



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MÉXICO

FACULTAD DE QUÍMICA

**DESCRIPCIÓN BIBLIOGRÁFICA DEL EMPLEO DE PLANTAS
MEDICINALES COMO TRATAMIENTO AUXILIAR DE
ENFERMEDADES RESPIRATORIAS.**

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
QUÍMICO FARMACÉUTICO BIÓLOGO

P R E S E N T A:

ADRIANA GÓMEZ AMARO

MATRÍCULA: 9912995

DIRIGIDA POR:

DRA. MARÍA FERNANDA BALLESTEROS RIVAS



TOLUCA MEXICO, MAYO, 2022

ÍNDICE

ABREVIATURAS	8
I. RESUMEN.....	9
II. IMPORTANCIA DE LA TEMÁTICA.....	10
III. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	12
IV. MÉTODOS Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN EMPLEADAS	13
V. OBJETIVOS	14
CAPÍTULO 1. ENFERMEDADES RESPIRATORIAS.....	15
1. Introducción	16
1.1. Enfermedades respiratorias no transmisibles	17
1.1.1. Asma.....	17
1.1.1.1. Tratamiento farmacológico.....	21
1.1.1.2. Tratamiento no farmacológico.....	22
1.1.2. Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC).....	22
1.2. Enfermedades respiratorias transmisibles	26
1.2.1. Influenza.....	27
1.2.2. Neumonía y otras Infecciones Respiratorias Agudas (IRA).....	29
1.2.3. Síndrome Respiratorio Agudo Severo por Coronavirus 2 (SARS-CoV-2).....	31
CAPÍTULO 2. MEDICINA TRADICIONAL.....	34
2.1. Introducción.....	35
2.2. Plantas usadas para enfermedades respiratorias en América Latina.....	40
2.2.1. <i>Allium sativum</i>	41
2.2.2. <i>Tagetes lucida</i>	44
2.2.3. <i>Crescentia alata</i>	46
2.2.4. <i>Agastache mexicana ssp. mexicana</i>	49
2.2.5. <i>Salvia officinalis</i> L.	51
2.2.6. <i>Thymus vulgaris</i>	53
2.2.7. <i>Eucalyptus globulus</i>	55
2.2.8. <i>Rosmarinus officinalis</i> L.....	59
2.2.9. <i>Artemisia absinthium</i> L.....	62

2.2.10. <i>Bougainvillea glabra</i>	64
VI. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS.....	67
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	70
VIII. ANEXOS	76

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Broncoconstricción.	17
Figura 2. Fisiopatología del asma.	19
Figura 3. Factores frecuentes que ocasionan exacerbaciones en pacientes con asma.	20
Figura 4. Mecanismo fisiopatológico del asma.	20
Figura 5. EPOC en el tabaquismo.	23
Figura 6. Síntomas comunes de la influenza.	29
Figura 7. Especies de plantas registradas en la Farmacopea herbolaria	40
Figura 8. <i>Allium sativum</i> .	42
Figura 9. Metabolitos secundarios azufrados presentes en <i>Allium sativum</i> .	44
Figura 10. Características macromorfológicas de las hojas de <i>T. lucida</i>	45
Figura 11. <i>Crescentia alata</i>	47
Figura 12. <i>Agastache mexicana ssp. mexicana</i>	50
Figura 13. <i>Salvia officinalis</i>	52
Figura 14. <i>Thymus vulgaris</i>	54
Figura 15. <i>Eucalyptus globulus</i>	57
Figura 16. <i>Rosmarinus officinalis</i>	60
Figura 17. <i>Artemisia absinthium</i>	63
Figura 18. <i>Bougainvillea glabra</i>	65

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de la EPOC según la gravedad.	25
Tabla 2. Principales broncodilatadores usados en la EPOC.	26
Tabla 3. Diferencias entre resfriado e influenza.	30
Tabla 4. Medicamentos que sí se pueden usar en el manejo de la COVID-19.	33

ABREVIATURAS

CENAPRECE. Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades.

DGIS. Dirección General de Información en Salud.

DL50. Dosis Letal 50.

EMA. Agencia Europea del Medicamento.

EPOC. Enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

ERA. Enfermedades respiratorias agudas.

ESCOP. European Scientific Cooperative on Phytotherapy.

ETI. Enfermedad Tipo Influenza

FIRS. Foro Internacional de Sociedades Respiratorias.

GOLD. Global Initiative on Obstructive Lung Disease.

I.P. Vía intraperitoneal.

IRA. Infecciones respiratorias agudas.

OMS. Organización Mundial de la Salud.

P.O. Vía oral.

S.C. Vía subcutánea.

SDRA. Síndrome de dificultad respiratoria del adulto.

SARS-Cov-2. Síndrome Respiratorio Agudo Severo por Coronavirus 2.

SNIB. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad.

I. RESUMEN

En el año 2020 en México, se registraron un total de 1 086 743 muertes, siendo el 92.4%, concernientes con enfermedades y problemas relacionados con la Salud, teniendo un aumento del 3.6% respecto al año 2019. De las principales causas de muertes se encuentran: Enfermedades del corazón (218 704 defunciones; 1er lugar), COVID-19 (200 256 defunciones; 2do lugar), Diabetes (151 019 defunciones; 3er lugar), Tumores malignos (80 645 defunciones; 4º lugar), Influenza y neumonía (58 038 defunciones; 5º lugar), Enfermedades pulmonares obstructivas crónicas (21 949 defunciones; 10º lugar) (INEGI, 2021a).

El uso de las plantas medicinales para enfermedades respiratorias, está sustentado científicamente, debido a la presencia de metabolitos secundarios (principios activos), que tienen efectos terapéuticos para contrarrestar las afecciones respiratorias o actividad antimicrobiana, contra infecciones ocasionados por virus o bacterias. El objetivo del trabajo fue recopilar información teórica de las principales plantas medicinales empleadas en el tratamiento auxiliar de enfermedades respiratorias. Se consultaron diversas fuentes de información, de las cuales se destacan; páginas web de información científica relacionada (Google académico, Redalyc, Scielo, Scopus, ScienceDirect, etc.), artículos científicos de diferentes revistas especializadas y tesis, con un total de 60 bibliografías consultadas en español e inglés.

Algunos de los ejemplares botánicos de los cuales se cuenta con información cómo coadyuvante en las afecciones respiratorias son: de las plantas que se tiene información para contrarrestar las afecciones de las vías respiratorias son: *Allium sativum*, *Tagetes lucida*, *Crescentia alata*, *Agastache mexicana ssp. Mexicana*, *Salvia officinalis L.*, *Thymus vulgaris*, *Eucalyptus globulus*, *Rosmarinus officinalis L.*, *Artemisia absinthium L.*, *Bougainvillea glabra*, etc.

II. IMPORTANCIA DE LA TEMÁTICA

Cada día se tienen más retos en el tratamiento de las afecciones respiratorias, entre las que destacan con mayor incidencia; faringitis, laringitis, difteria, catarro común, influenza, rinitis alérgica, sinusitis, tosferina, entre otras (Nepomuceno y Ishiki, 2010). Lo anterior mencionado como consecuencia a que el mayor segmento poblacional no goza de acceso sencillo y oportuno a medicamentos, la tendencia continua en ascenso por la escasa seguridad social y los servicios médicos en razón de que las estancias hospitalarias por mínimas que sean generan un muy alto costo económico. Aunado a ello se suma la resistencia microbiana como un factor determinante en el aumento de las tasas de mortandad y por consiguiente a la efectividad de los tratamientos antimicrobianos.

La OMS, estima la posibilidad de alcanzar 10 millones de fallecimientos para el año 2050, por causa de la resistencia a los antibióticos siendo este uno de los grandes desafíos de la Salud Mundial a combatir en esta década. La evolución en la producción de antimicrobianos se ha acompañado de un incremento marcado de la resistencia de bacterias, hongos, parásitos, incluso virus, tales como la COVID-19, una posibilidad que podría dificultar el tratamiento de esta pandemia que ha dejado más de 6.400 víctimas mortales alrededor del mundo (Resistencia antimicrobiana frente al COVID-19, 2020).

La OMS, a finales del siglo XX, reconsideró la importancia de la medicina tradicional de culturas originarias como: México, India y China, por lo que es empleada principalmente por la población menos favorecida. Respecto a México, la Secretaría de Salud reconoció y promovió su uso (Ávila et al., 2016).

El uso de las plantas medicinales para enfermedades respiratorias, está sustentado científicamente, debido a la presencia de metabolitos secundarios (principios

activos), que tienen efectos terapéuticos para contrarrestar o disminuir los síntomas de las afecciones respiratorias. Debido a su actividad antimicrobiana, broncodilatadora, expectorante, entre otras, según la especie vegetal. También, las especies vegetales se reconocen como parte de la medicina tradicional (Martínez, 2020).

De las plantas que se conocen en México (alrededor de 4 000 especies), sólo el 5% se ha verificado científicamente, los atributos medicinales que contienen, caracterizando los metabolitos secundarios presentes, farmacología y biomédica de los principios activos que se llegan a extraer de los ejemplares botánicos. En los tiempos prehispánicos, ya los pobladores hacían uso de las plantas con fines medicinales, desarrollando una de las herbolarias más complejas y ejemplo de ello, se plasman en los códices Florentino y de la Cruz-Badiano. El uso de la herbolaria se estima entre un 60-70% y desde una gripe hasta afectaciones crónico degenerativas. El empleo de plantas medicinales involucra un bajo costo, teniendo el acceso diferentes comunidades rurales en México (Ocegueda et al., 2005).

Algunas de las plantas que se tiene información para contrarrestar las afecciones de las vías respiratorias son: Eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.) (tos), cebolla (*Cinnamomum zeylanicum*) (influenza), Bugambilia (*Bougainvillea spectabilis* Willd.) (tos), canela (*Cinnamomum zeylanicum*) (resfriado común, influenza), etc. (Nepomuceno y Ishiki, 2010).

III. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

¿Qué plantas medicinales son empleadas en América Latina para contrarrestar las afecciones respiratorias?

¿Cuáles son las partes de las plantas medicinales empleadas y cuáles son los metabolitos secundarios responsables para su actividad biológica empleadas contra las afecciones respiratorias?

IV. MÉTODOS Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN EMPLEADAS

Investigación documental.

Se consultaron diversas fuentes de información, de las cuales se destacan; páginas web de información científica relacionada (Google académico, Redalyc, Scielo, Scopus, ScienceDirect, etc.), artículos científicos de diferentes revistas especializadas y tesis, con un total de 60 bibliografías consultadas en español e inglés.

V. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Recopilar información teórica de las principales plantas medicinales empleadas en el tratamiento auxiliar de enfermedades respiratorias.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Indagar la incidencia epidemiológica de las enfermedades respiratorias en México.
- Describir cuáles son las principales plantas medicinales empleadas en México y Sudamérica para el empleo de afecciones respiratorias.
- Identificar las características taxonómicas de las plantas medicinales empleadas en afecciones respiratorias.
- Reconocer los principales metabolitos presentes en las plantas medicinales con actividad biológica contra las enfermedades respiratorias.
- Resumir las principales partes de las plantas empleadas con actividad biológica contra afecciones respiratorias.
- Investigar la toxicidad de las plantas medicinales recopiladas contra las enfermedades respiratorias.

CAPÍTULO 1. ENFERMEDADES RESPIRATORIAS

1. Introducción

Las enfermedades del sistema respiratorio, son una de las causas principales de mortalidad y representa una de las primeras causas de atención médica ambulatoria y de internación en el mundo. “Estas enfermedades afectan a toda la población, pero, fundamentalmente, a los menores de 5 años y a las personas de 65 años y más. Una proporción importante de las consultas, hospitalizaciones y muertes por enfermedades del sistema respiratorio es de origen infeccioso y, entre ellas, la neumonía, la enfermedad tipo influenza y la bronquiolitis son las enfermedades respiratorias de mayor frecuencia y gravedad. Las infecciones respiratorias agudas (IRA) se definen como aquellas infecciones del aparato respiratorio, causadas tanto por virus como por bacterias, que tienen una evolución menor a 15 días, y que se manifiestan con síntomas relacionados con el aparato respiratorio tales como tos, rinorrea, obstrucción nasal, odinofagia, disfonía o dificultad respiratoria, acompañados o no de fiebre” (Ministerio de la Salud, 2009, p. 5).

“Las enfermedades respiratorias agudas (ERA) transmisibles, que son afecciones del tracto respiratorio superior o inferior, generalmente de etiología infecciosa, pueden producir un espectro de enfermedades que van desde infecciones asintomáticas o leves hasta enfermedades graves y fatales, dependiendo del patógeno causante, de factores ambientales y del huésped” (CENAPRECE, 2019, p. 11).

Las alergias, hipertensión pulmonar, el asma, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), son agrupadas como enfermedades respiratorias tipo crónicas no transmisibles y los factores de riesgo que llegan a favorecer son el tabaquismo, la contaminación del aire, alérgenos y exposición a polvos y productos químicos (CENAPRECE, 2019).

1.1. Enfermedades respiratorias no transmisibles

1.1.1. Asma.

El asma es la enfermedad respiratoria crónica más frecuente en el mundo, que afecta a la población de zonas marginales, rurales o urbanas, sin importar la región geográfica, edad, género, raza o nivel socioeconómico. “Es una enfermedad crónica común y potencialmente grave que impone una carga sustancial a los pacientes, sus familias y la comunidad. Se caracteriza por presentar síntomas respiratorios como tos, sibilancias, dificultad respiratoria y opresión torácica, que varían con el tiempo en su aparición, frecuencia e intensidad; también se observa limitación de la actividad y exacerbaciones que a veces requieren atención médica urgente y pueden ser fatales. Estos síntomas ocurren debido a la broncoconstricción, engrosamiento de la pared de las vías respiratorias e incremento en la producción del moco (ver Figura 1). También puede ocurrir alguna variación en el flujo de aire en personas sin la enfermedad, aunque es mayor en el asma” (Magaña, 2021, p.590).

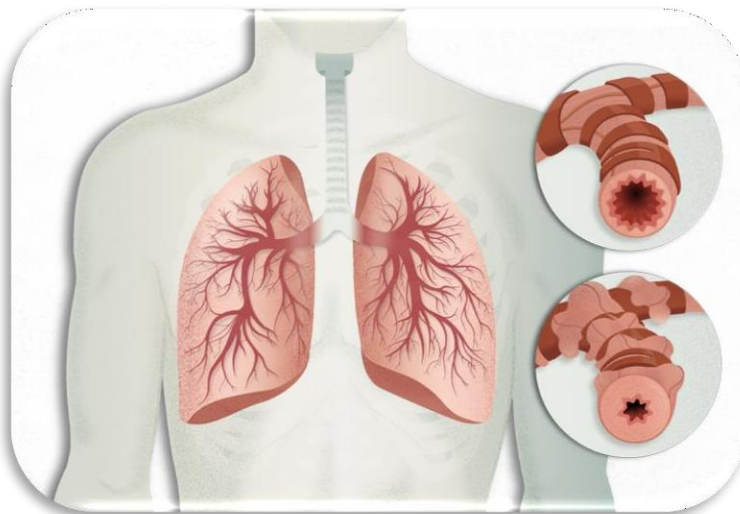


Figura 1. Broncoconstricción. La inflamación de la mucosa de los bronquios los estrecha y dificulta el paso del aire (Lopez et al., 2018)

La Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Foro Internacional de Sociedades Respiratorias (FIRS, por sus siglas en inglés), estiman entre 300 y 235 millones de pacientes con asma en todo el mundo, respectivamente. “En México, de acuerdo a la OMS, el 7% de la población padece asma, lo cual significa aproximadamente 8.5 millones de mexicanos enfermos por este padecimiento respiratorio crónico. La Dirección General de Información en Salud (DGIS) señaló que en el año 2013 se registraron en todo el país 126,952 egresos hospitalarios por todas las enfermedades respiratorias, de ellos, 25,630 correspondieron a asma (20% de las enfermedades respiratorias). La población de 0-14 años de edad es la más afectada seguida de las personas entre 15-64 años de edad. Entre los egresos hospitalarios 47 son por defunción (0.03% de todas las causas de muerte en el país) y una tasa de mortalidad de 1.8 por 1,000 egresos” (Linnemann et al., 2017, p. 13).

El asma, es una enfermedad heterogénea, donde existen factores predisponentes y desencadenantes que incrementan la posibilidad de incidencia. “Entre los factores predisponentes se han descrito asociaciones con alelos de más de 50 genes que participan en la interacción con los estímulos del medio ambiente, el desarrollo de la respuesta inmunológica, el control de la inflamación y la reparación tisular en las vías aéreas. Además, se han descrito mecanismos epigenómicos que dependen de estímulos ambientales (como la dieta, el contacto con la microbiota y sus productos metabólicos, la exposición a contaminantes extramuros o intramuros) que pueden modificar la expresión de estos genes de diferentes maneras para activar o inhibir su efecto. Una vez establecida esta predisposición, existen múltiples factores desencadenantes (alérgenos, infecciones, contaminantes ambientales, irritantes, cambios de temperatura, ejercicio, emociones) que frecuentemente pueden causar exacerbaciones en los pacientes con asma (ver Figura 2 y 3). Las interacciones entre factores predisponentes y factores desencadenantes con células y moléculas de las vías aéreas, en especial del sistema inmunológico, explican la expresión clínica heterogénea que se puede presentar en cada paciente, a lo que se conoce como fenotipo.

