

EFFECTO CITOPROTECTOR DEL ACEITE DE MOLLE

Y SU UTILIDAD EN EL TRATAMIENTO DE LESIONES
GÁSTRICAS INDUCIDAS CON ETANOL

WILDER JAVIER MARTEL TOLENTINO
ABIMAEI ADAM FRANCISCO PAREDES

CHRISTIAN MICHAEL ESCOBEDO BAILON
CLAUDIA ROCIO OTÁLORA MARTÍNEZ

KATHERIN VANESSA RODRIGUEZ ZEVALLOS

**EFEECTO CITOPROTECTOR DEL ACEITE DE
MOLLE (SCHINUS MOLLE L.) Y SU UTILIDAD EN EL
TRATAMIENTO DE LESIONES GÁSTRICAS INDUCIDAS
CON ETANOL**

**EFEECTO CITOPROTECTOR DEL ACEITE DE
MOLLE (SCHINUS MOLLE L.) Y SU UTILIDAD EN EL
TRATAMIENTO DE LESIONES GÁSTRICAS INDUCIDAS
CON ETANOL**

**WILDER JAVIER MARTEL TOLENTINO
CHRISTIAN MICHAEL ESCOBEDO BAILON
ABIMAE ADAM FRANCISCO PAREDES
CLAUDIA ROCIO OTÁLORA MARTÍNEZ
KATHERIN VANESSA RODRIGUEZ ZEVALLOS**

Wilder Javier Martel Tolentino

Correo de contacto: willek12@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1511-5690>

Perfil: Doctor en Medicina Veterinaria

Afiliación: Universidad Nacional Hermilio Valdizán – Huánuco -Perú

Christian Michael Escobedo Bailón

Correo de contacto: unhevalveterinaria@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1623-2378>

Perfil: Doctor en Medicina Veterinaria

Afiliación: Universidad Nacional Hermilio Valdizán – Huánuco -Perú

Claudia Rocío Otálora Martínez

Correo de contacto: claudiarocioco@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2584-0327>

Perfil: Doctor en Gestión Empresarial

Afiliación: Universidad Nacional Hermilio Valdizán – Huánuco -Perú

Abimael Adam Francisco Paredes

Correo de contacto: adamfp28@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2176-7123>

Perfil: Doctor en Gestión Empresarial

Afiliación: Universidad Nacional Hermilio Valdizán – Huánuco -Perú

Katherin Vanessa Rodríguez Zevallos

Correo de contacto: vane251089@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8350-720X>

Perfil: Magister en Ciencias de la Educación

Afiliación: Universidad Científica del Sur S.A.C.

Todas nuestras publicaciones son sometidas a revisión doble-ciego de pares académicos (*Peer Review Double Blinded*).

Esta publicación cuenta con licencia Creative Commons Reconocimiento - NoComercial - SinObraDerivada 3.0 Unported License.



ISBN 978-628-95261-5-8

- © Wilder Javier Martel Tolentino
- © Christian Michael Escobedo Bailón
- © Claudia Rocío Otálora Martínez
- © Abimael Adam Francisco Paredes
- © Katherin Vanessa Rodríguez Zevallos

© Editorial Navegante

Cra 22 N° 35-40 Oficina 217, Edificio Apolo, Bucaramanga, Colombia

www.editorialnavegante.com

Este libro es resultado de la investigación *Efecto Citoprotector del Aceite de Molle (Schinus molle) en Lesiones Gástricas Inducidas con Etanol en Ratas*, realizada en la Universidad Nacional “Hermilio Valdizán”, Huánuco, Perú.

Queda prohibida la reproducción bajo cualquier modalidad de toda o una parte de esta obra sin autorización expresa del titular de los derechos

Diseño de carátula y composición: Rodrigo Medrano Serrano

Edición electrónica: Editorial Navegante

Editado en Colombia

Published in Colombia

CONTENIDO

Índice de tablas	6
Presentación	7
Introducción	7
CAPÍTULO I SCHINUS MOLLE: APROXIMACIONES CONCEPTUALES	9
1.1. Clasificación científica y taxonómica de Schinus molle L	10
1.2. Etimología	10
1.3. Distribución geográfica	10
1.4. Descripción morfoanatómica	10
1.5. Fenología, hábitat e importancia ecológica	11
1.6. Condiciones para el crecimiento	11
1.7. Cultivo	12
1.8. Usos	12
1.9. Fitoterapia	13
CAPÍTULO II ASPECTOS ETIOPATOGENICOS DE LA GASTRITIS	15
2.1. Referentes históricos de la gastritis	15
2.2. Patogenia	15
2.3. Causas y síntomas	16
2.4. Diagnóstico	17
2.5. Cómo prevenir la gastritis	18
2.6. Dieta	18
2.7. Gastropatías	19
2.8. Clasificación	19
CAPÍTULO III CITOPROTECTORES Y MECANISMOS DE DEFENSA DE LA GASTRITIS	21
3.1. Mecanismo y control de la secreción gástrica de ácido (células parietales de la mucosa gástrica)	21
3.2. Mecanismos defensivos de la mucosa gástrica	22
3.2.1. Capa estable de moco y bicarbonato	23
3.2.2. Células epiteliales superficiales	23
3.2.3 Renovación celular	23
3.2.4. Marea alcalina	23
3.2.5. Microcirculación	24
3.2.6. Prostaglandinas	24

3.2.7. Nervios sensoriales	24
3.2.8. Matriz extracelular (MEC)	24
3.3. Reparación de la injuria aguda de la mucosa	25
3.4. Rol de la angiogénesis	25
CAPÍTULO IV APÍTULO 4 EFECTO CITOPROTECTOR DEL ACEITE DE MOLLE (SCHINUS MOLLE L.) EN LESIONES GÁSTRICAS INDUCIDAS CON ETANOL EN RATAS: PRUEBAS Y RESULTADOS.....	26
4.1. Análisis de datos	26
4.2. Presentación y análisis descriptivo de los resultados	27
4.3. Contrastación de los resultados con los referentes bibliográficos	35
4.4. Aporte científico de la investigación	35
4.5. Consideraciones finales	36
4.5.1. Recomendaciones	36
CAPÍTULO V LAS MEDICINAS ALTERNATIVAS Y SU INCIDENCIA EN LA SOCIEDAD CONTEMPORÁNEA.....	37
CONSIDERACIONES FINALES	39
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Sexo de las ratas de laboratorio según grupos de estudio.....	27
Tabla 2. Peso en gramos de las ratas de laboratorio según grupos de estudio.....	27
Tabla 3. pH del estómago de las ratas de laboratorio según grupos de estudio.....	28
Tabla 4. Color del estómago de las ratas de laboratorio según grupos de estudio	28
Tabla 5. Color del estómago de las ratas de laboratorio según tiempo de tratamiento y grupos de estudio.....	28
Tabla 6. Aspecto del estómago de las ratas de laboratorio según grupos de estudio.....	29
Tabla 7. Aspecto del estómago de las ratas de laboratorio según tiempo de tratamiento y grupos de estudio	29
Tabla 8. Mucosa gástrica de las ratas de laboratorio según grupos de estudio.....	30
Tabla 9. Mucosa gástrica de las ratas de laboratorio según tiempo de tratamiento y grupos de estudio.....	30
Tabla 10. Inflamación gástrica de las ratas de laboratorio según grupos de estudio.....	30
Tabla 11. Inflamación gástrica de las ratas de laboratorio según tiempo de tratamiento y grupos de estudio.....	31
Tabla 12. Descamación de células epiteliales del estómago de las ratas de laboratorio según grupos de estudio.....	31
Tabla 13. Descamación de células epiteliales del estómago de las ratas de laboratorio según tiempo de tratamiento y grupos de estudio.....	32
Tabla 14. Tipo de células inflamatorias presentes en la mucosa gástrica de las ratas de laboratorio según grupos de estudio.....	32
Tabla 15. Tipo de células inflamatorias presentes en la mucosa gástrica de las ratas de laboratorio según tiempo de tratamiento y grupos de estudio.....	32
Tabla 16. Prueba chi-cuadrado de las evaluaciones del examen macroscópico y microscópico del estómago de las ratas según el tratamiento de 8 horas	33
Tabla 17. Prueba chi-cuadrado de las evaluaciones del examen macroscópico y microscópico del estómago de las ratas según el tratamiento de 16 horas	34
Tabla 18. Prueba de comparación de proporciones de la citoprotección gástrica de las ratas de laboratorio según el tiempo de tratamiento.....	34

PRESENTACIÓN

Este trabajo intenta avanzar en la búsqueda científica de nuevas formas de tratar enfermedades que afectan al sistema digestivo, tales como úlceras, gastritis, entre otras. A partir de una experimentación con ratas, se propone probar las propiedades citoprotectoras del molle en tejidos vivos del estómago.

En los capítulos de este libro también se realiza una discusión acerca de los beneficios de la medicina convencional y la tradicional, la cual ha sido dejada al margen en la prescripción médica. Además, se describen los aspectos principales relacionados con el molle y sus propiedades, el desarrollo de la gastritis y también los citoprotectores que se hallan naturalmente en el estómago.

Agradecemos a todos los que contribuyeron indirectamente con la elaboración de este libro, ya sea acondicionando el espacio de trabajo (laboratorio) para desarrollar la investigación o con alguna información de utilidad. Asimismo, debemos resaltar la labor de investigadores anteriores que contribuyeron en la búsqueda de nuevos remedios con base en el método científico, los cuales fueron de mucha ayuda durante nuestra revisión bibliográfica, ya que aportaron datos, fuentes, técnicas e instrumentos, algunos de los cuales también fueron utilizados en el presente libro.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, en el Perú se producen afecciones gástricas por diversos factores, por lo que la mayoría de los ciudadanos recurre a tratamientos alternativos como la fitoterapia, debido a su bajo costo e insumos de fácil obtención. Sin embargo, se ha corroborado que existen pocos trabajos experimentales que analicen y demuestren la efectividad de los tratamientos fitoterapéuticos en las afecciones gástricas, además de compararlos con los efectos de los tratamientos convencionales.

En ese contexto, debido a que Perú es reconocido como uno de los países con mayor diversidad de flora y fauna, ha surgido la posibilidad de que las plantas pueden ser utilizadas para el tratamiento medicinal. Tal es el caso de la especie arbórea *Schinus molle* L., originaria de Perú, que tiene un crecimiento máximo de 20 metros de altura y un tronco grueso, leñoso y tortuoso con frecuentes excrescencias corticales. Asimismo, se caracteriza por ser muy ramificado, cuya fronda alcanza un diámetro que excede su altura de manera frecuente, además, tiende a emitir un aroma intenso y su sabor es amargo, ligeramente picante a nivel de la faringe. Sus hojas son abundantes, compuestas, coriáceas, imparipinadas y de largo pecíolo, lo cual le permite mostrar un follaje elegante y muy vistoso; sus flores crecen en forma de racimos y son pequeñas, de color blanquecino, pero cuando fructifican y maduran tienen un color rosáceo muy atractivo que dan vistosos panículos verdes (Pozzo-Balbi *et al.*, 1978).

Ahora bien, respecto a las enfermedades, una de las principales son las alteraciones gástricas, es decir, enfermedades del aparato digestivo que se han diagnosticado como un problema clínico-social que generan repercusión económica a nivel regional y mundial, ya que, en los últimos años, ha incrementado su incidencia y morbilidad en la amplia distribución geográfica. Asimismo, las lesiones gástricas, como la úlcera péptica y la gastritis, son enfermedades que inflaman aguda o crónicamente la mucosa gástrica; esta suele ser producida por factores endógenos y exógenos que ocasionan síntomas dispépticos (dolor, quemazón, presión, etc.) que requieren de una confirmación histológica y una observación endoscópica. Por lo tanto, las enfermedades que afectan al estómago últimamente están recibiendo mayor atención de la comunidad científica, lo cual ha permitido el

emprendimiento de nuevos estudios que buscan remedios para combatir estos males. Esta situación ha favorecido la investigación de las propiedades de algunas plantas y otros remedios provenientes de la medicina alternativa o complementaria.

En ese sentido, el principal objetivo del presente libro es determinar el efecto citoprotector del aceite de molle (*Schinus molle*) en lesiones gástricas inducidas con etanol en ratas. Asimismo, también se busca precisar el efecto del aceite de molle (*Schinus molle* L.) en dosis de 0.15 ul y 0.30 ul en el tiempo de citoprotección de cada 8 y 16 horas en lesiones gástricas inducidas por etanol.

Este libro parte de la premisa de que el aceite de molle tiene un efecto citoprotector en lesiones gástricas inducidas con etanol en ratas. Para comprobar el anterior planteamiento, se experimentó con el aceite de molle en dosis de 0.15 ul y 0.30 ul administrado cada 8 y 16 horas para confirmar el efecto citoprotector en las lesiones gástricas inducidas con etanol en ratas.

El libro se estructura en capítulos que abordan aspectos teóricos, y en otros, como el capítulo 4, se describe la experimentación realizada con diferentes dosis de aceite de molle en ratas de laboratorio. También se detallan los procedimientos experimentales, ya que se manipularon las variables al utilizar el molle como citoprotector en las lesiones gástricas provocadas por etanol. Esta investigación se caracteriza por ser comparativa, debido a que se trabajó con un grupo experimental y un grupo control. Asimismo, para las pesquisas, se empleó una visión prospectiva, porque se captó la información según el tiempo de ocurrencia de los hechos y sus registros. Por otra parte, respecto a la muestra de estudio, esta estuvo conformada por 60 ratas albinas de 250 a 280 g, entre machos y hembras de edad adulta del bioterio de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán (UNHEVAL) de Huánuco, Perú, lugar donde también se realizó la experimentación.

Para la experimentación, las ratas fueron asignadas a los tres grupos de investigación de manera aleatoria. En el primer grupo de estudio con 20 ratas entre hembras y machos, se aplicó una dosis de 0.15 ul de aceite de molle; en un segundo grupo similar, 0.30 ul de aceite de molle; en el último grupo, también con 20 ratas de ambos sexos, se empleó sucralfato. Dichos grupos de estudio se dividieron en subgrupos de acuerdo al tiempo de citoprotección, es decir, un grupo fue tratado cada 8 horas y otro cada 16 horas mediante tratamiento oral, cada subgrupo estuvo conformado por 10 animales.

