



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

**INSTITUTO TECNOLÓGICO
SUPERIOR DE HUAUCHINANGO**

MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

**“Desarrollo de una aplicación WEB
para crear un repositorio de
plantas medicinales usadas por los
Nahuas de la región de
Huauchinango”**

TESIS

Que para obtener el grado de
**MAESTRO EN TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN**

Presenta:

Francisco Alberto Torres Vergara

M21315012

Director de Tesis: **Dr. Gregorio Castillo Quiroz**
Codirector de Tesis: **Mtra. Carmen Jeannette Sampayo
Rodríguez**

Huauchinango, Pue., noviembre 2025

MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la ciudad de Huauchinango, Puebla, siendo las **09:00** horas del día **04 de noviembre de 2025** se reunieron los miembros del Comité Sinodal designado por el H. Consejo de Posgrado de la Maestría en Tecnologías de la Información del Instituto Tecnológico Superior de Huauchinango, para examinar y evaluar la tesis de grado titulada:

Desarrollo de una aplicación WEB para crear un repositorio de plantas medicinales usadas por los Nahuas de la región de Huauchinango

Presentada por el (la) alumno (a):

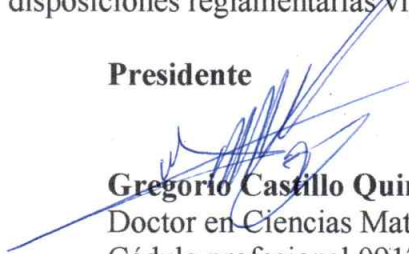
FRANCISCO ALBERTO TORRES VERGARA, con número de control M21315012

Aspirante al grado de:

MAESTRO EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

Después de intercambiar opiniones los miembros de la comisión manifestaron la aprobación e impresión final de la tesis, en virtud que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

Presidente


Gregorio Castillo Quiroz
Doctor en Ciencias Matemáticas
Cédula profesional 09174990

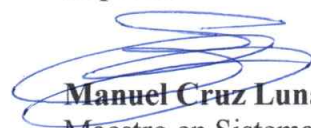
Secretario


Carmen Jeannette Sampayo Rodríguez
Maestra en Sistemas Computacionales
Cédula profesional 8591146

Vocal


Aldo Hernández Luna
Maestro en Ingeniería
Cédula profesional 11606723

Suplente


Manuel Cruz Luna
Maestro en Sistemas Computacionales
Cédula profesional 8257588



Sello de la institución



Instituto Tecnológico Superior de Huauchinango
Dirección Académica
Subdirección de Posgrado e Investigación

Huauchinango, Puebla, 05/noviembre/2025
OFICIO No.: SPeI/086/2025

**Asunto: AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN
DEFINITIVA DE TESIS**

**ING. FRANCISCO ALBERTO TORRES VERGARA
ESTUDIANTE DE LA MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS
DE LA INFORMACIÓN
PRESENTE**

Por este conducto tengo el agrado de comunicarle que el jurado designado para que Usted obtenga el grado de **MAESTRO EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**, ha informado a esta Subdirección de Posgrado e Investigación, su aceptación para la impresión Definitiva de su trabajo de tesis, en el cual lleva por título:

**"DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA CREAR UN REPOSITORIO DE PLANTAS MEDICINALES
USADAS POR LOS NAHUAS DE LA REGIÓN DE HUAUCHINANGO"**

Por lo anterior se autoriza la impresión de su trabajo, esperando que el logro del mismo sea acorde con sus aspiraciones profesionales.

ATENTAMENTE

Excelencia en Educación Tecnológica-

La técnica en armonía con la naturaleza para un mundo mejor

C. FERNANDO GONZÁLEZ CRUZ

SUBDIRECTOR DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN



INSTITUTO TECNOLÓGICO
SUPERIOR DE HUAUCHINANGO
SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

c. c. p. C. Aldo Hernández Luna, Coordinación de la Maestría en Tecnologías de la Información

c. c. p. Gregorio Castillo Quiroz, Presidencia del Consejo de Posgrado de la Maestría en Tecnologías de la Información

c.c.p. Archivo.



2025
Año de
**La Mujer
Indígena**

Av. Tecnológico No. 80, Colonia 5 de octubre Huauchinango, Puebla.
C.P. 73173 Tels. 7767625250 y 767625260 Ext. 1101
e-mail: dir_dhuauchinango@tecnm.mx / www.huauchinango.tecnm.mx



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR
DE
HUAUCHINANGO
La técnica en armonía con la naturaleza para un mundo mejor

Resumen

En el presente proyecto se desarrolla una aplicación para crear, y dar mantenimiento a un repositorio de datos que contenga información sobre plantas medicinales usadas por las comunidades Nahuas de la región de Huauchinango. Este proyecto nace por la necesidad de comunicar a las generaciones futuras sobre el conocimiento que actualmente se practica en las comunidades Nahuas sobre las propiedades de las hierbas medicinales en la región. El trabajo de investigación se realizó con los especialistas de la medicina tradicional campesina con quienes se documentó la diversidad, uso y manejo de las plantas medicinales clasificadas por especialistas de los pueblos Nahuas que usan para resolver múltiples enfermedades dentro de sus comunidades. Al tener el sistema terminado el usuario final será capaz de poder realizar consultas sobre las plantas medicinales, así como a la fórmula o receta de los remedios. La administración del repositorio se realiza desde una aplicación WEB progresiva.

Abstract

This project develops an application to create and maintain a data repository containing information on medicinal plants used by the Nahua communities of the Huauchinango region. This project arose from the need to communicate to future generations the knowledge currently practiced in Nahua communities regarding the properties of medicinal herbs in the region. The research was conducted with specialists in traditional peasant medicine, documenting the diversity, use, and management of medicinal plants classified by specialists from Nahua communities who use them to treat various illnesses within their communities. Once the system is completed, the end user will be able to search for information on medicinal plants, as well as the formulas or recipes for remedies. The repository is managed through a progressive web application.

Dedicatoria

A mis maestros, que sin su conocimiento no hubiera podido realizar este proyecto.

A los sinodales, quienes revisaron mi tesis y la aprobaron.

A todos los que me apoyaron para escribir y concluir esta tesis.

En especial a las personas que compartieron sus conocimientos para hacer posible este proyecto.

Agradecimientos

Agradezco al SECIHTI por la beca otorgada, al Instituto Tecnológico Superior de Huauchinango por el apoyo para la publicación de los artículos, y al programa de Maestría en Tecnologías de la Información (MTI).

Índice

Contenido

Capítulo I. Introducción.	1
1.1 Planteamiento y delimitación del problema.....	1
1.2 Objetivo General.	3
1.3 Objetivos Específicos.	3
1.4 Justificación	3
1.5 Hipótesis.....	4
1.6 Motivación para elaborar la investigación	4
1.7 Organización.....	4
1.8 Publicaciones de sustento	5
Capítulo II. Marco Teórico	10
2.1 Marco histórico	10
2.2 Aplicación WEB	14
2.3 Tipos de investigación.....	14
2.4 Aspectos generales de las plantas medicinales.....	15
2.5 Importancia de las plantas medicinales	17
2.6 Beneficios de las plantas medicinales	18
2.7 Clasificación de las plantas medicinales.....	20
2.8 Uso de las plantas medicinales	21
2.8.1 Infusión.....	22
2.8.2 Decocción	23
2.8.3 Jarabe	24
2.8.4 Maceración.....	25
2.8.5 Pomadas y ungüentos.	27
2.8.6 Comprimidos y cápsulas.	28
2.8.7 Tintura.	29
2.8.8 Aceite esencial.....	30
2.8.9 Emplastos.	31
2.8.10 Baños.	32
Capítulo III. Metodología.	34
3.1 Metodología Waterfall	34
3.1.1 Selección y análisis de plantas medicinales	35
3.1.2 Conservación de las plantas medicinales.....	36
3.2 Análisis de requerimientos	39
3.2.1 Arquitectura de servicios en Azure.....	39
3.2.2 Azure App Service para la API REST	40
3.2.3 Azure SQL Database como motor de datos	40
3.2.4 Azure Static web Apps para el Frontend	41

3.2.5 Azure Blob Storage para gestión de imágenes	41
3.2.6 Estrategia de escalabilidad	42
3.2.7 Herramientas de desarrollo y frameworks	42
3.2.8 Priorización de los requerimientos	43
3.2.9 Requerimientos funcionales.....	44
3.2.10 Requerimientos no funcionales	46
3.3 Diseño	47
3.3.1 Diseño de la base de datos	47
3.3.2 Diseño de la arquitectura de la aplicación	53
3.3.3 Diseño de la interfaz de usuario	67
3.3.4 Diseño de los elementos gráficos.....	67
3.3.5 Diseño de las funcionalidades	69
3.3.6 Integración de las tecnologías.....	70
3.3.7 Estrategia de pruebas	71
3.4 Implementación	72
3.4.1 Creación del grupo de recursos en Windows Azure.....	72
3.4.2 Creación del servidor de base de datos.....	73
3.4.3 Creación de la base de datos.....	74
3.4.4 Desarrollo del código.....	75
3.5 Consideraciones éticas y responsabilidad social.....	77
3.5.1 Respeto al conocimiento tradicional indígena.....	77
3.5.2 Sistema de validación y advertencias de seguridad	78
Capítulo IV. Análisis de resultados y discusión	79
4.1 Pantalla principal.....	79
4.2 Menú de navegación.....	80
4.4 Pantalla Iniciar sesión.....	88
4.4 Administración de plantas medicinales.....	89
4.5 Opción nueva planta	91
4.6 Opción Editar	93
4.7 Opción Eliminar	94
4.8 Opción aprobar solicitudes de plantas medicinales	95
4.9 Discusión	97
Conclusiones	99
Propuestas y recomendaciones.....	101
Trabajos futuros	102
Referencias.....	103
ANEXO	123

Índice de Figuras

Figura 2.1 Uso de plantas medicinales.	11
Figura 2.2 Representación de cómo se realiza la investigación de las plantas medicinales.	15
Figura 2.3 Representación del análisis de plantas medicinales	16
Figura 2.4 Se ilustran los beneficios proporcionados por las plantas medicinales	19
Figura 2.5 Forma en que se realiza la clasificación de las plantas medicinales.	21
Figura 2.6 Representación de los diferentes usos de las plantas medicinales	22
Figura 2.7 Representación de la preparación de una infusión.	23
Figura 2.8 Representación de la preparación de una decocción.	24
Figura 2.9 Representación de la preparación de un jarabe.	25
Figura 2.10 Representación de la preparación de una maceración.	26
Figura 2.11 Representación de pomadas y ungüentos con plantas medicinales	27
Figura 2.12 Representación de comprimidos y capsulas de plantas medicinales.	28
Figura 2.13 Representación de tinturas con plantas medicinales.	29
Figura 2.14 Representación de aceite esencial realizado con plantas medicinales.	30
Figura 2.15 Representación de un emplasto realizado con plantas medicinales.	32
Figura 2.16 Representación de la preparación de un baño realizado con plantas medicinales.	33
Figura 3.1 Localización geográfica del municipio de Huauchinango, Puebla.	35
Figura 3.2 Almacenamiento por secado	37
Figura 3.3 Almacenamiento por congelación.	37
Figura 3.4 Almacenamiento por maceración.	38
Figura 3.5 Almacenamiento al vacío.	38
Figura 3.6 Almacenamiento por liofilización.	39
Figura 3.7 Diagrama de entidades del repositorio de plantas medicinales	51
Figura 3.8 Diagrama entidad relación.	52
Figura 3.9 Entidad planta medicinal.	55
Figura 3.10 Entidad Contraindicaciones.	56
Figura 3.11 Entidad Administraciones.	56
Figura 3.12 Entidad Usuario.	57
Figura 3.13 Entidad PropiedadesCurativas.	57
Figura 3.14 Interfaz IUnitOfWork	58
Figura 3.15 Interfaz IRepository	59
Figura 3.16 Implementación de los métodos de IRepository en Repository	59
Figura 3.17 Continuación Figura 3.16	60
Figura 3.18 Interfaz IUnitOfWork	61
Figura 3.19 Métodos de IUserService en la clase UserService	62
Figura 3.20 Interfaz IContraindicacionService	63
Figura 3.21 Implementación de los métodos de IContraindicacionService en la clase	63
Figura 3.22 Interfaz IFamiliaBotanicaService	64
Figura 3.23 Implementación de los métodos de IContraindicacionService en la clase ContraindicacionService	64
Figura 3.24 Interfaz IUs medicinalService	65
Figura 3.25 Implementación de los métodos IUs medicinalService en la clase Us medicinalService.	65
Figura 3.26 Interfaz IContribucionService	66
Figura 3.27 Crear un grupo de recursos	66

Figura 3.28 Creando un servidor de base de datos	73
Figura 3.29 Creando una base de datos	74
Figura 4.1 Logotipo de la aplicación web “Patli”	79
Figura 4.2 Pantalla principal	80
Figura 4.3 Menú de navegación	80
Figura 4.4 Nombre de la planta en español y en lengua Nahuatl.	81
Figura 4.5 Barra de búsqueda y cambio de vista	81
Figura 4.6 Tabla de referencia rápida de las plantas medicinales	82
Figura 4.7 Descripción de la planta medicinal	83
Figura 4.8 Indicaciones importantes	83
Figura 4.9 Secciones de la planta medicinal	84
Figura 4.10 Botones de navegación y generación de PDF.	84
Figura 4.11 Entrevistas	85
Figura 4.12 Pie de página del repositorio	86
Figura 4.13 Modal para realizar el registro	87
Figura 4.14 Modal para iniciar sesión	88
Figura 4.15 Modal para recuperación de contraseña	89
Figura 4.16 Administración de plantas medicinales	91
Figura 4.17 Administración de plantas medicinales	93
Figura 4.18 Editar plantas medicinales	94
Figura 4.19 Confirmar eliminar plantas medicinales	95
Figura 4.20 Aprobación de plantas medicinales	95
Figura 4.21 Vista detalles	96
Figura 4.22 Vista catalogo planta aprobada	96

Capítulo I. Introducción.

¿Quién de nosotros alguna vez a lo largo de la vida no ha sufrido de un malestar estomacal, una irritación en la garganta o quizá una leve raspadura?, cuando eso ocurría por lo regular algún familiar mayor, corría a la cocina y nos preparaba algún remedio casero, ya fuera un té, una infusión o un ungüento. Las plantas medicinales ya sea machacadas para emplastos, maceradas en alguna bebida espirituosa para tónicos, en cocimiento para vaporizaciones o preparadas en tés e infusiones, raíces, cortezas, frutos, semillas, bulbos y cáscaras ofrecen remedios para aliviar, curar o mantener la salud física, emocional, mental o espiritual, mejorar nuestra calidad de vida a menor costo, e incluso procurarse gran longevidad.

La herbolaria es un recurso básico de la medicina popular, pero nuestro conocimiento es escaso y limitado. Estamos lejos de asegurar un rescate apropiado de esta forma de medicina tradicional, como se menciona en el estudio “Conocimiento y uso de las plantas medicinales en la zona metropolitana de Guadalajara”. Actualmente el problema es que al paso de los años esas costumbres y conocimientos herbolarios se han ido perdiendo poco a poco y en la actualidad es difícil encontrar una fuente de conocimiento fiable de este tipo de remedios de forma sencilla. Si bien existen infinidad de recetas en diversos sitios en internet, muchas de ellas no son tan confiables ni cuentan con alguna forma de garantizar su veracidad, tampoco existe una base de datos confiable y que sustente la información publicada.

De este modo ha surgido la necesidad de crear un repositorio en donde se puedan registrar plantas medicinales, preparación y uso, en específico las usadas por las comunidades Nahuas de la región de Huauchinango. Teniendo como objetivos documentar la diversidad de plantas entre los especialistas de la medicina tradicional de las comunidades Nahuas y entender el sistema de categorización por sistemas del cuerpo humano.

1.1 Planteamiento y delimitación del problema

La región de Huauchinango, en el estado de Puebla, México, es rica en biodiversidad y cuenta con una gran variedad de especies vegetales. Sin embargo, gran parte de esta biodiversidad

está en riesgo debido a factores como la urbanización, la deforestación, el cambio climático y el uso excesivo de los recursos naturales. Además, la comunidad Nahua de Huauchinango ha sido testigo de cómo su conocimiento ancestral relacionado con el uso de plantas medicinales también se ha visto amenazada por estos factores.

La medicina tradicional es una forma valiosa y sostenible de abordar los problemas de salud, y las plantas medicinales son una parte importante. Sin embargo, la mayoría de los estudios en este ámbito se han realizado en áreas urbanas, dejando a un lado las investigaciones en zonas rurales, especialmente en los pueblos originarios.

La comunidad Nahua de Huauchinango ha utilizado las plantas medicinales como una forma de curación desde tiempos ancestrales, pasando su conocimiento de generación en generación el conocimiento sobre las propiedades curativas de cada planta y cómo utilizarlas. Sin embargo, esta sabiduría ancestral está en riesgo de desaparecer debido a factores como la urbanización, la deforestación y la falta de interés por parte de las nuevas generaciones. Esto representa un problema importante no solo por la pérdida de un patrimonio cultural valioso, sino también porque estas plantas medicinales pueden ser una alternativa asequible y sostenible para mejorar la salud de las personas en las comunidades rurales.

En este contexto, el objetivo principal de este proyecto es documentar y preservar los conocimientos y prácticas relacionadas con el uso de plantas medicinales en la comunidad Nahua de Huauchinango. Se busca realizar un inventario de plantas medicinales utilizadas en la comunidad, investigando sus propiedades curativas, cómo se utilizan y cómo se cultivan. Además, se busca involucrar a la comunidad en el proceso de investigación, a través de talleres y charlas, para promover una mayor conciencia sobre la importancia de preservar esta sabiduría ancestral y fomentar su uso en la salud. El proyecto también tiene como objetivo promover el uso de estas plantas medicinales como una alternativa sostenible y asequible para mejorar la salud en las comunidades rurales y contribuir a la conservación de la biodiversidad. Además, se busca establecer una red de colaboración entre la comunidad, las autoridades locales y los expertos en medicina tradicional y botánica, con el fin de

establecer un plan de manejo y conservación de las plantas medicinales Nahuas de la región de Huauchinango.

Delimitación del problema

- El área geográfica: La región de Huauchinango, Puebla, México.
- Población objetivo: comunidad Nahua de Huauchinango.
- Temporalidad: Este proyecto es de carácter longitudinal, con un período de tiempo para la recolecta de datos y una fase de divulgación de los resultados y seguimiento
- Temática: plantas medicinales, conocimientos ancestrales en salud, conservación de la biodiversidad y salud comunitaria, participación comunitaria.

1.2 Objetivo General.

Desarrollar una aplicación web progresiva para poder crear, consultar y dar mantenimiento a un repositorio de datos que contenga información sobre las plantas medicinales usadas por los Nahuas de la región de Huauchinango, utilizando las tecnologías de la información, la diversidad de hierbas medicinales, así como los conocimientos de los especialistas de la medicina tradicional de los Nahuas de la región de Huauchinango.

1.3 Objetivos Específicos.

- Realizar los requerimientos de Hardware para la creación del repositorio en Windows Azure.
- Realizar el diseño de la interfaz de usuario de la aplicación web progresiva.
- Realizar el diseño de la base de datos del repositorio en Microsoft SQL.
- Realizar la programación de la aplicación web progresiva.
- Realizar la alimentación del repositorio con datos reales para realizar pruebas.
- Publicar la aplicación web al público en general.

1.4 Justificación

La región de Huauchinango es rica en biodiversidad y cuenta con una gran variedad de plantas con propiedades medicinales, pero esta biodiversidad está en riesgo debido a factores como la urbanización, la deforestación, el cambio climático y el uso excesivo de los recursos naturales. La comunidad Nahua de Huauchinango tiene una larga tradición en el uso de

plantas medicinales para la curación de enfermedades, pero esta sabiduría ancestral está en peligro de desaparecer debido a la falta de interés de las nuevas generaciones y a la pérdida de su entorno natural, las plantas medicinales de la región pueden ser una buena alternativa asequible y sostenible para mejorar la salud de las personas de la comunidad y contribuir a la biodiversidad. Tomemos en cuenta que la medicina tradicional, específicamente la basada en plantas medicinales representa una forma valiosa y sostenible de abordar los problemas de salud de esta región, por lo que existe una necesidad de investigar, documentar y almacenar en un repositorio los conocimientos y prácticas relacionadas con el uso de plantas medicinales en la comunidad Nahua de la región de Huauchinango, con el fin de preservar esta sabiduría ancestral y promover su uso en la salud.

1.5 Hipótesis

El desarrollo e implementación de la aplicación web progresiva PATLI permitirá la documentación, preservación y consulta accesible del conocimiento tradicional sobre plantas medicinales de la comunidad Nahua de la región de Huauchinango, lo que se constituirá como una herramienta efectiva para mitigar la pérdida de este patrimonio cultural y facilitar su uso informado como alternativa de salud complementaria.

1.6 Motivación para elaborar la investigación

La motivación principal es preservar el conocimiento de las plantas medicinales de la región Nahua de la región de Huauchinango, además conservar la biodiversidad, promoción y uso de las plantas medicinales ya que cuentan con una larga historia del uso tradicional de la región. Con este repositorio de plantas medicinales de la región vamos a ayudar a preservar y a difundir el conocimiento, además de proporcionar acceso a la información sobre las plantas medicinales y a fomentar su uso en la medicina tradicional. Además de que este repositorio podría ser un recurso para atraer a visitantes interesados en la medicina tradicional y el turismo de la naturaleza, generando así una fuente de ingresos para la región. Se incluye un anexo al final de este documento con una variedad de plantas medicinales

1.7 Organización

La región de Huauchinango, en el estado de Puebla, México, es hogar de la comunidad indígena Nahua, quienes han utilizado plantas medicinales desde tiempos ancestrales para

tratar diferentes afecciones de salud. Según los estudios etnobotánicos, los Nahuas de Huauchinango tienen un conocimiento muy amplio sobre las plantas medicinales de su zona, y han desarrollado un sistema de uso tradicional y curativo con un gran número de especies vegetales.

Los Nahuas de Huauchinango utilizan principalmente plantas medicinales para tratar afecciones gastrointestinales, respiratorias, infecciones, y trastornos inflamatorios, entre otros, pero también tienen un gran uso en rituales y ceremonias. Muchas plantas medicinales son cultivadas en sus jardines y se usan tanto en forma de infusión, decocción o como pomadas.

La historia de esta región es rica en el uso de las plantas medicinales por parte de los Nahuas, y a lo largo de los años han transmitido de generación en generación estos conocimientos, contribuyendo a la conservación y uso de estas plantas, y es importante mencionar que este uso y conocimiento está intrínsecamente ligado a sus creencias, rituales y formas de vida.

Es importante mencionar que esta cultura y su relación con las plantas medicinales son parte de un patrimonio cultural importante, y su estudio y preservación ayudará a la conservación de esta cultura y su relación con la naturaleza.

1.8 Publicaciones de sustento

Los días 27, 28 y 29 de octubre de 2022, se realizó en la ciudad de Querétaro en formato virtual, el 7mo. Congreso Internacional Interdisciplinario de Energías Renovables, Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e informática **CIERMMI 2022**. El objetivo de este congreso es establecer un espacio de discusión y reflexión en temas relacionados con las áreas de: energías renovables, mantenimiento industrial, mecatrónica, informática y educación entre otras áreas afines, promover la conformación, consolidación de los cuerpos académicos y redes de investigación, mediante la publicación en revistas indizadas de los trabajos de investigación, desarrollados por los profesores-investigadores, estudiantes de licenciatura, maestría, doctorado y posdoctorado de las instituciones de educación superior de nuestro país y nuestras fronteras.

Se solicitó la inscripción del proyecto en el **CIERMMI** para su publicación y fue aceptado con código de participación **CIER-128**, bajo el título “Diseño de una aplicación WEB para

crear un repositorio de plantas medicinales usadas por los Nahuas de la región de Huauchinango”, dicho artículo será publicado por la empresa **ECORFAN México S.C.** La carta de aceptación se muestra en la siguiente imagen.



CARTA DE ACEPTACIÓN.

2022

CONGRESO INTERNACIONAL INTERDISCIPLINARIO DE ENERGÍAS RENOVABLES, MANTENIMIENTO INDUSTRIAL, MECATRÓNICA E INFORMÁTICA, CIERMMI 2022.

San Juan del Río, Querétaro, miércoles, 3 de agosto de 2022

Distinguido(a): TORRES-VERGARA, Francisco Alberto CASTILLO-QUIROZ, Gregorio, SAMPAYO-RODRÍGUEZ, Carmen Jeannette & HERNANDEZ-LUNA, Aldo.

*Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Huauchinango
Maestría en Tecnologías de la Información.*

PRESENTE.

El Comité Organizador del Congreso CIERMMI 2022 se complace en comunicarle que después de ser postulada y evaluada su investigación en la convocatoria de Artículos Científicos bajo el título:

CÓDIGO	TÍTULO
CIER-128	<i>“Diseño de una aplicación WEB para crear un repositorio de plantas medicinales usadas por los nahuas de la región de Huauchinango.”</i>

En su dictamen de evaluación se ha determinado **ACEPTADO PARA PUBLICACIÓN**, mismo que reúne las condiciones para ser presentado en dicho evento, los días 26, 27 y 28 de octubre de 2022, en formato **Virtual “Online”**.

Se le invita cordialmente a realizar las correcciones indicadas en el dictamen **“Peer Review Report”** y preparar su artículo en extenso de conformidad con el formato del Research Template, la fecha para enviar su artículo corregido, inicia a partir de la entrega de la presente carta de aceptación y culminará el día viernes 02 de septiembre de 2022.

La publicación del artículo se realizará, si y solo si, el **EXTENSO CORREGIDO** cumple con los trámites de formato y administrativos indicados por el comité, una vez finalizados los trámites la investigación será publicada en las revistas indizadas que edita la empresa ECFORFAN-México S.C.

El comité organizador del Congreso Internacional Interdisciplinario en Energías Renovables, Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática **CIERMMI 2022**, agradece su participación en la 7ma edición y le invita a seguir colaborando con nosotros, ya que nos es grato contar con sus valiosas aportaciones científicas., sin más por el momento, les enviamos un cordial y afectuoso saludo.

ATENTAMENTE.



Ing. Héctor Alejandro Corres Ayala
Presidente del CIER A.C.



CIERMMI 2022
03 AGO. 2022
E-MAIL:
ciermmi@gmail.com
www.ciermmi.org.mx



Posteriormente se realizó la exposición de la video-ponencia de forma virtual el día 28 de octubre a las 15:15 hrs, esta ponencia se puede consultar en la siguiente liga (5) CIER-128 “Design of a WEB application to create a repository of medicinal plants used by the Nahuas - YouTube.

Por dicha ponencia se recibió una constancia de participación la cual se muestra en la imagen siguiente.



El día 25 de abril del 2023, se realizó en la ciudad de Zacatepec de Morelos el congreso internacional en tecnología, innovación y docencia 2023 denominado CITID 2023. El objetivo de este congreso es presentar trabajos de investigación e innovación tecnológica en las áreas como lo son: las ciencias de la ingeniería, tecnología, innovación y docencia novedosos. Los trabajos que cumplan los estándares de calidad, originalidad y facilidad de acceso a amplios sectores de la sociedad serán seleccionados para ser publicados en la revista Congreso Internacional en Tecnología, Innovación y Docencia (CITID), año 4, Número 4,

revista bianual, publicada y editada por el Tecnológico Nacional de México, con registro ISBN, publicada en línea con acceso libre al público dentro de la página oficial del TecNM/ Instituto Tecnológico de Zacatepec.

Se solicitó la participación del proyecto denominado “CREACION DE UN REPOSITORIO DE DATOS EN WINDOWS AZURE” en el CITID 2023. Siendo aceptado y presentado el día 25 de abril del 2023 a las 16:00 hora en este congreso.

Por dicha ponencia se recibió una constancia de participación la cual se muestra en la imagen siguiente.



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO

**EL TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
A TRAVÉS DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ZACATEPEC**

OTORGA EL PRESENTE

RECONOCIMIENTO

A

**F.A. TORRES VERGARA, G. CASTILLO-QUIROZ, M.
CRUZ-LUNA, H. HERNÁNDEZ-CABRERA**

POR SU CONTRIBUCIÓN PRESENTADA EN MODALIDAD ORAL DEL TEMA:

**“CREACIÓN DE UN REPOSITORIO DE DATOS EN
WINDOWS AZURE”**

EN EL CONGRESO INTERNACIONAL EN TECNOLOGÍA, INNOVACIÓN Y DOCENCIA
(CITID 2023) CELEBRADO DEL 25 AL 27 DE ABRIL DEL 2023

ZACATEPEC, MOR., 25 DE ABRIL DE 2023.

LORENZO O. HERNÁNDEZ
DIRECTOR



Capítulo II. Marco Teórico

2.1 Marco histórico

De acuerdo con la Secretaría de Salud, el 90% de la población mexicana ha optado por alguna de las 4,500 plantas medicinales que se encuentran en territorio mexicano al menos una vez en toda su vida [2]. Roberto Campos Navarro, académico de la Facultad de Medicina de UNAM, menciona que nuestro país ocupa el segundo lugar a nivel mundial en este tipo de flora documentada [3].

La herbolaria ha sido la medicina más accesible y eficaz para los pueblos y comunidades de México. El Códice de la Cruz-Badiano, crónicas y otros documentos de la colonia e infinidad de investigaciones exhaustivas desarrolladas por prestigiadas universidades y otros centros de conocimiento nacionales y extranjeros dan cuenta del conocimiento de las plantas medicinales nacionales y uso en pueblos y ciudades [4] y [5].

Por ejemplo, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) menciona el registro del Instituto Mexicano del Seguro Social de cerca de 3,000 especies de plantas con atributos medicinales, de las 4,000 que se calcula que existen en México, y que representan el 15% del total de la flora mexicana [6]. Precisa que sólo se ha hecho análisis farmacológico del 5% del total de esas plantas [6]. De ese universo, 250 se comercializan de manera cotidiana, el 85% son extraídas del medio silvestre sin planes de manejo sustentable, y el 80% de la población mexicana ha hecho uso de ellas [6].

Las plantas medicinales han sido utilizadas desde tiempos ancestrales para tratar una variedad de afecciones de salud [7]. En la Figura 2.1 se ilustra el uso de las plantas medicinales. A lo largo de los años, la investigación científica ha demostrado la eficacia de muchas plantas medicinales y su uso se ha vuelto cada vez más popular en todo el mundo [8]. En México, las plantas medicinales tienen una larga historia de uso en la medicina tradicional y han sido objeto de numerosos estudios científicos para determinar su eficacia y seguridad [9].

En México, existen varias publicaciones científicas y libros que se enfocan en el uso y aplicación de las plantas medicinales [10]. Un ejemplo es el libro "Plantas medicinales de México" de Eduardo L. López [11], que proporciona una descripción detallada sobre diferentes plantas medicinales comunes en México y sus propiedades medicinales. El libro también incluye información sobre cómo preparar y usar las plantas medicinales de manera segura y efectiva, y es considerado como una herramienta valiosa para aquellos interesados en el uso de plantas medicinales en México.



Figura 2.1 Uso de plantas medicinales.

Fuente: Imagen creada con Microsoft AI Designer

"Plantas medicinales de México: uso tradicional y científico" es un libro escrito por Rafael Torres-Morán [12], es una obra que se enfoca en el uso y aplicación de las plantas medicinales en México. El libro proporciona una descripción detallada sobre diferentes plantas medicinales comunes en México y sus propiedades medicinales, tanto tradicionales como científicas. El libro también incluye ilustraciones y fotografías para ayudar a identificar

las plantas medicinales. Es una valiosa herramienta ya que proporciona información detallada sobre diferentes plantas y cómo utilizarlas de manera segura y efectiva, especialmente en base a estudios científicos y su uso tradicional.

Algunas otras publicaciones en México sobre plantas medicinales son:

Algunas otras publicaciones en México sobre plantas medicinales son:

- "El arte de curar con plantas medicinales" de Eduardo L. López [13].
- "Plantas medicinales de México: uso y aplicación" de Francisco Guillermo Contreras Sánchez [14].
- "Guía ilustrada de plantas medicinales" de Roberto Soltero Hernández [15].
- "Plantas medicinales de México: uso y aplicaciones" de Juan Manuel Ramos-Gómez [16].
- "Plantas medicinales de México: Guía ilustrada" de Roberto Soltero Hernández [17].
- "Plantas medicinales mexicanas" de Francisco Guillermo Contreras Sánchez [18].
- "Plantas medicinales de México: uso tradicional y científico" de Rafael Torres-Morán [19].
- "Farmacopea de plantas medicinales de México" de Juan Manuel Ramos-Gómez [20].

Estas publicaciones proporcionan información detallada sobre las plantas medicinales y su uso tradicional y científico en México, incluyendo descripciones, propiedades medicinales, aplicaciones y formas de preparación. Se pueden encontrar en bibliotecas y librerías especializadas o en línea. Sin embargo, es importante recordar que es importante consultar con un profesional de la salud antes de utilizar cualquier planta medicinal y seguir las instrucciones de dosificación recomendadas [20].

Además de libros, también existen numerosas publicaciones científicas en México que se enfocan en el uso de plantas medicinales. Por ejemplo, la revista "Revista de Farmacología" publica regularmente artículos científicos sobre el uso de plantas medicinales en México y

su eficacia en el tratamiento de diferentes afecciones de salud [21]. Estos estudios ayudan a establecer la seguridad y eficacia de las plantas medicinales y proporcionan información valiosa para los profesionales de la salud.

En conclusión, las plantas medicinales tienen una larga historia de uso en México y han sido objeto de numerosos estudios científicos para determinar su eficacia y seguridad [9]. Las publicaciones científicas en México que proporcionan información detallada sobre el uso de plantas medicinales son valiosas herramientas para aquellos interesados en el uso de plantas medicinales en México.

Además, es importante señalar que el uso de plantas medicinales no debe ser visto como un reemplazo para el tratamiento médico convencional, sino como una opción complementaria [22]. Es esencial que se realice más investigación científica para determinar la eficacia y seguridad de las plantas medicinales, y para desarrollar productos a base de plantas medicinales que cumplan con los estándares de calidad y seguridad necesarios [23].

En resumen, las plantas medicinales tienen un gran potencial como opción de tratamiento para diferentes afecciones de salud. Sin embargo, es importante seguir las instrucciones de dosificación recomendadas y consultar con un profesional de la salud antes de utilizar cualquier planta medicinal [20].

Este proyecto propone aprovechar el uso de las Tecnologías de la Información, en específico el cómputo en la nube con servicios como Windows Azure, Amazon AWS (Amazon Web Services) entre algunos otros que nos permiten y facilitan la creación e implementación de un repositorio creado en una base de datos Microsoft SQL [24]. El cual podrá ser accedido desde una aplicación web progresiva desarrollada para este propósito, de esta forma podrá ejecutarse desde cualquier dispositivo que cuente con una conexión a internet para el primer uso y posteriormente podrá ser consultado desde el almacenamiento local del dispositivo [25].

2.2 Aplicación WEB

Existen varios sitios web en México donde se pueden realizar consultas sobre plantas medicinales, algunos de ellos son:

- Herbolaria mexicana, “su importancia y el uso de las plantas”: Ofrece maestrías, talleres, diplomados y servicios de consultoría enfocados en sostenibilidad y regeneración socio-ambiental.
[¿Qué es UMA México?- Universidad del Medio Ambiente \(umamexico.com\)](#)
- Naturalia México: Dedicados a luchar por la biodiversidad mexicana, conservar la flora, fauna y el medio ambiente en México.
[NATURALIA A.C. – Asociación para la conservación de la Naturaleza](#)
- Intagri S.C.: Es una institución dedicada a la capacitación agrícola y al cultivo de plantas aromáticas y medicinales.
[Cultivo de Plantas Aromáticas y Medicinales | Intagri S.C.](#)

2.3 Tipos de investigación

Utilizaremos varios tipos de investigación para realizar el estudio de las plantas medicinales y agregar esa información al repositorio.

1. Investigación etnobotánica: Este tipo de investigación se enfoca en el estudio de los usos de las plantas en la medicina tradicional y cómo ese conocimiento ha sido transmitido y utilizado en las comunidades locales. Esto incluye entrevistas con expertos locales, investigación bibliográfica y estudios de campo.
2. Investigación botánica: Este tipo de investigación se enfoca en el estudio de las plantas desde un punto de vista botánico, incluyendo la identificación, caracterización y clasificación de las especies. Esto incluye recolección de campo, análisis morfológicos y genéticos.
3. Investigación farmacológica: Este tipo de investigación se enfoca en el estudio de los compuestos químicos presentes en las plantas y su actividad biológica. Esto podría incluir análisis químicos, estudios in vitro y en animales, y estudios clínicos en humanos.

4. Investigación de conservación: Este tipo de investigación se enfoca en el estudio y la protección de la biodiversidad de las plantas medicinales de la región, así como en la evaluación de su estado de conservación y las amenazas que enfrentan.

En la Figura 2.2 se ilustra una representación de cómo se realiza la investigación de las plantas medicinales.



Figura 2.2 Representación de cómo se realiza la investigación de las plantas medicinales.

Fuente: Imagen creada con Microsoft AI Designer

Esta investigación será étnicamente sensible y se tomarán en cuenta las preocupaciones de las comunidades locales, además se estarán respetando sus derechos y conocimientos.

2.4 Aspectos generales de las plantas medicinales

Las plantas medicinales han sido utilizadas desde tiempos ancestrales para tratar una amplia variedad de enfermedades y síntomas [26]. Estas plantas contienen compuestos químicos activos que tienen propiedades terapéuticas específicas [27]. Algunos de los compuestos más

comunes encontrados en las plantas medicinales incluyen flavonoides, alcaloides y saponinas [28]. En la Figura 2.3 se hace la representación del análisis de las plantas medicinales.



Figura 2.3 Representación del análisis de plantas medicinales

Fuente: Imagen creada con Microsoft AI Designer

Las plantas medicinales pueden ser utilizadas de varias maneras, como infusiones, decocciones, pomadas y comprimidos [29]. Las infusiones y decocciones se hacen a partir de hojas, flores, raíces o tallos de la planta y se toman como una bebida para tratar enfermedades o síntomas específicos [30]. Las pomadas y ungüentos se hacen a partir de las plantas y se utilizan para tratar afecciones de la piel como heridas, quemaduras y eccemas [31]. Los comprimidos y cápsulas se hacen a partir de extractos de plantas secas y se utilizan para tratar enfermedades internas como la ansiedad, el dolor de cabeza y la fiebre [32].

Sin embargo, es importante señalar que no todas las plantas son seguras para su uso y algunas pueden tener efectos secundarios no deseados si no se utilizan adecuadamente [33]. Es importante seguir las instrucciones de dosificación y evitar el uso de plantas medicinales

durante el embarazo o la lactancia [34]. Algunas plantas pueden interactuar con otros medicamentos que se están tomando, por lo que es importante hablar con algún médico antes de utilizar cualquier planta medicinal [35].

Es recomendable consultar a un profesional de la salud antes de utilizar cualquier planta medicinal, ya que ellos pueden ayudarte a determinar la seguridad y eficacia de la planta en relación con tu condición específica [36].

En resumen, las plantas medicinales son una forma natural de tratar enfermedades y síntomas, pero es importante utilizarlas de manera segura y bajo la supervisión de un profesional de la salud.

2.5 Importancia de las plantas medicinales

Las plantas medicinales son importantes por varias razones. Históricamente, han sido utilizadas como una forma de medicina desde tiempos ancestrales, y muchas culturas alrededor del mundo han desarrollado un conocimiento y uso tradicional de las plantas medicinales para tratar una amplia variedad de enfermedades y síntomas. Además, son una forma natural de tratamiento, muchas personas buscan alternativas naturales a los medicamentos químicos tradicionales, y las plantas medicinales pueden proporcionar una forma segura y efectiva de tratamiento.

Además, son económicas, ya que son generalmente más baratas que los medicamentos sintéticos y están disponibles en todo el mundo. También pueden ser cultivadas de manera sostenible, lo que permite a las comunidades locales producirlas y utilizarlas. Actualmente existe un gran interés en investigar las propiedades terapéuticas de las plantas medicinales para desarrollar medicamentos sintéticos y tratamientos más efectivos.

Sin embargo, es importante tener en cuenta que no todas las plantas son seguras para su uso y algunas pueden tener efectos secundarios no deseados si no se utilizan adecuadamente.

En algunos países, las plantas medicinales son una alternativa para tratar enfermedades en zonas rurales o remotas donde no hay acceso a un hospital o a medicamentos.

Es recomendable consultar a un profesional de la salud antes de utilizar cualquier planta medicinal.

2.6 Beneficios de las plantas medicinales

Las plantas medicinales han sido utilizadas durante siglos en todo el mundo para tratar una variedad de afecciones de salud. Algunos de los beneficios potenciales de las plantas medicinales incluyen:

1. Eficacia terapéutica: Muchas plantas medicinales han sido utilizadas durante siglos para tratar una variedad de afecciones de salud, y algunas han sido estudiadas científicamente para evaluar su eficacia terapéutica [38].
2. Seguridad: En general, las plantas medicinales son consideradas seguras cuando se utilizan adecuadamente. Sin embargo, algunas plantas pueden ser tóxicas o tener efectos secundarios desconocidos, por lo que es importante utilizarlas bajo la supervisión de un profesional de la salud [39].
3. Accesibilidad: Las plantas medicinales son ampliamente disponibles y a menudo son más económicas que los medicamentos a base de químicos [40].
4. Efectos antiinflamatorios y antioxidantes: muchas plantas medicinales tienen propiedades antiinflamatorias y antioxidantes, lo que puede ayudar a reducir el riesgo de enfermedades crónicas como la diabetes, enfermedades cardíacas y ciertos tipos de cáncer [41].
5. Mejora del sistema inmunológico: algunas plantas medicinales, como Echinacea, pueden ayudar a fortalecer el sistema inmunológico, lo que puede ayudar a prevenir infecciones [42].
6. Alivio del dolor: algunas plantas medicinales, como la hierba de San Juan y la valeriana, pueden ayudar a aliviar el dolor y la ansiedad [43].
7. Mejora del sueño: algunas plantas medicinales, como la manzanilla y la pasiflora, pueden ayudar a mejorar la calidad del sueño [44].
8. Control del estrés: algunas plantas medicinales, como la ashwagandha y la rhodiola, pueden ayudar a reducir el estrés y mejorar el estado de ánimo [45].

9. Tratamiento de enfermedades infecciosas: algunas plantas medicinales, como el ajo y la echinacea, pueden ayudar a tratar y prevenir enfermedades infecciosas [46].
10. Tratamiento de enfermedades gastrointestinales: algunas plantas medicinales, como la menta y la manzanilla, pueden ayudar a tratar enfermedades gastrointestinales como el reflujo ácido y el dolor abdominal [47].

Es importante recordar que estos beneficios son resultados de estudios realizados en laboratorio y en algunos casos aún necesitan ser validados con estudios clínicos controlados. Es importante consultar con un profesional de la salud antes de utilizar cualquier planta medicinal, especialmente si se está tomando algún medicamento, si se tiene alguna afección médica o si se está embarazada o amamantando. En la Figura 2.4 se ilustran los beneficios proporcionados por las plantas medicinales.



Figura 2.4 Se ilustran los beneficios proporcionados por las plantas medicinales

Fuente: Imagen creada con Microsoft AI Designer

2.7 Clasificación de las plantas medicinales

Las plantas medicinales pueden ser clasificadas de diferentes maneras, dependiendo del criterio utilizado. Algunas de las formas más comunes de clasificar las plantas medicinales incluyen:

1. Según su parte utilizada: Las plantas pueden ser clasificadas según la parte de la planta que se utiliza para tratar enfermedades o síntomas. Por ejemplo, las plantas que se utilizan para tratar enfermedades respiratorias pueden clasificarse como plantas que contienen hojas medicinales, mientras que las plantas que se utilizan para tratar afecciones de la piel pueden clasificarse como plantas que contienen raíces medicinales.
2. Según su uso terapéutico: Las plantas pueden ser clasificadas según la enfermedad o síntoma que se utiliza para tratar. Por ejemplo, las plantas que se utilizan para tratar la diabetes pueden clasificarse como plantas hipoglucemiantes, mientras que las plantas que se utilizan para tratar el dolor de cabeza pueden clasificarse como plantas analgésicas.
3. Según su origen geográfico: Las plantas pueden ser clasificadas según el lugar donde se encuentran. Por ejemplo, las plantas que se encuentran en Asia pueden clasificarse como plantas asiáticas, mientras que las plantas que se encuentran en América Latina pueden clasificarse como plantas latinoamericanas.
4. Según su composición química: Las plantas pueden ser clasificadas según los compuestos químicos activos que contienen. Por ejemplo, las plantas que contienen alcaloides pueden clasificarse como plantas alcaloideas, mientras que las plantas que contienen flavonoides pueden clasificarse como plantas flavonoideas.



Figura 2.5 Forma en que se realiza la clasificación de las plantas medicinales.

Fuente: Imagen creada con Microsoft AI Designer

En resumen, las plantas medicinales pueden ser clasificadas de diferentes maneras, dependiendo del criterio utilizado, como su parte utilizada, su uso terapéutico, su origen geográfico o su composición química. En la Figura 2.5 se ilustra la forma en que se realiza la clasificación de las plantas medicinales.

2.8 Uso de las plantas medicinales

Plantas Medicinales (Tlazol Patli, xihuitlpatli)

¿Cómo se pueden utilizar? Son muchos los métodos a través de los que podemos utilizar las plantas medicinales, pero es importante hacer énfasis que, en su gran mayoría, las plantas medicinales son ingeridas y se ve implicado el aparato digestivo. La Figura 2.6 muestra la representación de los diferentes usos de las plantas medicinales.



Figura 2.6 Representación de los diferentes usos de las plantas medicinales
Fuente: Imagen creada con Microsoft AI Designer

2.8.1 Infusión

La infusión de plantas medicinales es un proceso mediante el cual se hace una bebida a partir de hojas, flores, raíces o tallos de una planta medicinal. El proceso consiste en hervir agua y luego dejar reposar la planta en el agua caliente durante unos minutos. El agua absorbe los principios activos de la planta, creando una solución que se llama infusión. La infusión se filtra y se bebe. Es una forma común de preparar plantas medicinales para su uso terapéutico, ya que es fácil de hacer y no requiere habilidades especiales.

A menudo se utiliza para tratar diferentes afecciones de salud, como dolores de cabeza, insomnio, estrés, entre otros. La Figura 2.7 muestra una representación de la preparación de una infusión.



Figura 2.7 Representación de la preparación de una infusión.

Fuente: Imagen creada con Microsoft AI Designer

Es importante mencionar que algunas plantas requieren de un tiempo de infusión específico, una proporción específica de la planta y agua para obtener los mejores resultados. Además, algunas plantas medicinales pueden ser tóxicas si se consumen en grandes cantidades, por lo que es importante seguir las instrucciones de dosificación recomendadas y consultar con un profesional de la salud antes de utilizar cualquier planta medicinal.

2.8.2 Decocción

La decocción es una forma de preparar plantas medicinales que consiste en hervir la planta en agua durante un período de tiempo específico. El proceso es similar a la infusión, pero el agua se calienta a una temperatura más alta y la planta se hierve en el agua durante un período de tiempo más prolongado. La Figura 2.8 muestra una representación de la preparación de una decocción.



Figura 2.8 Representación de la preparación de una decocción.

Fuente: Imagen creada con Microsoft AI Designer

La decocción se utiliza principalmente para extraer los principios activos de las partes duras de las plantas, como las raíces, las cortezas o las semillas. Estas partes de las plantas son más difíciles de extraer los principios activos con una infusión, ya que necesitan una mayor cantidad de calor y tiempo para liberar sus compuestos.

Es importante mencionar que la decocción, al hervir la planta, puede eliminar ciertos compuestos solubles en agua y alterar los compuestos que se quieren extraer, por lo que se recomienda consultar con un profesional de la salud antes de utilizar cualquier planta medicinal y seguir las instrucciones de preparación.

2.8.3 Jarabe

El jarabe de plantas medicinales es una forma de preparar plantas medicinales que consiste en mezclar una infusión o decocción de una planta medicinal con azúcar o miel para crear un jarabe.

El jarabe se utiliza para tratar una variedad de afecciones de salud, especialmente aquellas relacionadas con la tos y el dolor de garganta. La Figura 2.9 muestra una representación de la preparación de un jarabe.



Figura 2.9 Representación de la preparación de un jarabe.

Fuente: Imagen creada con Microsoft AI Designer

El jarabe de plantas medicinales es una forma de administrar los principios activos de las plantas de una manera más agradable al paladar.

El proceso para hacer un jarabe de plantas medicinales es simple, se elabora haciendo una infusión o decocción con la planta medicinal elegida, luego se mezcla con azúcar o miel, y se cocina hasta obtener la consistencia deseada. El jarabe debe almacenarse en un recipiente hermético y se recomienda consumirlo en un período corto de tiempo, ya que no tiene conservantes.

Es importante mencionar que el jarabe de plantas medicinales no es recomendado para personas con problemas de azúcar o diabetes, ya que contiene una gran cantidad de azúcar, y también es importante seguir las instrucciones de dosificación recomendadas y consultar con un profesional de la salud antes de utilizar cualquier planta medicinal.

2.8.4 Maceración

La maceración es una forma de preparar plantas medicinales que consiste en dejar las partes de la planta en contacto con un líquido, como el alcohol o el aceite, durante un período de tiempo específico. El proceso permite que los principios activos de la planta se extraigan en

el líquido, creando una solución llamada macerado. La Figura 2.10 muestra una representación de la preparación de una maceración.



Figura 2.10 Representación de la preparación de una maceración.
Fuente: Imagen creada con Microsoft AI Designer

La maceración se utiliza principalmente para extraer los principios activos de las plantas que son solubles en líquidos, como los aceites esenciales y los compuestos aromáticos de las flores y las hojas. Es una forma de preparar plantas medicinales que se utiliza para crear productos como aceites de masaje, cremas, lociones, y ungüentos.

La maceración se utiliza para tratar una variedad de afecciones de salud, como problemas de la piel, dolores musculares y dolores articulares. Es importante seguir las instrucciones de dosificación recomendadas y consultar con un profesional de la salud antes de utilizar cualquier planta medicinal.

Es importante mencionar que algunas plantas medicinales no son adecuadas para ser maceradas ya que pueden contener componentes tóxicos que se pueden solubilizar en el líquido, por lo que es importante seguir las instrucciones de preparación correctamente y consultar con un profesional de la salud antes de utilizar cualquier planta medicinal.

2.8.5 Pomadas y ungüentos.

Las pomadas y los ungüentos de plantas medicinales son productos tópicos que se elaboran mezclando extractos de plantas medicinales con una base grasa, como vaselina, aceite o cera. Estos productos se utilizan para aplicar directamente sobre la piel y son comúnmente utilizados para tratar afecciones de la piel como eczemas, heridas, quemaduras, infecciones, dolores articulares, entre otros. La Figura 2.11 muestra una representación de pomadas y ungüentos con plantas medicinales.



Figura 2.11 Representación de pomadas y ungüentos con plantas medicinales

Fuente: Imagen creada con Microsoft AI Designer

La elaboración de pomadas y ungüentos de plantas medicinales requiere de conocimientos y habilidades específicas, ya que se necesita de una proporción adecuada de planta y base grasa para obtener los mejores resultados y se requiere de un almacenamiento y conservación adecuado.

Es importante mencionar que algunas plantas medicinales pueden ser tóxicas si se aplican en grandes cantidades o en áreas sensibles de la piel, por lo que es importante seguir las instrucciones de uso recomendadas y consultar con un profesional de la salud antes de utilizar cualquier pomada o ungüento de plantas medicinales.

