



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
METROPOLITANA
XOCHIMILCO**

**DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA
SALUD**

**DEPARTAMENTO EL HOMBRE Y SU
AMBIENTE**

LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

**INFORME FINAL DE SERVICIO SOCIAL POR
ACTIVIDADES RELACIONADAS A LA PROFESIÓN**

**PLANTAS MEDICINALES
UTILIZADAS EN MÉXICO PARA
TRATAR ENFERMEDADES
REUMÁTICAS**


Que presenta el alumno:

**EDGAR DANIEL SANTIAGO
QUINTANA**

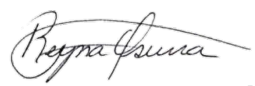
MATRÍCULA: 2163081349

ASESORAS:

INTERNA:


M. en C. Aida Marisa Osuna Fernández
Lab. de Biología Vegetal
Departamento del Hombre y su Ambiente
Número económico: 18057
UAM Xochimilco

EXTERNA:


Dra. Helia Reyna Osuna Fernández
Lab. Estructura y Fisiología de plantas
Departamento Ecología y Recursos
Naturales
Número de trabajador: 133935
UNAM

RESUMEN

El servicio social se realizó de manera remota en el laboratorio de Biología Vegetal de la Universidad Autónoma Metropolitana, bajo la modalidad de “Actividades relacionadas con la profesión” cuyo objetivo fue contribuir con la búsqueda y difusión de información actualizada sobre las plantas utilizadas en México para tratar enfermedades inflamatorias crónico degenerativas. La artritis reumatoide (AR) es una enfermedad crónica que causa daño articular progresivo, se caracteriza por la presencia de dolor, inflamación, rigidez y deformidad, afecta al 0.5% de la población mundial, con una prevalencia del 1.6% en México. La investigación se realizó consultando los listados de remedios y medicamentos herbolarios aprobados por la COFEPRIS para tratar AR. Posteriormente, se buscaron las especies reportadas en fuentes históricas (1552 a 1959) con la finalidad de seleccionar las especies a investigar. Finalmente, se investigaron los siguientes puntos para cada especie seleccionada: a) propagación sexual y asexual b) lugar de origen, c) estudios farmacológicos y clínicos reportados sobre los extractos y/o aceites esenciales efectivos sobre este tipo de proceso inflamatorio autoinmune.

Se encontró que la COFEPRIS aprobó durante el periodo 2001-2021 seis remedios y ocho medicamentos herbolarios preparados con 16 diferentes especies vegetales para tratar AR, de las cuales solo 2 son de origen mexicano. En las fuentes históricas se encontraron 52 plantas utilizadas para tratar reumas, de las cuales 7 son originarias de México. De los 46 artículos consultados sobre la validación científica para AR con estas especies, 25% son estudios preclínicos, 67% fitoquímicos y 8% abordan técnicas de propagación asexual. Solamente *Agastache mexicana* y *Capsicum annuum* coinciden en los listados de COFEPRIS y el archivo histórico, de estas especies resalta su actividad antiinflamatoria, analgésica y antinociceptiva, dichas propiedades se encuentran validadas a nivel fitoquímico y preclínico. Las otras especies nativas como *Heterotheca inuloides* (árnica), *Taxodium mucronatum* (ahuehuete) *Plumbago pulchella* (plumbago) y *Smilax mexicana* (zarzaparrilla) se reportan con posible actividad antiinflamatoria en estudios fitoquímicos, la acción analgésica de *Taxodium mucronatum* (ahuehuete)

y *Casimiroa edulis* (zapote) y antinociceptiva de *Heterotheca inuloides* (árnica) y *Agastache mexicana* (toronjil). Finalmente, se encontraron pruebas preclínicas para probar la actividad antiinflamatoria y antinociceptiva de los extractos de *Heterotheca inuloides* (árnica) y *Smilax mexicana* (zarzaparrilla).

Palabras Clave: Plantas medicinales, artritis reumatoide, *Capsicum annum*, *Agastache mexicana*

ÍNDICE

1. Marco institucional del programa o proyecto donde se insertan las actividades del servicio social	1
2. Introducción.....	2
3. Antecedentes del programa o proyecto donde se realizaron las actividades del servicio social.	4
4. Ubicación geográfica del programa o proyecto donde se realizaron las actividades de servicio social.....	6
5. Objetivo general del programa o proyecto donde se realizaron las actividades de servicio social	6
6. Especificación y fundamento de las actividades desarrolladas de acuerdo con el calendario propuesto.....	7
7. Impacto de las actividades del servicio social en programa o proyecto de adscripción	9
8. Aprendizaje y habilidades obtenidas durante el desarrollo del servicio social..	15
9. Referencias	16
10. Anexos	20

1. Marco institucional del programa o proyecto donde se insertan las actividades del servicio social

La Universidad Autónoma Metropolitana unidad Xochimilco (UAM-X) desde su fundación ha buscado redefinir la situación de la educación superior en México al vincular el proceso de enseñanza y aprendizaje con problemáticas de impacto social, siendo el sistema modular la base de la educación utilizando como herramienta formativa a la investigación.

Dentro de la unidad se imparten estudios superiores de licenciatura, posgrado, diplomados y cursos complementarios, los cuales son validados por las tres divisiones académicas, siendo Ciencias Biológicas y de la Salud (CBS) una de ellas. Dicha división está conformada por cuatro departamentos de investigación.

La licenciatura en Biología está adscrita al Departamento el Hombre y su Ambiente, en ella se encuentran diferentes laboratorios de investigación y docencia donde se realizan una gran cantidad de actividades cuya función busca llevar a cabo proyectos científicos en diversas áreas de la Biología, así como, realizar una formación profesional de servidores sociales, además de desarrollar servicios externos basados en convenios y proyectos patrocinados.

En el laboratorio de Biología Vegetal del Departamento el Hombre y su Ambiente, se realiza investigación sobre la fisiología y anatomía de plantas medicinales originarias y/o utilizadas en México buscando desarrollar estrategias para su propagación y conservación. La presente investigación de Servicio Social bajo la modalidad de actividades relacionadas con la profesión se inserta en el Proyecto de Investigación Departamental “Uso y propagación de plantas Medicinales en México” a cargo de la M. en C. Aída Marisa Osuna Fernández y tiene el objetivo de contribuir con la búsqueda y difusión de información actualizada sobre las plantas utilizadas en México para tratar enfermedades inflamatorias crónico degenerativas.

2. Introducción

Las enfermedades crónico-degenerativas son aquéllas que van degradando física y/o mentalmente a quienes las padecen, provocando un desequilibrio en órganos y tejidos (Gómez, L.O., 2019); constituyen en la actualidad uno de los mayores retos que enfrentan los sistemas de salud a nivel mundial debido a su alta prevalencia y por lo tanto se requieren estrategias para su control, las cuales son complejas y costosas, pese al gasto del sector salud, muchos pacientes son tratados en forma tardía o insuficiente. Por lo tanto, la prevención y el tratamiento eficaz de las EC deben ser una prioridad en las políticas públicas (Aguilar, S.C., 2013).

La artritis reumatoide (AR) es una enfermedad crónica que causa daño articular progresivo (Peláez, B.I. *et al.*, 2011). Esta enfermedad se caracteriza por la presencia de dolor, inflamación, rigidez y deformidad. Estos elementos inciden en la aparición de la discapacidad funcional y en la disminución de la percepción de la calidad de vida relacionada con la salud (Solís, C.U. *et al.*, 2019).

La artritis reumatoide constituye un problema de salud pública mundial, se estima que afecta aproximadamente al 0.5% de la población, siendo más frecuente en mujeres que en hombres a razón de 7:1 (Gamero, G. 2018). En América Latina esta enfermedad afecta entre 0.4% y 1% de la población siendo Argentina y Brasil los países donde se ha reportado la mayor prevalencia con 0,9 y 0,45% respectivamente (Senna, E. *et al.*, 2004). Durante 2011 se estimó en una muestra de 19,213 individuos en cinco regiones de México, que el 14% de la población padecía alguna enfermedad reumática, y de éstas la AR presentó una prevalencia de 1.6% dentro de la población del estudio (Peláez, B.I. *et al.*, 2011). Por otra parte, durante 2013, el Congreso del Colegio Mexicano de Reumatología, reportó una prevalencia de AR del 1.6% lo que colocó a México dentro de los países con alto porcentaje (Cardieleta, M.H. 2014). En los últimos años se ha estimado que la prevalencia se presenta en un rango que va del 0.5 al 1.5 por cada 100 000 habitantes, además, como ocurre con todas las enfermedades crónico-degenerativas, se agregan padecimientos concurrentes como el sobrepeso y la obesidad, las concentraciones anormales de los lípidos sanguíneos, la hipertensión

arterial, el tabaquismo, el sedentarismo, la dieta inadecuada y el síndrome metabólico, lo que aumenta proporcionalmente con la edad (Barile, F.L. *et al.*, 2016).

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía se calcula que, durante la última década en México, más de 1 millón de personas padece artritis reumatoide y tres de cada cuatro personas que la presentan son mujeres. Las estadísticas muestran que, del 100% de las mujeres que padecen esta condición, 75% está en edad productiva (entre 25 y 55 años), en tanto que en hombres sólo es el 25% (INEGI, 2019).

Por otra parte, desde la antigüedad el ser humano ha buscado subsistir manteniendo una estrecha relación con su entorno, las plantas son utilizadas para un gran número de actividades durante el día a día, pero desde hace miles de años son utilizadas con fines medicinales por los curanderos tradicionales y chamanes como tratamiento contra muchas enfermedades (Vandebroek, I. *et al.*, 2008). En este sentido la medicina tradicional se define como la suma total de los conocimientos, habilidades y prácticas basadas en las teorías, creencias y experiencias propias de diferentes culturas, utilizadas tanto en el mantener la salud como en la prevención, diagnóstico y tratamiento de enfermedades físicas y mentales, sean explicables científicamente o no (Jiménez, A. 2017).

El registro más antiguo del uso medicinal de las plantas en México se encuentra en el *Libellus de Medicinalibus Indorum Herbis*, también conocido como *Códice De la Cruz-Badiano* o *Códice Badiano* elaborado en 1552, el cual cuenta con 227 plantas e ilustra 185 imágenes acompañadas con textos en nahuatl y en latín donde se describe su nombre y forma de uso. Se tienen evidencias arqueológicas del uso de las plantas medicinales a través de representaciones en escultura, pintura y cerámica, ya que se han encontrado objetos asociados a las prácticas curativas como tubos de carrizo, vasijas o pipas (De Loera D. y Arjona C. 2020).

Actualmente se estima que aproximadamente 7000 especies vegetales de un total de casi 22,000, pueden ser utilizadas con fines terapéuticos; de todas las especies reportadas solo 4500 se han inventariado, y de estas solamente 450 se han validado

farmacológicamente. Doscientos cincuenta especies son comercializadas como una alternativa para tratar gran número de enfermedades (Gil, R.J. *et al.*, 2020). Para el caso de las enfermedades reumáticas se reporta que en la medicina tradicional se utilizaban al menos 35 especies de plantas para el alivio de diferentes tipos de dolor y procesos inflamatorio Sin embargo, la aplicación de éstas como terapia alternativa está limitada por no existir una monografía en la Farmacopea Nacional para su control de calidad y disposición como medicamento o remedio herbolario, así como por la falta de estudios científicos que avalen la seguridad de su uso (Moreno G. *et al.*, 2020). En este sentido las actividades realizadas durante el Servicio Social resultan importantes debido a que podrían considerarse como una primera aproximación a la información actualizada sobre este problema de salud mundial y las diferentes alternativas disponibles en la medicina tradicional.

