVID-19 es una enfermedad respiratoria aguda causada por el agente infeccioso SARS-CoV-2. Tiene diversos grados de gravedad, se manifiesta desde un resfriado común hasta una

neumonía viral aguda que conduce a la insuficiencia respiratoria (Xiong *et al.*, 2020). Debido a la rápida propagación de esta enfermedad, hasta el día 14 julio del 2021 se registraron casi 4 063 453 muertes en todo el mundo; y la cifra sigue aumentando (OMS, 2021).

**Figura 2.**

Número de muertos por COVID-19 en todo el mundo

**Nota.** Tomado de OMS (2021)

El primer caso de COVID-19 en Perú se registró el 8 de marzo del 2020. Conforme avanzaron los días y en menos de cuatro meses, los casos aumentaron exponencialmente. El país se encontraba en segundo lugar en Latinoamérica en cuanto al número de contagios, después de Brasil, a pesar de las medidas adoptadas por el Gobierno (Alvarez-Risco *et al.*, 2020). A la fecha, las vacunas que existen no ofrecen una eficacia al 100 % contra la enfermedad, debido a su amplia gama de síntomas clínicos (fiebre, tos seca, fatiga y disnea) y a la mutación constante (Li *et al.*, 2020).

### Principales especies con potencial frente a la COVID-19 utilizadas en Perú

Los números de casos de contagios y muerte por COVID-19 siguen aumentando. Considerando este panorama,

se han diseñado y desarrollado vacunas para controlar la enfermedad. Se han enumerado más de 200 vacunas que se encuentran en diferentes fases de desarrollo (Haynes *et al.*, 2020). De estas, solo dos han reportado eficacias mayores al 90 % (Pfizer-BioNTech y Moderna) (Paltiel *et al.*, 2021). Frente a ello, se deben buscar alternativas. Las plantas medicinales son una excelente opción por sus múltiples propiedades farmacológicas. Además, estas se han utilizado para controlar otras patologías, incluidas las enfermedades respiratorias virales (Wang & Yang, 2021). Las principales candidatas son las siguientes:

El ajo (*Allium sativum* L.) ha sido utilizado durante siglos como medicina tradicional para tratar diferentes dolencias e infecciones virales (Rouf *et*