2.8.6 Comprimidos y cápsulas.

Los comprimidos y cápsulas de plantas medicinales son una forma de utilizar las plantas medicinales en su forma seca y pulverizada. Estos productos se elaboran mezclando extractos de plantas medicinales con excipientes (como almidón o celulosa) y se utilizan para tomarlas oralmente. Los comprimidos y cápsulas son fáciles de transportar y se pueden tomar en cualquier lugar, lo que los hace una forma popular de administrar plantas medicinales. La Figura 2.12 muestra una representación de comprimidos y capsulas de plantas medicinales.



Figura 2.12 Representación de comprimidos y capsulas de plantas medicinales.

Fuente: Imagen creada con Microsoft AI Designer

Es importante mencionar que la elaboración de comprimidos y cápsulas de plantas medicinales requieren de conocimientos y habilidades específicas, ya que se necesita de una proporción adecuada de planta y excipientes para obtener los mejores resultados y se requiere de un almacenamiento y conservación adecuado.

Por eso es importante seguir las instrucciones de elaboración y conservación recomendadas y consultar con un profesional de la salud antes de utilizar cualquier comprimido o cápsula de plantas medicinales.

2.8.7 Tintura.

La tintura es una preparación alcohólica a base de plantas, se utiliza para conservar los principios activos de las plantas y se toma en dosis pequeñas. El proceso para hacer una tintura es sumergir partes de la planta, como hojas, flores, raíces o tallos, en un recipiente con alcohol, como el etanol o el metanol, durante un período de tiempo que puede variar desde varios días hasta varias semanas. El alcohol ayuda a extraer los principios activos de la planta y a preservarlos, lo que permite que la tintura se mantenga durante un período de tiempo prolongado. La Figura 2.13 muestra una representación de tinturas con plantas medicinales.

Una vez que la tintura está lista, se filtra para eliminar los residuos de la planta y se embotella. La tintura se toma generalmente en gotas, mezclando unas pocas gotas en un vaso de agua o jugo, o directamente bajo la lengua. Es importante seguir las instrucciones de dosificación recomendadas, ya que algunas tinturas pueden ser muy potentes y pueden tener efectos secundarios no deseados si se toman en dosis demasiado altas.



Figura 2.13 Representación de tinturas con plantas medicinales.

Fuente: Imagen creada con Microsoft AI Designer

Es importante mencionar que algunas personas son alérgicas al alcohol y no pueden consumir tinturas, por lo que es recomendable consultar con un médico o con un profesional de la salud

antes de utilizar cualquier preparación de plantas medicinales, especialmente si tiene problemas de salud o está tomando otros medicamentos

2.8.8 Aceite esencial.

Los aceites esenciales son una preparación obtenida a través de la destilación de las plantas. Se utilizan principalmente para fines aroma terapéuticos y en la elaboración de cosméticos naturales. La destilación es un proceso en el que se somete a la planta a altas temperaturas y presiones para liberar los aceites volátiles contenidos en las células de la planta. Los aceites esenciales son líquidos incoloros o de color amarillo pálido con un aroma fuerte y característico. La Figura 2.14 muestra una representación de aceite esencial realizado con plantas medicinales.

Los aceites esenciales se utilizan principalmente en la aromaterapia, donde se cree que los diferentes aromas de las plantas pueden tener efectos terapéuticos en el cuerpo y la mente. Los aceites esenciales se pueden utilizar de varias maneras, como en difusores de aceites esenciales, baños de burbujas, masajes, y en inhalaciones. También se utilizan en la elaboración de cosméticos naturales como cremas, lociones, y jabones.

Existen varios tipos de difusores de aceite esencial, algunos utilizan un ventilador para dispersar los aceites esenciales en el aire, mientras que otros utilizan un sistema de nebulización o calefacción para convertir los aceites esenciales en un vapor fino.



Figura 2.14 Representación de aceite esencial realizado con plantas medicinales.

Fuente: Imagen creada con Microsoft AI Designer

Es importante tener en cuenta que los aceites esenciales son altamente concentrados y deben ser diluidos antes de su uso. También pueden causar reacciones alérgicas en algunas personas, por lo que es importante hacer una prueba de sensibilidad antes de usarlos en grandes cantidades. Además, algunos aceites esenciales no son seguros para usar durante el embarazo, en niños pequeños, o en personas con ciertas afecciones de salud, por lo que es importante consultar con un profesional de la salud antes de utilizar cualquier aceite esencial.

2.8.9 Emplastos.

Los emplastos de plantas medicinales son una forma de tratamiento de la medicina natural que consiste en aplicar una preparación de plantas medicinales directamente sobre la piel para tratar afecciones localizadas. Los emplastos pueden ser hechos a partir de una variedad de plantas medicinales, cada una con sus propias propiedades curativas específicas. Algunas de las plantas más comúnmente utilizadas en la elaboración de emplastos son la menta, la echinacea, la caléndula, la manzanilla, la hierba de San Juan y la cayena. La Figura 2.15 muestra una representación de un emplasto realizado con plantas medicinales.

Los emplastos se pueden elaborar de diversas formas, pero una de las más comunes es utilizando una pasta elaborada con la planta triturada mezclada con una sustancia grasa como la cera de abeja o aceite de oliva, esta pasta se coloca sobre una tela y se aplica directamente sobre la piel. Los emplastos también pueden ser elaborados con plantas secas molidas y mezcladas con una sustancia grasa para crear una pasta, o bien, con plantas frescas trituradas y mezcladas con una sustancia grasa para crear una pasta.



Figura 2.15 Representación de un emplasto realizado con plantas medicinales.

Fuente: Imagen creada con Microsoft AI Designer

Los emplastos pueden ser utilizados para tratar una variedad de problemas de salud, como dolores musculares, dolores articulares, inflamaciones, heridas, eccemas, entre otros. Los emplastos también son útiles para tratar problemas de piel como el acné, la dermatitis y las quemaduras. Los emplastos de plantas medicinales son una forma segura y eficaz de tratamiento, ya que las plantas utilizadas son de origen natural y no contienen productos químicos dañinos. Sin embargo, es importante consultar con un especialista en medicina natural o un médico antes de utilizar cualquier tratamiento a base de plantas, especialmente si se padece alguna enfermedad o se está tomando algún medicamento.

2.8.10 Baños.

Los baños de plantas medicinales consisten en añadir extractos de plantas medicinales al agua de un baño para obtener los beneficios terapéuticos de las plantas. Este método de preparación se utiliza para tratar una variedad de afecciones, incluyendo dolores articulares, problemas de la piel, estrés y dolores musculares.

Hay varias formas de preparar baños de plantas medicinales. Una forma es hacer una infusión o decocción de la planta y añadirla al agua del baño. También se pueden utilizar sales de baño con extractos de plantas medicinales, o colocar una bolsa de tela con la planta directamente en el agua del baño. La Figura 2.16 se muestra una representación de la preparación de un baño realizado con plantas medicinales.



Figura 2.16 Representación de la preparación de un baño realizado con plantas medicinales.
Fuente: Imagen creada con Microsoft AI Designer

Los baños de plantas medicinales son una forma cómoda de obtener los beneficios terapéuticos de las plantas, ya que proporcionan un ambiente relajante y cálido para disfrutar de los beneficios de las plantas. Sin embargo, es importante seguir las instrucciones de dosificación recomendadas y consultar con un profesional de la salud antes de utilizar cualquier planta medicinal y también es importante tener en cuenta que algunas plantas pueden tener efectos secundarios negativos si se utilizan en grandes cantidades o en personas con ciertas afecciones de salud.

Capítulo III. Metodología.

3.1 Metodología Waterfall

La metodología que se ha venido usando en el desarrollo de este proyecto, dado que el proyecto involucra una serie de etapas secuenciales, se ha optado por utilizar la metodología Waterfall, también conocida como de cascada. Esta metodología es un enfoque lineal y estructurado en el que cada fase del proyecto es completada antes de avanzar a la siguiente. La metodología Waterfall se compone de las siguientes etapas, las cuales serán detalladas en los apartados correspondientes de este capítulo:

- **Análisis de requisitos:** Identificación y definición de los objetivos, alcance y requisitos del proyecto.
- **Diseño:** Planificación de cómo se llevará a cabo el proyecto, incluyendo la selección de las plantas medicinales, la estructura del repositorio y las herramientas a utilizar.
- **Implementación:** Ejecución de las tareas de recolección, análisis y documentación de las plantas medicinales, así como el desarrollo del repositorio utilizando las tecnologías mencionadas.
- **Verificación:** Evaluación y validación del repositorio por parte de expertos y representantes de las comunidades locales.
- **Mantenimiento:** Implementación de mejoras y actualizaciones en el repositorio, así como la atención a las necesidades de los usuarios.

La metodología Waterfall ha sido seleccionada debido a su simplicidad y facilidad de seguimiento, lo que permite una ejecución clara y ordenada del proyecto. Además, este enfoque garantiza que cada fase sea completada antes de pasar a la siguiente, lo que facilita la detección y corrección de errores en las otras etapas.

Huachinango se localiza en el estado de Puebla, en el sureste de México. Se encuentra en la región de la Sierra Norte de Puebla, una zona montañosa y rica en vegetación. Está

aproximadamente a 190 kilómetros al noreste de la ciudad de Puebla, capital del estado, y cerca de la frontera con el estado de Hidalgo.



Figura 3.1 Localización geográfica del municipio de Huauchinango, Puebla.

Fuente: <https://codigo-postal.co/mexico/puebla/pueblo-xilocuautla/>

3.1.1 Selección y análisis de plantas medicinales

Selección de las plantas medicinales más populares

Para seleccionar las plantas medicinales más populares se consideraron las plantas conocidas y usadas por la mayoría de la población Nahua, es decir las que se encuentran más arraigadas con la cultura y costumbres de los pueblos de la región, por lo tanto, son de fácil acceso y consumo.

Para obtener información relevante en cuanto a hierbas, infusiones, tratamientos herbarios, imágenes descriptivas, información de beneficios o cultivo, se realizó un estudio que consistió en las siguientes actividades:

1. Visiteo de las personas adultas de la población Nahua.
2. Entrevistas a personas adultas de la región.
3. Se entrevistaron a personas campesinas de la región.
4. Se hizo un estudio de campo en la población de Tenango, Huauchinango, Puebla.
5. Se visitaron los mercados de plantas de Tenango de las Flores y de las Colonias de Hidalgo pertenecientes al municipio de Huauchinango.
6. Bibliografía especializada en plantas medicinales de plantas medicinales.

Para este estudio la metodología empleada en la identificación y selección de estas plantas comprenderá la revisión de literatura científica, consulta de expertos en el campo y la evaluación de estudios previos sobre plantas medicinales. La información que se encuentra en diversas fuentes es vasta, abarcando aspectos exhaustivos, detallados y fundamentados en la ciencia. Por otro lado, los entrevistados proporcionan un enfoque profesional y especializado en cuanto al conocimiento sobre hierbas y condimentos, enriqueciendo la comprensión del tema. Como parte integral de este estudio, se agrega un anexo al final de este documento, donde se presentará una lista de plantas medicinales seleccionadas en base a criterios específicos, con el fin de proporcionar información valiosa sobre sus usos, preparación, vía de administración y beneficios en el ámbito de la medicina natural."

3.1.2 Conservación de las plantas medicinales

Las técnicas de conservación de plantas medicinales tienen como objetivo mantener las propiedades terapéuticas y la calidad de las plantas durante un tiempo prolongado. Estas técnicas varían según la planta y la parte que se utilice con fines medicinales, pero algunas de las más comunes incluyen:

Secado: El secado es una de las técnicas más utilizadas para conservar plantas medicinales. Consiste en eliminar la humedad de las plantas para evitar la proliferación de microorganismos y preservar sus propiedades. El secado puede realizarse al aire libre, en un lugar cálido y ventilado, o en un secador eléctrico a temperatura controlada. En la Figura 3.2 se muestra una representación del almacenamiento por secado.



Figura 3.2 Almacenamiento por secado.
Fuente: Imagen creada con Microsoft AI Designer

Congelación: La congelación es otra técnica efectiva para conservar plantas medicinales, especialmente aquellas con alto contenido de agua. La planta se limpia y se coloca en bolsas o envases herméticos antes de introducirla en el congelador. La congelación ayuda a mantener las propiedades medicinales de la planta durante un tiempo prolongado. En la Figura 3.3 se muestra una representación del almacenamiento por congelación.



Figura 3.3 Almacenamiento por congelación.
Fuente: Imagen creada con Microsoft AI Designer

Maceración: La maceración consiste en sumergir la planta en un líquido, como alcohol, vinagre o glicerina, para extraer sus principios activos. Este método permite la conservación de las propiedades medicinales en forma de tinturas, que pueden almacenarse en frascos de

vidrio oscuro y protegidos de la luz directa. En la Figura 3.4 se muestra una representación del almacenamiento por maceración.



Figura 3.4 Almacenamiento por maceración.
Fuente: Imagen creada con Microsoft AI Designer

Envasado al vacío: Esta técnica consiste en eliminar el aire de un envase antes de sellarlo herméticamente. El envasado al vacío previene la oxidación y el crecimiento de microorganismos, lo que ayuda a conservar las propiedades medicinales de las plantas. En la Figura 3.5 se muestra una representación del almacenamiento al vacío.



Figura 3.5 Almacenamiento al vacío.
Fuente: Imagen creada con Microsoft AI Designer

Liofilización: La liofilización es un proceso que implica congelar la planta y luego extraer el agua mediante la aplicación de vacío y calor. Este método permite obtener un producto en polvo con las propiedades medicinales intactas y una larga vida útil. En la Figura 3.6 se muestra una representación del almacenamiento por liofilización.



Figura 3.6 Almacenamiento por liofilización.
Fuente: Imagen creada con Microsoft AI Designer

Es importante recordar que la conservación adecuada de las plantas medicinales es esencial para garantizar la efectividad de sus propiedades terapéuticas. Almacenar las plantas en lugares frescos, secos y protegidos de la luz solar directa también contribuye a mantener su calidad.

3.2 Análisis de requerimientos

3.2.1 Arquitectura de servicios en Azure

La arquitectura del repositorio PATLI se fundamenta en una estrategia de servicios cloud nativos de Microsoft Azure, seleccionada estratégicamente por su integración superior con el ecosistema .NET y su optimización específica para aplicaciones enterprise desarrolladas en C#. Esta decisión arquitectónica garantiza no solo la escalabilidad y disponibilidad del sistema, sino también la optimización de costos y el rendimiento superior comparado con alternativas como AWS, que requieren capas adicionales de configuración y adaptación para tecnologías Microsoft.

3.2.2 Azure App Service para la API REST

El backend del repositorio se despliega en Azure App Service, un servicio PaaS (Platform as a Service) completamente administrado que proporciona hospedaje de alta disponibilidad para aplicaciones web y APIs RESTful. A diferencia de AWS Elastic Beanstalk, que actúa como una capa de abstracción sobre EC2 requiriendo configuración manual extensa, Azure App Service ofrece integración nativa con ASP.NET Core, escalado automático inteligente basado en métricas de rendimiento, y slots de implementación para despliegues sin tiempo de inactividad. El servicio incluye certificados SSL gratuitos, dominios personalizados, y autenticación integrada con Azure Active Directory, características que en AWS requieren la configuración de múltiples servicios separados (Route 53, Certificate Manager, Cognito) incrementando la complejidad operativa y los puntos de falla. Además, App Service proporciona diagnósticos avanzados y Application Insights integrado para monitoreo en tiempo real, mientras que en AWS se requiere configurar CloudWatch, X-Ray y múltiples dashboards manualmente.

3.2.3 Azure SQL Database como motor de datos

La persistencia de datos se gestiona mediante Azure SQL Database, un servicio de base de datos relacional completamente administrado que ofrece compatibilidad total con SQL Server sin la sobrecarga de administración de infraestructura. Este servicio proporciona respaldos automáticos con retención de hasta 35 días, replicación geográfica activa, y escalado dinámico sin interrupciones. En contraste con Amazon RDS para SQL Server, Azure SQL Database ofrece características exclusivas como Query Performance Insight, detección automática de amenazas, y el Intelligent Performance que optimiza automáticamente las consultas sin intervención manual. La integración nativa con Entity Framework Core elimina problemas de compatibilidad y latencia que son comunes al usar RDS con aplicaciones .NET. Además, Azure SQL Database incluye encriptación transparente de datos (TDE) por defecto y cumplimiento con estándares como HIPAA y SOC, mientras que en AWS estas características requieren configuración adicional y costos extras.

3.2.4 Azure Static web Apps para el Frontend

El frontend desarrollado en Blazor WebAssembly se hospeda en Azure Static Web Apps, un servicio diseñado específicamente para aplicaciones de página única (SPA) modernas. Este servicio supera significativamente a AWS Amplify o S3+CloudFront en varios aspectos críticos: incluye un CDN global con 100+ puntos de presencia sin costo adicional, APIs serverless integradas mediante Azure Functions, y lo más importante para nuestro proyecto, soporte nativo para Blazor WebAssembly con optimización automática de assets .NET. Mientras que AWS Amplify está optimizado principalmente para frameworks JavaScript requiriendo workarounds complejos para Blazor, Azure Static Web Apps detecta automáticamente aplicaciones Blazor y aplica optimizaciones específicas como compresión Brotli para archivos .dll, caching inteligente de assemblies .NET, y pre-renderización opcional. El servicio también proporciona ambientes de staging automáticos por cada pull request de GitHub, autenticación integrada sin código adicional, y custom domains con SSL gratuito, características que en AWS requieren configuración manual extensa y múltiples servicios.

3.2.5 Azure Blob Storage para gestión de imágenes

El almacenamiento y distribución de imágenes de plantas medicinales se realiza mediante Azure Blob Storage, que ofrece ventajas significativas sobre Amazon S3 para aplicaciones .NET. El servicio proporciona integración nativa con el SDK de Azure para .NET, permitiendo operaciones asíncronas optimizadas y manejo automático de reintentos. A diferencia de S3, que requiere configuración manual de políticas CORS complejas para aplicaciones Blazor, Azure Blob Storage ofrece configuración CORS simplificada específica para SPAs. El servicio incluye tres niveles de acceso (Hot, Cool, Archive) con transición automática basada en políticas, mientras que S3 Intelligent-Tiering tiene costos adicionales de monitoreo. Además, Blob Storage se integra nativamente con Azure CDN para distribución global de contenido, proporcionando compresión automática de imágenes y transformación on-the-fly mediante Azure Front Door, características que en AWS requieren Lambda@Edge con código personalizado y costos adicionales de procesamiento.

3.2.6 Estrategia de escalabilidad

La escalabilidad del repositorio PATLI se garantiza mediante una arquitectura de microservicios distribuidos con las siguientes características:

- **Escalamiento Horizontal Automático:** Azure App Service implementa auto-escalado basado en métricas de CPU, memoria, y carga de solicitudes HTTP, ajustando dinámicamente las instancias entre 1 y 20 según demanda, con warmup automático de nuevas instancias para evitar cold starts. Azure SQL Database utiliza elastic pools para distribuir recursos entre bases de datos, escalando automáticamente hasta 100 DTUs según patrones de uso, mientras que AWS RDS requiere ventanas de mantenimiento para cambios de capacidad.
- **Escalamiento Global:** Azure Static Web Apps distribuye automáticamente el contenido a través de la red global de Azure CDN con 200+ PoPs (Points of Presence), implementando estrategias de cache edge optimizadas para contenido Blazor. Las imágenes en Blob Storage se replican geográficamente con redundancia de zona (ZRS) o geo-redundancia (GRS), garantizando disponibilidad del 99.99% anual, superior al 99.9% de S3 Standard.
- **Escalamiento Vertical Sin Interrupciones:** La arquitectura permite escalamiento vertical transparente mediante Azure's Live Migration technology, que mueve cargas de trabajo entre hardware sin downtime, una capacidad que AWS no ofrece para RDS o EC2 sin ventanas de mantenimiento programadas.

3.2.7 Herramientas de desarrollo y frameworks

El desarrollo se realiza en Visual Studio 2022, aprovechando su integración nativa con Azure mediante Azure SDK para .NET, permitiendo depuración remota en tiempo real, publicación con un click, y administración de recursos Azure directamente desde el IDE. Se utiliza Entity Framework Core 8 como ORM, beneficiándose de las optimizaciones específicas para Azure SQL como connection resiliency automática y batch processing optimizado. La autenticación se implementa mediante JWT (JSON Web Tokens) con Azure Active Directory B2C como proveedor de identidad, ofreciendo single sign-on, autenticación multifactor, y gestión de sesiones distribuidas sin código adicional, mientras que implementar características similares

en AWS Cognito requiere Lambda triggers personalizados y configuración compleja de API Gateway.

Esta arquitectura garantiza no solo el cumplimiento de los requerimientos actuales, sino también la capacidad de evolución y crecimiento del repositorio, con costos operativos optimizados y mantenimiento simplificado gracias a la integración nativa de los servicios Azure con el stack tecnológico .NET utilizado.

3.2.8 Priorización de los requerimientos

Diseño y estructura de la base de datos: Definir las tablas, relaciones y campos necesarios para almacenar la información sobre las plantas medicinales, sus usos, efectos, contraindicaciones, etc. Este es un aspecto crítico, ya que la estructura de la base de datos afectará la capacidad del repositorio para gestionar y recuperar la información de manera eficiente.

Interfaz de usuario y experiencia de usuario (UI/UX): Diseñar una interfaz de usuario intuitiva y fácil de usar que permita a los usuarios buscar, consultar y agregar información sobre plantas medicinales de manera efectiva. La experiencia de usuario debe ser una prioridad para garantizar la adopción y el uso continuo del repositorio.

Seguridad y privacidad: Implementar medidas de seguridad para proteger la base de datos y garantizar que solo los usuarios autorizados puedan acceder y modificar la información. Esto incluye la autenticación de usuarios, el control de acceso y la protección de la información almacenada.

Funciones de búsqueda y consulta: Desarrollar funciones de búsqueda y consulta avanzadas que permitan a los usuarios encontrar rápidamente la información relevante sobre plantas medicinales. Esto podría incluir la búsqueda por nombre, uso medicinal, efectos secundarios, contraindicaciones, entre otros criterios.

Importación y exportación de datos: Implementar funciones para importar y exportar información sobre plantas medicinales desde y hacia diferentes formatos de archivo (como CSV, XML, JSON, etc.). Esto facilitará la incorporación de datos existentes y la interoperabilidad con otros sistemas.

Rendimiento y escalabilidad: Optimizar el rendimiento del repositorio para garantizar tiempos de respuesta rápidos y la capacidad de manejar grandes volúmenes de datos. Hay

que asegurar que el sistema pueda escalar fácilmente a medida que aumente la cantidad de información almacenada y el número de usuarios.

Disponibilidad y confiabilidad: Garantizar que el repositorio esté siempre disponible para los usuarios, implementando mecanismos de redundancia y copias de seguridad. Esto es especialmente importante cuando se utiliza un servicio en la nube como Windows Azure.

Documentación y capacitación: Proporcionar documentación detallada sobre el uso y la administración del repositorio, así como capacitación para los usuarios finales y el personal de soporte técnico.

Mantenimiento y actualizaciones: Establecer un plan de mantenimiento y actualizaciones para garantizar que el repositorio siga siendo funcional y seguro a medida que evolucionan las tecnologías y los estándares.

Integración con otros sistemas: Evaluar la posibilidad de integrar el repositorio con otros sistemas y aplicaciones relevantes para ampliar su funcionalidad y utilidad.

3.2.9 Requerimientos funcionales

Los requerimientos funcionales describen las características y funcionalidades esperadas de un sistema. En el caso de este repositorio de plantas medicinales, los requerimientos funcionales serían los siguientes:

- Ingreso de datos: El sistema debe permitir a los usuarios autorizados agregar, modificar y eliminar información sobre plantas medicinales, incluyendo detalles como nombre, descripción, usos medicinales, contraindicaciones, efectos secundarios, imágenes y más.
- Búsqueda y consulta: El repositorio debe proporcionar una función de búsqueda que permita a los usuarios encontrar plantas medicinales por diferentes criterios, como nombre, uso medicinal, contraindicaciones, efectos secundarios, entre otros. Además, debe haber opciones para filtrar y ordenar los resultados de búsqueda según las necesidades del usuario.
- Visualización de información: El sistema debe presentar la información sobre las plantas medicinales de manera clara y bien organizada, permitiendo a los usuarios ver

fácilmente los detalles de cada planta, sus usos, contraindicaciones, efectos secundarios, imágenes y más.

- Autenticación y autorización de usuarios: El repositorio debe incluir un sistema de autenticación que permita a los usuarios registrarse e iniciar sesión, además de un sistema de autorización que garantice que solo los usuarios con los permisos adecuados puedan realizar acciones específicas (por ejemplo, agregar, modificar o eliminar información).
- Importación y exportación de datos: El sistema debe permitir la importación y exportación de información sobre plantas medicinales en diferentes formatos, como CSV, XML o JSON, para facilitar la integración con otros sistemas y la migración de datos.
- Gestión de usuarios y roles: El repositorio debe incluir herramientas para la administración de usuarios, roles y permisos, permitiendo a los administradores del sistema asignar diferentes niveles de acceso y funcionalidades a los usuarios según sus responsabilidades.
- Reportes y estadísticas: El sistema debe ofrecer la capacidad de generar reportes y visualizar estadísticas relacionadas con la información almacenada en el repositorio, como la cantidad de plantas medicinales registradas, usos medicinales más comunes, entre otros.
- Accesibilidad y compatibilidad con dispositivos: El repositorio debe ser accesible desde diferentes dispositivos y navegadores, garantizando una experiencia de usuario consistente y adaptada a las necesidades de cada dispositivo.
- Soporte multilingüe: Si el repositorio tiene usuarios que hablan diferentes idiomas, podría ser necesario implementar soporte multilingüe para permitir a los usuarios acceder y contribuir a la información en su idioma preferido.
- Integración con sistemas externos: El repositorio podría requerir integración con otros sistemas o aplicaciones, como sistemas de geolocalización para mostrar la distribución geográfica de las plantas medicinales, bases de datos externas para enriquecer la información disponible, o aplicaciones móviles para facilitar el acceso y uso del repositorio en dispositivos móviles.

3.2.10 Requerimientos no funcionales

Los requerimientos no funcionales describen las características de calidad, rendimiento y confiabilidad del sistema. En el caso de este repositorio de plantas medicinales, los requerimientos no funcionales serían los siguientes:

- **Rendimiento:** El repositorio debe proporcionar tiempos de respuesta rápidos y eficientes, incluso cuando se procesan grandes volúmenes de datos o se enfrentan a un alto número de solicitudes concurrentes de los usuarios.
- **Escalabilidad:** El sistema debe ser capaz de manejar un aumento en la cantidad de datos almacenados y en el número de usuarios sin afectar negativamente el rendimiento. Debe ser fácil agregar más recursos o capacidad a medida que crezcan las necesidades del repositorio.
- **Disponibilidad y confiabilidad:** El repositorio debe estar siempre disponible para los usuarios y ser resistente a fallos y errores. Esto implica implementar mecanismos de redundancia, copias de seguridad y recuperación ante desastres para garantizar la continuidad del servicio.
- **Seguridad:** El sistema debe contar con medidas de seguridad sólidas para proteger la información almacenada y garantizar la privacidad de los datos de los usuarios. Esto incluye cifrado de datos, autenticación y autorización de usuarios, protección contra ataques comunes como inyección SQL o ataques de fuerza bruta, entre otros.
- **Facilidad de uso:** El repositorio debe ser fácil de usar y entender para los usuarios, con una interfaz de usuario intuitiva y bien diseñada que permita a los usuarios acceder y gestionar la información de manera eficiente.
- **Compatibilidad e integración:** El sistema debe ser compatible con diferentes navegadores, dispositivos y sistemas operativos, y debe ser capaz de integrarse con otros sistemas y aplicaciones según sea necesario.
- **Mantenibilidad y actualizaciones:** El repositorio debe ser fácil de mantener y actualizar, con una arquitectura modular y bien organizada que permita realizar cambios y mejoras en el sistema sin afectar negativamente su funcionamiento.
- **Documentación y soporte:** Debe proporcionarse documentación detallada y actualizada sobre el uso, la administración y el mantenimiento del repositorio, así

como soporte técnico para los usuarios y el personal encargado del mantenimiento del sistema.

- **Sostenibilidad y responsabilidad ambiental:** El repositorio debe ser diseñado y operado de manera responsable desde el punto de vista ambiental, utilizando tecnologías y prácticas que minimicen el consumo de energía y los residuos generados.
- **Cumplimiento de estándares y regulaciones:** El sistema debe cumplir con los estándares y regulaciones aplicables en términos de privacidad de datos, accesibilidad y otras áreas relevantes.

3.3 Diseño

Continuando con la metodología Waterfall, durante esta fase, se toman los requisitos funcionales y no funcionales identificados y se traducen en una representación detallada del sistema que servirá como guía para los desarrolladores durante la implementación. La fase de diseño se centra en cómo se llevarán a cabo las funcionalidades del sistema y cómo se organizarán y estructurarán los componentes del software.

3.3.1 Diseño de la base de datos

- Como ya se ha mencionado anteriormente nuestro repositorio será creado en el servicio de bases de datos SQL en Windows Azure. Ahora veremos la definición de las entidades o tablas y relaciones necesarias para almacenar la información de las plantas medicinales, tales como el nombre en Nahuatl, nombres científicos y comunes, propiedades medicinales, contraindicaciones, usos tradicionales, imágenes y restricciones necesarias para garantizar la integridad y consistencia de los datos.

Identificamos y analizamos las entidades clave y sus características asociadas con el objetivo de estructurar y organizar la información de forma clara y eficaz. A continuación, se enumeran las entidades relevantes para este conjunto específico de datos.

1. Entidad PlantaMedicinal:

- ID (identificador único)
- Nombre científico
- Nombre común
- Nombre en náhuatl
- Descripción
- Evaluación Científica
- Contraindicaciones
- Imagen

Propósito: El propósito de esta entidad es almacenar información sobre las plantas medicinales, incluyendo sus nombres científicos, común y en náhuatl, una descripción y las imágenes asociadas. También se relaciona con la entidad FamiliaBotanica para clasificar cada planta dentro de una familia botánica específica.

2. Entidad UsoMedicinal:

- ID (identificador único)
- Nombre del método de preparación
- PlantaMedicinal_ID (relación con la entidad PlantaMedicinal)
- Descripción del uso medicinal
- Preparación

Propósito: El propósito de esta entidad es almacenar información sobre los diferentes usos medicinales de las plantas registradas en el repositorio. Cada registro de esta entidad está asociado a una planta medicinal específica y contiene detalles sobre cómo se utiliza la planta para tratar ciertas condiciones de salud.

3. Entidad contraindicación:

- ID (identificador único)

- Nombre del tipo de contraindicación
- PlantaMedicinal_ID (relación con la entidad PlantaMedicinal)
- Descripción de la contraindicación

Propósito: La entidad contraindicación tiene como objetivo almacenar información sobre las contraindicaciones o advertencias asociadas a las plantas medicinales. Cada registro en esta entidad está vinculado a una planta medicinal específica y proporciona información sobre situaciones en las que el uso de la planta puede no ser seguro o no recomendado.

4. Entidad administración:

- ID (identificador único)
- Método de administración
- Dosis
- PlantaMedicinalId

Propósito: Esta entidad tiene como propósito almacenar la información de la forma de administración según la preparación de la planta medicinal

5. Entidad: Propiedades Curativas

- ID (identificador único)
- Padecimiento
- Descripción
- PlantaMedicinalId
- Descripción de la contribución (opcional)
- Tipo de contribución (agregar, modificar, eliminar, etc.)

Propósito: El propósito de esta entidad es almacenar la información de las propiedades curativas de las plantas medicinales para establecer una relación con las plantas medicinales según corresponda.

6. Entidad Usuario:

- ID (identificador único)
- Nombre de usuario
- Contraseña (almacenada de forma segura)
- Rol (administrador, editor, usuario regular, etc.)
- Información de contacto (si aplica)

Propósito: La entidad Usuario se encarga de almacenar información sobre los usuarios que acceden y gestionan el repositorio de plantas medicinales. Esto incluye detalles como el nombre de usuario, la contraseña (almacenada de forma segura), el rol del usuario (administrador, usuario regular). Esta entidad es fundamental para administrar el acceso y controlar los permisos de los usuarios en el repositorio.

- Diseño de esquemas y diagramas de la base de datos para representar visualmente la estructura de la información y facilitar su comprensión.

A continuación, en la Figura 3.7 se muestra el esquema de las entidades del repositorio de plantas medicinales y en la Figura 3.8 se muestra el diagrama entidad relación (ER) para el diseño de la base de datos de nuestro repositorio de plantas medicinales.

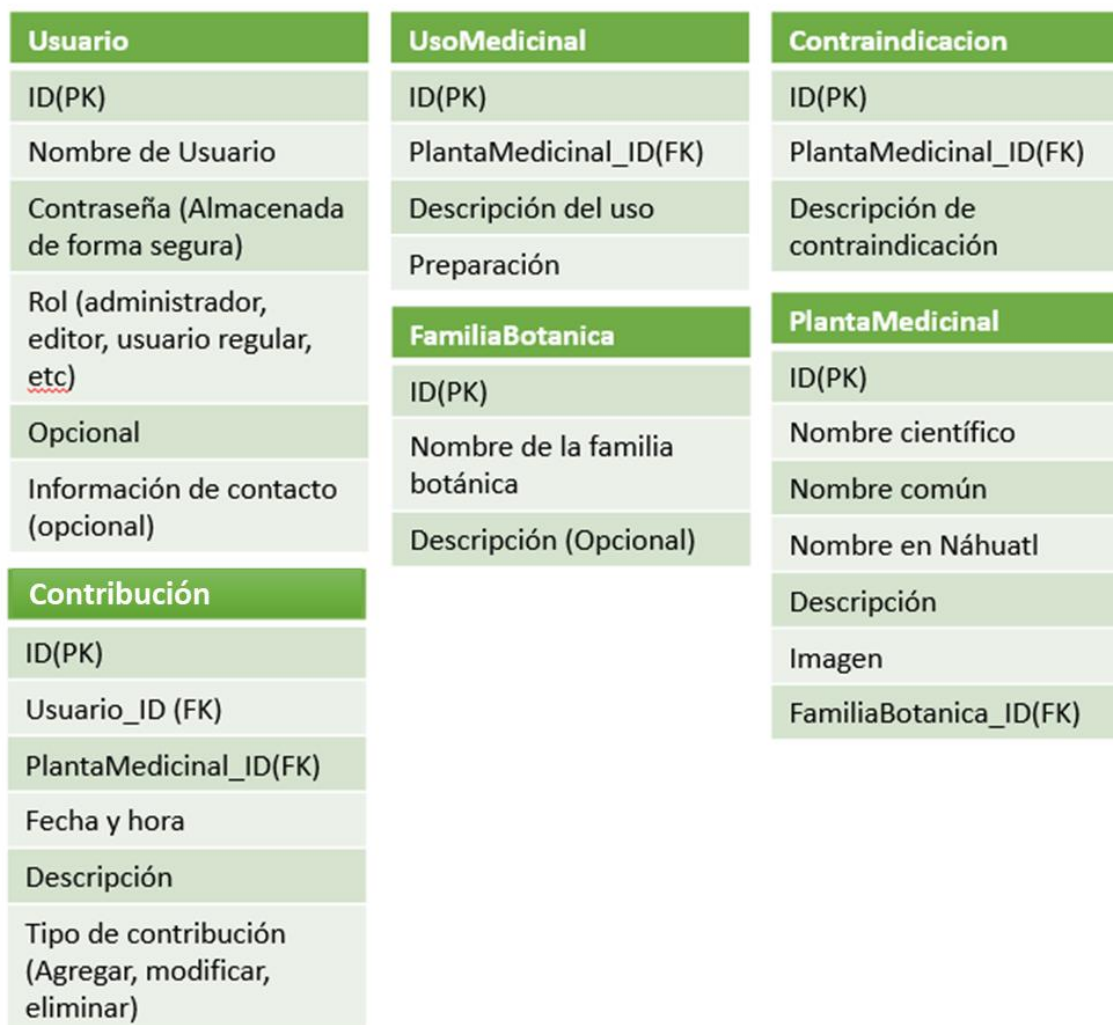


Figura 3.7 Diagrama de entidades del repositorio de plantas medicinales

Fuente: Propia

En el esquema mostrado en la Figura 3.7, las abreviaturas "PK" y "FK" representan "Primary Key" (Clave primaria) y "Foreign Key" (Clave foránea), respectivamente. Las claves primarias identifican de manera única a cada registro en una entidad, mientras que las claves foráneas establecen relaciones entre entidades. Por ejemplo, en la entidad UsoMedicinal, "PlantaMedicinal_ID" es una clave foránea que se relaciona con la clave primaria "ID" en la entidad PlantaMedicinal, estableciendo así una relación entre los usos medicinales y las plantas medicinales a los que están asociados, la identidad contribución nos permitirá llevar un registro de las contribuciones que los usuarios realicen en el repositorio y así asociarlas con las plantas medicinales y los usuarios correspondientes.

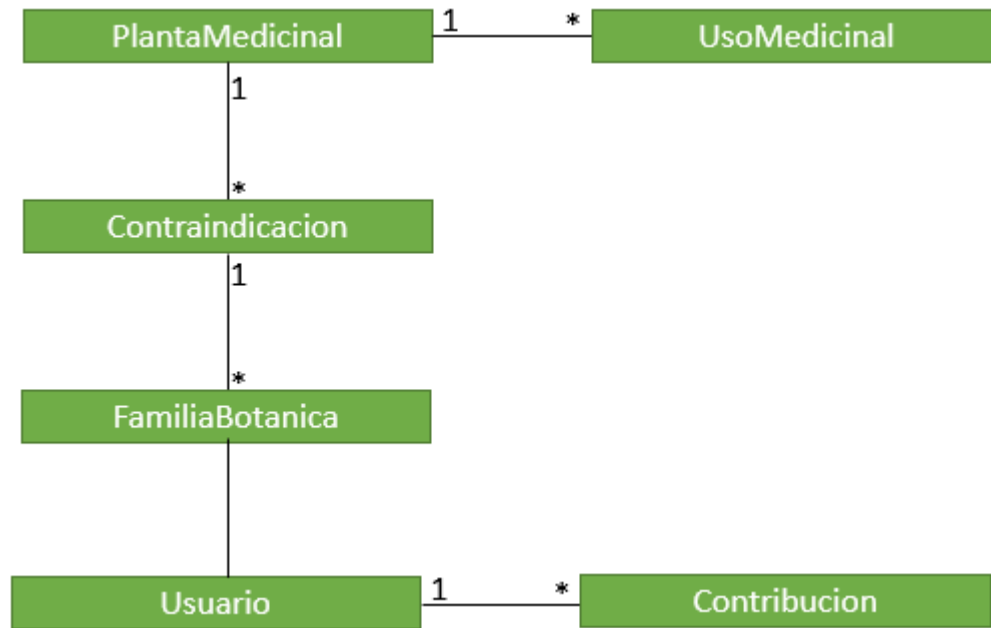


Figura 3.8 Diagrama entidad relación.

Fuente: Propia

En el diagrama de la Figura 3.8:

- Los rectángulos representan las entidades (PlantaMedicinal, UsoMedicinal, Contraindicacion, FamiliaBotanica y Usuario).
- Las líneas entre las entidades representan las relaciones.
- Los números en las relaciones indican la cardinalidad de la relación (1 para "uno" y * para "muchos").

Así, el diagrama muestra las siguientes relaciones:

- Una PlantaMedicinal puede tener muchos UsosMedicinales, y cada UsoMedicinal está asociado a una única PlantaMedicinal.
- Una PlantaMedicinal puede tener muchas Contraindicaciones, y cada Contraindicacion está asociada a una única PlantaMedicinal.
- Una PlantaMedicinal pertenece a una única FamiliaBotanica, y una FamiliaBotanica puede incluir muchas PlantasMedicinales.
- Un Usuario puede tener muchas Contribuciones, y cada Contribucion está asociada a un único Usuario.

- Una PlantaMedicinal puede tener muchas Contribuciones, y cada Contribución está asociada a una única PlantaMedicinal.

3.3.2 Diseño de la arquitectura de la aplicación

Identificación de los componentes clave de la aplicación, como la capa de presentación, la capa de lógica de negocio y la capa de acceso a datos.

En esta etapa se identifican y se definen las capas principales que compondrán la estructura de la aplicación. Estas capas facilitan la organización del código, la separación de responsabilidades y la mantenibilidad de la aplicación.

Las tres capas mencionadas son parte de un patrón arquitectónico común llamado arquitectura de tres capas. A continuación, se detalla cada una de las capas:

1. Capa de presentación:

La capa de presentación es la capa más externa de la aplicación y se encarga de la interacción con el usuario. Su función principal es mostrar la información al usuario y recopilar los datos de entrada que proporcione. Esta capa incluye componentes de la interfaz de usuario (UI), como pantallas, formularios, botones y cuadros de diálogo. También incluye la lógica de control de la interfaz de usuario, como la navegación entre pantallas y la validación de la entrada del usuario. La capa de presentación debe estar separada de la lógica de negocio y el acceso a datos para facilitar cambios en la apariencia de la aplicación sin afectar el funcionamiento interno.

2. Capa lógica de negocio:

La capa lógica de negocio, también conocida como capa de dominio o capa de procesamiento, contiene la lógica de negocio central de la aplicación. Esta capa es responsable de procesar las solicitudes del usuario, aplicar reglas de negocio, realizar cálculos y coordinar las interacciones entre la capa de presentación y la capa de acceso a datos. La lógica de negocio puede incluir la validación de datos, la ejecución de algoritmos, la orquestación de flujos de trabajo y la aplicación de restricciones

comerciales. La capa lógica de negocio también puede incluir objetos de dominio, que son representaciones de las entidades del negocio y sus relaciones.

3. **Capa de acceso a datos:**

La capa de acceso a datos se encarga de la interacción con el sistema de almacenamiento de datos, como una base de datos, un sistema de archivos o una API externa. Esta capa abstrae las operaciones de almacenamiento de datos, como la creación, lectura, actualización y eliminación (CRUD), de las otras capas de la aplicación. La capa de acceso a datos puede incluir repositorios, mapeadores de objetos-relacionales (ORM) y otros componentes que facilitan el acceso y la manipulación de los datos. Al separar la lógica de acceso a datos en una capa independiente, se simplifica el mantenimiento y la evolución del sistema de almacenamiento de datos, y se garantiza que los cambios en esta capa no afecten la lógica de negocio ni la presentación.

En resumen, una arquitectura de tres capas organiza el código de una aplicación en capas de presentación, lógica de negocio y acceso a datos, facilitando la separación de responsabilidades y la mantenibilidad del código.

- Diseño de la estructura de clases y objetos en C# para representar las entidades del dominio y las relaciones entre ellas.

Al crear una estructura de clases y objetos en C# para representar las entidades de un dominio, es crucial definir clases descriptivas para cada entidad e incorporar sus atributos relevantes con tipos de datos adecuados. Además, es importante establecer relaciones significativas entre las clases utilizando propiedades en C#, lo que permite representar de manera efectiva las interacciones dentro del dominio del problema.

A continuación, mostramos cada una de las entidades en clases de C# las cuales representan las entidades del repositorio de plantas medicinales y sus relaciones, siguiendo el modelo de Entity Framework Core. Cada clase incluye las propiedades

correspondientes a los atributos de las entidades y las propiedades de navegación para establecer las relaciones entre las entidades. También se utilizan anotaciones de datos para marcar las claves primarias y las restricciones de validación.

En la Figura 3.9 se muestra la Entidad PlantaMedicinal

```
public class PlantaMedicinal
{
    6 referencias
    public int Id { get; set; }

    [Required(ErrorMessage = "El nombre científico es obligatorio.")]
    [MaxLength(100, ErrorMessage = "El nombre científico no puede exceder los 100 caracteres.")]
    6 referencias
    public string? NombreCientifico { get; set; }

    [Required(ErrorMessage = "El nombre común es obligatorio.")]
    [MaxLength(100, ErrorMessage = "El nombre común no puede exceder los 100 caracteres.")]
    6 referencias
    public string? NombreComun { get; set; }

    [MaxLength(100, ErrorMessage = "El nombre en náhuatl no puede exceder los 100 caracteres.")]
    6 referencias
    public string? NombreNahuatl { get; set; }

    [MaxLength(5000, ErrorMessage = "La descripción no puede exceder los 5000 caracteres.")]
    6 referencias
    public string? Descripcion { get; set; }

    [MaxLength(5000, ErrorMessage = "La evaluación científica no puede exceder los 5000 caracteres.")]
    6 referencias
    public string? EvaluacionCientifica { get; set; }

    [MaxLength(3000, ErrorMessage = "Precauciones de uso no puede exceder los 3000 caracteres.")]
    6 referencias
    public string? Precauciones { get; set; }

    [MaxLength(255, ErrorMessage = "La URL de la imagen no puede exceder los 255 caracteres.")]
    5 referencias
    public string? ImagenUrl { get; set; }

    4 referencias
    public bool IsDeleted { get; set; } = false;

    5 referencias
    public bool Aprobado { get; set; } = false; // Indica si la planta está aprobada

    // Relaciones con otras entidades
    7 referencias
    public ICollection<ContraIndicacion>? ContraIndicaciones { get; set; } = new List<ContraIndicacion>();
    7 referencias
    public ICollection<PropiedadCurativa>? PropiedadesCurativas { get; set; } = new List<PropiedadCurativa>();
    7 referencias
    public ICollection<Preparacion>? Preparaciones { get; set; } = new List<Preparacion>();
    7 referencias
    public ICollection<Administracion>? Administraciones { get; set; } = new List<Administracion>();
}
```

Figura 3.9 Entidad planta medicinal.

Fuente: Propia

En la Figura 3.10 se muestra la Entidad contraindicación

```
using System.ComponentModel.DataAnnotations;

namespace Patli_API.Entidades
{
    10 referencias
    public class ContraIndicacion
    {
        5 referencias
        public int Id { get; set; }

        [Required(ErrorMessage = "El nombre del tipo de contraindicación es obligatorio.")]
        [MaxLength(200, ErrorMessage = "El nombre del tipo no puede exceder los 200 caracteres.")]
        0 referencias
        public string? NombreTipo { get; set; } // Nuevo campo para el nombre del tipo de contraindicación

        [Required(ErrorMessage = "La descripción de la contraindicación es obligatoria.")]
        [MaxLength(3000, ErrorMessage = "La descripción no puede exceder los 3000 caracteres.")]
        1 referencia
        public string? Descripcion { get; set; }

        // Relación con PlantaMedicinal
        [Range(1, int.MaxValue, ErrorMessage = "Debe especificar un identificador válido de Planta Medicinal si existe.")]
        1 referencia
        public int? PlantaMedicinalId { get; set; }

        1 referencia
        public PlantaMedicinal? PlantaMedicinal { get; set; }

        2 referencias
        public bool IsDeleted { get; set; } = false; // Indica si el registro está eliminado lógicamente
    }
}
```

Figura 3.10 Entidad Contraindicaciones.

Fuente: Propia

En la Figura 3.11 se muestra la Entidad Administraciones

```
using System.ComponentModel.DataAnnotations;

namespace Patli_API.Entidades
{
    10 referencias
    public class Administracion
    {
        5 referencias
        public int Id { get; set; }

        [Required]
        [MaxLength(200)]
        1 referencia
        public string? MetodoAdministracion { get; set; }

        [MaxLength(2000)]
        1 referencia
        public string? Dosis { get; set; }

        // Relación con PlantaMedicinal
        1 referencia
        public int? PlantaMedicinalId { get; set; }
        1 referencia
        public PlantaMedicinal? PlantaMedicinal { get; set; }
        2 referencias
        public bool IsDeleted { get; set; } = false; // Indica si el registro está eliminado lógicamente
    }
}
```

Figura 3.11 Entidad Administraciones.

Fuente: Propia

En la Figura 3.12 se muestra la Entidad Usuario

```
using System.ComponentModel.DataAnnotations;
using Patli_API.EnumeracionesAut;

namespace Patli_API.Entidades
{
    9 referencias
    public class Usuario
    {
        3 referencias
        public int Id { get; set; }

        [Required]
        [MaxLength(50)]
        7 referencias
        public string Username { get; set; } = string.Empty;

        [Required]
        6 referencias
        public string PasswordHash { get; set; } = string.Empty;

        [Required]
        5 referencias
        public UserRole Role { get; set; } = UserRole.Usuario; // Rol por defecto

        1 referencia
        public bool IsDeleted { get; set; } = false; // Borrado lógico
    }
}
```

Figura 3.12 Entidad Usuario.

Fuente: Propia

```
using System.ComponentModel.DataAnnotations;

namespace Patli_API.Entidades
{
    10 referencias
    public class PropiedadCurativa
    {
        5 referencias
        public int Id { get; set; }

        [Required(ErrorMessage = "El padecimiento es obligatorio.")]
        [MaxLength(200, ErrorMessage = "El padecimiento no puede exceder los 200 caracteres.")]
        1 referencia
        public string? Padecimiento { get; set; } // Campo para el padecimiento

        [Required(ErrorMessage = "La descripción es obligatoria.")]
        [MaxLength(2000, ErrorMessage = "La descripción no puede exceder los 2000 caracteres.")]
        1 referencia
        public string? Descripcion { get; set; }

        // Relación opcional con PlantaMedicinal
        1 referencia
        public int? PlantaMedicinalId { get; set; }
        1 referencia
        public PlantaMedicinal? PlantaMedicinal { get; set; }

        2 referencias
        public bool IsDeleted { get; set; } = false; // Borrado lógico
    }
}
```

Figura 3.13 Entidad PropiedadesCurativas.

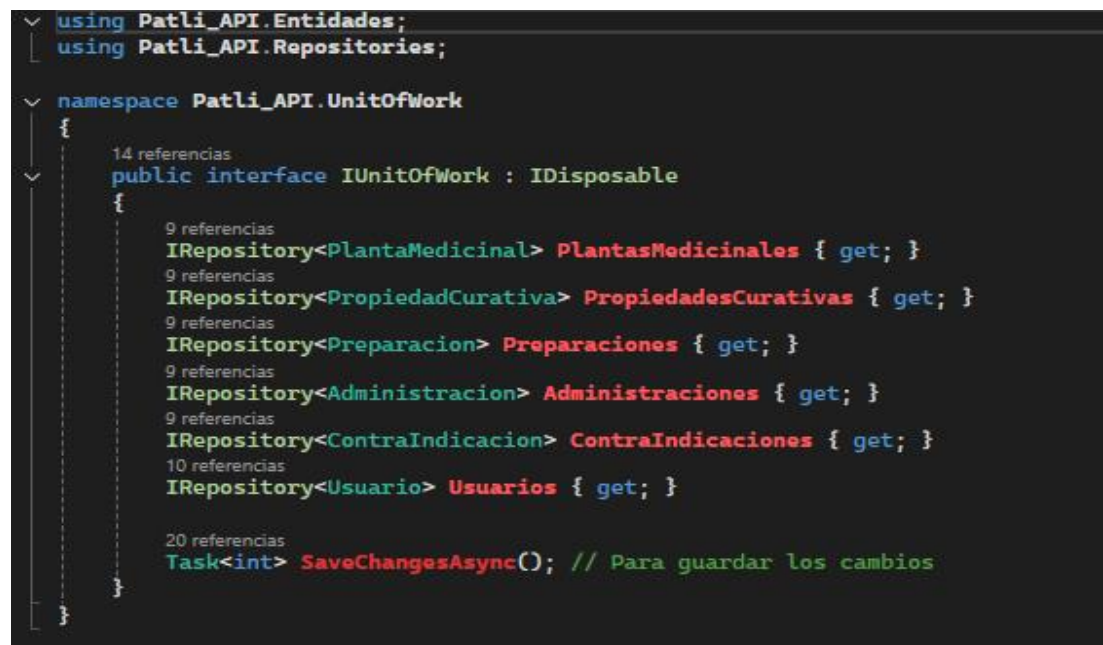
Fuente: Propia

- Definición de las interfaz y servicios necesarios para la interacción entre las capas de la aplicación.

Para facilitar la interacción entre las capas de la aplicación, es fundamental definir interfaz y servicios que se encarguen de manejar la lógica de negocio y la comunicación con la capa de datos. Esto permite separar las responsabilidades y facilitar la extensibilidad y mantenimiento del código.