3. Antecedentes del programa o proyecto donde se realizaron las actividades del servicio social.

El laboratorio de Biología Vegetal del Departamento el Hombre y su Ambiente se caracteriza por la investigación sobre la fisiología y anatomía de plantas, buscando desarrollar estrategias para su propagación y conservación, dicha actividad es de gran importancia debido a que en México como en gran parte del mundo, el uso de las especies vegetales son la base para el desarrollo de la medicina moderna, y en algunas zonas rurales e indígenas, son el único recurso del que disponen a falta de instituciones médicas y recursos monetarios para la adquisición de medicamentos (Escamilla, B. y Moreno, P. 2015). Por otra parte, la medicina tradicional ha variado debido a la influencia de otras culturas médicas, a los cambios en los perfiles epidemiológicos de las poblaciones y factores no médicos como los económicos, ecológicos y/o religiosos al grado de llegar incluso a la pérdida de conocimientos importantes dado que la principal transmisión de estos conocimientos es de forma oral (Zolla, C. 2005).

Los conocimientos ancestrales son considerados como patrimonio cultural de cada región, la medicina herbaria, que también se conoce como medicina botánica, herbolaria, fitoterapia o fitomedicina, es la forma más antigua de atención médica

para una diversidad de afecciones en humanos y animales (Magaña, A., *et al.*, 2010). En este sentido de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-248-SSA1-2011, un “remedio herbolario” es un preparado a base de plantas medicinales o sus partes, individuales o combinadas y sus derivados, presentado en forma farmacéutica, al cual se le atribuye por conocimiento popular o tradicional el alivio para algunos síntomas participantes o aislados de una enfermedad. Por otra parte, un medicamento herbolario son los productos elaborados con material vegetal o algún derivado de éste, cuyo ingrediente principal es la parte aérea o subterránea de una planta o extractos y tinturas, así como jugos, resinas, aceites grasos y esenciales, presentados en forma farmacéutica, cuya eficacia terapéutica y seguridad ha sido confirmada científicamente en la literatura nacional o internacional. Es decir, la diferencia radica en la validación científica mediante estudios clínicos y farmacológicos (NOM-072-SSA1-2012).

La Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) tiene como misión proteger a la población contra riesgos a la salud provocados por el uso y consumo de bienes y servicios, insumos para la salud, así como por su exposición a factores ambientales y laborales, la ocurrencia de emergencias sanitarias y la prestación de servicios de salud mediante la regulación, control y prevención de riesgos sanitarios. Dicha instancia se encarga de realizar registros sanitarios mediante solicitudes de empresas farmacéuticas y/o titulares que buscan ofrecer bienes o servicios con previa investigación científica, por lo que la validación científica del uso de las especies vegetales para elaborar remedios o medicamentos herbolarios con fines comerciales resulta fundamental para el desarrollo de alternativas en los sistemas de salud.

En México, como en gran parte del mundo, los trastornos articulares son patologías frecuentes en la población consideradas enfermedades crónicas de etiología frecuentemente desconocida (Lozano, J. 2001). Dentro de las enfermedades crónico-degenerativas se encuentran las enfermedades inflamatorias inmunomediadas (IMID por sus siglas en inglés), las cuales son enfermedades crónicas y altamente discapacitantes que comparten secuencias inflamatorias y

desregulaciones inmunológicas; dentro de este grupo se encuentran: artritis reumatoide, psoriasis, artritis psoriásica, espondilitis anquilosante, colitis ulcerosa, enfermedad de Crohn, lupus eritematoso sistémico, hidrosadenitis supurativa y sarcoidosis (Puig, L. *et al.*, 2019).

En la actualidad no se cuenta en México con un registro oficial de casos nuevos dentro de las enfermedades reumáticas ni de artritis reumatoide, por lo cual la información sobre incidencia todavía hoy en día es muy limitada, la complejidad para el diagnóstico de dicho padecimiento radica en la fisiopatología heterogénea y multifactorial, en ella, se combinan factores genéticos, hormonales, ambientales y autoinmunitarios (Pacheco, D. 2015).

4. Ubicación geográfica del programa o proyecto donde se realizaron las actividades de servicio social.

El Servicio Social mediante Actividades relacionadas a la profesión se realizó de manera remota debido a la pandemia por COVID-19 utilizando principalmente herramientas tecnológicas, para que la información esté disponible en la página del laboratorio de Biología Vegetal: http://envia3.xoc.uam.mx/xCBS/ha_bio_aiof2095/. Dicho Laboratorio está ubicado en el edificio W-33, tercer piso. de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco (UAM-X) (Calzada del Hueso #1100, colonia Villa Quietud, delegación Coyoacán, al sur de la Ciudad de México).

5. Objetivo general del programa o proyecto donde se realizaron las actividades de servicio social

La Universidad Autónoma Metropolitana y la División de Ciencias Biológicas y de la Salud tiene como misión central, que el alumno obtenga una formación académica sólida, que incluya aspectos científicos, humanísticos y técnicos, con vocación de servicio para contribuir a la solución de problemáticas nacionales, en este sentido el laboratorio de Biología Vegetal, busca mediante investigaciones científicas y académicas desarrollar estudios morfofisiológicos sobre la reproducción y propagación de especies medicinales originarias o utilizadas en México con el fin de contribuir a la divulgación del conocimiento botánico.

Con base en lo anterior y considerando que la misión de la UAM-X es la formación integral y capacitación de profesionistas creativos y críticos, el presente servicio social tiene el objetivo de contribuir con la búsqueda y difusión de información actualizada sobre las plantas utilizadas en México para tratar enfermedades inflamatorias crónico degenerativas.

6. Especificación y fundamento de las actividades desarrolladas de acuerdo con el calendario propuesto

Este proyecto de servicio social se desarrolló en la modalidad de actividades relacionadas con la profesión de acuerdo con el artículo 5, Capítulo I del “Reglamento de Servicio Social a Nivel de Licenciatura de la Universidad Autónoma Metropolitana”, con una duración de seis meses y como apoyo al trabajo que se realiza en el Laboratorio de Biología Vegetal.

Las actividades desarrolladas en este proyecto de servicio social contemplan la formación de una base de datos por lo que se investigaron los remedios y medicamentos aprobados por la COFEPRIS para tratar enfermedades reumáticas con la finalidad de seleccionar las especies a investigar.

Se realizó una búsqueda de las plantas utilizadas para tratar enfermedades reumáticas en la medicina tradicional mexicana en 12 fuentes históricas ordenadas en el siguiente orden cronológico:

- 1) Códice Badiano (1552)
- 2) Historia de las Cosas de la Nueva España de Fray Bernardino de Sahagún (1548-1585)
- 3) Historia de las Plantas de la Nueva España de Francisco Hernández, edición 1942-1946 por el Instituto de Biología.
- 4) Historia natural de Nueva España por Francisco Hernández (1571-1577) versión digitalizada y publicada en el IB

- 5) Los Cuatro libros de la naturaleza y virtudes de las plantas por Francisco Ximénez (1615)
- 6) Historia antigua de México por Francisco Javier Clavijero
- 7) Juan de Esteyneffer Florilegio Medicinal (1712)
- 8) La Real Expedición Botánica a Nueva España por Martín Sessé y Mariano Mociño (1786)
- 9) Jardín americano por el Fray Juan Navarro (1801)
- 10) Anales del Instituto Médico Nacional (1849-1912)
- 11) Las plantas medicinales de México por Maximino Martínez (1959)
- 12) Biblioteca de la Medicina Tradicional Mexicana (2009). Obra basada en el trabajo de Argueta A., L. Cano y M. Rodarte en 1994.

Posteriormente, se llevó a cabo la búsqueda y recopilación de información sobre las especies utilizadas para tratar enfermedades reumáticas en bases de datos como Sci Finder, Web of Science y Scopus. Dicha búsqueda se realizó considerando las especies referidas en fuentes históricas en la medicina tradicional mexicana, la propagación sexual y asexual, el lugar de origen y los estudios farmacológicos reportados y clínicos sobre este tipo de proceso inflamatorio autoinmune. Las palabras utilizadas en estrategia de búsqueda fueron las siguientes:

Especie – Anti-inflammatory – Antinociceptive – Arthritis – Arthralgia – Analgesic – Reumatoid – Reproduction – Haploid – Diploid – Seed Germination – Plant Propagation – Plant Asexual Reproduction – Plant Sexual Reproduction –

Toda la información se organizó en una base de datos que está disponible para futuras investigaciones en el Laboratorio de Biología Vegetal. Además, se elaboraron dos infografías (una para cada especie nativa encontrada en la investigación) (Anexo 1) que estarán disponibles en la página del Laboratorio de Biología Vegetal: http://envia3.xoc.uam.mx/xCBS/ha_bio_aiof2095/ y, de ser posible,

serán difundidas en la página web del Jardín de Plantas Medicinales y Aromáticas de Xochimilco (JPMAX)

Se aprovechó la oportunidad de presentar en formato de cartel científico parte de la información recabada en el XXII Congreso mexicano de botánica celebrado del 25 al 30 de septiembre del 2022, en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y en el foro “El servicio social hacia los 50 años de la UAM-Xochimilco” (Anexo 2).

Como última actividad del Servicio Social se redactó un primer manuscrito como artículo de divulgación (Anexo 3).

Actividades	Mes												
	Nov 2021	Dic 2021	Ene 2022	Feb 2022	Mar 2022	Abril 2022							
Investigación COFEPRIS	■	■	■	■									
Búsqueda y recopilación de información			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Base de datos y redacción de artículo							■	■	■	■	■	■	■

7. Impacto de las actividades del servicio social en programa o proyecto de adscripción

Al término del Servicio Social se encontró que la COFEPRIS aprobó durante el periodo 2001-2021 la venta de 6 productos conocidos como remedios herbolarios los cuales son elaborados con 7 plantas diferentes (Ver Tabla 1). Además, se aprobó la venta de 8 medicamentos herbolarios elaborados con 11 especies distintas (Ver tabla 2). Las especies utilizadas en la elaboración de remedios y medicamentos herbolarios tienen un origen variado, estas plantas se distribuyen principalmente en el centro y sur de América, lo cual resalta la influencia de la farmacopea mesoamericana en los productos comercializados.

Producto	Forma de uso	Titular	Especie
Dolorzen	Gel	Esperanza Ochoa Ramos Garcia	<i>Heterotheca inuloides</i>
UG-MAX	Cápsulas	Leuzea de México S.A de C.V.	<i>Uncaria tomentosa</i>
Uña de gato AG	Cápsulas	Laboratorios Zerboni S.A. de C.V.	<i>Uncaria tomentosa</i>
Green marvel	Pomada	Landwteiner Scientific S.A. de C.V.	<i>Capsicum annum</i>
Nemiva	Cápsulas	Natural Health II S.A. de C.V.	<i>Agastache mexicana</i>
Nemiva	Cápsulas	Natural Health II S.A. de C.V.	<i>Passiflora edulis</i>
Prebens	Suspensión	Salud Natural Mexicana S.A. de C.V.	<i>Valeriana officinalis</i>
			<i>Morinda citrifolia</i>

Tabla 1 Remedios herbolarios aprobados por COFEPRIS periodo 2001-2021

Producto	Forma de uso	Titular	Especie
U,T.-NAT	Cápsulas	Salud Natural Mexicana, S.A. de C.V.	<i>Uncaria tomentosa</i>
Piascledine 300	Cápsulas	Productos farmaceuticos S.A. de C.V.	<i>Persea gratissima</i>
Plusan	Elixir	Super life S.A de C.V	<i>Tanacetum partenium</i>
			<i>Matricaria chamomilla</i>
Rodan	Emulsión	Gelcaps exportadora de México S.A. de C.V.	<i>Curcuma longa</i>
			<i>Harpagophytum procumbens</i>
Artiflan	Tabletas	Olnatura S. A. de C. V.	<i>Harpagophytum procumbens</i>
Reder-Sor 19	Tabletas	Fitonat México S.A. de C.V.	<i>Smilax sp</i>
			<i>Arctium lappa</i>
			<i>Urtica dioica</i>
Healcrem	Crema	Merck, S.A. de C.V	<i>Symphytum officinale L</i>
Lesotris	Cápsulas	Laboratorios Columbia, S.A. de C.V.	<i>Cúrcuma longa</i>

Tabla 2 Medicamentos herbolarios aprobados por COFEPRIS periodo 2001-2021

Durante la búsqueda en las 12 fuentes históricas se encontraron 52 plantas reportadas a lo largo de la historia para tratar enfermedades reumáticas, de las cuales 41 son originarias del continente americano, 7 son nativas de México y 4 del resto del mundo (ver tabla 3).