Como instrumento de investigación se utilizó una guía de observación con la finalidad de recolectar datos relacionados con las características generales y el seguimiento del proceso de citoprotección.

Es importante destacar que existen estudios que han determinado que las hojas y los frutos (bayas) de *Schinus molle* L. contienen aceite esencial (AE), el cual suele ser utilizado en el tratamiento de la gastritis, las gastropatías, la enfermedad ulcerosa péptica y otras lesiones gástricas, debido a que sus componentes ayudan a contrarrestar dichas afecciones. Por consiguiente, este libro busca analizar y verificar los efectos de citoprotección del aceite esencial de molle (*Schinus molle* L.) en las lesiones gástricas.

CAPÍTULO I

SCHINUS MOLLE: APROXIMACIONES CONCEPTUALES

En la actualidad, el ser humano se ha preocupado por darle importancia a la naturaleza y retornar hacia ella, bien por relación directa (ecoturismo), hábitos alimenticios a base de productos naturales a través de los cultivos orgánicos, bien por el uso de especies arbóreas y plantas para tratar problemas de salud (tratamiento medicinal natural). Al respecto, la Organización Mundial de la Salud (OMS) y otras organizaciones han tenido la tarea de orientar la investigación y la implementación de la medicina natural y tradicional a los países desarrollados y en pleno desarrollo, debido a que es una forma de medicina inocua y efectiva, que es asequible a la mayoría de la población por tener un costo racional. Soria y Ramos (2015) argumentan que:

La OMS promueve el uso de la MT [Medicina Tradicional] en la APS [Atención Primaria de Salud] debido a que ha demostrado ser eficaz como tratamiento y prevención de primera línea para enfermedades agudas, tales como resfriados, diarreas, dolores de estómago, fiebres ligeras, entre otras, especialmente en sus fases iniciales. Además, esta forma de medicina representa en muchos países, y en ciertos casos al interior de estos, la única forma de atención asequible, accesible, y disponible. Se estima que alrededor del 80 % de la población mundial recurre a la medicina tradicional herbolaria para la APS. (p. 9)

Sin embargo, se ha determinado que es poco frecuente que los especialistas receten y recomienden el uso de las plantas medicinales como tratamiento para alguna enfermedad aun cuando la evidencia científica y las grandes organizaciones las respaldan. A pesar de ello, la mayoría de la población prefiere las plantas medicinales debido a su eficacia, eficiencia y a los bajos costos que estas producen. También porque se ha encontrado en la historia que su uso se remonta a tiempos antiguos con los grandes ancestros egipcios y chinos, a quienes se les atribuye las primeras prescripciones médicas y la creación de jardines botánicos para el cuidado y la preservación de plantas medicinales. Dicha práctica ha sido legada de generación en generación en cada continente.

Por otra parte, el Perú es considerado uno de los centros de biodiversidad a nivel mundial, ya que tiene diversidad de climas y regiones que presentan una variedad de fauna y flora, algunas especies ya conocidas y otras por conocer. En ese sentido, se destaca de manera significativa la amplia presencia de plantas y especies arbóreas beneficiosas para el ser humano, ya sea para la nutrición o para tratar problemas de salud, que se aplican desde la época preinca e inca. En consecuencia, según la Organización Panamericana de la Salud (2018), “el 45 % de las plantas exportadas proceden de la Amazonía, el 39 % de los Andes y el 16 % de la costa del país” (p. 4). Asimismo, se ha constatado que, de las 250 000 especies de la flora mundial, el 10 % está ubicado en Perú, donde solo el 60 % ha sido analizado. A partir de ello, se afirma que el 30 % es de origen endémico y se utilizan aproximadamente unas 10 408 especies para uso medicinal.

Una de las especies que está ampliamente distribuida en Perú es *Schinus molle* L., la cual se caracteriza por ser arbórea y ha logrado adaptarse a la diversidad de climas y latitudes presentes en las regiones del país. Asimismo, a este árbol se le atribuyen propiedades curativas, aromatizantes, comestibles, insecticidas y restauradoras. Al respecto, diversos estudios y especialistas han establecido que las hojas y las bayas (frutos) de *Schinus molle* L. contienen aceite esencial, el cual fue estudiado

y examinado por primera vez en 1884 por Spica y posteriormente por Giddemeister y Stephan, Wallach y otros autores (Fester y Martinucci, 1995; Bandinello, 1960). Dicho aceite esencial se caracteriza por presentar una composición química muy diversa cuyos principales componentes son el aromandreno, α -pineno, β -pineno, β -cadineno, ácido behénico, ácido linoleico, ácido palmítico, ácido gálico, butirato de geraniol, biciclogermacreno, bergamota, borneno, cadinol, cubenol, calacoreno, calamenediol, calamaneno, canfeno, carvacrol, germacreno D, limoneno, mirceno, entre otros (Guala et al., 2014; Lock, 1994; Rivadeneira, 2015).

1.1. Clasificación científica y taxonómica de *Schinus molle* L.

Según Robles (2014) y Sulma y Diaz (2019), la clasificación científica y taxonómica de la especie *Schinus molle* L. es la siguiente:

- Reino: Plantae
- División: Magnoliophyta
- Clase: Magnoliopsida
- Orden: Sapindales
- Familia: Anacardiaceae
- Género: *Schinus*
- Especie: *molle* L.

1.2. Etimología

La palabra latina *schinus* proviene del griego *shinos*, el cual era el nombre de una famosa variedad de la especie lentisco (*Pistacia lentiscus*) de la isla griega de Chios ubicada al este del mar Egeo. Esta planta producía una aromática gomorresina con múltiples propiedades obtenidas por incisiones en la corteza del tronco y las ramas. Por otro lado, la palabra *molle* proviene del quechua *mulli*, nombre popular que se le daba a estos árboles en dicha lengua.

1.3. Distribución geográfica

Schinus molle L. (*molle*) es un árbol de origen tropical nativo de Sudamérica, presente en México, Perú (donde hay gran abundancia), Brasil, Paraguay, Uruguay, Chile, Bolivia y Argentina. Además, es introducido por cultivo en las zonas cálidas (subtropicales), templadas y desérticas a nivel mundial, por lo que se ha llegado a naturalizar en países como Libia, Egipto, Palestina, Argelia, Sudáfrica, Irak, China, algunos estados de EE. UU. y en islas como Hawai y Cook.

Por otra parte, en Perú, los árboles de *molle* se pueden ubicar en las vertientes occidentales de los Andes, en las laderas occidentales de la región interandina, en los valles, en la costa y crece en terrenos de hasta 3500 metros de altitud sobre el nivel del mar en el centro y sur de Perú (Alba et al., 2009).

1.4. Descripción morfoanatómica

El *molle* (*Schinus molle* L.) es un árbol dioico perennifolio que puede crecer de 4 a 15 metros. Su tronco es bastante grueso y nudoso; sus ramas, colgantes, abiertas, elegantes y flexibles; su corteza, fisurada, rugosa y de color pardo oscuro o grisáceo; mientras que sus flores se ubican en panículas axilares en las hojas terminales, tienen de 10 a 15 cm de largo y son de color amarillento, pequeñas y numerosas. El diámetro de su tallo varía entre 25 y 35 cm a la altura del pecho, además, es resinoso,

tiene un color verde oscuro y, en la parte superior, presenta una copa abierta, densa y más o menos redondeada.

Asimismo, tiene hojas alternas, compuestas y colgantes de 15 a 30 cm de largo que contienen savia lechosa. Estas hojas también se caracterizan por ser imparipinnadas (compuestas por un número impar de folíolos), debido a que tienen de 15 a 41 folículos generalmente apareados. Los frutos de este árbol son unas drupas globosas dispuestas en racimos colgantes, cada una con un diámetro de 5 a 9 mm, que contienen una o dos semillas de color rojo brillante o rosado. Las semillas son redondas con un diámetro de 3 a 5 mm y poseen un embrión bien diferenciado que llena toda su cavidad, así como una testa y un endospermo que son delgados (Robles, 2014; Sánchez, 2014; Vanegas, 2018).

1.5. Fenología, hábitat e importancia ecológica

La especie *Schinus molle* L. es un árbol que se encuentra en muchas partes del Perú, se desarrolla en zonas bajas a nivel del mar hasta los 3500 m s. n. m., por lo que puede crecer en las regiones de selva baja caducifolia seca, bosque de pino encino y matorral xerófilo. Su follaje es perennifolio, florece en verano y primavera (de agosto a diciembre o de noviembre a abril), sin embargo, los frutos suelen aparecer en otoño y persistir en el invierno (de abril a mayo); también presenta alelopatía, lo cual impide el crecimiento y desarrollo de especies vecinas.

Ojeda y Mesa (2008, citados en Robles, 2014) infieren que la *Schinus molle* L. es una “especie secundaria que se le encuentra silvestre en zonas perturbadas creciendo en forma espontánea a lo largo de los caminos, escapada del cultivo, además es usada en áreas urbanas en parques, paseos y avenidas” (p. 29). Asimismo, esta especie arbórea crece a orillas de caminos, en pedregales y lomeríos; terrenos agrícolas, en zonas perturbadas con vegetación secundaria y pendiente (20 % a 40 %); con un clima entre cálido-templado, subtropical, semiárido, templado húmedo y templado seco; en relación con el tipo de suelo, no tiene exigencias, aunque prefiere los suelos arenosos y tolera los compactados y pedregosos con texturas pesadas (Romero, 2017; Sánchez, 2014; Vanegas, 2018).

Por otra parte, el molle también se caracteriza por tener un hábitat situado en quebradas templadas de la vertiente occidental de los Andes y en todos los valles interandinos con un límite de 1500 y 2000 m s. n. m. (Sulma y Diaz, 2019). Asimismo, esta especie es importante, ya que tiene múltiples usos, a esto se suma su rápido crecimiento y su gran plasticidad climática y edáfica. Por esta razón, es idónea en la reforestación de zonas áridas, semiáridas y en las áreas muy degradadas por el beneficio que trae en la fijación de los suelos, así como en la protección de riberas y conservación de cuencas hidrográficas.

1.6. Condiciones para el crecimiento

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2010, citado en Quispe, 2014), la *Schinus molle* L. requiere de ciertos factores climáticos, edáficos, topográficos y agroecológicos para un crecimiento, desarrollo y florecimiento adecuado:

- Variables climáticas: Este árbol es muy resistente a la sequía, crece en zonas con alta insolación y alcanza su mejor desarrollo con precipitaciones entre 250 y 600 mm. Por otra parte, aunque es moderadamente resistente al frío y muy tolerante a las altas temperaturas, el molle prefiere temperaturas medias mínimas de 12 °C o entre 8 y 16 °C, así como temperaturas medias máximas de 26 °C.

- Variables edáficas: Se considera que es una especie vaga en relación con los requerimientos edáficos, debido a que crece en suelos pesados arcillosos y en livianos, arenosos y profundos. Sin embargo, este árbol prefiere suelos bien drenados y tolera suelos neutros y alcalinos.

- Variables topográficas: El molle se ubica en altitudes desde los 10 hasta los 3500 m s. n. m., suele encontrarse en los valles interandinos del norte, centro y sur de Perú, y crece en quebradas, hondonadas y parte del monte ribereño, así como también en todos los Andes, en la costa, en terrenos desérticos, médanos y quebradas secas.

- Variables agroecológicas: Esta especie no resiste temperaturas inferiores a los -5°C y generalmente crece en las zonas ecológicas que presentan características áridas y semiáridas, en trópicos subhúmedos, en zonas templadas húmedas y templadas subhúmedas. Asimismo, resiste los vientos salinos y las sequías, tolera vientos salinos y es moderadamente sensible a las heladas.

1.7. Cultivo

La *Schinus molle* L. es una especie arbórea para la forestación, bien sea en plantaciones masivas de producción o protección. Cuando se refiere a los cultivos agroforestales o mixtos, es recomendable la plantación con follaje desarrollado y ejemplares de vivero que tengan entre 30 y 50 cm de altura. Generalmente, se usa la plantación en casillas u hoyos de 40 x 40 x 40 cm con una distancia de dos metros o más, intercalados con los arbustos naturales y alejados de instalaciones y construcciones subterráneas. Asimismo, se aconseja practicar poda de formación en los árboles jóvenes, poda sanitaria en los árboles adultos, y en época de primavera, se debe cortar la corteza para incentivar su crecimiento.

En las primeras etapas, el riego es importante y es un proceso que no requiere de fertilización, pero sí que se siembre en sitios abiertos con plenas o parciales exposiciones soleadas. La siembra debe hacerse en sustratos permeables para que se lixivien las sustancias inhibitorias de la germinación. Además, se debe tener en cuenta que las semillas remojadas por varios días deben sembrarse en almácigos y posteriormente trasplantarse a otros envases (Quispe, 2014; Sánchez, 2014).

1.8. Usos

Según autores como Romero (2017) y Trejo (2015), los principales usos que se le da al *Schinus molle* L. son los siguientes:

- Aromatizante: Toda la especie arbórea emana un olor intenso y perfumado, debido a que contiene abundantes aceites volátiles y esenciales.
- Base para chicle: En Sudamérica, la resina blanquecina de esta especie es utilizada como una goma de mascar, ya que se dice que sana las úlceras de la boca y fortalece las encías.
- Colorantes: Se realiza el cocimiento de la raíz, corteza, hojas y ramas para obtener un pigmento amarillo pálido usado en el teñido de los tejidos de lana.
- Combustible: Es usado como leña y carbón.
- Comestible: Los frutos de la especie se utilizan para la preparación de bebidas refrescantes.