El mecanismo fisiopatológico implicado en el desarrollo de un fenotipo específico se llama endotipo y pueden coexistir varios endotipos dentro de un mismo fenotipo (ver Figura 4) no específicas para un alérgeno, en consecuencia, ambas vías pueden ser activadas por estímulos diferentes” (Linnemann et al., 2017, p. 19).

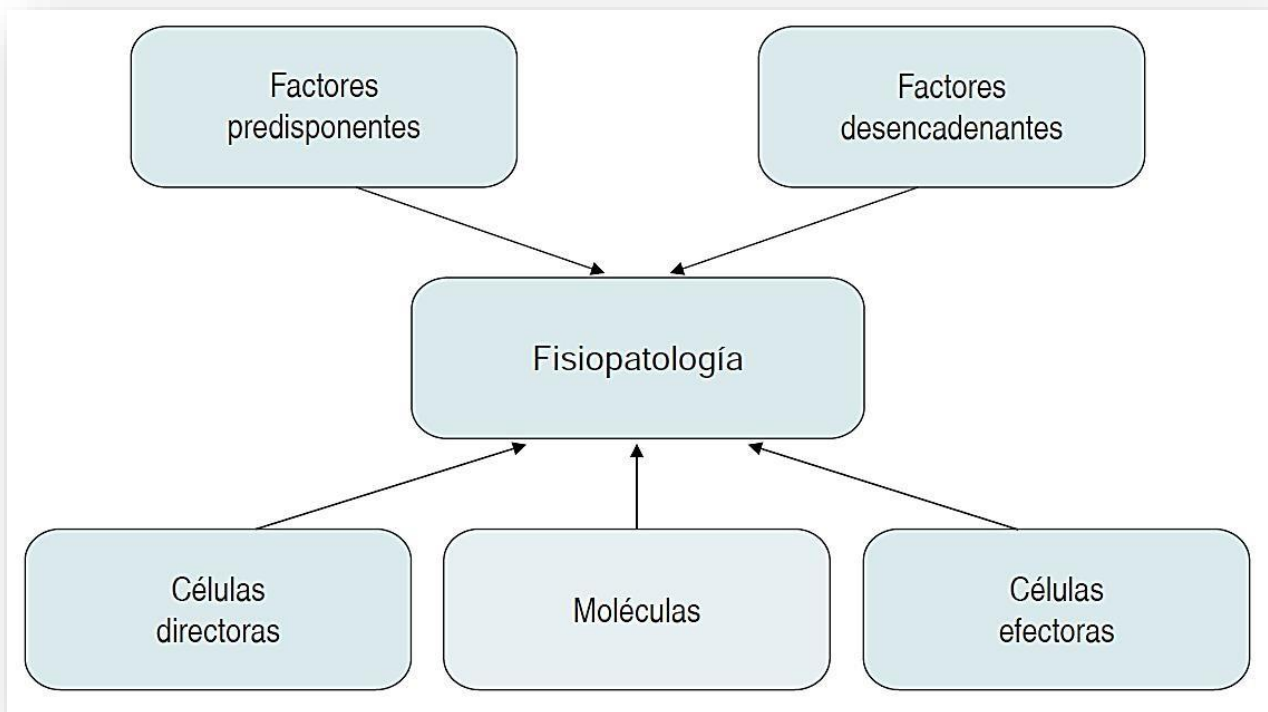


Figura 2. Fisiopatología del asma. La fisiopatología depende de la interacción entre células directoras, células efectoras, citocinas, mediadores químicos, adhesinas, neurotransmisores y mediadores químicos (Linnemann et al., 2017).



Figura 3. Factores frecuentes que ocasionan exacerbaciones en pacientes con asma (puede existir un solo factor o varios en el paciente) (Linnemann et al., 2017).

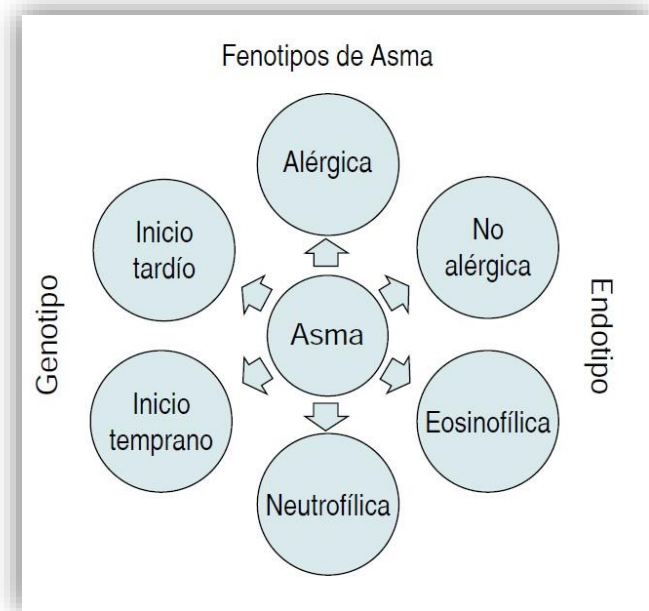


Figura 4. Mecanismo fisiopatológico del asma. (Linnemann et al., 2017).

Tratamiento (Lopez et al., 2018)

En el tratamiento del asma, se considera un plan entre el paciente y médico. Asimismo, se pretende mejorar los síntomas, prevenir las agudizaciones, mantener una función pulmonar normal. Se considera un tratamiento farmacológico y no farmacológico.

1.1.1.1. Tratamiento farmacológico

El propósito del tratamiento farmacológico es evitar una crisis asmática al mejorar la sintomatología del paciente y con ello procurar su integridad. El tratamiento se debe de considerar de acuerdo a la gravedad, sintomatología y debe de ser ajustado. La vía por inhalación es la empleada por la mayoría de los tratamientos y se logra un efecto local a nivel de las vías aéreas, además favorece menos efectos secundarios.

Los grupos de fármacos inhalados, que se encuentran en el mercado son:

- **Broncodilatadores.** Son medicamentos de acción corta o duración larga, que abren o dilatan las vías aéreas.
- **Glucocorticoides.** Disminuyen la inflamación de las vías aéreas (antiinflamatorios).

Las estrategias de tratamiento son las siguientes:

- **A) Tratamiento de “rescate”.** Se administra un broncodilatador de acción rápida que actúa en minutos y alivia la sintomatología.
- **B) Tratamiento de mantenimiento.** Se emplean glucocorticoides inhalados, que permiten el control de la enfermedad y previene la aparición de crisis.

También se conocen otros medicamentos que ayudan a controlar el asma, como son:

- **Antagonistas de receptores de leucotrienos.** Tienen una acción antiinflamatoria y se emplean por vía oral.
- **Antihistamínicos.** Apoyan a controlar la sintomatología de la alergia.
- **Inmunoterapia con vacunas para las alergias.** Es un tratamiento para desensibilizar al paciente, en el caso que no se puede evitar que se tenga contacto con el alérgeno.

1.1.1.2. Tratamiento no farmacológico

- **Evitar el tabaco.**
- **Actividad física.** De forma regular realizar actividad física, que mejora la condición cardiovascular.
- **Evitar la contaminación ambiental.**
- **Vacunación.** Se sugiere los pacientes con asma de moderada a grave, aplicarse la vacuna antigripal y antineumocócica.
- **Evitar contacto con diferentes alérgenos:**
 - Ácaros del polvo.
 - Pólenes.
 - Animales.
 - Hongos.

1.1.2. Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC)

La EPOC, se identifica por una limitación progresiva del flujo de aire, siendo no reversible y que se liga a una respuesta inflamatoria anormal de los pulmones, a gases nocivos (humo de tabaco) o partículas. Es una enfermedad tratable y prevenible (CENAPRECE, 2019; GesEPOC, 2012).

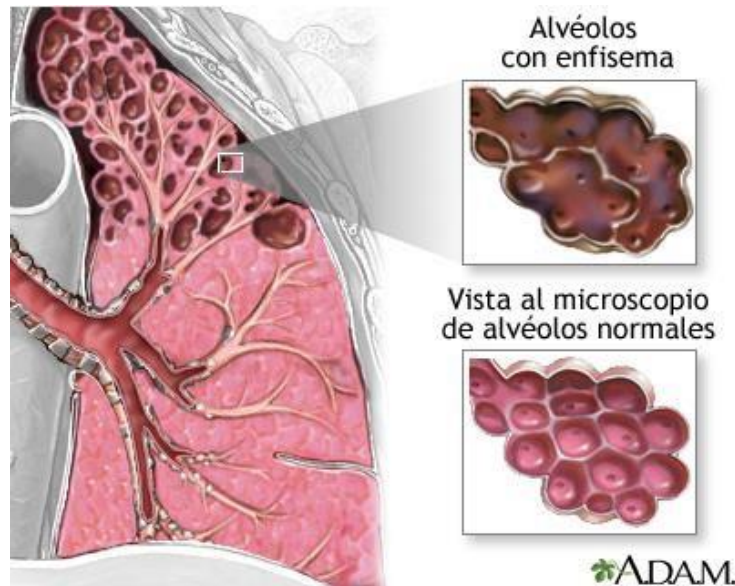


Figura 5. EPOC en el tabaquismo (MedlinePlus, 2021).

“La prevalencia alrededor del mundo de la EPOC en estadio II o más alto, en adultos de 40 años y más, según el estudio GOLD (Global Initiative on Obstructive Lung Disease); es del 9-10%. Esta misma iniciativa utilizando métodos estandarizados para medir la prevalencia de EPOC, ha encontrado diferencias importantes entre cada país. El rango de prevalencia encontrado fue de 9% en Reykjavik, Islandia a 22% en Cape Town Sudáfrica, para Hombres y de 4% en Hannover Alemania a un 17% en Cape Town Sudáfrica para mujeres. Otra característica importante es el alto riesgo de los casos de EPOC sub diagnosticados ya que se cree que del 60 al 85% de los casos con enfermedad leve o moderada están sin diagnosticar. En los datos del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (INER) del país, se reporta que la EPOC se ubica en el cuarto lugar de morbilidad y entre el cuarto y sexto lugar de mortalidad” (CENAPRECE, 2019, p.24).

El humo de tabaco (factor de riesgo), es el principal disparador del proceso inflamatorio de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. En países en vías de desarrollo el humo derivado de carburantes de origen orgánico usados para cocinar

constituye un riesgo individual. La exposición a polvos minerales y humos industriales, aumenta el riesgo de sufrir EPOC (CENAPRECE, 2019).

Basado en el grado de limitación al flujo de aire y la presencia de síntomas, la Global Initiative on Obstructive Lung Disease (GOLD), propone una clasificación de acuerdo a la gravedad (ver Tabla 1) (Cimas, 2003).

Los síntomas clínicos aislados no son útiles para diagnosticar este padecimiento, sin embargo, se podrá hacer una sospecha del diagnóstico de EPOC en individuos con más de 35 años de edad, que presentan factores de riesgo para tabaquismo y con los siguientes síntomas:

- **Producción regular de esputo**
- **Sibilancias**
- **Disnea al ejercicio**
- **Bronquitis frecuentes en invierno**
- **Tos crónica**

La disnea es el síntoma primario más importante de la EPOC y es la causa más importante de incomodidad, disminución de la calidad de vida y ansiedad, por lo que los pacientes asisten a consulta médica. Es importante recordar que, aunque la EPOC sea una enfermedad pulmonar se asocia a manifestaciones sistémicas y algunas otras condiciones de comorbilidad, de las cuales las más comunes son la enfermedad isquémica del corazón, caquexia, osteoporosis, depresión, cáncer de pulmón, diabetes y pérdida del músculo esquelético. Un paciente con disnea incrementa el esfuerzo para respirar, involucra una falta de aire en los pulmones, teniendo una respiración difícil (Cimas, 2003; CENAPRECE, 2019).

Tabla 1. Clasificación de la EPOC según la gravedad (Cimas, 2003).

Estadio	Características
<i>0: En riesgo</i>	<ul style="list-style-type: none"> –Espirometría normal –Presencia de síntomas crónicos (tos, expectoración)
<i>I: EPOC leve</i>	<ul style="list-style-type: none"> –$FEV_1/FVC < 70\%$ –$FEV_1 \geq 80\%$ del teórico –Con o sin presencia de síntomas crónicos (tos, expectoración)
<i>II: EPOC moderada</i>	<ul style="list-style-type: none"> –$FEV_1/FVC < 70\%$ –$FEV_1 <$ del 80% del teórico y $\geq 30\%$ del teórico, con dos subapartados: <ul style="list-style-type: none"> -IIA: $FEV_1 < 80\%$ y $\geq 50\%$ del teórico -IIB: $FEV_1 < 80\%$ y $\geq 30\%$ del teórico –Con o sin presencia de síntomas crónicos (tos, expectoración, disnea)
<i>III: EPOC grave</i>	<ul style="list-style-type: none"> –$FEV_1/FVC < 70\%$ –$FEV_1 < 30\%$ del teórico, o $FEV_1 < 50\%$ del teórico con fallo respiratorio o signos de fallo cardiaco derecho.

*FEV₁: Volumen espiratorio forzado en el primer segundo. FVC: Capacidad vital forzada.
El FEV₁ se refiere siempre al obtenido tras broncodilatación.*

Tratamiento

“El tratamiento de la EPOC se realiza en base al estadio en el que se diagnostica al paciente, así en el estadio I o leve, se recomienda la vacunación frente a la influenza y administración de broncodilatadores de acción corta cuando sean necesarios, en el estadio II o moderado, la vacunación de la influenza es recomendada, así como la administración de broncodilatadores de acción corta o acción larga cuando sean necesarios, así como rehabilitación pulmonar. En el estadio III o severo se recomienda la vacunación frente a la influenza, broncodilatadores de acción corta y larga, esteroides inhalados si hay exacerbaciones repetitivas y se debe considerar la rehabilitación respiratoria. Por último, en el estadio IV o muy severo se recomienda las mismas indicaciones del estadio III agregando la administración de

oxigenoterapia a largo plazo en caso de falla respiratoria crónica y cirugía. El manejo de infecciones agregadas con antibióticos, de comorbilidades presentes, el uso de otros fármacos que mejoren la función pulmonar y la implementación de estrategias de prevención para los episodios de exacerbación, deben incluirse al momento de brindar atención a los pacientes que padecen esta enfermedad” (CENAPRECE, 2019, p. 25).

Algunos de los principales broncodilatadores se pueden observar en la tabla 2.

Tabla 2. Principales broncodilatadores usados en la EPOC (Cimas, 2003).

Fármaco	Dosis inhalado (en mg)	Dosis nebulizado (en mg)	Dosis oral (en mg)	Duración del efecto (en horas)
<i>β₂-agonistas</i>				
Salbutamol	100-200	2,5-5,0	4	4-6
Terbutalina	250-500	5-10	5	4-6
Formoterol	12-24	-	-	12
Salmeterol	50-100	-	-	12
<i>Anticolinérgicos</i>				
Ipratropio	40-80	0,25-0,5	-	6-8
<i>Metilxantinas</i>				
Teofilina retardada	-	-	100-400	12-24

1.2. Enfermedades respiratorias transmisibles

“Las infecciones respiratorias agudas (IRA) constituyen un grupo complejo y heterogéneo de enfermedades ocasionadas por un gran número de agentes causales que afectan algún punto de las vías respiratorias. Representan para todos los países un importante problema de salud tanto por sus grandes cifras de morbilidad como por su vigente mortalidad, a todo lo cual contribuyen las dificultades inherentes a la implementación de programas eficaces para su prevención y control” (CENAPRECE, 2019, p.25).

Las infecciones respiratorias agudas, son la causa más frecuente del empleo del servicio de salud y es la principal causa de morbilidad en el mundo. En México, representa una de las principales causas de muerte en diferentes grupos de edad (CENAPRECE, 2019).

1.2.1. Influenza

La influenza o gripe, es causada por un virus y es altamente transmisible, afectando a todas las personas, principalmente a mayores de 65 años (Ministerio de Salud, 2009).

El virus de la influenza, pertenece a la familia *Orthomixoviridae*, teniendo tres serotipos: A, B y C. Siendo de importancia los serotipos A y B, que afectan al hombre, caracterizando el serotipo B con ser más leve. El ser humano no confiere inmunidad permanente, debido a una variabilidad genética del virus, mediante mutaciones y puede favorecer las epidemias periódicas. “La variabilidad genética del virus se debe a:

-Los errores que se producen en la lectura del genoma viral durante la replicación y que se ven reflejados en modificaciones de los antígenos de superficie, lo que se conoce como deriva antigénica. Este fenómeno se produce tanto en el virus de influenza A como en el virus de influenza B.

La reasociación de partes del genoma de los virus de influenza A en humanos y animales, que puede originar nuevos virus que se transmitan fácilmente entre los humanos y que por lo tanto sean capaces de producir pandemias. Este fenómeno ocurre sólo con el virus de influenza A” (Ministerio de Salud, 2009, p. 6).

La forma como se realiza la transmisión de la influenza, es por vía aérea o por objetos contaminados. Al toser, hablar o destornudar, las personas liberan el virus con las secreciones respiratorias, siendo partículas grandes que no llegan más allá de un metro de distancia y al secarse quedan suspendidas en el aire en forma de

aerosoles y pueden infectar a las personas susceptibles. La transmisión predomina en ambientes cerrados, en donde puede existir el contacto al estar muchas personas y también considerando que el virus persiste por horas en un ambiente con poca humedad, un ambiente frío. La gripe o influenza se disemina por los niños de edad escolar (tasa de 10 al 40%) y es altamente contagiosa un día antes de aparecer los síntomas y hasta 7 días después de los mismos (Ministerio de Salud, 2009).