A lo largo de la historia y hasta la actualidad el uso de las especies vegetales en México ha representado una alternativa en los servicios de salud, esto se observa en la investigación realizada en las fuentes históricas sobre las especies reportadas en el presente trabajo. El uso de plantas nativas de México se describe por primera vez en el texto “Historia de las plantas de la Nueva España” donde se menciona el uso *Plumbago pulchella*, *Smilax mexicana* y *Taxodium mucronatum*. Las únicas dos especies que coinciden en los listados de COFEPRIS y la revisión en fuentes históricas son *Agastache mexicana* y *Capsicum annum*, el uso de estas dos especies se reportó por primera vez en “Los Quatro libros de la naturaleza y virtudes de las plantas” y “La Real Expedición Botánica a Nueva España” como se puede observar en la Fig. 1.

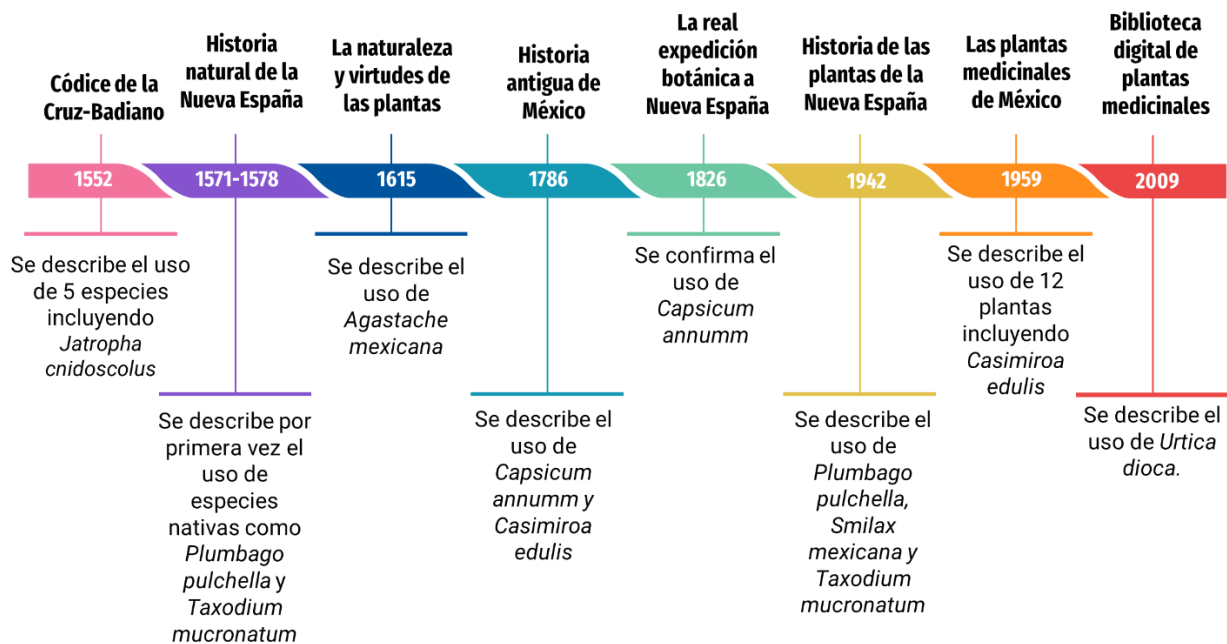


Figura 1: línea del tiempo de fuentes históricas

Código de la Cruz-Badiano	El código florentino	Historia de las plantas de la Nueva España	Historia natural de la Nueva España	La naturaleza y virtudes de las plantas	Historia antigua de México	La Real Expedición Botánica	Las plantas medicinales de México	Biblioteca digital de plantas medicinales
<i>Urera martiniana</i>	<i>Cydonia oblonga</i>	<i>Plumbago pulchella</i>	<i>Taxodium mucronatum</i>	<i>Achillea millefolium</i>	<i>Casimiroa edulis</i>	<i>Datura arborea</i>	<i>Gaultheria acuminata</i>	<i>Persea americana</i> Miller
<i>Jatropha cnidoscolus</i>		<i>Smilax mexicana</i>	<i>Nicotiana glauca</i>	<i>Euphorbia hypericifolia</i>	<i>Prunus salicifolia</i>	<i>Capsicum annum</i>	<i>Parthenium hysterophorus</i>	<i>Cnidoscolus multilobus</i>
<i>Tournefortia hirsutissima</i>		<i>Taxodium mucronatum</i>	<i>Plumbago pulchella</i>	<i>Nicotiana rustica</i>	<i>Capsicum annum</i>	<i>Capsicum frutescens</i>	<i>Polygonum acre</i>	<i>Urtica dioica</i> L.
<i>Mentzelia sp</i>		<i>Gaultheria acuminata</i>	<i>Nicotiana rustica</i>	<i>Aristolochia grandiflora</i>	<i>Zea mays</i>	<i>Fragaria vesca</i>	<i>Larrea divaricata</i>	<i>Cannabis sativa</i>
<i>Pectis sp</i>		<i>Lantana camara</i>	<i>Cassia occidentalis</i>	<i>Agastache mexicana</i>		<i>Cissampelos pareira</i>	<i>Cacalia decomposita</i>	
		<i>Lantana hirsuta</i>	<i>Schinus molle</i>	<i>Lantana camara</i>		<i>Fumaria officinalis</i>	<i>Brickellia veronicaefolia</i>	
		<i>Stevia salicifolia</i>	<i>Lantana camara</i>			<i>Sambucus nigra</i>	<i>Selloa glutinosa</i>	
		<i>Artemisia ludoviciana</i>	<i>Argemone mexicana</i>			<i>Linum usitatissimum</i>	<i>Buddleia americana</i>	
		<i>Cassia occidentalis</i>	<i>Myroxylon balsamum</i>			<i>Quassia amara</i>	<i>Cissus sicyoides</i>	
		<i>schinus molle</i>	<i>Mentha suaveolens</i>				<i>Casimiroa edulis</i>	
		<i>Nicotiana rustica</i>					<i>Rhus terebinthifolia</i>	
		<i>Sapindus saponaria</i>					<i>Citrus aurantifolia</i>	
		<i>Buddleja americana</i>						
		<i>Verónica americana</i>						
		<i>Senecio salignus</i>						
		<i>Toluidifera pereirae</i>						
		<i>Rhus terebinthifolia</i>						
		<i>Mentha suaveolens</i>						

Tabla 3 Listado de especies reportadas en fuentes históricas

Los criterios de inclusión para seleccionar las especies a investigar fueron: a) frecuencia de aparición en los listados de COFEPRIS, b) registro continuo en las fuentes históricas, c) origen americano de cada especie. Se obtuvieron 20 especies pertenecientes a 16 familias de las cuales 7 son de origen mexicano, 9 americanas y solamente 4 del resto del mundo (Ver tabla 4).

Especie	Origen	Familia
<i>Heterotheca inuloides</i>	México	Compositae
<i>Capsicum annum</i>		Solanaceae
<i>Plumbago pulchella</i>		Plumbaginaceae
<i>Smilax mexicana</i>		Smilacaceae
<i>Agastache mexicana</i>		Lamiaceae
<i>Taxodium mucronatum</i>		Cupressaceae
<i>Artemisia ludoviciana</i>		Compositae
<i>Persea americana</i>	América	Lauraceae
<i>Buddleja america</i>		Scrophulariaceae
<i>Nicotiana rustica</i>		Solanaceae
<i>Cassia occidentalis</i>		Fabaceae
<i>Schinus molle</i>		Anacardiaceae
<i>Rhus terebintifolia</i>		Anacardiaceae
<i>Lantana camara</i>		Verbenaceae
<i>Casimiroa edulis</i>		Rutaceae
<i>Uncaria tomentosa</i>		Rubiaceae
<i>Harpagophytum procumbens</i>	Resto del Mundo	Pedaliaceae
<i>Urtica dioica</i>		Urticaceae
<i>Curcuma longa</i>		Zingiberaceae
<i>Mentha suaveolens</i>		Lamiaceae

Tabla 4 Listado de especies seleccionadas y su familia

Durante la búsqueda preliminar en las bases de datos se encontró que Sci Finder cuenta con un total de 134,883 artículos relacionados con las 20 especies seleccionadas, seguido de Scopus con 16,951 (Figura 1). En la segunda revisión donde se aplicó la estrategia de búsqueda se encontró en Web of Science un total de 111 artículos sobre los tópicos planteados al inicio de la investigación, 107 en Sci Finder y 88 en Scopus (Figura 1)

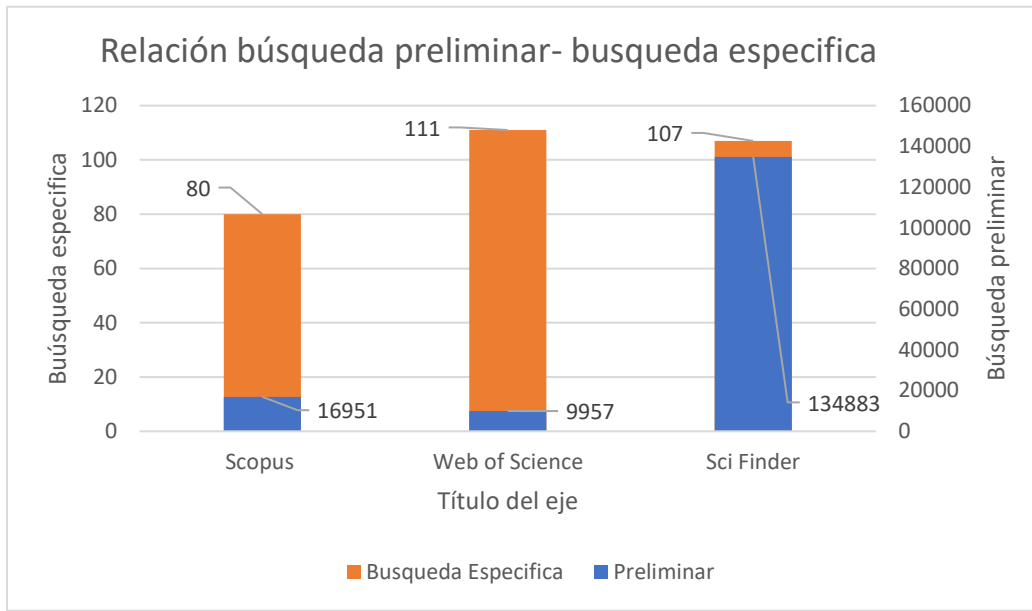


Figura 2: Resultados de búsqueda preliminar y búsqueda específica

En cuanto a la búsqueda de información de las siete especies nativas mexicanas se encontraron 46 artículos donde el 67% se relacionan con las áreas de fitoquímica 25% con preclínica y 8% con las técnicas de propagación, por lo que puede inferirse que el área de propagación de las especies medicinales sigue siendo un área de oportunidad poco explorada, sobre todo en especies silvestres (Figura 2).

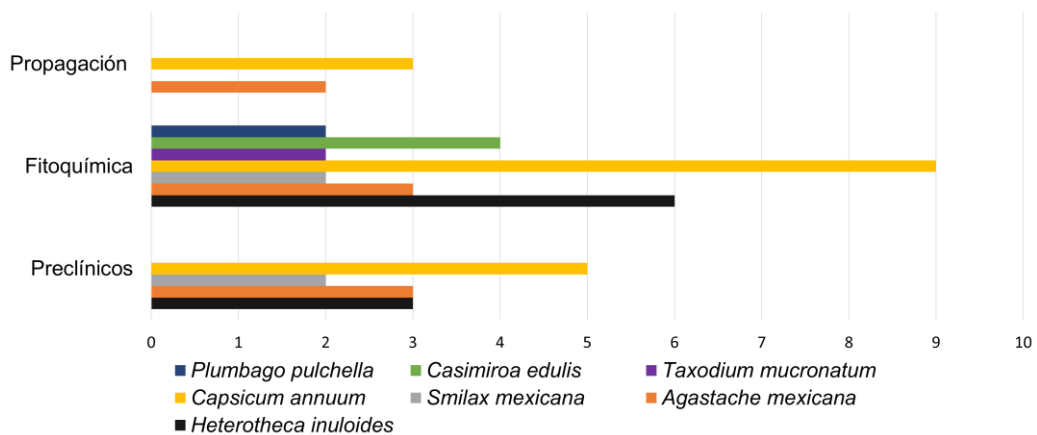


Figura 3: Número de referencias encontradas en cada área de estudio

Como conclusión respecto a las especies nativas utilizadas en el tratamiento para la AR, se encontró que se encuentra validado científicamente el efecto antiinflamatorio y analgesico de *Capsicum annuum* en estudios fitoquímicos y pruebas preclínicas, mientras que investigaciones fitoquímicas con extractos hidroalcohólico de *Heterotheca inuloides*, *Taxodium mucronatum*, *Plumbago pulchella* y *Smilax mexicana* reportan su posible actividad antiinflamatoria. Por otra parte, se encontraron algunas investigaciones preclínicas y fitoquímicas donde se describen las propiedades analgésicas de *Casimiroa edulis* y *Taxodium mucronatum*, además, de la actividad antinociceptiva de *Heterotheca inuloides* y *Agastache mexicana*.