- **Espicias/condimentos:** En algunos países, se han empleado los frutos secos del molle para adulterar productos que contienen pimienta negra por la semejanza de su sabor.
- **Higiene:** Se extrae un aceite aromatizante de las hojas del molle que se usa como dentífrico y en enjuagues bucales. Asimismo, del aceite contenido en las semillas se obtiene un fijador que se utiliza en la elaboración de desodorantes, talcos, lociones y perfumes.
- **Curtiente:** Sirve para teñir pieles.
- **Forrajero:** Sirve como alimento para los pájaros.
- **Implementos de trabajo:** La madera del molle se utiliza para elaborar mangos de herramientas, enseres rurales, estacas y fustes de sillas de montar.
- **Productos industriales:** La resina de esta planta se utiliza en la purificación del azúcar y en la fabricación de barnices. Además, sus cenizas son ricas en potasa y se usan como blanqueador de ropa.
- **Insecticida:** Se ha demostrado que el aceite esencial de las hojas y los frutos es efectivo como repelente de insectos, en especial contra la mosca casera.
- **Medicinal:** La hoja, el fruto, la corteza y la resina de esta especie se utilizan como antibacteriano, analgésico, antimicrobiano, antidepresivo, astringente, antiviral, antifúngico, antiespasmódico, balsámico, citotóxico, diurético, expectorante, hipotensivo, purgativo, estomáquico, tónico, uterino y estimulante. Al respecto, Trejo (2015) argumenta que:

La infusión de las hojas se utiliza contra el reumatismo y como depurativo de la sangre. Se trata de una planta ampliamente utilizada por la medicina tradicional. A su corteza y resina se le han atribuido propiedades tónicas, antiespasmódicas y cicatrizantes y la resina es usada para aliviar las caries. (p. 7)

Asimismo, las hojas cocidas o machacadas se usan para lavados en casos de enfermedades venéreas (gonorrea), cataratas, conjuntivitis y ojos irritados. Por otra parte, la infusión de corteza de molle favorece la cicatrización de las úlceras y disminuye las inflamaciones. Además, las ramas hervidas, remojadas en alcohol o maceradas como papilla se usan para aliviar los dolores musculares y las molestias del reumatismo. De igual manera, el aceite esencial de las hojas y los frutos frescos tiene propiedades antibacterianas, antivirales, antifúngicas y antimicrobianas.

1.9. Fitoterapia

Desde tiempos antiguos, el hombre ha recurrido a la naturaleza por ser fuente de recursos y conocimientos. A medida que transcurrieron los años, el hombre observó, experimentó y llegó a la conclusión de que las especies arbóreas y las plantas no solo servían como alimento, sino que contenían propiedades que generaban efectos positivos específicos sobre el organismo humano. De esta manera, se propuso transmitir dichos conocimientos de generación en generación, por lo que se convirtió en una base para el origen de la medicina.

El uso de las plantas medicinales se ha denominado en la actualidad como fitoterapia, la cual consiste en el “tratamiento de las enfermedades mediante plantas o sustancias vegetales”

(Real Academia Española, 2021). Asimismo, la OMS (2002, citado en Balarezo, 2018) afirma que la medicina natural o fitoterapia abarca múltiples enfoques, conocimientos, prácticas y creencias sanitarias que emplean medicinas con base en plantas, especies arbóreas, minerales o animales, en técnicas manuales, espirituales y ejercicios implementados de forma individual o combinados con el fin de conservar el bienestar integral del ser humano, así como tratar, diagnosticar y prevenir cualquier enfermedad. De esta manera, distintas organizaciones se han preocupado por promover el uso de las plantas medicinales dentro de la medicina científica y que cada especialista tenga los conocimientos necesarios para su uso adecuado, además de:

- Respetar la medicina natural o fitoterapia como una expresión de cultura antigua y popular.
- Recuperar las prácticas y los conocimientos de la fitoterapia para utilizar y demostrar las riquezas e impactos positivos que genera en la salud.
- Sistematizar, conceptualizar teóricamente y desarrollar las prácticas y los conocimientos de la fitoterapia para incrementar las investigaciones, discusiones, divulgaciones, enseñanzas y aprovechamiento colectivo.

Finalmente, se ha demostrado que el uso de las plantas medicinales (fitoterapia) destaca el carácter natural, su abundancia, su facilidad de adquisición, su eficiencia y efectividad, además de ser una tradición antigua, familiar y de bajo costo. A pesar de que la curación por fitoterapia suele ser lenta, es segura, confiable y eficaz, por lo que no es necesario recurrir a las medicinas ni las prescripciones médicas que pueden ocasionar reacciones y efectos secundarios.

CAPÍTULO II

ASPECTOS ETIOPATOGENICOS DE LA GASTRITIS

La gastritis es una enfermedad inflamatoria de la mucosa gástrica que se puede presentar de forma aguda (gastritis a corto plazo) o crónica (gastritis a largo plazo). Esta se produce por diferentes factores tanto endógenos como exógenos, los cuales generan síntomas dispépticos atribuibles a la afección o enfermedad y su existencia se comprueba clínicamente, por lo que requiere de confirmación histológica y observación endoscópica (Rodríguez *et al.*, 2019; Valdivia, 2011). Asimismo, especialistas y estudios científicos han logrado concluir en que la causa principal de esta enfermedad es la bacteria *Helicobacter pylori* (HP) que ha tenido una gran incidencia y prevalencia a escala mundial; por ello, se determina que es una afección que se presenta entre el 20 % y 50 % de los adultos de los países desarrollados y en el 90 % de aquellos que viven en los países subdesarrollados. Además, un aproximado del 10 % de la población tiende a desarrollar úlcera péptica, y menos del 1 %, cáncer gástrico (linfoma gástrico o adenocarcinoma).

Por otra parte, la gastritis obedece a criterios etiológicos, endoscópicos, anatomopatológicos, de localización y de grado, además de clasificarse generalmente en aguda, crónica y crónica activa.

En síntesis, esta enfermedad se diagnostica mediante exámenes de sangre, cultivo de heces, gastroscopia y el estudio hispatológico de la biopsia de la mucosa gástrica. De igual manera, entre los múltiples factores de riesgo que puede generar una gastritis están las infecciones digestivas causadas por bacterias estomacales como el *Helicobacter pylori*, malos hábitos alimenticios, medicamentos gastrotóxicos, parásitos intestinales, estrés, envenenamiento, radiaciones, antecedentes familiares, sangrado intestinal, reflujo duodenal y biliar, tuberculosis digestiva, entre otros.

2.1. Referentes históricos de la gastritis

En la primera década de 1800, se identificó a la gastritis como una enfermedad inflamatoria de la mucosa gástrica a través de autopsias y se tomó en cuenta que existen similares imágenes morfológicas de esta enfermedad con base en diferentes etiologías e, incluso, en esta puede existir más de un agente etiológico. En 1947, la gastritis se clasificó por primera vez en crónica y aguda; a su vez, la gastritis crónica se clasificó en dos subgrupos: superficial y atrófica. Posteriormente, en 1983, los especialistas Marshall y Warren demostraron que la bacteria *Campylobacter pylori* (hoy en día conocida como *Helicobacter pylori*) era una etiología base de la gastritis (Sáenz, 2015).

En 1990, un grupo de gastropatologistas en Sydney prepararon otra clasificación de la gastritis que, con el tiempo, fue revisada y preparada a una escala analógica visual para la preservación de los principios básicos. De esta manera, en 2002 se elaboró una clasificación de atrofia metaplásica (Delgado, 2016; Soto, 2018).

2.2. Patogenia

Los daños de la mucosa gástrica dependen del tiempo de permanencia del factor o factores injuriantes, por lo cual se afirma que cumple un papel importante a través de la barrera gástrica para resistir a dichos factores o a los efectos deletéreos de sus propias secreciones si se toma en consideración que la barrera gástrica está constituida por los componentes preepiteliales, epiteliales y subepiteliales (Medina y Tarazona, 2017).

- Componentes preepiteliales: En este caso se hallan la barrera de moco, el bicarbonato y los fosfolípidos, los cuales incrementan la viscosidad del moco y aumenta la hidrofobicidad superficial de la membrana celular (Delgado, 2016; Medina y Tarazona, 2017; Valdivia, 2011).
- Componentes epiteliales: Se halla la resistencia celular con una gradiente eléctrica que previene la acidificación celular, la capacidad de restitución del epitelio por las células existentes en la región lesionada, el óxido nítrico, las prostaglandinas, los factores de crecimiento y los transportadores ácidos básicos que trasladan el bicarbonato hacia el moco y los tejidos subepiteliales que eliminan el ácido de estos sitios (Delgado, 2016; Medina y Tarazona, 2017; Valdivia, 2011).
- Componentes subepiteliales: Se halla el flujo sanguíneo que descarga bicarbonato y nutrientes en el epitelio, la adherencia y extravasación de los leucocitos que quedan suprimidos por las prostaglandinas endógenas e inducen una lesión hística. Respecto a factores etiológicos de la gastritis, el trastorno de uno o más de estos componentes preepiteliales ocasiona una lesión en la mucosa que consiente la acción del ácido, las proteasas y los ácidos biliares en menor o mayor grado que incluso pueden llegar hasta la lámina propia. Esta lámina es la zona donde se produce lesión vascular, se activa la descarga de histamina y de otros mediadores, además de estimular las terminaciones nerviosas (Delgado, 2016; Medina y Tarazona, 2017; Valdivia, 2011).

Por otro lado, cuando una persona padece de gastritis, se observan los siguientes cambios morfológicos (Soto, 2018, p. 10):

- Hiperplasia foveolar
- Degeneración epitelial
- Hiperemia de la mucosa y edema
- Infiltración neutrofílica y eosinofílica
- Infiltración de células inflamatorias mononucleares
- Folículos linfoides
- Atrofia
- Metaplasia intestinal
- Hiperplasia de las células endocrinas
- Alteraciones celulares parietales

2.3. Causas y síntomas

Según el Centro Estatal de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades (2016), las causas más comunes de la gastritis son las siguientes:

- El uso de algunos medicamentos como naproxeno, ibuprofeno o aspirina (ácido acetilsalicílico)
- Consumo de alcohol en exceso
- Infección del estómago por la bacteria *Helicobacter pylori*
- Ingesta de alimentos picantes
- Radiación

- Fumar

Mientras que las causas menos comunes de la gastritis son las siguientes:

- Trastornos autoinmunitarios como anemia perniciosa
- Reflujos de bilis hacia el estómago (reflujo biliar)
- Consumo de drogas como cocaína
- Beber o ingerir sustancias cáusticas o corrosivas como venenos
- Estrés extremo
- Infecciones virales como el virus del herpes simple o citomegalovirus
- Enfermedad repentina y grave o traumatismo como insuficiencia renal, cirugía mayor o el hecho de estar con un respirador.

Por otro lado, aunque cada individuo experimenta síntomas de forma diferente, los más comunes son los siguientes:

- Eructos
- Malestar o dolor de estómago
- Hemorragia abdominal
- Náuseas
- Vómitos
- Sensación de ardor o llenura
- Sangre en el vómito o en las heces, una señal de que el estómago puede estar sangrando

2.4. Diagnóstico

El médico general y el gastroenterólogo son los especialistas encargados de estudiar la historia clínica y los síntomas que presenta el paciente. Por lo general, ambos especialistas son los encargados de determinar la presencia de la gastritis. Para confirmar el diagnóstico, el especialista puede solicitar las pruebas de aliento, sangre y heces, la endoscopia digestiva alta y la radiografía de la parte superior del tracto gastrointestinal. Entre los principales procedimientos y pruebas que se realizan para determinar la presencia de gastritis están los siguientes:

- Manifestaciones clínicas: La gastritis es una enfermedad asintomática, pero en caso de existir síntomas, estos son atribuibles a ella. Algunos de estos pueden ser ardor en la parte alta del estómago, molestias o dolor posprandial en epigastrio, náuseas, vinagreras, llenura precoz, distensión abdominal, hemorragias crónicas o agudas (Valdivia, 2011).
- Endoscopia: Los hallazgos endoscópicos asociados a la gastritis incluyen eritema, edema, exudados, erosiones, friabilidad, punteados hemorrágicos, pliegues hiperplásicos, presencia de atrofia de la mucosa por visualización de vasos submucosos con aplanamiento, pérdida de los pliegues acompañados o no de placas blanquecinas que pertenecen a las áreas de metaplasia intestinal. Estos hallazgos pueden ubicarse topográficamente a nivel del antro (gastritis

antrales), cuerpo (gastritis corporal) o en todo el estómago (pangastritis) (Valdivia, 2011).

- **Histología:** Para una confirmación histológica se requiere realizar una biopsia que permita determinar la presencia o ausencia de bacterias como *Helicobacter pylori* o de otras formas de gastritis específicas (Valdivia, 2011).
- **Exámenes de laboratorio:** Se usan para determinar algunas causas de gastritis. En el caso del *Helicobacter pylori* se usan métodos invasivos, como la endoscopia, la biopsia para el estudio histológico, la técnica de la ureasa rápida, y no invasivos, como la detección de antígeno en las deposiciones, la prueba serológica para IgG y la prueba del aliento del C13 o C14 espirado con especificidades/sensibilidades de 90 % o más (Valdivia, 2011).
- **Diagnóstico diferencial:** Principalmente incluye cáncer gástrico, parasitosis, pancreatitis, úlcera gástrica y litiasis vesicular (Valdivia, 2011).

2.5. Cómo prevenir la gastritis

Según Medina y Tarazona (2017), la mejor manera de prevenir la gastritis es realizando lo siguiente:

- Ingerir alimentos en horario fijo cinco veces al día, es decir, ingerir tres comidas importantes (desayuno, comida y cena) y dos meriendas.
- Evitar el uso prolongado de medicamentos que irritan la mucosa gástrica como los antiinflamatorios no esteroideos (AINE).
- Evitar comer en la calle para impedir el contagio de virus y bacterias como *Helicobacter pylori*.
- Deglutir de manera moderada y calmada evitando acostarse inmediatamente después de cada ingesta, ya que se debe dar cierto reposo digestivo para evitar que el estímulo de ácido clorhídrico que produce el estómago ante ciertos alimentos ocasione un reflujo gastroesofágico.
- No beber agua con las comidas.
- No comer excesivamente e ingerir pequeñas cantidades de comida.