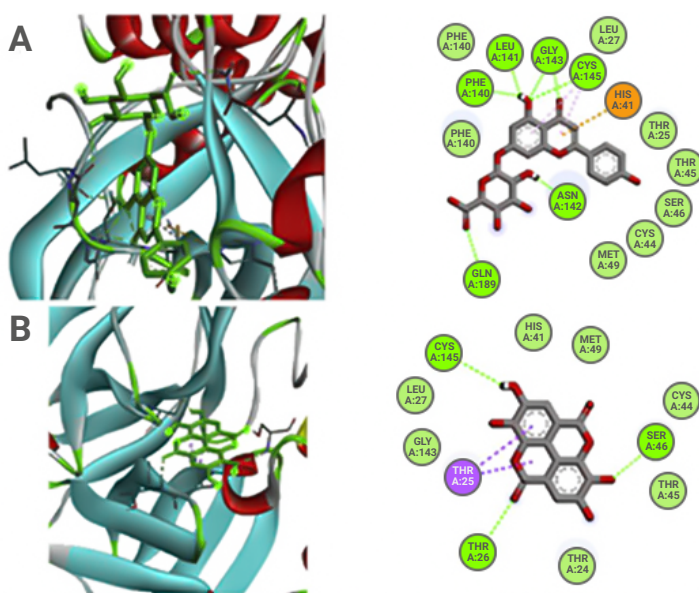
<https://bit.ly/2V8AbVe>

*al.*, 2020). Sin embargo, la exploración de sus principios activos es reciente. El ajo está constituido por más de treinta compuestos organosulfurados; los principales son la alicina, en 82 %, aliina, ajoenos, vinilditiinas y sulfuro de dialilo, que es el responsable de fortalecer y estimular el sistema inmune frente a antígenos invasores (Guillamón, 2018; Khubber et al., 2020). Estudios *in silico* de acoplamiento molecular revelaron que los compuestos naturales del *Allium sativum L.* pueden usarse como potentes inhibidores contra la proteasa principal de la COVID-19 (Pandey et al., 2021). Asimismo, Donma y Donma (2020) detallan que los compuestos del *Allium sativum L.* tienen el potencial de disminuir la expresión de citocinas proinflamatorias y regularla a niveles más aceptables (Mehmood et al., 2021).

Otra planta bastante común en estos días es el eucalipto (*Eucalyptus globulus*), empleado tradicionalmente para el tratamiento de afecciones respiratorias (González et al., 2018). Además, se han demostrado sus propiedades antibacterianas, antihelmínticas, antiinflamatorias, antifúngicas y antifúngicas (Baradaran et al., 2020). El acoplamiento molecular realizado por Gowrishankar et al. (2021) exhibió que uno de los compuestos bioactivos del *E.globulus* (Apigenina-o-7-glucurónido) que se encuentra en las hojas presenta una alta afinidad de unión de  $-7.2\text{kcal mol}^{-1}$ . Estos resultados indican que los compuestos bioactivos con una fuerte resistencia pueden inhibir el SARS-CoV-2. Por lo tanto, es recomendable usar esta planta como terapia para detener la replicación viral o mejorar el sistema inmune del paciente.

**Figura 3.**

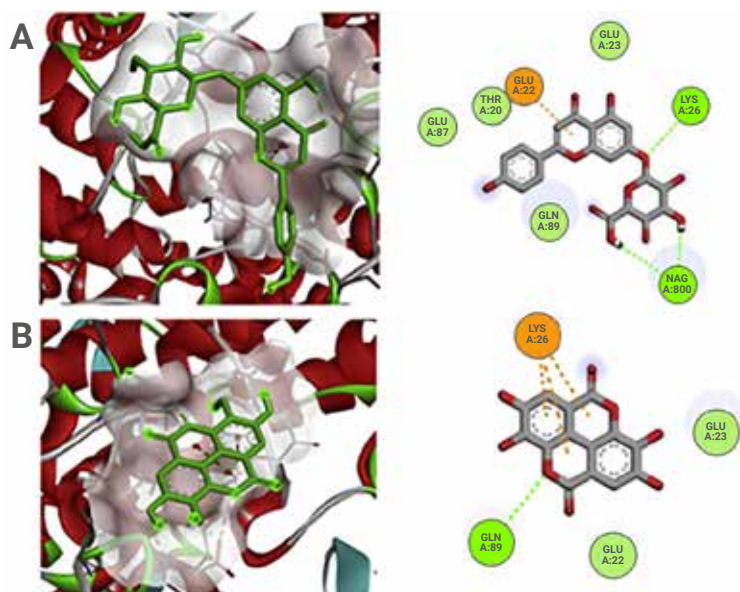
Mapa de interacción de unión de (A) apigenina-o-7-glucurónido, (B) ácido elágico con SARS-CoV-2 fármaco diana 3-quimotripsina como proteasa (M pro; 5R82)



**Nota.** Tomado de Gowrishankar et al. (2021)

**Figura 4.**

Mapa de interacción de unión de (A) apigenina-o-7-glucurónido, (B) ácido elágico, con SARS-CoV-2 enzima convertidora de angiotensina diana del fármaco (ACE-2; 1R42)



**Nota.** Tomado de Gowrishankar *et al.* (2021)

El jengibre (*Zingiber officinale*) se ha utilizado como especia y medicina por más de 200 años. Es una planta con una diversidad de propiedades antiinflamatorias, antiapoptóticas, antitumorales, antipiréticas, antiplaquetarias, antitumorales, antihiperglucémicas, antioxidantes, antidiabéticas, anticoagulantes, analgésicas y citotóxico, gracias a los compuestos generales como Fe, Mg, Ca, vitamina C, flavonoides y compuestos fenólicos (Mao *et al.*, 2019; Shahrajabian *et al.*, 2019).