La influenza puede causar una enfermedad leve o grave y en ocasiones puede llevar a la muerte. La influenza es diferente al resfriado y algunas de los síntomas se pueden observar en la Figura 6 y Tabla 3 (CDC, 2020).

El tratamiento en los casos de enfermedad tipo influenza (ETI), su evaluación dependerá si es necesario una hospitalización si se presenta un signo de gravedad, sin embargo, la mayoría de los pacientes no requieren que se internen y pueden ser tratados ambulatoriamente y evolucionará favorablemente en pocos días. Por lo regular, no se utiliza ningún tratamiento específico, sino medidas generales de sostén, vigilándose su evolución y la aparición de signos de alarma que indican un agravamiento de la enfermedad. “Las medidas generales para el tratamiento incluyen:

- Aislamiento relativo del caso, para evitar el contagio a otros miembros de la familia.
- Reposo en cama, mientras dure el cuadro.
- Beber abundantes líquidos (más de 2 litros al día), para evitar la deshidratación; incluyendo agua, jugo, caldos, etc. (siempre que el paciente no tenga contraindicaciones por alguna comorbilidad, como por ejemplo insuficiencia cardíaca).

- Uso de antitérmicos, si la temperatura está elevada. No se recomienda el uso de ácido acetilsalicílico (aspirina), porque se ha asociado a la aparición de Síndrome de Reyé, sobre todo en niños” (Ministerio de Salud, 2009, p. 10).

Signos y síntomas comunes de la influenza

Los signos y síntomas de la influenza suelen aparecer de manera repentina. Las personas enfermas a causa de la influenza a menudo tienen algunos de estos síntomas o todos:

- Fiebre* o sentirse afebrado/con escalofríos
- Tos
- Dolor de garganta
- Mucosidad nasal o nariz tapada
- Dolores musculares y corporales
- Dolores de cabeza
- Fatiga (cansancio)
- Algunas personas pueden tener vómitos y diarrea, aunque esto es más común en los niños que en los adultos.

**Es importante aclarar que no todas las personas con influenza tendrán fiebre.*

Figura 6. Síntomas comunes de la influenza (CDC, 2020).

1.2.2. Neumonía y otras Infecciones Respiratorias Agudas (IRA)

Las IRA son ocasionadas por microorganismos, que alteran al aparato respiratorio, por un curso menor de quince días (Secretaría de Salud, 2000) y acorde a sus características clínicas se clasifican en: 1) Infecciones Respiratorias Agudas sin neumonía, 2) Infecciones Respiratorias Agudas con neumonía e insuficiencia respiratoria leve y 3) Infecciones Respiratorias Agudas con neumonía e insuficiencia respiratoria grave (Tapia et al., 2006).

En los pacientes con afecciones respiratorias sin sintomatología de neumonía, se debe de diferenciar de otras afecciones que no requieren antibióticos y son los más frecuentes tales como: laringotraqueitis viral o bronquitis, faringitis vesiculosa, rinofaringitis, faringitis congestiva, de aquellas que requieren tratamiento

antimicrobiano como: traqueítis bacteriana, faringoamigdalitis purulentas, otitis media aguda, sinusitis y por último de aquellas entidades de origen viral que requieren un antiviral como la parainfluenza, gripe estacional o influenza (CENAPRECE, 2019).

Tabla 3. Diferencias entre resfriado e influenza (CDC, 2020).

El resfriado vs. la influenza		
Signos y síntomas	Resfriado	Influenza (gripe)
Comienzo de los síntomas	Gradual	Repentino
Fiebre	Poco frecuente	Normal; dura 3 a 4 días
Dolores	Leve	Habitual; a menudo intenso
Escalofríos	Poco común	Bastante común
Fatiga, debilidad	A veces	Normal
Estornudos	Común	A veces
Incomodidad en el pecho, tos	Leve a moderado; tos áspera	Común; puede ser intenso
Nariz tapada	Común	A veces
Dolor de garganta	Común	A veces
Dolor de cabeza	Poco frecuente	Común

Las IRA según la Clasificación Internacional de Enfermedades CIE-10, se agrupan en infecciones respiratorias agudas de las vías superiores con el código (J00-J06), neumonía y gripe código (J09-J19) y las infecciones respiratorias agudas de vías inferiores con el código (J20-J22). Los virus como influenza A, B y C, parainfluenza, adenovirus, coronavirus, etc, son los agentes patogénicos más frecuentes de las IRA. Con menos frecuencia son causadas por bacterias como: *Streptococcus*

pneumoniae, *Streptococco pyogenes* *Haemophilus influenzae* y *Clamidy pneumoniae* ((CENAPRECE, 2019).

1.2.3. Síndrome Respiratorio Agudo Severo por Coronavirus 2 (SARS-CoV-2).

“El virus del síndrome respiratorio agudo severo tipo-2 (SARS-CoV-2), causante de COVID-19, se ubica taxonómicamente en la familia Coronaviridae y se subdivide en cuatro géneros: *Alphacoronavirus*, *Betacoronavirus*, *Gammacoronavirus* y *Deltacoronavirus*. Muchos coronavirus de los cuatro géneros mencionados son causantes de enfermedades en animales domésticos, y por lo tanto son principalmente de interés veterinario. Los coronavirus humanos circulan libremente en la población de todos los continentes, suelen causar enfermedad respiratoria leve. Se estima que producen entre el 10% y el 30% de los casos de resfriado común. Por el contrario, los coronavirus zoonóticos circulan transitoriamente, pero pueden generar grandes epidemias de enfermedad respiratoria grave” (Díaz y Toro, 2020, p. 184-185).

Los coronavirus de importancia clínica para los humanos, parece ser zoonótico y no es claro como fue el intermediario para el SARS-CoV-2, si pasó directamente del murciélago al humano (Díaz y Toro, 2020).

Manifestaciones clínicas

La infección por COVID-19, puede presentarse desde: 1) asintomática que se muestra más frecuente en niños, adolescentes y adultos jóvenes; 2) sintomática que puede tener complicaciones graves como neumonía y requiriendo una ventilación asistida y es frecuentemente fatal, cabe señalar que se ha detectado más en adultos mayores de 65 años y en situaciones crónicas como la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica, diabetes, enfermedad cardiovascular, hipertensión, etc. (Guan et al., 2020; Huang et al., 2020).

“Los síntomas más comunes, fiebre y tos, están presentes en la mayoría de los pacientes, pero no en todos los casos sintomáticos. La fiebre puede ser alta y prolongada, lo que se asocia a desenlace desfavorable. La tos puede ser seca o productiva con igual frecuencia, y a veces se acompaña de hemoptisis. La fatiga es común, las mialgias y la cefalea ocurren entre el 10% y 20% de los casos. La disnea se ha reportado con frecuencias muy variables, desde 8% hasta más del 60%, dependiendo de los criterios de inclusión de cada estudio; la disnea puede aparecer desde el segundo día, pero puede tardar hasta 17 días, y dicha aparición tardía parece asociarse a desenlaces más graves. Otros síntomas de afectación del tracto respiratorio alto, como dolor de garganta, congestión nasal y rinorrea, se presentan en menos del 15% de los casos. Las manifestaciones gastrointestinales, como náuseas, vómito, malestar abdominal y diarrea, se presentan tempranamente entre el 10% y 20% de los pacientes. La anorexia se manifiesta en uno de cada cuatro casos, y es más frecuente a partir de la segunda semana de la enfermedad. Entre las complicaciones más comunes de la COVID-19 se menciona la neumonía, presente virtualmente en todos los casos graves, el síndrome de dificultad respiratoria del adulto (SDRA), la miocarditis, el daño renal agudo y las sobreinfecciones bacterianas, frecuentemente en la forma de choque séptico” (Díaz y Toro, 2020, p. 11).

Tratamiento

En México se cuenta con una Guía clínica para el tratamiento de la COVID-19, que fue actualizada en agosto de 2021 (ver tabla 4), en el cual incorpora la representación de todas las instituciones públicas del sector salud y se evaluó mediante una evidencia científica. Se espera que, al ejercer su juicio clínico, los profesionales de la salud consideren el contenido íntegro de esta guía junto con las necesidades, capacidades, preferencias y valores de los pacientes a su cuidado (Gobierno de México, 2021)

Descripción bibliográfica del empleo de plantas medicinales como tratamiento auxiliar de enfermedades respiratorias.

Tabla 4. Medicamentos que sí se pueden usar en el manejo de la COVID-19 (Gobierno de México, 2021).

Gravedad	Características	Medicamentos y criterios de elegibilidad de los pacientes
Leve	Sin evidencia de neumonía o hipoxia, SpO2 = 94% al aire ambiente.	Tratamiento sintomático.
Moderada	Signos clínicos de neumonía (fiebre, tos, disnea, respiración rápida) sin signos de neumonía grave, incluida una SpO2 = 90% al aire ambiente.	<p>Heparina no fraccionada/enoxaparina (AIII): Evaluar riesgo de trombosis para indicar el medicamento como tromboprolifaxis. Dexametasona u otros corticosteroides con dosis equivalentes (AI): Administrar exclusivamente en pacientes que requieren oxígeno suplementario para mantener SpO SpO2 = 94%. Aumenta 20% la mortalidad en aquellos con SpO2 = 94%, quienes no requieren oxígeno.</p> <p>Remdesivir (BIIa): En pacientes hospitalizados mayores de 12 años y peso mayor a 40 kilos, con requerimiento menor a 15 litros por minuto de oxígeno. No en ventilación mecánica. Menos de 8 días desde el inicio de síntomas.</p> <p>Tocilizumab (BIIa): En pacientes con uso actual o previo de esteroide, a quienes no se les haya aplicado otro inhibidor de IL-6 durante el internamiento actual, y cuando no haya evidencia de otra infección bacteriana o viral (aparte de SARS-CoV-2), con necesidad de oxígeno suplementario y nivel de proteína C reactiva mayor a 75 mg/litro; o que empezaron hace menos de 48 horas con oxígeno nasal de alto flujo, presión continua positiva en la vía aérea, ventilación no invasiva, o ventilación mecánica invasiva.</p>
Grave	Signos clínicos de neumonía (fiebre, tos, disnea, respiración rápida) más 1 de los siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • Frecuencia respiratoria superior a 30 respiraciones por minuto. • Dificultad respiratoria grave. • SpO2 < 90% al aire ambiente 	<p>Heparina no fraccionada/enoxaparina (AIII): Evaluar riesgo de trombosis para indicar el medicamento como tromboprolifaxis. Dexametasona u otros corticosteroides con dosis equivalentes (AI): Administrar exclusivamente en pacientes que requieren oxígeno suplementario. Aumenta la mortalidad en los que no requieren oxígeno.</p> <p>Tocilizumab (BIIa): En pacientes con uso actual o previo de 10 días de esteroide, a quienes no se les haya aplicado otro inhibidor de IL- 6 durante el internamiento actual, y cuando no haya evidencia de otra infección bacteriana o viral (aparte de SARS-CoV-2), con necesidad de oxígeno suplementario y nivel de proteína C reactiva mayor a 75 mg/litro; o que empezaron hace menos de 48 horas con oxígeno nasal de alto flujo, presión continua positiva en la vía aérea, ventilación no invasiva, o ventilación mecánica invasiva.</p>

Clasificación de las recomendaciones: A= Fuerte; B= Moderada; C=Opcional Nivel de certeza de la evidencia: I = uno o más estudios aleatorizados sin limitaciones importantes; IIa=otros estudios aleatorizados o análisis de subgrupo de estudios aleatorizados; IIb = estudios no aleatorizados o estudios observacionales de cohorte; III: opinión de expertos.

CAPÍTULO 2.

MEDICINA TRADICIONAL

2.1. Introducción.

“Las plantas constituyen un recurso valioso en los sistemas de salud de los países en desarrollo. Aunque no existen datos precisos para evaluar la extensión del uso global de plantas medicinales, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha estimado que más del 80% de la población mundial utiliza, rutinariamente, la medicina tradicional para satisfacer sus necesidades de atención primaria en salud y que gran parte de los tratamientos tradicionales implica el uso de extractos de plantas o sus principios activos. De acuerdo a la OMS (1979), una planta medicinal es definida como cualquier especie vegetal que contiene sustancias que pueden ser empleadas para propósitos terapéuticos o cuyos principios activos pueden servir de precursores para la síntesis de nuevos fármacos” (Bermúdez et al., 2005, p.453).

En México, hay una gran diversidad de plantas (alrededor de 4000 especies) con atributos medicinales (1 de cada 7 especies posee una actividad terapéutica). No obstante, sólo el cinco por ciento de las ejemplares botánicos, tiene una validación de los principios que tiene a nivel biomédico, químico y farmacológico. Desde épocas prehispánicas, los ancestros han empleado plantas con fines terapéuticos y llegaron a desarrollar una de las herbolarias más complejas del mundo, debido a la riqueza cultural y étnica que alcanzaron. Un ejemplo de la información recabada de las investigaciones de la herbolaria se plasma en los códices de Florentino y de la Cruz Badiano (Ocegueda et al., 2005).

La Organización Mundial de la Salud (OMS), da la razón y fomenta el gran valor de los ejemplares botánicos medicinales en la atención primaria de millones de personas. Aunque muchos fármacos sintéticos han desplazado a las plantas; aun así, el 30% de los medicamentos son obtenidos en forma directa o indirecta de estas. Por ser plantas medicinales tienen una utilidad terapéutica, por eso se llaman fitoterapéuticos, en consecuencia, poseen uno o varios principios activos que son sustancias químicas producidas en el metabolismo de la planta que tiene actividad farmacológica y por ende toxicológica. Existe un difundido concepto

popular de que las plantas carecen de los potentes efectos adversos de los productos sintéticos, este es un concepto erróneo puesto que es necesario insistir, las sustancias biológicamente activas, con eficacia terapéutica, también poseen efectos tóxicos (Isaza et al., 2002).

Antes de la elucidación de las propiedades terapéuticas conferidas por los principios activos de las plantas por el área de Fitoquímica, ya los pobladores tenían conocimiento de las virtudes farmacológicas, toxicológicas y alucinógenas. Los plaguicidas naturales, han sido usados en la agricultura como una alternativa para el manejo de problemas fitosanitarios y muestran ventajas; por ejemplo, en su mayoría son biodegradables y no afectan la salud del hombre ni la del medio ambiente (Vergara, 1997).

“La investigación sobre el uso de plantas medicinales forma parte de la etnobotánica, que ha sido definida como el estudio de las interrelaciones entre los grupos humanos y las plantas. Por su naturaleza interdisciplinaria abarca muchas áreas, incluyendo: botánica, química, medicina, farmacología, toxicología, nutrición, agronomía, ecología, sociología, antropología, lingüística, historia y arqueología, entre otras; lo cual permite un amplio rango de enfoques y aplicaciones. No obstante, aunque existen excepciones notables, muchos investigadores incursionan en este campo de estudio desde el ámbito de sus propias disciplinas. A pesar del interés común, ha existido poco intercambio de teorías y métodos entre disciplinas. Tal situación ha favorecido una alta proporción de estudios etnobotánicos descriptivos, limitados a compilar listas de plantas útiles. Esto ha contribuido a una percepción negativa de la etnobotánica, la cual ha sido vista como una pseudociencia que carece de un contexto teórico unificado y de técnicas de análisis rigurosas” (Bermúdez, et al., 2005, p.454).

En la actualidad existe gran interés por la medicina tradicional y hay poco uso de medicamentos de origen vegetal por parte de los profesionales de la salud; sus

tratamientos están basados mayormente en fármacos sintéticos, incluso, en el tratamiento de problemas de salud diagnosticados como enfermedad leve (Martínez y Gómez, 2013).

Herbolaria en México

“En México, Fray Bernardino de Sahagún, “logró reunir en Tepepulco a ancianos principales, concedores de la cultura prehispánica y los hizo responder a un amplio cuestionario que se refería los principales aspectos del saber” y elaboró una obra, quien llegó a la Nueva España en 1529 y con dicho material, legó una obra que accidentalmente se dividió años después y pasó al español como “Historia general de las cosas de la Nueva España”, la que comprende una parte dedicada a las enfermedades y medicinas[...]. Sin embargo, para algunos autores, la obra más antigua escrita acerca del tema de las plantas medicinales se realizó en 1552, conocida con el nombre de *Libellus de medicinalibus indorum herbis* (“Libro sobre las hierbas medicinales de los indios”), escrita en náhuatl por Martín de la Cruz y traducida al latín por Juan Badiano, ambos alumnos del Colegio de la Santa Cruz de Tlaltelolco. De 1571 a 1577, Francisco Hernández, primer protomédico de las Indias y médico personal de Felipe II, recorrió varios estados de la República Mexicana, y elaboró su obra titulada “Historia natural de Nueva España” donde, al interrogar a los nativos, hizo descripciones empíricas de 3,076 plantas útiles en medicina, incluida su dosificación y forma de preparación; desafortunadamente, sólo se tienen identificadas (o determinadas botánicamente) 667 hasta género y especie, mientras que del total reportado por Hernández, se ha llegado a establecer sólo el género al que pertenecen en 249 casos, y a las 98 restantes sólo se les llega a ubicar en la familia botánica a la que se supone corresponden” (Waizel y Waizel, 2009, p. 146).