2.6. Dieta

Según el Centro Estatal de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades (2016), los especialistas recomiendan que aquellas personas que padecen de gastritis deben cumplir con ciertas pautas dietéticas, ya que consumir alimentos y bebidas inadecuados puede empeorar los síntomas. Dichas pautas son las siguientes:

- **Alimentos recomendados:** arroz, pan blanco, pastas, verduras cocidas y sin piel, frutas cocidas, patata, pescados, clara de huevo, carnes magras, agua y bebidas sin cafeína, productos lácteos desnatados. Cabe resaltar que estos productos se deben preparar hervidos, al horno, al grill o a la plancha, para evitar las frituras.
- **Alimentos que se deben comer con moderación:** ajo, cebolla, tomate, pimienta, pepino, verduras crudas, productos integrales o ricos en fibra, leche entera, frutas con piel, mantequilla y nata, quesos curados, chocolate, bollería, embutidos, cítricos, jugo de uva y bebidas carbonatadas.
- **Alimentos que se deben evitar:** pimienta, vinagre, pimienta molido, café, té, alcohol, mostaza y bebidas muy frías o muy calientes.

2.7. Gastropatías

Las gastropatías son aquellas entidades cuyas características endoscópicas pertenecen a una determinada gastritis por la presencia de edema o eritema de la mucosa, en las que histológicamente existe ausencia del componente inflamatorio, pero sí presentan daño endotelial o epitelial. Sin embargo, en las prácticas clínicas se utiliza el término gastritis tanto para la gastritis propiamente dicha como para las gastropatías, ya que tienen similares hallazgos endoscópicos y manifestaciones clínicas.

2.8. Clasificación

A lo largo de los años se han elaborado múltiples y confusas clasificaciones de las gastritis y gastropatías, pero ninguna de ellas ha logrado conseguir el consenso y la aceptación adecuada, puesto que se han incrementado los conceptos clínicos y la presencia de los síntomas en cada caso. De esta manera, según Colón (2016), en la actualidad se consideran los siguientes tipos de gastritis:

- Gastritis aguda o erosiva: Es una inflamación superficial y transitoria de la mucosa gástrica. A nivel microscópico, suele encontrarse generalmente en la lámina propia de la congestión capilar e inflamación mediada por neutrófilos. Asimismo, se puede producir por el consumo de cocaína, alcohol, cáusticos, antiinflamatorios no esteroideos, quimioterapia, lesiones por radiación, entre otros.
- Gastritis por estrés: Una situación de gravedad puede ser causada por múltiples lesiones gástricas como las erosiones superficiales (aparecen por lo general en el cuerpo y fondo del estómago) y las úlceras pépticas (aparecen en el antro y duodeno del estómago). Se presume que los factores patogénicos más relevantes son la acidez gástrica y la isquemia de la mucosa, que en las observaciones histológicas “se ve afectada la integridad de la mucosa gástrica por la presencia de erosiones que no sobrepasan la muscular y por sangrado difuso” (Colón, 2016, p. 23).
- Gastritis por fármacos: Algunos fármacos (antiinflamatorios no esteroideos, ácido acetilsalicílico) tienen actividad inhibidora de ciclooxigenasa-1, la cual es causa frecuente de la gastropatía reactiva y de lesiones en la mucosa gástrica parecidas a las producidas en la gastritis por estrés.
- Gastritis por tóxicos: Generalmente se produce por alcohol, cocaína y reflujo biliar. La gastritis por la ingesta de alcohol provoca hemorragias subepiteliales sin que haya inflamación relevante de la mucosa, la cual es observada en la endoscopia, y si hay una combinación de alcohol con ibuprofeno, se puede generar un daño mayor en la mucosa gástrica. Respecto al consumo de cocaína, este genera erosiones exudativas a lo largo del fondo del cuerpo, del antro gástrico y del bulbo duodenal. Por último, el reflujo biliar genera congestión, edemas, erosiones e impregnación biliar de la mucosa.
- Gastritis aguda producida por la bacteria *Helicobacter pylori*: En la observación histológica se determina una “infiltración por polimorfonucleares en la mucosa gástrica que puede dar lugar a síntomas inespecíficos, aunque por lo general esta infección es asintomática” (Colón, 2016, p. 25).
- Gastritis erosiva enteropática: Es una enfermedad inusual, ya que ocasiona erosiones

múltiples en las crestas de los pliegues gástricos sin que se conozca el desencadenante de la lesión. Algunos de los síntomas son las náuseas, vómitos, anorexia y molestia abdominal, y las posibles causas, la radioterapia en la zona, erosión por sonda nasogástrica, ser corredores de maratón, vasculitis y situaciones de reflujo idiopáticos y duodenogástrico.

- Gastritis crónica: Se observa un infiltrado inflamatorio básicamente formado por células mononucleares, pero si además tienen celulares polimorfonucleares, se habla de gastritis crónica activa. El grado de afección se divide en gastritis superficial, gastritis atrófica y atrofia gástrica.
- Gastritis tipo inmunitario o tipo A: Esta enfermedad suele ser frecuente en casi todas las poblaciones y se destaca en las mujeres. Es una gastritis atrófica, ya que la inflamación y la atrofia predominan en el *fundus* y cuerpo gástrico provocando el deterioro de las células parietales por un mecanismo inmunitario.
- Gastritis asociada a la bacteria *Helicobacter pylori* o gastritis tipo B: Este tipo de bacteria se halla en el cuerpo, *fundus* y antro gástrico, es la causante de las lesiones de gastritis crónica activa.
- Gastritis infecciosa: Este tipo de gastritis es provocada por virus como el herpes simple, varicela zóster y citomegalovirus; así como también existen gastritis provocadas por hongos como mucormicosis, histoplasmosis, torulopsis glabrata, candida albicans, entre otros.
- Gastritis eosinofílica: Se desconoce la causa de este tipo de gastritis. Se halla en el antro gástrico y genera un infiltrado eosinofílico del tracto gastrointestinal y eosinofilia periférica.

CAPÍTULO III

CITOPROTECTORES Y MECANISMOS DE DEFENSA DE LA GASTRITIS

El funcionamiento del estómago es un complejo mecanismo cuya regulación puede alterarse en circunstancias determinadas, de manera que provoca una variedad de lesiones o enfermedades gástricas como la gastritis y la úlcera péptica. Por lo general, se producen como consecuencia del desequilibrio entre los mecanismos de defensa de la mucosa gastroduodenal y algunos agentes injuriantes o entre las propias secreciones gástricas.

Por otra parte, las principales funciones del conducto gastrointestinal y los órganos accesorios del ser humano son “la digestión y la absorción de nutrientes esenciales para los procesos metabólicos” (Toso y Skliar, 2000, p. 8). Por lo tanto, el estómago es un órgano importante porque realiza diversas funciones como pueden ser el almacén y la exposición de los alimentos al ácido que secreta, además, proporciona una barrera que previene e impide el paso de microorganismos al intestino (Díaz-Casasola, 2015). Al respecto, Toso y Skliar (2003) argumentan que:

El epitelio de la mucosa gástrica y de las células mucosas del cuello secretan el moco gástrico. El moco secretado forma una capa sobre la superficie mucosa que le permite resistir las agresiones producidas por el ácido clorhídrico, la pepsina y los agentes nocivos que ingresan con la ingesta. Este mecanismo, denominado “citoprotección” por Robert, está integrado por un conjunto de factores que actúan formando lo que ha dado en llamarse barrera mucosa gástrica. (p. 27)

En otras palabras, la mucosa gastrointestinal forma una barrera entre el organismo y el ambiente luminal, el cual contiene nutrientes, pero también está cargado de toxinas y microorganismos potencialmente hostiles. Por consiguiente, la mucosa gastrointestinal se encarga de permitir el transporte eficiente de nutrientes a través del epitelio al mismo tiempo que excluye de manera rigurosa el paso de organismos peligrosos y organismos de moléculas, por lo que se denomina barrera gastrointestinal. Si esta mucosa que actúa como barrera se debilita por la acción de agentes nocivos o se rompe por el aumento de la motilidad gástrica, cantidades considerables de iones H^+ se dispersarán nuevamente hacia el tejido provocando que los mastocitos o las células cebadas liberen histamina e incrementen la permeabilidad capilar, lo cual ocasionaría la formación de lesiones gástricas como la úlcera péptica y la gastritis (Toso y Skliar, 2003).

3.1. Mecanismo y control de la secreción gástrica de ácido (células parietales de la mucosa gástrica)

Según Fábregas (2020), en 1893, Golgi determinó que las células parietales secretan ácido clorhídrico y factor intrínseco; estas se localizan en las glándulas oxínticas del *fundus* y del cuerpo del estómago. Además, se distinguen por su fuerte eosinofilia en preparaciones de eosina y hematoxilina debido a las abundantes mitocondrias que contienen, las cuales proporcionan la energía (ATP) para la secreción de ácido. Asimismo, estas células tienen receptores de tres estimulantes en su membrana basolateral: el receptor de la histamina (H_2), el receptor colinérgico tipo muscarínico (M_3) para la acetilcolina liberada por las neuronas preganglionares y el receptor tipo colecistoquinina (CCK_8) para la gastrina liberadas por las células G pilóricas y duodenales. También tienen receptores para los inhibidores de su función: prostaglandinas y somatostatina.

- **Histamina:** Es el estimulante fundamental de la secreción ácida, la cual es liberada por las células enterocromafin-like (ECL) y los mastocitos en la lámina propia, los cuales interactúan con los receptores H-2 de histamina de la célula parietal. Diversos estudios han determinado que la histamina puede actuar también a través de un receptor H-3 que permite suprimir la liberación de somatostatina de las células D.
- **Acetilcolina:** Es el estimulante liberado por las terminaciones nerviosas como consecuencia final de la estimulación del nervio vago, el cual interactúa directamente en la célula parietal con los receptores muscarínicos M-3 sobre las células ECL que liberan histamina y las células D que suprimen la liberación de somatostatina a través de un péptido inhibidor.
- **Gastrina:** Es una hormona digestiva liberada por las células G del antro gástrico que se une directamente a los receptores CCK-B/gastrina de la célula parietal. Además, estudios recientes han determinado que el efecto de la gastrina sobre las células parietales puede estar realmente mediado a través de las células ECL. La gastrina también es “el mayor regulador hormonal de la secreción ácida; estimula la secreción de ácido al unirse al receptor CCK2 de las células parietales y las células ELC” (Rodríguez y Alfaro, 2010, p. 60).
- **Somatostatina:** Es un inhibidor de la célula parietal que juega un papel importante en la modulación de la liberación de la gastrina, ya que actúa de forma paracrina, como un freno endógeno, es decir, los iones de H de la luz gástrica activan las células D que ayudan en la inhibición mediante retroalimentación de la liberación de la gastrina proporcionando otra forma de favorecer la secreción ácida por parte de la acetilcolina.
- **Prostaglandinas:** Son secretadas prácticamente por todas las células epiteliales y no epiteliales del estómago. Al respecto, diversos estudios han señalado la existencia de un receptor de PGE-2 vinculado a una proteína G inhibidora de las células parietales tomando en consideración que los receptores de PGE-2 presentan efectos opuestos a los receptores H-1, ya que reducen la actividad del AMPc intracelular, la adenil-ciclasa y la proteincinasa A. Asimismo, los análogos de la prostaglandina E (por ejemplo, misoprostol) reducen la secreción ácida, mientras que los agentes que bloquean la síntesis de prostaglandinas endógenas (por ejemplo, antiinflamatorios no esteroideos) aumentan la secreción ácida.

3.2. Mecanismos defensivos de la mucosa gástrica

El epitelio gástrico está constantemente bajo ataque de factores endógenos nocivos vinculados a una variedad de sustancias exógenas, por lo que el sistema biológico intrincado debe cumplir con la función de defender contra daños a la mucosa gástrica al mismo tiempo que reparar cualquier daño que pudiese ocurrir. En ese sentido, la defensa de la mucosa se puede imaginar como una barrera de tres niveles constituida de elementos preepiteliales, epiteliales y subepiteliales, en donde el primer factor de defensa consiste en la capa de moco y bicarbonato sobre el epitelio que funciona como una barrera fisicoquímica a diversas sustancias láscivas a la barrera incluyendo los hidrogeniones (González, 2010). Por otra parte, Tornawski (1995) establece que la propiedad protectora de la mucosa gastroduodenal normal contra factores endógenos y exógenos violentos se debe a la presencia de mecanismos defensivos que operan en la mucosa. Según lo anterior, se tienen los siguientes mecanismos de defensa: capa estable de moco y bicarbonato, células epiteliales superficiales, renovación celular, marca alcalina, microcirculación, prostaglandinas, nervios sensoriales y matriz extracelular.

3.2.1. Capa estable de moco y bicarbonato

El primer elemento defensivo de la mucosa gástrica es la capa estable producida por el gel mucoso y el bicarbonato que cubren la superficie luminal mucosa para mantener un microambiente neutro en las células superficiales epiteliales. Además de formar parte de la capa estable, el moco funciona como lubricante inhibidor de la activación del pepsinógeno, ejerce una acción antibacteriana y retarda la difusión de hidrogeniones y pepsina. Sus principales estimulantes son las hormonas gastrointestinales (gastrina, secretina, etc.), la prostaglandina E2, los agentes colinérgicos y algunos medicamentos activos tópicamente como los antiácidos (Alava, 2017; Tornawski, 1995).

Por otro lado, el bicarbonato es secretado al lumen gástrico por las células epiteliales superficiales y por las células parietales estimuladas (marea alcalina) de manera parcial. Asimismo, el gel mucoso minimiza la pérdida luminal de bicarbonato, de manera que conserva un microclima neutro en la superficie mucosa. Los principales estimulantes de la secreción de bicarbonato son las prostaglandinas y los compuestos con aluminio como los antiácidos (Alava, 2017; Tornawski, 1995).