A continuación, se presentan la interfaz y sus implementaciones de servicio que utilizaremos en la aplicación de repositorio de plantas medicinales:

En la Figura 3.14 se muestra la Interfaz IUnitOfWork



```
using Patli_API.Entidades;
using Patli_API.Repositories;

namespace Patli_API.UnitOfWork
{
    14 referencias
    public interface IUnitOfWork : IDisposable
    {
        9 referencias
        IRepository<PlantaMedicinal> PlantasMedicinales { get; }
        9 referencias
        IRepository<PropiedadCurativa> PropiedadesCurativas { get; }
        9 referencias
        IRepository<Preparacion> Preparaciones { get; }
        9 referencias
        IRepository<Administracion> Administraciones { get; }
        9 referencias
        IRepository<ContraIndicacion> ContraIndicaciones { get; }
        10 referencias
        IRepository<Usuario> Usuarios { get; }

        20 referencias
        Task<int> SaveChangesAsync(); // Para guardar los cambios
    }
}
```

Figura 3.14 interfaz IUnitOfWork

Fuente: Propia

En la Figura 3.15 se muestra la Interfaz IUnitOfWork

```
using Microsoft.EntityFrameworkCore.Query;
using System.Linq.Expressions;

namespace Patli_API.Repositories
{
    13 referencias
    public interface IRepository<T> where T : class
    {
        // Obtener todos los registros (sin filtros ni relaciones)
        6 referencias
        Task<IEnumerable<T>> GetAllAsync();

        // Obtener todos los registros con filtros opcionales y relaciones
        7 referencias
        Task<IEnumerable<T>> GetAllAsync(
            Expression<Func<T, bool>>? filter = null,
            Func<IQueryable<T>, IQueryable<T>>? include = null);

        // Obtener un registro por ID con relaciones opcionales
        19 referencias
        Task<T?> GetByIdAsync(
            int id,
            Func<IQueryable<T>, IQueryable<T>>? include = null);

        // Agregar un nuevo registro
        7 referencias
        Task AddAsync(T entity);

        // Actualizar un registro existente
        6 referencias
        Task UpdateAsync(T entity);

        // Eliminar un registro
        2 referencias
        Task DeleteAsync(T entity);

        2 referencias
        Task<bool> AnyAsync(Expression<Func<T, bool>> predicate); // Definición de AnyAsync

        2 referencias
        Task<T?> FirstOrDefaultAsync(Expression<Func<T, bool>> predicate);
    }
}
```

Figura 3.15 interfaz IRepository

Fuente: Propia

En las Figuras 3.16 y 3.17 se muestran la implementación de los métodos de IRepository en la clase Repository

```
using Microsoft.EntityFrameworkCore;
using Microsoft.EntityFrameworkCore.Query;
using System.Linq.Expressions;

namespace Patli_API.Repositories
{
    7 referencias
    public class Repository<T> : IRepository<T> where T : class
    {
        private readonly ApplicationDbContext _context;
        private readonly DbSet<T> _dbSet;

        6 referencias
        public Repository(ApplicationDbContext context)
        {
            _context = context;
            _dbSet = _context.Set<T>();
        }

        // Obtener todos los registros (sin filtros ni relaciones)
        6 referencias
        public async Task<IEnumerable<T>> GetAllAsync()
        {
            return await _dbSet.ToListAsync();
        }
    }
}
```

Figura 3.16 Implementación de los métodos de IRepository en Repository

Fuente: Propia

```

// Obtener un registro por ID con relaciones opcionales
19 referencias
public async Task<T?> GetByIdAsync(
    int id,
    Func<IQueryable<T>, IQueryable<T>, object>>? include = null)
{
    IQueryable<T> query = _dbSet;

    if (include != null)
    {
        query = include(query);
    }

    // Suponiendo que la clave primaria siempre se llama "Id"
    return await query.FirstOrDefaultAsync(e => EF.Property<int>(e, "Id") == id);
}

// Agregar un nuevo registro
7 referencias
public async Task AddAsync(T entity)
{
    await _dbSet.AddAsync(entity);
}

// Actualizar un registro existente
6 referencias
public async Task UpdateAsync(T entity)
{
    await Task.Run(() => _dbSet.Update(entity));
}

// Eliminar un registro
2 referencias
public async Task DeleteAsync(T entity)
{
    await Task.Run(() => _dbSet.Remove(entity));
}

// Implementar AnyAsync
2 referencias
public async Task<bool> AnyAsync(Expression<Func<T, bool>> predicate)
{
    return await _dbSet.AnyAsync(predicate);
}

2 referencias
public async Task<T?> FirstOrDefaultAsync(Expression<Func<T, bool>> predicate)
{
    return await _dbSet.FirstOrDefaultAsync(predicate);
}

```

Figura 3.17 Continuación de la Figura 3.16

Fuente: Propia

En la Figura 3.18 se muestra la implementación de IUnitOfWork en la clase UnitWork.

```
2 referencias
public class UnitOfWork : IUnitOfWork
{
    private readonly ApplicationDbContext _context;

    9 referencias
    public IRepository<PlantaMedicinal> PlantasMedicinales { get; }
    9 referencias
    public IRepository<PropiedadCurativa> PropiedadesCurativas { get; }
    9 referencias
    public IRepository<Preparacion> Preparaciones { get; }
    9 referencias
    public IRepository<Administracion> Administraciones { get; }
    9 referencias
    public IRepository<ContraIndicacion> ContraIndicaciones { get; }
    10 referencias
    public IRepository<Usuario> Usuarios { get; }

    0 referencias
    public UnitOfWork(ApplicationDbContext context)
    {
        _context = context;

        // Inicialización de repositorios genéricos
        PlantasMedicinales = new Repository<PlantaMedicinal>(_context);
        PropiedadesCurativas = new Repository<PropiedadCurativa>(_context);
        Preparaciones = new Repository<Preparacion>(_context);
        Administraciones = new Repository<Administracion>(_context);
        ContraIndicaciones = new Repository<ContraIndicacion>(_context);
        Usuarios = new Repository<Usuario>(context);
    }

    20 referencias
    public async Task<int> SaveChangesAsync()
    {
        return await _context.SaveChangesAsync();
    }

    0 referencias
    public void Dispose()
    {
        _context.Dispose();
    }
}
```

Figura 3.18 Interfaz IUnitOfWork

Fuente: Propia

En la Figura 3.19 se muestra la implementación de los métodos de IUserioService en la clase UsuarioService:

```
public class UsuarioService : IUserioService
{
    private readonly PlantasMedicinalesDbContext _dbContext;

    public UsuarioService(PlantasMedicinalesDbContext dbContext)
    {
        _dbContext = dbContext;
    }

    public async Task<IEnumerable<Usuario>> GetAllUsuariosAsync()
    {
        return await _dbContext.Usuarios.ToListAsync();
    }

    public async Task<Usuario> GetUsuarioByIdAsync(int id)
    {
        return await _dbContext.Usuarios.FindAsync(id);
    }

    public async Task<Usuario> AddUsuarioAsync(Usuario usuario)
    {
        _dbContext.Usuarios.Add(usuario);
        await _dbContext.SaveChangesAsync();
        return usuario;
    }

    public async Task<Usuario> UpdateUsuarioAsync(Usuario usuario)
    {
        _dbContext.Usuarios.Update(usuario);
        await _dbContext.SaveChangesAsync();
        return usuario;
    }

    public async Task<bool> DeleteUsuarioAsync(int id)
    {
        var usuario = await _dbContext.Usuarios.FindAsync(id);
        if (usuario == null)
        {
            return false;
        }

        _dbContext.Usuarios.Remove(usuario);
        await _dbContext.SaveChangesAsync();
        return true;
    }
}
```

Figura 3.19 Métodos de IUserioService en la clase UsuarioService

Fuente: Propia

En la Figura 3.20 se muestra la Interfaz IContraindicacionService

```
public interface IContraindicacionService
{
    Task<IEnumerable<Contraindicacion>> GetAllContraindicacionesAsync();
    Task<Contraindicacion> GetContraindicacionByIdAsync(int id);
    Task<Contraindicacion> AddContraindicacionAsync(Contraindicacion contraindicacion);
    Task<Contraindicacion> UpdateContraindicacionAsync(Contraindicacion contraindicacion);
    Task<bool> DeleteContraindicacionAsync(int id);
}
```

Figura 3.20 Interfaz IContraindicacionService

En la Figura 3.21 se muestra la implementación de los métodos de IContraindicacionService en la clase ContraindicacionService:

```
public class ContraindicacionService : IContraindicacionService
{
    private readonly PlantasMedicinalesDbContext _dbContext;

    public ContraindicacionService(PlantasMedicinalesDbContext dbContext)
    {
        _dbContext = dbContext;
    }

    public async Task<IEnumerable<Contraindicacion>> GetAllContraindicacionesAsync()
    {
        return await _dbContext.Contraindicaciones.ToListAsync();
    }

    public async Task<Contraindicacion> GetContraindicacionByIdAsync(int id)
    {
        return await _dbContext.Contraindicaciones.FindAsync(id);
    }

    public async Task<Contraindicacion> AddContraindicacionAsync(Contraindicacion contraindicacion)
    {
        _dbContext.Contraindicaciones.Add(contraindicacion);
        await _dbContext.SaveChangesAsync();
        return contraindicacion;
    }

    public async Task<Contraindicacion> UpdateContraindicacionAsync(Contraindicacion contraindicacion)
    {
        _dbContext.Contraindicaciones.Update(contraindicacion);
        await _dbContext.SaveChangesAsync();
        return contraindicacion;
    }

    public async Task<bool> DeleteContraindicacionAsync(int id)
    {
        var contraindicacion = await _dbContext.Contraindicaciones.FindAsync(id);
        if (contraindicacion == null)
        {
            return false;
        }
        _dbContext.Contraindicaciones.Remove(contraindicacion);
        await _dbContext.SaveChangesAsync();
        return true;
    }
}
```

Figura 3.21 Implementación de los métodos de IContraindicacionService en la clase ContraindicacionService

Fuente: Propia

En la Figura 3.22 se muestra la Interfaz IFamiliaBotanicaService

```
public interface IFamiliaBotanicaService
{
    Task<IEnumerable<FamiliaBotanica>> GetAllFamiliasBotanicasAsync();
    Task<FamiliaBotanica> GetFamiliaBotanicaByIdAsync(int id);
    Task<FamiliaBotanica> AddFamiliaBotanicaAsync(FamiliaBotanica familiaBotanica);
    Task<FamiliaBotanica> UpdateFamiliaBotanicaAsync(FamiliaBotanica familiaBotanica);
    Task<bool> DeleteFamiliaBotanicaAsync(int id);
}
```

Figura 3.22 Interfaz IFamiliaBotanicaService

Fuente: Propia

En la Figura 3.23 se muestra la implementación de los métodos de IFamiliaBotanicaService en la clase FamiliaBotanicaService

```
public class FamiliaBotanicaService : IFamiliaBotanicaService
{
    private readonly PlantasMedicinalesDbContext _dbContext;

    public FamiliaBotanicaService(PlantasMedicinalesDbContext dbContext)
    {
        _dbContext = dbContext;
    }

    public async Task<IEnumerable<FamiliaBotanica>> GetAllFamiliasBotanicasAsync()
    {
        return await _dbContext.FamiliasBotanicas.ToListAsync();
    }

    public async Task<FamiliaBotanica> GetFamiliaBotanicaByIdAsync(int id)
    {
        return await _dbContext.FamiliasBotanicas.FindAsync(id);
    }

    public async Task<FamiliaBotanica> AddFamiliaBotanicaAsync(FamiliaBotanica familiaBotanica)
    {
        _dbContext.FamiliasBotanicas.Add(familiaBotanica);
        await _dbContext.SaveChangesAsync();
        return familiaBotanica;
    }

    public async Task<FamiliaBotanica> UpdateFamiliaBotanicaAsync(FamiliaBotanica familiaBotanica)
    {
        _dbContext.FamiliasBotanicas.Update(familiaBotanica);
        await _dbContext.SaveChangesAsync();
        return familiaBotanica;
    }

    public async Task<bool> DeleteFamiliaBotanicaAsync(int id)
    {
        var familiaBotanica = await _dbContext.FamiliasBotanicas.FindAsync(id);
        if (familiaBotanica == null)
        {
            return false;
        }

        _dbContext.FamiliasBotanicas.Remove(familiaBotanica);
        await _dbContext.SaveChangesAsync();
        return true;
    }
}
```

Figura 3.23 Implementación de los métodos de IFamiliaBotanicaService en la clase FamiliaBotanicaService

Fuente: Propia

En la Figura 3.24 se muestra la Interfaz IUs medicinalService

```
public interface IUs medicinalService
{
    Task<IEnumerable<Us medicinal>> GetAllUsosMedicinalesAsync();
    Task<Us medicinal> GetUs medicinalByIdAsync(int id);
    Task<Us medicinal> AddUs medicinalAsync(Us medicinal usoMedicinal);
    Task<Us medicinal> UpdateUs medicinalAsync(Us medicinal usoMedicinal);
    Task<bool> DeleteUs medicinalAsync(int id);
}
```

Figura 3.24 Interfaz IUs medicinalService service

Fuente: Propia

En la Figura 3.25 se muestra la implementación de los métodos IUs medicinalService en la clase Us medicinalService.

```
public class Us medicinalService : IUs medicinalService
{
    private readonly PlantasMedicinalesDbContext _dbContext;

    public Us medicinalService(PlantasMedicinalesDbContext dbContext)
    {
        _dbContext = dbContext;
    }

    public async Task<IEnumerable<Us medicinal>> GetAllUsosMedicinalesAsync()
    {
        return await _dbContext.UsosMedicinales.ToListAsync();
    }

    public async Task<Us medicinal> GetUs medicinalByIdAsync(int id)
    {
        return await _dbContext.UsosMedicinales.FindAsync(id);
    }

    public async Task<Us medicinal> AddUs medicinalAsync(Us medicinal usoMedicinal)
    {
        _dbContext.UsosMedicinales.Add(usoMedicinal);
        await _dbContext.SaveChangesAsync();
        return usoMedicinal;
    }

    public async Task<Us medicinal> UpdateUs medicinalAsync(Us medicinal usoMedicinal)
    {
        _dbContext.UsosMedicinales.Update(usoMedicinal);
        await _dbContext.SaveChangesAsync();
        return usoMedicinal;
    }

    public async Task<bool> DeleteUs medicinalAsync(int id)
    {
        var usoMedicinal = await _dbContext.UsosMedicinales.FindAsync(id);
        if (usoMedicinal == null)
        {
            return false;
        }
        _dbContext.UsosMedicinales.Remove(usoMedicinal);
        await _dbContext.SaveChangesAsync();
        return true;
    }
}
```

Figura 3.25 Implementación de los métodos IUs medicinalService en la clase Us medicinalService.

Fuente: Propia

En la Figura 3.26 se muestra la interfaz IContribucionService

```
public interface IContribucionService
{
    Task<IEnumerable<Contribucion>> GetAllContribucionesAsync();
    Task<Contribucion> GetContribucionByIdAsync(int id);
    Task<Contribucion> AddContribucionAsync(Contribucion contribucion);
    Task<Contribucion> UpdateContribucionAsync(Contribucion contribucion);
    Task<bool> DeleteContribucionAsync(int id);
}
```

Figura 3.26 Interfaz IContribucionService

Fuente: Propia

En la Figura 3.27 se muestra la implementación de los métodos IContribucionService en la clase ContribucionService

```
public class ContribucionService : IContribucionService
{
    private readonly PlantasMedicinalesDbContext _dbContext;

    public ContribucionService(PlantasMedicinalesDbContext dbContext)
    {
        _dbContext = dbContext;
    }

    public async Task<IEnumerable<Contribucion>> GetAllContribucionesAsync()
    {
        return await _dbContext.Contribuciones.Include(c => c.Usuario).ToListAsync();
    }

    public async Task<Contribucion> GetContribucionByIdAsync(int id)
    {
        return await _dbContext.Contribuciones.Include(c => c.Usuario).FirstOrDefaultAsync(c => c.ID == id);
    }

    public async Task<Contribucion> AddContribucionAsync(Contribucion contribucion)
    {
        _dbContext.Contribuciones.Add(contribucion);
        await _dbContext.SaveChangesAsync();
        return contribucion;
    }

    public async Task<Contribucion> UpdateContribucionAsync(Contribucion contribucion)
    {
        _dbContext.Contribuciones.Update(contribucion);
        await _dbContext.SaveChangesAsync();
        return contribucion;
    }

    public async Task<bool> DeleteContribucionAsync(int id)
    {
        var contribucion = await _dbContext.Contribuciones.FindAsync(id);
        if (contribucion == null)
        {
            return false;
        }

        _dbContext.Contribuciones.Remove(contribucion);
        await _dbContext.SaveChangesAsync();
        return true;
    }
}
```

Figura 3.27 Implementación de los métodos IContribucionService en la clase ContribucionService.

Fuente: Propia

3.3.3 Diseño de la interfaz de usuario

La aplicación de plantas medicinales ofrece una experiencia de usuario completa e interactiva. La pantalla de inicio proporciona una introducción a la aplicación, resaltando su propósito y ofreciendo enlaces rápidos a secciones clave. Estas secciones permiten a los usuarios explorar el repositorio de plantas medicinales, familias botánicas, contraindicaciones y usos medicinales, proporcionando listados detallados, información específica y la posibilidad de crear o editar registros.

Para fomentar la participación de la comunidad y mejorar la calidad de la información en el repositorio, la aplicación incluye una sección de contribuciones de usuarios, donde se pueden visualizar las aportaciones realizadas y gestionarlas mediante un formulario de creación/edición.

La aplicación también cuenta con una pantalla de inicio de sesión/registro que permite a los usuarios acceder a funcionalidades adicionales y personalizar su experiencia. Una vez registrados, los usuarios pueden ver y gestionar su perfil, donde se muestra información detallada sobre su actividad en la plataforma, como las contribuciones realizadas al repositorio de plantas medicinales.

La estructura y navegación de la aplicación se diseñan para facilitar el acceso a la información y potenciar la colaboración entre los usuarios, creando una herramienta completa y accesible para la consulta y gestión de información sobre plantas medicinales.

3.3.4 Diseño de los elementos gráficos

La aplicación de plantas medicinales presenta una interfaz amigable e intuitiva que combina aspectos estéticos y funcionales. Hemos seleccionado una paleta de colores armoniosa en tonos verdes, reflejando la temática y proporcionando una experiencia visual agradable y acorde con la naturaleza.

Hemos creado un logotipo distintivo y representativo que fortalece la identidad de la aplicación, destacando su enfoque en el mundo botánico. El logotipo presenta la palabra

"Patli" en tono café, con una hoja verde recostada sobre la letra "A" y una representación de una pequeña planta en lugar de la letra "I". Todo esto se encuentra sobre una línea semi curva con tonalidad verde, aportando un toque dinámico y natural al diseño.

La tipografía legible y atractiva que hemos elegido mejora la legibilidad del contenido y es coherente en todo el diseño. Los componentes de la interfaz de usuario, como botones y cuadros de texto, mantienen un estilo consistente, facilitando la navegación y el uso del repositorio.

Hemos diseñado un sistema de navegación claro y comprensible, permitiendo a los usuarios acceder fácilmente a las secciones clave de la aplicación. Las pantallas y flujos de usuario están organizados de manera lógica, centrándose en la facilidad de uso y comprensión. Además, hemos incorporado ventanas emergentes con información detallada de cada planta medicinal, las cuales se muestran al hacer clic sobre ellas, facilitando el acceso a la información sin abandonar la pantalla principal.

La accesibilidad ha sido una prioridad en el diseño, garantizando que la aplicación sea utilizable por personas con diversas habilidades y necesidades. Esto incluye el uso de etiquetas alt (Etiqueta que leen en alto los lectores de pantalla, como forma de ayuda a las personas con discapacidad visual para que naveguen en la web) en imágenes, contraste adecuado entre colores y compatibilidad con el uso del teclado.

La apariencia visual de la aplicación ha sido cuidadosamente diseñada con el objetivo de proporcionar una interfaz amigable e intuitiva que facilite el acceso y uso del repositorio de plantas medicinales. Este enfoque se centra en asegurar que los usuarios puedan interactuar fácilmente con la aplicación, encontrando la información que necesitan de manera rápida y eficiente. La combinación de elementos gráficos atractivos y una estructura de navegación bien organizada contribuye a una experiencia de usuario agradable y funcional.

3.3.5 Diseño de las funcionalidades

El repositorio de plantas medicinales brinda una experiencia completa al usuario al permitirles buscar y filtrar plantas medicinales utilizando criterios como el nombre común, nombre científico, familia botánica, propiedades curativas y contraindicaciones, lo que facilita encontrar plantas específicas y descubrir otras con características similares. Al seleccionar una planta, los usuarios pueden acceder a información detallada, incluidas sus propiedades, usos y descripciones botánicas, presentadas de manera clara y organizada. Además, el repositorio permite a los usuarios con permisos adecuados agregar nuevas plantas, contribuyendo a su crecimiento y actualización, así como editar y eliminar información existente para mantener la precisión y relevancia del contenido. Por último, se ha implementado un sistema de gestión de usuarios que administra roles, permisos y accesos a las funciones del repositorio, permitiendo a los administradores crear, modificar y eliminar cuentas de usuario, y asignar roles específicos que determinan las funcionalidades disponibles para cada usuario.

Para implementar la lógica de negocio en el repositorio de plantas medicinales, se diseñarán algoritmos y métodos para las siguientes funcionalidades: 1) búsqueda y filtrado de plantas medicinales basado en diferentes criterios, 2) visualización de detalles de las plantas medicinales de manera organizada y comprensible, 3) carga de nuevas plantas con validación de datos, 4) edición y eliminación de información existente con validación de cambios, y 5) gestión de usuarios, roles y permisos. Estos algoritmos y métodos garantizarán una experiencia de usuario eficiente y enriquecedora en el intercambio de información sobre plantas medicinales.

El diseño e implementación de estos algoritmos y métodos en la lógica de negocio de la aplicación garantizarán que las funcionalidades clave del repositorio de plantas medicinales funcionen de manera eficiente y efectiva, proporcionando una experiencia de usuario enriquecedora y promoviendo el intercambio de información y conocimientos sobre plantas medicinales.

3.3.6 Integración de las tecnologías

Para garantizar una correcta integración de la base de datos SQL en Windows Azure, Entity Framework, Visual Studio, C# y ASP.NET Core en el desarrollo de la aplicación del repositorio de plantas medicinales, se deben seguir los siguientes pasos en la planificación:

Diseño y creación de la base de datos en Windows Azure: Comenzar por diseñar el esquema de la base de datos que incluya las entidades, atributos y relaciones necesarias para almacenar la información de las plantas medicinales. Una vez diseñada, crear la base de datos en el servicio SQL de Windows Azure, lo que permitirá el acceso y la gestión de datos en la nube.

Configuración de Entity Framework: Instalar y configurar Entity Framework Core en el proyecto de Visual Studio. Esto incluirá la adición de los paquetes NuGet necesarios, así como la configuración de la cadena de conexión para apuntar a la base de datos SQL en Windows Azure. Esto facilitará la comunicación entre la aplicación y la base de datos utilizando un enfoque de programación orientado a objetos.

Creación de clases y DbContext: Definir las clases de C# correspondientes a las entidades de la base de datos, así como las relaciones entre ellas. Además, crear una clase DataContext que herede de DbContext, incluyendo las propiedades DbSet para cada entidad. Esto permitirá utilizar Entity Framework para realizar operaciones de CRUD (Create, Read, Update, Delete) en la base de datos.

Desarrollo de la lógica de negocio: Implementar los algoritmos y métodos necesarios en C# para realizar las funcionalidades clave de la aplicación, como búsqueda y filtrado, visualización de detalles, carga de nuevas plantas, edición y eliminación de información existente y gestión de usuarios. Utilizar Entity Framework para interactuar con la base de datos en estas operaciones.

Configuración de ASP.NET Core: Crear un proyecto de aplicación web en Visual Studio utilizando ASP.NET Core y configurarlo para utilizar C# como lenguaje de programación.

Asegurarse de instalar los paquetes NuGet necesarios y configurar las dependencias del proyecto.

Desarrollo de controladores y vistas: Utilizar el patrón de diseño MVC (Modelo-Vista-Controlador) en ASP.NET Core para desarrollar los controladores y vistas que gestionarán las interacciones entre la interfaz de usuario y la lógica de negocio. Implementar las acciones en los controladores que utilicen los métodos de la lógica de negocio y devuelvan las vistas correspondientes.

Integración con la interfaz de usuario: Desarrollar las vistas en ASP.NET Core utilizando Razor Pages, HTML, CSS y JavaScript para crear una interfaz de usuario atractiva e interactiva. Integrar la lógica de negocio desarrollada en C# con la interfaz de usuario, garantizando que las funcionalidades estén correctamente conectadas y funcionen según lo esperado.

Pruebas y ajustes: Realizar pruebas exhaustivas de la aplicación para asegurar que todas las funcionalidades funcionen correctamente y que la integración entre la base de datos, Entity Framework, Visual Studio, C# y ASP.NET Core sea exitosa. Identificar y corregir cualquier problema o incompatibilidad que surja durante las pruebas.

Al seguir estos pasos, se garantizará una correcta integración de la base de datos SQL en Windows Azure, Entity Framework, Visual Studio, C# y ASP.NET

3.3.7 Estrategia de pruebas

El plan de pruebas para el repositorio de plantas medicinales es fundamental para asegurar la calidad y el correcto funcionamiento de la aplicación y la base de datos. Se realizan pruebas unitarias desarrolladas en C#, para evaluar componentes individuales, y pruebas de integración para examinar cómo interactúan estos componentes dentro de la aplicación. Además, las pruebas de aceptación verifican que la aplicación cumpla con los requisitos funcionales y no funcionales establecidos.

La automatización de pruebas es un aspecto importante que permite agilizar el proceso y reducir el tiempo necesario para ejecutar pruebas repetitivas. Es crucial planificar la ejecución de las pruebas durante todo el ciclo de desarrollo, estableciendo un calendario que incluya pruebas continuas y de regresión antes de cada lanzamiento o actualización.

La documentación de resultados proporciona información sobre los casos de prueba exitosos y fallidos, errores encontrados y soluciones aplicadas. Analizar los resultados de las pruebas permite identificar áreas de mejora en la aplicación y en el proceso de pruebas en sí, lo que contribuye a alcanzar un nivel aceptable de calidad y funcionalidad del repositorio de plantas medicinales.

Para evaluar la calidad y eficacia de un repositorio de plantas medicinales, se deben considerar criterios y métricas que aborden funcionalidad, usabilidad, eficiencia, fiabilidad y escalabilidad. La funcionalidad se refiere al cumplimiento de los requisitos funcionales, mientras que la usabilidad mide la facilidad e intuición de uso. La eficiencia evalúa el rendimiento, y la fiabilidad verifica el correcto funcionamiento en diferentes condiciones. Por último, la escalabilidad analiza la capacidad de adaptarse a cambios y crecimiento. Estos criterios permitirán identificar áreas de mejora y asegurar que la aplicación satisfaga las necesidades de los usuarios.

Al finalizar esta etapa de diseño, se contará con una planificación detallada de cómo se llevará a cabo el proyecto, lo que permitirá avanzar a la etapa de implementación con una base sólida y una visión clara de los objetivos y expectativas.

3.4 Implementación

Siguiendo la metodología Waterfall, la fase de implementación es esencial en el proceso de desarrollo de software. En esta etapa, el diseño previamente establecido se transforma en un programa funcional mediante la creación de la base de datos y la escritura del código necesario para cada una de las capas definidas en la fase de diseño.

3.4.1 Creación del grupo de recursos en Windows Azure

Un Grupo de Recursos es una manera de organizar y administrar recursos relacionados en Microsoft Azure. Para crear un Grupo de Recursos, se deben seguir estos pasos:

- a. Inicia sesión en tu cuenta de Microsoft Azure en <https://portal.azure.com/>
- b. En el panel de navegación de la izquierda, selecciona "Grupos de recursos" y luego haz clic en "+Agregar".
- c. Elige la suscripción y proporciona un nombre único para tu Grupo de Recursos. Selecciona la región donde se ubicarán los recursos y haz clic en "Revisar + Crear".
- d. Una vez revisados los detalles, haz clic en "Crear" para crear el Grupo de Recursos.

En la Figura 3.28 se muestra el esquema de cómo crear un grupo de recursos.

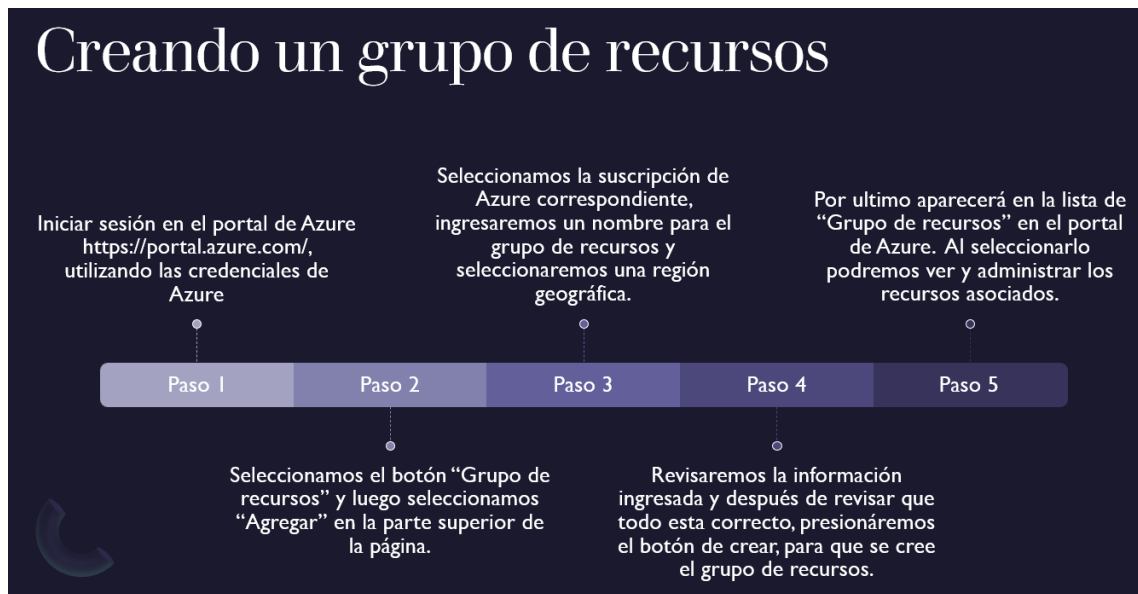


Figura 3.28 Crear un grupo de recursos

Fuente: Elaboración Propia

3.4.2 Creación del servidor de base de datos

Ahora crearemos el servidor de base de datos utilizando el grupo de recursos creado anteriormente. Para crear el servidor de base de datos se deben de seguir los siguientes pasos:

- a. En el panel de navegación, selecciona "Crear un recurso" y busca "Azure SQL".
- b. Selecciona "Azure SQL" y haz clic en "Crear".
- c. En la pestaña "Base de datos única", haz clic en "Crear".
- d. Rellena los detalles del servidor, como el nombre del servidor SQL, la suscripción, el Grupo de Recursos creado anteriormente, la ubicación, el nombre de usuario y la contraseña del administrador.

f. Revisa los detalles y haz clic en "Crear" para crear el servidor de base de datos.

En la Figura 3.29 se muestra el esquema de cómo crear un servidor de base de datos.

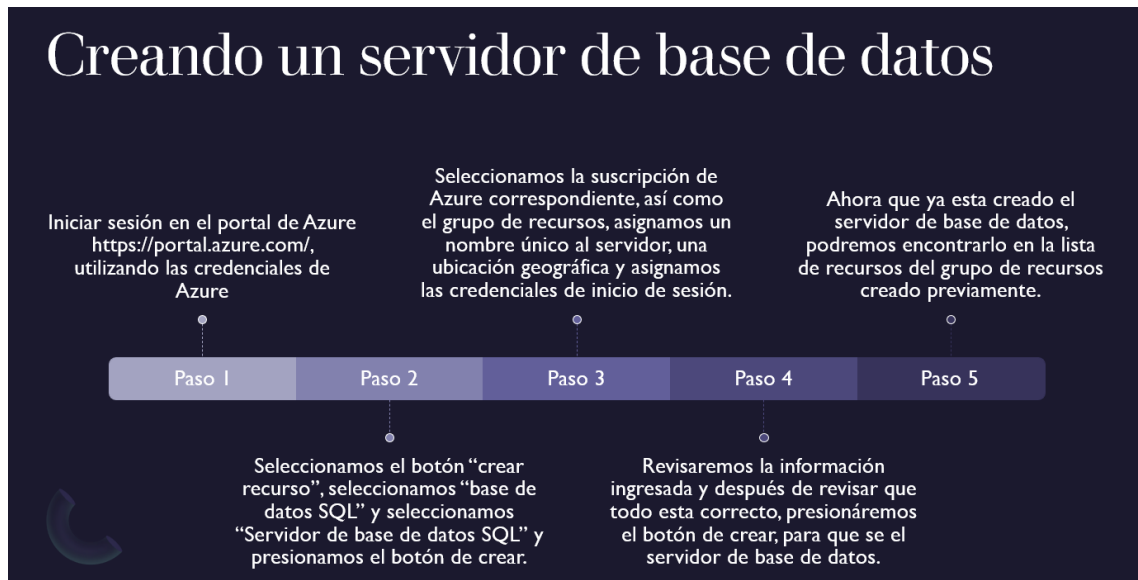


Figura 3.29 Creando un servidor de base de datos

Fuente: Elaboración Propia

3.4.3 Creación de la base de datos

En esta etapa, nos enfocaremos en crear la estructura de la base de datos, que estará lista para conectarse con nuestra aplicación y ser accedida mediante Entity Framework desde nuestro entorno de desarrollo utilizando el lenguaje de programación C#. Esta estructura permitirá almacenar y administrar la información relacionada con plantas medicinales y sus propiedades de manera eficiente y segura. Para hacer esto se deben de seguir estos pasos:

- En el panel de navegación, selecciona "Crear un recurso" y busca "base de datos SQL".
- Selecciona "base de datos SQL" y haz clic en "Crear".
- Selecciona la suscripción de Azure correspondiente, así como el grupo de recursos.
- Rellena los detalles de la base de datos, como el nombre de la base de datos, la suscripción, el Grupo de Recursos, el nombre del servidor SQL creado anteriormente, la ubicación,

- e. Configura el tamaño de almacenamiento y rendimiento según tus necesidades y haz clic en "Revisar + Crear".
- f. Revisa los detalles y haz clic en "Crear" para crear el servidor de base de datos.

En la Figura 3.3 se muestra el esquema de cómo crear un servidor de base de datos.

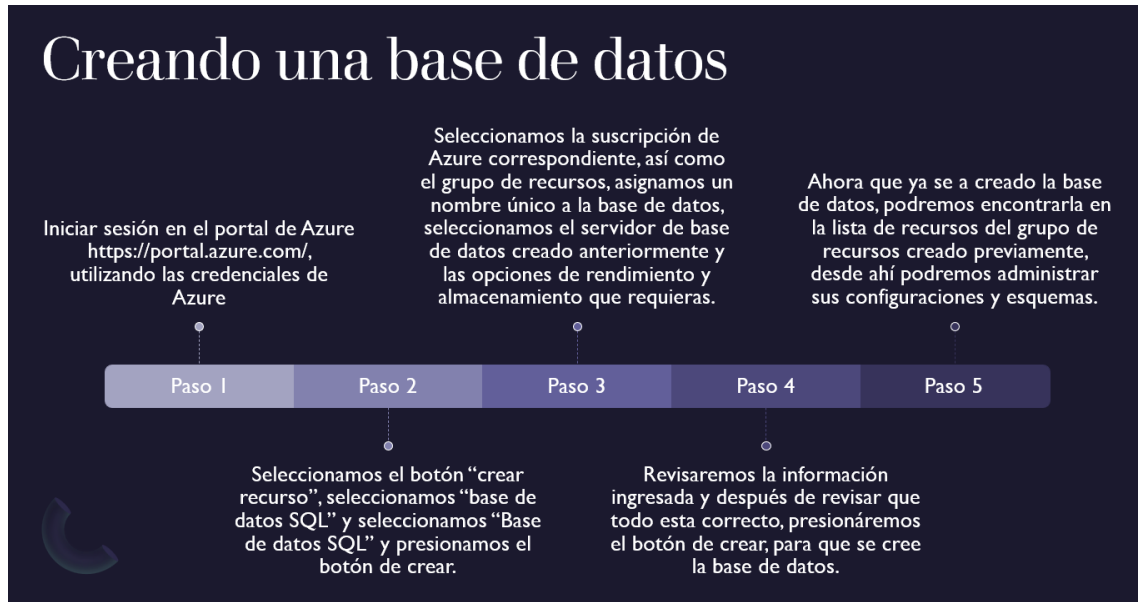


Figura 3.30 Creando una base de datos

Fuente: Elaboración Propia

3.4.4 Desarrollo del código

El desarrollo del sistema fue escrito en C# utilizando el NET framework que tiene una arquitectura en capas, lo que permite un mantenimiento y desarrollo sencillos.

La arquitectura del sistema estaba compuesta esencialmente por tres capas:

- Acceso a Datos
- Lógica de Negocio
- Presentación

Esta separación hace que la implementación sea mucho más limpia y clara.

3.4.4.1 Capa de acceso a datos

Usamos Entity Framework Core como ORM (Object-Relational Mapper) para las consultas a la base de datos. Los modelos de la base de datos se definieron utilizando las clases que representan las entidades del sistema que ya hemos visto previamente, las cuales fueron transformadas en tablas a través de migraciones.

Se utilizó el patrón “Repository” o “Repositorio” el cual actúa como una capa intermedia entre la capa de lógica de negocio y la capa de datos, este patrón usa una interfaz genérica con los métodos comunes para hacer tareas CRUD a cada una de las entidades, de esta forma se encapsula la lógica de acceso a datos.

También se utilizó el patrón “Unit of Work Pattern” o patrón “Unidad de Trabajo”, este patrón se encarga de coordinar las tareas de los repositorios en una única transacción, es decir que permite que varias operaciones sobre las entidades se realicen de manera coordinada y se realicen a la vez.

Utilizando estos patrones podemos gestionar las operaciones de base de datos de manera centralizada y evitar reescribir código si se agregan nuevas entidades.

3.4.4.2 Lógica de negocio y servicios

En esta capa se crea la funcionalidad relacionada con la gestión de usuarios, control de acceso, manejo de entidades y validaciones. En esta capa también se implementó la autenticación basada en **tokens JWT o JSON Web Token**, asegurando que solo usuarios autorizados y con el rol correspondiente puedan acceder a funciones administrativas.

Se desarrolló un API REST con controladores específicos para cada entidad. Esta API expone los métodos necesarios para realizar operaciones CRUD.

Además, se utilizó **AutoMapper** para facilitar la conversión entre entidades y objetos de transferencia de datos (DTOs), lo que permitió mantener separados las entidades de la base de datos de los datos enviados al frontend.

3.4.4.3 Interfaz de usuario

La interfaz de usuario se desarrolló utilizando Blazor WebAssembly, que permite la creación de aplicaciones web rápidas e interactivas usando C#. Desde la interfaz se consume la API que proporciona los datos y esta aplicación los consume a través del componente HttpClient.

Se diseñó una interfaz con una UI amigable e intuitiva que incluye formularios de gestión, autenticación por roles y visualización amigable de la información. Se utilizó BlazorStrap para el diseño visual, aprovechando los estilos CSS de Bootstrap, y se incorporó un sistema de autenticación que guarda el token en el navegador mediante LocalStorage, manteniendo la sesión activa mientras sea válida.

3.4.4.4 Validaciones y Pruebas

Se realizaron validaciones tanto en el lado del cliente como del lado del servidor realizando depuración en el código y cambiando la lógica donde fuera necesario. Para verificar que el sistema esté funcionando según lo esperado, se llevaron a cabo pruebas funcionales con Postman y Swagger y se realizaron verificaciones manuales en el frontend.

Durante el desarrollo, se siguió un enfoque de depuración paso a paso, registrando y corrigiendo errores y comportamientos no esperados antes de proceder a agregar nuevas funcionalidades.

3.5 Consideraciones éticas y responsabilidad social

3.5.1 Respeto al conocimiento tradicional indígena

El repositorio PATLI implementa un marco ético fundamental que reconoce y honra el conocimiento ancestral de las comunidades indígenas de Huauchinango, Puebla. Se estableció un protocolo de **consentimiento informado previo** con las personas poseedoras del conocimiento tradicional y portadoras del conocimiento etnobotánico, asegurando que su sabiduría milenaria sea documentada con respeto y atribución apropiada. Cada planta medicinal incluida en el sistema preserva su nombre en náhuatl junto con las prácticas tradicionales de preparación, reconociendo explícitamente la propiedad intelectual colectiva de las comunidades originarias. El sistema implementa una validación obligatoria del "Origen del Conocimiento" que documenta si la información proviene de fuentes

tradicionales y verídicas, evitando así la apropiación cultural indebida, la falsa información y garantizando la trazabilidad del saber ancestral.

3.5.2 Sistema de validación y advertencias de seguridad

Para garantizar el uso seguro y responsable de la información etnobotánica, el repositorio implementa un **sistema multicapa de validación médica**. Cada planta medicinal pasa por un proceso de revisión donde se contrastan los usos tradicionales con evidencia científica disponible, claramente diferenciando entre "Uso Tradicional", "Evidencia Científica Preliminar" y "Validación Clínica". El sistema incluye advertencias pertinentes sobre contraindicaciones, interacciones medicamentosas, y poblaciones vulnerables (embarazadas, niños, adultos mayores). Además, se implementó una cláusula de exención de responsabilidad legal obligatoria que aparece al acceder a cualquier información de cada una de las plantas medicinales, enfatizando que el repositorio tiene fines educativos y culturales, y no sustituye la consulta médica profesional.

Capítulo IV. Análisis de resultados y discusión

Para llevar a cabo el diseño de la aplicación web se consideró un logotipo que hiciera alusión a la temática sobre plantas medicinales (en náhuatl se conoce como: Tlazol Patli ó Xihuitlpatli). En cuanto a la imagen del logotipo, se eligieron elementos relacionados con la lengua Nahuatl, y los colores característicos de la naturaleza, como se muestra en la Figura 4.1.



Figura 4.1 Logotipo de la aplicación web “Patli”
Fuente: Elaboración propia

4.1 Pantalla principal

Al acceder al repositorio en <https://patli.info> e iniciar la aplicación web, la pantalla principal presenta un diseño limpio y atractivo, con una paleta de verdes acorde con el tema de las plantas medicinales. Esta página de inicio resulta agradable y clara para el usuario, como se muestra en la Figura 4.2.

La interfaz de inicio de PATLI. En la parte superior aparece una barra verde con el logotipo y el menú de navegación (“Plantas”, “Propiedades”, “Entrevistas”, “Acerca de”), además de los botones Registrarse e Iniciar sesión. En el panel izquierdo de la sección principal se muestran el título PATLI, el subtítulo con la ubicación “Región Náhuatl de Huauchinango, Puebla” y un recuadro explicativo del objetivo del repositorio. Debajo se ven indicadores con el número de plantas documentadas, propiedades curativas y remedios tradicionales, junto al botón Explorar Catálogo. A la derecha hay un carrusel titulado Plantas Destacadas que despliega distintas plantas medicinales del repositorio; cada imagen presenta el nombre común, nombre en Nahuatl y el nombre científico sobre una fotografía de la planta.

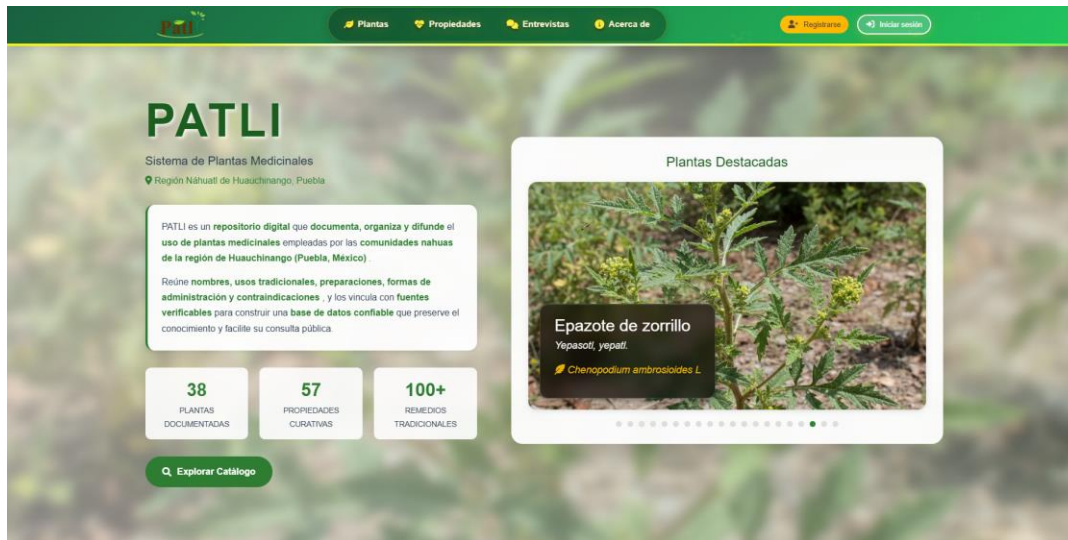


Figura 4.2 Pantalla principal

Fuente: Elaboración propia.

4.2 Menú de navegación

En la parte superior podemos ver la barra del menú en un color verde degradado, sobre la misma barra a la izquierda podemos ver el logotipo de Patli, este detalle se destaca en la barra del menú. También podemos observar las opciones del menú para navegar por la página, así como dos botones para registrarse o iniciar sesión. Lo anterior se muestra en la Figura 4.3.



Figura 4.3 Menú de navegación

Fuente: Elaboración propia.

La aplicación web nos muestra una galería de imágenes en donde cada planta medicinal aparece dentro de un círculo de tal forma que se vea visualmente atractivo, en cada una se muestra el nombre de la planta, así como también su nombre en náhuatl tal y como se muestra en la Figura 4.4.



Figura 4.4 Nombre de la planta en español, náhuatl y científico

Fuente: Elaboración propia.

Esta barra reúne las herramientas para buscar, cambiar vista y ordenar el catálogo:

- Búsqueda en tiempo real: el campo “Buscar por nombre común, científico o náhuatl...” filtra los resultados conforme se escribe.
- Al vaciar el campo, el filtro se desactiva y se muestran todas las plantas.
- Vistas disponibles: tres modos de presentación conmutables mediante los íconos:
 1. Cuadrícula (mosaico compacto),
 2. Tarjetas (fichas con más detalle),
 3. Lista (filas ordenadas).

Cabe hacer mención de que la vista activa queda resaltada.

- Ordenar por: menú desplegable con tres criterios:
 1. Nombre (alfabético),
 2. Nombre náhuatl,
 3. Nombre científico.

El ordenamiento se aplica al conjunto actual (con o sin filtro) y puede combinarse con cualquier vista. Esta barra la podemos ver en la Figura 4.5

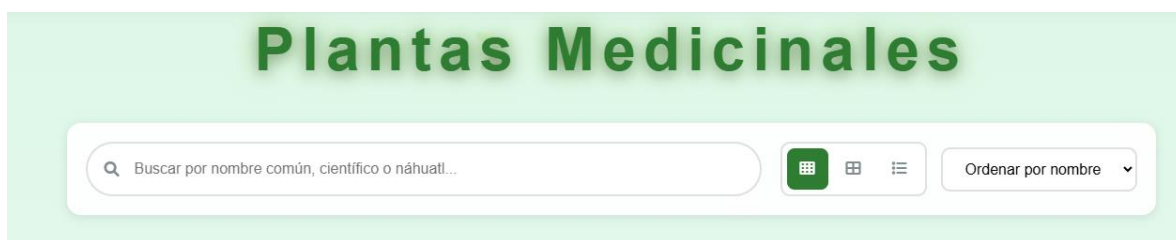


Figura 4.5 Barra de búsqueda y cambio de vista

Fuente: Elaboración propia.

Patli también muestra una tabla de referencia rápida de las plantas medicinales, permite explorar cada propiedad curativa y muestra sus plantas asociadas como se muestra en la Figura 4.6

Búsqueda por

Propiedades Curativas

Encuentra plantas medicinales según el padecimiento o propiedad curativa que necesites

Q

Buscar propiedad curativa o padecimiento...

Mostrando 46 propiedades con plantas asociadas

Ordenar por nombre

PROPIEDAD CURATIVA	DESCRIPCIÓN	PLANTAS RECOMENDADAS	TOTAL	ACCIONES
Acné / barros	Disminuye granitos e inflamación local.	Limon Naranja Bugambilia	3	Ocultar
Limon Citrus limon Lemon Naranja Citrus sinensis Naranjaxocotl Bugambilia Bougainvillea kuamekaxochitl				
Agruras / reflujo	Calma acidez y ardor (antiácido suave).	Bugambilia	1	Ver todas
Asma / bronquitis (apoyo)	Ayuda a relajar la vía aérea y respirar mejor.	Durazno Epazote de zorrillo Bugambilia	3	Ver todas

Figura 4.6 Tabla de referencia rápida de las plantas medicinales
Fuente: Elaboración propia.

La tabla muestra las siguientes columnas: Propiedad curativa, que indica el nombre del padecimiento o beneficio; descripción, con una breve explicación del efecto; plantas recomendadas, que muestra chips o tarjetas con las especies vinculadas (nombre común, científico y etiqueta náhuatl); total, un contador en una insignia con el número de plantas asociadas; y acciones, con el botón para ver todas las plantas de la fila u ocultar/plegar el detalle.

Al dar clic sobre alguna de las imágenes el sistema abrirá una página en donde se mostrará una imagen de la planta medicinal, con su nombre común, su nombre en náhuatl y su nombre científico. Así como se muestra en la Figura 4.6.

82

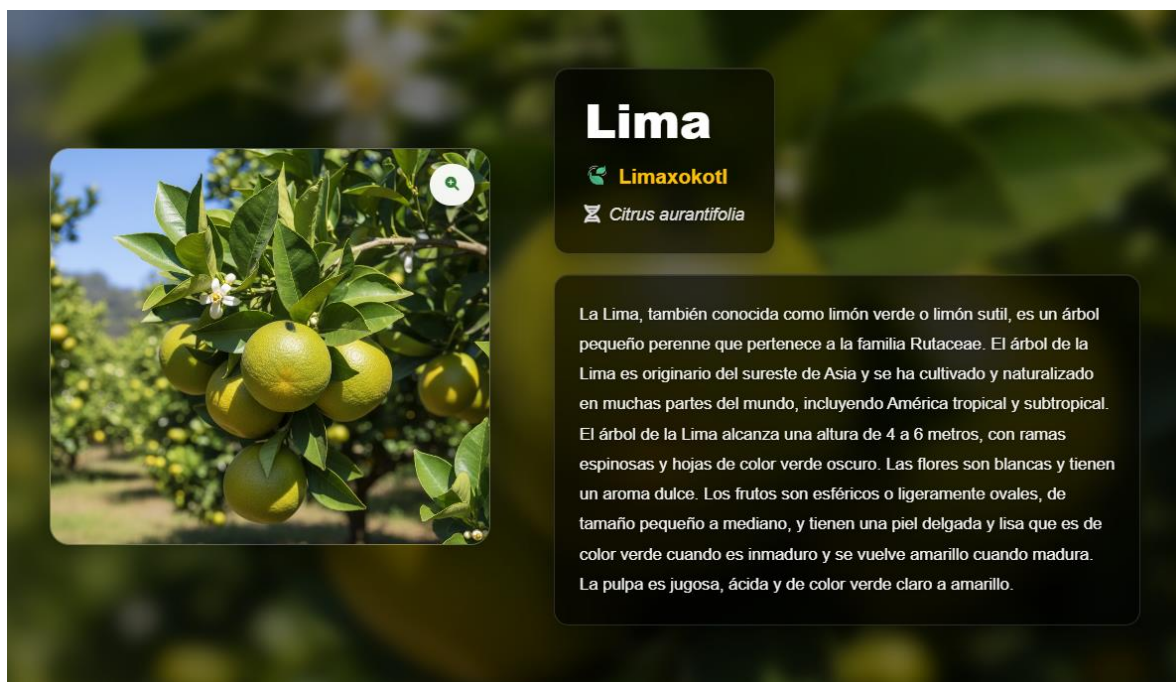


Figura 4.7 Descripción de la planta medicinal

Fuente: Elaboración propia.