8. Aprendizaje y habilidades obtenidas durante el desarrollo del servicio social

Al término del servicio social se aprendió principalmente el uso de herramientas tecnológicas como Excel y Publisher, además de comprender el manejo estructurado de la información para realizar estrategias de búsqueda específicas en bases de datos especializadas en temas científicos y tecnológicos.

Por otra parte, se aprendió a estructurar bases de datos con toda la información obtenida durante el trabajo del Servicio Social además de desarrollar el análisis requerido para la comprensión de los datos.

Se aprendió el uso de herramientas de difusión científica (infografía, cartel científico y artículo de divulgación) y fue necesario sintetizar información compleja para poder llegar al público donde se busca difundir la información.

9. Referencias

- ❖ Aguilar S. C. (2013). “Las enfermedades crónicas no transmisibles, el principal problema de salud en México” en *Salud pública Méx.* Volumen 55. Volumen 2. enero 2013. pp.3 47-350.
- ❖ Anales del Instituto Médico Nacional. (1849). Disponible en: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/51260#page/9/mode/1up> [Consultado 27-08-2021].
- ❖ Argueta A., Cano L., Rodarte M. (1994). “Biblioteca de la Medicina Tradicional Mexicana” Disponible en: <http://www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/> [Consultado 27-08-2021].
- ❖ Barile F.L., Pérez C.M., Merlos L.R., Xibillé F.D. (2016). “Síndrome de fragilidad en pacientes con artritis reumatoide” en *Rev Med Inst Mex Seg Soc.* Volumen 54, Número 2. mayo 2016. pp. 210-215.
- ❖ Cardieleta M.H. (2014). “Actualización de la Guía Mexicana para el Tratamiento Farmacológico de la Artritis Reumatoide del Colegio Mexicano de Reumatología” en *J. Reumatol Clin.* Volumen 10. Número 4. Enero-abril 2014. pp. 227-240.
- ❖ Clavijero F.J. (1844). “Historia antigua de México y de su conquista” Disponible en: <http://cdigital.dgb.uanl.mx/la/1080023605/1080023605.html> [Consultado 27-08-2021].
- ❖ De la Cruz M., Badiano J. (1553). “El Libellus de medicinalibus indorum herbis (Libro sobre las hierbas medicinales de los pueblos indígenas)” 1ra Ed. Mexico. Fondo de Cultura Económica. 2017.
- ❖ De Loera D., Arjona C. (2020). “Medicina tradicional: una herencia ancestral y fuente de conocimiento científico” en *Universitarios potosinos.* Volumen 2. Número 252. Octubre 2020. pp.24-29.
- ❖ Esteyneffer, J. (1712). “Florilegio medicinal” Disponible en: https://repositorio.unam.mx/contenidos/florilegio-medicinal-3931?c=pegjWw&d=false&q=*&i=1&v=1&t=search_0&as=0 [Consultado 27-08-2021].
- ❖ Escamilla B. Moreno P. (2015) *Plantas medicinales de La Matamba y El Piñonal, municipio de Jamapa, Veracruz.* México. Primera edición. Instituto Literario de Veracruz, S.C.

- ❖ Gamero G. D. (2018). “Artritis reumatoide, epidemiología, fisiopatología, criterios diagnósticos y tratamiento” en *Revista de Medicina e Investigación*. Volumen 6. Número 2. Julio-octubre 2018. pp. 53-61.
- ❖ Gil R.J., Herrera R.M., Mitre V.Y., Santamaría R.C. (2020) “Compuestos activos en plantas utilizadas en la medicina tradicional mexicana” en *Revista RD*. Volumen 6. Número 1. octubre 2020. pp. 175-200.
- ❖ Gómez L.O. (2019). “Prevalencia de sobrepeso, obesidad y antecedentes de enfermedad crónica en universitarios mexicanos” en *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, volumen 56. Número 5. enero 2019, pp. 462-467.
- ❖ Hernández F. (1943). “Historia de las plantas de la nueva españa”. Disponible en: <http://www.ibiologia.unam.mx/plantasnuevaespana/index.html> [Consultado 27-08-2022].
- ❖ Hernández F. (1571). “Historia natural de Nueva España”. Disponible en: <http://www.ibiologia.unam.mx/plantasnuevaespana/prologo.html> [Consultado 27-08-2021].
- ❖ Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2019). *Estadísticas Vitales. Defunciones generales y fetales*. Disponible en <https://www.inegi.org.mx/rnm/index.php/catalog/57/> [Consultado 27-08-2022].
- ❖ Jiménez A., (2017). “Medicina tradicional” en Boletín CONAMED-OPS. Volumen 1. Número 13. Julio-agosto 2017. pp. 31-34.
- ❖ Lozano J., (2001). “Artritis reumatoide (I). Etiopatogenia, sintomatología, diagnóstico y pronóstico” en *OFFARM*. Volumen 20. Número 8. septiembre 2001. pp 94-101.
- ❖ Magaña A., Gama C., Mariaca M., (2010). “El uso de las plantas medicinales en las comunidades maya chontales de Nacajuca, Tabasco, México” en *Polibotánica*. Volumen 2. Número 29. enero 2010. pp. 213–262.
- ❖ Martínez M. (1959). “Las plantas medicinales de México”. 5ta Ed. México. La impresora azteca. 1969.
- ❖ Moreno G., Narváez H., González M. (2020). “Plantas medicinales para el alivio del dolor” en *Revista ciencia*. Volumen 71. Número 2. Abril-junio 2020. pp.44-51.

- ❖ Navarro J. (1801). “Jardín Americano” Disponible en:
<http://publicaciones.iib.unam.mx/index.php/boletin/article/view/152/144>
[Consultado 10-09-2021]

- ❖ Norma Oficial Mexicana NOM-248-SSA1-2011, Buenas prácticas de fabricación para establecimientos dedicados a la fabricación de remedios herbolarios. Disponible en <http://www.dof.gob.mx/normasOficiales/4676/salud/salud.html> [Consultado 10-09-2022]

- ❖ Norma Oficial Mexicana NOM-072-SSA1-2012, Etiquetado de medicamentos y de remedios herbolarios. Disponible en: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5278341&fecha=21/11/2012 [Consultado 10-09-2022]

- ❖ Pacheco D. (2015). “Bases para el manejo de enfermedades reumatológicas” en: *Reumatología para Médicos de Atención Primaria. Sección 1.* REUMA. pp. 372.

- ❖ Peláez B.I., Sanin H., Moreno M.J., Alvarez N.J., Burgos V.R., Garza E.M. (2011). “Epidemiology of the rheumatic diseases in México. A study of 5 regions based on the COPCORD methodology” en *J Rheumatol.* Volumen 3. Número 86. Enero 2011 pp.3-8.

- ❖ Puig L., Ruiz de Morales J., Dauden E., Andreu J., Cervera R. (2019). “La prevalencia de diez enfermedades inflamatorias inmunomediadas (IMID) en España” en *Rev. Esp. Salud Pública.* Volumen 93. Número 86. Marzo 2019. pp. 1-14.

- ❖ Sahagún B. (1540-1585) “Historia general de las cosas de Nueva España” 1ra Ed. México. 1829.

- ❖ Senna E., De Barros A., Silva E., Costa I., Pereira L. Ciconelli R., Bosi M. (2004). “prevalence of rheumatic diseases in Brazil: a study using the COPCORD approach” en *Journal of Rheumatology*, Volumen 31. Número 3. March 2004. pp. 594-597.

- ❖ Sessé M., Mociño J. M. (1809). *La real expedición botánica a Nueva España.* 2da Ed. México. LibruUNAM. 2016.

- ❖ Solís C.U., Ríos G.P., López P.G., Yartú C.R., Nuñez S.B., Arias P.F., Cárdenas de B.L. (2019) “Uso de la medicina natural en el tratamiento de la artritis reumatoide” en *Revista Cubana de Reumatología.* Volumen 21. Número 3. Mayo-octubre 2019. pp.1-11.

- ❖ Vandebroek I., Thomas E., Sanca S., Van Damme P., Van L., De Kimpe N., (2008). “Comparison of health conditions treated with traditional and biomedical

health care in a Quechua community in rural Bolivia” en *J Ethnobiol Ethnomed*. Volumen 4. Número 1. Enero 2018. pp. 1-12

- ❖ Ximénez F. (1615). “Quatro libros de la naturaleza, y virtudes de las plantas, y animales” Disponible en: <https://bibdigital.rjb.csic.es/records/item/13778-quatro-libros-de-la-naturaleza-y-virtudes-de-las-plantas-y-animales>. [Consultado 10-09-2021]
- ❖ Zolla C. (2005) “La medicina tradicional indígena en el México actual” en *Arqueología Mexicana*, Volumen 2. Número 74. Julio-agosto 2005. pp. 62-65

10. Anexos

Anexo 1: Infografías de *Capsicum annum* y *Agastache mexicana*

Hábitat


Vive en climas cálidos, semicálidos y templados, en:

- Selva alta perennifolia
- Selva baja caducifolia
- Bosque tropical caducifolio

Plantas medicinales mexicanas utilizadas para tratar enfermedades reumáticas

Chile

Capsicum annum L.




Uso Tradicional

Tradicionalmente el chile es considerado como un condimento alimenticio. Su nombre en nahuatl es chilli o axi y significa fruta picosa.⁶ Sus propiedades curativas son descritas desde 1786 y posteriormente en 1853. Se ha utilizado para curar enfermedades como la tos, las heridas o hinchazones, mareos y hemorroides. Por otra parte, es ampliamente reconocida por su actividad desinflamatoria y alivio del dolor.³ En la actualidad su uso se mantiene principalmente como analgésico y antiinflamatorio debido a la acción de la capsaicina.⁴

Ubicación geográfica

Es nativa de México y se distribuye principalmente en los estados de: Oaxaca, Veracruz, Tamaulipas, Chiapas, Sonora, Nuevo León, Querétaro, y Jalisco.⁶

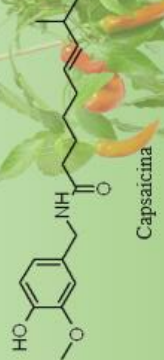


Validación científica

El chile contiene capsaicinoides como la capsaicina y la dihidrocapsaicina, estas sustancias tienen efecto antiinflamatorio y analgésicos.¹ La capsaicina es una sustancia que afecta las células nerviosas conocidas como fibras amielínicas C, provocando la liberación de un neurotransmisor llamado sustancia P, lo que provoca una alteración de la transmisión del dolor a los sistemas centrales produciéndose un fenómeno de desensibilización.⁴ Se han realizado estudios donde se observó un mayor efecto antiedema de la capsaicina en comparación con fármacos de referencia como el ibuprofeno.² Por otra parte, se ha demostrado mediante pruebas de placa caliente en ratones que la cantidad de capsaicinoides afecta la producción de citoquinas proinflamatorias suprimiendo el dolor en inflamaciones no específicas.⁵

Referencias

1. Babo S, Agui B, Lopez P, Ramirez M. (2021) The study of the analgesic/antiedema properties of capsaicinoid liquid extracts on the model of adjuvant-induced inflammation. *Scientific Journal*, Volumen 2, Numero 27, pp. 4-6.
2. Babo S, Agui B, Lopez P, Ramirez M. (2021) The study of the analgesic/antiedema properties of capsaicinoid liquid extracts on the model of adjuvant-induced inflammation. *Journal of Pharmacology and Therapeutics*, Volumen 50, Numero 3, Abril 2021, pp. 175-176.
3. Carrasco M, Ramirez M, Lopez P, Agui B, Babo S, Ramirez M. (2021) The study of the analgesic/antiedema properties of capsaicinoid liquid extracts on the model of adjuvant-induced inflammation. *Journal of Pharmacology and Therapeutics*, Volumen 50, Numero 3, Abril 2021, pp. 175-176.
4. Babo S, Rosa A, Cruz P. (2017) The analgesic/antiedema properties of capsaicinoid liquid extracts on the model of adjuvant-induced inflammation. *The Chinese Library*, Volumen 2, Numero 5, pp. 1-60.
5. Marín H, Ochoa C, Gómez P, Ramírez M, López P, Agui B, Babo S. (2021) Analgesic and anti-inflammatory potential of four extracts of chili pepper (*Capsicum annum* L.) in rodents. *Pharm. Sci.*, Volumen 34, Numero 4, Julio 2021, pp. 1360-1376.
6. Rivera J, Segura C, López P, Ramírez M, Ochoa C, Agui B. (2019) Impacto y distribución de la herida experimental en el modelo de inflamación inducida por el extracto de capsicum annum L. *Revista de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales*, Volumen 33, Numero 1, Octubre 2019, pp. 67-71.