En México, se encuentran una gran diversidad de flora y fauna; teniendo más de 30 especies de vegetación y aproximadamente 30, 000 especies, de las cuales 3 000 son medicinales y solo el diez por ciento se ha analizado y obtenido evidencia

científica de los beneficios que aporta. “Sobreviven a la fecha 62 grupos étnicos, aunque para otros autores el número es menor, cada uno de los cuales posee tradiciones, mitos, ritos, leyendas y creencias particulares (lo que le confiere una cosmovisión particular a cada uno de ellos), lo que hace que en conjunto se tenga un acervo muy rico sobre el uso de las plantas y que llamó la atención de numerosos estudios desde los tiempos de la conquista española” (Waizel y Waizel, 2009, p.147).

Principios activos y herbolaria

“En las plantas se encuentra una amplia gama de sustancias químicas. Los efectos terapéuticos se deben precisamente a los compuestos químicos de algunas plantas que las hacen útiles como medicamento, y pueden encontrarse en todo el vegetal o sólo en algunas de sus estructuras. Su concentración y calidad dependen de diversos factores como la edad del organismo, el clima, la época del año, el tipo de suelo y la humedad, entre otros. Se conoce, por ejemplo, que las plantas muy jóvenes o muy viejas tienen menor concentración de principios activos; que los suelos ácidos favorecen a las plantas productoras de alcaloides y que la humedad del suelo tiene un efecto directo sobre la concentración de estos compuestos. Una sola planta medicinal puede contener de ocho a diez principios activos, lo que indica la complejidad y riqueza bioquímica que existe en la naturaleza. Estos compuestos químicos se extraen por diferentes procedimientos. Para que una planta conserve sus propiedades medicinales se deben respetar ciertas reglas de recolección, desecación, almacenamiento y finalmente de presentación como infusiones, extractos o cápsulas entre otras” (Ocegueda et al.,2005, p.13).

El estudio de las propiedades terapéuticas de las plantas, se conoce por la transferencia del conocimiento de generación en generación.” Así mismo, se refiere al estudio científico de las plantas reconocidas en la medicina tradicional, como en

la Farmacopea herbolaria de los Estados Unidos Mexicanos publicada en 2001 por la Secretaría de Salud. Este documento tiene como propósito establecer los lineamientos oficiales relacionados con el control de calidad, destinados a asegurar la idoneidad de las plantas utilizadas, haciendo especial énfasis en su identidad (nombre científico) y optimización. Además, trata de establecer los métodos de análisis y especificaciones técnicas que deberán cumplir las plantas y los derivados de ellas utilizados en la elaboración de medicamentos y remedios herbolarios, contribuir al mejoramiento de la calidad de los productos y a su uso adecuado, así como difundir y promover el potencial terapéutico de la flora de México” (Ocegueda et al., 2005, p.13).

No obstante, sólo el uno por ciento del total de las especies de México es incluida en la Farmacopea Herbolaria. Las categorías que comprende esta obra son (Ocegueda et al., 2005, p.13-14):

1. Especies con toxicidad desconocida. Especies sobre las cuales no existen datos de toxicidad y son consideradas seguras en términos generales. La ausencia del dato de toxicidad, no necesariamente indica que carezcan de efectos indeseables, ya que es posible que éstos se detecten cuando la planta sea objeto de un uso más sistemático y se establezcan programas de farmacovigilancia.

2. Especies con toxicidad conocida. Especies que por su contenido en principios activos presentan con certeza alguna toxicidad. Por la frecuencia con la que producen efectos indeseables, han sido abordadas en la literatura médica y toxicológica. Un ejemplo de este grupo es una planta conocida popularmente como “toloache” (*Datura stramonium*, de la familia *Solanaceae*), utilizada en la medicina tradicional como peligroso ingrediente de los “filtros de amor” e hipnótico; es característica de las regiones tropicales y templadas de América del Norte, sobre todo de México. Su toxicidad se debe principalmente a sus principios activos: hiosciamina y escopolamina, alcaloides muy tóxicos localizados en todas las partes de la planta. Los efectos del envenenamiento que provoca son graves, siendo sus víctimas principales niños que por accidente han ingerido sus frutos. Sin embargo, de esta especie

Descripción bibliográfica del empleo de plantas medicinales como tratamiento auxiliar de enfermedades respiratorias.

también se reconocen usos terapéuticos, ya que con las hojas se elaboran cigarros antiastmáticos, además de ser materia prima para la extracción de alcaloides.

3. Especies de uso etnobotánico (extrafarmacopea). Especies de uso etnobotánico y con identificación botánica, no incluidas aun formalmente en la farmacopea, pero susceptibles de ser anexadas a ésta son necesarios estudios que permitan una mejor caracterización de su potencial medicinal y sobre su eficiencia e inocuidad.

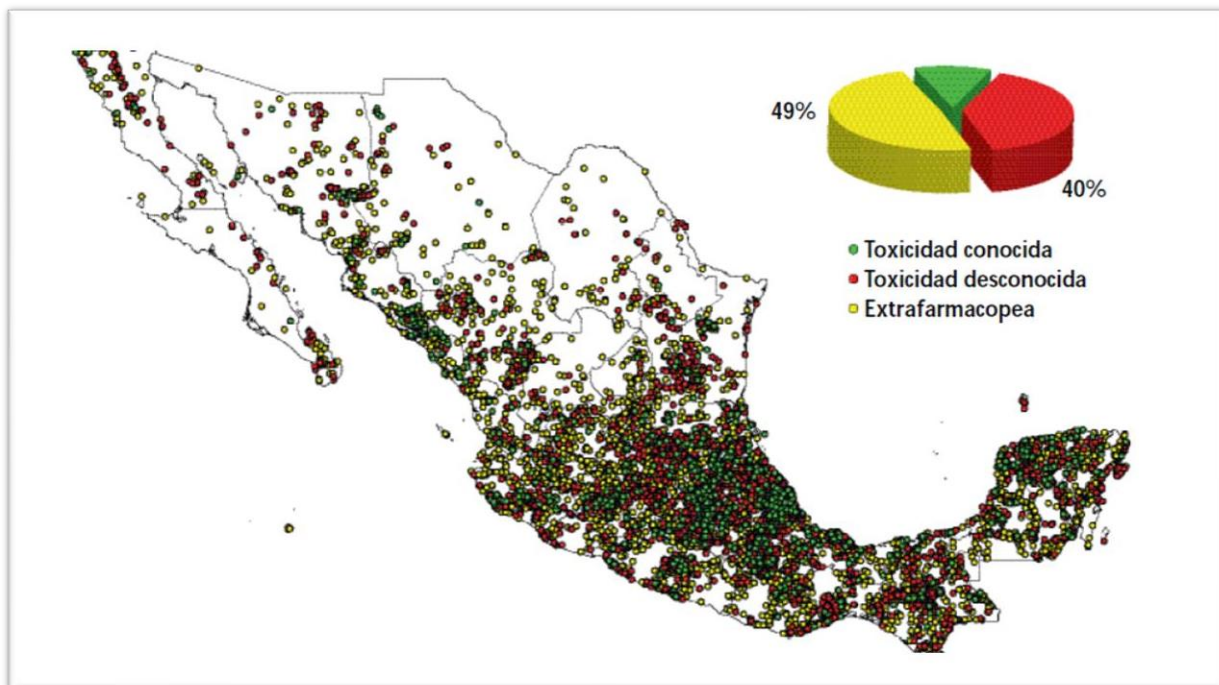


Figura 7. Especies de plantas registradas en la Farmacopea herbolaria (datos de 108 proyectos y cerca de 40 000 registros del SNIB) (Ocegueda et al., 2005).

2.2. Plantas usadas para enfermedades respiratorias en América Latina:

Se ha demostrado el efecto terapéutico de diversas plantas aromáticas en el tratamiento de enfermedades respiratorias, principalmente de la familia *Lamiaceae* (Ben et al., 2011).

2.2.1. *Allium sativum*

- **NOMBRE:** Ajo (*Aasol, ajus, axixi, axoxi, a'xux, axux, kukut*- nombres Mayas) (Waizel y Waizel, 2009). “El ajo es una planta de nombre científico *Allium sativum*, el término *Allium* procede de la palabra *All*, que significa “ardiente o caliente” mientras que el nombre “*sativum*” procede del latín que significa “cultivado”. Tiene origen en Asia Central, en estado silvestre se encuentra en la India, el Cauca y en la parte occidental, desde Asia Central, a través de Asia Menor y Egipto, se difundió por toda Europa, de donde pasó a África y luego del descubrimiento, a América (Ramírez et al., 2016, p.39-40).
- **DESCRIPCIÓN BOTÁNICA:** “El género *Allium* contiene más de 300 especies de plantas; entre ellas se encuentra *Allium sativum* (ajo), que es un bulbo perteneciente a la familia *Liliaceae* y subfamilia *Allioideae*. El verdadero tallo del ajo es pequeño, de aproximadamente 3 cm de diámetro y 5 mm de altura, en forma de plato y de él nacen las hojas y las raíces. Las hojas están formadas por una vaina y un limbo aplanado, estrecho, largo y fistuloso, con un nervio central bien desarrollado y puntiagudo al final (ver Figura 8). Las vainas son de forma cilíndrica y llegan a constituir el falso tallo o pseudotallo corto y erecto, característico de la planta. Las hojas alcanzan un tamaño de 20 a 50 cm de longitud y de 1 a 3 cm de ancho. En las vainas de las hojas no se acumulan sustancias nutritivas y al morir éstas, se convierten en protectoras de los bulbos. El bulbo del ajo está compuesto por varios bulbillos, denominados dientes, unidos a una base. En las axilas de las hojas se forman de seis a siete dientes, por lo que reciben el nombre de hojas fértiles, y las hojas de la primera hasta la quinta o sexta reciben el nombre de hojas estériles. Los dientes son envueltos por las túnicas interiores y el bulbo completo por las exteriores. El tamaño de los dientes formados en las axilas de las hojas fértiles de distintas categorías, es desigual. Como regla fundamental, los dientes más grandes se forman en las hojas fértiles y luego su peso promedio disminuye

paulatinamente. El número de dientes en un bulbo no es igual para las diferentes variedades” (Ramírez et al., 2016, p. 40).



Taxonomía

Clase: *Monocotyledonae*

Orden: Liliales

Familia: *Liliaceae*

Género: *Allium*

Especie: *sativum*

(Argentina.gob.ar, s.f.).

Figura 8. *Allium sativum*.

- **USOS:** Efectos antioxidantes, anticancerígenos, antibacterianos, gripe, congestión, tos, hipolipemiante, antihipertensiva, antifúngica (Ramírez et al., 2016; Leos et al., 2020).

En diversas preparaciones, “el ajo ha demostrado que la alicina exhibe un amplio espectro de actividad antibacteriana contra bacterias Gram negativas y Gram positivas como *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Klebsiella*, *Proteus*, *Bacillus*, *Clostridium* y *Mycobacterium tuberculosis*” (Tomado de Ramírez et al., 2016, p. 44 y referenciado de Ledezma y Apitz, 1998). “El principal efecto antimicrobiano de alicina se debe a su reacción química con los grupos tiol de las diferentes enzimas. El ajo ejerce una inhibición diferencial entre la micro flora

intestinal y las enterobacterias. Esta reducción se produce en un grado mucho menor si el extracto se almacena entre 0 y 4 °C, lo que indica la existencia de inestabilidad térmica en los componentes activos” (Ramírez et al., 2016, p. 44).

- **COMPONENTES DEL AJO:** “El ajo tiene distintos componentes, provenientes del metabolismo primario; entre ellos se encuentran el agua y los carbohidratos como la fructosa, compuestos azufrados, fibra y aminoácidos libres. Contiene altos niveles de vitamina C y A y bajos niveles de vitaminas del complejo B. En el ajo también se encuentran hormonas que actúan de manera similar a las hormonas sexuales masculinas y femeninas, otras sustancias como fermentos, colina y yodo, además se han aislado hasta 17 aminoácidos entre los cuales se encuentran: ácido aspártico, asparagina, alanina, arginina, histidina, metionina, fenilalanina, leucina, serina, treonina, prolina, triptófano y valina” (Ramírez et al., 2016, p.40).

- **METABOLITOS SECUNDARIOS:** “Entre los compuestos azufrados que predominan en el ajo se encuentran: alixina, alicina, aliina, ajo en, adenosina, alil metano tiosulfinato, dialil disulfuro, dialil trisulfuro, alil metil trisulfinato, S-alil mercaptocisteína, 2-vinil-4H-1,2-ditiina y 5-alilcisteína” (ver Figura 9). (Ramírez et al., 2016, p.40).

- **PARTE DE LA PLANTA EMPLEADA:** Bulbos, pseudobulbos (Waizel y Waizel, 2009).

- **FORMA DE PREPARACIÓN:** Extracto, aceite, capsula y jarabe (Leos et al., 2020).

- **VÍA DE ADMINISTRACIÓN:** Oral (Waizel y Waizel, 2009).

- **TOXICOLOGÍA:** El efecto de toxicidad aguda del extracto de ajo (bulbo fresco en etanol) registrado fue de cero (0%) en la mortalidad para todas las dosis administradas a los ratones (200, 400, 600, 800, 100 mg/kg) (Onyinyechi et al., 2021).

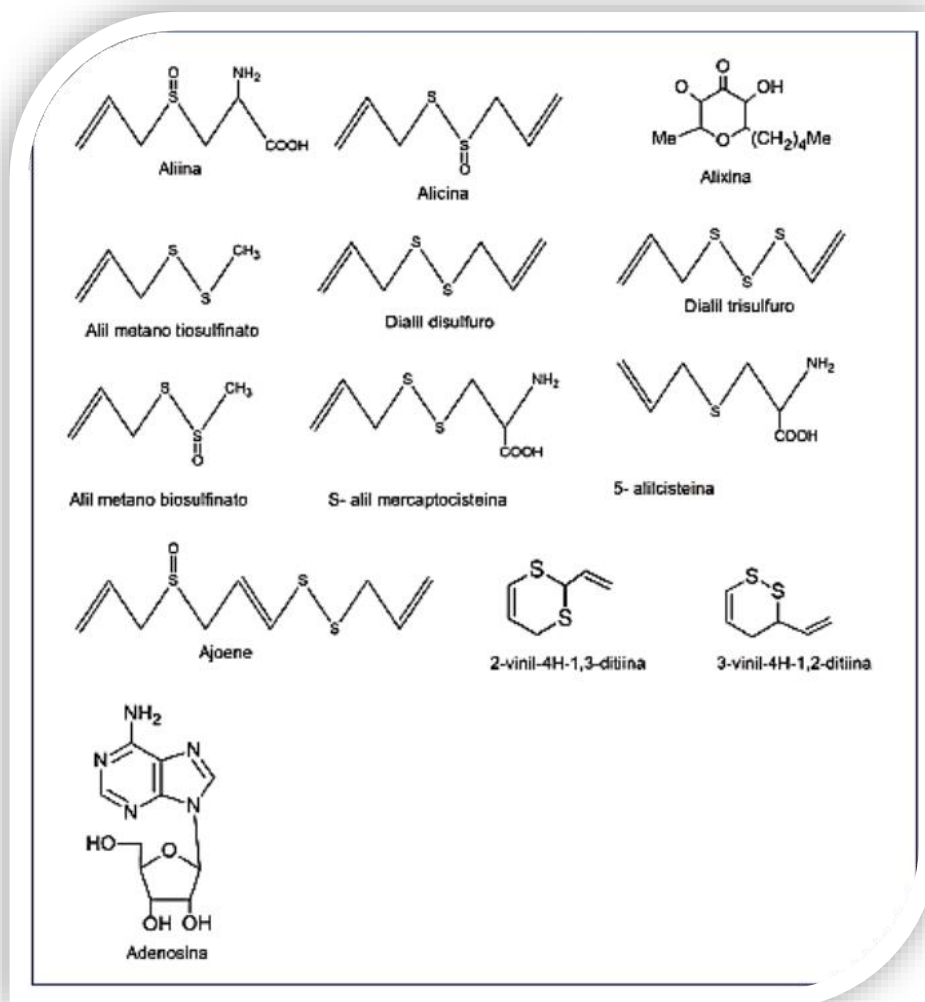


Figura 9. Metabolitos secundarios azufrados presentes en *Allium sativum* (Ramírez et al., 2016).

2.2.2. *Tagetes lucida*

- **NOMBRE:** Es conocida comúnmente en Guatemala, Honduras, México, Costa Rica, entre otros países, como anisillo, pericón, hierbanís y hierba de San Juan, *Cempoalxochitl* (Scull et al., 2016).

- **DESCRIPCIÓN BOTÁNICA:** *Taegetes lucida*, pertenece a la familia *Asteraceae*. Es una planta herbácea perenne, erecta, de hasta 80 cm de alto, es fuertemente aromática (anís) y ramificada en su parte posterior. Las hojas son opuestas, sésiles, ligeramente dentadas o aserradas, con numerosas glándulas o bolsas de aceites esenciales esparcidas a lo largo de las hojas (Scull et al., 2016).

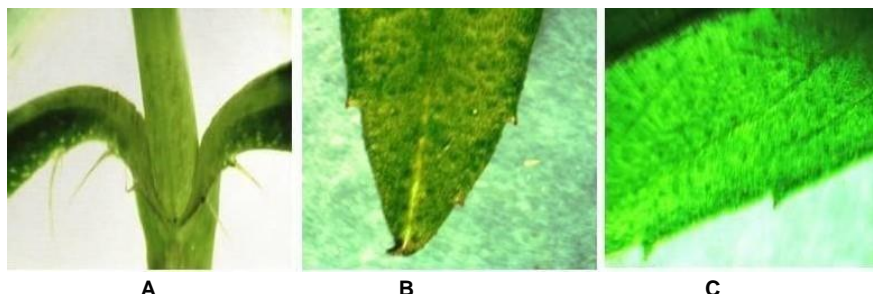


Figura 10. Características macromorfológicas de las hojas de *T. lucida*. A: disposición alterna de las hojas sobre el tallo, B: borde dentado o aserrado, C: glándulas de aceite esencial (puntos oscuros) (Scull et al., 2016).