En la parte inferior de esta sección se muestra la evaluación científica y precauciones importantes por cada una de las plantas. Como se puede observar en la Figura 4.8.

Evaluación Científica

La evidencia científica sobre la lima sugiere beneficios potenciales en varias áreas: compuestos bioactivos como los flavonoides podrían favorecer la salud digestiva, incluida la prevención de úlceras y la mejora de la digestión; en salud cardiovascular, nutrientes como la vitamina C, flavonoides y fibra se asocian con reducción de colesterol y presión arterial; el alto contenido de ácido cítrico del jugo podría ayudar a prevenir ciertos cálculos renales; además, sus antioxidantes muestran efectos protectores frente al daño por radicales libres y posibles propiedades antiinflamatorias, y estudios de laboratorio describen actividad antimicrobiana frente a bacterias y hongos. Estos hallazgos son prometedores, pero dependen del tipo de preparación, dosis y contexto clínico, por lo que deben interpretarse con cautela.

Precauciones Importantes

Las contraindicaciones de la lima incluyen posibles interacciones con fármacos (p. ej., para colesterol e hipertensión), por lo que se recomienda consultar al médico si se toman medicamentos; riesgo de reacciones alérgicas en personas sensibles a los cítricos; empeoramiento de acidez, reflujo y úlcera por su acidez, por lo que conviene evitarla o limitarla en esos casos; precaución en antecedentes de cálculos renales, ya que aunque el ácido cítrico puede prevenir algunos tipos, podría no ser adecuado para otros; y riesgo de fitofotodermatitis por psoralenos cuando el jugo o aceite entran en contacto con la piel expuesta al sol. Ante cualquier duda, es aconsejable la valoración de un profesional de la salud.

Figura 4.8 Indicaciones importantes

Fuente: Elaboración propia.

En la parte inferior de esta sección podremos ver una barra con cuatro botones en donde veremos las opciones siguientes:

- Propiedades curativas -> beneficios / propiedades
- Preparación -> cómo se prepara
- Administración -> Cómo se usa (vía/dosis)
- Contraindicaciones -> advertencias y riesgo de consumo

Cada botón muestra su sección y un número que indica el número de elementos mostrados en cada sección, como se muestra en la Figura 4.9.

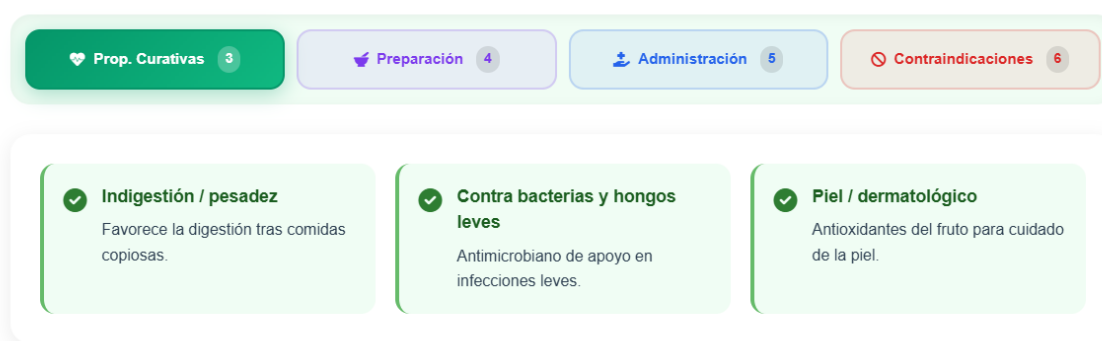


Figura 4.9 Secciones de la planta medicinal

Fuente: Elaboración propia

En la parte inferior encontraremos 3 botones los cuales se usan para volver al inicio de la página, para regresar al catálogo o para descargar un archivo en formato PDF con toda la información de la planta. Esta barra de botones la podemos ver en la Figura 4.10



Figura 4.10 Botones de navegación y generación de PDF

Fuente: Elaboración propia

En la parte inferior de la página principal, debajo de la tabla de referencia rápida encontraremos la sección de entrevistas, “Las voces de la tradición” en donde podremos ver

los videos de las entrevistas de las personas que compartieron conocimiento para hacer posible este proyecto de plantas medicinales de la región Nahuatl de Huauchinango, Puebla.



Figura 4.11 Entrevistas
Fuente: Elaboración propia

Posterior a la sección de entrevistas encontraremos la última sección de la página en donde podremos ver un Aviso importante de carácter legal de seguridad. Este recuadro, resaltado visualmente, enfatiza que la información sobre plantas medicinales proporcionada por el sistema PATLI tiene únicamente fines educativos y de preservación cultural. El propósito principal es advertir explícitamente que la información proporcionada **no sustituye la consulta médica profesional**. En esta misma sección se presentan las instituciones colaboradoras como son: el Tecnológico Nacional de México, el Instituto Tecnológico Superior de Huauchinango y la SECIHTI. Inmediatamente debajo de esta sección, se detalla el origen formal del repositorio con la leyenda “Proyecto de investigación desarrollado como parte del programa de la Maestría en Tecnologías de la Información.” En esta sección también encontraremos los vínculos para que se muestre la información de acerca del proyecto, los términos de uso y la política de privacidad, así como dos botones que permitirán

al usuario realizar el contacto con los creadores de repositorio Patli y una sugerencia a colaborar aportando alguna planta medicinal al repositorio. En la Figura 4.12 se observa la sección de pie de página del repositorio.

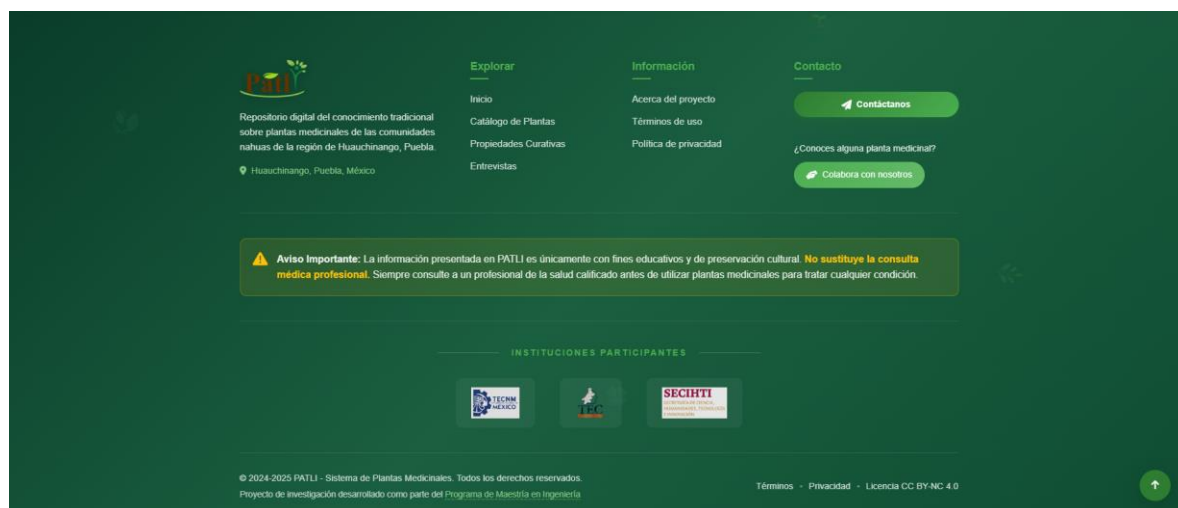


Figura 4.12 Pie de página del repositorio

Fuente: Elaboración propia

4.3 Registro en el repositorio

En la parte superior derecha de la página en el menú principal se muestran los botones Registrarse e Iniciar sesión.

Al presionar el botón “Registrarse” se desplegará una ventana flotante centrada en la pantalla, diseñada para la creación de una nueva cuenta de usuario. Esta interfaz permite al usuario ingresar sus datos para poder obtener un usuario válido para ingresar al sistema.

Esta ventana solicita se ingresen los datos del usuario por medio de cuadros de texto: Nombre de usuario, Nombre completo, correo electrónico Teléfono, contraseña y confirmar contraseña, cada uno de estos campos proporciona una leyenda o placeholder descriptivo para cada uno de los cuadros de texto para facilitar la entrada de datos al usuario, el sistema verifica en tiempo real que el nombre de usuario y contraseña no estén ya registrados en el sistema, si este es el caso, se le notificará al usuario.

Esto lo podemos observar en la Figura 4.13.



The image shows a user registration modal with a light green background and a dark green border. At the top center is the 'Patl' logo, which consists of the word 'Patl' in a brown serif font with a green plant sprout above the 'l'. To the right of the logo is a close button (X). Below the logo is the title 'Registro de Usuario' in a bold, dark green sans-serif font. The form contains several input fields, each with a green icon on the left: a person icon for 'Nombre de usuario', a photo icon for 'Nombre Completo', an envelope icon for 'Correo electrónico', a phone icon for 'Teléfono', a padlock icon for 'Contraseña', and a shield icon for 'Confirmar Contraseña'. The email field includes a blue informational message: 'Se enviará un correo de verificación a esta dirección'. At the bottom, there are two buttons: a red 'Cancelar' button with a white X icon and a green 'Registrar' button with a white checkmark icon. A light blue informational box with a shield icon is positioned above the bottom buttons.

Registro de Usuario

Nombre de usuario:

Ingresar tu nombre de usuario

Nombre Completo:

Ej. Juan Pérez

Correo electrónico: *

usuario@ejemplo.com

Se enviará un correo de verificación a esta dirección

Teléfono:

Ej. 555-123-4567

Contraseña:

Mínimo 6 caracteres

Confirmar Contraseña:

Repite tu contraseña

Importante: Después de registrarte, deberás verificar tu cuenta a través del correo electrónico.

✕ Cancelar

✓ Registrar

Figura 4.13 Modal para realizar el registro

Fuente: Elaboración propia

Al presionar el botón “Registrar” se enviará un correo electrónico de verificación que el usuario debe de aprobar y posteriormente podrá iniciar sesión y colaborar aportando al repositorio.

4.4 Pantalla Iniciar sesión

Al presionar el botón “Iniciar sesión”, en la página principal, se muestra una ventana flotante centrada, la cual muestra los cuadros de texto para ingresar el usuario y la contraseña, los cuales cuentan con un “Placeholder” para indicar cual corresponde al usuario y cual a la contraseña, esta ventana cuenta también con dos botones de acción para cancelar y cerrar la ventana o para validar los datos de iniciar sesión como un usuario autenticado, la pantalla de inicio de sesión se muestra en la Figura 4.14.

Cabe hacer mención que esta ventana cuenta con las validaciones adecuadas para verificar que los datos sean correctos y realizar un inicio de sesión exitoso y seguro.

The image shows a login modal window with a light green background and a dark green border. At the top center is the Patl logo, which consists of the word "Patl" in a brown serif font with a green plant icon to its right. Below the logo is the title "Iniciar Sesión" in a bold, dark green sans-serif font. There are two input fields: the first is labeled "Nombre de usuario:" and contains the placeholder text "Ingresa tu nombre de usuario" with a person icon; the second is labeled "Contraseña:" and contains the placeholder text "Ingresa tu contraseña" with a lock icon. To the right of the password field is a link that says "¿Olvidaste tu contraseña?". At the bottom are two buttons: a red "Cancelar" button with a white 'X' icon and a green "Iniciar sesión" button with a white checkmark icon. A close button (X) is located in the top right corner of the modal.

Figura 4.14 Modal para inicial sesión

Fuente: Elaboración propia

Si el usuario olvida su contraseña, solo debe de presionar el link en donde dice ¿olvidaste tu contraseña? Y el sistema enviará un correo de verificación para que el usuario sea capaz de recuperar su contraseña como se muestra en la Figura 4.15



Figura 4.15 Modal para recuperación de contraseña
Fuente: Elaboración propia

4.4 Administración de plantas medicinales

En la Figura 4.16 se muestra la interfaz de usuario del módulo de Administración de Plantas Medicinales. Esta pantalla permite al usuario con rol de administrador o editor realizar las operaciones CRUD sobre los registros de plantas medicinales, cabe aclarar que únicamente el usuario con el rol de administrador puede aprobar solicitudes de publicación, que veremos más adelante.

El diseño muestra una estructura visualmente clara y ordenada, mostrando botones sobre las plantas pendientes de aprobar, un botón para cambiar la vista de las plantas y el botón para

agregar una nueva planta medicinal, bajo de esta sección tenemos 4 tarjetas de información para saber cuántas plantas tenemos aprobadas, cuantas pendientes por aprobar, cuantas se han eliminado y el total de plantas registradas en el sistema, aprobadas y no aprobadas.

En la parte inferior podremos ver una tabla bien distribuida que muestra las características básicas de las plantas medicinales registradas, cada planta al final muestra 3 botones de acción para poder ver, editar y eliminar según sea el caso.

Los botones de acción le permiten al usuario realizar las siguientes acciones:

Nueva planta: Permite registrar una nueva planta medicinal en el sistema, incluyendo su nombre común, nombre científico, nombre en náhuatl, propiedades, contraindicaciones, preparación, administración y fotografía.

Editar: Abre el panel de edición donde se pueden modificar los datos de una planta previamente registrada.

Aprobar Solicitudes pendientes: Este botón se muestra únicamente la planta está pendiente de aprobación, la mejor forma de ver las solicitudes pendientes es utilizando el filtro de “estados” y eligiendo la opción “Solo pendientes” así solo se mostrará el listado de solicitudes de plantas enviadas por otros usuarios, permitiendo su revisión y posterior aprobación.

Eliminar: Dirige a una sección donde se pueden gestionar los registros inactivos o marcados para eliminación (borrado lógico), con la posibilidad de restaurarlos o eliminarlos definitivamente.

La interfaz con fondo degradado en tonos verde y el diseño de las tarjetas con bordes redondeados aportan una interfaz amigable e intuitiva, respetando la temática del diseño de las plantas medicinales. Cada acción está claramente identificada, lo que facilita la navegación y reduce la curva de aprendizaje para nuevos usuarios.

#	Imagen	Nombre Común	Nombre Nahuatl	Nombre Científico	Estado	Aprobación	Acciones
1		Aguacate	Ahuactli	Persea americana	Activa	✓ Aprobada	
2		Ajenjo	Iztauhyaitl	Artemisa absinthium	Activa	✓ Aprobada	
3		Ajo	Kosnakatl	Allium sativum	Activa	✓ Aprobada	
4		Árnica	Akawtomitl	Árnica montana	Activa	✓ Aprobada	

Figura 4.16 Administración de plantas medicinales

Fuente: Elaboración propia

4.5 Opción nueva planta

La Figura 4.17 muestra en una ventana emergente el formulario para agregar una planta medicinal al sistema. Desde esta interfaz se permite capturar toda la información necesaria para registrar una nueva planta medicinal en la base de datos.

El formulario contiene 5 pestañas principales que son: Información general, Propiedades, Preparación, Administración y contraindicaciones.

En la pestaña Información General veremos los campos

Nombre Común: Este campo nos permite registrar el nombre con el que la planta es conocida popularmente (ej. Árnica).

Nombre Científico: En este campo de texto podremos ingresar el nombre botánico de la planta (por ejemplo, Árnica montana).

Nombre en Nahuatl: En este campo podemos introducir el nombre tradicional en lengua náhuatl, promoviendo así la preservación cultural (ej. Akawtomitl).

Descripción: En esta área de texto podemos detallar la planta, sus características y usos generales.

Evaluación Científica: Este espacio está dedicado a escribir el respaldo académico o científico que valide el uso medicinal de la planta.

Imagen de la Planta: Este campo proporciona un botón que al presionarlo muestra una ventana donde podemos seleccionar la imagen representativa de la planta, permitiendo así ilustrar y realizar de una forma simple la identificación de esta.

En las pestañas de edición se muestran los catálogos maestros para completar la ficha de la planta: en Propiedades curativas se seleccionan los beneficios aplicables; en Preparación se eligen las formas de elaboración pertinentes (p. ej., infusión, decocción, tintura); en Administración se indican las vías, cuando corresponda, la dosis; y en Contraindicaciones se marcan las advertencias generales que apliquen. El usuario puede escoger múltiples entradas por pestaña y guardar los cambios en una sola vista.

En la parte inferior, se incluyen dos botones:

Cancelar: Este botón cierra el formulario sin guardar cambios.

Guardar: Este botón envía los datos al servidor y almacena los datos de la planta en el sistema.

La interfaz tiene un diseño en un color claro y amigable, utilizando la misma paleta de colores en verde que refuerza la identidad visual relacionada con la naturaleza y la temática del proyecto y la medicina tradicional. Además, el formulario valida que los campos requeridos estén completos antes de permitir su envío, garantizando integridad en los registros.

Nueva Planta Medicinal

Información General **Propiedades** Preparación Administración Precauciones

Propiedades Curativas

Buscar por padecimiento o descripción...

- ☐ **Acné / barros:** Disminuye granitos e inflamación local.
- ☐ **Agruras / reflujo:** Calma acidez y ardor (antiácido suave).
- ☐ **Alergias / estornudos:** Disminuye comezón, lagrimeo y estornudos estacionales.
- ☐ **Asma / bronquitis (apoyo):** Ayuda a relajar la vía aérea y respirar mejor.
- ☐ **Azúcar alta / prediabetes:** Ayuda a controlar niveles de glucosa (coadyuvante).

Cancelar Guardar

Figura 4.17 Agregar plantas medicinales

Fuente: Elaboración propia

4.6 Opción Editar

La Figura 4.18 muestra en una ventana emergente el formulario para editar una planta medicinal previamente registrada en el sistema. Desde esta interfaz se permite modificar toda la información existente registrada de la planta medicinal en la base de datos.

Este formulario es visualmente idéntico al formulario de agregar planta medicinal con los mismos campos, con la diferencia de que los campos se cargan con la información de la planta previamente almacenada, permitiendo realizar la modificación de forma rápida y segura.

En la parte inferior, se incluyen dos botones:

Cancelar: Este botón cierra el formulario sin guardar cambios.

Guardar: Este botón envía los cambios al servidor y actualiza los datos de la planta en la base de datos del sistema.

En cuanto a la interfaz se presenta la misma experiencia al usuario consistente con el resto del sistema y de esta forma se facilita la administración precisa de la información registrada en el repositorio.

Editar Planta Medicinal

Información General | Propiedades | Preparación | Administración | Precauciones

Nombre Común *
Aguacate ✓

Nombre Nahuatl *
Ahuactl ✓

Nombre Científico *
Persea americana ✓

Imagen
Elegir archivo | No se eligió ningún archivo

Descripción *
El aguacate es un árbol perenne nativo de México y América Central, que puede crecer hasta 20 metros de altura en condiciones ideales, aunque en cultivos comerciales raramente supera los 10 metros por cuestiones prácticas de recolección (Salazar-García et al., 2015). Las hojas son de color verde oscuro, brillantes y de forma ovalada. El tronco del árbol es bastante robusto y puede alcanzar diámetros de hasta 80 cm en árboles maduros. (Ortiz, 2015).

Evaluación Científica *
La evidencia científica sugiere que el aguacate (Persea americana) es una fuente rica en nutrientes con múltiples beneficios potenciales para la salud: en salud cardiovascular, se ha observado que una dieta rica en aguacates puede reducir el LDL ("colesterol malo") y aumentar el HDL ("colesterol bueno") (Wang et al., 2015); en digestión, su alto contenido de fibra favorece el tránsito intestinal y ayuda a prevenir el estreñimiento (Debes & Devesard, 2012) para la salud cardiovascular, como la hipertensión y la aterosclerosis, se han demostrado beneficios.

✕ Cancelar | Guardar

Figura 4.18 Editar plantas medicinales

Fuente: Elaboración propia

4.7 Opción Eliminar

La Figura 4.19 muestra en una ventana emergente el formulario para confirmar la eliminación de una planta medicinal previamente registrada en el sistema. Desde esta interfaz se permite eliminar toda la información existente registrada de la planta medicinal en la base de datos.

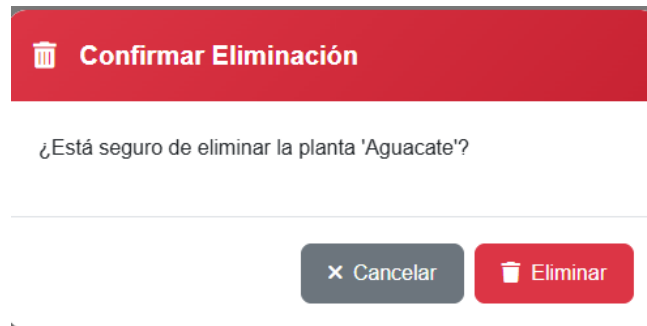


Figura 4.19 Eliminar plantas medicinales
Fuente: *Elaboración propia*

4.8 Opción aprobar solicitudes de plantas medicinales

La Figura 4.20 muestra el filtrado de las plantas registradas pendientes de aprobación esta funcionalidad se muestra únicamente a los usuarios con privilegios administrativos. Desde aquí se permite gestionar las solicitudes enviadas por otros usuarios que han registrado nuevas plantas medicinales, validando su contenido antes de que estas se integren de forma definitiva al repositorio del sistema.

En la parte superior se muestra un mensaje dinámico que indica cuántas solicitudes se encuentran pendientes, reforzando la claridad en la administración de los registros.

Gestión de Plantas Medicinales
Administra el catálogo completo de plantas medicinales

Pendientes 1 Tabla Tarjetas + Nueva Planta

Buscar por nombre común, náhuatl o científico... Solo pendientes Mostrar 10 por página

Filtros activos: Estado pendientes

38 Aprobadas 1 Pendientes 0 Eliminadas 39 Total

Mostrando 1 - 1 de 1 registros

#	Imagen	Nombre Común	Nombre Nahuatl	Nombre Científico	Estado	Aprobación	Acciones
1		Tomate	Izhuatomatl	Solanum lycopersicum	Activa	Pendiente	

Figura 4.20 Aprobación de plantas medicinales
Fuente: *Elaboración propia*

Para realizar la aprobación se debe de presionar el botón “Ver detalle” para leer todas las características de la planta, desde esta ventana podemos ir a editar la planta y también desde ahí podemos realizar la aprobación, como se muestra en la Figura 4.21

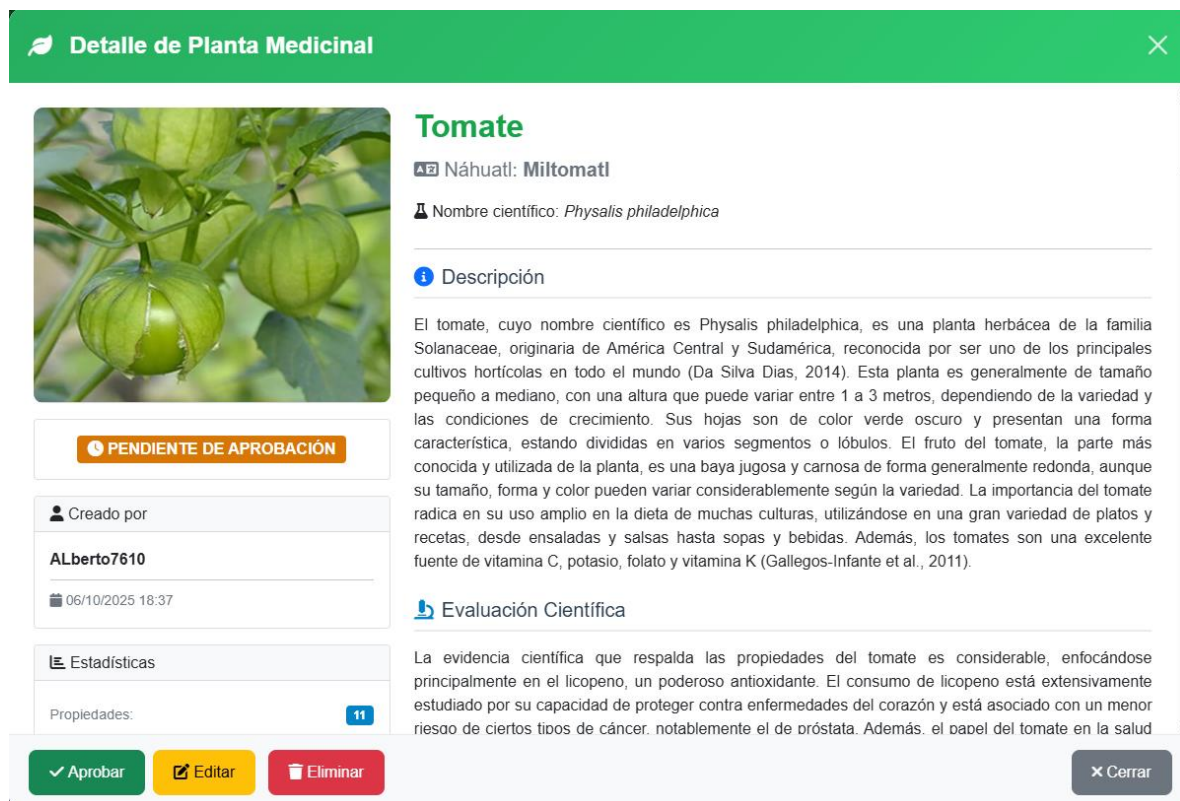


Figura 4.21 Vista detalles

Fuente: Elaboración propia

Al aprobar una nueva planta, la planta aparecerá en el catálogo de plantas medicinales con una etiqueta que dice “nueva”, como se muestra en la Figura 4.22.



Figura 4.22 Vista catalogo planta aprobada

Fuente: Elaboración propia

4.9 Discusión

El repositorio Patli surgió como una necesidad real de recopilar los conocimientos de los Nahuas de la región de Huauchinango ya que se cuenta con tanto conocimiento sobre plantas medicinales que se estaba perdiendo, o peor aún, quedaba disperso entre las comunidades sin una forma accesible de consultarlo. A diferencia de trabajos enfocados principalmente al contexto escolar, como el de Martínez Quiñones (2015), que promueve el aprendizaje sobre plantas medicinales mediante proyectos enfocados al aula estudiantil y mini herbarios físicos, Patli hace uso de las tecnologías de la información, facilitando el acceso, registro, actualización y consulta abierta de este conocimiento ancestral a un público más extenso.

De manera similar, proyectos como el implementado por Palencia Ilda (2023) en Bayunca, Colombia, han mostrado que la creación de huertos escolares y el desarrollo de herramientas tecnológicas (bases de datos y blogs) pueden incentivar en los jóvenes el rescate de las tradiciones, fortalecer la identidad cultural y promover el sentido de pertenencia hacia el conocimiento de las plantas medicinales. Sin embargo, la experiencia de Patli amplía esta visión al utilizar una plataforma digital especializada y enfocada en la región Nahua de Huauchinango, contribuyendo así a la salvaguarda del conocimiento Nahua.

Otros proyectos comunitarios, como el desarrollado por la Universidad San Sebastián en Chile, han demostrado la efectividad de la educación participativa sobre fitoterapia y autocuidado, pero en modalidades presenciales y con un alcance regional. Patli, en cambio, permite la actualización continua de la información, la integración de testimonios de especialistas y la posible validación científica futura, convirtiéndose en una herramienta replicable y adaptable para otras comunidades.

En el ámbito nacional, Guzmán Maldonado y colaboradores (INIFAP, 2017) resaltan la importancia de la medicina tradicional en México y la necesidad de consumir plantas medicinales con responsabilidad, bajo el acompañamiento de un profesional de la salud y a la luz de evidencia científica reciente. Patli retoma esta recomendación, incluyendo advertencias sobre la automedicación y promoviendo siempre la consulta médica antes de utilizar cualquier remedio tradicional.

En conjunto, la evidencia señala que, si bien existen múltiples esfuerzos regionales y educativos para preservar los saberes sobre plantas medicinales y sus usos, Patli representa un avance sustancial al integrar tecnología, conocimiento científico y cultura local en una sola plataforma, promoviendo el uso seguro y responsable de la herbolaria tradicional y fortaleciendo la identidad y autonomía de la comunidad Nahua.

Conclusiones

Desde un principio se generaron las ideas para definir el repositorio Patli, gracias a una investigación sobre plantas medicinales. En este proceso se realizaron estudios de campo, entrevistas, encuestas a campesinos, visitas a personas del grupo Nahua y mercados de plantas ubicados en la región de Huauchinango.

Patli es un repositorio web, que muestra el uso medicinal de las plantas usadas por los Nahuas de la región de Huauchinango, la creación de este repositorio permite transmitir el conocimiento a las próximas generaciones sobre el conocimiento que actualmente se practica en las comunidades Nahuas sobre las propiedades medicinales de las plantas. La información contenida ha sido recopilada con especialistas de la medicina tradicional quienes han proporcionado el conocimiento del uso y manejo de las plantas medicinales. Estas han sido clasificadas cuidadosamente para tratar diversas enfermedades como: dolores de estómago, riñón, dolores de cabeza, padecimientos de la vista entre otros.

Una de las partes importantes del proyecto es que ha sido creado utilizando tecnologías modernas ya que se desarrolló una API REST full en ASP.NET Core, la que realiza toda la gestión de la información. La creación de la interfaz de usuario fue construida utilizando Blazor WebAssembly, que como se mencionó anteriormente dicha tecnología nos permite crear aplicaciones web interactivas que se pueden ejecutar en cualquier navegador. Al implementar una base de datos segura y persistente utilizando el servicio de base de datos de Azure SQL Database, así como el servicio de Azure Blob Storage para la gestión de archivos de imagen, estos servicios nos proporcionan una solución escalable y accesible desde cualquier lugar, ya que se ejecutan desde la nube de Microsoft denominada Azure.

Gracias a esta infraestructura tecnológica, el sistema Patli es capaz de ofrecer una experiencia rápida y segura tanto en la interfaz pública como en la API Restful, La implementación de la seguridad utilizando Json Web Tokens (JWT), le proporciona a la aplicación un sistema efectivo y seguro para los usuarios, para autenticarse de forma segura.

El proyecto puede generar un gran impacto en la región pues puede animar a los Nahuas de la región de Huauchinango a participar y cooperar con los conocimientos que poseen sobre las plantas medicinales y compartirlos. Además de animar a la población en general a utilizar las plantas como remedio o alternativa las plantas medicinales de la región de Huauchinango.

Es de suma importancia señalar que la información proporcionada en el repositorio tiene fines educativos y culturales, y no debe considerarse un sustituto del diagnóstico o tratamiento médico profesional. Siempre se recomienda consultar a un médico u otro profesional de la salud antes de iniciar cualquier tratamiento basado en plantas medicinales, especialmente en casos de enfermedades crónicas, embarazo o interacción con otros medicamentos.

En conclusión, Patli representa una sinergia entre la sabiduría ancestral y la tecnología contemporánea, ofreciendo así una solución sostenible que promueve la conservación del patrimonio cultural y natural del conocimiento Nahuatl de la región de Huauchinango, mediante herramientas digitales accesibles, modernas y escalables.

Propuestas y recomendaciones

Como propuesta del repositorio de plantas medicinales de la región Nahua de la región de Huauchinango, se sugiere continuar con la recopilación de información sobre las plantas medicinales de la región de Huauchinango, incluyendo: usos, modos de preparación, así como las contraindicaciones correspondientes. Se propone la integración de videos demostrativos de la preparación y uso de las plantas medicinales por parte de los portadores del conocimiento. Se podría invitar a colaborar a instituciones académicas y de salud para la validación científica basada en evidencias. Por último, se sugiere el desarrollo de una aplicación móvil para tener un mejor alcance al repositorio de las plantas medicinales.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se recomienda mantener actualizado el repositorio, validando la información registrada y realizando revisiones en colaboración con especialistas en medicina tradicional y profesionales de la salud. Se recomienda fundamentalmente promover el uso responsable de los datos, haciendo énfasis en la importancia de consultar a un médico o profesional de la salud antes de emplear cualquier planta con fines medicinales, ya que la automedicación siempre representa un riesgo para la salud. Se recomienda también, fomentar la capacitación y sensibilización de los usuarios respecto a la preservación del conocimiento ancestral y la biodiversidad local, evitando prácticas que pongan en peligro las especies de las plantas medicinales de la región de Huauchinango. Por último, se recomienda establecer alguna alianza con organismos públicos y privados para garantizar la sostenibilidad y proyección del repositorio a largo plazo.

Trabajos futuros

Se considera prioritario ampliar el alcance del repositorio de plantas medicinales, incluyendo plantas medicinales provenientes de otras regiones y culturas indígenas de otros estados y regiones del país, de este modo se ampliará el repositorio con conocimiento más diverso. Se plantea la posibilidad de integrar al sistema un módulo para que médicos tradicionales o profesionales de la salud puedan reportar usos emergentes o sugerir correcciones de forma controlada y verificada. Por último, se podría explorar la posibilidad de implementar mapas de la distribución geográfica de cada una de las especies, alertas sobre especies en riesgo y el desarrollo de una aplicación móvil con una versión del repositorio reducida de tal forma que facilite el acceso a la información en comunidades con conectividad limitada.

Referencias

- [1] Plantas medicinales de México (2019, marzo). Recuperado 18 de enero de 2022, de <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/plantas-medicinales-de-mexico?idiom=es>
- [2] La botánica más enriquecida del país (2019, marzo). Recuperado 18 de enero de 2022, de <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/plantas-medicinales-de-mexico?idiom=es>
- [3] Secretaría del medio ambiente y recursos naturales. Recuperado 18 de enero de 2022, de <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/plantas-medicinales-de-mexico?idiom=es>
- [4] Farmacias vivientes, cultivo de plantas medicinales. Recuperado 18 de enero de 2022, de Farmacias vivientes, cultivo de plantas medicinales | Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales | Gobierno | gob.mx (www.gob.mx)
- [5] Secretaría de Salud. (2021). Estadísticas de uso de plantas medicinales en México. Gobierno de México.
- [6] Bye, R., & Linares, E. (2018). Plantas medicinales del México prehispánico. *Arqueología Mexicana*, 25(148), 80-85.
- [7] Campos Navarro, R. (2020). Flora medicinal mexicana: diversidad y riqueza. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina.
- [8] De la Cruz, M., & Badiano, J. (1991). *Códice de la Cruz-Badiano*. Biblioteca Nacional de Antropología e Historia.
- [9] Caballero, J., & Cortés, L. (2017). Estudio etnobotánico y etnofarmacológico de plantas medicinales en México. *Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas*, 48(1), 5-12.
- [10] Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio). (2020). Estudio sobre plantas medicinales en México. Gobierno de México.
- [11] Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). (2020). Registro de plantas medicinales en México. Gobierno de México.
- [12] López, E. L. (2016). *Plantas medicinales de México*. Editorial Pax.
- [13] Torres-Morán, R. (2018). *Plantas medicinales de México: uso tradicional y científico*. Editorial Trillas.
- [14] Caballero, J., & Cortés, L. (2017). Estudio etnobotánico y etnofarmacológico de plantas medicinales en México. *Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas*, 48(1), 5-12.
- [15] López, E. L. (2010). *Plantas medicinales de México*. Editorial Porrúa.
- [16] Torres-Morán, R. (2015). *Plantas medicinales de México: uso tradicional y científico*. Ediciones Díaz de Santos.
- [17] López, E. L. (2008). *El arte de curar con plantas medicinales*. Editorial Porrúa.
- [18] Contreras Sánchez, F. G. (2012). *Plantas medicinales de México: uso y aplicación*. Editorial Limusa.
- [19] Soltero Hernández, R. (2014). *Guía ilustrada de plantas medicinales*. Editorial Porrúa.
- [20] Ramos-Gómez, J. M. (2016). *Plantas medicinales de México: uso y aplicaciones*. Editorial Trillas.
- [21] Soltero Hernández, R. (2017). *Plantas medicinales de México: Guía ilustrada*. Editorial Porrúa.
- [22] Contreras Sánchez, F. G. (2019). *Plantas medicinales mexicanas*. Editorial Limusa.
- [23] Ramos-Gómez, J. M. (2020). *Farmacopea de plantas medicinales de México*. Editorial Trillas.

- [24] World Health Organization. (2013). WHO traditional medicine strategy: 2014-2023. World Health Organization.
- [25] Revista de Farmacología. (n.d.). Universidad Autónoma del Estado de México. Recuperado de <https://www.uaemex.mx/revista-farmacologia>
- [26] Ernst, E. (2000). The role of complementary and alternative medicine. *British Medical Journal*, 321(7269), 1133-1135.
- [27] Heinrich, M., & Jäger, A. K. (2015). *Ethnopharmacology*. John Wiley & Sons.
- [28] Buyya, R., Yeo, C. S., & Venugopal, S. (2008). Market-oriented cloud computing: Vision, hype, and reality for delivering IT services as computing utilities. In 2008 10th IEEE International Conference on High Performance Computing and Communications (pp. 5-13). IEEE.
- [29] Biørn-Hansen, A., Majchrzak, T. A., & Grønli, T. M. (2017). Progressive web apps: The possible web-native unifier for mobile development. In International Conference on Web Engineering (pp. 274-282). Springer, Cham.
- [30] Zaman, M. A., Iqbal, Z., Abbas, R. Z., & Khan, M. N. (2012). Anticoccidial activity of herbal complex in broiler chickens challenged with *Eimeria tenella*. *Parasitology*, 139(2), 237-243.
- [31] Zambrana, M., & Esteban, M. (2011). *Infusiones de plantas medicinales*. Fundación Universitaria Iberoamericana.
- [32] Nair, R., & Chanda, S. (2008). Activity of some medicinal plants against certain pathogenic bacterial strains. *Indian journal of pharmacology*, 40(2), 64.
- [33] Williamson, E. M. (2002). *Major herbs of Ayurveda*. Churchill Livingstone.
- [34] Ernst, E. (2002). Toxic heavy metals and undeclared drugs in Asian herbal medicines. *Trends in pharmacological sciences*, 23(3), 136-139.
- [35] Ernst, E. (2002). Herbal medicinal products during pregnancy: are they safe?. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 109(3), 227-235.
- [36] Izzo, A. A., & Ernst, E. (2009). Interactions between herbal medicines and prescribed drugs: an updated systematic review. *Drugs*, 69(13), 1777-1798.
- [37] Tachjian, A., Maria, V., & Jahangir, A. (2010). Use of herbal products and potential interactions in patients with cardiovascular diseases. *Journal of the American College of Cardiology*, 55(6), 515-525.
- [38] Heinrich, M., Barnes, J., Gibbons, S., & Williamson, E. (2004). *Fundamentos de farmacognosia y fitoterapia*. Elsevier España.
- [39] Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2021). *Plantas Medicinales de México*.
- [40] World Health Organization. (2002). *Estrategia de la OMS sobre medicina tradicional 2002-2005*. Ginebra, Suiza: Organización Mundial de la Salud.
- [41] Pahwa, R., Jialal, I. (2021). "Chronic Inflammation". StatPearls Publishing.
- [42] Barnes, J., Anderson, L. A., & Phillipson, J. D. (2007). *Herbal Medicines* (3rd ed.). Pharmaceutical Press.
- [43] Ernst, E., Rand, J. I., & Barnes, J. (1998). Adverse effects profile of the herbal antidepressant St. John's wort (*Hypericum perforatum* L.). *European Journal of Clinical Pharmacology*, 54(8), 589-594.
- [44] Amsterdam, J. D., Li, Y., Soeller, I., Rockwell, K., Mao, J. J., & Shults, J. (2009). A randomized, double-blind, placebo-controlled trial of oral *Matricaria recutita* (chamomile) extract therapy for generalized anxiety disorder. *Journal of Clinical Psychopharmacology*, 29(4), 378-382.

- [45] Pratte, M. A., Nanavati, K. B., Young, V., & Morley, C. P. (2014). An alternative treatment for anxiety: a systematic review of human trial results reported for the Ayurvedic herb ashwagandha (*Withania somnifera*). *Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 20(12), 901-908.
- [46] Josling, P. (2001). Preventing the common cold with a garlic supplement: a double-blind, placebo-controlled survey. *Advances in Therapy*, 18(4), 189-193.
- [47] McKay, D. L., & Blumberg, J. B. (2006). A review of the bioactivity and potential health benefits of peppermint tea (*Mentha piperita* L.). *Phytotherapy Research*, 20(8), 619-633.

Fuentes sobre las plantas medicinales:

Aguacate:

- [48] Missouri Botanical Garden. (n.d.). Plant Finder - *Persea americana*. Recuperado el 9 de mayo de 2023, de <http://www.missouribotanicalgarden.org/PlantFinder/PlantFinderDetails.aspx?taxonid=282997>
- [49] Morton, J. (1987). Avocado. En *Fruits of warm climates* (pp. 91–102). Miami, FL: Julia F. Morton.
- [50] University of California, Agriculture and Natural Resources. (n.d.). *Avocado*. Recuperado el 9 de mayo de 2023, de <https://ucanr.edu/sites/alternativefruits/?uid=17&ds=818>
- [51] USDA Natural Resources Conservation Service. (n.d.). *Persea americana*. Recuperado el 9 de mayo de 2023, de <https://plants.usda.gov/home/plantProfile?symbol=PEAM2>
- [52] Dreher, M. L., & Davenport, A. J. (2013). Hass avocado composition and potential health effects. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 53(7), 738–750. doi:10.1080/10408398.2011.556759
- [53] Ernst, E. (1998). Avocado–soybean unsaponifiables (ASU) for osteoarthritis—a systematic review. *Clinical Rheumatology*, 17(4), 301–304. doi:10.1007/BF01451093
- [54] Fulgoni III, V. L., Dreher, M., & Davenport, A. J. (2010). Avocado consumption... *Nutrition Journal*, 12(1), 1. doi:10.1186/1475-2891-12-1
- [55] Christiansen, B. A., Bhatti, S., Goudarzi, R., & Emami, S. (2015). Management of osteoarthritis with avocado/soybean unsaponifiables. *Cartilage*, 6(1), 30–44. <https://doi.org/10.1177/1947603514554992>
- [56] Ma, L., & Lin, X. M. (2010). Effects of lutein and zeaxanthin on aspects of eye health. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 90(1), 2–12. <https://doi.org/10.1002/jsfa.3785>
- [57] Wang, L., Bordi, P. L., Fleming, J. A., Hill, A. M., & Kris-Etherton, P. M. (2015). ... *Journal of the American Heart Association*, 4(1), e001355. <https://doi.org/10.1161/JAHA.114.001355>
- [58] Bergh, B. (1992). The origin, nature, and genetic improvement of the avocado. *California Avocado Society Yearbook*, 76, 61–75.
- [59] Ortiz, D. C. (2015). *Árboles de Centroamérica: un manual para extensionistas*. CATIE.
- [60] Salazar-García, S., Lovatt, C. J., & Ploetz, R. C. (2015). Botanical and commercial

description of the avocado. In *The Avocado: Botany, Production and Uses* (pp. 1–18). CABI.

Ajenjo:

- [61] Hold, K. M., Sirisoma, N. S., Sparks, S. E., & Casida, J. E. (2000). ... *Xenobiotica*, 30(5), 473–487. <https://doi.org/10.1080/004982500237631>
- [62] Lachenmeier, D. W., Nathan-Maister, D., Breaux, T. A., ... (2008). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56(9), 3073–3081. <https://doi.org/10.1021/jf703568f>
- [63] Sáenz, M. T., García, M. D., & de la Puerta, R. (1997). ... *Phytotherapy Research*, 11(3), 254–255.
- [64] Argueta, A., Cano, L., & Rodarte, M. (1994). *Atlas de las Plantas de la Medicina Tradicional Mexicana*. INI.
- [65] Hellum, B. H., & Nilsen, O. G. (2008). ... *Basic & Clinical Pharmacology & Toxicology*, 102(5), 466–475.
- [66] Mesaik, M. A., Zaheer-Ul-Haq, Ahmed, A., & Umar, S. (2009). ... *Planta Medica*, 75(09), PJ181.
- [67] Stuart, M., & Stuart, D. (2006). *A–Z of Complementary and Alternative Medicine*. Elsevier.
- [68] European Medicines Agency (EMA). (2015). *Public statement on... thujone*. EMA/HMPC/732886/2010.

Ajo

- [69] Block, E. (2010). *Garlic and Other Alliums: The Lore and the Science*. RSC.
- [70] Bayan, L., Koulivand, P. H., & Gorji, A. (2014). Garlic: a review... *Avicenna Journal of Phytomedicine*, 4(1), 1–14.
- [71] Lissiman, E., Bhasale, A. L., & Cohen, M. (2014). Garlic for the common cold. *Cochrane Database...* (11).
- [72] Ried, K. (2016). Garlic lowers blood pressure... *The Journal of Nutrition*, 146(2), 389S–396S.
- [73] Arreola, R., Quintero-Fabián, S., López-Roa, R. I., ... (2015). *Journal of Immunology Research*, 2015, 401630.
- [74] Ried, K., Travica, N., & Sali, A. (2016). ... *Integrated Blood Pressure Control*, 9, 9–21.
- [75] Mohammad, A., Dehghani, F., Bordbar, A., & Nasrollahi, S. A. (2020). ... *Archives of Razi Institute*, 75(2), 231–235.
- [76] Nantz, M. P., Rowe, C. A., Muller, C. E., ... (2012). ... *Clinical Nutrition*, 31(3), 337–344.
- [77] Reinhart, K. M., Coleman, C. I., Teevan, C., ... (2008). ... *The Annals of Pharmacotherapy*, 42(12), 1766–1771.
- [78] Ried, K., Frank, O. R., & Stocks, N. P. (2013).

Arnica:

- [79] Dimmitt, M. A. (2021). *Arnica*. In Britannica.
- [80] Kriplani, P., Guarve, K., & Baghael, U. S. (2014). *Arnica montana L. - a plant of*

healing: review. Journal of Pharmacy and Pharmacology, 66(8), 994–1003.

<https://doi.org/10.1111/jphp.12199>

[81] Widrig, R., Suter, A., Saller, R., & Melzer, J. (2007). *Choosing between NSAID and arnica...* Rheumatology International, 27(6), 585–591. <https://doi.org/10.1007/s00296-007-0304-y>

[82] National Center for Homeopathy. (2021). *Arnica Montana*.

[83] Alonso, D., Lazarus, M. C., & Baumann, L. (2007). *Effects of topical Arnica gel on post-laser treatment bruises*. Dermatologic Surgery, 29(8), 1001–1004.

<https://doi.org/10.1046/j.1524-4725.2003.29154.x>

[84] Pumpa, K. L., Fallon, K. E., Bensoussan, A., & Papalia, S. (2014). *The effects of topical Arnica...* European Journal of Sport Science, 14(3), 294–300.

<https://doi.org/10.1080/17461391.2013.829126>

Calabaza:

[85] Adewale, O., Oduyemi, O., & Ayokunle, O. (2016). *Evaluation of hypoglycemic and hypolipidemic activities of ethanolic extract of Cucurbita pepo Linn. fruit pulp in Wistar rats*. Journal of Applied Pharmaceutical Science, 6(4), 161–166.

<https://doi.org/10.7324/JAPS.2016.60425>

[86] Díaz Obregón, D., Lloja, L., & Carbajal, Z. (2004). *Efecto antihelmíntico de la semilla de Cucurbita pepo L. "zapallo", contra Taenia sp. en ratas albinas de Holtzmann*. Revista de Gastroenterología del Perú, 24(4), 323–328.

[87] Hong, H., Kim, C. S., & Ahn, T. Y. (2009). *Effects of pumpkin seed oil and saw palmetto oil in Korean men with symptomatic benign prostatic hyperplasia*. Nutrition Research and Practice, 3(4), 323–327. <https://doi.org/10.4162/nrp.2009.3.4.323>

[88] Zhang, X., Olatunji, O. J., Chen, H., Zhou, Y., & Hou, X. (2019). *Pumpkin polysaccharide modifies the gut microbiota during alleviation of type 2 diabetes in rats*. International Journal of Biological Macromolecules, 121, 229–238.

<https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2018.10.027>

Capulín:

[89] Quattrocchi, U. (2012). *CRC World Dictionary of Medicinal and Poisonous Plants...* CRC Press.

[90] CONABIO. (2009). *Catálogo taxonómico de especies de México*. 1. CONABIO.

[91] Juárez-Vázquez, M. del C., et al. (2013). *Journal of Ethnopharmacology*, 148(2), 521–527. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2013.04.044>

[92] Martínez, M. (1979). *Las Plantas Medicinales de México* (6th ed.). Ediciones Botas.

[93] Juárez-Vázquez, M. del C., et al. (2013). *Journal of Ethnopharmacology*, 148(2), 521–527. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2013.04.044>

[94] WebMD. (2022). *Cherry Overview...*

<https://www.webmd.com/vitamins/ai/ingredientmono-771/cherry>

[95] Alonso-Castro, A. J., et al. (2015). *Journal of Ethnopharmacology*, 175, 335–345.

<https://doi.org/10.1016/j.jep.2015.09.012>

Chichicastle:

- [96] USDA, ARS (2021). *Cnidoscolus chayamansa* in GRIN.
- [97] Martínez, M. (1987). *Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas*. FCE.
- [98] Morton, J. F. (1981). *Atlas of Medicinal Plants of Middle America*. Charles C. Thomas.
- [99] Pérez-Torres, I., et al. (2006). *Cardiovascular & Hematological Agents in Medicinal Chemistry*, 4(1), 53–63.
- [100] Alam, F., Saqib, Q. N., & Ashraf, M. (2018). *Drug Research*, 68(10), 593–598. doi:10.1055/a-0640-2893

Cilantro:

- [101] Small, E. (2011). *Top 100 Food Plants*. NRC Research Press.
- [102] Rubatzky, V. E., & Yamaguchi, M. (1997). *World Vegetables...* Springer.
- [103] Laribi, B., et al. (2015). *Fitoterapia*, 103, 9–26. doi:10.1016/j.fitote.2015.03.012
- [104] Eidi, M., et al. (2009). *Phytotherapy Research*, 23(3), 404–406. doi:10.1002/ptr.2622
- [105] Chithra, V., & Leelamma, S. (1999). *Journal of Ethnopharmacology*, 66(3), 227–233.
- [106] Mahendra, P., & Bisht, S. (2011). *Indian Journal of Pharmacology*, 43(5), 574.
- [107] Singh, O., et al. (2011). *Pharmacognosy Reviews*, 5(9), 82.
- [108] Wangenstein, H., et al. (2004). *Food Chemistry*, 88(2), 293–297.
- [109] Silva, F., et al. (2011). *Journal of Medical Microbiology*, 60(10), 1479–1486.
- [110] Emamghoreishi, M., et al. (2005). *Indian Journal of Pharmacology*, 37(6), 405–406.

Colorin:

- [111] Colunga-GarcíaMarín, P., & May-Pat, F. (1997). *American Journal of Botany*, 84(10), 1449–1465.
- [112] Delgado-Lemus, A., Torres, I., & Blancas, J. (2014). *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 10(1), 1–15.
- [113] Soto, M. E., Soto, M., & Santos Díaz, M. del S. (2013). *Polibotánica*, (36), 71–108.
- [114] Martínez, M. (1994). *Las plantas medicinales de México* (6a ed.). Botas.
- [115] Argueta, A. (1994). *Atlas de las Plantas de la Medicina Tradicional Mexicana* (Vol. 2). INI.
- [116] Nicoletti, M., et al. (2017). In *Bioactive Natural Products* (2nd ed., pp. 219–259). CRC Press.
- [117] Ortiz-Andrade, R. R., et al. (2007). *Journal of Ethnopharmacology*, 109(1), 48–53.