Capsaicin

Plantas medicinales mexicanas utilizadas para tratar enfermedades reumáticas

Toronjil morado

Agastache mexicana

Es una especie perteneciente a la familia Lamiaceae, se caracteriza por tener una altura de 50 a 150 cm, tallos cuadrangulares, erguidos, con vellosidades. Sus hojas son simples, opuestas, enteras, en forma de lanza, con punta aguda y bordes aserrados.¹

Ubicación geográfica

Es nativa de México y se distribuye principalmente en los estados del centro del país: Morelos, Tlaxcala, Estado de México y Puebla.⁴



Uso Tradicional

Las propiedades curativas del toronjil se describen en textos históricos desde 1552. Su nombre en nahuatl es tlahuehuetl y significa raiz molida para curar forúnculos en la cabeza. Se ha utilizado para curar enfermedades de filiación cultural como el susto, y otras como dolor de estomago, exceso de bilis, tos, vómito, dolores reumáticos, escalofríos y ansiedad.³

En la actualidad esta especie es utilizada como relajante, sedante o analgésico, siendo principalmente utilizada en los tratamientos complementarios del estrés y ansiedad debido a sus beneficios sobre el sistema nervioso.⁴

Hábitat

Vive en climas cálidos, semicálidos y templados, en:



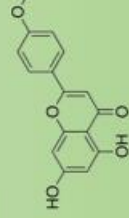
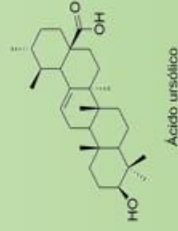
Validación científica

El toronjil contiene terpenoides como el limoneno, pulegona o el ácido ursólico que le proveen su actividad antinociceptiva.⁶

La nocicepción es un proceso neuronal donde se perciben los estímulos nocivos como inflamación, lesión o infección originados en el músculo, ligamentos, articulaciones o huesos y se traducen mediante cambios de energía térmica, mecánica o química en estos tejidos.²

Los terpenoides del toronjil evitan que las neuronas nociceptivas primarias perciban el estímulo del dolor evitando que el potencial eléctrico a través de sus axones llegue a la raíz dorsal espinal y se traduzca en dolor.⁶


Los modelos experimentales de nocicepción en roedores demuestran que el toronjil contiene ácido ursólico y acacetina con alta eficacia en la inhibición del dolor en comparación con el analgésico diclofenaco.²



Referencias


1. Pita R, López E, Hernández T, Guadalupe F, Colera G. (1997). "Efectos analgésicos, sedativos (Limoneno) en *Physologia* Volumen 3, pp. 157-163.
 2. Gálvez A, Córdoba-Trujillo M, Peláez F. (2013). "Antinociceptivo y anti-inflamatorio: actividades de los Agastache mexicana extracto y su jugo esencial experimentalmente evaluado" en *Journal of Ethnopharmacology* Volumen 142, Número 1, Mayo 2012, pp. 269-279.
 3. Pineda M, Sánchez R, Saúl M. (2011). "A Systematic Approach: Agastache mexicana, and Borechnia" en *Medicina* Volumen 26, Número 2, Junio 2011, pp. 2-16.
 4. Aguilar M, López M., Aguilar S., Aguilar S. (2009). "Etiléctrolitos, arquitectura foliar y sistema vegetativo de Agastache mexicana ssp. mexicana y A. mexicana ssp. Mexicana" en *Revista Mexicana de Biodiversidad* Volumen 79, Número 6, pp. 2194-2001.
 5. Verano J, González-Trujillo E, Peláez F. (2011). "Uronic acid from Agastache mexicana aerial parts: produces antinociceptive activity involving TRPV1 receptors" en *Pharmacology, Biochemistry and Behavior* Volumen 116, Número 1, Junio 2013, pp. 255-264.
 6. Zimnik S., Malinowska A. (2014). "Phytochemistry and bioactivity of aromatic and medicinal plants from the genus Agastache (Lamiaceae)" en *Phytochemistry* Volumen 103, Número 1, Junio 2014, pp. 91-116.

Anexo 2: Cartel Científico



Casa abierta al tiempo
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
METROPOLITANA
Unidad Xochimilco


Plantas medicinales utilizadas en México para tratar enfermedades reumáticas



Santiago Quintana Edgar Daniel¹, Osuna Fernández Aida Marisa¹, Osuna Fernández Helia Reyna²

¹Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, Calzada del Hueso 1100, Col. Villa Quietud, C.P. 04960, Delegación Coyoacán, Ciudad de México.

²Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. Av. Universidad 3000, C.P. 04510, Coyoacán, Ciudad de México.



3. Metodología

1. Introducción

Las enfermedades reumáticas son padecimientos que causan daño articular progresivo lo que culmina con una discapacidad funcional y disminución de la calidad de vida¹. Se estima que dicha enfermedad afecta aproximadamente al 0.5% de la población mundial, con una prevalencia del 1.6% siendo siete veces más frecuente en mujeres que en hombres². Por otra parte, las plantas medicinales han sido una alternativa en la salud pública que ha acompañado a la humanidad desde sus inicios. La medicina tradicional mexicana representa el conjunto de conocimientos, habilidades y prácticas de especies vegetales que coadyuvan a resolver diversas enfermedades, entre ellas las inflamatorias crónicas como la artritis reumatoide (AR)³.

Se investigaron las especies reportadas en los listados de COFEPRIS de remedios y medicamentos para enfermedades inflamatorias

Se investigaron las especies seleccionadas en 12 fuentes históricas (1552-1959)

Se consultó el tipo de propagación, lugar de origen y los estudios validados científicamente para AR en las bases de datos Sci Finder, Scopus y Web of Science

2. Objetivo

Contribuir con la búsqueda y difusión de información actualizada sobre especies medicinales vegetales utilizadas en México para tratar enfermedades inflamatorias crónico degenerativas.

4. Resultados




Fig. 1 *Capsicum annum*

- ❖ La COFEPRIS aprobó durante el periodo 2001-2021 seis remedios y ocho medicamentos herbolarios preparados con 16 diferentes especies vegetales para tratar AR, de las cuales solo *Capsicum annum* y *Agastache mexicana* son nativas de México, esto representa que el 10% contienen estas especies en su formulación.
- ❖ En las fuentes históricas se encontraron 52 plantas utilizadas para tratar reumas de las cuales 7 son originarias de México.
- ❖ De los 236 artículos encontrados, 46 se relacionan principalmente con las áreas de fitoquímica (67%), preclínica (25%) y técnicas de propagación (8%).




Fig. 2 *Agastache mexicana*

- ❖ *Capsicum Annuum* se encuentra validado a nivel fitoquímico y de pruebas preclínicas.
- ❖ *Heterotheca inuloides*, *Taxodium mucronatum*, *Plumbago pulchella* y *Smilax mexicana* tienen estudios fitoquímicos con posible actividad antiinflamatoria.
- ❖ Se encontraron investigaciones sobre las propiedades analgésicas de *Casimiroa edulis* y *Taxodium mucronatum*, y antinociceptiva de *Heterotheca inuloides* y *Agastache mexicana*.

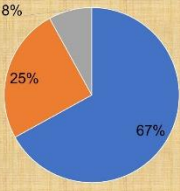


Fig. 3 Principales áreas de investigación de los artículos consultados




Fig. 4 Número de referencias encontradas en cada área de estudio

5. Conclusiones

- ❖ Las especies analizadas tienen validez a nivel fitoquímico y 4 de ellas tienen estudios a nivel preclínico, además, al menos 2 especies aparecen referidas en el registro histórico investigado y en los productos aprobados por COFEPRIS con actividad antiinflamatoria y analgésica.
- ❖ En la información consultada, destaca la posible actividad antiinflamatoria y analgésica de la mayoría de las especies, además, de un posible efecto antinociceptivo en algunas especies.
- ❖ La información para el tipo de propagación resulta limitada pero destaca la técnica de propagación por división de rizomas, la cual es muy utilizada en especies como *Heterotheca inuloides* y *Agastache mexicana*.

¹ Gómez-Lacortas O. (2019). «Prevalencia de síntomas, signos y marcadores de enfermedad crónica en universitarios mexicanos» en *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, volumen 66, Número 5, Enero 2019, pp. 492-497.

² Gamero P. (2019). «Artritis reumatoide: epidemiología, fisiopatología, criterios diagnósticos y tratamiento» en *Revista de Medicina e Investigación*, Volumen 6, Número 2, Julio-octubre 2018, pp. 53-61.

³ Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. *COFEPRIS MED-CPS*, Volumen 1, Número 10, Julio-agosto 2017, pp. 31-34.

Anexo 3: Primer Manuscrito

Plantas medicinales utilizadas en México para tratar enfermedades reumáticas

¹Santiago Quintana Edgar Daniel

²Osuna Fernández Helia Reyna

¹Osuna Fernández Aida Marisa

¹Universidad Autónoma Metropolitana – Xochimilco

²Universidad Nacional Autónoma de México

amosunal@correo.xoc.uam.mx

Resumen

La artritis reumatoide (AR) es una enfermedad que afecta al 0.5% de la población mundial, con una prevalencia del 1.6% en la República Mexicana. México cuenta con gran riqueza cultural y biodiversidad de especies vegetales para tratar este y otros padecimientos inflamatorios. La presente investigación contribuye con información sobre algunas especies medicinales utilizadas en México desde la época prehispánica hasta la actualidad para tratar estos malestares. Se investigaron los remedios y medicamentos aprobados por la COFEPRIS para tratar enfermedades reumáticas con la finalidad de seleccionar las especies vegetales a investigar mediante una revisión en 12 fuentes históricas desde el Códice Badiano (1552) hasta 1912. Las únicas dos especies que coinciden en los listados de COFEPRIS y la revisión en fuentes históricas son *Agastache mexicana* y *Capsicum annum*, el uso de estas dos especies se reportó por primera vez en “Los Cuatro libros de la naturaleza y virtudes de las plantas” (1615) y “La Real Expedición Botánica a Nueva España” (1786). Posteriormente se llevó a cabo la búsqueda y recopilación de información de especies utilizadas para tratar ER en bases de datos como Scopus, Sci Finder y Web of Science. Se obtuvo el registro de 20 especies pertenecientes a 16 familias de las cuales 7 son de origen mexicano, 9 americanas y solamente 4 del resto del mundo. De las siete especies nativas mexicanas se encontraron 46 artículos donde el 67% se relacionan con las áreas de fitoquímica

25% con preclínica y 8% con las técnicas de propagación, por lo que puede inferirse que el área de propagación de las especies medicinales sigue siendo un área de oportunidad poco explorada, sobre todo en especies silvestres. Se encontró que se encuentra validado científicamente el efecto antiinflamatorio y analgésico de *Capsicum annuum* en estudios fitoquímicos y pruebas preclínicas, mientras que investigaciones fitoquímicas con extractos hidroalcohólicos de *Heterotheca inuloides*, *Taxodium mucronatum*, *Plumbago pulchella* y *Smilax mexicana* reportan su posible actividad antiinflamatoria. Por otra parte, se encontraron algunas investigaciones fitoquímicas y preclínicas donde se describen las propiedades analgésicas de *Casimiroa edulis* y *Taxodium mucronatum*, además, de la actividad antinociceptiva de *Heterotheca inuloides* y *Agastache mexicana*. México cuenta con un recurso potencial para la industria farmacéutica que debe seguir validándose a través de la investigación científica para garantizar alternativas en los tratamientos de AR.