3.2.2. Células epiteliales superficiales

Es el segundo elemento defensivo de la mucosa gástrica, está formado por la continua capa de células epiteliales superficiales que segregan moco y bicarbonato, los cuales contribuyen a la capa estable y generan prostaglandinas. Al respecto, Díaz-Casasola (2015) indica lo siguiente: “las células epiteliales brindan protección mediante diversos factores. Entre estos se encuentran transportadores iónicos que mantienen el pH intracelular, la producción de moco, HCO_3 , péptidos trefoil y proteínas de choque térmico” (p. 101). A raíz de la presencia de fosfolípidos en la superficie, las células se convierten en hidrofóbicas, por lo que repelen el ácido y los agentes dañinos hidrosolubles; además de la interconexión de las células epiteliales por uniones firmes o rígidas, lo cual permite la formación de una barrera que previene la retrodifusión de ácido y pepsina (Alava, 2017; Tornawski, 1995).

3.2.3. Renovación celular

La renovación celular es un proceso continuo que produce el reemplazo de células superficiales viejas o dañadas a partir de las células progenitoras en la zona proliferativa de la mucosa gástrica. Dichas células se localizan en la zona del cuello de la glándula y expresan receptores para el factor de crecimiento epidérmico y péptidos relacionados, como el factor de crecimiento transformante alfa, que es el principal factor responsable de la proliferación celular. Además, presentan la capacidad de reemplazar las antiguas células de manera continua sin que exista una interrupción significativa en la continuidad del epitelio y la función de barrera se puede atribuir al proceso de extrusión de las células que se someten a la apoptosis (Henríquez y Salinas, 2013). Por lo general, lleva de tres a cinco días reemplazar el epitelio superficial de manera completa, y meses, las células glandulares; mientras que la injuria superficial al epitelio mucoso es restituida en pocas horas por medio de la migración de células del área del cuello (Alava, 2017; Tornawski, 1995).

3.2.4. Marea alcalina

Las células parietales secretan HCl al lumen gástrico y, al mismo tiempo, secreta bicarbonato dentro del lumen de la microvascularidad adyacente. Posteriormente, dicho bicarbonato es trasladado a la porción superior de la foveola, lo que permite contribuir al microclima neutro en la superficie luminal (Alava, 2017; Tornawski, 1995).

3.2.5. Microcirculación

La microcirculación, por un lado, libera nutrientes y oxígeno a la mucosa completa, por otro, remueve sustancias tóxicas. Asimismo, el endotelio microvascular genera vasodilatadores como el óxido nítrico (NO) y la prostaciclina que protegen a la mucosa gástrica contra la injuria y se oponen a la acción dañina de la mucosa de los vasoconstrictores como la endotelina, el tromboxano A2 y leucotrieno C4. Es importante resaltar que las células endoteliales de la microvascularidad periférica a las áreas lesionadas empiezan la reconstrucción y reparación de la trama microvascular a través de la angiogénesis cuando la microvasculatura está dañada (Alava, 2017; Tornawski, 1995).

3.2.6. Prostaglandinas

Las prostaglandinas son “hormonas de acción local porque actúan cerca de sus sitios de síntesis, tienen una vida media corta y no se almacenan. Tras su liberación rápidamente son captadas por las células en donde son inactivadas” (Díaz-Casasola, 2015, p. 102). La formación permanente de prostaglandinas E2 (PGE2) y prostaciclina (PGI2) en la mucosa gástrica es fundamental para el mantenimiento general de la mucosa, tomando en cuenta que casi todos los mecanismos de defensa de la mucosa son facilitados o estimulados por prostaglandinas endógenas o exógenas. Sin embargo, es importante resaltar que la inhibición de la síntesis de prostaglandinas por su neutralización a través de anticuerpos específicos o por agentes antiinflamatorios no esteroideos ocasionan la formación de úlceras gástricas e intestinales (Alava, 2017; Tornawski, 1995).

3.2.7. Nervios sensoriales

Los nervios sensoriales gástricos estimulados permiten la liberación de neurotransmisores como la sustancia P y el péptido relacionado con el gen de la calcitonina (PRGC) en las terminaciones nerviosas, ubicados cerca o dentro de los grandes vasos submucosos. Por otra parte, el PRGC despliega una acción protectora de la mucosa probablemente a través de la vasodilatación de los vasos submucosos que generan óxido nítrico. Además, las células endoteliales, los leucocitos y los macrófagos de la mucosa gástrica secretan una serie de citoquinas que afectan el crecimiento celular y su proliferación (Alava, 2017; Tornawski, 1995).

3.2.8. Matriz extracelular (MEC)

La matriz extracelular (MEC) presenta componentes específicos (colágeno, laminina y fibronectina) que proporcionan un soporte estructural para las células endoteliales y epiteliales; además, tienen un rol importante en la adherencia, migración, proliferación y diferenciación celular. Asimismo, la matriz extracelular está compuesta por células (fibroblastos y miofibroblastos), proteínas fibrilares (elastina y colágeno), glucosaminoglicanos (heparina, proteoglicanos unidos a proteínas y hialurónico no ligado a proteínas) y glicoproteínas no filamentosas (laminina, entactina, fibronectina, ondulina), entre otros (Alava, 2017; Tornawski, 1995). Al respecto, Megías et al. (2017) argumentan lo siguiente:

La matriz extracelular es un invento de los organismos pluricelulares. Es esencial para estos organismos puesto que permite la adhesión de las células para formar tejidos. Pero con el tiempo ha adquirido muchas más funciones: aporta propiedades mecánicas a los tejidos (tanto en animales como en vegetales), mantiene la forma celular, permite la comunicación intercelular, forma sendas por las que se mueven las células, modula la diferenciación y la fisiología celular, secuestra factores de crecimiento, etcétera. (p. 4)

Por consiguiente, se ha considerado desde hace décadas que la matriz extracelular era meramente una trama extracelular para sostener las células epiteliales y, en la actualidad, los estudios e investigaciones han reconocido que cumple un papel activo en las funciones de la mucosa gástrica, ya que sus componentes están unidos a través de integrinas con el citoesqueleto celular; lo que permite la transferencia bidireccional de información respecto a la forma, crecimiento, migración, fijación celular, diferenciación y proliferación de la célula (Tornawski, 1995; Alava, 2017).

3.3. Reparación de la injuria aguda de la mucosa

Cuando hay una exposición de la mucosa gástrica a los agentes nocivos (ácidos biliares, aspirina, indometacina o toxinas del *Helicobacter pylori*) o factores necrotizantes (agentes corrosivos, isquemia o alcohol), esta despliega modificaciones morfológicas, ultraestructurales y funcionales ante la injuria si se toma en cuenta que el desarrollo y la extensión de la injuria de la mucosa dependen totalmente de la naturaleza y la concentración del agente gastrolesivo. De esta manera, según Tornawski (1995) y Alava (2017), la injuria aguda de la mucosa gástrica radica en lo siguiente:

- Disrupción de la capa estable y la superficie hidrofóbica.
- Injuria y exfoliación de la superficie epitelial con pérdida de su barrera y función eléctrica.
- Injuria de capas de la mucosa gástrica más profundas que incluyen:
 - Células endoteliales microvasculares
 - Zona de células progenitoras
 - Células parietales principales.

Estos elementos permiten que los factores agresivos y los agentes ulcerogénicos penetren la mucosa gástrica para liberar mediadores vasoactivos y proinflamatorias, al mismo tiempo, exageran el éxtasis microvascular posterior, el daño celular directo o los componentes de tejido conectivo de la mucosa, de manera que generan la formación de erosiones (confinada a la mucosa) o ulceraciones (penetra a la muscularis mucoide) de la mucosa gástrica. Por lo tanto, se ha determinado que una de las posibles soluciones que genera una reparación de la injuria aguda en la mucosa gástrica es la citoprotección. Esta se caracteriza por ser un continuo proceso fisiológico que depende de diversos factores como la secreción de bicarbonato, producción de moco, permeabilidad de barrera gástrica, hidrofobicidad de las membranas celulares del lumen gástrico, componentes sulfídricos, integridad de la microcirculación, velocidad de recambio celular y participación de la acción neuronal local, los cuales favorecen la recuperación y conservación de las células de la mucosa gástrica (Castillo *et al.*, 2009).

3.4. Rol de la angiogénesis

Se define a la angiogénesis como “la formación de vasos sanguíneos a partir de vasos preexistentes, que permite desde la simple reparación de tejidos dañados hasta el desarrollo y organogénesis de un feto” (Pinto *et al.*, 2015, p. 61). Además, tiene un rol importante en la curación de heridas y en la regeneración tisular, ya que establece la formación de la nueva microvascularidad (capilares y vénulas colectoras).

CAPÍTULO IV

EFFECTO CITOPROTECTOR DEL ACEITE DE MOLLE (SCHINUS MOLLE L.) EN LESIONES GÁSTRICAS INDUCIDAS CON ETANOL EN RATAS: PRUEBAS Y RESULTADOS

La gastritis, las úlceras pépticas, las úlceras duodenales y todos los trastornos del tubo digestivo alto (estómago) son enfermedades o alteraciones gástricas del aparato digestivo que constituyen un problema clínico-social y generan una repercusión económica a nivel regional y mundial por su elevada incidencia, morbilidad y distribución geográfica. Hoy en día, las afecciones gástricas son producidas en Latinoamérica por diversos factores y es conocido que la mayoría de la población recurre a tratamientos alternativos como la fitoterapia por ser un tratamiento de fácil obtención y bajo costo.

Perú es conocido por ser un país que posee una intensa variedad de especies en flora y fauna, que genera una gran influencia en los pobladores tanto en sus costumbres como en el desarrollo de sus hábitos alimenticios. A raíz de que las enfermedades del aparato digestivo se encuentran entre los cinco principales lugares en el registro de defunciones en Perú, existe una tendencia de rescatar las características y elementos de los productos naturales para utilizarlos como tratamiento de dichas enfermedades. Por ello, en este trabajo de investigación, se busca conocer el efecto citoprotector del aceite de molle (*Schinus molle* L.) en lesiones gástricas inducidas con etanol en ratas.

Para el desarrollo de este capítulo, se aplicó la prueba de los efectos del aceite de molle en ratas de laboratorio. A continuación, se detallan los procedimientos realizados:

1. Primero se determinaron las unidades de estudio y se repartieron en sus respectivos grupos. Los animales empleados en la experimentación fueron ratas de laboratorio, las cuales se dividieron aleatoriamente en tres grupos de 20 ejemplares cada uno. Las ratas permanecieron en ayuno 24 horas antes del experimento (12 horas de ayuno sólido y 12 horas de ayuno líquido).
2. Durante siete días consecutivos a los grupos experimentales se les administró vía orogástrica el aceite de molle a través de una cánula metálica cada 8 y 16 horas; mientras que, al grupo de control, sucralfato cada 8 y 16 horas.
3. Una hora después de aplicado el tratamiento, a ambos grupos se les administró 1.5 ml de etanol vía orogástrica durante el primer, cuarto y séptimo día.
4. Cuatro horas después de la última ingesta de etanol, las ratas fueron anestesiadas con 1 ml de pentobarbital sódico (Halatal), luego se procedió a realizar cirugía abdominal para la localización y extracción de los estómagos, los cuales fueron abiertos por la curvatura mayor, lavados con suero fisiológico y extendidos para lograr una completa exposición de la mucosa para el análisis macroscópico y la toma de fotografías en fresco.
5. La evaluación cuantitativa macroscópica se realizó a través de la determinación del porcentaje de área de mucosa gástrica necrohemorrágica. Asimismo, se realizaron cortes histológicos para evaluar la citoprotección gástrica.

4.1. Análisis de datos

En el análisis descriptivo de los datos se utilizaron estadísticas de tendencia central y de dispersión, como los porcentajes, utilizando el paquete estadístico SPSS versión 20.0 para Windows. Por otra parte, en la comprobación de la hipótesis se realizó un análisis bivariado mediante la prueba de chi-cuadrado para las variables cualitativas.

4.2. Presentación y análisis descriptivo de los resultados

Características generales

En la Tabla 1 se observa que, en relación con el sexo de las ratas de laboratorio utilizadas en el estudio, el total de la muestra fue 60 ratas, las cuales eran 30 machos y 30 hembras. Además, cada grupo de estudio (experimental 1 [GE1], experimental 2 [GE2] y control [GC]) se constituyó de 10 machos y 10 hembras, lo cual representó el 50% de las ratas por cada grupo y sexo.

Tabla 1

Sexo de las ratas de laboratorio según grupos de estudio

Sexo	Total	GE1		GE2		GC	
		n.º	%	n.º	%	n.º	%
Macho	30	10	50	10	50	10	50
Hembra	30	10	50	10	50	10	50
Total	60	20	100	20	100	20	100

En la Tabla 2, se resumen los pesos en gramos de las ratas tanto de los grupos experimentales 1 y 2 como del grupo de control, cada uno con su respectivo porcentaje.

Tabla 2

Peso en gramos de las ratas de laboratorio según grupos de estudio

Peso en gramos	Total	GE1		GE2		GC	
		n.º	%	n.º	%	n.º	%
250 a 257	17	6	30	5	25	6	30
258 a 265	12	4	20	4	20	4	20
266 a 273	14	5	25	5	25	4	20
274 a 280	17	5	25	6	30	6	30
Total	60	20	100	20	100	20	100

En la Tabla 3, respecto al pH del estómago de las ratas en estudio, se identificó que en el grupo experimental 1, la mayoría (55%) tuvo un pH de 3; en el grupo experimental 2, se dividió equitativamente entre el pH 3 y 4; mientras que, en el grupo de control, también el 55% tuvo un pH de 3.

Tabla 3

pH del estómago de las ratas de laboratorio según grupos de estudio

pH del estómago	Total	GE1		GE2		GC	
		n.º	%	n.º	%	n.º	%
2	4	2	10	0	0	2	10
3	32	11	55	10	50	11	55
4	24	7	35	10	50	7	35
Total	60	20	100	20	100	20	100

Características del examen macroscópico

En la Tabla 4, respecto al color del estómago de las ratas de laboratorio en estudio, se observó que en el grupo experimental 1 predominó el color marrón rojizo (75 %); en el grupo experimental 2, el enrojecido (60 %); mientras que, en el grupo de control, también el color enrojecido (55 %).