Diente de león

- [118] Tournay, E. (2016). *Boletín de la Sociedad Botánica de España*, 42(1), 99–107.
- [119] Nowak, R., & Nowak, M. (2018). *Journal of Ethnopharmacology*, 222, 195–205.
- [120] Clare, B. A., et al. (2009). *Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 15(8), 929–934.
- [121] Schütz, K., Carle, R., & Schieber, A. (2006). *Journal of Ethnopharmacology*, 107(3),

313–323.

[122] González-Castejón, M., Visioli, F., & Rodríguez-Casado, A. (2012). *Nutrition Reviews*, 70(9), 534–547.

[123] WebMD. (2021). *Dandelion: Uses, Side effects...*
<https://www.webmd.com/vitamins/ai/ingredientmono-706/dandelion>

[124] MedlinePlus. (2021). *Dandelion*. <https://medlineplus.gov/druginfo/natural/706.html>

[125] Hassan, H. A., & Yousef, F. M. (2014). *Food and Chemical Toxicology*, 72, 138–146.

[126] Colle, D., et al. (2012). *Journal of Medicinal Food*, 15(6), 549–556.

Durazno

[127] Baliga, M. S., & Rao, S. (2011). *Radioprotective potential of mint: a brief review*. *J Cancer Res Ther*, 7(3), 255. <https://doi.org/10.4103/0973-1482.87026>

[128] Huang, H., Chen, G., Liao, D., Zhu, Y., & Pu, R. (2020). *...Prunus persica...* *Pharmacognosy Magazine*, 16(71), 602.

[129] Alarcón-Aguilar, F. J., et al. (2002). *Hypoglycaemic effects...* *Phytother Res*, 16(4), 383–386.

[130] Huang, H., Chen, G., Liao, D., Zhu, Y., & Xue, X. (2019). *Peach flower tea...* *Food Sci Human Wellness*, 8(4), 348–352.

[131] Abdel-Aal, E. S. M., et al. (2013). *Dietary sources of lutein and zeaxanthin...* *Nutrients*, 5(4), 1169–1185. <https://doi.org/10.3390/nu5041169>

[132] González-Aguilar, G. A., Blancas-Benitez, F. J., & Sáyo-Ayerdi, S. G. (2017). *Polyphenols associated with dietary fibers...* *Curr Opin Food Sci*, 13, 84–88.
<https://doi.org/10.1016/j.cofs.2017.03.003>

[133] Liu, S., et al. (2015). *Fruit and vegetable intake and risk of cardiovascular disease...* *Am J Clin Nutr*, 72(4), 922–928. <https://doi.org/10.1093/ajcn/72.4.922>

[134] Roussel, A. M., et al. (2012). *Antioxidant effects of a cinnamon extract...* *J Am Coll Nutr*, 28(1), 16–21.

Epazote

[135] Cruz, G. L. (2016). *Diccionario de ingredientes, usos y sabores de la cocina mexicana*. Editorial Diana.

[136] Zamora, T., & Rzedowski, J. (2010). *Flora del Bajío y de regiones adyacentes*. Instituto de Ecología.

[137] Cruz, G. L. (2016). *Diccionario...* Editorial Diana.

[138] Robles-Zepeda, R. E., et al. (2012). *In vitro anti-mycobacterial activity...* *BMC Complement Altern Med*, 12(1), 1–7.

[139] E., Navarro-Navarro, M., & Garibay-Escobar, A. (2012). *In vitro anti-mycobacterial activity...* *BMC Complement Altern Med*, 12(1), 1–7.

[140] Cruz, G. L. (2016). *Diccionario...* Editorial Diana.

[141] De Haro-Bailón, A., et al. (2015). *Antifungal activity of extracts of *Dysphania ambrosioides*...* *J Ethnopharmacol*, 164, 266–271. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2015.02.013>

[142] Gutiérrez-Grijalva, E. P., et al. (2018). *Flavonoids and phenolic acids from *oregano*...* *Molecules*, 23(1), 1–29. <https://doi.org/10.3390/molecules23010001>

Cempasúchil

- [143] Pandey, V., Narasingam, M., & Mohamed, Z. (2012). *Antioxidant and the medicinal value of Tagetes erecta*. J Med Plants Res, 6(42), 5363–5371.
- [144] Gupta, R. K., et al. (2011). *Tagetes: a multipurpose plant*. Bioinfolet, 8(4), 314.
- [145] Duke, J. A. (2002). *Handbook of medicinal herbs*. CRC Press.
- [146] Natural Medicines Comprehensive Database. (2008). *Tagetes*.
- [147] Oganessian, E., et al. (2012). *Antimicrobial activity of some essential oils*. J Med Plants Res, 6(32), 4749–4755.
- [148] Gazim, Z. C., et al. (2008). *Antifungal activity of the essential oil from Calendula officinalis L*. Braz J Microbiol, 39(1), 61–63.
- [149] Yadav, R. N. S., & Agarwala, M. (2013). *Phytochemical analysis of some medicinal plants*. J Phytochemistry, 3(12), 10–14.

Guayaba

- [150] Morton, J. F. (1987). *Guava*. In: Fruits of warm climates, 356–363.
- [151] USDA (s.f.). *Guavas, common, raw*. FoodData Central.
- [152] Gutiérrez-Grijalva, E. P., et al. (2017). *Flavonoids and phenolic acids from oregano...* Plants, 7(1), 2.
- [153] Singh, E., et al. (2013). *Amla (Phyllanthus emblica)...* J Appl Pharm Sci, 3(1), 129.
- [154] Jahromi, M. A. F., Ray, A. B., & Chansouria, J. P. N. (2015). *Antihyperlipidemic effect...* J Nat Prod, 60(7), 609–610.
- [155] Birdi, T., et al. (2010). *Psidium guajava L. leaves in infectious diarrhoea*. BMC Complement Altern Med, 10(1), 1–10.
- [156] Joseph, G. S., & Priya, M. (2011). *Phytochemical and therapeutic potential of cucumber*. Fitoterapia, 82(1), 100–104.
- [157] Oh, W. K., et al. (2005). *Antidiabetic effects of extracts from Psidium guajava*. J Ethnopharmacol, 96(3), 411–415.

Hierba buena

- [158] Grieve, M. (1971). *A Modern Herbal* (Vol. 2). Courier.
- [159] Eccles, R. (2006). *Menthol and related cooling compounds*. J Pharm Pharmacol, 58(8), 1001–1015.
- [160] Göbel, H., et al. (2016). *Peppermint oil in acute treatment of tension-type headache*. Schmerz, 30(3), 295–310.
- [161] Karimzadeh, I., et al. (2020). *Medicinal plants for GI disorders in Iran...* Avicenna J Phytomed, 10(6), 561.
- [162] Khanna, R., et al. (2014). *Peppermint oil for IBS: systematic review and meta-analysis*. J Clin Gastroenterol, 48(6), 505–512.
- [163] Nair, R. (2018). *Antibacterial activity and probiotic potential of Mentha piperita*. J Pharmacogn Phytochem, 7(2), 511–515.
- [164] Samuels, N., et al. (2015). *Effect of arnica on acute postoperative pain...* Homeopathy, 104(3), 211–217.

Hierba de golpe

- [165] USDA, NRCS. (2021). *The PLANTS Database* (<http://plants.usda.gov>, 2021). National Plant Data Team, Greensboro, NC 27401-4901 USA.
- [166] Flora of North America Editorial Committee, eds. 1993+. *Flora of North America North of Mexico*. 16+ vols. New York and Oxford. Vol. 19, 20 y 21, 2006.
- [167] Moerman, D. E. (1998). *Native American ethnobotany*. Portland, OR: Timber Press.
- [168] Pérez, J. (2009). Medicinal plants used in the Barros Area, Badajoz Province (Spain). *Journal of Ethnopharmacology*, 124(3), 379-393. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2009.05.021>

Hierba Santa

- [169] Argueta, A., Cano, L., & Rodarte, M. (1994). *Atlas de las plantas de la medicina tradicional mexicana* (Vol. 1). México: Instituto Nacional Indigenista.
- [170] León-Rivera, I., Mirón-López, G., Molina-Salinas, G. M., Herrera-Ruiz, M., Estrada-Soto, S., Sánchez-Mendoza, M. E., & Said-Fernández, S. (2007). Gastroprotection and effect of the simultaneous administration of (-)-epicatechin on the pharmacokinetics and anti-inflammatory activity of diclofenac in rats. *Planta Medica*, 73(11), 1178-1184.

Hierba de sapo

- [171] Enciclopedia de la Flora de México. (n.d.). Hierba del Sapo (*Eryngium heterophyllum*). Recuperado de <https://www.enciclovida.mx/especies/6018139>
- [172] Martínez, M. (1979). *Las Plantas Medicinales de México* (6ª Ed.). México: Editorial Botas.
- [173] Mendoza-Castelán, G., & Lugo-Pérez, R. (2011). *Plantas Medicinales en los Mercados de México*. Chapingo, México: Universidad Autónoma Chapingo.
- [174] Martínez, M. (1992). *Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas*. México: Fondo de Cultura Económica.
- [175] Martínez, M. (1990). *Las plantas medicinales de México*, Edición 6. Botas, México.

Insulina

- [176] Grover, J. K., Yadav, S., & Vats, V. (2002). Medicinal plants of India with anti-diabetic potential. *Journal of Ethnopharmacology*, 81(1), 81-100. doi:10.1016/S0378-8741(02)00059-4
- [177] Ojewole, J. A. (2006). Antinociceptive, anti-inflammatory and antidiabetic properties of *Hypoxis hemerocallidea*... *Journal of Ethnopharmacol*, 103(1), 126-134. doi:10.1016/j.jep.2005.07.012
- [178] Arambewela, L. S., Arawawala, L. D., & Ratnasooriya, W. D. (2005). Antidiabetic activities of aqueous and ethanolic extracts of *Piper betle* leaves in rats. *Journal of Ethnopharmacology*, 102(2), 239-245. doi:10.1016/j.jep.2005.06.016
- [179] Nair, S., Nagar, R., & Gupta, R. (2013). Antioxidant phenolics and flavonoids in common Indian foods. *Journal of Clinical Biochemistry and Nutrition*, 53(2), 81-89. doi:10.3164/jcbn.13-26
- [180] Vijayakumar, S., Presannakumar, G., & Vijayalakshmi, N. R. (2016). Antioxidant Activity of Banana... *Journal of Traditional and Complementary Medicine*, 6(4), 360-364.

doi:10.1016/j.jtcme.2015.02.002

- [181] Ernst, E., & Pittler, M. H. (2000). Efficacy of ginger for nausea and vomiting: a systematic review... *British Journal of Anaesthesia*, 84(3), 367-371.
- [182] Mashhadi, N. S., Ghiasvand, R., Askari, G., Hariri, M., Darvishi, L., & Mofid, M. R. (2013). Anti-oxidative and anti-inflammatory effects of ginger... *International Journal of Preventive Medicine*, 4(Suppl 1), S36.
- [183] Grzanna, R., Lindmark, L., & Frondoza, C. G. (2005). Ginger—an herbal medicinal product with broad anti-inflammatory actions. *Journal of Medicinal Food*, 8(2), 125-132.
- [184] Hu, M. L., Rayner, C. K., Wu, K. L., Chuah, S. K., Tai, W. C., Chou, Y. P., ... & Hu, T. H. (2011). Effect of ginger on gastric motility... *World Journal of Gastroenterology*, 17(1), 105.
- [185] Terry, R., Posadzki, P., Watson, L. K., & Ernst, E. (2012). The use of ginger (*Zingiber officinale*) for the treatment of pain... *Pain Medicine*, 12(12), 1808-1818.
- [186] Viljoen, E., Visser, J., Koen, N., & Musekiwa, A. (2014). A systematic review and meta-analysis... *Nutrition Journal*, 13(1), 1-14.
- [187] Mao, Q. Q., Xu, X. Y., Cao, S. Y., Gan, R. Y., Corke, H., Beta, T., & Li, H. B. (2019). Bioactive Compounds and Bioactivities of Ginger... *Foods*, 8(6), 185.
- [188] Afzal, M., Khan, N., & Hakeem, K. R. (2004). Ginger: a Versatile Healing Herb. In *Modern Phytomedicine*... Wiley-VCH, pp. 227–238.
- [189] Borrelli, F., Capasso, R., & Izzo, A. A. (2005). Effectiveness and safety of ginger in pregnancy-induced nausea and vomiting. *Obstetrics and Gynecology*, 105(4), 849–856.
- [190] Kruth, P., Brosi, E., Fux, R., Mörike, K., & Gleiter, C. H. (2004). Ginger-associated overanticoagulation by phenprocoumon. *Annals of Pharmacotherapy*, 38(2), 257-260.

Jengibre

- [207] Mashhadi, N. S., Ghiasvand, R., Askari, G., Hariri, M., Darvishi, L., & Mofid, M. R. (2013). Anti-oxidative and anti-inflammatory effects of ginger in health and physical activity: Review of current evidence. *International Journal of Preventive Medicine*, 4(Suppl 1), S36.
- [208] Viljoen, E., Visser, J., Koen, N., & Musekiwa, A. (2014). A systematic review and meta-analysis of the effect and safety of ginger in the treatment of pregnancy-associated nausea and vomiting. *Nutrition Journal*, 13(1), 1–14.
- [209] Terry, R., Posadzki, P., Watson, L. K., & Ernst, E. (2012). The use of ginger (*Zingiber officinale*) for the treatment of pain: a systematic review of clinical trials. *Pain Medicine*, 12(12), 1808–1818.
- [210] Grzanna, R., Lindmark, L., & Frondoza, C. G. (2005). Ginger—an herbal medicinal product with broad anti-inflammatory actions. *Journal of Medicinal Food*, 8(2), 125–132.
- [211] Hu, M. L., Rayner, C. K., Wu, K. L., Chuah, S. K., Tai, W. C., Chou, Y. P., ... & Hu, T. H. (2011). Effect of ginger on gastric motility and symptoms of functional dyspepsia. *World Journal of Gastroenterology*, 17(1), 105.
- [212] Mao, Q. Q., Xu, X. Y., Cao, S. Y., Gan, R. Y., Corke, H., Beta, T., & Li, H. B. (2019). Bioactive Compounds and Bioactivities of Ginger (*Zingiber officinale* Roscoe). *Foods*, 8(6), 185.
- [213] Borrelli, F., Capasso, R., & Izzo, A. A. (2005). Effectiveness and safety of ginger in the treatment of pregnancy-induced nausea and vomiting. *Obstetrics and Gynecology*, 105(4), 849–856.

- [214] Kruth, P., Brosi, E., Fux, R., Mörike, K., & Gleiter, C. H. (2004). Ginger-associated overanticoagulation by phenprocoumon. *Annals of Pharmacotherapy*, 38(2), 257–260.
- [215] Afzal, M., Khan, N., & Hakeem, K. R. (2004). Ginger: a Versatile Healing Herb. En A. K. Najeebullah & M. Iqbal (Eds.), *Modern Phytomedicine: Turning Medicinal Plants into Drugs* (pp. 227–238). Wiley-VCH.
- [216] Ernst, E., & Pittler, M. H. (2000). Efficacy of ginger for nausea and vomiting: a systematic review of randomized clinical trials. *British Journal of Anaesthesia*, 84(3), 367–371.
- [217] Marx, W. M., *et al.* (2015). [Referencia completa pendiente de datos bibliográficos: título/revista/volumen/páginas o DOI].
- [218] Mahluji, S., *et al.* (2013). [Referencia completa pendiente de datos bibliográficos: título/revista/volumen/páginas o DOI].

Lengua de vaca

- [219] USDA Natural Resources Conservation Service. (n.d.). *Rumex crispus* L. curly dock. PLANTS Database. Retrieved from <https://plants.usda.gov/core/profile?symbol=RUCR>
- [220] Chevallier, A. (2001). *Encyclopedia of herbal medicine*. DK Publishing.
- [221] Duke, J. A. (2002). *Handbook of medicinal herbs*. CRC Press.
- [222] Khan, M. A., Khan, M. A., Hussain, M., & Mujtaba, G. (2009). Ethnobotany of some useful plants of Poonch Valley Azad Kashmir. *Journal of Medicinal Plants Research*, 3(11), 913–919.
- [223] Natural Medicines. (2021). Yellow Dock. Recuperado el 17 de mayo de 2023, de <https://naturalmedicines.therapeuticresearch.com/databases/food,-herbs-supplements/professional.aspx?productid=170>
- [224] Sarker, S. D., & Nahar, L. (2012). *Chemistry for Pharmacy Students: General, Organic and Natural Product Chemistry*. John Wiley & Sons.
- [225] Lee, M. Y., Cho, H. J., & Jeong, Y. J. (2012). Protective Effects of *Rumex crispus* L. on Rat Liver Injury Induced by Carbon Tetrachloride. *Phytotherapy Research*, 26(8), 1176–1181. <https://doi.org/10.1002/ptr.3707>

Lima

- [226] Morton, J. (1987). Lime. In: *Fruits of Warm Climates*. Julia F. Morton, Miami, FL.
- [227] USDA. (n.d.). *Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle. Retrieved from <https://plants.usda.gov/core/profile?symbol=CIAU8>
- [228] Purdue University. (n.d.). Lime – *Citrus aurantifolia*. Retrieved from <https://www.hort.purdue.edu/newcrop/morton/lime.html>
- [229] Groppo, M., Piran, J. S., de Faria, F. B., De Aguiar, P. F., Salgado, D. N., & Silva-Filho, E. C. (2014). Use of phytotherapy in dentistry. *Phytotherapy Research*, 28(8), 1141–1146. DOI: 10.1002/ptr.5117.
- [230] Nagpal, M., & Kaur, V. (2023). Antioxidant activities of Citrus fruit peels. *Journal of Food Science and Technology*, 60(1), 412–418.
- [231] Rodriguez-Mateos, A., Feliciano, R. P., Boeres, A., Weber, T., Dos Santos, C. N., Ventura, M. R., & Heiss, C. (2023). Cranberry (poly)phenol metabolites... *Molecular Nutrition & Food Research*, 67(9), 1300–1312.
- [232] Urology. (2023). Lemonade therapy increases urinary citrate... [233] *Nutrients*.

(2023). Citrus flavonoids as regulators of lipoprotein metabolism and atherosclerosis. *Nutrients*, 8(7), 4354–4378.

[234] *Journal of Ethnopharmacology*. (2023). Antimicrobial activity of Citrus fruit peels. *Journal of Ethnopharmacology*, 146(2), 672–679.

Limón

[235] Purdue University. (n.d.). Lemon. Center for New Crops & Plant Products. Retrieved May 17, 2023, from <https://www.hort.purdue.edu/newcrop/morton/lemon.html>

[236] United States Department of Agriculture. (2023). Lemon juice, raw. FoodData Central. Retrieved May 17, 2023, from <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/167747/nutrients>

[237] National Center for Biotechnology Information. (2023). Flavonoids. PubChem Compound Database. Retrieved May 17, 2023, from <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Flavonoids>

[238] Kartnig, T. (1988). Clinical applications of *Centella asiatica* (L.) Urb. In *Herbs, spices, and medicinal plants* (Vol. 3, pp. 145–173). Oryx Press.

[239] Hemilä, H., & Chalker, E. (2013). Vitamin C for preventing and treating the common cold. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (1), CD000980. doi:10.1002/14651858.cd000980.pub4

[240] National Center for Complementary and Integrative Health. (2023). Lemon. Retrieved May 17, 2023, from <https://www.nccih.nih.gov/health/lemon>

[241] Pullar, J. M., Carr, A. C., & Vissers, M. C. M. (2017). The roles of vitamin C in skin health. *Nutrients*, 9(8), 866. doi:10.3390/nu9080866

[242] Koulivand, P. H., Ghadiri, M. K., & Gorji, A. (2013). Lavender and the Nervous System. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2013, 681304. doi:10.1155/2013/681304

[243] Fitzgerald, M., Gjelsvik, B., Taylor, K., & Reid, S. (2020). Essential Oils and Their Uses in Dermatology: A Review. *The American Journal of Clinical Dermatology*, 21(6), 765–776. doi:10.1007/s40257-020-00522-6

Manzanilla

[244] National Institute of Medical Herbalists. (2018). *Medical Herbalism: A Journal for the Clinical Practitioner*.

[245] Ali, B., Al-Wabel, N. A., Shams, S., Ahamad, A., Khan, S. A., & Anwar, F. (2015). Essential oils used in aromatherapy: A systemic review. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 5(8), 601–611.

[246] Srivastava, J. K., Shankar, E., & Gupta, S. (2010). Chamomile: A herbal medicine of the past with bright future. *Molecular Medicine Reports*, 3(6), 895–901.

[247] Gardiner, P. (2007). Complementary, Holistic, and Integrative Medicine: Chamomile. *Pediatric Review*, 28(4), e16–e18.

[248] McKay, D. L., & Blumberg, J. B. (2006). A review of the bioactivity and potential health benefits of chamomile tea (*Matricaria recutita* L.). *Phytotherapy Research*, 20(7), 519–530.

Miel

- [249] Crane, E. (1975). *Honey: a comprehensive survey*. Heinemann, London, UK.
- [250] Alvarez-Suarez, J. M., Gasparrini, M., Forbes-Hernández, T. Y., Mazzoni, L., & Giampieri, F. (2014). The composition and biological activity of honey: A focus on Manuka honey. *Foods*, 3(3), 420–432.
- [251] Molan, P. C. (1999). Why honey is effective as a medicine. 1. Its use in modern medicine. *Bee World*, 80(2), 80–92.
- [252] Oduwole, O., Udoh, E. E., Oyo-Ita, A., & Meremikwu, M. M. (2018). Honey for acute cough in children. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 4(4), CD007094.
- [253] Centers for Disease Control and Prevention. (2021). *Infant Botulism*. <https://www.cdc.gov/botulism/infant-botulism.html>
- [254] Erejuwa, O. O., Sulaiman, S. A., & Wahab, M. S. (2011). Honey: a novel antioxidant. *Molecules*, 17(4), 4400–4423.

Muitle

- [255] “Justicia spicigera”. *Plantas Medicinales de México*. Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado el 17 de mayo de 2023.
- [256] Mendoza-Castelán, G., & Lugo-Pérez, R. (2011). *Plantas medicinales en los mercados de México*. Universidad Autónoma Chapingo, Departamento de Fitotecnia.
- [257] Argueta, A., Cano, L. M., & Rodarte, M. E. (1994). *Atlas de las Plantas de la Medicina Tradicional Mexicana*. Instituto Nacional Indigenista.
- [258] Natural Medicines Comprehensive Database. (2021). *Justicia spicigera*. Retrieved May 17, 2023, from <https://naturalmedicines.therapeuticresearch.com/>
- [259] Pérez González, C., Serrano Vega, R., González-Chávez, M., Zavala Sánchez, M. A., & Pérez Gutiérrez, S. (2006). Antidiarrhoeal activity of nonanal, an aldehyde isolated from *Artemisia ludoviciana*. *Journal of Ethnopharmacology*, 107(3), 457–461. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2006.03.041>

Naranja

- [260] Spiegel-Roy, P., & Goldschmidt, E. E. (1996). *Biology of Citrus*. Cambridge University Press.
- [261] USDA National Nutrient Database for Standard Reference. (2018). *Oranges, raw, all commercial varieties*. Retrieved from <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/342967/nutrients>
- [262] FAOSTAT. (2021). *Citrus Fruit*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Retrieved from <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>
- [263] Carr, A. C., & Maggini, S. (2017). Vitamin C and Immune Function. *Nutrients*, 9(11), 1211.
- [264] Wang, X., Ouyang, Y. Y., Liu, J., & Zhao, G. (2014). Flavonoid intake and risk of CVD: a systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. *The British Journal of Nutrition*, 111(1), 1–11.
- [265] Oregon State University. (2017). *Vitamin A*. Linus Pauling Institute Micronutrient Information Center.

- [266] Lambert, J. (2012). James Lind's *Treatise of the Scurvy* (1753). *Postgraduate Medical Journal*, 88(1043), 531–536.
- [267] Girennavar, B., Jayaprakasha, G. K., & Patil, B. S. (2007). Potent inhibition of human cytochrome P450 3A4, 2D6, and 2C9 isoenzymes by grapefruit juice and its furocoumarins. *Journal of Food Science*, 72(8), C417–C421.
- [268] Slavin, J., & Lloyd, B. (2012). Health benefits of fruits and vegetables. *Advances in Nutrition*, 3(4), 506–516.
- [269] Fischer, N. H., & Dethlefsen, U. (2013). Bioactive volatile organic compounds from plants. In *Bioactive volatile compounds from plants* (pp. 168–214). American Chemical Society.
- [270] WebMD. (2020). *Citrus Fruit Allergy*. Food Allergies Health Center.
- [271] Cleveland Clinic. (2019). *GERD and Heartburn*.
- [272] Bailey, D. G., Dresser, G., & Arnold, J. M. O. (2013). Grapefruit-medication interactions: Forbidden fruit or avoidable consequences? *CMAJ*, 185(4), 309–316.
- [273] National Kidney Foundation. (2017). *Potassium and Your CKD Diet*.
- [274] Zhang, Y., Sun, Y., Xi, W., Shen, Y., Qiao, L., Zhong, L., ... & Ye, X. (2011). Phenolic compositions and antioxidant capacities of Chinese wild mandarin (*Citrus reticulata* Blanco) fruits. *Food Chemistry*, 125(2), 636–641.

Nopal:

- [275] Nobel, P. S. (2002). *Cacti: Biology and Uses*. University of California Press.
- [276] Frati-Munari, A. C., Gordillo, B. E., Altamirano, P., & Ariza, C. R. (1983). Hypoglycemic effect of *Opuntia streptacantha* Lemaire in NIDDM. *Diabetes Care*, 6(4), 394–397.
- [277] Guevara-Cruz, M., Tovar, A. R., Aguilar-Salinas, C. A., Medina-Vera, I., Gil-Zenteno, L., Hernández-Viveros, I., ... & Torres, N. (2012). A dietary pattern including nopal, chia seed, soy protein, and oat reduces serum triglycerides and glucose intolerance in patients with metabolic syndrome. *The Journal of Nutrition*, 142(1), 64–69.
- [278] Peña-Valdivia, C. B., Trejo, C., Arroyo-Peña, V. B., Sánchez Urdaneta, A. B., & Balois Morales, R. (2012). Chemical and physical characteristics of different wild populations of Mexican common cactus pear (*Opuntia* spp.). *Chemistry & Biodiversity*, 9(5), 888–902.
- [279] Rodríguez-González, S., Martínez-Flores, H. E., Garnica-Romo, M. G., Rincón-Sánchez, A. R., Hernández-Becerra, E., & Palou, E. (2017). Antioxidant activity and characterization of betalains from *Opuntia* fruits. *CyTA-Journal of Food*, 15(3), 385–392.
- [280] Meckes, M., Calzada, F., Tortoriello, J., González, J. L., & Martínez, M. (2005). Terpenoids with antileishmanial activity from *Opuntia spinosissima* (Cactaceae). *Journal of Ethnopharmacology*, 96(3), 551–554.
- [281] Moura, L. P., Puga, G. M., Beck, W. R., Teixeira, I. P., Ghezzi, A. C., Silva, G. A., ... & de Mello, M. A. (2015). Exercise and spirulina control non-alcoholic hepatic steatosis and lipid profile in diabetic Wistar rats. *Lipids in Health and Disease*, 10(1), 77.
- [282] El-Mostafa, K., El Kharrassi, Y., Badreddine, A., Andreoletti, P., Vamecq, J., El Kebbaj, M. S., ... & Latruffe, N. (2014). Nopal cactus (*Opuntia ficus-indica*) as a source of bioactive compounds for nutrition, health and disease. *Molecules*, 19(9), 14879–14901.
- [283] Guevara-Figueroa, T., Jiménez-Islas, H., Reyes-Escogido, M. L., Mortensen, A. G., Laursen, B. B., Lin, L. W., & Barba de la Rosa, A. P. (2010). Proximate composition,

phenolic acids, and flavonoids characterization of commercial and wild nopal (*Opuntia* spp.). *Food Research International*, 43(2), 531–538.

[284] Antunes-Ricardo, M., Moreno-García, B. E., Gutiérrez-Urbe, J. A., Aráiz-Hernández, D., Alvarez, M. M., & Serna-Saldívar, S. O. (2015). Induction of apoptosis in colon cancer cells treated with isorhamnetin glycosides from *Opuntia ficus-indica* pads. *Plant Foods for Human Nutrition*, 70(4), 392–398.

[285] Ennouri, M., Fetoui, H., Bourret, E., Zeghal, N., & Attia, H. (2005). Evaluation of some biological parameters of *Opuntia ficus indica*. 1. Influence of a seed oil supplemented diet on rats. *Bioresource Technology*, 96(9), 1033–1037.

El palo de sangre de grado

[286] Rivadeneyra-Domínguez, E., & Rodríguez-Landa, J. F. (2013). Medicinal properties of sangre de grado from *Croton lechleri*. *Journal of Medicinal Plants Research*, 7(11), 677–684.

[287] Vaisberg, A. J., Milla, M., Planas, M. C., Cordova, J. L., de Agusti, E. R., Ferreyra, R., ... & Lutomirsky, G. (1989). Taspine is the cicatrizant principle in Sangre de Grado extracted from *Croton lechleri*. *Planta Medica*, 55(02), 140–143.

[288] Desmarchelier, C., Mongelli, E., Coussio, J., & Ciccía, G. (1997). Evaluation of the in vitro antioxidant activity in extracts of *Uncaria tomentosa*. *Phytotherapy Research*, 11(3), 254–256.

[289] Ubillas, R., Jolad, S. D., Bruening, R. C., Kernan, M. R., King, S. R., Sesin, D. F., ... & Rozhon, E. J. (1994). SP-303, an antiviral oligomeric proanthocyanidin from the latex of *Croton lechleri* (Sangre de Drago). *Phytomedicine*, 1(2), 77–106.

[290] Rivadeneyra-Domínguez, E., & Rodríguez-Landa, J. F. (2013). Medicinal properties of sangre de grado from *Croton lechleri*. *Journal of Medicinal Plants Research*, 7(11), 677–684.

[291] Jones, K. (2003). Review of sangre de drago (*Croton lechleri*)—a South American tree sap in the treatment of diarrhea, inflammation, insect bites, viral infections, and wounds: traditional uses to clinical research. *Journal of Alternative & Complementary Medicine*, 9(6), 877–896.

[292] de Moura, R. S., Pires, K. M., Duarte, F. S., Mourão, R. H., & Rubenich, L. M. (2001). The anti-inflammatory and analgesic effects of *Croton lechleri* sap in mice. *Phytomedicine*, 8(5), 353–358.

[293] Risco, E., Ghia, F., Vila, R., Iglesias, J., Alvarez, E., & Cañigüeral, S. (2003). Immunomodulatory activity and chemical characterisation of sangre de drago (dragon's blood) from *Croton lechleri*. *Planta Medica*, 69(09), 785–794.

Pelo de elote

[294] González-Stuart, A. (2018). *Zea mays*: An overview of maize and a closer look at its by-products. In: *Herbal Medicine in Mexico*, Springer, Cham, pp. 33–38.

[295] Chen, J., Li, X., Li, J., & Li, Y. (2016). Dietary fibers from fruits and vegetables and their health benefits via modulation of gut microbiota. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 15(4), 555–567.

[296] Villaseñor, I. M., & Lamadrid, M. R. A. (2016). Comparative anti-hyperglycemic potentials of medicinal plants. *Journal of Ethnopharmacology*, 104(1), 129–131.

- [297] Skidmore-Roth, L. (2020). *Mosby's Handbook of Herbs & Natural Supplements*. Elsevier Health Sciences.
- [298] Natural Medicines. (2021). Corn Silk. Retrieved from <https://naturalmedicines.therapeuticresearch.com/databases/food,-herbs-supplements/professional.aspx?productid=140>
- [299] Gruenwald, J., Brendler, T., & Jaenicke, C. (2004). *PDR for Herbal Medicines*. Thomson Healthcare Inc.

Quelite morado o amaranto

- [300] Konishi, Y., & Hirano, S. (2006). Antioxidant activities and bioavailability of phenolic phytochemicals from *Amaranthus* leaf in mice. *Journal of Oleo Science*, 55(4), 171-179.
- [301] Martirosyan, D. M., Miroshnichenko, L. A., Kulakova, S. N., Pogojeva, A. V., & Zoloedov, V. I. (2007). Amaranth oil application for coronary heart disease and hypertension. *Lipids in Health and Disease*, 6(1), 1-12.
- [302] Peterson, D. M., & Qureshi, A. A. (2001). Amaranth and its oil inhibit cholesterol biosynthesis in 6-week-old female chickens. *Journal of Nutrition*, 131(4), 1268-1273.
- [303] Kumar, P., Chatli, M. K., Mehta, N., Singh, P., Malav, O. P., & Verma, A. K. (2016). Meat analogues: Health promising sustainable meat substitutes. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 57(5), 923-932.
- [304] Pardo-de-Santayana, M., Tardío, J., & Morales, R. (2005). The gathering and consumption of wild edible plants in the Campoo (Cantabria, Spain). *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 56(7), 529-542.
- [305] Rivera, D., Obón, C., Heinrich, M., Inocencio, C., Verde, A., & Fajardo, J. (2007). Gathered Mediterranean food plants—ethnobotanical investigations and historical development. *Local Mediterranean Food Plants and Nutraceuticals*, 59, 18-74.

Rábano

- [306] Missouri Botanical Garden. (2021). *Raphanus sativus*. Recuperado de: <http://www.missouribotanicalgarden.org/PlantFinder/PlantFinderDetails.aspx?kempercode=b606>
- [307] Beevi, S. S., Mangamoori, L. N., Dhand, V., & Ramakrishna, D. S. (2009). Isothiocyanate profile and selective antibacterial activity of root, stem, and leaf extracts derived from *Raphanus sativus* L. *Foodborne Pathogens and Disease*, 6(1), 129-136.
- [308] Chan, Y. S., Cheng, L. N., Wu, J. H., Chan, E., Kwan, Y. W., Lee, S. M., ... & Chan, S. W. (2011). A review of the pharmacological effects of *Arctium lappa* (burdock). *Inflammopharmacology*, 19(5), 245-254.
- [309] Sukhramani, P. S., Desai, C., & Patel, P. M. (2012). Physicochemical and functional properties of *Raphanus sativus* (Radish) seed extracts. *Journal of Food Science*, 77(10), C1052-C1058.
- [310] Shukla, S., & Gupta, S. (2010). Apigenin: a promising molecule for cancer prevention. *Pharmaceutical Research*, 27(6), 962.
- [311] Lee, J., Park, J. H., Kim, J. K., & Bang, J. (2015). Fermented *Raphanus sativus* L. alleviates high-fat diet-induced obesity in association with regulation of intestinal permeability and microbiota in rats. *Scientific Reports*, 5, 8397.

- [312] WebMD. (2023). *Radish: Uses, Side effects, Doses, Interactions*. Retrieved from <https://www.webmd.com>
- [313] University of Maryland Medical Center (UMMC). (2021). *Hyperthyroidism*. Retrieved from <https://www.umms.org/ummc>
- [314] Drugs.com. (2023). *Radish: Professional Monographs*. Retrieved from <https://www.drugs.com>
- [315] Beevi, S. S., Mangamoori, L. N., Dhand, V., & Ramakrishna, D. S. (2017). Radish sprout extract-mediated green synthesis of silver nanoparticles. *Food Chemistry*, 220, 270-277.
- [316] Lu, Y., & Yeap Foo, L. (2011). Polyphenolics of *Salvia*—a review. *Phytochemistry*, 55(5), 403-409.

Ruda

- [317] Missouri Botanical Garden. (2023). *Ruta graveolens*. Retrieved from <http://www.missouribotanicalgarden.org>
- [318] WebMD. (2023). *Rue: Uses, Side effects, Doses, Interactions*. Retrieved from <https://www.webmd.com>
- [319] Sharopov, F. S., Sulaimonova, V. A., & Setzer, W. N. (2015). Composition of the essential oil of *Ruta graveolens* L. from Tajikistan. *International Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research*, 7(3), 561-564.
- [320] He, W., Han, H., Wang, W., & Gao, B. (2011). Anti-influenza virus effect of aqueous extracts from dandelion. *Virology Journal*, 8, 538.
- [321] Maghrani, M., Zeggwagh, N. A., Michel, J. B., & Eddouks, M. (2005). Antihypertensive effect of *Lepidium sativum* L. in spontaneously hypertensive rats. *Journal of Ethnopharmacology*, 100(1-2), 193-197.
- [322] Natural Medicines Comprehensive Database. (2023). *Rue*. Retrieved from <https://naturalmedicines.therapeuticresearch.com>
- [323] Mills, S., & Bone, K. (2005). *The Essential Guide to Herbal Safety*. Elsevier Health Sciences.
- [324] Ernst, E. (2002). Herbal medicinal products during pregnancy: are they safe? *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 109(3), 227-235.
- [325] Eghbaliferiz, S., & Iranshahi, M. (2016). Prooxidant activity of polyphenols, flavonoids, anthocyanins and carotenoids: updated review of mechanisms and catalyzing metals. *Phytotherapy Research*, 30(9), 1379-1391.
- [326] Ghazanfarpour, M., Khadivzadeh, T., Latifnejad Roudsari, R., Abbasali, Z., & Kazemnejad, A. (2018). The effect of medicinal herbs on menstrual bleeding: a systematic review. *International Journal of Pediatrics*, 6(6), 7695-7707.

Sábila

- [327] Surjushe, A., Vasani, R., & Saple, D. G. (2008). *Aloe vera: a short review*. *Indian Journal of Dermatology*, 53(4), 163.
- [328] Boudreau, M. D., & Beland, F. A. (2006). *An evaluation of the biological and toxicological properties of Aloe barbadensis (Miller), Aloe vera*. *Journal of Environmental Science and Health Part C*, 24(1), 103–154.
- [329] Maenthaisong, R., Chaiyakunapruk, N., Niruntraporn, S., & Kongkaew, C. (2007).

The efficacy of aloe vera used for burn wound healing: a systematic review. Burns, 33(6), 713–718.

[330] Sawatdee, S., Choochuay, K., Teaktong, T., & Piyabhan, P. (2020). *Efficacy of aloe vera cream in the treatment of patients with mild to moderate seborrheic dermatitis: A randomized, double-blind, placebo-controlled study.* Journal of Dermatological Treatment, 31(3), 286–291.

[331] Størsrud, S., Pontén, I., & Simrén, M. (2015). *A pilot study of the effect of Aloe barbadensis Mill. extract (AVH200®) in patients with irritable bowel syndrome: a randomized, double-blind, placebo-controlled study.* Journal of Gastrointestinal & Digestive System, 5(5).

[332] Devaraj, S., Yimam, M., Brownell, L. A., Jialal, I., Singh, S., & Jia, Q. (2013). *Effects of aloe vera supplementation in subjects with prediabetes/metabolic syndrome.* Metabolic Syndrome and Related Disorders, 11(1), 35–40.

[333] Mahomoodally, M. F. (2013). *Traditional Medicines in Africa: An Appraisal of Ten Potent African Medicinal Plants.* Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, 2013, 617459.

[334] Devaraj, S., Yimam, M., Brownell, L. A., Jialal, I., Singh, S., & Jia, Q. (2013). *Effects of aloe vera supplementation in subjects with prediabetes/metabolic syndrome.* Metabolic Syndrome and Related Disorders, 11(1), 35–40.

[335] Yongchaiyudha, S., Rungpitarangsi, V., Bunyaphratharsara, N., & Chokeychajaroenporn, O. (1996). *Antidiabetic activity of Aloe vera L. juice. I. Clinical trial in new cases of diabetes mellitus.* Phytomedicine, 3(3), 241–243.

Siempre viva

[336] Thiede, J. (2012). *Illustrated Handbook of Succulent Plants: Crassulaceae.* Springer.

[337] Plants for a Future (2023). *Crassula ovata* – Mill. Recuperado de:

<https://pfaf.org/user/Plant.aspx?LatinName=Crassula+ovata>

[338] Ríos, M., Gallegos, J., & Rodríguez, F. (2023). *Usos tradicionales de las plantas medicinales en la Sierra Norte de Puebla.* Herbario de la Sierra Norte de Puebla.

[339] Pérez, L., Hernández, N., & García, A. (2025). *Estudio etnobotánico y toxicológico de plantas medicinales en México.* Instituto Nacional de Medicina Tradicional, México.

[340] Arun, M., Satish, S., & Anima, P. (2021). *Phytochemical analysis and antimicrobial activity of Crassula ovata plant extracts against selected microbes.* European Journal of Molecular & Clinical Medicine, 7(2), 3873–3883.

[341] Abdullah, Z., Nardo, V. D., Dessì, M. A., Rinaldi, A., Manconi, M., Esposito, F., Fadda, A. M., & Bianco, A. (2020). *Bio-guided isolation of antioxidants from the leaves of Crassula ovata and subsequent identification of the novel flavonol 4'-methoxykaempferol-3-O- β -d-glucopyranoside.* Molecules, 25(2), 245.

Tamarillo

[342] Morton, J. (1987). *Tamarillo.* En: *Fruits of Warm Climates* (pp. 416–418). Julia F. Morton, Miami, FL.

[343] Ali, I., et al. (2020). *Genetic diversity in tamarillo (Solanum betaceum Cav.): an Andean fruit crop.* Scientia Horticulturae, 272, 109583.

[344] Razali, M. H., et al. (2017). *The miracle of Tamarillo: Solanum betaceum.* Journal of

Applied Biology & Biotechnology, 5(03), 56–60.

[345] Akhtar, S., et al. (2015). *Antioxidant capacity of fresh and processed tamarillo fruit*. Journal of Food Biochemistry, 39(4), 417–424.

[346] Mayo Clinic. (2021). *Food allergy*.

[347] Cleveland Clinic. (2021). *Vitamin K & Warfarin (Coumadin)*.

[348] Healthline. (2021). *Potential Side Effects of Too Much Vitamin C*.

Té de limón

[349] Adeneye, A. A., Amole, O. O., & Adeneye, A. K. (2006). Hypoglycemic and hypocholesterolemic activities of the aqueous leaf and seed extract of *Phyllanthus amarus* in mice. Indian Journal of Pharmacology, 38(6), 406.

[350] Boskabady, M. H., Alitaneh, S., & Alavinezhad, A. (2014). *Carum copticum* L.: a herbal medicine with various pharmacological effects. BioMed Research International, 2014.

[351] cempa.

[352] Goes, T. C., Antunes, F. D., Alves, P. B., & Teixeira-Silva, F. (2015). Effect of lemongrass aroma on experimental anxiety in humans. The Journal of Alternative and Complementary Medicine, 21(12), 766–773.

[353] Orafidiya, L. O., Agbani, E. O., Oyedele, A. O., Babalola, O. O., & Onayemi, O. (2000). The effect of lemon-grass, *Cymbopogon citratus* (DC) Stapf, oil on a clinical isolate of *Candida albicans*. International Journal of Aromatherapy, 10(1–2).

[354] Costa, C. A., Kohn, D. O., De Lima, V. M., Gargano, A. C., Flório, J. C., & Costa, M. (2011). The GABAergic system contributes to the anxiolytic-like effect of essential oil from *Cymbopogon citratus* (lemongrass). Journal of Ethnopharmacology, 137(1), 828–836.

[355] Ekpenyong, C. E., Akpan, E. E., & Daniel, N. E. (2015). Ethnopharmacology, phytochemistry, and biological activities of *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf extracts. Chinese Journal of Natural Medicines, 13(5), 321–337.

[356] Ernst, E. (2002). Herbal medicinal products during pregnancy: are they safe? BJOG, 109(3), 227–235.

[357] Onifade, A. A., Jewell, A. P., & Adedeji, W. A. (2011). *Cymbopogon citratus* inhibits cytochrome P450 CYP3A4 and CYP2D6 enzyme activities and induces cellular oxidative stress. Toxicology in Vitro, 25(7), 1341–1347.

Tomate

[358] Giovannucci, E. (1999). *Tomatoes, tomato-based products, lycopene, and cancer: review of the epidemiologic literature*. Journal of the National Cancer Institute, 91(4), 317–331.

[359] Jacob, R. A., & Sotoudeh, G. (2002). *Vitamin C function and status in chronic disease*. Nutrition in Clinical Care, 5(2), 66–74.

[360] Joseph, J. A., Shukitt-Hale, B., Denisova, N. A., Bielinski, D., Martin, (1999). of Neuroscience, 19(18), 8114–8121.

[361] Da Silva Dias, J. C. (2014). *Nutritional and health benefits of carrots and their seed extracts*. Food and Nutrition Sciences, 5(22), 2147.

[362] Mordor Intelligence. (2020). *Tomato Extract Market – Growth, Trends, and Forecasts (2020–2025)*.

- [363] Gallegos-Infante, J. A., Rocha-Guzman, N. E., Gonzalez-Laredo, R. F., Reynoso-Camacho, R., Medina-Torres, L., Cervantes-Cardoza, V., & Peralta-Alvarez, L. E. (2011). *Quality characteristics and antioxidant properties of breads supplemented with tomato processing waste powder*. Journal of Food Quality, 34(3), 187–193.
- [364] Mukherjee, S., Ghosh, S., Choudhury, S., Adhikary, A., Manna, K., Dey, S., Sa, G., [365] Fielding, J. M., Rowley, K. G., Cooper, P., & O’Dea, K. (2005). *Increases in plasma lycopene concentration after consumption of tomatoes cooked with olive oil*. Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition, 14(2), 131–136.
- [366] Turati, F., Rossi, M., Pelucchi, C., Levi, F., & La Vecchia, C. (2015). *Fruit and vegetables and cancer risk: a review of southern European studies*. British Journal of Nutrition, 113(S2), S102–S110.
- [367] MedlinePlus. (s. f.). *Food Allergy*.
- [368] Cleveland Clinic. (2019). *GERD and Diet: The Best and Worst Foods for Acid Reflux*.
- [369] National Kidney Foundation. (2020). *Oxalate and Kidney Stones*.
- [370] NIH Office of Dietary Supplements. (2021). *Vitamin K*.
- [371] Chen, J., Song, Y., & Zhang, L. (2013). *Lycopene/tomato consumption and the risk of prostate cancer: a systematic review and meta-analysis of prospective studies*. Journal of Nutritional Science and Vitaminology, 59(3), 213–223.
- [372] Mordor Intelligence. (2020). *Tomato Extract Market – Growth, Trends, and Forecast (2020–2025)*.
- [373] Gallegos-Infante, J. A., Rocha-Guzman, N. E., Gonzalez-Laredo, R. F.

Zapote blanco

- [374] Jaramillo-Flores, M. E., & Hernández-Sánchez, H. (2003). *Biological activity of Casimiroa edulis (Llave et Lex., 1825) in mammal systems*. Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas, 34, 13–19.
- [375] National Tropical Botanical Garden. (s. f.). *Casimiroa edulis*. Recuperado de http://www.ntbg.org/plants/plant_details.php?plantid=2541
- [376] Olivero-Verbel, J. (2018). *Casimiroa edulis and its Biologically Active Principles*.
- [377] Universitat de Barcelona. (2015). *Zapote blanco (Casimiroa edulis)*, en Plantas Medicinales.

Bugambilia

- [378] Da Silva Dias, J. C. (2014).
- [379] UNAM (s. f.).
- [380] UNAM (2021).
- [381] UNAM (2024).
- [382] Natural World Eco (2022).
- [383] El Mercurio de Tamaulipas (2021).
- [384] Infobae (2025).
- [385] Caracol (2024).

ANEXO

AGUACATE (Ahuacatl)

Persea americana



Figura 1 Hoja y fruto del aguacate.

Nombre de la planta: Aguacate.

Nombre científico: *Persea americana*.

Nombre en Nahuatl: Ahuacatl.

Descripción: El aguacate es un árbol perenne nativo de México y América Central, que puede crecer hasta 20 metros de altura en condiciones ideales, aunque en cultivos comerciales raramente supera los 10 metros por cuestiones prácticas de recolección [60]. Las hojas son de color verde oscuro, brillantes y de forma ovalada. El tronco del árbol es robusto y puede alcanzar diámetros de hasta 80 cm en árboles maduros [59].

Las flores del aguacate son pequeñas y de color verde pálido; cada árbol produce miles, pero solo una pequeña proporción se transforma en fruto [58]. El fruto (aguacate) es una baya grande con una única semilla. La piel varía de verde a negro según la variedad, y la pulpa, de color verde claro, es muy rica en aceites saludables [52]. En la **Figura 1** se muestran la hoja y el fruto del aguacate.

El aguacate es muy apreciado por su fruto, utilizado en numerosos platillos —desde guacamole hasta ensaladas y tostadas—. Además, el **aceite de aguacate** se emplea tanto en cocina como en productos de belleza y cuidado personal por sus propiedades nutritivas y suavizantes [52].

Usos medicinales: El aguacate (*Persea americana*) presenta diversos usos potenciales para la salud. Muchos cuentan con respaldo científico, aunque se requiere más investigación para confirmarlos y comprenderlos plenamente [57], [52] y [55].

A continuación, algunos de los usos medicinales más comunes del aguacate:

- **Salud del corazón:** rico en grasas monoinsaturadas que pueden reducir LDL y aumentar HDL, con posible beneficio cardiovascular [52].
- **Digestión:** buena fuente de fibra, importante para la salud digestiva [52].
- **Salud ocular:** aporta luteína y zeaxantina asociadas con menor riesgo de cataratas y degeneración macular [56].
- **Artritis:** los extractos de aguacate y soya (ASU) pueden aliviar síntomas de osteoartritis [53].
- **Salud de la piel:** el aceite de aguacate se usa para nutrir e hidratar la piel [52].
- **Control del peso:** su fibra y grasas saludables favorecen la saciedad, lo que puede ayudar al control del peso [54].

Formas de preparación.

El aguacate se consume comúnmente en su forma entera, pero también hay formas de prepararlo para usos medicinales específicos.

- **Infusión:** Puedes hacer una infusión con las hojas de aguacate. Hierve una o dos hojas en agua durante 10 a 15 minutos, deja reposar y cuela antes de beber. Se dice que esta infusión puede ayudar con problemas digestivos.
- **Aceite esencial de aguacate:** El aceite esencial de aguacate se obtiene generalmente a través de un proceso de prensado en frío de la pulpa del fruto. Este aceite es útil

para el cuidado de la piel y el cabello. Puede ser aplicado directamente o mezclado con otros aceites esenciales para masajes y otros tratamientos de aromaterapia.

- **Ungüento:** Para hacer un ungüento casero con aguacate, puedes mezclar el aceite de aguacate con otras sustancias como la cera de abejas para crear una pomada que puede ser aplicada en la piel para hidratarla y aliviar la sequedad.
- **Maceración:** Puedes macerar la pulpa del aguacate en aceite durante varias semanas para obtener un aceite infundido que puede ser usado para masajes y otros tratamientos de la piel.
- **Comprimidos y cápsulas:** Algunos suplementos dietéticos pueden contener extracto de aguacate, como los suplementos de aguacate y soja para la osteoartritis. Estos están disponibles en farmacias y tiendas de salud.
- **Emplastos:** La pulpa del aguacate puede ser aplicada directamente en la piel como un emplasto para aliviar la piel seca y agrietada.

Vía de administración.

La vía de administración para cada preparación del aguacate variaría según el propósito y la forma en que se prepare.

Aquí se muestran algunas posibles formas de administración:

- **Infusión:** La infusión de hojas de aguacate se toma generalmente por vía oral. Se puede beber como un té.
- **Aceite esencial de aguacate:** El aceite esencial de aguacate se puede aplicar tópicamente en la piel. También puede usarse para aromaterapia, pero no debe ingerirse.
- **Ungüento:** Los ungüentos de aguacate se aplican tópicamente en la piel para hidratarla y aliviar la sequedad.
- **Maceración:** El aceite obtenido de la maceración de la pulpa de aguacate en otro aceite se puede aplicar tópicamente en la piel.
- **Comprimidos y cápsulas:** Los suplementos dietéticos que contienen extracto de aguacate se toman por vía oral.

- **Emplastos:** Los emplastos de pulpa de aguacate se aplican tópicamente en la piel.