Asimismo, el acoplamiento molecular examinó el comportamiento de unión a la diana de los compuestos fitoquímicos del *Z. officinale*, para evaluar si podrían inhibir la unión al receptor de la proteína S, así como la enzima convertidora

de angiotensina 2 (ACE-2). Los resultados indican que los fitocompuestos tienen un buen potencial para reducir la carga viral y eliminar el SARS-CoV-2, ya que interactúan con los sitios activos de la proteína pico del SARS-CoV-2 (proteína S) y con la enzima convertidora de angiotensina 2 (ACE-2). Sin embargo, es necesario corroborar estos resultados en estudios *in vitro* y en humanos (Haridas *et al.*, 2021).

La quina o cascarilla (*Cinchona officinalis* L.), conocida por su alto valor, está constituida por cuatro tipos de bioactivos (quinina, quinidina, cinchonina y cinchonidina). Tiene propiedades inmuoestimulantes e inmunosupresoras contra infecciones virales (Nugraha *et al.*, 2020). Ya en el pasado, el uso de esta planta ha contribuido a mitigar una

<https://bit.ly/2V8AbVe>

pandemia (Huaccho *et al.*, 2020). El té (*Camellia sinensis*), consumido durante siglos como bebida por casi todo el mundo, posee un rango de estudios amplio en cuanto a la estructura química de sus componentes activos, como los antioxidantes o los polifenoles (flavonoides, taninos, ácidos fenólicos). Se conoce que los polifenoles tienen potencial para tratar enfermedades virales; su importancia se atribuye a la variedad de propiedades que tiene, como antioxidante, quimioprotector, astrigente y diurético (Zhang *et al.*, 2019). Así, en un estudio de acoplamiento molecular de los compuestos bioactivos se concluye que inhiben la metaloproteasa de matriz (MMP) contra la proteasa principal del SARS-CoV-2. Asimismo, los polifenoles inhiben, en gran medida, la enzima convertidora de angiotensi-

na y bloquea la entrada del virus a la célula huésped (Boozari & Hosseinza-

## CONCLUSIÓN

La dependencia por parte de la población a las plantas medicinales se debe a su asequibilidad, eficacia, cultura y concepción, también, a la potencialidad de algunas especies de plantas para tratar enfermedades respiratorias virales y, especialmente, la COVID-19. Por ello, se recomienda utilizar estas plantas como terapia complementaria, dado que estimulan el sistema inmune y aumentan la tasa de supervivencia en el caso de la COVID-19. Cabe resaltar que aún se necesitan estudios y ensayos clínicos detallados para poder determinar su efectividad y mecanismo de acción.

## REFERENCIAS

- Adrianzén, M. y Alvarado, L. (2018). *Influencia del método de extracción soxhlet y reflujo en la acción reductora del extracto etanólico de hojas de Piper aduncum* [tesis de grado, Universidad Nacional de Trujillo]. Repositorio Institucional. <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/10689>
- Akerele, O. (1993). Nature's medicinal bounty: Don't throw it away. *World Health Forum*, 14(4), 390-395.
- Alvarez-Risco, A., Mejía, C., Delgado-Zegarra, J., Del Aguila-Arcentales, S., Arce-Esquivel, A. A., Valladares-Garrido, M., Del Portal, M., Villegas, L., Curioso, W. & Sekar, M. (2020). The Peru approach against the COVID-19 infodemic: insights and strategies. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 103(2), 583.