Tabla 4

Color del estómago de las ratas de laboratorio según grupos de estudio

Color	Total	GE1		GE2		GC	
		n.º	%	n.º	%	n.º	%
Marrón rojizo	32	15	75	8	40	9	45
Enrojecida	28	5	25	12	60	11	55
Total	60	20	100	20	100	20	100

En la Tabla 5, también se resumen los datos acerca del color del estómago de las ratas según los grupos de estudio, pero respecto al tiempo de tratamiento que se empleó en cada uno. En ese sentido, se observó que en el grupo experimental 1 todas las ratas que recibieron el tratamiento de 8 horas presentaron un color enrojecido; mientras que aquellas que recibieron el tratamiento de 16 horas, tanto un color enrojecido como marrón rojizo (25 % y 25 %). En el grupo experimental 2, con el tratamiento de 8 horas, la mayoría (40 %) presentó color enrojecido; en cambio, con el tratamiento de 16 horas, la mayoría (30 %) fue de color rojizo. Por otro lado, en el grupo de control, con el tratamiento de 8 horas, predominó el color enrojecido (30 %), en cambio, con el tratamiento de 16 horas, tanto el color enrojecido como el marrón rojizo (25 % y 25 %).

Tabla 5

Color del estómago de las ratas de laboratorio según tiempo de tratamiento y grupos de estudio

Color	Total	GE1				GE2				GC			
		8 h		16 h		8 h		16 h		8 h		16 h	
		n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%
Marrón rojizo	32	10	50	5	25	2	10	6	30	4	20	5	25
Enrojecida	28	0	0	5	25	8	40	4	20	6	30	5	25
Total	60	10	50	10	50	10	50	10	50	10	50	10	50

En la Tabla 6, en relación con el aspecto del estómago de las ratas de laboratorio en estudio, se encontró que en el grupo experimental 1 el 90 % predominó el aspecto normal; en el grupo experimental 2, el 95 %, también normal; mientras que, en el grupo control, el 80 %, normal.

Tabla 6

Aspecto del estómago de las ratas de laboratorio según grupos de estudio

Aspecto	Total	GE1		GE2		GC	
		n.º	%	n.º	%	n.º	%
Normal	53	18	90	19	95	16	80
Hemorrágico	7	2	10	1	5	4	20
Total	60	20	100	20	100	20	100

En la Tabla 7, referente al aspecto del estómago de las ratas de laboratorio durante el tratamiento, se observó que en el grupo experimental 1 el 50 % que recibió el tratamiento de 8 horas y el 40 % del tratamiento de 16 horas tuvieron un aspecto normal. En el grupo experimental 2, el tratamiento de 8 horas y el de 16 horas presentaron un aspecto normal en un 50 % y 45 %, respectivamente. Por otro lado, en el grupo de control, el 50 % tuvo aspecto normal con tratamiento de 8 horas, y con el tratamiento de 16 horas, solo el 30 %.

Tabla 7

Aspecto del estómago de las ratas de laboratorio según tiempo de tratamiento y grupos de estudio

Aspecto	Total	GE1				GE2				GC			
		8 h		16 h		8 h		16 h		8 h		16 h	
		n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%
Normal	53	10	50	8	40	10	50	9	45	10	50	6	30
Hemorrágico	7	0	0	2	10	0	0	1	5	0	0	4	20
Total	60	10	50	10	50	10	50	10	50	10	50	10	50

En la Tabla 8, respecto a la mucosa gástrica de las ratas de laboratorio en estudio, se observó que en el grupo experimental 1 el 90 % presentó una mucosa gástrica normal; en el grupo experimental 2, el 95 %, y en el grupo control, el 80 %. En otros términos, en todos los grupos predominó el aspecto normal.

Tabla 8

Mucosa gástrica de las ratas de laboratorio según grupos de estudio

Mucosa gástrica	Total	GE1		GE2		GC	
		n.º	%	n.º	%	n.º	%
Normal	53	18	90	19	95	16	80
Petequias discretas	7	2	10	1	5	4	20
Total	60	20	100	20	100	20	100

En la Tabla 9, en relación con la mucosa gástrica de las ratas de laboratorio en estudio, se observó que en el grupo experimental 1 el 50 % que recibió tratamiento de 8 horas y el 40 % del tratamiento de 16 horas presentaron una mucosa gástrica normal. En el grupo experimental 2, tanto el tratamiento de 8 horas como el de 16 horas tuvieron mucosa gástrica normal en un 50 % y 45 %, respectivamente. En el grupo de control, el 50 % tuvo una mucosa gástrica normal con tratamiento de 8 horas, y con el tratamiento de 16 horas, solo el 30 %.

Tabla 9

Mucosa gástrica de las ratas de laboratorio según tiempo de tratamiento y grupos de estudio

Mucosa gástrica	Total	GE1				GE2				GC			
		8 h		16 h		8 h		16 h		8 h		16 h	
		n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%
Normal	53	10	50	8	40	10	50	9	45	10	50	6	30
Petequias discretas	7	0	0	2	10	0	0	1	5	0	0	4	20
Total	60	10	50	10	50	10	50	10	50	10	50	10	50

Características del examen microscópico

En la Tabla 10, respecto a la inflamación gástrica de las ratas de laboratorio en estudio, se identificó que en el grupo experimental 1 el 55 % no presentó ninguna inflamación gástrica; en cambio, en el grupo experimental 2, en el 50 % fue moderada. Por otro lado, en el grupo de control, el 70 % tuvo moderada inflamación gástrica.

Tabla 10

Inflamación gástrica de las ratas de laboratorio según grupos de estudio

Inflamación gástrica	Total	GE1		GE2		GC	
		n.º	%	n.º	%	n.º	%
Ninguna	19	11	55	5	25	3	15
Leve	15	7	35	5	25	3	15
Moderada	26	2	10	10	50	14	70
Total	60	20	100	20	100	20	100

En la Tabla 11, respecto a los efectos de los tratamientos en la inflamación gástrica de las ratas de laboratorio en estudio, se observó que en el grupo experimental 1 el 40 % no presentó ninguna inflamación gástrica con el tratamiento de 8 horas; mientras que, con el tratamiento de 16 horas, el

25 % tuvo una leve inflamación. En el grupo experimental 2, el 40 % presentó moderada inflamación gástrica con tratamiento de 8 horas; por otro lado, el 25 %, leve inflamación con el tratamiento de 16 horas. Por último, en el grupo de control, tanto el tratamiento de 8 horas como el de 16 horas presentaron moderada inflamación al 35 % cada uno.

Tabla 11

Inflamación gástrica de las ratas de laboratorio según tiempo de tratamiento y grupos de estudio.

Inflamación gástrica	Total	GE1				GE2				GC			
		8 h		16 h		8 h		16 h		8 h		16 h	
		n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%
Ninguna	19	8	40	3	15	2	10	3	15	3	15	0	0
Leve	15	2	10	5	25	0	0	5	25	0	0	3	15
Moderada	26	0	0	2	10	8	40	2	10	7	35	7	35
Total	60	10	50	10	50	10	50	10	50	10	50	10	50

En la Tabla 12, respecto a la descamación de células epiteliales del estómago de las ratas de laboratorio en estudio, se observó que en el grupo experimental 1 el 55 % no presentó ninguna descamación de células epiteliales; en cambio, en el grupo experimental 2, el 55 % sí, en un nivel moderado, al igual que el 60 % del grupo de control.

Tabla 12

Descamación de células epiteliales del estómago de las ratas de laboratorio según grupos de estudio

Descamación de células epiteliales	Total	GE1		GE2		GC	
		n.º	%	n.º	%	n.º	%
Ninguna	14	11	55	0	0	3	15
Leve	21	7	35	9	45	5	25
Moderada	25	2	10	11	55	12	60
Total	60	20	100	20	100	20	100

En la Tabla 13, respecto a la descamación de células epiteliales del estómago de las ratas de laboratorio luego de aplicar los tratamientos, se observó que en el grupo experimental 1 el 40 % no presentó ninguna descamación de células epiteliales con el tratamiento de 8 horas, pero el 25 % con el tratamiento de 16 horas sí, en un nivel leve. En el grupo experimental 2, el 45 % presentó descamación de células epiteliales moderada con el tratamiento de 8 horas; mientras que el 40 % que recibió el tratamiento de 16 horas, leve. Además, en el grupo de control, el 40 % presentó descamación de células epiteliales moderada con el tratamiento de 8 horas; y el 20 %, tanto leve como moderada con el tratamiento de 16 horas.

Tabla 13

Descamación de células epiteliales del estómago de las ratas de laboratorio según tiempo de tratamiento y grupos de estudio

Descamación de células epiteliales	Total	GE1				GE2				GC			
		8 h		16 h		8 h		16 h		8 h		16 h	
		n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%
Ninguna	14	8	40	3	15	0	0	0	0	1	5	2	10
Leve	21	2	10	5	25	1	5	8	40	1	5	4	20
Moderada	25	0	0	2	10	9	45	2	10	8	40	4	20
Total	60	10	50	10	50	10	50	10	50	10	50	10	50

En la Tabla 14, respecto al tipo de células inflamatorias presentes en la mucosa gástrica de las ratas de laboratorio en estudio, se observó que tanto el grupo experimental 1, el grupo experimental 2 como el grupo de control —en un 75 %, 80 % y 80 %, respectivamente— no presentaron células inflamatorias en la mucosa gástrica.

Tabla 14

Tipo de células inflamatorias presentes en la mucosa gástrica de las ratas de laboratorio según grupos de estudio

Tipos de células inflamatorias presentes en la mucosa gástrica	Total	GE1		GE2		GC	
		n.º	%	n.º	%	n.º	%
Ninguna	47	15	75	16	80	16	80
Eosinófilos	13	5	25	4	20	4	20
Total	60	20	100	20	100	20	100

En la Tabla 15, en relación con el tipo de células inflamatorias en la mucosa gástrica de las ratas de laboratorio luego de aplicar los tratamientos, se observó que en el grupo experimental 1 el 50 % con el tratamiento de 8 horas y el 25 % con el de 16 horas no presentaron células inflamatorias en la mucosa gástrica; sin embargo, en otro 25 % del segundo tratamiento, se identificó eosinófilos. En el grupo experimental 2, el 50 % y el 30 % que recibieron tratamientos de 8 y 16 horas, respectivamente, no presentaron células inflamatorias. De igual manera, en el grupo de control, tanto en el 45 % del tratamiento de 8 horas como el 35 % del de 16 horas no presentaron células inflamatorias.

Tabla 15

Tipo de células inflamatorias presentes en la mucosa gástrica de las ratas de laboratorio según tiempo de tratamiento y grupos de estudio

Tipo de células inflamatorias presentes en la mucosa gástrica	Total	GE1				GE2				GC			
		8 h		16 h		8 h		16 h		8 h		16 h	
		n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%
Ninguna	47	10	50	5	25	10	50	6	30	9	45	7	35
Eosinófilos	13	0	0	5	25	0	0	4	20	1	5	3	15
Total	60	10	50	10	50	10	50	10	50	10	50	10	50

Análisis inferencial de los resultados}

En la Tabla 16, respecto a las evaluaciones del examen macroscópico y microscópico del estómago de las ratas de laboratorio con el tratamiento de 8 horas, se encontró que en el grupo experimental 1 el 41.7 % presentó un color marrón rojizo, el 83.3 % no mostró inflamación gástrica y el 90.9 % no tuvo descamación de células epiteliales. Estos resultados son significativos estadísticamente mediante la prueba chi-cuadrado con $p \leq 0.05$, es decir, el aceite de molle en dosis de 0.15 μ l tuvo un efecto citoprotector en las lesiones gástricas inducidas con etanol en ratas.

Tabla 16

Prueba chi-cuadrado de las evaluaciones del examen macroscópico y microscópico del estómago de las ratas según el tratamiento de 8 horas

Evaluaciones	Total (n = 60)	GE1		GE2		GC		Prueba chi- cuadrado	Significancia
		n.º	%	n.º	%	n.º	%		
Examen macroscópico									
Color: marrón rojizo	16	10	41.7	2	8.3	4	16.7	6.5	0.039
Aspecto: normal	30	10	35.7	10	35.7	10	35.7	0	1.000
Mucosa gástrica: normal	30	10	47.6	10	47.6	10	47.6	0	1.000
Examen microscópico									
Inflamación gástrica: ninguna/leve	15	10	83.3	2	16.7	3	25	7.6	0.022
Descamación de células epiteliales: ninguno/leve	13	10	90.9	1	9.1	2	18.2	11.2	0.004
Tipo de células inflamatorias: ninguno/eosinófilos	29	10	66.7	10	66.7	9	60	0.1	0.966

En la Tabla 17, respecto a las mismas evaluaciones, pero con el tratamiento de 16 horas, ninguna de estas, tanto en forma macroscópica como microscópica, presentó significancia estadística mediante la prueba chi-cuadrado con $p > 0.05$. Esto quiere decir que el tratamiento con aceite de molle en dosis de 0.15 μ l, 0.30 μ l y con producto farmacéutico de sucralfato no tuvo efecto en la citoprotección gástrica de estas evaluaciones.

Tabla 17

Prueba chi-cuadrado de las evaluaciones del examen macroscópico y microscópico del estómago de las ratas según el tratamiento de 16 horas

Evaluaciones	Total (n = 60)	GE1		GE2		GC		Prueba chi- cuadrado	Significancia
		n.º	%	n.º	%	n.º	%		
Examen macroscópico									
Color: marrón rojizo	16	5	20.8	6	25	5	20.8	0.1	0.939
Aspecto: normal	23	8	28.6	9	32.1	6	21.4	0.6	0.738
Mucosa gástrica: normal	23	8	38.1	9	42.9	6	28.6	0.6	0.738
Examen microscópico									
Inflamación gástrica: ninguna/leve	19	8	66.7	8	66.7	3	25	2.6	0.268
Descamación de células epiteliales: ninguna/leve	22	8	72.7	8	72.7	6	54.5	0.4	0.834
Tipo de células inflamatorias: ninguna/eosinófilos	18	5	33.3	6	40	7	46.7	0.3	0.846

En la Tabla 18, respecto a la comparación del tiempo de tratamiento de la citoprotección con aceite de molle en las ratas de laboratorio, se observó que en el grupo experimental 1, con cada 8 horas de tratamiento, el 47.6 % presentó citoprotección gástrica, y con cada 16 horas de tratamiento, solo el 31.3 %; por lo que fue evidente que las ratas mostraron mayor citoprotección gástrica con el primer tratamiento. Asimismo, para comprobar si estos valores fueron significativos, se utilizó la prueba Z de comparación de proporciones, la cual alcanzó el valor de $Z = 2.1$ ($p \leq 0.038$). Por lo tanto, existen diferencias significativas estadísticamente en la presencia de citoprotección gástrica, en otras palabras, la aplicación de cada 8 horas con aceite de molle en dosis de 0.15 ul protege significativamente la mucosa gástrica en comparación con cada 16 horas de tratamiento. Los resultados anteriores no fueron similares para el grupo experimental 2 ni el grupo de control.