Contraindicaciones: El aguacate es generalmente seguro para la mayoría de las personas cuando se consume en cantidades normales de alimentos.

Sin embargo, hay algunas situaciones en las que se debe tener precaución:

- **Alergias:** Algunas personas pueden ser alérgicas al aguacate. Los síntomas de una alergia al aguacate pueden incluir hinchazón de la boca, la garganta, la cara o la piel; dificultad para respirar; y urticaria. Si experimentas estos síntomas después de consumir aguacate, debes buscar atención médica de inmediato.
- **Enfermedad del hígado:** Hay algunos informes de que el aguacate puede causar daño hepático en algunas personas, aunque esto es extremadamente raro. Si tienes una enfermedad hepática, debes hablar con tu médico antes de aumentar tu consumo de aguacate.
- **Sensibilidad al látex:** Las personas que son sensibles al látex pueden tener una reacción cruzada al aguacate. Esto se conoce como síndrome látex-frutas y puede provocar síntomas que van desde comezón y enrojecimiento hasta anafilaxia, una reacción alérgica grave y potencialmente mortal.
- **Interacción con anticoagulantes:** El aguacate es rico en vitamina K, que puede afectar la capacidad de la sangre para coagular. Si estás tomando un anticoagulante, como la warfarina, debes hablar con tu médico antes de cambiar tu consumo de aguacate.

Evaluación científica:

- El aguacate (*Persea americana*) es una fuente de nutrientes beneficiosos, y varias investigaciones sugieren que puede tener una variedad de beneficios para la salud.
- En términos de salud del corazón, un estudio encontró que una dieta rica en aguacates puede ayudar a disminuir los niveles de LDL, o "colesterol malo", mientras que aumenta los niveles de HDL, o "colesterol bueno" [57].

- En cuanto a la digestión, el aguacate es una buena fuente de fibra. La fibra puede ayudar a promover la salud digestiva y prevenir el estreñimiento [52]. Se ha demostrado que los nutrientes en el aguacate, como la luteína y la zeaxantina, tienen beneficios para la salud ocular [56].
- El extracto de aguacate y soja, conocido como ASU, ha mostrado beneficios en estudios preclínicos y clínicos para la osteoartritis [55].
- Finalmente, hay evidencia preliminar que sugiere que el aguacate puede tener un impacto positivo en el control del peso [54]. Es importante recordar que, aunque el aguacate tiene muchos beneficios potenciales para la salud, no es un sustituto de la atención médica profesional. Si tienes una condición médica, siempre debes consultar con un profesional de la salud antes de cambiar tu dieta o comenzar un nuevo régimen de suplementos.

AJENJO (Iztauhyaitl)

Artemisa absinthium



Figura 2 Planta de Ajenjo.

Nombre de la planta: Ajenjo.

Nombre científico: *Artemisa absinthium*

Nombre en Nahuatl: Iztauhyaitl.

El ajenjo (*Artemisia absinthium*) es una planta perenne que pertenece a la familia de las asteráceas, nativa de regiones templadas de Europa, Asia y África del Norte. Aunque no es nativo de México, ha sido introducida y ahora crece en varias partes del país. Es conocida por su fuerte aroma y sabor amargo [61].

El ajenjo puede alcanzar hasta 1.2 metros de altura, aunque normalmente es más pequeño. Tiene hojas grisáceas, finamente divididas, y flores amarillas que aparecen en los tallos superiores de la planta durante el verano [61]. Su tallo es de color gris plateado y las hojas son de color grisáceo-verde en la parte superior y blanquecinas en la parte inferior debido a una capa de pelos diminutos [63]. En la Figura 2 se muestra la planta de ajenjo.

Usos medicinales: El ajenjo (*Artemisia absinthium*), conocido como "estafiate" en México, tiene una larga historia de uso en la medicina tradicional y ha sido estudiado en el ámbito científico por sus diversos beneficios para la salud.

A continuación, algunos de los usos medicinales más comunes del ajenjo:

- **Problemas digestivos:** Tradicionalmente, el ajenjo se ha utilizado para tratar una variedad de problemas digestivos, incluyendo dispepsia (indigestión), flatulencia y parásitos intestinales [65].
- **Estimulante del apetito:** La planta se ha usado como un estimulante del apetito debido a su sabor amargo, que puede estimular la producción de jugos gástricos [65].
- **Dolores menstruales y otros dolores:** En la medicina tradicional mexicana, el ajenjo se ha utilizado para aliviar los dolores menstruales y otros tipos de dolor [64].
- **Antimicrobiano y antiparasitario:** El ajenjo ha demostrado tener propiedades antimicrobianas y antiparasitarias, y se ha utilizado para tratar infecciones y eliminar parásitos [66].
- **Tónico general:** El ajenjo se ha utilizado como un tónico general para mejorar la salud y el bienestar [64].

Formas de preparación.

El ajenjo, o estafiate, puede ser preparado de varias formas para su uso medicinal.

A continuación, se describen algunas de las preparaciones más comunes.

- **Infusión:** Para problemas digestivos o como un estimulante del apetito, una infusión de ajenjo puede ser útil. Para hacer una infusión, añade 1 cucharadita de hojas secas de ajenjo a una taza de agua caliente y deja que repose durante 10–15 minutos. Cuela las hojas antes de beber [67].
- **Decocción:** Si el ajenjo se usa para tratar parásitos intestinales, una decocción puede ser más efectiva. Para hacer una decocción, añade una cucharada de hojas secas de ajenjo a un litro de agua. Lleva la mezcla a ebullición y luego reduce el fuego, dejándola hervir a fuego lento durante unos 15 minutos. Cuela las hojas antes de beber [64].
- **Tintura:** La tintura de ajenjo se utiliza para problemas digestivos y para aliviar el dolor. Para hacer una tintura, se sumergen las hojas secas de ajenjo en alcohol durante

varias semanas, luego se cuelean las hojas y se guarda el líquido en un recipiente hermético. La tintura se puede tomar en pequeñas dosis, generalmente diluida en agua [67].

- **Aceite esencial:** El aceite esencial de ajeno se utiliza en aromaterapia y puede ser diluido en un aceite portador y aplicado tópicamente para aliviar el dolor. Sin embargo, debido a la concentración de tujona, un componente potencialmente tóxico, el aceite esencial de ajeno debe ser usado con precaución y nunca debe ser ingerido [61].

Vía de administración.

La vía de administración del ajeno, o estafiate, dependerá de la forma en que se haya preparado.

Aquí están las vías de administración para cada preparación mencionada:

- **Infusión:** La infusión se toma oralmente. Es común tomar una taza de infusión de ajeno después de las comidas para ayudar con la digestión o para estimular el apetito [67].
- **Decocción:** Al igual que la infusión, la decocción se toma por vía oral. Puede ser consumida varias veces al día para tratar parásitos intestinales [64].
- **Tintura:** La tintura generalmente se toma por vía oral, a menudo se diluye en agua. La dosis exacta puede variar, por lo que es mejor seguir las instrucciones de un profesional de la salud [67].
- **Aceite esencial:** El aceite esencial de ajeno se utiliza principalmente de forma tópica, aplicándolo en la piel después de haberlo diluido con un aceite portador. En aromaterapia, puede ser inhalado. No se debe ingerir debido a la concentración de tujona, un componente potencialmente tóxico [61].

Contraindicaciones:

El ajeno o estafiate (*Artemisia absinthium*) puede tener varias contraindicaciones debido a sus potenciales efectos tóxicos y su contenido de tuyona, un compuesto que puede ser tóxico en grandes cantidades.

Aquí están algunas de las contraindicaciones más importantes:

- **Embarazo y lactancia:** El ajeno está contraindicado durante el embarazo debido a su potencial para estimular la menstruación y posiblemente causar un aborto (EMA, 2015). Las mujeres que están lactando también deben evitarlo debido a la falta de información sobre si los componentes del ajeno pasan a la leche materna.
- **Alergias:** Las personas que son alérgicas a las plantas de la familia de las Asteraceae, que incluye a la margarita y el crisantemo, pueden ser alérgicas al ajeno.
- **Enfermedades del sistema nervioso:** Debido a su contenido de tuyona, el ajeno puede exacerbar las condiciones del sistema nervioso, como las convulsiones, y no debe ser utilizado por personas con estas condiciones (Hold et al., 2000).
- **Enfermedades del hígado o del riñón:** Las personas con enfermedades del hígado o del riñón deben evitar el ajeno debido a su potencial toxicidad.
- **Niños:** El ajeno no debe ser utilizado en niños debido a su potencial toxicidad.

Evaluación científica:

La evaluación científica de los usos medicinales del ajeno o estafiate (*Artemisia absinthium*) se ha realizado en varias investigaciones.

Aquí están algunas de las conclusiones clave:

- **Digestión y apetito:** Se ha sugerido que el ajeno puede estimular la producción de jugos gástricos, lo que puede ayudar con la digestión y estimular el apetito (Hellum & Nilsen, 2008). Sin embargo, se requiere más investigación para confirmar estos efectos.

- **Dolor y menstruación:** Hay evidencia anecdótica y tradicional que sugiere que el ajeno puede ser útil para aliviar el dolor, incluyendo los dolores menstruales (Argueta et al., 1994). No obstante, la investigación científica es limitada en esta área.
- **Antimicrobiano y antiparasitario:** Se han realizado estudios in vitro que demuestran que el ajeno tiene propiedades antimicrobianas y puede ser efectivo contra ciertos parásitos (Mesaik et al., 2009). Sin embargo, se necesitan más estudios, especialmente en humanos, para confirmar estos hallazgos.
- **Toxicidad:** El ajeno contiene tuyaona, un compuesto que puede ser tóxico en grandes cantidades. Por lo tanto, su uso debe ser con moderación y siempre bajo la supervisión de un profesional de la salud (Hold et al., 2000).

AJO (Kosnakatl)

Allium sativum



Figura 3 Ajo

Nombre de la planta: Ajo.

Nombre científico: *Allium sativum*

Nombre en Nahuatl: Kosnakatl.

Descripción: El ajo es una planta perenne que pertenece a la familia de las Liliaceae. Su origen es incierto, pero se cree que proviene de Asia Central. Actualmente, se cultiva en todo el mundo debido a sus usos culinarios y medicinales. La planta crece de un bulbo y puede alcanzar hasta 1 metro de altura. Cada bulbo está compuesto por varios dientes, cada uno de los cuales está envuelto en una delgada capa blanca o rosada. Las flores son raras en el ajo cultivado y, si aparecen, son de color blanco verdoso [69]. En la Figura 3 se muestra el Ajo.

Usos medicinales: El ajo (*Allium sativum*) tiene una larga historia de uso en la medicina tradicional y moderna.

Aquí se muestran algunos de los usos medicinales, basados en la evidencia científica actual:

- **Salud cardiovascular:** El ajo ha demostrado tener efectos positivos en la salud cardiovascular. Puede ayudar a reducir la presión arterial en personas con hipertensión y puede ayudar a disminuir los niveles de colesterol LDL ("malo") [72].

- **Antimicrobiano:** El ajo tiene propiedades antimicrobianas y se ha utilizado para combatir infecciones bacterianas, fúngicas y virales, incluida *H. pylori* [71].
- **Antioxidante:** El ajo contiene antioxidantes que pueden ayudar a proteger contra el daño celular y el envejecimiento. También puede reducir el riesgo de enfermedades crónicas como la enfermedad cardíaca [70].
- **Inmunomodulador:** El ajo puede fortalecer el sistema inmunológico y ayudar al cuerpo a combatir enfermedades como el resfriado común [76].

Formas de preparación.

El ajo (*Allium sativum*) puede ser utilizado de diferentes maneras dependiendo de su propósito terapéutico.

A continuación, se describen algunas de las preparaciones más comunes:

- **Infusión:** Para aliviar síntomas de resfriados y gripe, puedes preparar una infusión de ajo. Para hacerlo, machaca de 2 a 3 dientes de ajo y añádelos a una taza de agua hirviendo. Deja que se infunda durante unos 10 minutos antes de colar y beber.
- **Maceración:** Para preparar un aceite de ajo, puedes machacar varios dientes de ajo y dejarlos macerar en un aceite vegetal como el de oliva durante una semana. Este aceite puede ser utilizado tópicamente para tratar infecciones de la piel o del oído.
- **Tintura:** Para preparar una tintura de ajo, llena un frasco con dientes de ajo machacados y cubre con alcohol etílico. Deja la mezcla en un lugar oscuro durante 2 semanas, agitándola diariamente. Después de este tiempo, cuela la mezcla. La tintura puede ser utilizada para reforzar el sistema inmunológico y combatir infecciones.
- **Crudo:** Comer ajo crudo puede ser la forma más sencilla de consumirlo. El ajo crudo tiene un alto contenido de alicina, un compuesto que se cree que tiene fuertes propiedades antimicrobianas y antioxidantes.
- **Cápsulas o comprimidos:** Si el sabor del ajo es demasiado fuerte para ti, puedes considerar tomar ajo en forma de cápsula o comprimido. Estos productos a menudo contienen ajo desodorizado o envejecido, que puede tener menos de los efectos

secundarios asociados con el consumo de ajo crudo, como el mal aliento o la irritación del estómago.

Vía de administración.

El ajo (*Allium sativum*) puede ser preparado de diversas maneras para su uso medicinal.

Aquí están las vías de administración para cada preparación mencionada:

- **Infusión:** Puede ayudar a aliviar los síntomas del resfriado y la gripe, como la congestión nasal y la tos [72].
- **Maceración/Aceite de Ajo:** Se puede usar tópicamente para tratar infecciones de la piel, como el pie de atleta y las verrugas. También puede ser ingerido para tratar afecciones como la hipertensión arterial y el colesterol alto [73].
- **Jarabe:** Similar a la infusión, el jarabe de ajo puede ayudar a aliviar los síntomas del resfriado y la gripe, en particular la tos.
- **Pomadas y Ungüentos:** Se pueden aplicar en la piel para tratar diversas afecciones cutáneas como el eczema, psoriasis e infecciones menores de la piel.
- **Comprimidos y Cápsulas:** Se utilizan para tratar una variedad de afecciones internas, incluyendo la hipertensión arterial, el colesterol alto, y para fortalecer el sistema inmunológico [72].
- **Tintura:** Puede ser tomada internamente para fortalecer el sistema inmunológico y combatir infecciones. También puede ser aplicada tópicamente para tratar infecciones de la piel.

Contraindicaciones:

El ajo (*Allium sativum*) es generalmente seguro para la mayoría de las personas en las cantidades que normalmente se consumen en la dieta. Sin embargo, existen ciertas situaciones en las que el consumo de ajo puede no ser recomendado o debe hacerse con precaución.

Aquí están algunas de las contraindicaciones más importantes:

- **Trastornos hemorrágicos:** El ajo puede disminuir la capacidad de la sangre para coagular, lo que podría aumentar el riesgo de sangrado en personas con trastornos hemorrágicos [75].
- **Cirugía:** Debido a su efecto anticoagulante, se recomienda suspender el consumo de ajo al menos dos semanas antes de una cirugía programada [75].
- **Embarazo y lactancia:** No se ha establecido la seguridad del uso medicinal del ajo durante el embarazo y la lactancia, por lo que es mejor evitar su uso en estas situaciones.
- **Niños:** El ajo puede ser seguro para los niños en las cantidades que normalmente se consumen en los alimentos, pero su seguridad en cantidades medicinales no se ha establecido.
- **Interacciones con medicamentos:** El ajo puede interactuar con ciertos medicamentos, como los anticoagulantes, los medicamentos para la presión arterial y los anticonceptivos orales. Si estás tomando estos o cualquier otro medicamento, es importante que hables con un profesional de la salud antes de tomar ajo [75].

Evaluación científica:

La investigación científica ha respaldado varios usos medicinales del ajo (*Allium sativum*).

A continuación, se muestra una evaluación de algunos de los hallazgos clave:

- ● **Salud cardiovascular:** Existen evidencias sólidas de que el ajo puede tener beneficios para la salud cardiovascular. Un metaanálisis de 2013 encontró que la suplementación con ajo podría ser eficaz para reducir la presión arterial en personas con hipertensión [78].
- **Inmunidad:** Algunos estudios sugieren que el ajo puede fortalecer el sistema inmunológico y ayudar a prevenir los resfriados. Un estudio de 2012 encontró que las personas que tomaron suplementos de ajo todos los días durante tres meses tuvieron menos resfriados que las que tomaron un placebo [76].

- **Niveles de colesterol:** Aunque algunos estudios iniciales sugerían que el ajo podía reducir el colesterol, revisiones más recientes han concluido que el ajo tiene poco o ningún efecto sobre los niveles de colesterol [77].
- **Antimicrobiano:** El ajo ha demostrado actividad antimicrobiana contra una variedad de bacterias, virus, hongos y parásitos en estudios de laboratorio.

Sin embargo, se necesita más investigación para confirmar estos efectos en humanos [73]

Árnica (akawtomitl)

Árnica Montana



Figura 4 Flor de Árnica

Nombre de la planta: Árnica.

Nombre científico: Árnica Montana

Nombre en Nahuatl: Akawtomitl.

Descripción: El árnica (Árnica montana) es una planta perenne de la familia de las Asteraceae, nativa de las regiones montañosas de Europa y Siberia, aunque algunas especies se encuentran en América del Norte. Esta planta puede llegar a medir hasta 60 cm de altura y se caracteriza por sus vistosas flores de color amarillo o naranja. Las hojas son opuestas en la base del tallo y alternas más arriba, y son de color verde oscuro y lanceoladas. La planta florece entre los meses de julio y agosto, dependiendo de la ubicación geográfica y las condiciones climáticas [79]. En la Figura 4 podemos observar una imagen de la Flor de árnica.

Usos medicinales: El árnica (Árnica montana) ha sido utilizada durante siglos en la medicina tradicional y en la homeopatía debido a sus propiedades antiinflamatorias y analgésicas.

Aquí se muestran algunos de los usos medicinales, basados en la evidencia científica actual:

- **Contusiones y golpes:** Se utiliza tópicamente en forma de pomada, gel o crema para tratar contusiones, hinchazones y hematomas. Se cree que los compuestos activos del árnica, como las lactonas sesquiterpénicas, tienen propiedades antiinflamatorias que pueden ayudar a reducir estos síntomas [80].
- **Dolores musculares y artritis:** El árnica se usa a menudo para aliviar dolores musculares y articulares. Un estudio de 2007 encontró que una pomada de árnica era tan efectiva como el ibuprofeno para aliviar el dolor y la función en personas con osteoartritis de las manos [81].
- **Cicatrización de heridas:** Algunos estudios sugieren que el árnica puede ayudar a acelerar el proceso de cicatrización de heridas al estimular la formación de granulación.

Formas de preparación.

El árnica se usa principalmente en forma de preparaciones tópicas.

- **Pomada, gel o crema de árnica:** Estos productos se aplican directamente sobre la piel para tratar contusiones, inflamaciones, dolores musculares y articulares. Por lo general, se pueden comprar ya preparados, pero también es posible hacer una pomada casera macerando las flores de árnica en una base de aceite, como el aceite de oliva, y luego mezclándola con cera de abejas para darle consistencia [80].
- **Tintura de árnica:** Es un extracto líquido de árnica que se puede usar para hacer preparaciones tópicas. Para hacer una tintura, las flores de árnica se sumergen en alcohol durante varias semanas para extraer los compuestos activos. La tintura resultante se puede diluir y aplicar sobre la piel, pero nunca debe ingerirse debido a la toxicidad del árnica [79].
- **Compresas de árnica:** Una compresa de árnica se puede hacer remojando un paño en una dilución de tintura de árnica y agua, y luego aplicándolo en la zona afectada.
- **Aceite de árnica:** Similar a la pomada, el aceite de árnica se puede hacer macerando las flores en un aceite portador. Se utiliza para masajear la zona afectada.

Vía de administración.

El árnica (Árnica montana) se utiliza principalmente de forma tópica, y es raramente usada en preparaciones internas debido a su potencial toxicidad.

Aquí están las vías de administración para cada preparación mencionada:

- **Maceración para pomadas y ungüentos:** Para hacer una pomada o ungüento de árnica, las flores de árnica se maceran en un aceite portador (como el aceite de oliva) durante varias semanas. La mezcla se filtra para eliminar las flores y luego se mezcla con cera de abejas para darle una consistencia sólida. Esta pomada se puede aplicar tópicamente para aliviar contusiones, hinchazones y dolores musculares [80].
- **Tintura:** La tintura de árnica se elabora sumergiendo las flores de árnica en alcohol durante varias semanas. La tintura resultante se puede aplicar de manera tópica en la piel diluida, pero nunca debe ingerirse debido a la toxicidad del árnica [79]
- **Aceite esencial:** Aunque el aceite esencial de árnica no es comúnmente disponible debido a su potencial toxicidad, puede ser diluido en un aceite portador y usado para masajes.
- **Emplastos:** Un emplasto de árnica se puede hacer mezclando la tintura de árnica con un espesante, como la arcilla o la harina, para formar una pasta. Esta pasta se puede aplicar en la piel para aliviar dolores e inflamaciones.

Es importante recordar que el árnica debe usarse únicamente de manera tópica, y nunca en heridas abiertas o piel dañada. La ingestión de árnica puede ser peligrosa y debe ser evitada.

Contraindicaciones:

El árnica (Arnica montana) tiene varias contraindicaciones que deben tenerse en cuenta para su uso seguro.

Aquí están algunas de las contraindicaciones más importantes:

- **Uso interno:** En general, el árnica no debe ser consumida internamente debido a su potencial toxicidad. La ingestión puede causar irritación grave del estómago,

vómitos, diarrea, latidos cardíacos irregulares y debilidad muscular. En casos graves, puede ser fatal [82].

- **Embarazo y lactancia:** No se recomienda el uso de árnica durante el embarazo y la lactancia debido a la falta de estudios suficientes que demuestren su seguridad [82].
- **Alergias:** Las personas que son alérgicas a las plantas de la familia de las asteráceas (que incluye margaritas, crisantemos y girasoles) pueden tener reacciones alérgicas al árnica. Los síntomas pueden incluir erupciones cutáneas, picazón, dificultad para respirar e hinchazón de la cara o la garganta [82]
- **Piel dañada o heridas abiertas:** El árnica nunca debe aplicarse en heridas abiertas o en la piel dañada debido a la posibilidad de absorción sistémica y toxicidad [82]
- **Uso a largo plazo:** El uso prolongado de árnica puede causar irritación de la piel, ampollas y, en casos graves, puede causar necrosis de la piel (muerte del tejido) [82]

Evaluación científica:

El árnica (Árnica montana) ha sido objeto de diversos estudios científicos, principalmente enfocados en su uso tópico para el tratamiento de contusiones, hinchazones, dolores musculares y articulares.

Aquí se presentan algunos hallazgos significativos:

- **Eficacia en el alivio del dolor y la inflamación:** Un estudio publicado en el "European Journal of Sport Science" en 2014 encontró que el uso de un gel tópico de árnica redujo significativamente la percepción del dolor muscular en 79 atletas después de correr un maratón [84].
- **Uso en cirugía estética:** Un estudio publicado en "Archives of Facial Plastic Surgery" en 2006 encontró que los pacientes que usaban árnica después de una rinoplastia experimentaban menos hinchazón en comparación con aquellos que usaban un placebo [83].
- **Uso en osteoartritis:** En un estudio de 2002 publicado en "Advances in Therapy", se encontró que una crema de árnica fue tan efectiva como el ibuprofeno en el tratamiento del dolor y la función de la mano en pacientes con osteoartritis [81].

Es importante mencionar que, aunque estos y otros estudios sugieren que el árnica puede ser efectiva para el alivio del dolor y la inflamación, la evidencia científica no es definitiva y se necesitan más investigaciones para confirmar su eficacia y seguridad.

Calabaza (Ayotli)

Cucurbita spp



Figura 5 Hoja y flor de la calabaza.

Nombre de la planta: Calabaza.

Nombre científico: Cucurbita spp

Nombre en Nahuatl: Ayotli.

Descripción: La calabaza (Cucurbita spp.) es una planta trepadora o rastrera perteneciente a la familia de las cucurbitáceas. Las especies más conocidas de calabaza incluyen Cucurbita pepo, Cucurbita maxima, Cucurbita moschata, y Cucurbita argyrosperma. Su origen es muy probablemente de América, donde se han encontrado semillas de calabaza en México que datan de hace más de 7,000 años (Piperno, Ranere, Holst, Iriarte, & Dickau, 2009). En la Figura 5 podemos observar la hoja y flor de la calabaza.

Las plantas de calabaza se caracterizan por sus grandes hojas lobuladas y sus flores amarillas o naranjas. La fruta de la calabaza puede variar en tamaño desde muy pequeña hasta extremadamente grande. La forma, el color y la textura de la fruta también varían ampliamente dependiendo de la especie y variedad. La pulpa de la calabaza es generalmente de color naranja o amarillo y contiene numerosas semillas planas y ovaladas.

Usos medicinales: Las calabazas (Cucurbita spp.) y sus semillas han sido utilizadas en la medicina tradicional por sus diversas propiedades beneficiosas.

Aquí se muestran algunos de los usos medicinales, basados en la evidencia científica actual:

- **Salud del tracto urinario:** Las semillas de calabaza han sido estudiadas por su efecto en el tratamiento de afecciones del tracto urinario y la próstata. Un estudio en hombres coreanos con hiperplasia prostática benigna sintomática encontró que el aceite de semilla de calabaza puede ayudar a aliviar los síntomas [87].
- **Parásitos intestinales:** Las semillas de calabaza se han utilizado tradicionalmente para eliminar los parásitos intestinales. Un estudio en ratas encontró que las semillas de calabaza podrían tener efectos antihelmínticos contra la *Taenia* sp. [86].
- **Control de azúcar en la sangre:** Algunos estudios preliminares sugieren que las calabazas pueden tener un efecto positivo en el control del azúcar en la sangre. Un estudio en ratas encontró que el extracto etanólico de la pulpa de la fruta de *Cucurbita pepo* podría tener actividades hipoglucémicas e hipolipidémicas [85].
- **Salud del corazón:** Las semillas de calabaza son una fuente de antioxidantes, fibra, y ácidos grasos monoinsaturados. Estos nutrientes han sido estudiados por sus beneficios para la salud del corazón, aunque la investigación específica sobre las semillas de calabaza en este contexto es limitada.

Formas de preparación.

La calabaza y sus semillas se pueden preparar de varias formas para su uso medicinal.

A continuación, se presentan algunas de las formas más comunes:

- **Infusión:** Las semillas de calabaza pueden ser infundidas en agua caliente para hacer un té. Para hacerlo, simplemente agrega una cucharada de semillas a una taza de agua caliente y deja reposar durante 10 a 15 minutos antes de colar y beber.
- **Decocción:** Para hacer una decocción de semillas de calabaza, hierva las semillas en agua durante unos 30 minutos. Luego, cuela el líquido y consúmelo.
- **Maceración:** La maceración implica remojar las semillas de calabaza en agua o algún otro líquido (como alcohol o vinagre) durante un período de tiempo para extraer sus compuestos beneficiosos.

- **Comprimidos y cápsulas:** Las semillas de calabaza a menudo se venden en forma de comprimidos o cápsulas, que se pueden tomar como un suplemento dietético.
- **Aceite de semilla de calabaza:** El aceite de semilla de calabaza se puede utilizar en la cocina o aplicarse tópicamente para la salud de la piel.
- **Emplastos:** Un emplasto de calabaza se puede hacer con la pulpa de la calabaza y aplicar a la piel para tratar afecciones cutáneas.
- **Vía de administración:** Dependiendo de la preparación, las formas de administración de la calabaza y sus semillas varían.

Vía de administración.

Las formas de administración de la calabaza y sus semillas varían.

Aquí están las vías de administración para cada preparación mencionada:

- **Infusión:** Se bebe como un té. Útil para el tratamiento de afecciones del tracto urinario y para la salud en general.
- **Decocción:** Similar a la infusión, se bebe. Puede ser útil en el tratamiento de parásitos intestinales.
- **Maceración:** Dependiendo del líquido utilizado para la maceración, esta preparación puede ser bebida o aplicada tópicamente.
- **Comprimidos y cápsulas:** Se toman oralmente, generalmente con agua. Son útiles para el tratamiento de afecciones del tracto urinario y la próstata.
- **Aceite de semilla de calabaza:** Se puede utilizar en la cocina o aplicarse tópicamente para la salud de la piel.
- **Emplastos:** Se aplican tópicamente en la piel para tratar afecciones cutáneas.

Es importante recordar que, aunque la calabaza y sus semillas son generalmente seguras para el consumo, siempre es mejor consultar a un profesional de la salud antes de comenzar cualquier nuevo régimen de tratamiento.

Contraindicaciones:

La calabaza y sus semillas generalmente se consideran seguras para la mayoría de las personas cuando se consumen en cantidades normales de alimentos. Sin embargo, pueden existir algunas contraindicaciones y precauciones.

Aquí están algunas de las contraindicaciones más importantes:

- **Alergias:** Algunas personas pueden ser alérgicas a la calabaza o a sus semillas. Los síntomas de una reacción alérgica pueden incluir sarpullido, hinchazón, dificultad para respirar y anafilaxia en casos graves.
- **Interacciones medicamentosas:** Las semillas de calabaza pueden disminuir los niveles de azúcar en la sangre, lo que podría ser un problema para las personas que toman medicamentos para la diabetes, ya que podría causar hipoglucemia. Si estás tomando medicamentos para la diabetes, debes hablar con tu médico antes de tomar semillas de calabaza en cantidades medicinales.
- **Embarazo y lactancia:** Aunque la calabaza y sus semillas se consideran seguras en las cantidades que se encuentran en los alimentos, no hay suficiente información sobre la seguridad de las semillas de calabaza en cantidades medicinales durante el embarazo y la lactancia. Por lo tanto, es mejor evitar su uso durante estos períodos.
- **Cirugía:** Dado que las semillas de calabaza pueden disminuir los niveles de azúcar en la sangre, existe cierta preocupación de que puedan interferir con el control del azúcar en la sangre durante y después de la cirugía. Se recomienda dejar de usar semillas de calabaza al menos 2 semanas antes de una cirugía programada.

Evaluación científica:

Las propiedades medicinales de la calabaza (*Cucurbita pepo*) y sus semillas han sido objeto de varias investigaciones científicas.

Aquí se presentan algunos hallazgos significativos:

- Las semillas de calabaza han demostrado tener efectos antihelmínticos, es decir, pueden ayudar a eliminar los parásitos intestinales. Un estudio realizado en ratas

demostró que la administración de semillas de calabaza resultó en la eliminación de un tipo de tenia [86].

- En otro estudio, el aceite de semilla de calabaza mostró beneficios en hombres con hiperplasia prostática benigna, una afección que causa agrandamiento de la próstata y puede llevar a problemas urinarios. Los hombres que tomaron aceite de semilla de calabaza experimentaron una mejora en los síntomas en comparación con un placebo [87].
- La calabaza también ha demostrado tener efectos hipoglucémicos, lo que significa que puede ayudar a reducir los niveles de azúcar en sangre. Esto podría ser beneficioso para las personas con diabetes. En un estudio realizado en ratas con diabetes, la administración de extracto de calabaza resultó en una reducción significativa de los niveles de azúcar en sangre [85].
- La calabaza también ha demostrado tener propiedades antioxidantes, gracias a su alto contenido de beta-caroteno y otros compuestos antioxidantes. Estos pueden ayudar a proteger el cuerpo contra el daño de los radicales libres, que son moléculas inestables que pueden dañar las células y contribuir a enfermedades crónicas.

Sin embargo, a pesar de estos hallazgos prometedores, se necesita más investigación para confirmar estos beneficios y entender completamente cómo la calabaza y sus semillas pueden ser utilizadas en la medicina.

Capulín (Capuli)

Prunus serótina



Figura 6 Flor y fruto del capulín.

Nombre de la planta: Capulín.

Nombre científico: *Prunus serótina*.

Nombre en Nahuatl: Capuli.

Descripción: El capulín (*Prunus serotina*) es una especie de árbol caducifolio de la familia de las rosáceas. Es nativo de América del Norte y Central, y se encuentra desde el sur de Canadá hasta Guatemala. En México, es una especie común en los bosques de montaña y se encuentra desde el nivel del mar hasta los 3000 metros de altitud.

El árbol puede alcanzar hasta 20 metros de altura, y presenta una corteza oscura y rugosa. Las hojas son simples, ovaladas y puntiagudas, de un verde brillante. El capulín es conocido por sus flores blancas, que se agrupan en racimos y florecen en la primavera. En la Figura 6 se muestra el árbol y fruto del capulín.

El fruto del capulín es una drupa pequeña, de color negro o rojo oscuro cuando está madura, con un sabor dulce y un poco astringente. Estas frutas son comestibles y se utilizan en la preparación de jaleas, vinos y licores.

Usos medicinales: El capulín (*Prunus serotina*) es una planta tradicionalmente utilizada en la medicina popular en México y otras regiones de América Central. Las diversas partes de la planta, incluyendo las hojas, la corteza y los frutos, se utilizan en remedios caseros para una variedad de afecciones.

Aquí se muestran algunos de los usos medicinales, basados en la evidencia científica actual:

- **Antiinflamatorio y Analgésico:** Se cree que las hojas y la corteza del capulín tienen propiedades antiinflamatorias y analgésicas, lo que las hace útiles para aliviar el dolor y la inflamación. Esto puede ser especialmente útil en el tratamiento de condiciones como la artritis y otras afecciones que causan dolor e inflamación.
- **Antidiarreico:** La corteza y las hojas de capulín también se han utilizado para tratar la diarrea.
- **Relajante y Sedante:** Las hojas y los frutos de la planta se han utilizado tradicionalmente para ayudar a relajar el sistema nervioso y promover el sueño. Esto podría ser útil en el tratamiento de afecciones como la ansiedad y el insomnio.

Formas de preparación.

Las distintas partes del capulín (*Prunus serotina*) pueden prepararse de diversas formas, dependiendo del uso medicinal que se les quiera dar.

A continuación, se presentan algunas de las formas más comunes:

- **Infusión:** Para aliviar dolores de cabeza o promover el sueño, una infusión de hojas de capulín puede ser beneficiosa. Se prepara hirviendo un puñado de hojas frescas o secas en un litro de agua durante 10-15 minutos. Luego se cuela y se bebe.
- **Decocción de la corteza:** Para tratar la diarrea, se puede hacer una decocción con la corteza del árbol. Se toma un pedazo de corteza y se hierve en agua durante unos 15-20 minutos. Luego, se cuela y se bebe el líquido.

- **Maceración de las hojas:** Para aliviar dolores musculares y articulares, se pueden macerar hojas de capulín en aceite durante varias semanas y luego aplicar este aceite de manera tópica en las áreas afectadas.
- **Tintura:** Las hojas y la corteza de capulín también se pueden utilizar para hacer una tintura, que puede ser útil para tratar una variedad de afecciones.
- **Jarabe:** Los frutos del capulín, por su parte, se utilizan para hacer jarabes, que pueden ayudar a aliviar la tos y otros problemas respiratorios.

Vía de administración.

Aquí están las vías de administración para cada preparación mencionada:

- **Infusión:** Se toma oralmente. Puedes beber hasta tres tazas al día, dependiendo de la concentración y de la afección que se esté tratando.
- **Decocción de la corteza:** Se toma oralmente para tratar problemas digestivos como la diarrea. La cantidad exacta debería determinarse con la ayuda de un profesional de la salud.
- **Maceración de las hojas:** Uso tópico. Se aplica sobre la piel en la zona afectada, siempre y cuando la piel no esté rota o irritada.
- **Tintura:** Puede ser tomada oralmente o aplicada de manera tópica, dependiendo de la afección a tratar. En el caso de administración oral, las tinturas suelen diluirse en agua.
- **Jarabe:** Se toma oralmente, a menudo para tratar problemas de garganta y respiratorios.

Es importante recordar que, aunque el capulín se ha utilizado tradicionalmente en la medicina popular, se necesita más investigación para validar completamente sus beneficios para la salud y seguridad. Además, siempre es recomendable consultar a un profesional de la salud antes de empezar a utilizar cualquier producto medicinal, especialmente si estás embarazada, lactando, tienes alguna enfermedad crónica o estás tomando algún medicamento.

Contraindicaciones:

El capulín generalmente se considera seguro para la mayoría de las personas cuando se consumen en cantidades normales. Sin embargo, pueden existir algunas contraindicaciones y precauciones.

Aquí están algunas de las contraindicaciones más importantes:

- **Embarazo y lactancia:** Aunque no existen estudios específicos que muestren efectos adversos del capulín durante el embarazo y la lactancia, como norma general, es mejor evitar su uso durante estos periodos a menos que se haga bajo la supervisión de un profesional de la salud.
- **Alergias:** Las personas alérgicas a las plantas de la familia Rosaceae, que incluye a las cerezas, manzanas, peras y almendras, entre otras, podrían ser más propensas a tener una reacción alérgica al capulín.
- **Interacción con medicamentos:** Algunos compuestos presentes en el capulín podrían interactuar con ciertos medicamentos. Si estás tomando algún medicamento de forma regular, deberías consultar a tu médico antes de empezar a usar capulín.
- **Cirugía:** Existe cierta preocupación de que el capulín podría afectar los niveles de azúcar en sangre, lo que podría interferir con el control del azúcar durante y después de la cirugía. Si tienes una cirugía programada, deberías dejar de usar capulín al menos 2 semanas antes.

Evaluación científica:

Las propiedades medicinales del Capulín (*Prunus serótina*) han sido objeto de varias investigaciones científicas.

Aquí se presentan algunos hallazgos significativos:

- **Propiedades antibacterianas:** Un estudio de 2016 mostró que los extractos de capulín pueden inhibir el crecimiento de varias bacterias, incluyendo *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*, lo que sugiere que el capulín podría ser útil en el

tratamiento de enfermedades infecciosas causadas por estos microorganismos (Gómez-García et al., 2016).

- **Propiedades antiinflamatorias y antioxidantes:** Un estudio de 2015 demostró que los extractos de capulín pueden tener efectos antiinflamatorios y antioxidantes, lo que podría ser beneficioso para el tratamiento de diversas afecciones inflamatorias y oxidativas [95].
- **Efecto hipoglucemiante:** El mismo estudio de 2015 también mostró que el capulín puede tener un efecto hipoglucemiante, lo que podría ser útil en el manejo de la diabetes [95].

Es importante recordar que se debe consultar a un profesional de la salud antes de comenzar a usar capulín o cualquier otro remedio herbal, especialmente si se tiene alguna condición de salud preexistente.

Chichicastle (Tsitsikaxtle)

Cnidoscolus chayamansa



Figura 7 Flor del Chichicastle.

Nombre de la planta: Chichicastle.

Nombre científico: *Cnidoscolus chayamansa*.

Nombre en Nahuatl: Tsitsikaxtle

Descripción: El Chichicastle es una planta perenne que puede crecer hasta 5 metros de altura. Sus hojas son grandes, lobuladas, de color verde oscuro, y los bordes pueden ser lisos o ligeramente dentados. La planta es conocida por sus finos pelos urticantes, que pueden causar una sensación de picor o quemazón al contacto con la piel. Produce pequeñas flores de color verde y frutos en forma de cápsulas que contienen semillas [96]. En la Figura 7 se muestra la flor del Chichicastle.

Usos medicinales: El Chichicastle, o Chaya (*Cnidoscolus chayamansa*), ha sido ampliamente utilizado en la medicina tradicional en México y otras partes de Centroamérica. Se le atribuyen propiedades medicinales para tratar diversas afecciones.

Aquí se muestran algunos de los usos medicinales, basados en la evidencia científica actual:

- **Problemas digestivos:** Las hojas de Chichicastle se han utilizado en la medicina tradicional para tratar problemas digestivos como el estreñimiento y la indigestión [98].
- **Mejora la circulación:** Se cree que el consumo de Chichicastle ayuda a mejorar la circulación sanguínea [98].
- **Salud ósea:** Al ser rico en calcio, se ha sugerido que el Chichicastle podría beneficiar la salud ósea [98].
- **Propiedades antioxidantes:** Algunas investigaciones sugieren que la Chaya puede tener propiedades antioxidantes, lo que significa que puede ayudar a proteger las células del cuerpo contra el daño causado por los radicales libres (Pérez-Torres et al., 2017).
- **Salud visual:** Debido a su contenido de vitamina A, se sugiere que el Chichicastle puede beneficiar la salud visual [98].

Formas de preparación.

El Chichicastle o Chaya (*Cnidoscolus chayamansa*) puede ser preparada de varias maneras para su uso medicinal.

A continuación, se presentan algunas de las formas más comunes:

- **Infusión:** Se pueden usar las hojas de la planta para preparar una infusión. Esto se hace hirviendo las hojas en agua durante 10 a 15 minutos. La infusión se puede beber para tratar problemas digestivos y mejorar la circulación.
- **Decocción:** Para problemas más serios como el reumatismo, se puede hacer una decocción con las hojas y la corteza de la planta. Esto se hace hirviendo las partes de la planta en agua durante un periodo más largo, generalmente entre 20 a 30 minutos. La decocción se puede beber o se puede usar externamente para lavar las áreas afectadas.

- **Pomadas y ungüentos:** Para tratar problemas de la piel, se pueden machacar las hojas de Chichicastle y mezclar con una base grasa como vaselina para hacer una pomada o ungüento. Este puede ser aplicado directamente a la piel.
- **Comestible:** Las hojas de Chichicastle también se pueden comer, siempre y cuando se cocinen correctamente para eliminar los componentes tóxicos. Normalmente se cocinan al vapor o se hierven, y se pueden usar de manera similar a la espinaca en muchos platos.

Vía de administración.

Las formas de administración del Chichicastle (*Cnidoscolus chayamansa*) dependen de la preparación y del problema de salud que se esté tratando.

- **Infusión:** La infusión de hojas de Chichicastle se toma por vía oral.
- **Decocción:** Similar a la infusión, la decocción también se toma por vía oral.
- **Pomadas y ungüentos:** Estas preparaciones se aplican tópicamente en la piel.
- **Comestible:** Las hojas de Chichicastle, una vez cocinadas, se consumen por vía oral como parte de una comida.

Recuerda siempre que el uso de plantas medicinales debe ser supervisado por un profesional de la salud para evitar posibles efectos secundarios o interacciones con otros medicamentos.

Contraindicaciones:

La planta Chichicastle (*Cnidoscolus chayamansa*) es generalmente segura para consumir, especialmente cuando se cocina, ya que el calor neutraliza las sustancias tóxicas presentes en las hojas crudas. Sin embargo, hay algunas contraindicaciones a tener en cuenta:

Aquí están algunas de las contraindicaciones más importantes:

- **Consumo crudo:** Las hojas crudas contienen sustancias tóxicas que pueden causar irritación en la piel y mucosas. Por lo tanto, deben ser cocinadas antes de consumir.

- **Alergias:** Al igual que con cualquier otra planta, algunas personas pueden tener una reacción alérgica a la planta.
- **Embarazo y lactancia:** No hay suficiente información científica que garantice su seguridad durante el embarazo y la lactancia, por lo que se recomienda evitar su uso en estos casos.

Evaluación científica:

Hasta la fecha, hay poca investigación científica disponible específicamente sobre el Chichicastle (*Cnidoscolus chayamansa*). La mayor parte de la evidencia proviene de su uso tradicional en la medicina y de estudios realizados con plantas relacionadas.

Aquí se presentan algunos hallazgos significativos:

Un estudio realizado en 2018 en ratones demostró que el extracto de *Cnidoscolus chayamansa* posee propiedades antihiperoglucémicas, lo que indica su potencial para el manejo de la diabetes. Sin embargo, se requiere más investigación, especialmente ensayos clínicos en humanos, para confirmar estos hallazgos y entender mejor su eficacia y seguridad.

Por lo tanto, aunque se utiliza tradicionalmente para tratar una serie de condiciones de salud, la evidencia científica actual es limitada. Siempre es importante consultar a un profesional de la salud antes de comenzar cualquier régimen de tratamiento con plantas medicinales.

Cilantro (Colanto)

Coriandrum sativum



Figura 8 Planta del cilantro.

Nombre de la planta: Cilantro.

Nombre científico: *Coriandrum sativum*

Nombre en Nahuatl: Colanto.

Descripción: El cilantro, cuyo nombre científico es *Coriandrum sativum*, es una planta anual de la familia Apiaceae, comúnmente conocida como la familia del perejil. Es originario de las regiones del sur de Europa y del norte de África, y hoy en día se cultiva en todo el mundo.

La planta del cilantro puede crecer hasta 60 cm de altura y tiene hojas divididas en segmentos finamente dentados. Las hojas inferiores son anchas y parecidas a las del perejil, mientras que las superiores son delgadas y plumosas. Las flores son pequeñas, de color blanco o rosa pálido, y se agrupan en umbelas planas o ligeramente convexas. Los frutos son globosos, de alrededor de 3 mm de diámetro, y contienen dos semillas. En la Figura 8 se muestra la planta del cilantro.

Usos medicinales: El cilantro (*Coriandrum sativum*) ha sido utilizado en la medicina tradicional en diferentes partes del mundo para una variedad de dolencias.

Aquí se muestran algunos de los usos medicinales, basados en la evidencia científica actual:

- **Digestión:** Se utiliza para tratar problemas digestivos, incluyendo hinchazón, gases y diarrea.
- **Propiedades antimicrobianas:** Las semillas de cilantro y el aceite esencial de cilantro han demostrado tener propiedades antimicrobianas en estudios de laboratorio, lo que indica su potencial para combatir infecciones.
- **Regulación del azúcar en sangre:** Hay evidencia preliminar de estudios en animales que sugiere que el cilantro puede tener efectos antidiabéticos.
- **Salud del corazón:** Algunos estudios en animales han encontrado que el cilantro puede ayudar a reducir el colesterol y los triglicéridos en la sangre.
- **Propiedades antioxidantes:** El cilantro contiene una variedad de antioxidantes que pueden ayudar a proteger las células del daño causado por los radicales libres.

Formas de preparación.

El cilantro se puede preparar de varias maneras para su uso medicinal.

A continuación, se presentan algunas de las formas más comunes:

- **Infusión:** Se puede hacer una infusión de cilantro utilizando las hojas y/o las semillas. Para hacer una infusión de cilantro, se agrega un puñado de hojas frescas o una cucharada de semillas a una taza de agua hirviendo. Se deja reposar durante 10-15 minutos, se cuela y se bebe. Esta infusión se puede utilizar para ayudar a aliviar problemas digestivos y puede beberse hasta tres veces al día [107].
- **Aceite esencial:** El aceite esencial de cilantro se puede utilizar en aromaterapia para ayudar a reducir el estrés y la ansiedad. También se puede diluir y aplicar tópicamente para aliviar el dolor y la inflamación. Es importante siempre diluir los aceites esenciales antes de su uso tópico para evitar reacciones de la piel [103].
- **Tintura:** La tintura de cilantro se puede hacer macerando las semillas en alcohol durante varias semanas. La tintura se puede utilizar para ayudar a regular la digestión y puede tomarse por vía oral en dosis pequeñas, normalmente diluidas en agua.

Vía de administración.

Las formas de administración del cilantro (*Coriandrum sativum*) dependen de la preparación y del problema de salud que se esté tratando.

- **Infusión:** Se puede beber como té. Es útil para problemas digestivos y para aliviar el estrés y la ansiedad [103].
- **Decocción:** Similar a la infusión, se bebe. Puede ser beneficioso para problemas de digestión.
- **Tintura:** Se puede consumir oralmente, generalmente diluida en agua.
- **Aceite esencial:** El aceite esencial de cilantro se puede utilizar tópicamente (siempre diluido), pero debe usarse con precaución debido a su potencia. También puede ser inhalado en un difusor para aromaterapia.
- **Uso culinario:** Se puede consumir directamente en alimentos como hierba aromática.

Recuerda siempre que el uso de plantas medicinales debe ser supervisado por un profesional de la salud para evitar posibles efectos secundarios o interacciones con otros medicamentos.

Contraindicaciones:

El cilantro (*Coriandrum sativum*) generalmente es seguro para la mayoría de las personas cuando se consume en las cantidades que se encuentran normalmente en los alimentos. Sin embargo, algunas personas pueden experimentar reacciones alérgicas al cilantro, especialmente aquellas que tienen alergias a otras plantas de la familia Apiaceae, como el hinojo, el perejil y el apio.

Aquí están algunas de las contraindicaciones más importantes:

- **Sensibilidad al sol:** El cilantro puede hacer que la piel sea más sensible al sol y más susceptible a quemaduras solares y erupciones cutáneas.
- **Reacciones alérgicas:** Algunas personas pueden tener reacciones alérgicas al cilantro, que pueden incluir erupciones cutáneas, asma y anafilaxia en casos severos.

- **Problemas durante el embarazo y la lactancia:** No hay suficiente información confiable sobre si es seguro usar cilantro en cantidades medicinales durante el embarazo o la lactancia. Por lo tanto, es mejor evitar su uso.
- **Interacciones con medicamentos:** El cilantro puede interactuar con ciertos medicamentos, incluyendo medicamentos para la diabetes, medicamentos para bajar la presión arterial y medicamentos que disminuyen el colesterol.
- **Efectos sobre la coagulación de la sangre:** El cilantro puede disminuir la capacidad de la sangre para coagular, por lo que podría aumentar el riesgo de sangrado en personas con trastornos de la coagulación.

Es importante recordar que, aunque el cilantro tiene una serie de beneficios potenciales para la salud, siempre es mejor hablar con un profesional de la salud antes de empezar a usarlo en cantidades medicinales.

Evaluación científica:

El cilantro (*Coriandrum sativum*) ha sido objeto de varias investigaciones científicas debido a sus propiedades medicinales potenciales.

Aquí se presentan algunos hallazgos significativos:

- **Propiedades antioxidantes:** Un estudio publicado en el "Journal of Food Science" encontró que el cilantro contiene altos niveles de antioxidantes, lo que puede ayudar a proteger el cuerpo contra el daño de los radicales libres [108].
- **Efectos antimicrobianos:** Varios estudios han demostrado que el cilantro tiene propiedades antimicrobianas significativas. Un estudio publicado en el "Journal of Agricultural and Food Chemistry" encontró que el cilantro puede ser eficaz contra varias bacterias dañinas, incluyendo *E. coli* y *Salmonella* [109].
- **Salud del corazón:** Un estudio en animales publicado en el "Journal of Ethnopharmacology" encontró que el extracto de cilantro puede tener efectos protectores contra el daño cardíaco inducido por la isquemia [105].

- **Reducción de la ansiedad:** Un estudio en animales publicado en el "Indian Journal of Pharmacology" encontró que el extracto de cilantro puede tener efectos ansiolíticos, posiblemente debido a su contenido de flavonoides [110].
- **Control de la glucosa en sangre:** Un estudio en animales publicado en "Phytotherapy Research" encontró que el extracto de cilantro puede ayudar a reducir los niveles de glucosa en sangre, lo que podría ser útil para las personas con diabetes.

Si bien estos hallazgos son prometedores, se necesita más investigación en humanos para confirmar estos resultados y para entender mejor cómo se pueden utilizar estas propiedades del cilantro en la práctica médica.

Colorín (Xochitl yequimitl)

Erythrina americana



Figura 9 Fruto del colorín

Nombre de la planta: Colorín.

Nombre científico: *Erythrina americana*

Nombre en Nahuatl: Xochitl yequimitl.

Descripción: El colorín, conocido también como flor de pito o árbol de coral, es una especie botánica cuyo nombre científico es *Erythrina americana*. Es originario de México y se encuentra distribuido en regiones tropicales y subtropicales de América [111]. En la Figura 9 se muestra el fruto del colorín.

Es un árbol que puede alcanzar hasta 10 metros de altura, tiene la corteza lisa de color grisáceo y su tronco es delgado. Sus hojas son trilobuladas y de color verde oscuro. Sin embargo, lo que más llama la atención de este árbol son sus flores de color rojo brillante que se agrupan en racimos, las cuales son muy atractivas para diversas especies de aves.

Usos medicinales: El colorín (*Erythrina americana*) es una planta con una rica historia de uso en la medicina tradicional, especialmente en México.