- Amber, R., Adnan, M., Tariq, A. & Mussarat, S. (2017). A review on antiviral activity of the Himalayan medicinal plants traditionally used to treat bronchitis and related symptoms. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 69(2), 109-122. <https://doi.org/10.1111/jphp.12669>
- Ameya, G., Manilal, A. & Merdekios, B. (2017). In vitro antibacterial activity and phytochemical analysis of *Nicotiana tabacum* L. extracted in different organic solvents. *The Open Microbiology Journal*, 11, 352-359. <https://doi.org/10.2174/1874285801711010352>
- Angulo-Bazán, Y. (2020). Indicadores bibliométricos de la producción científica peruana en plantas medicinales. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 37, 495-503. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2020.373.5234>
- Anywar, G., Kakudidi, E., Byamukama, R., Mukonzo, J., Schubert, A. & Oryem-Origa, H. (2020). Medicinal plants used by traditional medicine practitioners to boost the immune system in people living with HIV/AIDS in Uganda. *European Journal of Integrative Medicine*, 35. <https://doi.org/10.1016/j.eujim.2019.101011>
- Awad, E. & Awaad, A. (2017). Role of medicinal plants on growth performance and immune status in fish. *Fish & Shellfish Immunology*, 67, 40-54. <https://doi.org/10.1016/j.fsi.2017.05.034>
- Baradaran Rahimi, V., Ghadiri, M., Ramezani, M. & Askari, V. (2020). Antiinflammatory and anti-cancer activities of pomegranate and its constituent, ellagic acid: evidence from cellular, animal and clinical studies. *Phytotherapy Research*, 34(4), 685-720.
- Boozari, M. & Hosseinzadeh, H. (2021). Natural products for COVID-19 prevention and treatment regarding to previous coronavirus infections and novel studies. *Phytotherapy Research*, 35(2), 864-876. <https://doi.org/10.1002/ptr.6873>
- Bussmann, R. & Sharon, D. (2016). Plantas medicinales de los Andes y la Amazonía - La flora mágica y medicinal del Norte del Perú. *Ethnobotany Research and Applications*, 15(1), 1-293.
- Cañarte-Vélez, C. & Ponce-Párraga, K. (2021). Viabilidad técnica en la extracción de aceites esenciales en la hoja de palo santo (*Bursera Graveolens*). *Dominio de las Ciencias*, 7(1), 124-137.

<https://bit.ly/2V8AbVe>

- Castañeda, R. (2019). *Estudio etnobotánico de las plantas silvestres del distrito andino de Lircay, Angaraes, Huancavelica, Perú* [tesis de doctorado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Repositorio Institucional. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/11365>
- Castellanos, E. y Montañez, M. (2017). *Composición química del aceite esencial y evaluación de la capacidad antioxidante y actividad antimicrobiana de las especies vegetales *Smallanthus Pyramidalis* (Arboloco) y *Alnus Acuminata* (Aliso)* [tesis de licenciatura, Universidad Distrital Francisco José de Caldas]. Repositorio Institucional. <http://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/5607>
- Debnath, B., Singh, W., Das, M., Goswami, S., Singh, M., Maiti, D. & Manna, K. (2018). Role of plant alkaloids on human health: A review of biological activities. *Materials Today Chemistry*, 9, 56-72. <https://doi.org/10.1016/j.mtchem.2018.05.001>
- Donma, M. & Donma, O. (2020). The effects of allium sativum on immunity within the scope of COVID-19 infection. *Medical Hypotheses*, 144. <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2020.109934>
- Enríquez, S., Quispe, R., Amurrio, P., Peñaranda, J., Calle, A., Orsag, V. y Almanza, G. (2018). Contenidos flavonocidos en las hojas de *Baccharis Latifolia*, según el tipo de hoja, y su dependencia de las propiedades fisicoquímicas de los suelos. *Revista Boliviana de Química*, 35(5), 146-154.
- Giannenas, I., Sidiropoulou, E., Bonos, E., Christaki, E. & Florou-Paneri, P. (2020). Chapter 1 - The history of herbs, medicinal and aromatic plants, and their extracts: past, current situation and future perspectives. En P. Florou-Paneri, E. Christaki & I. Giannenas (Eds.), *Feed Additives* (pp. 1-18). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814700-9.00001-7>
- González, B., Liaudanskas, M., Viškelis, J., Žvikas, V., Janulis, V. & Gómez-Serranillos, M. (2018). Antioxidant activity, neuroprotective properties and bioactive constituents analysis of varying polarity extracts from *Eucalyptus globulus* leaves. *Journal of Food and Drug Analysis*, 26(4), 1293-1302. <https://doi.org/10.1016/j.jfda.2018.05.010>
- Gonzales, M., Baldeón, S., Beltrán, H., Jullian, V. & Bourdy, G. (2014). Hot and cold: medicinal plant uses in quechua speaking communities in the high Andes (Callejón de Huaylas, Ancash, Perú). *Journal of Ethnopharmacology*, 155(2), 1093-1117. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2014.06.042>