Tabla 18

Prueba de comparación de proporciones de la citoprotección gástrica de las ratas de laboratorio según el tiempo de tratamiento

Tiempo de citoprotección gástrica	Total	GE1		GE2		GC	
		n.º	%	n.º	%	n.º	%
Cada 8 horas	21	10	47.6	6	28.6	5	23.8
Cada 16 horas	16	5	31.3	5	31.3	6	37.5
Prueba de comparación de proporciones		2.1		-0.2		0.5	
Significancia		0.038		0.852		0.590	

4.3. Contrastación de los resultados con los referentes bibliográficos

Una de las plantas medicinales propia de Sudamérica es el *Schinus molle* L. (molle). Todas las partes de este árbol tropical son usadas con fines medicinales: las hojas, la corteza, los frutos, las semillas, la resina y la oleorresina o el bálsamo (Palacios, 1993). En este capítulo, se comprobó que el tratamiento con aceite de molle extraído en laboratorio (0.15 ul) cada 8 horas tuvo efecto en la citoprotección gástrica en ratas de laboratorio, el cual, además, fue significativo estadísticamente ($P \leq 0.05$). Asimismo, tuvo efecto en la curación de la inflamación gástrica, descamación de células epiteliales; estos resultados fueron significativos estadísticamente con $p \leq 0.05$.

A pesar de que el estudio no evidencia muchos antecedentes, se encontraron algunos como el estudio preclínico de eficiencia y seguridad del extracto seco de *Schinus terebinthifolius* Raddi (Anacardiaceae) de Formigoni y Carlini (1988), quienes concluyeron que las dosis de 50, 150 y 300 mg/kg de esta planta produce una inhibición de las lesiones gástricas inducidas por etanol en ratas y la indometacina muestra el efecto antiulcerogénico. Asimismo, Barbosa et al. (2010) compararon la eficacia y seguridad de la aroeira oral (*Schinus terebinthifolius* Raddi) versus el omeprazol en el tratamiento de pacientes con síntomas dispépticos asociados a la gastritis. Para ello realizaron un estudio clínico, randomizado y doble-ciego, en el cual 72 pacientes con gastritis confirmada por el examen endoscópico y anatomopatológico fueron aleatoriamente invitados a recibir comprimidos de aroeira y omeprazol por cuatro semanas. La eficacia fue evaluada por la desaparición o mejora de los síntomas y por la mejora de los hallazgos endoscópicos e histopatológicos. Los investigadores concluyeron que la aroeira parece ser tan eficaz como el omeprazol para síntomas dispépticos asociados a pacientes con gastritis.

Por otra parte, Bruneton (2001) señala que las propiedades farmacológicas de los aceites esenciales de *Schinus molle* L. recaen en el poder antiséptico, es decir, las propiedades antiespasmódicas y sedantes estimulan la secreción gástrica, por lo que son digestivos y estomáquicos. En consecuencia, el aceite esencial de *Schinus molle* L. no presenta toxicidad en animales ni en los seres humanos (Carrasco, 1998). De igual manera, según la investigación realizada por Guba (2000), los aceites esenciales no demostraron ser tóxico-carcinógenos en los animales de experimentación utilizados.

4.4. Aporte científico de la investigación

El uso de plantas medicinales se remonta a épocas antiguas, en las cuales estuvo ligado a la magia. En la actualidad, algunas culturas aún conservan estas creencias. Sin embargo, la ciencia ha ido avanzando para hallar los principios activos responsables de la actividad biológica de cada parte de las plantas. Ello debido a que, tradicionalmente, algunas especies de plantas también sirvieron como remedios para aliviar síntomas o tratar las enfermedades.

En Perú, tanto en la costa, sierra y selva se cuenta con una gran cantidad de plantas medicinales, pero las floras andina y amazónica constituyen una de las mayores reservas de recursos fitoterapéuticos, por lo que se considera que es necesario conocer correctamente las especies utilizadas, la forma de preparación y la dosificación para tener un uso adecuado de las plantas medicinales.

Entre la gran variedad de dichas plantas se encuentra el *Schinus molle* L., que es un árbol originario del Perú fácilmente reconocible por sus llamativos racimos rojos. Los antiguos incas consideraron a este árbol sagrado y lo llamaron el “árbol de la vida” por sus innumerables propiedades. Por consiguiente, en este capítulo, se trató de vincular la medicina tradicional con la medicina científica mediante la investigación etnobotánica para validar la actividad terapéutica del

Schinus molle L. en la citoprotección gástrica, cuyos resultados indicaron que la administración del aceite de molle (Schinus molle L.) extraído en laboratorio (0.15 ul) cada 8 horas puede ser de valor clínico en la citoprotección gástrica, además de tener el beneficio de ser un fitomedicamento de bajo costo y fácil acceso.

4.5. Consideraciones finales

El 47.6 % de las ratas del grupo experimental 1 y el 28.6 % de las ratas del grupo experimental 2, que recibieron aceite de molle en dosis de 0.15 ul y 0.30 ul, respectivamente, y el 23.8 % de las ratas del grupo de control que se trató con sucralfato presentaron citoprotección en la mucosa gástrica debido a la administración de este aceite cada 8 horas. Sin embargo, al utilizar la prueba Z, se encontraron diferencias estadísticas significativas ($p \leq 0.038$) en la presencia de citoprotección gástrica, en otras palabras, la aplicación de cada 8 horas de aceite de molle en dosis de 0.15 ul protege significativamente la mucosa gástrica.

Por otra parte, el 31.3 % de las ratas tanto del grupo experimental 1 como del 2 y el 37.5 % de las ratas del grupo de control presentaron citoprotección de la mucosa gástrica con la administración de aceite de molle cada 16 horas. No obstante, al utilizar la prueba Z, no se hallaron diferencias significativas estadísticamente entre estas frecuencias ($p \geq 0.05$). En general, se observó que el aceite de molle en dosis de 0.15 ul tuvo un efecto citoprotector en las lesiones gástricas inducidas con etanol en ratas.

En conclusión, el molle extraído en laboratorio (*Schinus molle* L.) en dosis de 0.15 ul tiene efecto citoprotector en lesiones gástricas inducidas con etanol en ratas, sobre todo con una citoprotección de cada 8 horas.

4.5.1. Recomendaciones

Se deben realizar más trabajos de investigación sobre los principios activos de Schinus molle L. en la citoprotección gástrica no solo en ratas, sino en otras especies. Además, se debe identificar qué principio activo es el que incrementa la producción de moco a nivel de la mucosa gástrica y, de esta manera, produce la citoprotección gástrica.

CAPÍTULO V

LAS MEDICINAS ALTERNATIVAS Y SU INCIDENCIA EN LA SOCIEDAD CONTEMPORÁNEA

La presencia y diversidad de especies vegetales permiten desde diferentes perspectivas la posibilidad de contar con alternativas medicinales que han estado presentes desde tiempos remotos. En ese sentido, el empleo de plantas para curar alguna dolencia o enfermedad no es un conocimiento nuevo, ya que estas prácticas solían usarse, pero a pesar de los avances científicos, siguen estando presentes no solo en lugares remotos de la selva o en alejados escenarios selváticos del continente americano, sino también en zonas urbanas como parte innegable de un proceso cultural negado y segregado por la misma ciencia.

En ese contexto, desde épocas remotas hasta la actualidad, la medicina tradicional se ha asociado a antiguas prácticas que concuerdan con una etapa donde los tratamientos eran administrados por personas diligentes y practicantes que recetaban el uso excesivo de plantas, así como rituales mágicos provenientes de épocas pasadas. Asimismo, a través de confiables testimonios se aseguraban que esta planta podía curar y prevenir alguna afección por muy grave que fuera.

Por otro lado, la medicina tradicional no solo ha sido aliciente para muchas culturas, sino también parte innegable de sus procesos de integración histórica. Por ello, no debe obviarse el hecho de que han sido el soporte de los avances científicos de la medicina que se conoce en la actualidad. Para muchos, este detalle sigue siendo irrisorio o carente de importancia, debido a que la ciencia ha creado sus propios mecanismos para verificar las propiedades de diversas plantas, desplazando y negando aquellas creencias del pasado.

Además, la existencia de una amplia diversidad en el continente americano ha permitido que la medicina tradicional abarque un terreno más extenso, dado que presenta variedad de ecosistemas, culturas y pueblos originarios que aún conservan estas prácticas ancestrales que han estado ocultas durante mucho tiempo. Sin embargo, la aparición de enfermedades en su mayoría se debe al estilo de vida moderno y a los hábitos alimenticios que el hombre contemporáneo ha creado. Este proceso de modernización ha generado consecuencias en la salud, que no solo afecta su forma y modo de vida, sino que ha provocado enormes desajustes sociales y también en los modos de interacción con el medio ambiente.

Desde la aparición de la especie humana siempre se ha recurrido a la medicina tradicional como alternativa de solución ante enfermedades que afectan a la población. En la actualidad, en casi todos los países que conforman el continente americano, la realidad es otra, dado que los tratamientos y avances realizados en la medicina moderna no son accesibles debido a los elevados costos, por lo que muchas personas no pueden o no se encuentran en la capacidad económica de beneficiarse directamente de estos métodos o tratamientos.

Asimismo, no se puede negar que la alternativa tradicional sigue siendo una alternativa. No obstante, su práctica sigue siendo desplazada dando paso a los avances de la ciencia moderna que maneja sus propios intereses, creando y desarrollando sus propias lógicas en el mercado. Sin embargo, Megías et al. (2017) indicaron que la medicina tradicional en el Perú estaba presente en toda la población urbana en 1997, donde alrededor del 50.2 % habían sido tratados por hueseros; el 36.8 %, por hierberos, y el 13.4 %, por curanderos.

Las medicinas tradicional y complementaria constituyen un conjunto de conocimientos aplicados a la prevención y recuperación de la salud. Según los organismos tradicionales de la salud, la definición de medicina tradicional confiere a un conjunto de medicinas que son transmitidas de generación en generación basándose de la enseñanza, pero que son aceptadas por las comunidades en que se emplean. Por otro lado, la Organización Mundial de la Salud (OMS) define a la medicina tradicional como prácticas, métodos y habilidades basadas en teorías milenarias, así como en experiencias que se han construido a lo largo del tiempo.

Sin embargo, Megías *et al.* (2017) indica que la medicina tradicional equivale a la medicina conocida como oficial o moderna. En la actualidad, existe otra categoría conocida como medicina complementaria, la cual se refiere a todas aquellas técnicas procedentes fundamentalmente de otros sistemas o tratamientos que logran complementarse con la medicina moderna.

El empleo de estas prácticas y procedimientos en la sociedad actual es cada vez más habitual y frecuente debido a varios factores que inciden en su uso. En este sentido, el 80 % de la población en el continente africano hace uso de estas medicinas tanto tradicionales como alternativas, esto sin mencionar que existe un índice de pobladores en China que recurre desde hace milenios a estas prácticas ancestrales. En la actualidad se cuenta que ya son muchas poblaciones en Perú que han hallado una solución viable y económica no solo para aliviar alguna dolencia, sino para su prevención que es el objetivo central de la medicina.

La realidad de la medicina tradicional a escala mundial es que muchas de ellas siguen excluidas de los tratamientos médicos, a pesar de obtener resultados positivos no complementarios en los planteamientos científicos. Aunque estas prácticas milenarias carezcan de sustento científico, algunas de ellas permiten soluciones beneficiosas, aunado al rol que estas prácticas consiguen con el tiempo.

Sin embargo, una de las grandes desventajas es que estos mismos métodos ciertamente ancestrales y alternativos no se han logrado registrar, debido a que se difunden de forma oral, por lo que su concepción ha estado vinculada a una cosmovisión que no permite la transmisión por vía escrita, o como se le conoce, bajo un registro específico que trascienda a través del tiempo. Si bien la medicina tradicional con fines preventivos en Perú ha sido aceptada en su mayoría por la población en general, su incorporación a los sistemas médicos de tradición ha sido tardío, a ratos inexistentes, y poco probables, a pesar de que ya se cuenta con programas especializados y temas existentes en las mallas curriculares de universidades de Perú. Además, aun siendo incipientes las diversas metodologías en esta medicina tradicional, se están ofertando como una opción adicional por su relevancia en la medicina moderna.

El conocimiento de la medicina tradicional, además de la complementaria no debe ser objeto de desprestigio o falta de científicidad. Aun cuando en las actuales políticas educativas se acepten y se reconozcan las prácticas ancestrales, estas aún siguen estando bajo la supervisión permanente y la mirada vigilante de especialistas con un discurso que se cree está orientado hacia la inclusión; sin embargo, este mismo rechaza de manera contundente la cosmovisión andina, la cual ha caracterizado a la cultura latinoamericana. El empleo de las prácticas medicinales ancestrales no solo sería una solución ante el aluvión de técnicas convencionales que en muchas ocasiones perturban y aceleran las enfermedades que estas mismas pretenden aliviar, sino que también estas pudieran convertirse en lo que otrora significaron para las sociedades primigenias.