- **USOS:** Propiedades antiespasmódicas, Anticatarral, alivia la tos, estimula el sistema inmunológico, trata la ansiedad, la irritabilidad, depresión y en desórdenes ginecológicos como cólicos menstruales, abortivo, carminativo, emenagogo, contra áscaris, el mal aliento. En Cuba, por lo general, la población la utiliza por sus propiedades sedantes y digestivas” (Scull, et al., 2016; Waizel y Waizel, 2009).

- **METABOLITOS SECUNDARIOS:** Las hojas y flores contienen: aceites esenciales (limoneno 16.5%, β -ocimeno 14%, β -cariofileno 28%, mirceno 4-5%, anetol, alilanol, estragol, éter metílico de eugenol, tagetona) alcaloides cuaternarios, flavonoides (quercetagetina, patuletina), saponinas, taninos, leucoantocianinas, ácido gálico, glucósidos cianogénicos, cumarinas (herniarina, dimetil alileter de 7-hidroxycumarina, 6,7,8-trimetoxicumarina), pectina (Morton, 1981). “El principal compuesto activo acumulado en las partes aéreas, es un aceite esencial constituido, fundamentalmente, por metilchavicol, se refiere que posee además

siete cumarinas que son las responsables de su actividad como antifúngica y antibacterial y flavonoides, en especial patuletina, a la que se le adjudica la actividad en afecciones gastrointestinales. Los constituyentes fenólicos han demostrado tener un significativo efecto antioxidante” (Scull et al., 2016, p. 3).

- **PARTE DE LA PLANTA EMPLEADA:** Hojas, Parte entera (Dela Cruz, 2005; Waizel y Waizel, 2009).
- **FORMA DE PREPARACIÓN:** Infusión, Tinturas, extractos y cristales (Waizel y Waizel, 2009; De la Cruz, 2005).
- **VÍA DE ADMINISTRACIÓN:** Oral (Waizel y Waizel, 2009). “Se recomienda administrar tres veces al día en dosis de 3-5 gotas / tazas de infusión, 2-4 mL de tintura 1:8 en etanol al 35% en agua caliente o 1-3 mL de jarabe después de las comidas” (De la Cruz, 2005, p. 17, referenciado de CEMAT-FARMAYA, 1990).
- **TOXICOLOGÍA:** “Popularmente se le atribuye propiedad abortiva. La DL50 de los extractos con actividad espasmolítica, por vía oral es mayor de 100 mg/kg de peso. El extracto alcohólico provoca en algunas personas síntomas cardiovasculares. El α -tertienilo puede ser fototóxico en presencia de luz UV cercana y producir una fotodermatitis por un mecanismo que no depende de la peroxidación lipídica de la membrana” (De la Cruz, 2005, p.17).

2.2.3. *Crescentia alata*

- **NOMBRE:** Cuatecomate (México, Morelos); cirián (Morelos, Guerrero, Michoacán y Sinaloa); gua (lengua chinanteca, Oaxaca); ciriani (lengua tarasca, Michoacán); sam-mu, cham-mu (Chontal, Oaxaca); tecomate (Maya_Guerrero); Ayal, cuatecomatl, guaje, guaje cirián, jayacaste, jícara, uraní, zacual, Árbol de las calabazas, boch, cirián, güiro, jícaro, Xicalli (Náhuatl) (Arenas, 2004; Waizel y Waizel, 2009).

• **DESCRIPCIÓN BOTÁNICA:** “*Crescentia alata* (*C. alata* H.B.K), pertenece a la familia *Bignoniaceae*, tribu *Crescentieae*. Es una de dos especies que se localizan en México y de seis que se distribuyen desde la amazonia brasileña hasta México. *Crescentia alata* (*C. alata*), es un elemento constitutivo de selvas bajas subperennifolias y caducifolias, en ocasiones de sabanas secas” (Arenas, 2004, p.15).



Figura 11. *Crescentia alata*
(Rarepalmseeds, s. f.).

Crescentia alata, es un raro y pequeño árbol, que alcanza hasta 12 m de alto, nativo de México y América Central. Aparentemente, sus hojas crecen directamente en las ramas principales, igual que sus flores nocturnas, seguidas por frutos verdes, del tamaño de las toronjas, los cuales tienen una pulpa suave, comestible y semillas dulces y comestibles.

“En estos tipos de vegetación se localiza en los estados de Morelos (zona sur-oriente), Puebla (Mixteca poblana), Estado de México, Guerrero (cuenca del Balsas), Baja California, Sonora, Sinaloa, Colima, Oaxaca, Veracruz y Jalisco. En

Morelos son árboles de 6 a 8 m de altura, pero en zonas como San José de Pala, Valle de Vázquez, se localizan árboles de hasta 16 m de altura y 60 cm de diámetro” (Arenas, 2004, p.14).

- **USOS:** Tos y otras afectaciones pectorales (Waizel y Waizel, 2005). Flor (semiasada o cruda se exprime y se aplica el jugo): dolor de oído; Corteza del tallo (Hervida o masticada se aplica externamente): tos, erupciones cutáneas; Hojas (Masticadas hervidas, se aplican masajes en la cabeza): tos, evitar la caída del cabello; Pulpa del fruto (Colombia, se hace jarabe en forma industrial Morelos, México, se barrena el fruto y se llena con bebida alcohólica para hacer jarabe que se toma en ayunas y antes de dormir): Afecciones respiratorias, asma, bronquitis, artritis; afecciones cancerígenas, depurador sanguíneo; Pulpa cruda (Colombia, se aplica directamente sobre la piel): Sarna y áscaris rojas (Arenas, 2004).

- **METABOLITOS SECUNDARIOS:** Alcaloides, flavonoides, esteroides, fenoles, epigenina y quercetina (grupo de flavonoides, relacionados con la actividad antiinflamatoria) (Arenas,2004).

PARTE DE LA PLANTA EMPLEADA: Uso del fruto, la flor, semillas, corteza del tallo y las hojas (Arenas, 2004; Waizel y Waizel, 2009).

- **FORMA DE PREPARACIÓN:** Infusión. Semillas tostadas y molidas bebidas como “chocolate”. Pulpa del fruto para preparar jarabe, con agua, azúcar y alcohol (tos) (Waizel y Waizel, 2005).

- **VÍA DE ADMINISTRACIÓN:** Oral (Waizel y Waizel, 2005; Waizel y Waizel, 2009).

- **TOXICOLOGÍA:** “El uso prolongado y en grandes dosis puede ser tóxico; la pulpa del fruto y raíz son tóxicas en aves, pequeños mamíferos y ganado vacuno, posiblemente por su contenido en HCN. La pulpa del fruto no tiene actividad antibacteriana, pero induce neoplasias del tipo leucemia linfoma en 25% de los

ratones sometidos a la administración del jarabe. La ingestión de pulpa del fruto puede producir diarrea severa. La infusión de hojas administrada por vía oral en ratones no presentó toxicidad de 1-10 g/kg. La DL50 del extracto etanólico administrado por vía intraperitoneal en ratón es >1,000 mg/kg” (Luna, 2007, p.37-38).

2.2.4. *Agastache mexicana ssp. mexicana*

- **NOMBRE:** Toronjil, toronjil blanco (Leos et al., 2020).

- **DESCRIPCIÓN BOTÁNICA:** El tallo de *Agastache mexicana ssp. mexicana*, es erecta, ramificada y de cuatro ángulos. La parte basal y media del tallo, es de color púrpura. La forma de las hojas es ovado-lanceolada, midiendo 4.4 a 6.3 cm de largo y 2.1 a 2.5 cm de ancho. El pecíolo mide 1 cm de largo y la corola es rojo violáceo a rojo. Las semillas miden aproximadamente de 4 a 5 mm (ver Figura 12) (Palma et al., 2021).

Agastache mexicana, pertenece a la familia *Lamiaceae*, es la octava familia de plantas más diversa en México y constituye el 5.5% de las especies en el mundo. México puede ser uno de los más importantes centros de diversificación. Esta familia contiene una amplia gama de plantas aromáticas que poseen potencial agronómico, farmacológico y comercial. La especie *Agastache mexicana*, se divide en dos subespecies, según las características anatómicas y la composición químicas: toronjil rojo, *Agastache mexicana* Linton & Epling subespecies mexicana, y toronjil blanco, *Agastache mexicana subespecie xolocotziana* Bye, E.L. Linares y Ramamoorthy. La especie se distribuye en los estados de Guanajuato, México, Michoacán, Puebla, Querétaro, Hidalgo, Veracruz, Chihuahua, Morelos y Tlaxcala, así como en la Ciudad de México. La especie se concentra en el eje volcánico del centro de México (Palma et al., 2021).

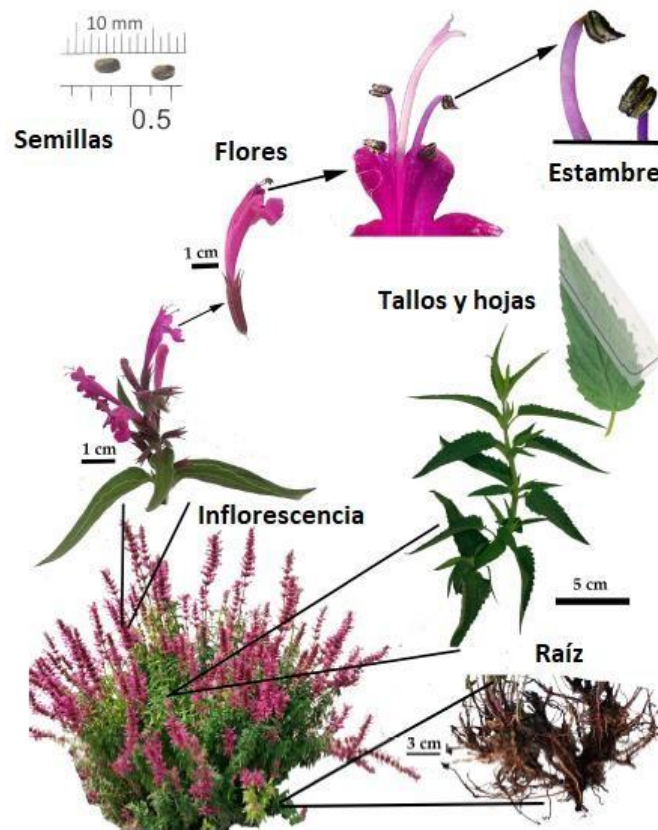


Figura 12. *Agastache mexicana ssp. mexicana* (Palma et al., 2021).

- **USOS:** Cicatrización de heridas, como agente antiespasmódico, contra el dolor de estómago, Gripe, bronquitis, tos, asma Inflamación, dolor abdominal, hipertensión, ansiedad. (Palma et al., 2021; Leos et al., 2020).
- **METABOLITOS SECUNDARIOS:** “Compuestos terpénicos (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); compuestos fenólicos (Derivados glicosilados de acetina, tilianina, hesperetina, apigenina, salvigenina, catequina, kaempferol, quercetina)” (Leos et al., 2020, p.747).
- **PARTE DE LA PLANTA EMPLEADA:** Hojas (Leos et al., 2020).

- **FORMA DE PREPARACIÓN:** Infusión y decocción (Palma et al., 2021; Leos et al., 2020).
- **VÍA DE ADMINISTRACIÓN:** Oral (Leos et al., 2020).
- **TOXICOLOGÍA:** La dosis letal media (DL50) evaluados en extractos etanólicos, es de 5 g/Kg de ratón, siendo ligeramente tóxico; debido a que la dosis de 750 mg/Kg para *Agastache mexicanasp. xolocotziana* y 1250 para *Agastache mexicana ssp. mexicana*, presentan diarrea principalmente para ambos (Hurtado, 2016).

2.2.5. *Salvia officinalis* L.

- **NOMBRE:** Su principal nombre vulgar es Salvia, aunque también tiene otros nombres menos frecuentemente usados como son: Salima fina, Hierba sagrada, Salvia común, Salvia de Castilla, Salvia de Granada, Salvia del Moncayo, Salvia fina, Salvia oficial y Salvia real (Vázquez, 2009).
- **DESCRIPCIÓN BOTÁNICA:** “*Salvia officinalis* es una mata o arbustillo espeso, vivaz, rústico de 30-90 cm de altura, y hasta 150 cm, de tallo leñoso en la base, erecto, muy ramificado (vuelo o anchura, unos 60 cm), hojas opuestas, lanceolado-elípticas, vellosas, las inferiores pecioladas, las superiores sésiles, de color verde grisáceo por el haz y blanquecinas por el envés, rugosas, con muchas nervaduras, especialmente notables en el envés, con bordes finamente dentados. Sus flores son de color violeta o azul, a veces blancas o rosadas, bastante grandes dispuestas en verticilos que constituyen espigas terminales de 3-6 flores; sólo aparecen en los brotes de 2 años, su fruto está en tetraqueno, y su raíz es fusiforme, robusta y fibrosa. Es planta aromática y melífera, muy escasa en estado silvestre y las plantas viejas forman matas muy densas” (Vázquez, 2009, p.158-159).



Figura 13. *Salvia officinalis* (Vázquez, 2019).

- **USOS:** Catarros y tos crónica, “anginas, acción antibacteriana y antifúngica, debida principalmente al aceite esencial y acción antiviral a causa de los compuestos diterpénicos. Sus preparados tienen acción antiinflamatoria a la cual contribuye el ácido rosmarínico. “También posee acción astringente, estimulante de las secreciones y antiperspirante (impide la transpiración o vaporización que se efectúa constantemente a través de la piel). Esta última actividad ha sido demostrada experimentalmente en animales y en estudios clínicos” (Waizel y Waizel, 2005; Vázquez, 2009, punto 4.1).
- **METABOLITOS SECUNDARIOS:** Aceite esencial (1 - 2.5%), compuesto por un 35-60% de tuyona (“alfa” y “beta” tuyona, en proporciones variables según el origen geográfico y la época de recolección), un 20 % o más de otros monoterpenos (sobre todo 1.8- cineol y alcanfor) y pequeñas cantidades de sesquiterpenos (humuleno, cariofileno, viridifloral); Taninos (3 - 7%), luteolina, apigenina, y hispidulina; Otros

componentes son: B – D- glucósidos de tuyol, mentol y timol, sustancias amargas de tipo diterpénicos.

- **PARTE DE LA PLANTA EMPLEADA:** Parte aérea (Waizel y Waizel, 2005).
- **FORMA DE PREPARACIÓN:** De acuerdo a ESCOP (European Scientific Cooperative on Phytotherapy) y la comisión E del Ministerio de Sanidad alemán, los preparados de hoja de *Salvia*, se emplean principalmente por vía externa en inflamaciones e infecciones de las mucosas bucofaríngeas (gingivitis, estomatitis, faringitis) (Vázquez, 2009).
- **VÍA DE ADMINISTRACIÓN:** Oral, local y gargarismos (Waizel y Waizel, 2005).
- **TOXICOLOGÍA:** Los efectos secundarios pueden aparecer en caso de sobredosis (más de 15 g de hoja de *Salvia* por dosis) o de uso prolongado. La tuyona, componente tóxico del aceite esencial, produce síntomas como taquicardia, sensación de calor, calambres y sensación de vértigo y convulsiones de tipo epiléptico (Vázquez, 2009).

2.2.6. *Thymus vulgaris*

- **NOMBRE:** Tomillo, Tomillo de jardín, tremoncillo, carrasquilla (Aguay, 2012).
- **DESCRIPCIÓN BOTÁNICA:** “*Thymus vulgaris* es un subarbusto aromático y perenne, perteneciente a la familia de las Labiadas (Lamiáceas) caracterizado por presentar una altura variable entre 10 y 40 cm; tallos leñosos tortuosos, muy ramificados y grisáceos; hojas pequeñas opuestas, verde grisáceas, enteras, lineares o elípticas, de hasta de 15mm de largo, con envés tomentoso; flores pequeñas bilabiadas de color lila o blanco, dispuestas en inflorescencia terminales densas o laxas, que hacen su aparición desde principios de verano hasta finales de otoño. El fruto es un aquenio ovoide liso. Tiene un penetrante olor aromático. Se cultiva extensamente en casi todos los países como planta aromática culinaria

(en especial en el sur de Francia, España, Marruecos y Norteamérica). En Argentina se cultiva principalmente en el noroeste, San Luis, Córdoba y noroeste de la provincia de Buenos Aires” (Aguay, 2012, punto 1.2.3.2 y 1.2.3.3).



Figura 14.
Thymus vulgaris
(123RF, 2021).

- **USOS:** Bronquitis, prevenir afecciones respiratorias, tos, actividad antiespasmódica, expectorante, antiséptica, actividad antiinflamatoria-analgésica, antioxidante, etc. (Juárez y Cabrera, 2019; Aguay, 2012).
- **METABOLITOS SECUNDARIOS:** “Aceites esenciales (anetol, borneol, carvacrol, p-cimeno, cineol, geraniol, linalool, sabineno, terpineo, timol) algunos de los cuales, tienen propiedades antimicrobianas. Alcoholes, glucósidos y taninos” (Waizel y Waizel, 2009, p. 161).
- **PARTE DE LA PLANTA EMPLEADA:** Hojas, sumidad florida seca (el tallo con las brácteas y flores). (Waizel y Waizel, 2005).