- Gowrishankar, S., Muthumanickam, S., Kamaladevi, A., Karthika, C., Jothi, R., Boomi, P., Maniazhagu, D. & Pandian, S. (2021). Promising phytochemicals of traditional Indian herbal steam inhalation therapy to combat COVID-19 - An in silico study. *Food and Chemical Toxicology*, 148. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2020.111966>
- Goyzueta-Mamani, L., Barazorda-Ccahuana, H., Mena-Ulecia, K. & Chávez-Fumagalli, M. (2021). Antiviral activity of metabolites from peruvian plants against SARS-CoV-2: An In silico approach. *Molecules*, 26(13). <https://doi.org/10.3390/molecules26133882>
- Guillamón, E. y Guillamón, E. (2018). Efecto de compuestos fitoquímicos del género *Allium* sobre el sistema inmune y la respuesta inflamatoria. *Ars Pharmaceutica*, 59(3), 185-196. <https://doi.org/10.30827/ars.v59i3.7479>
- Haridas, M., Sasidhar, V., Nath, P., Abhithaj, J., Sabu, A. & Rammanohar, P. (2021). Compounds of *Citrus medica* and *Zingiber officinale* for COVID-19 inhibition: in silico evidence for cues from Ayurveda. *Future Journal of Pharmaceutical Sciences*, 7(1), 13. <https://doi.org/10.1186/s43094-020-00171-6>
- Haynes, B., Corey, L., Fernandes, P., Gilbert, P., Hotez, P., Rao, S., Santos, M., Schuitemaker, H., Watson, M. & Arvin, A. (2020). Prospects for a safe COVID-19 vaccine. *Science Translational Medicine*, 12(568). <https://doi.org/10.1126/scitranslmed.abe0948>
- Holderness, J., Schepetkin, I., Freedman, B., Kirpotina, L., Quinn, M., Hedges, J. & Jutila, M. (2011). Polysaccharides Isolated from Açai Fruit Induce Innate Immune Responses. *Plos One*, 6(2). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0017301>
- Huaccho, R., Balladares, A., Yanac, W., Rodríguez, C. & Villar, M. (2020). Review of antiviral and immunomodulatory effects of herbal medicine with reference to pandemic COVID-19. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*, 795-807.
- Huamantupa, I., Cuba, M., Urrunaga, R., Paz, E., Ananya, N., Callalli, M., Pallqui, N. u Coasaca, H. (2011). Riqueza, uso y origen de plantas medicinales expendidas en los mercados de la ciudad del Cusco. *Revista Peruana de Biología*, 18(3), 283-292.
- Kanbarkar, N. & Mishra, S. (2021). Matrix metalloproteinase inhibitors identified from *Camellia sinensis* for COVID-19 prophylaxis: an in silico approach. *Advances in Traditional Medicine*, 21(1), 173-188. <https://doi.org/10.1007/s13596-020-00508-9>