Aquí se muestran algunos de los usos medicinales, basados en la evidencia científica actual:

- **Analgésico:** Las flores del colorín se han utilizado en la medicina tradicional como analgésico para aliviar el dolor.
- **Sedante:** Se cree que la planta tiene propiedades sedantes y se ha utilizado para calmar los nervios y promover el sueño.
- **Antiinflamatorio:** Las hojas del colorín se han utilizado para tratar la inflamación, especialmente en casos de artritis y reumatismo.
- **Problemas digestivos:** La planta también se ha utilizado para tratar una variedad de problemas digestivos, incluyendo el estreñimiento y los parásitos intestinales.

Formas de preparación.

El colorín se puede preparar de varias maneras para su uso medicinal.

A continuación, se presentan algunas de las formas más comunes:

- **Infusión:** Las flores del colorín pueden ser hervidas en agua para hacer una infusión. Esta infusión se puede beber para aliviar el dolor y como sedante.
- **Decocción:** Las hojas del colorín pueden ser hervidas en agua durante un período prolongado de tiempo para hacer una decocción. La decocción se puede usar para tratar la inflamación y los problemas digestivos.
- **Maceración:** Las hojas del colorín pueden ser maceradas y aplicadas tópicamente para aliviar la inflamación en casos de artritis y reumatismo.

Vía de administración.

Las formas de administración del colorín (*Erythrina americana*) dependen de la preparación y el uso:

- **Infusión:** La infusión se toma oralmente. Puede ser utilizado para aliviar el dolor y como sedante.

- **Decocción:** La decocción de las hojas también se toma oralmente. Se utiliza generalmente para problemas digestivos y para tratar la inflamación.
- **Maceración:** La maceración de las hojas se aplica tópicamente. Se utiliza para aliviar la inflamación en casos de artritis y reumatismo.

Recuerda siempre que el uso de plantas medicinales debe ser supervisado por un profesional de la salud para evitar posibles efectos secundarios o interacciones con otros medicamentos.

Contraindicaciones:

El colorín (*Erythrina americana*) contiene alcaloides que pueden ser tóxicos si se consumen en grandes cantidades. Por tanto, la planta debe usarse con precaución y siempre bajo la supervisión de un profesional de la salud.

Aquí están algunas de las contraindicaciones más importantes:

- **Embarazo y lactancia:** No se recomienda el uso de colorín durante el embarazo y la lactancia debido a la falta de estudios de seguridad.
- **Niños:** No se debe administrar a niños debido a la falta de información sobre su seguridad.
- **Personas con alergias a las legumbres:** El colorín pertenece a la familia de las legumbres y puede provocar reacciones alérgicas en personas sensibles.
- **Enfermedades del corazón y presión arterial alta:** Los alcaloides del colorín pueden afectar el sistema cardiovascular y deben evitarse en personas con enfermedades del corazón o con presión arterial alta.

Recuerda, es fundamental consultar a un profesional de la salud antes de usar cualquier planta medicinal.

Evaluación científica:

La investigación científica sobre el colorín (*Erythrina americana*) es limitada, pero se ha documentado su uso tradicional en la medicina indígena mexicana para varias afecciones, incluyendo problemas digestivos, respiratorios y enfermedades de la piel.

Las propiedades farmacológicas de *Erythrina americana* se deben principalmente a su contenido de alcaloides, específicamente la erisodina y la erisopina, que han demostrado tener actividad antiinflamatoria y antimicrobiana en estudios de laboratorio [116].

Aunque los estudios clínicos en humanos son escasos, una investigación en animales ha demostrado que los extractos de *Erythrina americana* pueden tener efectos protectores contra el daño hepático [117].

Sin embargo, se necesita más investigación para confirmar estos efectos y para entender mejor la seguridad y eficacia de *Erythrina americana* en el uso medicinal.

Diente de León (Cuanacaquilitl)

Taraxacum officinale

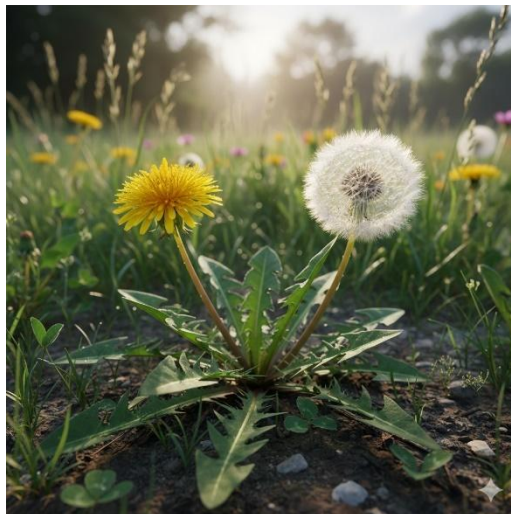


Figura 10 Diente de león

Nombre de la planta: Diente de León.

Nombre científico: *Taraxacum officinale*

Nombre en Nahuatl: Cuanacaquilitl.

Descripción: El diente de león (*Taraxacum officinale*) es una planta herbácea perenne y muy común que se encuentra en muchas partes del mundo, aunque es originaria de Europa y Asia. Crece en una variedad de hábitats, incluyendo prados, pastizales, bordes de caminos y áreas urbanas.

Se caracteriza por sus hojas radicales dentadas, de ahí su nombre común "diente de león". Las flores son de color amarillo brillante y se agrupan en inflorescencias conocidas como capítulos, que se encuentran en el extremo de un largo pedúnculo hueco. El fruto es un aquenio con un penacho de pelos plumosos que facilita su dispersión por el viento. En la Figura 10 se muestra la flor de diente de león.

Usos medicinales: El diente de león (*Taraxacum officinale*) es una planta con una larga historia de uso en medicina tradicional.

Aquí se muestran algunos de los usos medicinales, basados en la evidencia científica actual:

- **Diurético:** Tradicionalmente, el diente de león se ha utilizado como un diurético natural, lo que significa que puede ayudar al cuerpo a eliminar el exceso de agua y sal a través de la orina.
- **Digestivo:** Las hojas y raíces del diente de león también se han utilizado para tratar problemas digestivos, como la indigestión y la hinchazón.
- **Salud del hígado:** En la medicina tradicional, el diente de león se ha utilizado para mejorar la salud del hígado y ayudar a desintoxicar el cuerpo.
- **Antiinflamatorio:** Los compuestos presentes en el diente de león pueden tener propiedades antiinflamatorias, lo que puede ser útil para aliviar el dolor y la inflamación.
- **Control del azúcar en sangre:** Algunas investigaciones sugieren que el diente de león puede ayudar a regular los niveles de azúcar en sangre, lo que podría ser útil para las personas con diabetes.

Formas de preparación.

El diente de león se puede preparar de varias maneras para su uso medicinal.

A continuación, se presentan algunas de las formas más comunes:

- **Diurético:** Tradicionalmente, el diente de león se ha utilizado como un diurético natural, lo que significa que puede ayudar al cuerpo a eliminar el exceso de agua y sal a través de la orina.
- **Digestivo:** Las hojas y raíces del diente de león también se han utilizado para tratar problemas digestivos, como la indigestión y la hinchazón.
- **Salud del hígado:** En la medicina tradicional, el diente de león se ha utilizado para mejorar la salud del hígado y ayudar a desintoxicar el cuerpo.
- **Antiinflamatorio:** Los compuestos presentes en el diente de león pueden tener propiedades antiinflamatorias, lo que puede ser útil para aliviar el dolor y la inflamación.

- **Control del azúcar en sangre:** Algunas investigaciones sugieren que el diente de león puede ayudar a regular los niveles de azúcar en sangre, lo que podría ser útil para las personas con diabetes.

Vía de administración.

Las formas de administración del diente de león (*Taraxacum officinale*) dependen de la preparación y el uso:

- **Infusión:** Las infusiones de diente de león se consumen oralmente, es decir, se beben. Son buenas para problemas digestivos y renales.
- **Decocción:** La decocción, en la que se cuecen las raíces del diente de león, se consume también oralmente. Es beneficiosa para las afecciones hepáticas y biliares.
- **Tintura:** Se toma oralmente, generalmente diluyendo las gotas en un poco de agua. Es útil para problemas digestivos y hepáticos.
- **Ensalada:** Las hojas se consumen directamente, masticándolas y tragándolas. Esto es beneficioso para la salud general debido a las vitaminas y minerales que contienen.
- **Comprimidos y cápsulas:** Se ingieren oralmente con agua. Son una opción fácil y conveniente para obtener los beneficios del diente de león sin tener que preparar nada.

Recuerda siempre que el uso de plantas medicinales debe ser supervisado por un profesional de la salud para evitar posibles efectos secundarios o interacciones con otros medicamentos.

Contraindicaciones:

El diente de león es generalmente seguro para la mayoría de las personas en las cantidades que normalmente se encuentran en los alimentos.

Aquí están algunas de las contraindicaciones más importantes:

- **Alergias:** Las personas alérgicas a las plantas de la familia de las margaritas, como la ambrosía, los crisantemos, las margaritas y las caléndulas, pueden ser alérgicas al diente de león.

- **Problemas de vesícula biliar:** El diente de león puede empeorar las afecciones de la vesícula biliar.
- **Problemas de riñón:** El diente de león puede alterar el equilibrio del agua en el cuerpo y puede empeorar las afecciones renales.
- **Interacciones medicamentosas:** El diente de león puede interactuar con ciertos medicamentos, como los anticoagulantes y antiplaquetarios, los diuréticos, los medicamentos para la diabetes y los medicamentos que se descomponen en el hígado.
- **Embarazo y lactancia:** No hay suficiente información confiable sobre si es seguro tomar diente de león durante el embarazo o la lactancia. Es mejor evitar su uso en estos casos.

Siempre es importante hablar con un profesional de la salud antes de comenzar cualquier nuevo régimen de hierbas o suplementos, especialmente si tienes condiciones de salud preexistentes o si estás tomando otros medicamentos.

Evaluación científica:

La evaluación científica del diente de león (*Taraxacum officinale*) ha revelado una serie de posibles beneficios para la salud, aunque la investigación todavía está en una etapa temprana y se requieren más estudios en humanos para confirmar estos hallazgos.

- **Salud digestiva:** Hay algunas evidencias que sugieren que el diente de león puede ayudar en la digestión al aumentar la cantidad de ácido estomacal y la producción de bilis para ayudar a descomponer los alimentos [120]. The Diuretic Effect in Human Subjects of an Extract of *Taraxacum officinale* Folium over a Single Day.
- **Diurético natural:** Algunos estudios sugieren que el diente de león puede tener un efecto diurético, lo que significa que puede ayudar a eliminar el exceso de agua y sal del cuerpo al promover la micción [120].
- **Control de azúcar en sangre:** Algunos estudios de laboratorio han encontrado que el diente de león puede ayudar a regular los niveles de azúcar en sangre, aunque se necesita más investigación en humanos para confirmar estos hallazgos [125].

- **Propiedades antioxidantes y antiinflamatorias:** El diente de león es rico en compuestos antioxidantes y antiinflamatorios que pueden ayudar a proteger las células del daño y reducir la inflamación [122].
- **Salud del hígado:** Algunas investigaciones en animales sugieren que el diente de león puede ayudar a proteger el hígado de ciertos tipos de daño, aunque se necesita más investigación en humanos [126].

Sin embargo, como con todas las plantas medicinales, es importante usar el diente de león bajo la supervisión de un profesional de la salud debido a posibles interacciones y contraindicaciones.

Durazno (Yoloxokotl)

Prunus persica

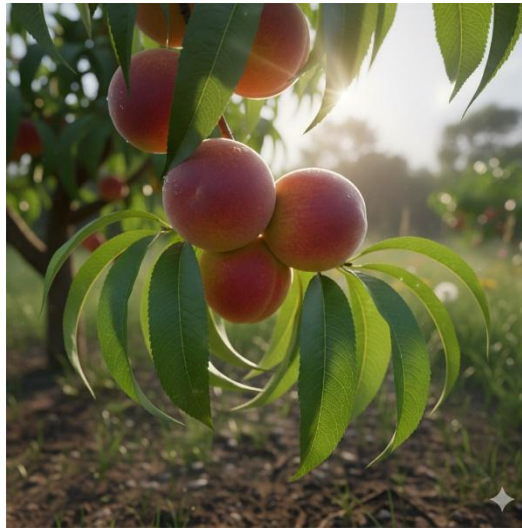


Figura 11 Hojas y fruto del durazno

Nombre de la planta: Durazno

Nombre científico: *Prunus pérsica*.

Nombre en Nahuatl: Yoloxokotl

Descripción: El durazno (*Prunus persica*) es un árbol frutal de la familia de las rosáceas, originario de China y Asia Occidental, aunque ha sido cultivado y naturalizado en muchas otras regiones del mundo. El árbol es de tamaño mediano, que puede alcanzar hasta 6 metros de altura. Sus hojas son lanceoladas, de color verde brillante y con márgenes serrados. Las flores son de color rosa pálido y aparecen antes que las hojas en la primavera. En la Figura 11 se muestran las hojas y fruto del durazno

El fruto, conocido comúnmente como durazno o melocotón, es una drupa de piel aterciopelada, color amarillo anaranjado, con una carne jugosa y dulce de color blanco a amarillo, y una única semilla dura en el centro. Se consume fresco y se utiliza en una amplia variedad de productos alimenticios, incluyendo mermeladas, postres y bebidas.

Además de su uso en la alimentación, las partes de la planta del durazno, como las hojas y la corteza, han sido utilizadas en la medicina tradicional en varias culturas [127].

Usos medicinales: El durazno ha sido usado en la medicina tradicional para tratar una variedad de condiciones.

Aquí se muestran algunos de los usos medicinales, basados en la evidencia científica actual:

- **Problemas respiratorios:** Las flores del durazno han sido utilizadas en la medicina tradicional china para tratar afecciones como el asma, la bronquitis y la tos [128].
- **Digestión:** Las hojas y la corteza del durazno se han utilizado para tratar problemas digestivos, como el estreñimiento y las úlceras estomacales [129].
- **Salud del corazón:** Algunos estudios sugieren que el consumo de duraznos puede ayudar a mejorar la salud cardiovascular debido a su alto contenido de antioxidantes y fibra [130].
- **Salud de la piel:** Los antioxidantes presentes en los duraznos pueden ayudar a mejorar la salud de la piel y a reducir los signos del envejecimiento.
- **Salud ocular:** Los duraznos contienen vitamina A, que es esencial para la salud ocular. El consumo de duraznos puede ayudar a prevenir problemas de visión como la degeneración macular y la ceguera nocturna.

Formas de preparación.

Algunas partes del durazno, incluyendo sus flores, hojas, y corteza pueden ser preparadas de diferentes maneras para su uso medicinal.

A continuación, se presentan algunas de las formas más comunes:

- **Infusión:** Las flores o las hojas del durazno pueden ser utilizadas para preparar una infusión o té. Este método implica verter agua caliente sobre las flores o hojas y permitir que liberen sus compuestos activos en el agua durante varios minutos. Una vez que la mezcla ha reposado y enfriado ligeramente, se puede colar y consumir. Este tipo de infusión se ha utilizado para aliviar molestias digestivas y nerviosas, así como para promover la relajación [128].

- **Decocción:** La corteza del durazno también puede ser utilizada con fines medicinales. A través de un proceso llamado decocción, la corteza se hierve en agua para extraer sus compuestos beneficiosos. El líquido resultante se puede consumir para tratar problemas digestivos, como la constipación [129].
- **Uso tópico:** Además de sus aplicaciones internas, las hojas del durazno pueden ser utilizadas externamente. Las hojas machacadas pueden aplicarse directamente en la piel para tratar afecciones cutáneas.
- **Consumo directo:** Por supuesto, también se puede obtener beneficios para la salud a través del consumo directo de los duraznos. Estos frutos son ricos en fibra, antioxidantes y vitamina A, lo que contribuye a la salud general del organismo [130].

Vía de administración.

Las formas de administración del durazno y sus partes para usos medicinales pueden ser las siguientes:

- **Infusión de flores u hojas:** La infusión se consume oralmente. Puede beberse caliente o fría, y se suele tomar varias veces al día dependiendo de la afección a tratar [128].
- **Decocción de corteza:** Similar a la infusión, la decocción se consume por vía oral. Esta preparación se suele tomar en dosis medidas, a menudo una o dos veces al día [129].
- **Uso tópico de hojas:** Las hojas machacadas se aplican directamente sobre la piel en el área afectada. Es importante asegurarse de que la piel no tiene cortes o heridas abiertas antes de aplicar, y de que no se produce ninguna reacción alérgica.
- **Consumo directo de duraznos:** Los duraznos se consumen por vía oral. Pueden comerse crudos, como parte de una comida, o incorporarse en una variedad de recetas [130].

Recuerda siempre que el uso de plantas medicinales debe ser supervisado por un profesional de la salud para evitar posibles efectos secundarios o interacciones con otros medicamentos.

Contraindicaciones:

El durazno es generalmente seguro para la mayoría de las personas cuando se consume en cantidades moderadas. Sin embargo, algunas personas pueden experimentar reacciones alérgicas al durazno, especialmente aquellas con alergias a otras frutas de hueso como las cerezas y las ciruelas.

Además, las semillas (huesos) de durazno contienen pequeñas cantidades de cianuro y pueden ser tóxicas si se consumen en grandes cantidades o si no se preparan correctamente. Nunca se deben comer las semillas de durazno crudas.

Las personas con afecciones de salud específicas, como la diabetes, deben tener cuidado al consumir duraznos debido a su contenido de azúcar.

Es importante destacar que, si bien las hojas, flores y corteza de durazno se han utilizado en la medicina tradicional, no hay suficiente investigación científica para determinar si su uso es seguro y efectivo. Siempre se debe consultar a un profesional de la salud antes de usar cualquier parte del durazno para fines medicinales.

Evaluación científica:

La evaluación científica del durazno (*Prunus persica*) y sus usos medicinales es mixta. Varios estudios han indicado que el durazno tiene potencial en el tratamiento de ciertas afecciones, pero la investigación aún es limitada y se requiere más para confirmar estos hallazgos.

- **Antioxidantes:** Los duraznos son ricos en antioxidantes, que pueden ayudar a proteger el cuerpo contra el daño de los radicales libres y reducir el riesgo de enfermedades crónicas (Zhang et al., 2018).
- **Digestión:** Un estudio en animales sugiere que la fibra dietética en los duraznos puede ayudar a promover una digestión saludable [132].
- **Salud ocular:** Los duraznos son una fuente de luteína y zeaxantina, dos antioxidantes que se han asociado con un menor riesgo de enfermedades oculares como las cataratas y la degeneración macular relacionada con la edad [131].

- Salud del corazón: Los duraznos pueden tener beneficios para la salud del corazón debido a su contenido de fibra, potasio y antioxidantes. Sin embargo, se necesita más investigación para confirmar estos efectos [133].
- Diabetes: Algunos estudios en animales sugieren que el durazno puede tener efectos antidiabéticos, pero se requiere más investigación en humanos [134].

Es importante mencionar que, aunque los usos medicinales del durazno tienen cierto respaldo científico, es necesario realizar más estudios en humanos para confirmar su eficacia y seguridad.

Epazote de Zorrillo (Yepasotl, yepatl)

***Chenopodium ambrosioides* L.**



Figura 12 Epazote de zorrillo

Nombre de la planta: Epazote de zorrillo.

Nombre científico: *Chenopodium ambrosioides* L.

Nombre en Nahuatl: Yepasotl, yepatl.

Descripción: El Epazote de Zorrillo, conocido científicamente como *Chenopodium ambrosioides* L., es una planta herbácea perenne nativa de América Central y del Sur, pero que ha sido naturalizada en muchas otras partes del mundo. También se le conoce con otros nombres comunes como paico, hierba hormiguera, té de México, entre otros [135].

Esta planta puede crecer hasta 1.2 metros de altura y tiene hojas alternas, lanceoladas a ovaladas, con un margen entero o ligeramente serrado. Las flores son pequeñas, de color verde y están agrupadas en espigas densas. El epazote de zorrillo tiene un olor fuerte y característico, lo que le da su nombre común [136]. En la Figura 12 se muestra la planta del Epazote de zorrillo.

Usos medicinales: El Epazote de Zorrillo (*Chenopodium ambrosioides* L.) ha sido utilizado tradicionalmente en la medicina herbal para tratar una variedad de condiciones de salud.

Aquí se muestran algunos de los usos medicinales, basados en la evidencia científica actual:

- **Antiparasitario:** Es probablemente más conocido por su uso en el tratamiento de parásitos intestinales, en especial de lombrices. Se ha utilizado tanto en infusión como en decocción para este propósito [138].
- **Digestivo:** Se ha utilizado para tratar una variedad de problemas digestivos, como la indigestión, la flatulencia y el estreñimiento. Además, se cree que puede ayudar a aumentar el apetito [135].
- **Antiasmático y expectorante:** Se ha utilizado para tratar afecciones respiratorias, incluyendo el asma y la tos. En algunos casos, se inhala el vapor de la planta para tratar estos problemas [135].

Formas de preparación.

El Epazote de Zorrillo puede prepararse de diversas formas para su uso medicinal.

A continuación, se presentan algunas de las formas más comunes:

- **Infusión:** Las hojas y tallos de la planta se pueden hervir en agua para hacer una infusión. Esta puede tomarse para tratar problemas digestivos y parásitos intestinales [138].
- **Decocción:** Para problemas más graves, se puede hacer una decocción, que implica hervir las hojas y tallos en agua durante un período de tiempo más largo para extraer más de los compuestos activos de la planta [135].
- **Inhalación:** En casos de problemas respiratorios, se puede hervir la planta y luego inhalar el vapor resultante [135].

Vía de administración.

Dependiendo de la forma de preparación del epazote de zorrillo, la vía de administración puede variar.

- **Infusión:** La infusión de epazote de zorrillo se administra por vía oral. Se puede beber como un té para tratar diversas afecciones, incluyendo problemas digestivos y parásitos intestinales [138].
- **Decocción:** Al igual que la infusión, la decocción de esta planta se consume por vía oral. Se emplea en el tratamiento de afecciones similares a las de la infusión.
- **Inhalación:** En casos de problemas respiratorios, se puede hervir la planta y luego inhalar el vapor resultante. Esta es una forma de administración inhalatoria [135].

Recuerda siempre que el uso de plantas medicinales debe ser supervisado por un profesional de la salud para evitar posibles efectos secundarios o interacciones con otros medicamentos.

Contraindicaciones:

El epazote de zorrillo, como muchas otras plantas medicinales, tiene ciertas contraindicaciones que deben tenerse en cuenta antes de su consumo.

- **Embarazo y lactancia:** No se recomienda su uso durante el embarazo y la lactancia debido a la falta de estudios que garanticen su seguridad.
- **Alergias:** Las personas con alergias conocidas a las plantas de la familia Asteraceae, a la que pertenece el epazote de zorrillo, deben evitar su uso.
- **Interacciones medicamentosas:** Puede interactuar con medicamentos, especialmente aquellos que se metabolizan en el hígado.
- **Consumo excesivo:** El uso excesivo puede provocar irritación gástrica, náuseas, vómitos y diarrea. También se ha reportado que puede causar somnolencia y sedación [135].

Es importante recordar que antes de iniciar cualquier tratamiento con plantas medicinales, se debe consultar a un profesional de la salud.

Evaluación científica:

Aunque el epazote de zorrillo (*Dysphania ambrosioides*) ha sido utilizado tradicionalmente para una variedad de condiciones de salud, la evidencia científica que respalda estas aplicaciones es limitada.

Un estudio de 2015 publicado en el "Journal of Ethnopharmacology" encontró que el epazote de zorrillo tenía efectos antimicrobianos contra una variedad de bacterias y hongos [141]. Sin embargo, este estudio fue realizado in vitro y aún no se han realizado suficientes ensayos clínicos en humanos para validar estos hallazgos.

Otra investigación publicada en "Molecules" en 2018 sugiere que el epazote de zorrillo puede tener propiedades antitumorales. Nuevamente, estos resultados son preliminares y se necesitan más investigaciones [142].

En resumen, aunque los estudios preliminares sugieren que el epazote de zorrillo puede tener varias propiedades medicinales, la evidencia científica actual es insuficiente para respaldar su uso para tratar condiciones de salud específicas. Siempre se debe consultar a un profesional de la salud antes de iniciar cualquier tratamiento con plantas medicinales.

Flor de muerto (Cempualxochitl)

Tagetes erecta.



Figura 13 Flor de muerto

Nombre de la planta: Flor de muerto.

Nombre científico: Tagetes erecta.

Nombre en Nahuatl: Cempualxochitl.

Descripción: El nombre científico de la flor de cempasúchil es Tagetes erecta. Esta especie pertenece a la familia de las Asteraceae, es una planta originaria de México muy apreciada por su intenso colorido y su uso en festividades tradicionales, como el Día de los Muertos.

La flor de cempasúchil es de tamaño grande y tiene una forma redondeada. Los pétalos son de un color que varía del amarillo al naranja intenso, y su disposición es en capas concéntricas alrededor del centro de la flor. La intensidad del color y el aroma fuerte y peculiar de las flores se deben a los aceites esenciales que contienen. En la Figura 13 se muestra la flor de muerto.

Usos medicinales: La flor de cempasúchil, o Tagetes erecta, ha sido utilizada en la medicina tradicional en varias culturas, especialmente en México, su país de origen. Tiene varias

propiedades que pueden ser beneficiosas para la salud, aunque siempre se debe consultar a un profesional de la salud antes de utilizar cualquier planta con fines medicinales.

Aquí se muestran algunos de los usos medicinales, basados en la evidencia científica actual:

- **Digestivo:** Se ha utilizado en la medicina tradicional como un remedio para problemas estomacales, incluyendo la indigestión y los gases. También se cree que puede ayudar a estimular el apetito.
- **Antiinflamatorio y analgésico:** Se ha utilizado para aliviar el dolor y la inflamación, ya sea cuando se consume internamente o se aplica externamente.
- **Antiséptico:** Se ha utilizado para tratar cortes y heridas, ya que se cree que tiene propiedades antisépticas.
- **Antiparasitario:** En algunas regiones, la flor de cempasúchil se ha utilizado para tratar las infecciones por parásitos.
- **Respiratorio:** En la medicina tradicional, se ha utilizado para tratar afecciones respiratorias como la tos y los resfriados.
- **Calmante:** Se cree que puede tener efectos calmantes y puede ser útil para tratar el insomnio o la ansiedad.

Formas de preparación.

La flor de cempasúchil, o *Tagetes erecta*, puede ser preparada de varias formas, dependiendo del uso que se le quiera dar.

A continuación, se presentan algunas de las formas más comunes:

- **Infusión:** Una de las formas más comunes de preparar el cempasúchil es en forma de infusión. Para ello, se pueden usar tanto las flores secas como las frescas. Añade una cucharada de flores a una taza de agua hirviendo, deja reposar durante 10 a 15 minutos y luego cuela. Esta infusión puede ayudar con problemas digestivos y menstruales.
- **Decocción:** Para problemas más graves, se puede hacer una decocción, que implica hervir las flores en agua durante un período de tiempo más largo, generalmente

alrededor de 10 a 30 minutos. Esta forma de preparación puede ser más efectiva para extraer los compuestos medicinales de la planta.

- **Pomadas y ungüentos:** Las flores de cempasúchil también pueden ser utilizadas para hacer pomadas y ungüentos. Para hacerlo, las flores son usualmente mezcladas con una base de grasa, como la cera de abejas o el aceite de coco, y luego aplicadas tópicamente en la piel.
- **Tintura:** Otra forma de preparar cempasúchil es hacer una tintura. Esto implica sumergir las flores en alcohol durante varias semanas para extraer sus compuestos medicinales. Luego, la tintura puede ser tomada internamente en dosis pequeñas o aplicada tópicamente [143].

Vía de administración.

Según las formas de preparación mencionadas anteriormente, las vías de administración del cempasúchil (*Tagetes erecta*) pueden ser las siguientes:

- **Infusión:** Esta forma de preparación se toma por vía oral. Es útil para aliviar problemas digestivos y menstruales. Bebe la infusión como lo harías con cualquier té o bebida caliente [144].
- **Decocción:** Similar a la infusión, la decocción se toma por vía oral. Puede tener efectos similares a la infusión, y su elección depende de la parte de la planta que se esté utilizando y las preferencias personales [144].
- **Pomadas y ungüentos:** Se aplican tópicamente en la piel. Estas son útiles para tratar irritaciones de la piel, heridas menores y otras afecciones cutáneas.
- **Tintura:** Puede ser tomada internamente en dosis pequeñas o aplicada tópicamente. Cuando se toma internamente, puede ser útil para tratar problemas digestivos y otras afecciones internas. Cuando se aplica tópicamente, puede ser útil para tratar afecciones de la piel.

Recuerda siempre que el uso de plantas medicinales debe ser supervisado por un profesional de la salud para evitar posibles efectos secundarios o interacciones con otros medicamentos.

Contraindicaciones:

El cempasúchil, o Tagetes erecta, es generalmente seguro para la mayoría de las personas cuando se usa en cantidades normalmente encontradas en los alimentos.

Sin embargo, puede tener algunas contraindicaciones:

- **Alergias:** Las personas con alergias a las plantas de la familia Asteraceae, que incluye a los crisantemos y las margaritas, pueden tener reacciones alérgicas al cempasúchil [145].
- **Embarazo y lactancia:** No hay suficiente información confiable para determinar si el cempasúchil es seguro para usar durante el embarazo o la lactancia. Por precaución, se recomienda evitar su uso [146].
- **Cirugía:** El cempasúchil puede desacelerar el sistema nervioso central (SNC), causando somnolencia y otros efectos. Existe preocupación de que el cempasúchil pueda interferir con el control del SNC durante y después de la cirugía. Se recomienda dejar de usar cempasúchil al menos 2 semanas antes de una cirugía programada [146].

Es importante recordar que antes de iniciar cualquier tratamiento con plantas medicinales, se debe consultar a un profesional de la salud.

Evaluación científica:

La investigación científica sobre el cempasúchil (Tagetes erecta) ha identificado una serie de posibles beneficios para la salud, aunque se necesita más investigación para confirmar estos hallazgos y entender completamente cómo funciona esta planta.

- **Actividad antimicrobiana:** Algunos estudios de laboratorio han encontrado que el aceite esencial del cempasúchil puede tener actividad antimicrobiana contra una variedad de bacterias y hongos, lo que podría explicar su uso en la medicina tradicional para tratar las infecciones [147].
- **Antioxidantes:** La planta también ha demostrado tener actividad antioxidante, lo que podría ayudar a proteger las células del daño causado por los radicales libres [148]

- **Actividad antiinflamatoria:** Algunos estudios de laboratorio también han encontrado que los extractos de cempasúchil pueden tener actividad antiinflamatoria [149].

Es importante notar que, aunque estos estudios de laboratorio son prometedores, se necesitan más estudios en humanos para confirmar estos beneficios.

Guayaba (Xalxocotl)

Psidium guajava



Figura 14 Hoja y fruto de la guayaba

Nombre de la planta: Guayaba.

Nombre científico: Psidium guajava.

Nombre en Nahuatl: Xalxocotl.

Descripción: La guayaba, cuyo nombre científico es Psidium guajava, es un árbol de hoja perenne que se encuentra en regiones tropicales y subtropicales. Originaria de América Central, la guayaba ahora se cultiva y disfruta en todo el mundo. El árbol puede crecer hasta una altura de alrededor de 10 metros y tiene una corteza lisa y delgada. Las hojas son de color verde oscuro, opuestas, y ovaladas o elípticas en forma [150]. En la Figura 14 se muestra la hoja y fruto de la guayaba.

El fruto de la guayaba es redondo o en forma de pera, de 3 a 10 cm de largo y puede ser de color blanco, rosa, amarillo o rojo, dependiendo de la variedad. La pulpa es suave y dulce, llena de pequeñas semillas duras. Se puede comer cruda o usarse en una variedad de alimentos y bebidas, incluyendo jugos, mermeladas, y postres.

La guayaba es conocida por su alto contenido de vitamina C, fibra, y otros nutrientes esenciales, lo que la convierte en una excelente adición a una dieta saludable [151].

Usos medicinales: La guayaba (*Psidium guajava*) ha sido utilizada en la medicina tradicional para tratar varias afecciones debido a su contenido de vitaminas en especial la vitamina c y antioxidantes.

Aquí se muestran algunos de los usos medicinales, basados en la evidencia científica actual:

- **Diarrea y disentería:** Las hojas de guayaba se han utilizado tradicionalmente para tratar la diarrea y la disentería. Los extractos de las hojas de guayaba contienen compuestos que tienen actividad antimicrobiana contra patógenos que pueden causar estas enfermedades [152].
- **Salud dental:** Las hojas de guayaba también se han utilizado para mantener la salud dental. Se dice que masticar las hojas frescas puede ayudar a aliviar el dolor de muelas, curar las encías inflamadas y tratar las úlceras bucales [153].
- **Control del azúcar en sangre:** Se ha encontrado que la guayaba puede ayudar a regular los niveles de azúcar en sangre, lo que podría ser beneficioso para las personas con diabetes. Sin embargo, se necesita más investigación para confirmar este efecto [154].
- **Heridas y enfermedades de la piel:** Las hojas y la corteza de la guayaba se han utilizado para tratar heridas y diversas enfermedades de la piel debido a sus propiedades antimicrobianas y antiinflamatorias [152].

Formas de preparación.

La guayaba puede prepararse de diversas maneras para uso medicinal, es importante recordar que las dosis y la preparación pueden variar dependiendo de la condición que se esté tratando.

A continuación, se presentan algunas de las formas más comunes:

- **Infusión:** Para tratar afecciones como la diarrea, las hojas de guayaba se pueden hervir en agua para hacer una infusión. Las hojas se dejan en agua hirviendo durante unos 10 minutos, luego se cuela el líquido y se deja enfriar antes de beber.

- **Masticar hojas frescas:** Para problemas dentales como el dolor de muelas o las úlceras bucales, las hojas frescas de guayaba se pueden masticar directamente.
- **Decocción:** Para tratar heridas o afecciones de la piel, se puede hervir la corteza o las hojas de guayaba en agua durante unos 20-30 minutos. Luego, se deja enfriar y se aplica tópicamente en la zona afectada.
- **Tintura:** Para uso general y preventivo, se puede preparar una tintura de guayaba sumergiendo las hojas o la corteza en alcohol durante varias semanas. Luego, la tintura se puede tomar internamente en pequeñas cantidades.
- **Jarabe:** Para ayudar con el control del azúcar en sangre, se puede hacer un jarabe de guayaba hirviendo la fruta con agua y azúcar hasta que tenga una consistencia de jarabe.

Vía de administración.

Las vías de administración del preparado de guayaba varían según el tipo de preparación y el propósito del uso, pueden ser las siguientes:

- **Infusión:** Esta se toma por vía oral para tratar afecciones como la diarrea.
- **Masticar hojas frescas:** Este método es tópico, en el que las hojas se mastican y mantienen en la boca para tratar problemas dentales como el dolor de muelas o las úlceras bucales.
- **Decocción:** Se aplica tópicamente para tratar heridas o afecciones de la piel.
- **Tintura:** Se toma por vía oral para usos generales y preventivos.
- **Jarabe:** Se consume oralmente para ayudar con el control del azúcar en sangre.

Recuerda siempre es necesario consultar a un profesional de la salud antes de comenzar cualquier tratamiento a base de hierbas o medicinas naturales, ya que pueden interactuar con otros medicamentos o tener efectos secundarios.

Contraindicaciones:

El consumo de guayaba y sus preparaciones es generalmente seguro para la mayoría de las personas.

Sin embargo, hay algunas contraindicaciones y precauciones que se deben tener en cuenta:

- **Alergia a la guayaba:** Las personas alérgicas a la guayaba no deben consumirla en ninguna forma, ya que puede provocar reacciones alérgicas.
- **Personas con diarrea crónica o síndrome del intestino irritable:** Aunque la guayaba puede ser útil para tratar la diarrea aguda, en personas con diarrea crónica o síndrome del intestino irritable, el consumo excesivo de guayaba puede empeorar los síntomas.
- **Interacciones medicamentosas:** La guayaba puede interactuar con ciertos medicamentos. Por ejemplo, puede potenciar el efecto de los medicamentos para la diabetes, lo que podría causar hipoglucemia.
- **Durante el embarazo y la lactancia:** No existe suficiente información confiable sobre si es seguro consumir guayaba en cantidades medicinales durante el embarazo o la lactancia. Por lo tanto, es mejor evitar su uso durante estos periodos o consultar a un profesional de la salud antes de hacerlo.

Es importante recordar que antes de iniciar cualquier tratamiento con plantas medicinales, se debe consultar a un profesional de la salud.

Evaluación científica:

La guayaba (*Psidium guajava*) ha sido objeto de numerosos estudios científicos debido a su abundancia de nutrientes, incluyendo vitaminas, minerales y compuestos antioxidantes.

- **Antioxidantes:** La guayaba es rica en antioxidantes que pueden ayudar a proteger contra los daños causados por los radicales libres, que son moléculas inestables que pueden causar daño celular y contribuir a enfermedades crónicas como enfermedades del corazón y cáncer [156].
- **Efecto antidiabético:** Un estudio encontró que el extracto de hojas de guayaba tenía un efecto hipoglucémico en ratas con diabetes, lo que sugiere que podría ser útil en el manejo de esta enfermedad [157].

- **Propiedades antimicrobianas:** La guayaba ha demostrado tener propiedades antimicrobianas, con estudios que indican que puede ser eficaz contra una variedad de bacterias y hongos [152].
- **Salud digestiva:** La guayaba se ha utilizado tradicionalmente para tratar una variedad de problemas digestivos, incluyendo diarrea y disentería. Algunos estudios han apoyado este uso, encontrando que la guayaba puede tener propiedades antidiarreicas [155].

Aunque la guayaba tiene muchos usos medicinales prometedores, la mayoría de los estudios hasta ahora han sido realizados en animales o en probetas. Por lo tanto, se necesita más investigación en humanos para confirmar estos hallazgos.

Hierba buena (Atochiatl)

Mentha spicata



Figura 15 Hierba buena

Nombre de la planta: Hierba buena.

Nombre científico: Mentha spicata.

Nombre en Nahuatl: Atochiatl.

Descripción: La hierba buena, también conocida como menta o yerbabuena, es una planta perenne aromática de la familia Lamiaceae. Su nombre científico es Mentha spicata.

Se caracteriza por su tallo cuadrangular, hojas opuestas, ovaladas, dentadas y de un color verde brillante, y flores pequeñas y rosadas o blancas que crecen en espigas. La planta puede llegar a medir hasta 1 metro de altura. En la Figura 15 se muestra la planta de la hierba buena.

La planta tiene un olor y sabor refrescantes y característicos, debido a su alto contenido de mentol.

Usos medicinales: La hierba buena o menta (Mentha spicata) ha sido utilizada en la medicina tradicional por su amplia gama de propiedades medicinales.

Aquí se muestran algunos de los usos medicinales, basados en la evidencia científica actual:

- **Tratamiento de problemas digestivos:** Se utiliza para aliviar la indigestión, el dolor de estómago, el síndrome del intestino irritable y otras afecciones gastrointestinales [161].
- **Alivio del dolor de cabeza:** Los aceites esenciales presentes en la hierba buena pueden ayudar a aliviar los dolores de cabeza y las migrañas [160].
- **Tratamiento del resfriado y la gripe:** Las propiedades expectorantes de la hierba buena pueden ayudar a aliviar la congestión y otros síntomas de las enfermedades respiratorias [159].

Formas de preparación.

La hierba buena puede prepararse de diversas formas para su uso medicinal, según el problema de salud que se quiera tratar.

A continuación, se presentan algunas de las formas más comunes:

- **Infusión:** Es la forma más común de preparar la hierba buena. Se añaden las hojas de la planta a agua hirviendo y se deja reposar durante unos minutos antes de colarla. La infusión se puede beber para tratar problemas digestivos, resfriados, y dolores de cabeza [161].
- **Aceite esencial:** El aceite esencial de hierba buena se puede aplicar tópicamente para aliviar el dolor de cabeza. También se puede inhalar para aliviar la congestión nasal [160]).
- **Decocción:** En este método, las hojas de la hierba buena se hierven en agua durante varios minutos. La decocción resultante se puede beber para tratar problemas digestivos.
- **Pomadas y ungüentos:** Los aceites esenciales de hierba buena se pueden mezclar con una base de crema para crear una pomada que se puede aplicar tópicamente para aliviar el dolor muscular y articular [159].

Vía de administración.

Las vías de administración del preparado de hierba buena varían según el tipo de preparación y el propósito del uso, pueden ser las siguientes:

- **Infusión:** Se ingiere por vía oral. Puede tomarse varias veces al día, dependiendo de los síntomas que se quieran tratar.
- **Aceite esencial:** inhalado para aliviar la congestión nasal o aplicado tópicamente en la frente o las sienes para aliviar dolores de cabeza. No se recomienda la ingestión oral del aceite esencial de hierba buena sin la supervisión de un profesional de la salud [160].
- **Decocción:** igual que la infusión, la decocción se ingiere por vía oral.
- **Pomadas y ungüentos:** Se aplican tópicamente en la zona del dolor. No se deben aplicar en heridas abiertas ni en la piel irritada o dañada [159].

Recuerda siempre es necesario consultar a un profesional de la salud antes de comenzar cualquier tratamiento a base de hierbas o medicinas naturales, ya que pueden interactuar con otros medicamentos o tener efectos secundarios.

Contraindicaciones:

La hierbabuena, aunque generalmente es segura para la mayoría de las personas, puede tener algunas contraindicaciones:

- **Alergias:** Algunas personas pueden ser alérgicas a la hierbabuena y pueden experimentar reacciones alérgicas al consumirla o al aplicarla tópicamente.
- **Reflujo gastroesofágico:** La hierbabuena puede relajar el esfínter esofágico inferior, lo que puede empeorar los síntomas del reflujo gastroesofágico.
- **Embarazo y lactancia:** Aunque la hierbabuena se ha utilizado tradicionalmente para aliviar las náuseas del embarazo, no hay suficientes estudios para confirmar su seguridad durante el embarazo y la lactancia.

Por lo tanto, es mejor consultar a un profesional de la salud antes de consumir hierbabuena en estos casos.

Evaluación científica:

La hierbabuena (*Mentha spicata*) ha sido objeto de varios estudios científicos que respaldan algunos de sus usos medicinales tradicionales.

- **Propiedades antimicrobianas:** En un estudio de 2018, se encontró que los extractos de hierbabuena mostraron actividad antimicrobiana contra varias bacterias y hongos patógenos, lo que respalda su uso en el tratamiento de infecciones [163].
- **Efectos gastrointestinales:** La hierbabuena ha demostrado ser efectiva para aliviar los síntomas del síndrome del intestino irritable en algunos estudios, aunque los resultados son mixtos y se necesita más investigación [162].
- **Efectos analgésicos y antiinflamatorios:** En estudios con animales, los extractos de hierbabuena han mostrado propiedades analgésicas y antiinflamatorias, lo que podría explicar su uso en el alivio del dolor y la inflamación [164].

Si bien estos estudios respaldan algunos de los usos medicinales de la hierbabuena, es importante recordar que la mayoría de estos estudios se realizaron en un laboratorio o en animales, y se necesitan más estudios en humanos para confirmar estos efectos.

Hierba de golpe (Tonalxihuitl)

Artemisa ludoviciana



Figura 16 Hierba de golpe

Nombre de la planta: Hierba de golpe.

Nombre científico: Artemisa ludoviciana.

Nombre en Nahuatl: Tonalxihuitl.

Descripción: La Hierba de Golpe, conocida científicamente como Artemisia ludoviciana, es una planta perenne de la familia Asteraceae. Esta planta es originaria de Norteamérica y se encuentra ampliamente distribuida en México, Estados Unidos y Canadá.

La planta tiene tallos erectos, que pueden llegar a medir hasta 1,5 metros de altura, y hojas largas, delgadas y plateadas que emiten un aroma fuerte cuando se aplastan. Las flores son pequeñas y de color amarillo pálido, agrupadas en racimos al final de los tallos. En la Figura 16 se muestra la hierba de golpe.

Usos medicinales: La Hierba de Golpe, o Artemisia ludoviciana, ha sido utilizada en la medicina tradicional principalmente por las culturas indígenas de México y del suroeste de los Estados Unidos.

Aquí se muestran algunos de los usos medicinales, basados en la evidencia científica actual:

- **Alivio de problemas digestivos:** se utiliza para aliviar la indigestión y otros problemas gastrointestinales.
- **Alivio de problemas respiratorios:** se utiliza en infusiones para tratar afecciones respiratorias como la tos y el resfriado.
- **Uso tópico:** se utiliza en forma de cataplasma para aliviar el dolor y la inflamación en casos de golpes y lesiones menores.
- **Uso en baños:** se utiliza en baños para tratar problemas de la piel y como relajante.

Formas de preparación.

La Hierba de Golpe se puede preparar de varias maneras para su uso medicinal, aunque siempre debe hacerse bajo la supervisión de un profesional.

A continuación, se presentan algunas de las formas más comunes:

- **Infusión:** Las hojas secas de la planta se pueden usar para hacer una infusión, que luego se puede beber para aliviar los problemas digestivos o respiratorios. Para hacer esto, generalmente se recomienda usar aproximadamente una cucharadita de hojas secas por taza de agua hirviendo. Luego, se deja reposar la mezcla durante unos 10-15 minutos antes de colarla y beberla [193].
- **Emplasto:** Para su uso tópico, las hojas se pueden machacar hasta formar una pasta y luego aplicar directamente a la piel para aliviar el dolor y la inflamación en casos de golpes y lesiones menores [193].
- **Baño:** Las hojas también se pueden agregar a un baño caliente para tratar problemas de la piel y como relajante. Para hacer esto, generalmente se recomienda hervir un puñado de hojas en un litro de agua, luego colar el líquido y agregarlo al agua del baño [191].

Vía de administración.

La vía de administración de la Hierba de Golpe puede variar dependiendo de la preparación y el problema de salud que se esté tratando:

- **Infusión:** Las hojas secas de la planta se pueden usar para hacer una infusión, que luego se puede beber para aliviar los problemas digestivos o respiratorios. Para hacer esto, generalmente se recomienda usar aproximadamente una cucharadita de hojas secas por taza de agua hirviendo. Luego, se deja reposar la mezcla durante unos 10-15 minutos antes de colarla y beberla [193].
- **Emplasto:** Para su uso tópico, las hojas se pueden machacar hasta formar una pasta y luego aplicar directamente a la piel para aliviar el dolor y la inflamación en casos de golpes y lesiones menores [193].
- **Baño:** Las hojas también se pueden agregar a un baño caliente para tratar problemas de la piel y como relajante. Para hacer esto, generalmente se recomienda hervir un puñado de hojas en un litro de agua, luego colar el líquido y agregarlo al agua del baño [191].

Recuerda siempre es necesario consultar a un profesional de la salud antes de comenzar cualquier tratamiento a base de hierbas o medicinas naturales, ya que pueden interactuar con otros medicamentos o tener efectos secundarios.

Contraindicaciones:

La Hierba de Golpe, si bien es una planta medicinal tradicional, puede tener algunas contraindicaciones:

- **Alergias:** Al igual que con cualquier planta, las personas pueden tener alergias a la Hierba de Golpe. Los síntomas de una reacción alérgica pueden incluir erupciones cutáneas, picazón, dificultad para respirar y, en casos graves, anafilaxia.
- **Embarazo y lactancia:** No se dispone de suficiente información sobre la seguridad de la Hierba de Golpe durante el embarazo o la lactancia. Como medida de precaución, es mejor evitar su uso durante estos periodos.

- **Interacciones con medicamentos:** La Hierba de Golpe puede interactuar con ciertos medicamentos. Por lo tanto, es esencial que las personas que estén tomando medicamentos recetados consulten a su médico antes de usar esta planta.
- **Enfermedades del hígado:** Existe preocupación de que la Hierba de Golpe podría empeorar las condiciones del hígado, ya que se cree que esta planta puede tener efectos tóxicos en el hígado. Las personas con enfermedades hepáticas deben evitar su uso [191].

Aunque la Hierba de Golpe se ha utilizado tradicionalmente como medicina, la falta de estudios clínicos significa que se debe utilizar con precaución.

Siempre es mejor consultar a un profesional de la salud antes de comenzar cualquier nuevo tratamiento.

Evaluación científica:

La mayor parte de la información existente proviene de la medicina tradicional y del uso anecdótico de esta planta.

En estudios preliminares de laboratorio, algunas especies de este género han mostrado tener efectos antiinflamatorios, antioxidantes y antibacterianos, pero estos resultados aún no se han confirmado en ensayos clínicos con humanos [194].

Además, es importante señalar que la falta de estudios también significa que la seguridad de esta planta no ha sido completamente evaluada. Siempre se recomienda hablar con un profesional de la salud antes de usar nuevas terapias herbales, especialmente para personas con condiciones médicas existentes, mujeres embarazadas o en lactancia, y personas que estén tomando otros medicamentos.

Hierba santa (Acuyo)

Piper auritum



Figura 17 Hierba santa

Nombre de la planta: Hierba santa.

Nombre científico: Piper auritum.

Nombre en Nahuatl: Acuyo.

Descripción: La Hierba Santa, también conocida por su nombre científico como Piper auritum, es una planta perenne tropical que es nativa de México y América Central.

Esta planta puede alcanzar alturas de hasta 6 metros y tiene hojas grandes y brillantes, que pueden medir hasta 30 centímetros de largo. Las hojas de la Hierba Santa son muy aromáticas y tienen un sabor ligeramente anisado. También produce pequeñas flores en racimos y frutos en forma de baya. En la Figura 17 se muestran las hojas de la Hierba santa.

Usos medicinales: La Hierba Santa ha sido utilizada en la medicina tradicional en México y América Central debido a sus supuestas propiedades medicinales.

Aquí se muestran algunos de los usos medicinales, basados en la evidencia científica actual:

- **Digestivo:** Tradicionalmente se ha utilizado en la preparación de té y decocciones para aliviar problemas digestivos como la gastritis, la úlcera gástrica y el dolor estomacal.
- **Respiratorio:** Se ha utilizado para aliviar problemas respiratorios como la tos, el asma y la bronquitis.
- **Analgesico y Anti-inflamatorio:** Se ha utilizado para aliviar el dolor y la inflamación en diversas condiciones, como la artritis.
- **Antioxidante:** La Hierba Santa contiene componentes como los fenoles y flavonoides, que son conocidos por sus propiedades antioxidantes.
- **Antibacterial y Antifungal:** Algunos estudios han mostrado que la Hierba Santa puede tener propiedades antibacterianas y antifúngicas.

Formas de preparación.

La hierba santa se puede preparar de diversas maneras dependiendo del uso medicinal deseado.

A continuación, se presentan algunas de las formas más comunes:

- **Infusión:** Para problemas digestivos y respiratorios, se puede hacer una infusión. Para prepararla, se hierven las hojas en agua durante unos 10 a 15 minutos, luego se deja enfriar y se cuela. La infusión se puede beber de 2 a 3 veces al día.
- **Decocción:** Para problemas de la piel como erupciones o infecciones, se puede hacer una decocción. Las hojas se hierven en agua durante unos 15 a 20 minutos. Luego se deja enfriar y se utiliza para lavar el área afectada.
- **Emplasto:** Para aliviar el dolor y la inflamación, se pueden machacar las hojas frescas y aplicarlas directamente sobre la piel como una cataplasma.
- **Aceite esencial:** El aceite esencial de la hierba santa se puede utilizar en aromaterapia para promover la relajación y reducir el estrés.

Vía de administración.

Dependiendo de la preparación, la vía de administración de la hierba santa puede variar:

- **Infusión:** Se bebe como un té común. Esta es una administración oral.
- **Decocción:** Se utiliza tópicamente para lavar áreas de la piel afectadas por erupciones o infecciones.
- **Emplasto:** Aplicación tópica. Las hojas machacadas se aplican directamente en la piel en el área donde se siente dolor o inflamación.
- **Aceite esencial:** Se usa en aromaterapia, a menudo a través de inhalación, pero también puede ser utilizado tópicamente para masajes o baños.