Introducción

Las plantas son organismos que habitan el planeta desde hace miles de años y que han interactuado con el ser humano con fines medicinales, alimenticios, ornamentales y religiosos (Vandebroek, I. *et al.*, 2008). De acuerdo con Annan K. y Houghton P. (2007), el 80% de la población mundial depende de remedios herbolarios tradicionales y al menos 35 000 especies vegetales presentan potencial para uso medicinal.

El registro más antiguo del uso medicinal de las plantas en el continente americano se encuentra en el Libellus de Medicinalibus Indorum Herbis, también conocido como Códice De la Cruz-Badiano o Códice Badiano elaborado por dos médicos indígenas (ticitl) en México en 1552, el cual cuenta con 227 plantas e ilustra 185 imágenes acompañadas con textos en nahuatl y en latín donde se describe su nombre y forma de uso (De la Cruz, M. y Badiano, J., 1553). En la actualidad se estima que aproximadamente 7000 especies vegetales de un total de casi 22,000, pueden ser utilizadas con fines terapéuticos (Gil, R.J. *et al.*, 2020).

Cuando se habla de la medicina tradicional es importante precisar que es la suma total de los conocimientos, habilidades y prácticas basadas en las teorías, creencias y experiencias propias de diferentes culturas, para mantener la salud como para prevenir, diagnósticar y tratar enfermedades físicas y mentales de diversa índole (Jiménez, A. 2017).

Por otra parte, los trastornos articulares son patologías muy comunes, ya que son afecciones de amplia distribución estimándose que afecta aproximadamente al 0.5% de la población mundial (Gameró, G. 2018). Dichas afecciones son parte del grupo denominado enfermedades inflamatorias inmunomediadas, las cuales son enfermedades crónicas y altamente discapacitantes que comparten secuencias inflamatorias y desregulaciones inmunológicas; dentro de este grupo se encuentran: artritis reumatoide (AR), psoriasis, artritis psoriásica, espondilitis anquilosante, colitis ulcerosa, enfermedad de Crohn, lupus eritematoso sistémico, hidrosadenitis supurativa y sarcoidosis (Puig, L. *et al.*, 2019).

La artritis reumatoide es una enfermedad crónica, sistémica, lentamente progresiva la cual evoluciona hacia el daño articular e incapacidad si no es diagnosticada y tratada oportunamente (Morales, A. 2013). Se caracteriza por la presencia de dolor, inflamación, rigidez y deformidad en huesos y articulaciones (Solís, C.U. *et al.*, 2019). La fisiopatología de dicho trastorno es una reacción inflamatoria inespecífica que se desencadena por un estímulo desconocido. Se manifiesta como una inflamación autoinmune sinovial, provocada por la infiltración de células inflamatorias, predominantemente Células T y macrófagos a la membrana sinovial (Morales, A. 2013). Estas características hacen de dichos padecimientos un problema de salud pública a nivel mundial.

Metodología

Se investigaron los remedios y medicamentos aprobados por la Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) para tratar enfermedades reumáticas con la finalidad de seleccionar las especies a investigar mediante una revisión en 12 fuentes históricas desde el Códice Badiano (1552) hasta 1912:

1) Códice Badiano (1552); 2) Historia de las Cosas de la Nueva España de Fray Bernardino de Sahagún (1548-1585);3) Historia de las Plantas de la Nueva España de Francisco Hernández, edición 1942-1946 por el Instituto de Biología; 4) Historia natural de Nueva España por Francisco Hernández (1571-1577) versión digitalizada y publicada en el IB;5) Los Quatro libros de la naturaleza y virtudes de las plantas por Francisco Ximénez (1615);6) Historia antigua de México por Francisco Javier Clavijero; 7) Juan de Esteyneffer Florilegio Medicinal (1712); 8) La Real Expedición Botánica a Nueva España por Martín Sessé y Mariano Mociño (1786); 9) Jardín americano por el Fray Juan Navarro (1801); 10) Anales del Instituto Médico Nacional (1849-1912);11) Las plantas medicinales de México por Maximino Martínez (1959); 12) Biblioteca de la Medicina Tradicional Mexicana (2009). Obra basada en el trabajo de Argueta A., L. Cano y M. Rodarte en 1994.

Posteriormente se llevó a cabo la búsqueda y recopilación de información de especies utilizadas para tratar ER en bases de datos como Scopus, Sci Finder y Web of Science. Los criterios de inclusión para seleccionar las especies a investigar fueron: a) frecuencia de aparición en los listados de COFEPRIS, b) registro continuo en las fuentes históricas, c) origen americano de cada especie.

Resultados y discusión

Durante el periodo 2001-2021 fue aprobado por la COFEPRIS la venta de seis remedios herbolarios elaborados con 7 especies y ocho medicamentos elaborados otras 11 especies (Ver tabla 1 y 2). Estas plantas tienen un origen variado y se distribuyen principalmente en el centro y sur de América, lo que resalta la influencia de la farmacopea mesoamericana en los productos comercializados, entre las especies nativas de México utilizadas en los distintos productos se encuentran: *Capsicum annum*, *Agastache mexicana* y *Heterotheca inuloides*.

En las doce fuentes históricas se encontraron 52 plantas reportadas para tratar enfermedades reumáticas, de las cuales 41 son originarias del continente americano, 7 son nativas de México y 4 del resto del mundo (ver tabla 3). De estas

especies solamente *Capsicum annum* y *Agastache mexicana* coinciden con los listados de COFEPRIS.

El uso de plantas nativas de México para tratar malestares inflamatorios relacionados a reumas como se conocía anteriormente a la artritis reumatoide se describe por primera vez en el texto “Historia de las plantas de la Nueva España” donde se menciona el uso *Plumbago pulchella*, *Smilax mexicana* y *Taxodium mucronatum*. *Agastache mexicana* y *Capsicum annum*, se reportaron por primera vez en “Los Cuatro libros de la naturaleza y virtudes de las plantas” y “La Real Expedición Botánica a Nueva España” como se puede observar en la Figura 1.

La búsqueda de información en las tres bases de datos sobre las siete especies nativas mexicanas demostró que la principal área de investigación es la fitoquímica con 67% del total de artículos encontrados, mientras que el 25% está relacionado con estudios farmacológicos y solamente 8% se refieren a la propagación de estas especies. (Figura 2).

Capsicum annum o también conocido en algunos idiomas indígenas como axi, xubala, bolol, cahuas o cahusa, es una especie nativa de América tropical con amplia distribución en territorio mexicano (CONABIO, 2009). Es una herbácea perenne perteneciente a la familia de las solanáceas, las cuales se caracterizan por presentar flores hermafroditas y actinomorfas, en general pentámeras y con gran variación en tamaño; ovario súpero, en esencia bilocular y fruto generalmente en forma de una baya o cápsula (Sierra, J. *et al.*, 2015).

Tradicionalmente esta especie es utilizada principalmente para alimentación, aunque diferentes estudios reconocen que los frutos de *Capsicum annum* L. contienen grandes cantidades de capsaicinoides y carotenoides, sustancias con una amplia gama de efectos biológicos como antiinflamatorios y analgésicos (Boiko, Y. *et al.*, 2021).

De acuerdo con Derry, S. y colaboradores (2017), los capsaicinoides tienen un efecto más fuerte sobre la inflamación crónica y el síndrome de dolor que sobre los

procesos agudos, debido a su capacidad de bloquear la producción de citocinas proinflamatorias (Boiko, Y. *et al.*, 2021).

En este sentido, existen una serie de estudios preclínicos realizados mediante el modelo de inflamación inducida por adyuvante en ratas hembra jóvenes, donde se ha observado una disminución del edema en la inflamación inespecífica durante el día 15 de la terapia con carotenoides extraídos de frutos de *Capsicum annuum*, así como, una disminución de la leucocitosis en los días 20 y 30 del tratamiento para la inflamación inespecífica y específica respectivamente (Boiko, Y. *et al.*, 2021). Por otra parte, es posible afirmar que los extractos acuosos de esta especie tienen un pronunciado efecto antiinflamatorio, así como, una disminución en el recuento de glóbulos blancos en sangre periférica después de 10 días en comparación a fármacos de referencia como ibuprofeno (Boiko *et al.*, 2021).

Dicho efecto antiinflamatorio tiene una relación estrecha con las propiedades analgésicas de esta especie, debido a que han realizado investigaciones mediante retorcimiento inducido por ácido acético, inmersión de la cola y prueba de placa caliente, donde se ha observado que los extractos de *C. annuum* poseen actividades supresoras del dolor mediadas por la inhibición de la síntesis de prostaglandinas (PG) (Mazhar, N. *et al.*, 2021).

Otra especie conocida por su actividad analgésica y antiinflamatoria es *Heterotheca inuloides* Cass, también llamada popularmente *árnica morada*, *árnica de peluche*, *árnica de untar*, *árnica mexicana* y en nahuatl como *acahuatl* o *tlayetl* (Rodríguez, J. *et al.*, 2017). De acuerdo con la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO, 2009) esta especie es originaria de México, aunque está ampliamente distribuida en América del Norte, encontrándose desde Canadá hasta el centro de México (Rodríguez, J. *et al.*, 2015).

Esta planta es ampliamente utilizada en la medicina tradicional mexicana desde la época prehispánica para tratar hematomas y dolores reumáticos debido a que representa una fuente de compuestos químicos con patrones estructurales variables, los cuales se han aislado del aceite esencial y extractos orgánicos de sus diferentes órganos (raíces, partes aéreas y flores) (Alonso, A. *et al.*, 2011). En un

estudio sobre la inhibición del edema de oreja de ratón inducido por la enzima tPA se encontró que el caryolan-1,9-diol y la quercetina aislada de las partes aéreas de la planta mediante una extracción con etanol fueron las sustancias antiinflamatorias más activas (Delgado, G. *et al.*, 2001).

En otro ensayo biológico con el extracto acetónico de las partes aéreas de *H. inuloides* y la prueba del edema inducido por carragenina, se corroboró la actividad antiinflamatoria con una inhibición de la inflamación del 29% debido principalmente al efecto de ocho sesquiterpenoides de tipo cadinano junto con algunos triterpenoides, flavonoides y esteroides. Esta actividad antiinflamatoria se considera moderada, es decir, una inhibición del $43,14 \pm 8,09$ % sobre edema del oído (Egas, V. 2015).

Por otra parte, la nocicepción es un proceso neuronal donde se perciben los estímulos nocivos como inflamación, lesión o infección originados en el músculo, ligamentos, articulaciones o huesos y se traducen mediante cambios de energía térmica, mecánica o química en estos tejidos. Por lo tanto, la actividad antinociceptiva consiste en evitar que las neuronas nociceptivas primarias perciban el estímulo del dolor evitando que el potencial eléctrico a través de sus axones llegue a la raíz dorsal espinal y se traduzca en dolor (González T.M., *et al.*, 2012). Este efecto ha sido estudiado en extractos de hexano, diclorometano, acetato de etilo y metanol de inflorescencias de *Heterotheca inuloides* con el fin de identificar las moléculas responsables. Se observó la concentración de 100 µg/pata de 7-hidroxi-3,4-dihidrocajalina tiene un importante efecto antinociceptivo comparado con el diclofenaco, fármaco analgésico prototípico. Ambos fármacos fueron igualmente efectivos y equipotentes, esto representa una base para el estudio de *H. inuloides* ya que al reducir la actividad mecánica inducida por carragenina apoya el uso de esta especie en la medicina tradicional mexicana como analgésico y antiinflamatorio (Rocha, H. *et al.*, 2010).