<https://bit.ly/2V8AbVe>

- Khubber, S., Hashemifesharaki, R., Mohammadi, M. & Gharibzahedi, S. (2020). Garlic (*Allium sativum* L.): A potential unique therapeutic food rich in organosulfur and flavonoid compounds to fight with COVID-19. *Nutrition Journal*, 19(1), 124. <https://doi.org/10.1186/s12937-020-00643-8>
- Laura, J. (2019). *Evaluación de la actividad antimicrobiana in vitro de los aceites esenciales de eucalipto (Eucalyptus globulus labill); muña (Menthostachys mollis) frente a Staphylococcus aureus y Coliformes fecales* [tesis de licenciatura, Universidad Peruana Unión]. Repositorio Institucional. <http://repositorio.upeu.edu.pe/handle/20.500.12840/1711>
- Li, H., Liu, S.-M., Yu, X.-H., Tang, S.-L. & Tang, C.-K. (2020). Coronavirus disease 2019 (COVID-19): current status and future perspectives. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 55(5). <https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2020.105951>
- Maldonado, C., Paniagua-Zambrana, N., Bussmann, R., Zenteno-Ruiz, F. y Fuentes, A. (2020). La importancia de las plantas medicinales, su taxonomía y la búsqueda de la cura a la enfermedad que causa el coronavirus (COVID-19). *Ecología en Bolivia*, 55(1), 1-5.
- Mao, Q.-Q., Xu, X.-Y., Cao, S.-Y., Gan, R.-Y., Corke, H., Beta, T. & Li, H.-B. (2019). Bioactive Compounds and Bioactivities of Ginger (*Zingiber officinale* Roscoe). *Foods*, 8(6), 185. <https://doi.org/10.3390/foods8060185>
- Mehmood, A., Khan, S., Khan, S., Ahmed, S., Ali, A., Xue, M., Ali, L., Hamza, M., Munir, A., Ur Rehman, S., Mehmood Khan, A., Hussain Shah, A. & Bai, Q. (2021). In silico analysis of quranic and prophetic medicinal plants for the treatment of infectious viral diseases including corona virus. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 28(5), 3137-3151. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2021.02.058>
- Narang, N. & Jiraungkoorskul, W. (2016). Anticancer activity of key lime, *Citrus aurantifolia*. *Pharmacognosy Reviews*, 10(20), 118-122. <https://doi.org/10.4103/0973-7847.194043>
- Nguyen, P., Tran, V., Pham, D., Dao, T. & Dewey, R. (2021). Use of and attitudes towards herbal medicine during the COVID-19 pandemic: a cross-sectional study in Vietnam. *European Journal of Integrative Medicine*, 44. <https://doi.org/10.1016/j.eujim.2021.101328>
- Nigussie, D., Makonnen, E., Tufa, T., Brewster, M., Legesse, B., Fekadu, A. & Davey, G. (2021). Systematic review of ethiopian medicinal plants used for their anti-

inflammatory and wound healing activities. *Journal of Ethnopharmacology*, 276. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2021.114179>

Noori, S., Zeynali, F. & Almasi, H. (2018). Antimicrobial and antioxidant efficiency of nanoemulsion-based edible coating containing ginger (*Zingiber officinale*) essential oil and its effect on safety and quality attributes of chicken breast fillets. *Food Control*, 84, 312-320. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2017.08.015>

World Health Organization [WHO] (2021). *WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard*. <https://covid19.who.int>

Ordinola, C., Barrena, M., Rascón, J., Corroto, F., Barrena, C., Cucho, M. y Mejía, F. (2019). Uso de plantas medicinales para el síndrome febril por los pobladores del Asentamiento Humano Pedro Castro Alva del distrito de Chachapoyas (Chachapoyas - Perú). *Arnaldoa*, 26(3), 1033-1046. <https://doi.org/10.22497/arnaldoa.263.26312>