- **FORMA DE PREPARACIÓN:** Infusión: Para adultos y niños mayores de dos años 1-2 g planta seca por taza. Se prescriben 3-4 tazas diarias (Waizel y Waizel, 2009; Aguay, 2012).
- **VÍA DE ADMINISTRACIÓN:** Oral (Waizel y Waizel, 2009).
- **TOXICOLOGÍA:** “Los efectos secundarios del tomillo ingerido oralmente podrían incluir dolores de cabeza, mareos, hipotensión (presión arterial baja), bradicardia (frecuencia cardiaca desacelerada), agrieras, náuseas, vómito, diarrea, irritación gastrointestinal, debilidad muscular e inflamación exacerbada asociada con infecciones del tracto urinario [...] Usar con cautela en pacientes con irritación gastrointestinal o enfermedades de úlcera péptica. Ingerir tomillo por vía oral podría causar convulsiones, coma, paro cardíaco o paro respiratorio. Altas dosis de tomillo o aceite de tomillo pudieran causar taquipnea (respiración rápida). También se han reportado inflamación de los ojos y de la mucosa nasal con la exposición al polvo de tomillo” (Aguay, 2012, p.43).

2.2.7. *Eucalyptus globulus*

- **NOMBRE:** Eucalipto, gigantón (Waizel y Waizel, 2009).

DESCRIPCIÓN BOTÁNICA: “Son árboles dioicos de porte muy elevado, con corteza lisa de color grisáceo fácilmente exfoliable en láminas. Las hojas, perennes, de color verde grisáceo, presentan dimorfismo foliar muy claro. Las situadas en ramas jóvenes o en injertos de ramas viejas son opuestas, sésiles, con limbo horizontal oval y delgado, recubiertas por una capa cerosa. Las situadas en ramas viejas son alternas, con peciolo retorcido y arrugado (2-3 cm), enteras, coriáceas, glabras, con limbo de forma elíptica o ligeramente falciforme, relativamente grueso (de hasta 25 cm de longitud y 5 cm de ancho), que cuelga verticalmente. El nervio central es de color verde-amarillento, los laterales son más finos y se anastomosan en el borde formando una línea continua. Tanto en el haz como en el envés se observan pequeñas manchas de color pardo oscuro distribuidas irregularmente y

glándulas secretoras con el aceite esencial. Posee flores solitarias, cortamente pedunculadas, con sépalos ausentes y pétalos soldados formando una estructura semiesférica que al desprenderse deja a la vista numerosos estambres largos curvados hacia el interior. Como frutos presenta cápsulas globosas con cuatro costillas, más agudas en la base” (Carretero y Ortega, 2018, p.1-2).

“Se conoce a un gran número de especies arbóreas pertenecientes al género *Eucalyptus* L’Heritier de la familia *Mirtáceas* (alrededor de 900 especies, de las cuales más de 300 contienen en sus hojas aceite esencial). En su mayor parte son de origen australiano y de Tasmania, en la actualidad introducidas en numerosas partes del mundo de clima subtropical o mediterráneo” (Carretero y Ortega, 2018, p.1).

• **USOS:** “Las hojas del eucalipto se han empleado popularmente tanto por vía oral como inhalatoria, para tratar afecciones respiratorias como resfriados, dolor de garganta, faringitis, gripe, bronquitis, sinusitis, asma, neumonía, etc. y también para disminuir la fiebre y en casos de dolores o rigidez muscular, neuralgias, etc. Tópicamente se ha utilizado en heridas, úlceras, etc. Estas propiedades se atribuyen a su aceite esencial, especialmente a la presencia de cineol, y en menor medida de α y β -pineno, y limoneno. El aceite esencial se elimina por vía pulmonar ejerciendo así su acción antiséptica y expectorante, es también antitusivo. En medicina tradicional las hojas de eucalipto se utilizan además en el tratamiento de la diabetes en América del Sur, África y en Irán” (Carretero y Ortega, 2018, p.2).

“Se ha estudiado la actividad antibacteriana y antiviral de un preparado comercial de *E. globulus* (sin indicación de la concentración de aceite esencial en el envase) frente a 120 cepas de *Streptococcus pyogenes*, 20 de *S. pneumoniae*, 40 de *S. agalactiae*, 20 de *Staphylococcus aureus*, 40 de *Haemophilus influenzae*, 30 de *H. parainfluenzae*, 10 de *Klebsiella pneumoniae*, 10 de *Stenotrophomonas maltophilia* y dos virus (adenovirus y virus de la parotiditis). Todas las muestras

fueron obtenidas de pacientes con infecciones respiratorias. Las bacterias más sensibles de las estudiadas fueron *H. influenzae*, *H. parainfluenzae* y *Stenotrophomonas maltophilia* seguidas por *Streptococcus pneumoniae* y *S. agalactiae*. No se observó actividad sobre *K. pneumoniae*. Sin embargo, la eficacia frente a los virus fue muy baja, solo una leve actividad sobre uno de los virus estudiados” (Carretero y Ortega, 2018, p.3).



Figura 15. *Eucalyptus globulus* (Carretero y Ortega, 2018).

- **METABOLITOS SECUNDARIOS:** Las hojas poseen como principal responsable de su actividad un aceite esencial (1-3,5%) mayoritariamente constituido por 1,8-cineol o eucaliptol (70-85%). Además, contiene terpineol, hidrocarburos monoterpénicos (α y β -pineno, p-cimeno, limoneno, etc.), aldehídos (mirtenal) y cetonas (carvona) y pequeñas cantidades de sesquiterpenos. Unas 20 especies del género *Eucalyptus* contienen más de un 70% de cineol. Se han identificado también en las hojas taninos (>11%), flavonoides (derivados del quercetol, del

kenferol, etc.), ácidos fenólicos (caféico, ferúlico, gálico), triterpenos y derivados del floroglucinol (euglobales y macrocarpales)” (Carretero y Ortega, 2018, p.2).

• **PARTE DE LA PLANTA EMPLEADA:** Hojas (Waizel y Waizel, 2009).

FORMA DE PREPARACIÓN: “La Agencia Europea del Medicamento (EMA), aprueba la siguiente posología para adolescentes, adultos y ancianos:

Por vía inhalatoria:

- Infusión: 3 g de hojas pulverizadas en agua, hasta 3 veces/día.
- Aceite esencial: 3-8 gotas en 250 ml de agua hirviendo, 3 veces/día.
- Aceite esencial: 2-4 gotas en 250 ml de agua hirviendo, 3 veces/día (niños de 4 a 12 años)

Está contraindicada su administración a menores de 30 meses de edad y no se recomienda a menores de 12 años, ni a menores de 18 años (en el caso de la tintura), ni a niños entre 2,5 y 4 años si se trata del aceite esencial por vía inhalatoria.

Por vía tópica (a partir de los 4 años),

- Aceite esencial: unas gotas en el pecho o en la espalda, 2-3 veces/día.
- Aceite esencial al 10% (preparaciones semisólidas): aplicar una capa fina del producto en el pecho o espalda, 2-3 veces/día.

Como aditivo en el baño (temperatura del baño 35-38°C durante 10-20 minutos),

- Aceite esencial: 1,5-6 g en 100 l de agua, 3-4 veces/semana (a partir de 12 años).
- Aceite esencial: 0,5-3 g en 100 l de agua, 3-4 veces/semana (niños entre 4 y 12 años).

Por vía tópica también está contraindicado en menores de 30 meses de edad y no se recomienda en niños de entre 2,5 y 4 años” (Carretero y Ortega, 2018, p.5-6).

• **VÍA DE ADMINISTRACIÓN:** Oral, inhalación y tópica (Carretero y Ortega, 2018).

TOXICOLOGÍA: “Esta droga se tolera bastante bien a las dosis aconsejadas, pero ocasionalmente puede producir náuseas o diarreas. También puede originar reacciones de hipersensibilidad. Si se administra a dosis muy elevadas pueden

aparecer reacciones neurológicas. Como se ha indicado, tanto la hoja como el aceite esencial están contraindicados en menores de 30 meses, ello es debido al riesgo de sufrir laringoespasmos. No se recomienda en niños que hayan sufrido convulsiones de cualquier tipo. En el caso del empleo de baños a los que se adiciona el aceite esencial, está contraindicado su uso si existen lesiones graves en la piel o heridas abiertas, si hay infecciones severas, fiebre elevada, trastornos circulatorios graves o insuficiencia cardíaca” (Carretero y Ortega, 2018, p.6).

2.2.8. *Rosmarinus officinalis* L

- **NOMBRE:** Romero, romarin, rose marin, rosmarino (Aguay, 2012).
- **DESCRIPCIÓN BOTÁNICA:** “Arbusto siempre verde, aromático perenne, perteneciente a la familia de las Labiadas (Lamiáceas), caracterizado por presentar una altura cercana al metro (aunque existe pocos ejemplares que puede alcanzar los dos), los tallos son ramificados; ramas jóvenes pubescentes que se tornan leñosos al madurar; hojas simples, opuestas, sésiles, lineares y coriáceas, de hasta 3,5 cm de longitud, de color verde oscuro brillante en el haz, blanquecino tomentoso en el envés, punteado glandular y un nervadura media prominente, borde revoluto.

Las flores pequeñas bilabiadas de color azulado (rara vez rosadas), agrupadas en densos ramos axilares o terminales, haciendo su aparición desde fines de primavera hasta principios del verano. Olor aromático característico; sabor aromático picante, canforáceo y amargo. Es una planta melífera. Sus flores son muy visitadas por las abejas y su largo período de floración la hacen recomendable para lugares donde haya colmenares[...] El fruto es un tetraquenio brillante de color marrón. *Rosmarinus officinalis*, es originario de la zona correspondiente al Mediterráneo, sur de Europa, norte de África. Incluso se encuentra también en Asia Menor y Sudamérica” (Aguay, 2012, p.29-30).



Figura 16. *Rosmarinus officinalis* (Aguay, 2012).

- **USOS:** Dolor de garganta, fiebre por gripa, infección de garganta, actividad antimicrobiana, antiinflamatoria, antiulcerogénica y antimutagénica (Juárez y Cabrera, 2019; Aguay, 2012).
- **METABOLITOS SECUNDARIOS:** “Aceite Esencial (0,5-2%): Compuesto principalmente por hidrocarburos monoterpénicos tales como el α -pineno (25%), -pineno, canfeno, mirceno y limoneno; ésteres terpénicos (1,8-cineol en una concentración variable del 12-50%); alcanfor (10-25%), linalol, verbinol, terpineol, 3- β octanona, isobornil-acetato, β -cariofileno, etc; Terpenoides: carnosol o picrosalvina (diterpeno amargo), ácido oleánico, ácido 2 -HO-oleanólico, ácido 3-Oacetiloleanólico, ácido ursólico y ácido 3-O-acetilursólico (triterpenos), ácido carnosílico, rosmaridienol, 7-metoxirosmarol, y -amirenona, etc.; Flavonoides: apigenina, diosmetina, diosmina, genkwanina, glucósidos de genkwanol, 6-metoxigenkwanina, hispidulina, luteolina (y derivados), 6-metoxi-homoplantagina, cirsimarina, nepritina, sinensetina, cupafolina, 7-metoxi-fegopolina; Otros: ácidos fenólicos (cafeico, clorogénico, labiático, neoclorogénico, rosmarínico y derivados

del ácido cinámico), colina, taraxasterol, lupeol, estigmasterol, campesterol, taninos² (Aguay, 2012, p.31).

- **PARTE DE LA PLANTA EMPLEADA:** Ramas con hojas/oral, transdérmica o tópica/infusión-sola y en menor medida por las sumidades floridas. Ocasionalmente se emplean el tallo y las flores (Aguay, 2012; Juárez y Cabrera, 2019).

- **FORMA DE PREPARACIÓN:** “Del romero se utilizan sobre todo las hojas y a veces, las flores. Con el aceite esencial que se extrae directamente de las hojas, se prepara alcohol de romero, que se utiliza para prevenir las úlceras. También se emplea para tratar dolores reumáticos y lumbalgias. Se utiliza en fricciones como estimulante del cuero cabelludo (alopecia). La infusión de hojas de romero alivia los tos y es buena para el hígado y para atacar los espasmos intestinales. Debe tomarse antes o después de las comidas. El humo de romero sirve como tratamiento para el asma. El alcanfor de romero tiene efecto hipertensor (sube la tensión) y tonifica la circulación sanguínea. Por sus propiedades antisépticas, se puede aplicar por decocción sobre llagas y heridas como cicatrizante. También posee una ligera cualidad emenagoga (regular la menstruación)” (Aguay, 2012, p.32).

- **VÍA DE ADMINISTRACIÓN:** Oral, transdérmica o tópica (Aguay, 2012; Juárez y Cabrera, 2019).

- **TOXICOLOGÍA:** “Se contraindica la toma de aceite esencial de romero en pacientes epilépticos (por peligro de neurotoxicidad), diabéticos, niños y lactante. Se considera que el principio activo del romero carece de toxicidad; sin embargo, las personas especialmente sensibles pueden experimentar reacciones alérgicas, especialmente dermatitis por contacto. Asimismo, no es recomendable que las personas con cálculos biliares recurran a esta droga sin consultar previamente con

un médico. Esto es debido a que cuando existe litiasis biliar, un aumento del drenaje de la vesícula biliar puede ir acompañado de una obstrucción de los conductos biliares” (Aguay, 2012, p.34).

2.2.9. *Artemisia absinthium* L.

- **NOMBRE:** Es conocida por diferentes nombres vernáculos: Afsantin (urdu); jengibre verde, ajeno, absintio, hierba maestra, maestra (Waizel y Waizel, 2005).
- **DESCRIPCIÓN BOTÁNICA:** *Artemisia absinthium* (*A. absinthium* L.), es un subarbusto perenne resistente. Tallos erectos, leñosos (más de 1 m) llevan alternativamente, hojas muy divididas, ovadas a obovadas plateadas con pelos suaves y sedosos a cada lado. Las flores son de color verde amarillento, se producen a fines del verano en panículas sueltas que surgen de la madera. Tiene una fragancia distintiva, prospera en lugares soleados y en suelos pobres (Afzal y Majeed, 2017).
- **USOS:** “Desde el punto de vista farmacológico, el ajeno posee propiedades digestivas, actuando como tónico estomacal, carminativas, aperitivas, expectorantes, antibacterianas y vermífugas. También tiene propiedades diuréticas por la presencia de elevadas concentraciones de sales de potasio. Se encuentra indicada en amorrea, dismenorrea, meteorismo, anorexia, disquinesia biliar, bronquitis y externamente como vulneraria. La planta tiene también propiedades vermífugas y emenagogas. También es un buen repelente de abejas, cuando se manipulan colmenas o cuando se quiere evitar la formación de las mismas en lugares inadecuados” (Molina et al., 2008, p.6).
- **METABOLITOS SECUNDARIOS:** “En el ajeno se han identificado numerosos compuestos de naturaleza química muy variada: poliacetilenos; lignanos tetrahidrofuránicos; flavonoides, entre otros. En las infusiones de ajeno se han identificado también dos cumarinas con actividad alelopática:

scopoletin y umbelliferona, así como diferentes aminoácidos. También es muy evidente la presencia de saponinas por la formación de espuma permanente cuando se agitan sus extractos acuosos (métodos afrosimétricos)” (Molina et al., 2008, p.7).



Figura 17. *Artemisia absinthium* (Mazza, 2008).

- **PARTE DE LA PLANTA EMPLEADA:** Ramas, Inflorescencias (Waizel y Waizel, 2005).
- **FORMA DE PREPARACIÓN:** Macerado alcohólico (Waizel y Waizel, 2005).
- **VÍA DE ADMINISTRACIÓN:** Local (Waizel y Waizel, 2005).
- **TOXICOLOGÍA:** Esta planta puede contener agentes tóxicos (como tuyona, ácido málico, alcohol) responsable de reacciones adversas. La concentración letal media (CL50) para el follaje del ajeno es de 5.17 µg/mL y es extremadamente tóxico (Fernández et al., 2009)

2.2.10. *Bougainvillea glabra*

- **NOMBRE:** Flor de papel, Santa Rita, (*Bougainvillea glabra*), o Buganvillea menor, es una especie botánica de planta trepadora de la familia de las Nyctaginaceae; y es la más común de las especies para bonsái. Es nativa de Brasil (Veranera, 2007).
- **DESCRIPCIÓN BOTÁNICA:** *Bougainvillea glabra* (*B. glabra*), es un arbusto que puede medir hasta 12 metros de altura, tiene un tronco leñoso que se enreda fácilmente, además posee ramas puberulentas con espinas. Hojas: Las hojas son alternas pecioladas, ovaladas, lanceoladas de 4 a 10 cm de largo, agudas o acuminadas y verdes intensos brillantes, dependiendo de la edad de la planta y del lugar donde se encuentre. Flores Las flores miden 14 mm de largo, son hermafroditas, poseen de 3 a 4 flores que se encuentran protegidas por las brácteas (Cedeño y Armijos, 2019).
- **USOS:** “Se han reportado usos como antiinflamatorio y como repelente para insectos. Las hojas tienen gran actividad contra la diarrea, dolor de estómago, dolor de garganta y afecciones respiratorias. Las flores secas se las usa para tonificar los vasos sanguíneos, la leucorrea y como expectorante. El tallo de esta planta lo utilizan para curar síntomas de la hepatitis y las raíces se usan para tratar el aumento de la temperatura corporal (fiebre) y la decocción de estos tienen efecto laxante. *B. glabra* C, es una planta que tiene diversos usos tales como hipoglucemiante, antioxidante, antidiarreico, antiinflamatorio y analgésico, debido a la presencia de alcaloides, antipirético, antimicrobiano, antitusivo o antitusígeno. Otros estudios reportan que sirve para curar el cáncer debido al gran contenido de flavonoides y taninos” (Cedeño y Armijos, 2019, p.27).