Otra planta reportada por su actividad antinociceptiva es *Agastache mexicana*, esta especie es endémica de México y pertenece a la familia Lamiaceae (Martínez, M. *et al.*, 2013). Las propiedades curativas de esta herbácea conocida con el nombre

común de toronjil se citan en fuentes que se remontan a la cultura prehispánica, como en el Códice De la Cruz Badiano, esta especie es conocida en lengua náhuatl como tlahuehuetl y se prescribe para curar el susto, el dolor de estómago, el exceso de bilis, la tos, el vómito, dolores reumáticos, los escalofríos y la ansiedad (Palma, M. *et al.*, 2021).

A. mexicana contiene terpenoides como monoterpenos (limoneno, pulegona), sesquiterpenos (γ -cariofileno), diterpenos (breviflorina), triterpenos (ácido ursólico, corosólico, maslínico); compuestos fenólicos y fenilpropanoides como flavonas (acacetina) y flavonoides (tilianina, hesperitina); ácidos carboxílicos (ácido 9-hexadecenoico, ácido butanoico); y azúcares solubles como glucosa que participan de forma sinérgica en el efecto antinociceptivo de esta especie (Zielinska, S. & Matkowski, A. 2014).

Dicho efecto fue investigado en diferentes modelos experimentales de nocicepción en roedores y extractos orgánicos de la parte aérea de *A. mexicana* que produjeron una inhibición significativa de las constricciones abdominales causadas por la inyección peritoneal (I.P) de ácido acético al 1%. También se observaron mejores valores de inhibición del dolor con los extractos de hexano y acetato de etilo en comparación con el extracto metanólico (González T.M., *et al.*, 2012).

Por otra parte, hay evidencia de la presencia de al menos dos componentes activos en *A. mexicana* que refuerzan su utilidad para disminuir el dolor, mediante la respuesta antinociceptiva del ácido ursólico y acacetina presentes en los extractos de hexano, acetato de etilo y metanol de partes aéreas de la planta. Además, la acacetina también produjo una respuesta en comparación con el ácido ursólico y la papaverina mediante el uso de anillos del íleon aislado de cobayo (González T.M., *et al.*, 2012). El estudio de la actividad antinociceptiva de *A. mexicana* representa un avance fundamental en el uso de esta especie en la medicina (Verano *et al.*, 2013).

Finalmente, *Taxodium mucronatum*, *Plumbago pulchella* *Smilax mexicana* y *Casimiroa edulis* son especies poco estudiadas pero consideradas por sus posibles efectos antiinflamatorios y analgésicos. En el caso particular de *S. mexicana* se

analizó la actividad antiinflamatoria y analgésica de los extractos de metanol y acetato de etilo de las partes aéreas de la planta con actividad antiinflamatoria y analgésica significativa ($P < 0,05$) y una duración de 2 h y 2,5 h respectivamente, con relación a los grupos control con solución salina y aceite vegetal (Khan, A., *et al.*, 2019).

Para *Plumbago pulchella* los estudios reconocen su actividad antiinflamatoria debido a la gran cantidad de taninos condensados y moléculas como el plumbagin presentes en toda la familia Plumbaginaceae. Dichos compuestos han sido analizados debido a su potencial inhibidor de la topoisomerasa-II, además de no permitir la activación de neutrófilos, la angiogénesis y la expresión de colagenasa, lo cual sugiere que los metabolitos secundarios presentes en dicha planta pueden explorarse como posibles alternativas para el tratamiento de AR por lo que se necesitan mayor número de investigaciones en áreas de fitoquímica y farmacología (Padhye, S., *et al.*, 2012).

En cuanto a las investigaciones sobre los constituyentes activos de *Casimiroa edulis* y el potencial antiinflamatorio y analgésico de las partes no comestibles del fruto, se probaron extractos hexánico y metanólico de la cubierta del fruto, y se encontró que los contenidos totales de fenoles, flavonoides y taninos ($53,5 \pm 1,5$ mg/g, $14,44 \pm 0,32$ mg/g; y $53,73 \pm 3,58$ mg/g) tuvieron una actividad antiinflamatoria significativa (Elkady, W. M., *et al.*, 2017).

Respecto a *Taxodium mucronatum* se analizó el potencial antiinflamatorio del aceite esencial en sinergia con los extractos etanólicos de las hojas de *Plantago lanceolata* y *Aesculus hippocastanum* (ambas especies originarias de Europa y Asia con distribución en México). Dicho análisis se realizó mediante la preparación de un gel con un polímero de ácido poliacrílico (carbopol al 1 %), agua, benzoato de sodio al 0,1 % (como conservador), trietanolamina (como emulsificante) y glicerol al 24 %. Al gel se agregaron 4 ml de cada extracto con una concentración de $12,37 \mu\text{g/mL}$ para *Plantago lanceolata* y $375 \mu\text{g/mL}$ para *Aesculus hippocastanum*, así como 4 ml del aceite esencial de *Taxodium mucronatum* con una concentración de 100 nL/mL. La actividad antiinflamatoria del gel activo se determinó utilizando el método

pletismométrico, el cual consiste en medir el grado de inflamación de las patas de ratones mediante un transductor. Se obtuvo una inhibición 42.01% durante 24h de la inflamación, resultado similar al del gel de diclofenaco (48.70% de inhibición (Zanfirescu, A., *et al.*, 2020).

Conclusión:

Las únicas dos especies que coinciden en los listados de COFEPRIS y la revisión en fuentes históricas son *Agastache mexicana* y *Capsicum annum*.

El uso tradicional como antiinflamatorio de *Capsicum annum* se ha mantenido desde 1552 hasta la fecha y ha sido validado con investigaciones fitoquímicas y farmacológicas.

La validación fitoquímica y farmacológica hace de *Agastache mexicana* una especie reconocida por su actividad antinociceptiva

Heterotheca inuloides Cass es utilizada desde 1552 hasta la fecha por su efecto antiinflamatorio y analgésicos validados en el laboratorio.

Taxodium mucronatum, *Plumbago pulchella* *Smilax mexicana* y *Casimiroa edulis* son especies descritas en fuentes históricas donde se reconoce su actividad antiinflamatoria y analgésica, las cuales han sido poco estudiadas en la actualidad.

Tablas y figuras

Producto	Forma de uso	Titular	Especie
Dolorzen	Gel	Esperanza Ochoa Ramos Garcia	<i>Heterotheca inuloides</i>
UG-MAX	Cápsulas	Leuzea de México S.A de C.V.	<i>Uncaria tomentosa</i>
Uña de gato AG	Cápsulas	Laboratorios Zerboni S.A. de C.V.	<i>Uncaria tomentosa</i>
Green marvel	Pomada	Landwteiner Scientific S.A. de C.V.	<i>Capsicum annum</i>
Nemiva	Cápsulas	Natural Health II S.A. de C.V.	<i>Agastache mexicana</i>
Nemiva Prebens	Cápsulas Suspensión	Natural Health II S.A. de C.V. Salud Natural Mexicana S.A. de C.V.	<i>Passiflora edulis</i>
			<i>Valeriana officinalis</i>
			<i>Morinda citrifolia</i>

Tabla 5 Remedios herbolarios aprobados por COFEPRIS periodo 2001-2021

Producto	Forma de uso	Titular	Especie
U,T.-NAT	Cápsulas	Salud Natural Mexicana, S.A. de C.V.	<i>Uncaria tomentosa</i>
Piascledine 300	Cápsulas	Productos farmaceuticos S.A. de C.V.	<i>Persea gratissima</i>
Plusan	Elixir	Super life S.A de C.V	<i>Tanacetum partenium</i>
			<i>Matricaria chamomilla</i>
Rodan	Emulsión	Gelcaps exportadora de México S.A. de C.V.	<i>Curcuma longa</i>
			<i>Harpagophytum procumbens</i>
Artiflan	Tabletas	Olnatura S. A. de C. V.	<i>Harpagophytum procumbens</i>
Reder-Sor 19	Tabletas	Fitonat México S.A. de C.V.	<i>Smilax sp</i>
			<i>Arctium lappa</i>
			<i>Urtica dioica</i>
Healcrem	Crema	Merck, S.A. de C.V	<i>Symphytum officinale L</i>
Lesotris	Cápsulas	Laboratorios Columbia, S.A. de C.V.	<i>Cúrcuma longa</i>

Tabla 6 Medicamentos herbolarios aprobados por COFEPRIS periodo 2001-2021

Especie	Origen	Familia
<i>Heterotheca inuloides</i>	México	Compositae
<i>Capsicum annum</i>		Solanaceae
<i>Plumbago pulchella</i>		Plumbaginaceae
<i>Smilax mexicana</i>		Smilacaceae

<i>Agastache mexicana</i>		Lamiaceae
<i>Taxodium mucronatum</i>		Cupressaceae
<i>Artemisia ludoviciana</i>		Compositae
<i>Persea americana</i>	América	Lauraceae
<i>Buddleja americana</i>		Scrophulariaceae
<i>Nicotiana rustica</i>		Solanaceae
<i>Cassia occidentalis</i>		Fabaceae
<i>Schinus molle</i>		Anacardiaceae
<i>Rhus terebintifolia</i>		Anacardiaceae
<i>Lantana camara</i>		Verbenaceae
<i>Casimiroa edulis</i>		Rutaceae
<i>Uncaria tomentosa</i>		Rubiaceae
<i>Harpagophytum procumbens</i>		Resto del Mundo
<i>Urtica dioica</i>	Urticaceae	
<i>Curcuma longa</i>	Zingiberaceae	
<i>Mentha suaveolens</i>	Lamiaceae	