Paltiel, A., Zheng, A. & Schwartz, J. L. (2021). Speed versus efficacy: quantifying potential tradeoffs in COVID-19 vaccine deployment. *Annals of Internal Medicine*, 174(4), 568-570. <https://doi.org/10.7326/M20-7866>

Pandey, P., Khan, F., Kumar, A., Srivastava, A. & Jha, N. K. (2021). Screening of potent inhibitors against 2019 novel coronavirus (Covid-19) from alliumsativum and allium cepa: an in silico approach. *Biointerface Research in Applied Chemistry*, 11(1). <https://doi.org/10.33263/BRIAC111.79817993>

Peiro, P. y Lainez, M. (2020). El ajo: "allium sativum". *Medicina Naturista*, 14(1), 123-126.

Rafael, M., Medina, M., Figueroa, M., Gutierrez, A. y Huamani, J. (2019). Caracterización físico-química y capacidad antioxidante de extractos del rizoma de *Curcuma longa* L. *Revista Peruana de Medicina Integrativa*, 3(4), 160-166. <https://doi.org/10.26722/rpmi.2018.34.97>

Rouf, R., Uddin, S., Sarker, D., Islam, M., Ali, E., Shilpi, J., Nahar, L., Tiralongo, E. & Sarker, S. D. (2020). Antiviral potential of garlic (*Allium sativum*) and its organosulfur compounds: A systematic update of pre-clinical and clinical data. *Trends in Food Science & Technology*, 104, 219-234. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.08.006>



- Organismo Andino de la Salud y Convenio Hipólito Unanue. (2014) *Plantas medicinales de la subregión andina* (Primera). <https://www.orasconhu.org/sites/default/files/LIBRO%20PLANTAS%20MEDICINALES%20DE%20LA%20SUBREGI%C3%93N.pdf>
- Sen, T. & Samanta, S. (2015). Medicinal plants, human health and biodiversity: a broad review. En J. Mukherjee (Ed.), *Biotechnological applications of biodiversity* (pp. 59-110). Springer. [https://doi.org/10.1007/10\\_2014\\_273](https://doi.org/10.1007/10_2014_273)
- Serra, M. (2020). Infección respiratoria aguda por COVID-19: Una amenaza evidente. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 19(1), 1-5.
- Shahrajabian, M., Sun, W. & Cheng, Q. (2019). Clinical aspects and health benefits of ginger (*Zingiber officinale*) in both traditional chinese medicine and modern industry. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B - Soil & Plant Science*, 69(6), 546-556. <https://doi.org/10.1080/09064710.2019.1606930>
- Van Hai, N. (2015). The use of medicinal plants as immunostimulants in aquaculture: a review. *Aquaculture*, 446, 88-96. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2015.03.014>
- Wang, Z. & Yang, L. (2021). Chinese herbal medicine: Fighting SARS-CoV-2 infection on all fronts. *Journal of Ethnopharmacology*, 270. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2021.113869>
- Xiong, X., Wang, P., Su, K., Cho, W. & Xing, Y. (2020). Chinese herbal medicine for coronavirus disease 2019: a systematic review and meta-analysis. *Pharmacological Research*, 160. <https://doi.org/10.1016/j.phrs.2020.105056>
- Zárate-Quiñones, R., Custodio, M., Orellana-Mendoza, E., Cuadrado-Campó, W., Grijalva-Aroni, P. & Peñaloza, R. (2021). Determination of toxic metals in commonly consumed medicinal plants largely used in Peru by ICP-MS and their impact on human health. *Chemical Data Collections*, 33. <https://doi.org/10.1016/j.cdc.2021.100711>
- Zhang, L., Ho, C.-T., Zhou, J., Santos, J., Armstrong, L. & Granato, D. (2019). Chemistry and biological activities of processed *Camellia sinensis* Teas: a comprehensive review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 18(5), 1474-1495. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12479>