CONSIDERACIONES

En diversos estudios se ha encontrado que las hojas y los frutos del molle (*Schinus molle* L.) contienen un aceite esencial con propiedades medicinales. Además, debido a su composición química muy diversa, presenta componentes que lo convierten en antibacteriano, analgésico, antimicrobiano, antidepresivo, astringente, antiviral, antifúngico, antiespasmódico, balsámico, citotóxico, diurético, expectorante, hipotensivo, purgativo, estomáquico, tónico, uterino y estimulante.

Por esa razón, se le considera un tratamiento efectivo contra la gastritis. Esta es una enfermedad inflamatoria de la mucosa gástrica que ha sido estudiada desde que se descubrió en el siglo XIX. Se sabe que es producida por el agente patógeno *Helicobacter pylori* y se clasifica en gastritis crónica y aguda. Cabe destacar que esta enfermedad cuenta con un tratamiento médico actual, sin embargo, se están realizando más estudios para buscar una alternativa más natural y que no presente efectos colaterales en otras partes del organismo.

Ello debido a que el tratamiento empleado por la medicina convencional daña la mucosa gastrointestinal, la cual forma una barrera entre el organismo y el ambiente luminal que contiene nutrientes, pero también está cargado de toxinas y microorganismos potencialmente hostiles. Por esa razón, un daño a la mucosa del estómago provocaría que las bacterias ingresen a la capa interna y causen lesiones en el tejido del estómago. De esta forma, se forman úlceras y sangrado que puede complicarse si no hay una pronta intervención médica.

Por lo tanto, con el fin de encontrar una alternativa a dicho tratamiento, se experimentó con ratas y se pudo comprobar que el molle preparado en laboratorio (*Schinus molle* L.) a dosis de 0.15 ul presenta un efecto citoprotector en lesiones gástricas inducidas con etanol en ratas, especialmente con una citoprotección de cada 8 horas.

A partir de ello, se concluye que este libro representa un esfuerzo científico por buscar nuevos remedios con menos efectos colaterales para el organismo y, al mismo tiempo, permitan tratar las lesiones gástricas producidas por enfermedades como la gastritis. Este tipo de iniciativas científicas en la actualidad están consiguiendo mayor impulso, pues también significa la comprobación y revalorización de remedios de la medicina tradicional que fueron dejados de lado y, en muchos casos, ni siquiera se analizaron por considerarse un saber inferior y retrógrado. Casos como este, en el que se ha estudiado las propiedades presentes en el molle, de alguna forma abren el espectro de estudio sobre esta planta y otras más que contengan componentes medicinales para combatir diversas enfermedades.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alava, L. (2017). *Hemorragia digestiva alta en pacientes adultos de 40 a 60 años, factores de riesgo y complicaciones estudio realizado en pacientes atendidos en el Hospital Universitario de Guayaquil durante el periodo 2015* [tesis de pregrado, Universidad de Guayaquil]. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/31858>
- Alba, A., Bonilla, P. y Arroyo, J. (2009). Actividad cicatrizante de una pomada con aceite esencial de *Schinus molle* L. “molle” en ganado vacuno con heridas infectadas y en ratones. *Ciencia e Investigación*, 12(1), 29-36. <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/farma/article/view/3384/4505>
- Balarezo, G. (2018). Plantas medicinales: una farmacia natural para la salud pública. *Paideia XXI*, 6(7), 159-170. <https://revistas.urp.edu.pe/index.php/Paideia/article/view/1606>
- Bandinelli, C. (1960). *Determinación de la composición de un aceite esencial de bayas de Schinus Molle (aguaribay), cultivada en las Provincias de Buenos Aires y Córdoba* [tesis de doctorado, Universidad de Buenos Aires]. https://bibliotecadigital.exactas.uba.ar/download/tesis/tesis_n1055_Bandinelli.pdf
- Barbosa, S., Alvino, A., Da Silva, A., Da Silva, C. y Liausu, G. (2010). Comparação da eficácia da aroeira oral (*Schinus terebinthifolius Raddi*) com omeprazol em pacientes com gastrite e sintomas dispépticos: estudo randomizado e duplo-cego. *GED gastroenterol. endosc. dig.*, 29(4), 118-125. <http://files.bvs.br/upload/S/0101-7772/2010/v29n4/a2135.pdf>
- Bruneton, J. (2001). *Farmacognosia, fitoquímica, plantas medicinales* (2.^a ed.). Editorial Acribia. https://tejadarossi.files.wordpress.com/2017/01/farmacognosia_bruneton.pdf
- Carrasco, E. (1998). *Estudio de los aceites y determinación de la actividad antimicrobiana del fruto de Schinus molle L. “Molle”* [tesis de maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Cybertesis. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/6309>
- Castillo, S., Castillo, E. y Reyes, C. (2009). Efecto protector de *Melissa officinalis* L. en la injuria aguda de mucosa gástrica inducida por etanol en *Rattus rattus* var. *Albinus*. *Pueblo cont.*, 20(1), 193-199. https://kipdf.com/queue/efecto-protector-de-melissa-officinalis-l-en-la-injuria-aguda-de-mucosa-gastrica_5add24d7f8b9a6d678b4597.html
- Colón, J. (2016). *Hallazgos histológicos en biopsias gástricas de pacientes que acuden al Centro Endoscópico Digestivo Integral, abril-septiembre, 2016* [tesis de doctorado, Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña]. <https://repositorio.unphu.edu.do/handle/123456789/954>
- Delgado, G. (2016). *Gastritis aguda, causas y complicaciones en grupo de edades de 20 a 50 años, estudio a realizarse en el hospital universitario de Guayaquil 2014-2015* [tesis de pregrado, Universidad de Guayaquil]. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/22557/1/CD%201088-%20DELGADO%20ORTIZ%20GEOCONDA%20CAROLINA.pdf>
- Díaz-Casasola, L. (2015). Mucosa gástrica: mecanismos protectores y efectos dañinos del ácido acetilsalicílico. Enfoques fisiológicos y bioquímicos. *Medicina e Investigación*, 3(1), 100-103. <https://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/49596>
- Fester, F. y Martinucci, E. (1995). *Esencias volátiles argentinas*. Universidad del Litoral.
- Formigoni, M. y Carlini E. (1988). *Efeitos dos decoctos de aroeira da praia (Schinus terebinthifolius Raddi) e da aroeira do sertão (Astronium urundeuva Engl) sobre a úlcera experimental em ratos*. X Simpósio de Plantas Medicinais do Brasil. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000072&pid=S1516-8913200900030001700006&lng=en

- González, R. (2010). *Efecto citoprotector de extractos acuosos de Indigofera guatemalensis e Indigofera suffruticosa en modelos de úlceras gástricas inducidas por etanol en ratones* [tesis de doctorado, Universidad Dr. José Matías Delgado]. <http://www.redicces.org.sv/jspui/bitstream/10972/751/1/0000703-ADTESGE.pdf>
- Guba, R. (2000). Toxicity Myths: The Actual Risks of Essential Oil Use. *Perfumer & Flavorist*, 25, 10-28. <https://img.perfumerflavorist.com/files/base/allured/all/document/2016/02/pf.0013.pdf>
- Guala, M., Lapissonde, M., Elder, H. y Pérez, G. (2014). Efecto acaricida del aceite esencial de aguaribay (*Schinus molle* L.) y sus fracciones en colmenares de abejas (*Apis mellifera*) en relación con la composición química. *Información Tecnológica*, 25(2), 151-156. <https://www.scielo.cl/pdf/infotec/v25n2/art17.pdf>
- Henríquez, D. y Salinas, R. (2013). *Efecto citoprotector de un extracto de hojas de indigofera guatemalensis (añil) vs omeprazol en úlceras gástricas inducidas con indometacina en ratones* [tesis de doctorado, Universidad Dr. José Matías Delgado]. <https://webquery.ujmd.edu.sv/siab/bvirtual/BIBLIOTECA%20VIRTUAL/TESIS/07/MED/0001633-ADTESHE.pdf>
- Lock, U. (1994). *Investigación Fitoquímica, Métodos en el estudio de productos naturales* (2.^a ed.). Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Medina, A. y Tarazona, H. (2017). *Aceptabilidad y efecto de la jalea de harina de tocosh, aloe gel y papaya en adultos con gastritis* [tesis de licenciatura, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión].
- Megías, M., Molist, P. y Pombal, M. (2017). *Atlas de Histología Animal y Vegetal. Matriz extracelular*. Universidad de Vigo. <https://mmegias.webs.uvigo.es/descargas/atlas-celula-02-matriz-extracelular.pdf>
- Palacios, J. (1993). *Plantas medicinales nativas del Perú*. CONCYTEC.
- Pinto, J., Zaharia, M. y Gómez, H. (2015). Angiogénesis: Desde la biología hasta la terapia blanco dirigida. *Carcinos*, 5(2), 61-70. https://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/carcinos/v5n2_2015/pdf/a06v05n2.pdf
- Pozzo-Balbi, T., Nobile, L., Scapini, G. y Cini, M. (1978). The triterpenoid acids of *Schinus molle*. *Phytochemistry*, 17(12), 2107-2110. <https://bit.ly/3vHzj7Y>
- Quispe, V. (2014). *Estudio de tres tratamientos pregerminativos y aplicación de cuatro concentraciones auxínicas, para la producción de plántulas de molle (Schinus molle L.) en el distrito de Socabaya, Arequipa* [tesis de pregrado, Universidad José Carlos Mariátegui]. <http://repositorio.ujcm.edu.pe/handle/20.500.12819/389>
- Real Academia Española. (2021). Fitoterapia. En *Diccionario de la lengua española* (edición del tricentenario). Consultado el 27 de abril de 2022. <https://dle.rae.es/fitoterapia?m=form>
- Rivadeneira, D. (2015). *Potencial biosida del aceite esencial de Schinus molle L. (molle) frente al gluconato de clorhexidina al 0.12% sobre Streptococcus mutans, principal agente cariogénico. Estudio in vitro* [tesis de pregrado, Universidad Central del Ecuador]. <http://www.dspace.uce.edu.ec:8080/bitstream/25000/4982/1/T-UCE-0015-164.pdf>
- Robles, T. (2014). *Efecto biocida de Schinus molle L. "molle" (Anacardiaceae) para el control de Erosina hybernata Guenée 1858 (Lepidoptera: Geometridae) en estado larval, plaga del Tecoma stans (L.) C. Juss. Ex Kunth. (Bignoniaceae) en el Distrito de Miraflores, Lima-Perú* [tesis de licenciatura, Universidad Ricardo Palma]. https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/urp/1001/Robles_te.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Rodríguez, D. y Alfaro, A. (2010). Actualización de la Fisiología Gástrica. *Medicina Legal de Costa Rica*, 27(2), 59-68. <https://www.scielo.sa.cr/pdf/mlcr/v27n2/a07v27n2.pdf>
- Rodríguez, J., Boffill, A., Rodríguez, L., Losada, J. y Socías, Z. (2019). Factores de riesgo asociados a la gastritis aguda o crónica en adultos de un hospital ecuatoriano. *MEDISAN*, 23(3), 1-11. <http://scielo.sld.cu/>

scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192019000300424

- Romero, M. (2017). *Rendimiento de pollos de carne por incorporación de una combinación 50: 50 de semillas de molle y hojas de romero en la dieta* [tesis de pregrado, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]. <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/3934>
- Sáenz, R. (2015). *Helicobacter pylori*, hoy. Una historia de 30 años... *Rev. Med. Clin. Condes*, 26(5), 572-578. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864015001224>
- Sánchez, J. (2014, noviembre). *Schinus molle L. Ayuntamiento de Murcia*. https://www.murcia.es/medio-ambiente/parquesy jardines/material/Arbol_mes_2014/2014_12%20Schinus%20molle.pdf
- Soto, J. (2018). *Gastritis aguda, causas y complicaciones en grupo de edades de 20 a 50 años* [tesis de pregrado, Universidad de Guayaquil]. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/31288>
- Soria, N. y Ramos, P. (2015). Uso de plantas medicinales en la atención primaria de Salud en Paraguay: algunas consideraciones para su uso seguro y eficaz. *Mem. Inst. Investig. Cienc. Salud*, 13(2), 8-17. <http://archivo.bc.una.py/index.php/RIIC/article/view/592/497>
- Sulma, F. y Diaz, H. (2019). *Evaluación de la actividad analgésica y antiinflamatoria de una crema elaborada a base de aceite esencial de Schinus molle "molle" en animales de experimentación* [tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco]. http://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/4513/253T20190520_TC.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Tornawski, A. (1995). Mecanismos Celulares y Moleculares de la Mucosa Gástrica: La Injuria a la Mucosa y la acción protectora de los antiácidos. *Rev. Gastroent. Perú*, 15(1), 74-8. https://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/gastro/vol_15n1/mecanismos.htm
- Toso, R. y Skliar, M. (2000). Histofisiopatología y tratamiento de la úlcera gástrica. Usos de drogas vegetales. *Anuario de la Facultad de Ciencias Veterinarias*, 2(1), 7-21. <https://repo.unlpam.edu.ar/handle/unlpam/5665>
- Toso, R. y Skliar, M. (2003). Estudios de la Acción Citoprotectora Gástrica de Extractos de *Centaurea solstitialis*. *Acta Farm. Bonaerense*, 22(1), 27-32. http://www.latamjpharm.org/trabajos/22/1/LAJOP_22_1_1_5_NQYIV7VI4B.pdf
- Trejo, R. (2015). *Efecto antidiarreico del extracto hidroalcohólico de las hojas de Schinus molle L. "molle", Ayacucho-2014* [tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga]. <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/1164>
- Valdivia, M. (2011). Gastritis y Gastropatías. *Rev. Gastroenterol.*, 31(1), 38-48. <http://www.scielo.org.pe/pdf/rgp/v31n1/a08v31n1.pdf>
- Vanegas, C. (2018). *Estudio anatómico y farmacológico de la especie Schinus lentiscifolius Marchand (Anacardiaceae)* [tesis de maestría, Universidad Nacional de La Plata]. SEDICI Repositorio institucional de la UNLP. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/71657>
- Visión CEVECE. (2016). *Gastritis*. http://salud.edomex.gob.mx/cevece/documentos/difusion/tripticos/2016/Semana%2049_2016.pdf



EDITORIAL
NAVEGANTE