Figura 18. *Bougainvillea glabra* (Veranera, 2007).

- **METABOLITOS SECUNDARIOS:** Los metabolitos presentes en *B. glabra* C, son los compuestos fenólicos. En este grupo se encuentran intrínsecos, mayoritariamente los flavonoides. Entre otros metabolitos secundarios tenemos el pinitol, los alcaloides indólicos, las saponinas, betalainas, terpenos, taninos y glicósidos cardiotónicos (Cedeño y Armijos, 2019).
- **PARTE DE LA PLANTA EMPLEADA:** Flores (Waizel y Waizel, 2005).
- **FORMA DE PREPARACIÓN:** Infusión (Waizel y Waizel, 2005).
- **VÍA DE ADMINISTRACIÓN:** Oral (Waizel y Waizel, 2005).
- **TOXICOLOGÍA:** Estudios de toxicidad realizados en extractos acuosos y etanólicos de sus flores y hojas, presentan toxicidad aguda a dosis de 500 mg/ml

en peces Mollinesia. En ratones, la dosis letal 50 (DL50) de extractos etanólicos por vía intraperitoneal es de 1000 mg/kg (Cedeño y Armijos, 2019).

3. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

En México y otras partes del mundo, las defunciones por afectaciones de las vías respiratorias, tienen gran relevancia e importancia, de tal modo, que de las 1 086 743 defunciones registradas en el año 2020; 200 256 fueron por COVID-19, 58 038 por Influenza-neumonía y 21 949 por enfermedades pulmonares obstructivas, siendo la segunda, quinta y décima causa de muerte por afectaciones de las vías respiratorias, respectivamente. Hasta la fecha del 15 de noviembre de 2021, el virus SARS-CoV-2, ha ocasionado la muerte de 5.1 millones de personas en el mundo y 291,204 defunciones en México (INFOBAE, 2021). Otra situación importante a considerar es respecto al tratamiento, que cada vez es menos efectivo, debido a la resistencia antimicrobiana, que han generado los microorganismos, lo que prolonga las estancias hospitalarias e incrementa los costos médicos y aumenta la mortalidad.

Debido a que muchas personas no cuentan con un servicio básico de salud para atenderse y son de escasos recursos, tienden a recurrir a tratamientos alternativos como la medicina tradicional. Aunque no existen datos precisos para evaluar la extensión del uso global de plantas medicinales, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha estimado que más del 80% de la población mundial utiliza, rutinariamente, la medicina tradicional para satisfacer sus necesidades de atención primaria de salud y que gran parte de los tratamientos tradicionales implica el uso de extractos de plantas o sus principios activos.

Las plantas constituyen un recurso valioso en los sistemas de salud de los países en vías de desarrollo y son una gran alternativa para curar las afecciones respiratorias, además de su fácil alcance para su adquisición y el conocimiento público ancestral de sus propiedades terapéuticas.

Las plantas contienen diversos metabolitos secundarios, con el potencial de actuar en diversos microorganismos por diferentes vías, evitando o retrasando la resistencia antimicrobiana, al mismo tiempo, es una área importante de investigación para elaborar tratamientos alternativos, contra los microorganismos multirresistentes o ayudar a contrarrestar las afecciones respiratorias como: amigdalitis, catarro común, difteria, epiglotitis, epistaxis, faringitis, influenza (gripa), laringitis, resfriado común, rinitis alérgica, sinusitis y tos. Algunos de los metabolitos secundarios que se encuentran en las plantas están: fenoles, terpenos (mono, di, tri y sesquiterpenos), glicósidos, aceites esenciales, ácidos orgánicos, alcaloides, pectinas, carotenos, taninos, fitoesteroles, flavonoides, lignanos, mucílagos, poli- sacáridos, quinonas, saponinas, etc. (Waizel y Waizel,2009; ver tabla 3 de la sección de Anexos).

Algunas de las propiedades terapéuticas de las plantas revisadas en este trabajo son: actividad antitusiva, expectorante, emoliente, antifúngica, mucolítica, antiviral (poca actividad contra adenovirus) y antiséptica. Algunos de las bacterias que han sido evaluadas y presentan una acción antimicrobiana con los extractos de las plantas son: *H. influenzae*, *H. parainfluenzae*, *Stenotrophomonas maltophilia*, *Streptococcus pneumoniae*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Bacillus* y *S. agalactiae*

Las partes de las plantas más empleadas son las hojas, flores, raíz, tallo y bulbo.

La forma de preparación más utilizada de la planta, para extraer los metabolitos secundarios es infusión y decocción. Y la vía de administración que más se emplea es la oral.

Hay una gran diversidad de plantas empleadas en el tratamiento de afecciones respiratorias, pero llegan a pertenecer principalmente a tres familias: *Lamiaceae*, *Alliaceae* y *Apiaceae* (ver tablas 1, 2 y 3, en la sección de Anexos).

Una de las plantas más empleadas en América Latina es el Eucalipto (*Eucalyptus globulus*), debido a su efecto mucolítico, expectorante, antiespasmódico, antiséptico; se emplea para el tratamiento de afecciones respiratorias como asma, resfriados, gripe, sinusitis, tos improductiva, bronquitis, fiebre y lesiones cutáneas.

Se ha propuesto el estudio del terpeno β -sitosterol (presente en plantas aromáticas), el ácido cafeico, quercitina, apigenina, rutina, y luteolina; moléculas que pueden bloquear la proteasa *Mpro* (3CLpro), que es esencial en la replicación del SARS-CoV (Leos et al., 2020).

También es importante considerar la toxicidad de cada planta, ya que puede tener tóxico o tener interacciones medicamentosas con el tratamiento de enfermedades crónicas (enfermedad cardiovascular, hipertensión arterial, diabetes, cáncer, enfermedad renal, etc.). No por ser natural no puede causar daño. Ejemplo, el consumo de aceite esencial de eucalipto en niños menores de seis años, puede ser neurotóxicos y convulsionantes, además está contraindicado en embarazo, lactancia, pacientes con gastritis y úlcera péptica.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Afzal B., y Majeed, G. (2017). Potential of Wormwood (*Artemisia absinthium* Linn.) herb for use as additive in livestock feeding: A review. *Pharma Innovation*, 6(8),176-187.
- Aguay, M.D.P. (2012). Evaluación de la actividad antiinflamatoria de la mezcla de extractos fluidos de jengibre (*Zingiber officinale*), tomillo (*Thymus vulgaris* L.), romero (*Rosmarinus officinalis*) mediante el test de edema inducido en ratas (*Rattus norvegicus*)” (Tesis Licenciatura). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Facultad de Ciencias, Escuela de Bioquímica y Farmacia. Ecuador.
- Akerlele O (1993). Las plantas medicinales: un tesoro que no debemos desperdiciar. *Foro Mundial de la Salud*, 14: 390-395.
- Arenas, F.S. (2004). Etnobotánica y usos potenciales del Cirián (*Crescentia alata*, HBK) en el estado de Morelos. *Polibotánica*, (18), 13-31.
- Argentina.gov.ar. (s. f.). Sistema Nacional de Vigilancia y Monitoreo de plagas *Allium sativum*. Argentina Unida. Recuperado 7 de octubre de 2021, de <https://www.sinavimo.gob.ar/cultivo/allium-sativum>
- Ávila, M.M., García, S.N., Sepúlveda, A. S., Godínez, M.A. (2016). Plantas medicinales en dos poblados del municipio de San Martín de las Pirámides, Estado de México. *Polibotánica*,42, 215-245.
- Ben, 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
- Bermúdez, A., Oliveira, M. A., Velázquez, D. (2005). La Investigación etnobotánica sobre plantas medicinales: Una revisión de sus objetivos y enfoques actuales. *Interciencia*, 30(8), 453-459.
- Carretero, M., y Ortega, T. (2018). Eucalipto en afecciones respiratorias. *Dialnet plus*, 42, 131-135.
- CDC (Centers for Disease Control and Prevention) (2020). *Síntomas y diagnóstico de la influenza*. <https://espanol.cdc.gov/flu/symptoms/index.html>
- Cedeño, R. E., y Armijos, J. C. (2019). Relación del contenido de fenoles totales, flavonoides y la capacidad antioxidante en brácteas de *Bougainvillea glabra* choisy (Tesis Licenciatura). Unidad Académica de Ciencias Químicas y de la Salud Carrera de Bioquímica y Farmacia. Machala.

- CEMAT-FARMAYA (1990). Fichas Populares sobre Plantas Medicinales. Serie 1. Guatemala. pp.119, 163
- CENAPRECE (2019). Programa de Acción Específico. Prevención y Control de las Enfermedades Respiratorias e Influenza 2013-2018. México, p. 1-90. Disponible en: http://www.cenaprece.salud.gob.mx/interior/PAES2013_2018.html
- Cimas, J. E. (2003). Importancia de los síntomas en la EPOC. *Medifam*, 13(3), 46-55.
- De la cruz, B. C. (2005). Caracterización de cinco extractos de plantas medicinales nativas de Guatemala, validadas científicamente (Licenciatura). Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.
- Díaz, F.J., Toro, A.I (2020). SARS-CoV-2/COVID-19: el virus, la enfermedad y la pandemia. *Medicina & Laboratorio*, 24(3),183-205. <https://medicinaylaboratorio.com/index.php/myl/article/view/268>
- Fehr A.R, Perlman, S. (2015). Coronaviruses: an overview of their replication and pathogenesis. *Methods Mol Biol*,1282,1-23. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-2438-7_1.
- Fernández, Valdés, A., Mendiola, J., Monzote, L., García, M., Sariego, I., Acuña, D., ... & Gutiérrez Gaitén, Y. (2009). Evaluación de la toxicidad de extractos de plantas cubanas con posible acción antiparasitaria utilizando larvas de *Artemia salina* L. *Revista Cubana de Medicina Tropical*, 61(3), 254-258.
- GesEPOC. (2012). Guía de Práctica Clínica para el diagnóstico y tratamiento de pacientes con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC)-Guía Española de la EPOC (GesEPOC). *Archivos de Bronconeumología*, 48, 2-58.
- Gobierno de México (2021). Guía clínica para el tratamiento de la COVID-19 en México. Consenso Interinstitucional. Disponible en: https://coronavirus.gob.mx/wp-content/uploads/2021/08/GuiaTx_COVID19_ConsensoInterinstitucional_2021.08.03.pdf
- Guan Wj, Ni Zy, Hu Y, Liang Wh, Ou Cq, He Jx, et al. (2020). Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China. *The New England Journal of Medicine*, 382,1708-1720. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2002032>.
- Haiat, S. W. y Bucay, J. W. (2009). Algunas plantas utilizadas en México para el tratamiento del asma. In *Anales de Otorrinolaringología Mexicana*, 54(4), 145-171.

- Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, et al. (2020). Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet*, 395,497-506. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30183-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30183-5)

- Hurtado, A. J. (2016). Producción de extractos de Agastache Mexicana ssp. Mexicana y Agastache Mexicana ssp. xolocotziana y evaluación de la actividad anticonvulsiva (Tesis Maestría). Instituto Politécnico Nacional, SEPI, UPIBI.

- INEGI. (2021a, 28 octubre). Características de las defunciones registradas en México durante 2020, Preliminar [Comunicado de prensa 592/21]. <https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2021/EstSociodemo/D defuncionesRegistradas2020preliminar.pdf>

- INEGI (2021). Características de las defunciones registradas en México durante enero a agosto de 2020. [Internet]. Report No.: 61/21, p.1-4. Disponible en:https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2021/EstSociodem o/DefuncionesRegistradas2020_Pnles.pdf

- INFOBAE (2021, 16 noviembre). Coronavirus en México al 15 de noviembre: 775 contagios y 57 muertes, las cifras más bajas desde junio. Infobae. <https://www.infobae.com/america/mexico/2021/11/15/coronavirus-en-mexico-a-15-de-noviembre-775-contagios-y-57-muertes-las-cifras-mas-bajas-desde-junio/>

- Isaza, C., Isaza, G., Fuentes, J., Marulanda, T. (2002). Fundamentos de farmacología en terapéutica.

- Juárez, J.C., y Cabrera, J.A. (2019). Plantas para afecciones respiratorias comercializadas en tres mercados de la ciudad de Santiago de Querétaro. *Polibotánica*, 47, 167-178.

- Ledezma E y Apitz, R. (1998). Del folklore al mecanismo molecular: el ejemplo del ajoene. *Interciencia*, 23(4), 227-231.

- Leos, A. S., Saavedra, R. D., y Viveros, E. (2020). Plantas aromáticas posiblemente útiles contra el SARS-CoV-2 (Covid-19). *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*, 39(6), 744-752.

- Linnemann, L., Salas, J., Vázquez, J., Ortiz, I., Fernández, M., Del-Río, B. et al. (2017). Guía mexicana del asma: GUIMA. *Neumología y cirugía de tórax*, 76, 1-136.

- Lopez, A., Antonio, S., Bobolea, I., & Cortés, R. (2018, 20 febrero). [Bronco constricción]. Asma. Clinic Barcelona. <https://www.clinicbarcelona.org/asistencia/enfermedades/asma/definición>
- Luna, G.R. (2007). Análisis fisicoquímico y evaluación del rendimiento de extracción del aceite de semilla de morro (*Crescentia alata* HBK) proveniente de las regiones de Estanzuela, Zacapa y San Agustín Acasaguastlán, el Progreso (Licenciatura). Universidad de San Carlos de Guatemala Facultad de Ingeniería Escuela de Ingeniería Química.
- Macías, J.I., Briones, J.M., Ramírez, G.L., Pincay, E.X. Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). (2019). *Revista Científica de Investigación actualización del mundo de las Ciencias*. 3(1), 95-126.
- Magaña, D. I. (2021). Asma bronquial y uso adecuado de antileucotrienos. *Medicus*, 2(9), 588-95.
- Martínez, V. (2020). Etnobotánica de plantas medicinales con uso para enfermedades respiratorias en el departamento de Caldas [Internet] [Trabajo de grado, Administración Ambiental y de los Recursos Naturales]. [Colombia]: Universidad Santo Tomás, Manizales. Disponible en: <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/28935?show=full>
- Martínez, Y, Gómez, L.L. (2013). Impacto social de una estrategia de intervención sobre prescripción racional de medicina verde en Céspedes durante 2011. *Rev Cuba Plantas Med*, 18(4), 609–18.
- Mazza, G. (2018). *Artemisia absinthium*. Monaco Nature Encyclopedia. <https://www.monaconatureencyclopedia.com/artemisia-absinthium/?lang=es>
- MedlinePlus (2021). Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000091.htm>
- Ministerio de Salud (2009). Enfermedades infecciosas. Infecciones Respiratorias Agudas del adulto-Guía para el equipo de Salud. (Vol. 4). [Libro electrónico]. Ministerio de Salud. Argentina.
- Molina, J. A. L., Zeising, V. C., Ramírez, R. P., Castilla, E. S., Gil, J. A., Aladrén, L. A., y Gómez, C. T. (2008). Composición del aceite esencial de *Artemisia absinthium* L procedente del término municipal de Calamocha (Teruel). Caracterización de su quimiotipo y estudio de las variaciones estacionales. *Historia*, 36-23.
- Morton, J. (1981). *Atlas of Medicinal Plants of Middle America*. Springfield, Charles C Thomas. pp 83, 572, 971.