Tabla 3 Listado de especies seleccionadas y su familia

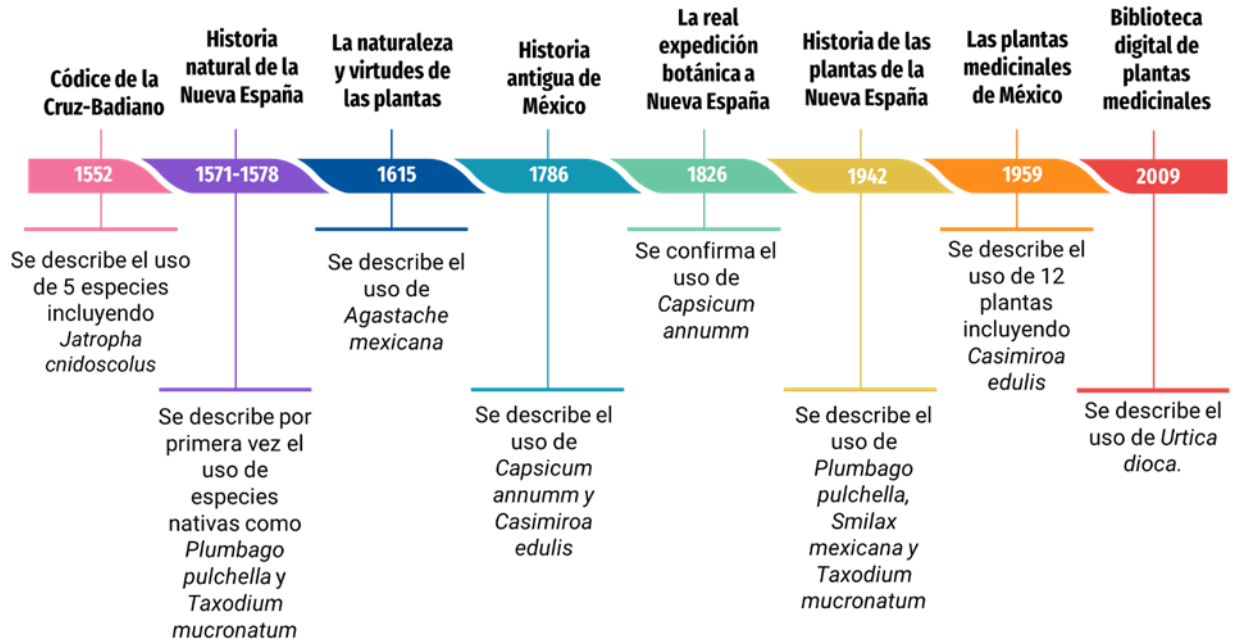


Figura 3: línea del tiempo de fuentes históricas

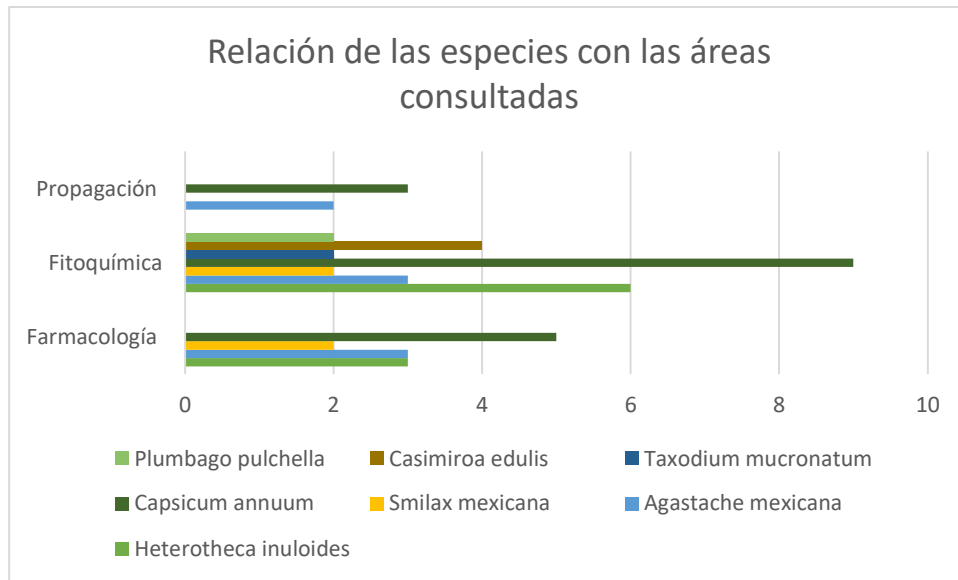


Figura 2: Número de referencias encontradas en cada área de estudio

Referencias

- Alonso A., Villareal M., Salazar L., Gomez M., Dominguez F., Garcia A., (2011). "Mexican medicinal plants used for cancer treatment: Pharmacological, phytochemical and ethnobotanical studies" en *Journal of Ethnopharmacology*. Volumen 3. Número 16. Febrero 2011. pp. 945-972.
- Annan K. y Houghton P., (2007). "Antibacterial, Antioxidant and Fibroblast Growth Stimulation of Aqueous Extracts of *Ficus asperifolia* Miq. and *Gossypium arboreum* L., Wound-healing Plants of Ghana", en *Journal of Ethnopharmacology*, vol. 119, pp. 141-144
- Boiko Y., Ayat M., Boiko I., Shandra A., (2021). "The study of the anti-inflammatory properties of carotenoid liquid extracts on the model of adjuvant-induced inflammation" en *Scientific Journal*. Volumen 2. Número 27. pp. 4-9.
- Boiko Y., Ayat M., Boiko I., Shandra A. (2021). "Study of anti-inflammatory effect of liquid *Capsicum annuum* L. extracts in specific and nonspecific adjuvant-induced arthritis" en *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. Volumen 10. Número 3. Abril 2021. pp.176-179.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (2009). "*Capsicum annuum* L". Disponible en: [http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/solanaceae/capsicum-annuum/fichas/ficha.htm#:~:text=Origen%20y%20distribuci%C3%B3n%20geogr%C3%A1fica&text=Sur%20de%20los%20Estados%20Unidos,Sudam%C3%A9rica%20\(Nee%2C%201986\)](http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/solanaceae/capsicum-annuum/fichas/ficha.htm#:~:text=Origen%20y%20distribuci%C3%B3n%20geogr%C3%A1fica&text=Sur%20de%20los%20Estados%20Unidos,Sudam%C3%A9rica%20(Nee%2C%201986).). [Consultado 19-02-2023]. ¿
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (2009). "*Heterotheca inuloides* Cass". Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/asteraceae/heterotheca-inuloides/fichas/ficha.htm>. [Consultado 19-02-2023].
- De la Cruz M., Badiano J. (1553). "El Libellus de medicinalibus indorum herbis (Libro sobre las hierbas medicinales de los pueblos indígenas)" 1ra Ed. Mexico. Fondo de Cultura Económica. 2017.
- Delgado G., Olivares M., Chavez M., Ramirez T., Linares E., Bye R., Espinosa F., (2001). "Antiinflammatory Constituents from *Heterotheca inuloides*" en *Journal of Natural Products*. Volumen 64. Número 7. Enero 2001. pp. 861-864.
- Derry S., Rice A., Cole P. (2017). "Topical capsaicin (high concentration) for chronic neuropathic pain in adults. The Cochrane database of systematic reviews" en *The Cochrane Library*. Volumen 2. Número 3. pp.1-50.
- Egas V., Toscano R., Linares E., Bye R., Espinosa F., Delgado G., (2015). "Cadinane-Type Sesquiterpenoids from *Heterotheca inuloides*: Absolute Configuration and Anti-inflammatory Activity" en *Journal of Natural Products*. Volumen 78. Número 11. Noviembre 2014. pp. 2634-2641

Elkady W.M., Ibrahim E.A., Gonaid M.H., El Baz F.K. (2017). "Chemical Profile and Biological Activity of Casimiroa Edulis Non-Edible Fruit's Parts" en *Adv Pharm Bull*. Volumen 7. Número 4.

Gamero G. D. (2018). "Artritis reumatoide, epidemiología, fisiopatología, criterios diagnósticos y tratamiento" en *Revista de Medicina e Investigación*. Volumen 6. Número 2. Julio-octubre 2018. pp. 53-61.

Gene R., Segura L., Adzet T., Marin E., Iglesias J., (1998) "Heterotheca inuloides: Anti-inflammatory and analgesic effect". En *Journal of Ethnopharmacology*. Volumen 2. Número 18. Octubre 1997. pp. 157-162

Gonzalez A., Gonzalez-Trujano M., Pellicer F., López F. (2012). "Anti-nociceptive and anti-inflammatory activities of the Agastache mexicana extracts by using several experimental models in rodents" en *Journal of Ethnopharmacology*. Volumen 142. Número 1. Junio 2012. pp. 700-705

González-Trujano M., T.M., Ventura R., Chávez M., Díaz I., Pellicer F. (2012). "Spasmolytic and Antinociceptive Activities of Ursolic Acid and Acacetin Identified in Agastache mexicana" en *Planta Med*. Volume 78. Núm 1. Octubre 2012. pp.793-796.

Gil R.J., Herrera R.M., Mitre V.Y., Santamaría R.C. (2020) "Compuestos activos en plantas utilizadas en la medicina tradicional mexicana" en *Revista RD*. Volumen 6. Número 1. Octubre 2020. pp. 175-200

Jiménez A., (2017). "Medicina tradicional" en Boletín CONAMED-OPS. Volumen 1. Número 13. Julio-agosto 2017. pp. 31-34.

Khan A., Singh P.D., Reese P.B., Howden J., Thomas T.T. (2019). "Investigation of the anti-inflammatory and the analgesic effects of the extracts from Smilax" en *J Ethnopharmacol*. Vol. 240. Número 10.

Martínez M., Fragoso I., García M., Montiel O. (2013). "*Genera of Lamiaceae* from Mexico, diversity and endemism" en *Revista Mexicana de Biodiversidad*. Volumen 84 Número 1. Octubre 2012. pp. 30-86.

Mazhar N., Ghousia S., Ahmed S., Mohtasheem M., Hasan U., Palla A., Ishrat G. (2021). "Analgesic and anti-inflammatory potential of four varieties of bell pepper (*Capsicum annum L.*) in rodents" en *Pharm. Sci.*, Volumen 34. Número 4. Julio 2021. pp.1369-1376.

Morales A., (2013). "Artritis reumatoide" en *Rev. Medica de Costa Rica y Centroamérica LXX*. Volumen 607. pp. 523-528.

Padhye, S., Dandawate, P., Yusufi, M., Ahmad, A. and Sarkar, F.H. (2012), "Perspectives on medicinal properties of plumbagin and its analogs" en *Med. Res. Rev.* Volumen. 32. Número 2. pp.1131-1158.

Palma M., Sánchez R., Soto M. (2021). "A Systematic Approach to Agastache mexicana Research: Biology, Agronomy, Phytochemistry, and Bioactivity" en *Molecules*. Volumen 26. Número 2. Junio 2021. pp 2-16.

- Puig L., Ruiz de Morales J., Dauden E., Andreu J., Cervera R. (2019). "La prevalencia de diez enfermedades inflamatorias inmunomediadas (IMID) en España" en *Rev. Esp. Salud Publica*. Volumen 93. Número 86. Marzo 2019. pp. 1-14.
- Rodríguez J., Coballase E., Sicilia G., Ramírez T., Delgado G., (2015). "Toxicological evaluation of the natural products and some semisynthetic derivatives of *Heterotheca inuloides* Cass (Asteraceae)". En *Journal of Ethnopharmacology*. Volumen 175. Número 2. Diciembre 2015. pp. 256-265.
- Rodríguez J., Egasa V., Linares E., Bye R., Hernández T., Espinosa F., Delgado G., (2017). "Mexican Arnica (*Heterotheca inuloides* Cass. Asteraceae: Astereae): Ethnomedical uses, chemical constituents and biological properties" en *Journal of Ethnopharmacology*. Volumen 2. Número 195. Noviembre 2016. pp. 39-63.
- Rocha H., Blaisdell E., Granados V., Navarrete A., (2010). "Antinociceptive effect of 7-hydroxy-3,4-dihydrocadalin isolated from *Heterotheca inuloides*: Role of peripheral 5-HT1 serotonergic receptors" en *European Journal of Pharmacology*. Volumen 649. Número 2. septiembre 2010. pp. 154-160.
- Sierra J., Siqueiros M., Flores E., Moreno O., Arredondo J. (2015). "Riqueza y distribución de la familia solanaceae en el estado de aguascalientes, México" en *Botanical Sciences*. Volumen 93. Número 1. Octubre 2015. pp.97-117.
- Solís C.U., Ríos G.P., López P.G., Yartú C.R., Nuñez S.B., Arias P.F., Cárdenas de B.L. (2019) "Uso de la medicina natural en el tratamiento de la artritis reumatoide" en *Revista Cubana de Reumatología*. Volumen 21. Número 3. Mayo-octubre 2019. pp.1-11.
- Vandebroek I., Thomas E., Sanca S., Van Damme P., Van L., De Kimpe N., (2008). "Comparison of health conditions treated with traditional and biomedical health care in a Quechua community in rural Bolivia" en *J Ethnobiol Ethnomed*. Volumen 4. Número 1. Enero 2018. pp. 1-12
- Verano J., González-Trujano E., Déciga E., Ventura R., Pellicer F. (2013). "Ursolic acid from *Agastache mexicana* aerial parts produces antinociceptive activity involving TRPV1 receptors, cGMP and a serotonergic synergism" en *Pharmacology, Biochemistry and Behavior*. Volumen 110. Número 1. Junio 2013. pp. 255–264.
- Zanfirescu A., Nitulescu G., Stancov G., Radulescu D., Trif C., Nitulescu G.M., Negres S., Olaru O.T. (2020). "Evaluación de los efectos antiinflamatorios tópicos de una formulación en gel con *Plantago Lanceolata*, *Achillea Millefolium*, *Aesculus Hippocastanum* y *Taxodium mucronatum*" en *ciencia farmacéutica*. Volumen. 88. Número. 2.
- Zielinska S., Matkowski A. (2014). "Phytochemistry and bioactivity of aromatic and medicinal plants from the genus *Agastache* (Lamiaceae)" en *J. Phytochem*. Volumen 13. Número 2. Junio 2014. pp. 391–416.