- Nepomuceno, A.E., Ishiki, M. (2010). Las Plantas Empleadas para el Tratamiento de las Infecciones Respiratorias en los Altos de Chiapas (México). *Etnobiología*, 8, 11-30.
- Ocegueda, S., Moreno, E., Koleff, P. (2005). Plantas utilizadas en la medicina tradicional y su identificación científica. *CONABIO Biodiversitas*, 62,12-15.
- OMS (1979) The selection of essential drugs. WHO Technical Report Series 641: 1-44.
- Onyinyechi, A., Onuchi, M.K., Okoche, K. A. (2021). Phytochemical Screening and in-Vivo Anthelmintic Activity of *Allium sativum* Leaf Extract. *Communication in Physical Chemistry*, 7(1): 18-23
- Palma, M., Sánchez, R.E. y Soto, M. (2021). A Systematic Approach to *Agastache mexicana* Research: *Biology, Agronomy, Phytochemistry, and Bioactivity*. *Molecules*, 26(12):3751. <https://doi.org/10.3390/molecules26123751>
- Ramírez, H. R., Castro, L. N., y Martínez, E. (2016). Efectos terapéuticos del ajo (*Allium sativum*). *Revista Salud y Administración*, 3(8), 39-47.
- Rarepalmseeds. (s. f.). *Crescentia alata – Jicaro*. Recuperado 3 de noviembre de 2021, de <https://www.rarepalmseeds.com/es/crescentia-alata-es>
- Resistencia antimicrobiana frente al COVID-19. (2020, 1 marzo). elHospital. Recuperado 5 de noviembre de 2021, de <https://www.elhospital.com/temas/Automedicacion-para-COVID-19-genera-nuevos-retos-en-la-resistencia-antimicrobiana+133642>
- Santillán, M. P. R., & Coico, F. R. M. (2020). Plantas utilizadas en medicina tradicional para afecciones respiratorias virales. *Rebiol*, 40(1), 109-130.
- Scull, R., Gutiérrez, Y.I., Sánchez, A., Montes, A. (2016) Análisis Farmacognóstico de *Tagetes lucida* Cav. y sus extractos hidroalcohólicos. *Revista de Ciencias Farmacéuticas y Alimentarias*, 2(1), 1-13.
- Secretaría de Salud (2000). Norma Oficial Mexicana NOM031-SSA2-1999 para la Atención a la Salud del Niño. México, Secretaría de Salud.
- Tapia, R., Sarti, E., Kuri, P., Ruiz, C., Velázquez, O., et al (2006). Infecciones Respiratorias Agudas. En: Roberto Tapia Conyer, editor. *El Manual de Salud Pública*. México: Intersistemas. pp 299-322.
- Veranera (*Bougainvillea glabra*). (2007, 20 noviembre). NaturaListaCO. Recuperado 2 de noviembre de 2021, de <https://colombia.inaturalist.org/taxa/159346-Bougainvillea-glabra>

- Vázquez, J.F.G. (2009). Interés farmacéutico de la" *Salvia officinalis*" y de la" *Euphrasia officinalis*". Cuadernos del Tomás, (1), 157-171.
- Vázquez, J.Y. (2019). *Salvia officinalis*: características, hábitat, distribución, propiedades. Lifeder. Recuperado de <https://www.lifeder.com/salvia-officinalis/>.
- Vergara, R. (1997). De la agricultura tradicional a la agricultura biológica. Memorias Seminario Regional. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.
- Waizel HS, Waizel BJ, (2005). Algunas plantas utilizadas popularmente en el tratamiento de enfermedades respiratorias. Parte I. *Anales de Otorrinolaringología Mexican*, 50(4), 76-87.
- Waizel, H.S. y Waizel, B. J. (2009). Algunas plantas utilizadas en México para el tratamiento del asma. *Anales de Otorrinolaringología Mexicana*, 2009, 54(4),145-171.
- 123RF. (2021). *Stock Photo*. https://es.123rf.com/photo_15095219_blooming-tomillo-com%C3%BAAn-thymus-vulgaris-.html

Descripción bibliográfica del empleo de plantas medicinales como tratamiento auxiliar de enfermedades respiratorias.

5. ANEXOS

Tabla 1. Plantas aromáticas utilizadas en América Latina para el tratamiento de enfermedades respiratorias (Leos et al., 2020).					
Familia	Nombre científico	Nombre común	Parte utilizada	Forma de uso	Uso medicinal
<i>Apiaceae</i>	<i>Apium graveolens</i>	Apio	Semillas	Té	Dolores de garganta, dolores menstruales, combatir gastritis, tos, reprimir inflamación, problemas cardiovasculares, combatir enfermedades neurodegenerativas.
<i>Apiaceae</i>	<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.
<i>Apiaceae</i>	<i>Eryngium spp</i>	Hierba del sapo, cardón, perejil	Hojas y raíz	Té y Pomadas	Asma, inflamación, tos, cicatrizante, diarrea, disentería, amenorrea, hemorragias internas.
<i>Apiaceae</i>	<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.
<i>Lamiaceae</i>	<i>Clerodendrum spp</i>	Jazmincillo, volcameria, moste	Hojas, tallo, raíz	Té y Pomadas	Tos, infecciones de la piel dolores musculares, dolores de cabeza.
<i>Lamiaceae</i>	<i>Agastache mexicana</i>	Toronjil, toronjil blanco,	Hojas	Té	Gripe, bronquitis, tos, asma Inflamación, dolor abdominal, hipertensión, ansiedad.
<i>Lamiaceae</i>	<i>Mentha spp</i>	Menta, hierbabuena	Hojas	Té	Gripe, bronquitis, tos, asma, Inflamación, dolor abdominal, ansiedad, insomnio .
<i>Lamiaceae</i>	<i>Ocimum spp</i>	Albahaca	Hojas	Té	Gripe, asma, inflamaciones, diabetes, fiebre, dolor estomacal, conjuntivitis, infecciones en la piel.
<i>Lamiaceae</i>	<i>Cunila spp</i>	Cordoncillo	Tallos y hojas	Té, inhalación de vapor	Tos, gripe, bronquitis.
<i>Lamiaceae</i>	<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.
<i>Lamiaceae</i>	<i>Lamium album</i>	Ortiga blanca	Flores y hojas	Té y jarabes	Tos, diarrea, inflamaciones vaginales, hemorroides, faringitis, asma, quemaduras.

Descripción bibliográfica del empleo de plantas medicinales como tratamiento auxiliar de enfermedades respiratorias.

<i>Lamiáceas</i>	<i>Lavandula spp</i>	Lavanda	Flor y tallo	Té	Resfriados, gripe, tos, congestión nasal, ansiedad, depresión, inflamaciones, estrés, analgésico.
<i>Lamiaceae</i>	<i>Hedeoma spp</i>	Poleo	Hojas y tallo	Té	Dolor de garganta, gripa ansiedad, estrés, analgésico,
<i>Alliaceae</i>	<i>Allium sativum</i>	Ajo	Bulbo	Extracto, Aceite, Capsula y Jarabe.	Gripe, congestión, tos, hipolipemiente, antihipertensiva, antimicrobiana, antifúngica, anticarcinogénica,
<i>Alliaceae</i>	<i>Allium cepa</i>	Cebolla	Bulbo	Ingesta del bulbo crudo, jugo, decocción	Gripe, influenza, cáncer, antibacteriana, antihipertensiva e hipoglicemiante.
<i>Alliaceae</i>	<i>Allium schoenoprasum</i>	Cebollín	Bulbo, hoja	Ingestión del bulbo, jugos con las hojas	Tos, dolor de garganta, regulación y balance sanguíneo, antihipertensiva, antibacteriana, antifúngica.
<i>Alliaceae</i>	<i>Allium ampeloprasum</i>	Puerro	Bulbo	Ingestión del bulbo	Catarro, tos, laxante, circulación sanguínea, obesidad, infecciones urinarias.
<i>Alliaceae</i>	<i>Allium ascalonicum</i>	Chalota	Bulbo	Ingesta del bulbo crudo, jugo, decocción	Gripe, tos, antioxidante, cáncer, colesterol y mejora la circulación sanguínea e infecciones

Descripción bibliográfica del empleo de plantas medicinales como tratamiento auxiliar de enfermedades respiratorias.

Tabla 2. Principales compuestos terpénicos y fenólicos reportados en algunas plantas aromáticas (Leos et al., 2020).			
Familia	Nombre científico	Terpenos	Fenólicos
<i>Apiaceae</i>	<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.
<i>Apiaceae</i>	<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, (+)-cicloisosativeno.	Ácido cafeico, umbelliferona, peucedanol, angelmarin.
<i>Apiaceae</i>	<i>Arracacia spp</i>	Osthol, suberosina, bencil alcohol, terpinen-4-ol, α cadineno.	Derivados de ácido hidroxicinámico, ácido, ácidos clorogénico y cafeico y umbelliferona.
<i>Apiaceae</i>	<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, genistein, kaempferol, isorhamnetin.
<i>Apiaceae</i>	<i>Petroselinum crispum</i>	α -pineneo, sabineno, β -pineno, mircene α -p, hellandreno, p-cimeno, β -fellandreno, (z)- β -ocimeno, (e)- β -ocimeno, ψ -terpineno, terpinoleno, timol, cavacrol, eugenol.	Myristicina, apiole, elemicina.
<i>Lamiaceae</i>	<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, drivados de ácido cafeico, ácido ferúlico, verbascosida.
<i>Lamiaceae</i>	<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 acetina, tilianina, hesperetina, apigenina, salvigenina, catequina, kaempferol, quercetina.

Descripción bibliográfica del empleo de plantas medicinales como tratamiento auxiliar de enfermedades respiratorias.

<i>Lamiaceae</i>	<i>Mentha spp</i>	Sabinena, α - pinena, piperitona, pulegona, carvono, carvcrol.	Ácido cafeico y sus derivados, ácidos clorogénico, derivados glicosilados de apigenas y luteolina.
<i>Lamiaceae</i>	<i>Ocimum spp</i>	Acetato de borilo, α -elemeno, neral, mirtental, α - and β -pinenos, camfeno, campesterol, stigmasterol, β -sitosterol.	Ácido rosamrinico, ácido cafeico y derivados, ácido clorogénico, cirsilineol, circimaritina, isotimusina, apigenina, luteolina y sus derivados glicosilados,
<i>Lamiaceae</i>	<i>Cunila spp</i>	Triciclono, α -pineno, α -fencheno, camfeno, sabineno, β -pineno, mirceno, α -terpineno, orto-cimeno, limoneno, trans- sabino, linalool, germacreno, biciclogermacreno, β -selineno, α -muuruleno, α -selineno, germacreneo, derivados de cadineno, ledol, spatulenol.	Ácido rosamrinico, ácido cafeico, ácido benzoico, apigenina y derivados, chalconas.
<i>Lamiaceae</i>	<i>Hyptis spp</i>	Alfa-pineno, beta-pineno, timol, cadina-4,10(15)-dien-3-ono, cadina-10(15)-en-3-one, squamulosono (aromadendr- 1(10)-en-9-one), 3,7,11,15-tetrametilhexadec-1-en-3-ol, 3,7,11,15-tetramethylhexadec-2-en-1-ol, 7,11,15-trimetil-3-metilenehexadecane-1,2-diol, ácido ursólico, ácido oleanólico, ácido maslínico y sus derivados.	Ácido cafeico, rutina, isoquercitina, ácido rosmarinico y ferúlico, derivados de quercitina, sideritoflavona.
<i>Lamiaceae</i>	<i>Lamium album</i>	Germacrena D, beta-cariofillena E, beta-cubebeno, beta- copaeno, spathulenol, manool, farneseno, valerianol, beta- cadineno.	Derivados glicsilados de apigenina, kaempferol, quercetina, ácido cafeico, ferúlquínico, ácido protocatechuico, ácido sinapico, ferulico, rutina.

Descripción bibliográfica del empleo de plantas medicinales como tratamiento auxiliar de enfermedades respiratorias.

<i>Lamiaceae</i>	<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 -fencheno, derivados de cimeno, β -patchoulo, pulgeona, longipinano, zierone, santalenona, spathulenol, β -copaen-4 α -ol, khusimona, β -humulene epoxide, eremoligenol, β -acorenol, α -muurolol, β -eudeszmol, α -duprezianena, aromadendrena,	Verbenona, ácidos cafeico, clorogenico, ferúlicos, ácido rosmarinico, salvianolico, luteolina-7-O-glucuronido, Lavandulifoliosido, Leucoseptosido A, Leonosido B, rutin, ácido benzoico, apigenina y derivados, luteolina.
<i>Lamiaceae</i>	<i>Hedeoma drummnodii</i>	Pulegona, mentol	Ácido cafeico, ácido clorogénico, ácido rosamrínico, y sideritoflavona
<i>Aliaceas</i>	<i>Allium sativum</i>	a-pineno, limoneno, 1,8-cineolo, terpineno, terpinoleno, nerolidol, fitol, squaleno, sitosterol, ácido oleanólico	Ácido vanílico, ácido cafeico, ácido p-comumarico, ácido ferúlico, ácido sinapico, derivados de cianidiana y pelagonidina.
<i>Aliaceas</i>	<i>Allium cepa</i>	Sitosterol, gitogenina, ácido oleanólico, amirina.	Antocianinas, quercetina, isorhamnetina y kaempferol, así como sus derivados glicosilados
<i>Aliaceas</i>	<i>Allium schoenoprasum</i>	Alfa farneseno, borneol, caryofilleno, E-betafarneseno, selineno, sesquiphellandreno	Ácido galico, ácido ferúlico, kaempferol, isorhamnetina, quercetina, rutina.
<i>Aliaceas</i>	<i>Allium ampeloprasum</i>	Sitosterol, gitogenina, ácido oleanólico, amirina.	Ácido clorogenico, ácido gálico, ácido tánico, catequina, quercitina.
<i>Aliaceas</i>	<i>Allium ascalonicum</i>	Ascalonicosida A y B, metil eugenol.	Rutina, catechina, quercetina, kaempferol y derivados glicosilados

Descripción bibliográfica del empleo de plantas medicinales como tratamiento auxiliar de enfermedades respiratorias.

Tabla 3. Plantas empleadas contra las afecciones respiratorias (Santillán y Coico; 2020)

AFECCIÓN RESPIRATORIA	PLANTAS EMPLEADAS
Fiebre	<i>Mutisia mathewsii</i> "chinchircuma", <i>Crescentia cujete</i> "huingo", <i>Bixa orellana</i> "achiote", <i>Puya ferrugínea</i> "achupalla", <i>Manihot esculenta</i> "yuca", <i>Caesalpinia pulcherrima</i> "ángel sisa", <i>Cuphea strigulosa</i> "lancetilla", <i>Portulaca oleraceae</i> "verdolaga", <i>Adiantum digitatum</i> "culantrillo del pozo", <i>Thalictrum decipiens</i> "chontilla chica", <i>Ruta graveolens</i> "ruda", <i>Dodonaea viscosa</i> "chamana", <i>Cestrum auriculatum</i> "yerba santa", <i>Cecropia engleriana</i> "cético", <i>Verbena litoralis</i> "verbena", <i>Cinchona officinalis</i> "quina".
Tos	<i>Ocimum basilicum</i> "albahaca", <i>Trema micrantha</i> "atadijo", <i>Theobroma cacao</i> "cacao", <i>Zingiber officinale</i> "kión", <i>Plantago major</i> "llantén", <i>Eryngium foetidum</i> "sachaculantro", <i>Opuntia ficus-indica</i> "tuna", <i>Cymbopogon citratus</i> "hierba luisa"
Dolor de garganta	<i>Equisetum bogotense</i> "cola de caballo", <i>Plantago major</i> "llantén", <i>Cantua buxifolia</i> "cantuta", <i>Gardenia jasminoides</i> "jasmín", <i>Laccopetalum giganteum</i> "pacra pacra", <i>Equisetum giganteum</i> "cola de caballo", <i>Citrus limon</i> "limón", <i>Plantago lanceolata</i> "llantén", <i>Schinus molle</i> "molle", <i>Brassica rapa</i> "nabo", <i>Caesalpinia spinosa</i> "tara".
Gripe o Influenza	<i>Mikania guaco</i> "palo de huaco", <i>Pluchea chingoyo</i> "toñuz", <i>Salpichroa hirsuta</i> "ñuñu-ñuñu", <i>Senecio tephrosioides</i> "humanripa", <i>Handroanthus serratifolia</i> "tahuari", <i>Costus erythrocoryne</i> "caña agria".
Resfrío o Catarro común	<i>Alternanthera porrigens</i> "lancetilla", <i>Mangifera indica</i> "mango", <i>Ambrosia peruviana</i> "altamisa", <i>Clibadium sylvestre</i> "flor de novia", <i>Tagetes elliptica</i> "culantrillo serrano", <i>Borago officinalis</i> "borraja", <i>Calceolaria linearis</i> "globitos", <i>Gaultheria reticulata</i> "toromaique", <i>Lavandula angustifolia</i> "alucema", <i>Malva assurgentiflora</i> "malva", <i>Heisteria acuminata</i> "chuchuhuasi", <i>Fuchsia ayavacensis</i> "conchalay", <i>Physalis peruviana</i> "capulí", <i>Persea americana</i> "palta", <i>Campyloneurum angustifolium</i> "calaguala".
Neumonía	<i>Oritrophium peruvianum</i> "humanripa", <i>Picrosia longiflora</i> "lengua de vaca", <i>Senecio tephrosioides</i> "genciana", <i>Linum prostratum</i> "canchalagua peruana", <i>Escobedia grandiflora</i> "azafrán".
Afecciones respiratorias y pulmonares:	<i>Senecio comosus</i> "humanripa", <i>Aloysia citridora</i> "cedrón", <i>Lantana rugulosa</i> "ayarosa", <i>Lippia alba</i> "pampa orégano" y <i>Diplostegium gynoxyoides</i> "parrano", <i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i> "berro", <i>Peperomia hartwegiana</i> "congona".

Tabla 4. Metabolitos secundarios involucrados en la actividad terapéutica (Waizel y Waizel, 2009).

ACTIVIDAD TERAPÉUTICA	METABOLITOS SECUNDARIOS RESPONSABLES
Antiasmáticas	Ácido ascórbico, β -caroteno, cariofileno, escopoletina, limoneno.
Antinflamatorias	α -amirina, ácidos α -linolénico, elá- gico, oleanólico, oleico, ursólico y vanílico; β -pineno, β -sitosterol, borneol, cariofileno, metilsalicilato, miricetina, mufa, quercetina, stigmasterol y umbeli- feroxa.
Antitusivas	Ácido protocachecuico, cineol, pectina, quercetina, terpineol.
Emolientes, expectorantes o mucolíticas	Ácido ascórbico, α -pineno, β -felandreno, bornil-acetato, camfeno, cineol, citral, dipenteno, geraniol, inulina, limoneno, mucílagos, pinitol, terpineol y transpino- carveol.
Sedantes	Ácido quelidónico, al igual que los alcaloides depresores del sistema nervioso central (tipo bencil- isoquinolina), que tambien pueden tener actividad re- lajante como: la alocriptopina, berberina, queleritrina, quelidonina, protopina y sanguinarina.
Relajantes (de la tráquea)	Del tipo de los flavonoides como la isoquercitrina, son probables inhibidores de fosfodiesterasas.
Inhibidores de la hipersecreción de mucinas	En las vías aéreas como los aceites esenciales (del eucalipto, principalmente el 1,8-cineol o eucaliptol).