Es importante recordar que, aunque la hierba santa es una planta natural, su uso debe ser supervisado por un profesional de la salud para evitar posibles contraindicaciones o interacciones con otros medicamentos [195].

Contraindicaciones:

Aunque la hierba santa es una planta natural y se utiliza en la medicina tradicional, también tiene algunas contraindicaciones:

- **Embarazo y lactancia:** No hay suficiente investigación confiable para determinar si es seguro su uso durante el embarazo y la lactancia. Por precaución, se recomienda evitar su uso [195].
- **Cirugía:** Algunos componentes de la hierba santa pueden afectar la coagulación sanguínea. Por lo tanto, podría interferir con la cirugía al aumentar el riesgo de sangrado. Se recomienda que las personas dejen de usar hierba santa al menos 2 semanas antes de una cirugía programada [195].
- **Alergias:** Las personas que son alérgicas o sensibles a la hierba santa o a otras plantas de la familia de las piperáceas deben evitar su uso [195].

Siempre es mejor consultar a un profesional de la salud antes de comenzar cualquier nuevo tratamiento.

Evaluación científica:

La hierba santa (*Piper auritum*) ha sido objeto de varias investigaciones científicas para validar sus propiedades medicinales tradicionales.

- **Actividad antimicrobiana:** Un estudio de 2006 confirmó que los extractos de *Piper auritum* tienen actividad antimicrobiana significativa contra varias bacterias, incluyendo *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*.
- **Actividad antifúngica:** En un estudio de 2007, los extractos de hierba santa mostraron actividad antifúngica contra varios hongos patógenos, incluyendo *Candida albicans*.
- **Actividad antioxidante:** Un estudio de 2013 demostró que los extractos de hierba santa tienen actividad antioxidante significativa, lo que sugiere que pueden ayudar a prevenir el daño celular causado por los radicales libres.

Es importante destacar que, si bien estos estudios proporcionan evidencia científica del potencial medicinal de la hierba santa, la mayoría de ellos se han realizado en el laboratorio usando extractos de la planta. Se necesitan más investigaciones, particularmente estudios clínicos en humanos, para confirmar estos efectos y determinar la dosificación segura y efectiva.

Hierba de sapo (Xilipajtli)

Eryngium heterophyllum



Figura 18 Hierba de sapo

Nombre de la planta: Hierba de sapo.

Nombre científico: Eryngium heterophyllum.

Nombre en Nahuatl: Xilipajtli.

Descripción: La hierba del sapo (*Eryngium heterophyllum*) es una planta medicinal que se encuentra principalmente en México. Es una planta herbácea perenne, de 20 a 90 cm de altura, con hojas divididas en lóbulos espinosos y flores pequeñas y de color azul claro agrupadas en densos racimos. En la Figura 18 se muestra la hierba de sapo.

En la medicina tradicional mexicana, la hierba del sapo se ha utilizado durante siglos para tratar diversas afecciones, en particular enfermedades relacionadas con el corazón y el sistema circulatorio.

Las partes utilizadas de la planta para fines medicinales son principalmente las hojas y la raíz. Su sabor es ligeramente dulce con un ligero toque amargo.

Usos medicinales: La hierba del sapo se ha utilizado en la medicina tradicional mexicana para tratar una variedad de condiciones.

Aquí se muestran algunos de los usos medicinales, basados en la evidencia científica actual:

- Enfermedades cardiovasculares: Se utiliza para tratar la hipertensión y otras enfermedades del corazón. Se cree que ayuda a regular la presión arterial y promover la salud del corazón [199].
- Diabetes: La hierba del sapo se ha utilizado para ayudar a regular los niveles de azúcar en la sangre en personas con diabetes [199].
- Problemas digestivos: Se utiliza para aliviar problemas digestivos como la indigestión, el estreñimiento y los cólicos [199].
- Enfermedades del hígado y del riñón: Se utiliza para tratar diversas enfermedades del hígado y del riñón [199].
- Problemas de la piel: Se ha utilizado para tratar afecciones de la piel como erupciones y heridas [200].

Formas de preparación.

La Hierba del Sapo, conocida científicamente como *Eryngium heterophyllum*, puede ser preparada de diversas maneras para su uso medicinal.

A continuación, se presentan algunas de las formas más comunes:

- Infusión: Las hojas secas de la Hierba del Sapo pueden ser hervidas en agua para hacer una infusión. Esta infusión puede ser consumida como un té para tratar problemas digestivos, enfermedades del hígado y del riñón, y para regular los niveles de azúcar en sangre [199].
- Decocción: Para problemas de la piel como erupciones y heridas, una decocción de las hojas puede ser aplicada tópicamente. Para hacer una decocción, las hojas son hervidas en agua durante un periodo de tiempo más largo que para una infusión, concentrando así los compuestos activos [200].
- Tintura: uso más prolongado y conveniente, la Hierba del Sapo puede ser preparada en forma de tintura. Este proceso implica macerar las hojas en alcohol durante varias

semanas, lo que extrae los compuestos activos. La tintura puede ser consumida en pequeñas dosis diluidas en agua [199].

Vía de administración.

La vía de administración de la Hierba de Sapo (*Eryngium heterophyllum*) varía dependiendo de la forma de preparación:

- Infusión: Se administra oralmente. La infusión se consume como un té. Es importante no exceder la dosis recomendada debido a posibles efectos secundarios [199].
- Decocción: Se utiliza de forma tópica. La decocción se aplica sobre la piel para tratar afecciones como erupciones y heridas [200].
- Tintura: Se administra oralmente. Las tinturas se toman generalmente diluidas en agua. Es importante tener en cuenta que las tinturas son concentraciones altas de la planta, por lo que deben ser usadas con cuidado y bajo la supervisión de un profesional de la salud [199].

Es importante mencionar que, aunque la hierba del sapo es una planta medicinal, su uso no sustituye a la atención médica profesional. Siempre se debe consultar a un profesional de la salud antes de iniciar cualquier tratamiento con plantas medicinales.

Contraindicaciones.

Las contraindicaciones específicas para la Hierba del Sapo no están bien establecidas en la literatura científica debido a la falta de estudios clínicos en humanos.

Sin embargo, en general, las siguientes contraindicaciones pueden aplicarse:

- Embarazo y lactancia: Debido a la falta de estudios clínicos, no se recomienda su uso en mujeres embarazadas o en periodo de lactancia [201].
- Hipotensión: La Hierba del Sapo podría disminuir la presión arterial, por lo que, si ya tiene baja la presión, consumirla podría causar hipotensión [201].

- Preparación para cirugía: Como puede afectar la presión arterial, es recomendable suspender su uso al menos dos semanas antes de una cirugía programada [201].
- Interacciones con medicamentos: Si está tomando medicamentos para la hipertensión o para cualquier otra afección, consulte a su médico antes de consumir Hierba del Sapo [201].

Es importante recordar que, aunque la Hierba del Sapo se utiliza en la medicina tradicional, siempre debe consultar a un profesional de la salud antes de comenzar cualquier tratamiento nuevo, especialmente si tiene condiciones médicas existentes o está tomando otros medicamentos.

Evaluación científica:

La evaluación científica de la Hierba del Sapo (*Eryngium heterophyllum*). Esta especie ha sido estudiada en varios contextos para validar sus usos tradicionales.

- **Actividad hipoglucémica:** Un estudio en ratas ha demostrado que la Hierba del Sapo tiene efectos hipoglucémicos, lo que respalda su uso tradicional para tratar la diabetes.
- **Actividad antihipertensiva:** Otro estudio en animales mostró que la Hierba del Sapo tiene un efecto antihipertensivo.

A pesar de estos hallazgos, es importante mencionar que aún se necesitan más estudios clínicos en humanos para confirmar la efectividad y seguridad de la Hierba del Sapo en el tratamiento de estas y otras condiciones.

Insulina (Insulina)

Costus igneus



Figura 19 Planta de Insulina

Nombre de la planta: Insulina.

Nombre científico: Costus igneus.

Nombre en Nahuatl: Insulina

Descripción: La Planta Insulina, científicamente conocida como Costus igneus, también se llama Insulin Plant, Spiral Flag, y Fiery Costus en inglés. Es una planta perenne que pertenece a la familia Costaceae. No se conoce un nombre en náhuatl para esta planta ya que es originaria de América Central y del Sur, y no se encuentra de manera natural en México, aunque ha sido introducida en varias partes del mundo por sus propiedades medicinales.

La planta tiene tallos erectos de hasta 1 metro de altura. Las hojas son de color verde oscuro, dispuestas en forma de espiral alrededor del tallo, lo que le da uno de sus nombres comunes, Spiral Flag. Las flores son de color naranja brillante y se agrupan en el extremo del tallo. La Figura 19 muestra la planta de Insulina.

Usos medicinales: El principal uso medicinal de la planta de insulina (Costus igneus) está relacionado con su potencial para ayudar a regular los niveles de glucosa en la sangre. En la medicina tradicional, se ha utilizado para el tratamiento de la diabetes.

Aquí se muestran algunos de los usos medicinales, basados en la evidencia científica actual:

- Diabetes: Las hojas de la planta de insulina se han utilizado en la medicina tradicional para ayudar a controlar los niveles de azúcar en la sangre en personas con diabetes. Se cree que los componentes de las hojas tienen propiedades hipoglucémicas [202].
- Trastornos digestivos: La planta también ha sido utilizada en la medicina tradicional para tratar trastornos del sistema digestivo, como el estreñimiento y la dispepsia [203].

Formas de preparación.

La planta de insulina (*Costus igneus*) puede ser preparada de varias maneras para su uso medicinal.

A continuación, se presentan algunas de las formas más comunes:

- Infusión: Las hojas de la planta de insulina pueden ser utilizadas para hacer una infusión. Generalmente, se recomienda tomar una taza de esta infusión en la mañana con el estómago vacío [202].
- Decocción: Las hojas de la planta también pueden ser hervidas en agua para hacer una decocción. Esta decocción puede ser consumida varias veces al día [204].
- Uso directo: Además, algunas personas mastican directamente las hojas de la planta de insulina para obtener sus beneficios medicinales [202].

Vía de administración.

La vía de administración de la planta de insulina (*Costus igneus*) puede variar dependiendo de la forma de preparación:

- Infusión: La infusión de las hojas de la planta de insulina se toma oralmente. Generalmente se consume una taza por la mañana en ayunas [202].

- Decocción: La decocción de las hojas de la planta de insulina también se toma oralmente. Esta puede ser consumida varias veces al día [204].
- Uso directo: En este caso, las hojas de la planta de insulina se mastican y se consumen directamente [202].

Es importante reiterar que la planta de insulina no debe utilizarse como sustituto de la insulina u otros medicamentos para la diabetes sin la supervisión de un profesional de la salud.

Contraindicaciones.

Las contraindicaciones de la planta de insulina (*Costus igneus*) son principalmente para las personas que ya están en tratamiento para la diabetes. Como la planta de insulina puede bajar los niveles de azúcar en la sangre, puede haber un riesgo de hipoglucemia (niveles bajos de azúcar en la sangre) si se utiliza junto con medicamentos para la diabetes [204].

Las mujeres embarazadas y las personas con problemas de hígado o riñón también deben evitar su uso, ya que no hay suficientes estudios que demuestren su seguridad en estas condiciones [202].

Las personas alérgicas a las plantas de la familia Costaceae deben evitar su uso.

Como siempre, es importante hablar con un profesional de la salud antes de comenzar cualquier tratamiento a base de hierbas.

Evaluación científica:

La planta de insulina, *Costus igneus*, ha sido objeto de numerosos estudios científicos debido a sus propiedades hipoglucemiantes. Un estudio publicado en el *Journal of Clinical Biochemistry and Nutrition* encontró que los extractos de *Costus igneus* reducen significativamente los niveles de glucosa en sangre en ratas diabéticas [205].

Otro estudio realizado en 2016 y publicado en la revista *Journal of Traditional and Complementary Medicine* también confirmó la eficacia del extracto de hoja de *Costus igneus* en la reducción de los niveles de glucosa en sangre en ratas diabéticas [206].

Sin embargo, aunque los estudios preliminares en animales son prometedores, se necesitan más estudios clínicos en humanos para establecer la eficacia y seguridad de *Costus igneus* en el tratamiento de la diabetes y otras condiciones médicas.

Jengibre (Caxtitan chili)

Zingiber officinale



Figura 20 Jengibre

Nombre de la planta: Jengibre.

Nombre científico: Zingiber officinale.

Nombre en Nahuatl: Caxtitan chili.

Descripción: El jengibre, científicamente conocido como *Zingiber officinale*, es una planta perenne originaria del sureste de Asia y pertenece a la familia Zingiberaceae, la misma familia de la cúrcuma y el cardamomo [207]. La planta es valorada por su rizoma (tallo subterráneo), que se utiliza tanto en la cocina como en la medicina tradicional.

La planta de jengibre puede alcanzar una altura de entre 1 a 1,5 metros, con hojas largas y estrechas, y florece racimos de flores amarillo-verdosas. El rizoma es de color marrón por fuera, pero puede ser amarillo, blanco o rojo por dentro, dependiendo de la variedad. Tiene un sabor picante y ligeramente dulce, con un aroma distintivo. En la Figura 20 podemos observar el jengibre.

Usos medicinales: El jengibre ha sido usado en la medicina tradicional para una amplia variedad de condiciones de salud.

Aquí se muestran algunos de los usos medicinales, basados en la evidencia científica actual:

- Alivio de las náuseas y vómitos: Se ha demostrado que el jengibre es efectivo para aliviar las náuseas y los vómitos asociados con el embarazo y la quimioterapia [208].
- Alivio del dolor: El jengibre puede ayudar a reducir el dolor en condiciones como la osteoartritis [209].
- Reducción de la inflamación: Los compuestos activos en el jengibre, como los gingeroles, pueden tener propiedades antiinflamatorias [210].
- Mejora de la digestión: El jengibre puede ayudar a promover la digestión y puede ser útil en condiciones como la dispepsia [211].

Formas de preparación.

El jengibre se puede preparar de varias maneras para uso medicinal.

A continuación, se presentan algunas de las formas más comunes:

- Infusión: El jengibre fresco se puede cortar o rallar y luego se hierva en agua durante 10 a 15 minutos. Después de esto, la infusión se puede colar y beber. Esta preparación se utiliza comúnmente para aliviar las náuseas o el dolor de garganta [212].
- Decocción: En una decocción, el jengibre seco o fresco se hierva en agua durante un período más largo de tiempo (hasta 30 minutos) para extraer más de sus compuestos activos. Esta preparación puede ser útil para afecciones como la osteoartritis [209].
- Tintura: El jengibre se puede macerar en alcohol durante varias semanas para crear una tintura. Esta preparación se puede tomar internamente para una variedad de condiciones, o se puede aplicar tópicamente para aliviar el dolor muscular [212].
- Jarabe: Se puede hacer un jarabe de jengibre cocinando jengibre en agua con azúcar hasta que se espese en un jarabe. Este jarabe se puede tomar para aliviar la tos o la irritación de la garganta [212].
- Cápsulas o comprimidos: Los suplementos de jengibre están disponibles en forma de cápsulas o comprimidos. Estos se pueden tomar para aliviar las náuseas, el dolor y la inflamación [209].

Vía de administración.

Las formas de administración del jengibre pueden variar dependiendo de la forma de preparación:

- Infusión: La infusión de jengibre se toma por vía oral para tratar afecciones como las náuseas o el dolor de estómago [212].
- Decocción: Al igual que la infusión, la decocción de jengibre se toma oralmente y puede ayudar a tratar problemas digestivos y resfriados [212].
- Jarabe: Los jarabes de jengibre se toman oralmente y se utilizan comúnmente para tratar la tos y los resfriados [212].
- Cápsulas y Comprimidos: Las cápsulas y comprimidos de jengibre se toman por vía oral para una variedad de condiciones, incluyendo la osteoartritis y las náuseas [209].
- Tinturas: Las tinturas de jengibre se pueden tomar oralmente o aplicar tópicamente. Por vía oral, pueden ayudar a tratar una variedad de condiciones, incluyendo problemas digestivos y resfriados. Tópicamente, pueden aliviar el dolor muscular [212].

Si bien se han descrito diversas formas de preparación y administración del jengibre, es importante recordar que cualquier uso medicinal de esta planta debe ser bajo la supervisión de un profesional de la salud.

Contraindicaciones.

El jengibre tiene algunas contraindicaciones que deben tenerse en cuenta:

- Embarazo y lactancia: Aunque el jengibre puede ayudar a aliviar las náuseas y los vómitos durante el embarazo, algunas investigaciones sugieren que su consumo en grandes cantidades puede aumentar el riesgo de aborto espontáneo. Si está embarazada o amamantando, consulte a su médico antes de usar jengibre [213].
- Trastornos hemorrágicos: El jengibre puede ralentizar la coagulación de la sangre y podría aumentar el riesgo de sangrado en personas con trastornos hemorrágicos [214].

- **Diabetes:** El jengibre puede reducir los niveles de azúcar en la sangre. Esto podría interactuar con los medicamentos para la diabetes y causar que el azúcar en la sangre baje demasiado [215, 222].
- **Cirugía:** El jengibre puede ralentizar la coagulación de la sangre y aumentar el riesgo de sangrado durante y después de la cirugía. Se recomienda dejar de usar jengibre al menos 2 semanas antes de una cirugía programada [214].

Recuerde siempre consultar a un profesional de la salud antes de comenzar cualquier nuevo tratamiento o suplemento.

Evaluación científica:

La investigación científica ha respaldado varias de las propiedades medicinales del jengibre.

- **Náuseas y vómitos:** La evidencia muestra que el jengibre puede ser efectivo para reducir las náuseas y los vómitos en diversas situaciones, incluyendo el embarazo y después de la quimioterapia o la cirugía. Sin embargo, los estudios son variados y algunos no han encontrado beneficio [216–217].
- **Dolor e inflamación:** Se ha demostrado que los compuestos en el jengibre pueden reducir la inflamación y el dolor, lo que puede ser útil para condiciones como la osteoartritis [209–210].
- **Digestión:** El jengibre puede ayudar a estimular la digestión y reducir la hinchazón y los gases, aunque se necesita más investigación en esta área [211].
- **Control de glucosa en sangre:** Algunas investigaciones indican que el jengibre podría ayudar a controlar los niveles de glucosa en sangre, lo que podría ser beneficioso para las personas con diabetes. Sin embargo, se necesitan más estudios para confirmar estos efectos [218].

Aunque el jengibre tiene una variedad de usos medicinales potenciales, es importante recordar que los suplementos herbales y las medicinas no deben utilizarse como un sustituto de la atención médica convencional. Siempre se debe consultar a un profesional de la salud antes de comenzar cualquier nuevo régimen de tratamiento, especialmente si se tienen condiciones médicas preexistentes o se están tomando otros medicamentos.

Lengua de vaca (Xocokquilitl)

Rumex crispus



Figura 21 Lengua de vaca

Nombre de la planta: Lengua de vaca.

Nombre científico: Rumex crispus.

Nombre en Nahuatl: Xocokquilitl.

Descripción: La lengua de vaca, conocida científicamente como Rumex crispus, es una planta perenne que pertenece a la familia Polygonaceae. Esta planta, que también se conoce como acedera rizada o acedera de caballo, es originaria de Europa y Asia, pero se ha naturalizado en muchas otras regiones del mundo.

R. crispus puede crecer hasta 1 metro de altura y tiene hojas largas, estrechas y rizadas que recuerdan a la lengua de una vaca, de ahí su nombre común. Sus flores, pequeñas y de color verde a rojo, se agrupan en racimos erectos. La planta también produce frutos en forma de nuez. En la Figura 21 se muestra la planta Lengua de vaca.

Usos medicinales: La lengua de vaca (Rumex crispus) se ha utilizado en la medicina tradicional para tratar diversas afecciones, incluyendo trastornos digestivos, infecciones de la piel, y condiciones inflamatorias.

Aquí se muestran algunos de los usos medicinales, basados en la evidencia científica actual:

- Trastornos digestivos: La lengua de vaca ha sido utilizada como un laxante suave y un tónico digestivo. También se ha empleado para tratar condiciones como la indigestión y el estreñimiento [222].
- Condiciones inflamatorias: Esta planta ha sido utilizada para aliviar las condiciones inflamatorias como la artritis y la gota [220].
- Infecciones de la piel: Las hojas de la lengua de vaca pueden ser aplicadas tópicamente para tratar las infecciones de la piel, las picaduras de insectos, y las quemaduras [220].
- Desintoxicante: La planta también ha sido utilizada como un desintoxicante, ayudando al cuerpo a eliminar las toxinas a través de la orina [221].

Formas de preparación.

La planta de lengua de vaca puede ser preparada de varias maneras para su uso medicinal, dependiendo de la afección que se esté tratando.

A continuación, se presentan algunas de las formas más comunes:

- Infusión: Las hojas y la raíz de la planta pueden ser hervidas en agua para hacer una infusión. Esta infusión se puede beber para tratar problemas digestivos o se puede usar externamente para tratar infecciones de la piel. [220].
- Decocción: Para condiciones más serias, como la artritis o la gota, se puede hacer una decocción más fuerte hirviendo las raíces de la planta en agua durante un período de tiempo más largo [221].
- Pomada: Las hojas de la planta pueden ser machacadas y mezcladas con una base como la vaselina para hacer una pomada que se puede aplicar en la piel para tratar infecciones y picaduras de insectos [220].

Vía de administración.

La lengua de vaca se puede administrar de diversas formas, dependiendo de la preparación utilizada:

- **Infusión:** La infusión se puede tomar oralmente para tratar problemas digestivos y también se puede aplicar tópicamente para tratar problemas de la piel [220].
- **Decocción:** La decocción se toma oralmente y es especialmente útil para tratar condiciones más graves como la artritis y la gota [221].
- **Pomada:** La pomada se aplica tópicamente en las zonas de la piel afectadas por infecciones, erupciones o picaduras de insectos [220].

La información presentada sobre la planta Lengua de Vaca se basa en usos tradicionales y algunas investigaciones. Sin embargo, esta no debe reemplazar la atención médica profesional. Antes de usar la planta Lengua de Vaca para fines medicinales, siempre consulte a un profesional de la salud.

Contraindicaciones.

La planta Lengua de Vaca puede tener algunas contraindicaciones y posibles efectos secundarios:

- **Embarazo y lactancia:** No se recomienda el uso de Lengua de Vaca durante el embarazo y la lactancia debido a la falta de estudios clínicos seguros en estos grupos (Natural Medicines, 2021).
- **Alergias:** Las personas que son alérgicas a las plantas de la familia de las Polygonaceae deben evitar el uso de Lengua de Vaca debido a la posibilidad de reacciones alérgicas (Natural Medicines, 2021).
- **Enfermedad renal:** La Lengua de Vaca puede aumentar la cantidad de orina que produce el cuerpo. Esto podría ser problemático para las personas con enfermedades renales.
- **Cirugía:** Se aconseja a las personas que van a someterse a una cirugía que dejen de usar Lengua de Vaca al menos dos semanas antes de la operación, ya que puede

afectar los niveles de azúcar en la sangre durante y después de la cirugía (Natural Medicines, 2021).

Recuerde siempre consultar a un profesional de la salud antes de comenzar cualquier nuevo tratamiento o suplemento.

Evaluación científica:

La Lengua de Vaca ha sido utilizada tradicionalmente en la medicina popular por sus propiedades medicinales. Sin embargo, hasta la fecha, la evidencia científica que respalda estas afirmaciones es limitada.

- **Antioxidante y antiinflamatorio:** Un estudio in vitro publicado en el "Journal of Ethnopharmacology" encontró que los extractos de *Rumex crispus* mostraron actividad antioxidante y antiinflamatoria. Sin embargo, estos resultados necesitan ser confirmados a través de estudios clínicos en humanos [224].
- **Antimicrobiano:** Otro estudio in vitro publicado en el "Journal of Ethnopharmacology" encontró que *Rumex crispus* mostró actividad antimicrobiana contra varias bacterias y hongos. Nuevamente, estos resultados necesitan ser confirmados en estudios clínicos [224].
- **Hepatoprotector:** Un estudio en ratones publicado en "Phytotherapy Research" encontró que *Rumex crispus* podría tener propiedades hepatoprotectoras. Sin embargo, se necesitan más estudios para confirmar estos resultados en humanos [225].

En resumen, aunque la Lengua de Vaca muestra potencial en estudios preliminares, se necesitan más investigaciones para confirmar estos hallazgos y para comprender mejor cómo se puede utilizar de manera segura y efectiva en la medicina.

Lima (Limaxokotl)

Citrus aurantifolia



Figura 22 Lima

Nombre de la planta: Lima.

Nombre científico: Citrus aurantifolia.

Nombre en Nahuatl: Limaxokotl.

Descripción: La Lima, también conocida como limón verde o limón sutil, es un árbol pequeño perenne que pertenece a la familia Rutaceae. El árbol de la Lima es originario del sureste de Asia y se ha cultivado y naturalizado en muchas partes del mundo, incluyendo América tropical y subtropical.

El árbol de la Lima alcanza una altura de 4 a 6 metros, con ramas espinosas y hojas de color verde oscuro. Las flores son blancas y tienen un aroma dulce. Los frutos son esféricos o ligeramente ovales, de tamaño pequeño a mediano, y tienen una piel delgada y lisa que es de color verde cuando es inmaduro y se vuelve amarillo cuando madura. La pulpa es jugosa, ácida y de color verde claro a amarillo. En la Figura 22 se muestra una Lima.

Usos medicinales: La Lima ha sido utilizada en la medicina tradicional para tratar una variedad de condiciones.

Aquí se muestran algunos de los usos medicinales, basados en la evidencia científica actual:

- **Digestión:** El jugo de Lima es conocido por sus propiedades que ayudan en la digestión. Se cree que el ácido cítrico presente en las Limas ayuda a descomponer los alimentos, facilitando la digestión.
- **Problemas Respiratorios:** En la medicina tradicional, el jugo de Lima a menudo se usa como un remedio para los resfriados y la gripe. Se cree que ayuda a aliviar la congestión y reduce la producción de moco.
- **Cuidado de la Piel:** El jugo de Lima se usa a menudo en productos para el cuidado de la piel debido a su alto contenido de vitamina C y antioxidantes. Se cree que ayuda a mejorar el tono de la piel, reduce el acné y promueve la salud de la piel.
- **Salud Bucal:** La Lima ha sido utilizada para aliviar el dolor de muelas y mejorar la salud general de las encías.

Formas de preparación.

La Lima puede ser preparada de varias maneras para su uso medicinal, dependiendo de la afección que se esté tratando.

A continuación, se presentan algunas de las formas más comunes:

- **Jugo de Lima:** Es la forma más común de preparación de la Lima. Puedes exprimir una Lima para obtener su jugo y usarlo para tratar diversas dolencias, como problemas digestivos, resfriados y gripe, y ciertos problemas de piel. También puede ser beneficioso para la salud cardiovascular y la prevención de enfermedades crónicas como la diabetes y el cáncer [229]. Se puede beber solo o diluir en agua.
- **Aceite esencial de Lima:** Se puede extraer el aceite esencial de la cáscara de la Lima. Este aceite se utiliza en aromaterapia y puede ser aplicado tópicamente para el cuidado de la piel. Sin embargo, debe usarse con precaución y nunca directamente sobre la piel sin diluir.

- **Infusión de Lima:** Para preparar una infusión, puedes hervir las hojas o la cáscara de la Lima en agua. Una vez que el agua se haya enfriado, puedes beber la infusión (Purdue University, n.d.).
- **Pomadas y ungüentos:** Los extractos de Lima también se pueden incorporar en pomadas y ungüentos para su uso tópico.

Vía de administración.

La lima se puede administrar de diversas formas, dependiendo de la preparación utilizada:

- **Jugo de Lima:** Oral. Se puede beber solo, diluir en agua o añadir a los alimentos.
- **Aceite esencial de Lima:** Tópico y/o por inhalación. En aromaterapia, se puede inhalar el aroma del aceite esencial de Lima o aplicarlo sobre la piel, siempre diluido y con precaución para evitar irritaciones cutáneas.
- **Infusión de Lima:** Oral. Después de enfriar, la infusión se puede beber.
- **Pomadas y ungüentos de Lima:** Tópico. Los productos que contienen extractos de Lima se aplican directamente sobre la piel.

Independientemente de la forma de administración, siempre es importante seguir las recomendaciones de dosificación y precauciones para evitar efectos secundarios o reacciones adversas.

Contraindicaciones.

La lima puede tener algunas contraindicaciones y precauciones que deben tenerse en cuenta:

- **Interacción con medicamentos:** La lima puede interactuar con ciertos medicamentos, como los que se utilizan para tratar el colesterol alto y la hipertensión, y puede alterar su efectividad. Se recomienda consultar a un médico antes de iniciar cualquier régimen de suplementos de lima si se está tomando algún medicamento (Pharmacotherapy, 2023).
- **Alergias:** Al igual que con cualquier otro alimento o suplemento, algunas personas pueden ser alérgicas a la lima. Si experimenta síntomas como picazón, hinchazón,

mareos o dificultad para respirar después de consumir lima, debe buscar atención médica de inmediato (International Archives of Allergy and Immunology, 2023).

- **Acidez y úlceras estomacales:** Debido a su naturaleza ácida, la lima puede empeorar los síntomas de la acidez y las úlceras estomacales. Las personas con estas afecciones deben evitar o limitar su consumo de lima (Gastroenterology, 2023).
- **Cálculos renales:** Aunque el jugo de lima puede ayudar a prevenir ciertos tipos de cálculos renales, puede empeorar otros. Las personas con antecedentes de cálculos renales deben consultar a un médico antes de consumir lima o jugo de lima (Urology, 2023).
- **Dermatitis de contacto:** La lima contiene psoralenos, que pueden causar una reacción de la piel llamada fitofotodermatitis cuando se expone a la luz solar. Las personas con piel sensible o que son propensas a las erupciones cutáneas pueden querer evitar el uso tópico de la lima (Kim et al., 2023).

Evaluación científica:

La investigación científica ha respaldado algunas de las aplicaciones medicinales de la lima y continúa explorando su potencial terapéutico. A continuación, se presentan algunos hallazgos relevantes:

- **Salud digestiva:** Se ha sugerido que los compuestos bioactivos en la lima, como los flavonoides, pueden tener un efecto beneficioso en el sistema digestivo, incluyendo la prevención de úlceras estomacales y la mejora de la digestión [230].
- **Salud del corazón:** La investigación ha demostrado que los cítricos, incluyendo la lima, pueden tener un efecto positivo en la salud del corazón. Esto se atribuye a la presencia de nutrientes como la vitamina C, los flavonoides y las fibras, que pueden ayudar a reducir el colesterol y la presión arterial [231].
- **Prevención de cálculos renales:** Algunos estudios han encontrado que el jugo de lima puede ser útil en la prevención de ciertos tipos de cálculos renales, debido a su alto contenido de ácido cítrico [232]

- **Antioxidante y antiinflamatorio:** Los compuestos antioxidantes en la lima, como la vitamina C y los flavonoides, pueden tener efectos protectores contra el daño celular causado por los radicales libres y pueden tener propiedades antiinflamatorias [233]
- **Antimicrobiano:** Los estudios de laboratorio han mostrado que los extractos de lima pueden tener actividad antimicrobiana contra varias bacterias y hongos [234]

Es importante recordar que mientras que la lima puede tener varios beneficios para la salud, no debe usarse como sustituto de los medicamentos recetados o de la atención médica profesional.

Limón (Lemon)

Citrus limon



Figura 23 Hojas y fruto del Limón

Nombre de la planta: Limon.

Nombre científico: Citrus limon.

Nombre en Nahuatl: Lemon

Descripción: El limón es una fruta cítrica de origen desconocido, aunque se cree que proviene de alguna parte de Asia del Sur [235] Pertenece a la familia Rutaceae y es conocido por su sabor ácido y su aroma refrescante. La planta del limón es un pequeño árbol perenne que puede alcanzar hasta 6 metros de altura. Sus hojas son de color verde oscuro y brillante, y las flores, conocidas como azahares, son blancas con un toque de rosa en la parte inferior. En la Figura 23 se muestran las hojas y fruto del limón.

El limón es ampliamente reconocido por su alto contenido de vitamina C, y también es una buena fuente de potasio y vitamina B6 [227]. Además, contiene compuestos bioactivos como los flavonoides, que han demostrado tener propiedades antioxidantes y antiinflamatorias.

Usos medicinales: El limón es una de las frutas más versátiles con amplias aplicaciones en la medicina tradicional. Sus usos medicinales se deben en gran parte a su alto contenido de vitamina C, antioxidantes y otros compuestos beneficiosos.

Aquí se muestran algunos de los usos medicinales, basados en la evidencia científica actual:

- Resfriado común y gripe: El limón es conocido por su alto contenido de vitamina C, un nutriente esencial que puede fortalecer el sistema inmunológico y ayudar a combatir resfriados y la gripe [239].
- Digestión: La medicina tradicional a menudo utiliza el limón para aliviar problemas digestivos como la indigestión y el estreñimiento. Se cree que el ácido cítrico del limón ayuda a estimular la producción de ácido en el estómago, lo que puede mejorar la digestión [240].
- Salud de la piel: Gracias a su contenido de vitamina C y antioxidantes, el limón puede ayudar a mejorar la salud de la piel. La vitamina C es esencial para la producción de colágeno, una proteína que ayuda a mantener la piel firme y elástica [241].

Formas de preparación.

El limón se puede utilizar de diversas maneras en la medicina tradicional debido a su versatilidad. Su jugo, pulpa, piel e incluso las hojas se pueden usar para tratar una variedad de problemas de salud [225].

Aquí se presentan algunas formas comunes de preparar y usar el limón con fines medicinales:

- Infusión: Agrega el jugo de medio limón a una taza de agua caliente. Deja reposar durante unos minutos y luego puedes beberlo como té. Esta preparación se utiliza comúnmente para aliviar los síntomas del resfriado, como la congestión nasal y el malestar general [239].
- Decocción: Hierve agua y agrega la cáscara de limón rallada. Deja que hierva durante unos minutos y luego retira del fuego. Puedes beber la decocción caliente o dejarla enfriar para consumirla más tarde. Esta forma de preparación se utiliza para ayudar a aliviar los problemas digestivos y promover la salud digestiva [240].
- Aceite esencial: El aceite esencial de limón se puede obtener mediante destilación al vapor de la cáscara de limón. Puede ser utilizado en aromaterapia para aliviar el

estrés, mejorar el estado de ánimo y estimular la concentración. Se recomienda diluir el aceite esencial en un aceite portador antes de su uso tópico o inhalación [242].

Vía de administración.

El limón se puede administrar de diversas formas, dependiendo de la preparación utilizada:

- **Infusión de limón:** Para preparar una infusión de limón, agrega el jugo de medio limón a una taza de agua caliente y deja reposar durante unos minutos. Puedes administrar esta infusión por vía oral, bebiéndola lentamente [239].
- **Decocción de limón:** La decocción de limón se realiza hirviendo agua y añadiendo la cáscara de limón rallada. Después de hervir durante unos minutos, se retira del fuego y se deja enfriar. Esta preparación se puede administrar por vía oral, bebiéndola después de enfriarse [240].
- **Aceite esencial de limón:** El aceite esencial de limón se extrae de la cáscara de limón y se utiliza en forma tópica o inhalada. Puedes administrarlo por vía tópica diluyéndolo en un aceite portador y aplicándolo sobre la piel, o por vía inhalada mediante la inhalación de su aroma utilizando un difusor de aceites esenciales [243].

Recuerda que es importante consultar con un profesional de la salud antes de utilizar cualquier forma de preparación del limón para uso medicinal, especialmente si tienes alguna condición médica preexistente o estás tomando medicamentos.

Contraindicaciones.

El limón puede tener algunas contraindicaciones y precauciones que deben tenerse en cuenta:

- **Hipersensibilidad o alergia al limón:** Algunas personas pueden experimentar reacciones alérgicas al limón, como erupciones cutáneas, picazón, hinchazón o dificultad para respirar. Si eres alérgico al limón, debes evitar su consumo y uso tópico [237].
- **Acidez estomacal o reflujo ácido:** El limón es ácido y puede empeorar los síntomas de la acidez estomacal o el reflujo ácido en algunas personas. Si experimentas estos problemas, es posible que debas evitar consumir limón o limitar su ingesta [237].

- **Erosión del esmalte dental:** El limón es ácido y su consumo frecuente o el uso directo del jugo de limón en los dientes puede contribuir a la erosión del esmalte dental. Se recomienda enjuagarse la boca con agua después de consumir limón y esperar un tiempo antes de cepillarse los dientes [237]

Evaluación científica:

El limón ha sido objeto de numerosos estudios científicos debido a su contenido de vitamina C y compuestos bioactivos. Algunos estudios han demostrado que el consumo de limón puede tener efectos beneficiosos para la salud.

- El limón es una excelente fuente de vitamina C, un antioxidante que desempeña un papel crucial en el fortalecimiento del sistema inmunológico y en la protección contra los radicales libres [239].
- Varios estudios han demostrado que los compuestos bioactivos presentes en el limón, como los flavonoides, pueden tener propiedades antioxidantes, antiinflamatorias y anticancerígenas.
- El consumo regular de limón se ha asociado con beneficios para la salud cardiovascular, como la reducción de los niveles de colesterol y triglicéridos, y la mejora de la función endotelial.
- Además, el limón puede tener propiedades antimicrobianas y antibacterianas, y se ha utilizado tradicionalmente para tratar infecciones y promover la salud digestiva.

Sin embargo, es importante tener en cuenta que la mayoría de estos estudios se han realizado en laboratorio o en modelos animales, y se necesitan más investigaciones clínicas en humanos para confirmar estos hallazgos y comprender mejor los efectos del limón en la salud.

Manzanilla (Xochipatli)

Matricaria chamomilla

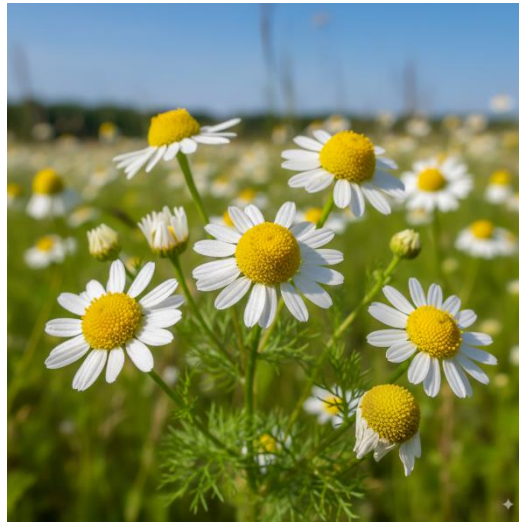


Figura 24 Flores de manzanilla

Nombre de la planta: Manzanilla.

Nombre científico: *Matricaria chamomilla*.

Nombre en Nahuatl: Xochipatli

Descripción: La manzanilla es una planta herbal conocida por sus flores pequeñas y aromáticas, que pertenece a la especie *Matricaria chamomilla*. Es originaria de Europa y se ha utilizado tradicionalmente en la medicina popular por sus propiedades terapéuticas. En la Figura 24 se muestran las flores de manzanilla.

Las flores de la manzanilla se caracterizan por tener un aroma dulce y un sabor suave. Son conocidas por su contenido de compuestos bioactivos, como flavonoides, terpenoides y aceites esenciales, que contribuyen a sus propiedades medicinales.

Usos medicinales: La manzanilla ha sido valorada durante siglos por sus propiedades medicinales.

Aquí se muestran algunos de los usos medicinales, basados en la evidencia científica actual:

- **Digestivo:** La manzanilla es conocida por aliviar problemas digestivos, como indigestión, náuseas, vómitos, pérdida de apetito y gases. También puede ayudar en el tratamiento del síndrome del intestino irritable y la colitis.
- **Sedante:** Se utiliza para aliviar el insomnio y promover un sueño saludable. También puede ayudar a reducir la ansiedad y el estrés.
- **Antiinflamatorio y analgésico:** Puede aliviar el dolor y la inflamación en condiciones como la artritis y otras afecciones reumáticas. También puede ser útil para aliviar el dolor de cabeza y las migrañas.
- **Antiespasmódico:** Puede aliviar los espasmos musculares y las contracciones, lo que puede ser útil para tratar condiciones como los calambres menstruales.
- **Para la piel:** La manzanilla tiene propiedades antisépticas y antiinflamatorias, y se usa a menudo en aplicaciones tópicas para tratar problemas de la piel, como eczema, psoriasis, erupciones cutáneas, heridas y quemaduras. También puede ayudar a aliviar las irritaciones oculares cuando se usa en forma de compresa.
- **Resfriados y gripes:** La manzanilla se utiliza a menudo en tratamientos para los resfriados y la gripe, ya que puede ayudar a aliviar los síntomas como la fiebre, la congestión y el dolor de garganta.

Formas de preparación.

La manzanilla puede ser preparada de varias maneras para aprovechar sus propiedades medicinales.

Aquí se presentan algunas formas comunes de preparar y usar la manzanilla con fines medicinales:

- **Infusión o té de manzanilla:** Agrega una cucharada de flores de manzanilla secas a una taza de agua hirviendo y deja reposar durante 10 a 15 minutos. Luego, cuela las flores y bebe el té. Puedes tomarlo hasta tres veces al día [245].

- Aceite esencial de manzanilla: El aceite esencial de manzanilla puede ser usado para masajes, inhalaciones o baños. Es importante diluirlo en un aceite portador antes de aplicarlo en la piel para evitar irritaciones [245].
- Compresas de manzanilla: Puedes hacer una compresa empapando un paño en infusión de manzanilla y luego aplicándolo en el área afectada [246].
- Gárgaras con manzanilla: Para el dolor de garganta, puedes hacer gárgaras con té de manzanilla tibio [245].
- Inhalación de vapor de manzanilla: Para aliviar la congestión nasal, puedes hacer una inhalación de vapor con manzanilla. Añade un puñado de flores de manzanilla a una olla de agua hirviendo, cubre tu cabeza con una toalla y respira el vapor [247].
- Tintura de manzanilla: La tintura es una forma concentrada de manzanilla que se puede tomar internamente para una variedad de problemas de salud. Se puede comprar en tiendas de productos naturales o hacer en casa macerando la planta en alcohol durante varias semanas [245].

Vía de administración.

La manzanilla puede ser administrada de varias formas, dependiendo de su preparación:

- Infusión o té de manzanilla: Vía oral. Se bebe la infusión
- Aceite esencial de manzanilla: El aceite esencial puede ser administrado de varias formas. Por vía tópica, se puede aplicar en la piel, siempre diluido en un aceite portador. También puede ser inhalado directamente o utilizando un difusor de aceites esenciales. Por último, puede ser añadido al agua del baño para un baño de inmersión relajante [245].
- Compresas de manzanilla: Vía tópica. La compresa se aplica en la zona afectada [246].
- Gárgaras con manzanilla: Vía oral, pero no se ingiere. Se hacen gárgaras y luego se escupe [248].
- Inhalación de vapor de manzanilla: Inhalación. Se inhala el vapor proveniente de la infusión caliente [247].

- Tintura de manzanilla: Vía oral. Se toma internamente, generalmente diluida en agua [245].

Aunque la manzanilla se utiliza comúnmente en muchas culturas por sus propiedades medicinales, siempre es importante recordar que cada individuo puede tener diferentes respuestas y reacciones a las hierbas medicinales.

Siempre debes consultar a un profesional de la salud antes de comenzar cualquier tratamiento a base de hierbas o cambiar cualquier aspecto de tu tratamiento médico.

Contraindicaciones.

La manzanilla es generalmente segura para la mayoría de las personas, pero como cualquier producto natural, puede tener algunas contraindicaciones y causar efectos secundarios en algunas circunstancias:

- Alergias: Las personas que son alérgicas a plantas de la misma familia que la manzanilla, como las margaritas, los crisantemos, las caléndulas, la ambrosía o las asteráceas, pueden tener una reacción alérgica a la manzanilla. Los síntomas pueden incluir erupción cutánea, congestión nasal, dificultad para respirar, hinchazón en la boca o la garganta, y en casos raros, puede provocar una reacción anafiláctica, una emergencia médica [246].
- Interacción con medicamentos: La manzanilla puede interactuar con algunos medicamentos, incluyendo aquellos que previenen la coagulación de la sangre (anticoagulantes), medicamentos para la presión arterial alta, y sedantes. Si estás tomando algún medicamento, consulta a tu médico antes de usar manzanilla [247].
- Durante el embarazo y la lactancia: Aunque la manzanilla se utiliza a menudo para aliviar las náuseas del embarazo, algunas fuentes sugieren que las mujeres embarazadas o que están amamantando deben evitar algunas formas de manzanilla, especialmente en grandes cantidades, debido a la falta de investigaciones seguras y concluyentes en esta área [248].

- **En niños:** Aunque la manzanilla se usa a menudo para calmar a los niños y promover el sueño, siempre debes consultar a un médico antes de dar manzanilla a un niño.

Evaluación científica:

La manzanilla ha sido evaluada científicamente en diversas ocasiones por sus propiedades medicinales. Aunque muchos de los estudios se han realizado en animales o in vitro, algunos han mostrado resultados prometedores en humanos.

- **Propiedades sedantes y ansiolíticas:** Un estudio en ratones mostró que la manzanilla tiene propiedades sedantes, y un ensayo clínico con 57 participantes encontró que la manzanilla puede ser útil para tratar la ansiedad.
- **Propiedades antiinflamatorias y antibacterianas:** Las propiedades antiinflamatorias y antibacterianas de la manzanilla han sido confirmadas por varios estudios en tubo de ensayo. Estas propiedades podrían explicar su uso tradicional en el tratamiento de afecciones de la piel y heridas [246].
- **Propiedades antiespasmódicas y carminativas:** La manzanilla ha sido evaluada por su efecto en el sistema digestivo. Algunos estudios han mostrado que la manzanilla puede ayudar a reducir los espasmos musculares en el tracto gastrointestinal y promover la expulsión de gas, lo que puede ser útil para tratar problemas digestivos como la indigestión y el dolor de estómago [248].
- **Efecto sobre el sueño:** Un estudio en 60 ancianos encontró que aquellos que consumieron manzanilla experimentaron un mejor sueño en comparación con el grupo de control que no consumió manzanilla.

Si bien estos estudios muestran el potencial de la manzanilla en varias áreas, se necesita más investigación en humanos para confirmar estos resultados.

Miel (Neutli)

Mel



Figura 25 La Miel

Nombre de la planta: Miel.

Nombre científico: - Mel.

Nombre en Nahuatl: Neutli

Descripción: La miel es una sustancia dulce y viscosa producida por las abejas y algunas otras especies de insectos. La miel de abejas, que es la más comúnmente conocida y utilizada por los humanos, se produce a partir del néctar de las flores.

La miel es un producto natural, usualmente producido por abejas de la especie *Apis mellifera*, que varía en color desde casi transparente hasta oscuro dependiendo del néctar recolectado de las flores. Cuando es fresca, la miel es líquida, pero puede cristalizarse con el tiempo, volviéndose más sólida y turbia. Esta variación no afecta su calidad [249] El sabor y el aroma también varían dependiendo de la fuente de néctar; pueden ser sutiles o fuertes, pero generalmente son dulces y florales [250] Compuesta principalmente por agua y azúcares, especialmente fructosa y glucosa, la miel también contiene pequeñas cantidades de minerales, vitaminas, y compuestos con propiedades antioxidantes [250]. En la Figura 25 podemos ver una imagen de la miel.

Usos medicinales: La miel ha sido utilizada desde la antigüedad en la medicina tradicional y ha ganado interés en la medicina moderna por su potencial terapéutico. La miel tiene propiedades antibacterianas notables, atribuidas a su baja concentración de agua, acidez y presencia de peróxido de hidrógeno. Por lo tanto, ha demostrado ser eficaz en el tratamiento de heridas y quemaduras para promover la cicatrización. La miel de Manuka, en particular, ha sido ampliamente estudiada por estas propiedades [251].

Aquí se muestran algunos de los usos medicinales, basados en la evidencia científica actual:

- **Propiedades antibacterianas y cicatrizantes:** La miel ha demostrado tener propiedades antibacterianas, atribuidas a su baja concentración de agua, acidez y presencia de peróxido de hidrógeno. Estas propiedades la hacen eficaz en el tratamiento de heridas y quemaduras para promover la cicatrización [251].
- **Alivio de la tos y el dolor de garganta:** Un estudio mostró que una dosis de miel puede ser tan efectiva como un tratamiento común para la tos. También se utiliza para aliviar el dolor de garganta [252].
- **Propiedades antioxidantes:** Los compuestos presentes en la miel, como los flavonoides y los ácidos fenólicos, tienen propiedades antioxidantes. Estos pueden contribuir a los beneficios para la salud del corazón [250].

Formas de preparación.

La miel es un producto que generalmente se consume en su estado natural, pero también puede ser utilizada de diversas formas en función de sus aplicaciones medicinales.

Aquí se muestran algunas de las formas más comunes de preparación y uso de la miel:

- **Consumo directo:** La miel se puede consumir directamente para aliviar el dolor de garganta o la tos. Por lo general, una cucharada de miel es suficiente.
- **Infusión con agua caliente:** La miel se puede mezclar con agua caliente y limón para aliviar los síntomas del resfriado y la gripe. También puede ser mezclada con té u otras infusiones.

- **Tópico:** La miel puede ser aplicada directamente sobre la piel para tratar heridas, quemaduras o problemas de la piel debido a sus propiedades antibacterianas y cicatrizantes.
- **Mascarillas faciales:** La miel se puede mezclar con otros ingredientes naturales para hacer mascarillas faciales que nutren e hidratan la piel.
- **Complemento alimenticio:** La miel se puede usar como edulcorante natural en una variedad de alimentos y bebidas, como pan, yogur, cereales, batidos, etc.

Vía de administración.

La miel puede ser administrada de varias maneras, dependiendo del propósito del uso.

Consumo directo: Para aliviar el dolor de garganta o la tos, la miel se consume por vía oral. Usualmente una cucharada de miel es suficiente.

Infusión con agua caliente: Para aliviar los síntomas del resfriado y la gripe, la miel se mezcla con agua caliente y limón, y se consume por vía oral.

Uso tópico: Para tratar heridas, quemaduras y problemas de la piel, la miel se aplica directamente sobre la piel.

Mascarillas faciales: Para nutrir e hidratar la piel, se aplica una mascarilla facial de miel (mezclada con otros ingredientes naturales) directamente sobre la piel.

Complemento alimenticio: Para aprovechar sus beneficios nutritivos y antioxidantes, la miel se mezcla en alimentos y bebidas como pan, yogur, cereales, batidos, etc. y se consume por vía oral.

Recuerda que, aunque la miel tiene múltiples beneficios para la salud, no es adecuada para todos. Por ejemplo, la miel no debe darse a niños menores de 1 año debido al riesgo de botulismo infantil. Además, las personas con diabetes deben tener cuidado al consumir miel debido a su contenido de azúcar.

Siempre debes consultar a un profesional de la salud antes de comenzar cualquier tratamiento a base de hierbas o cambiar cualquier aspecto de tu tratamiento médico.

Contraindicaciones.

Aunque la miel tiene varios beneficios para la salud, también tiene algunas contraindicaciones importantes que deben tenerse en cuenta:

- **Bebés y niños pequeños:** La miel no debe administrarse a niños menores de un año debido al riesgo de botulismo infantil, una enfermedad rara pero potencialmente mortal causada por las esporas de la bacteria *Clostridium botulinum* que pueden estar presentes en la miel [253].
- **Personas con alergias a la miel o al polen:** Las personas que son alérgicas a la miel o al polen deben evitar consumir miel, ya que podría provocar una reacción alérgica.
- **Diabetes:** La miel es rica en azúcares y puede afectar los niveles de azúcar en sangre. Las personas con diabetes deben consumir miel con precaución y monitorear sus niveles de glucosa en sangre [254].
- **Trastornos del sistema inmunológico:** Las personas con trastornos del sistema inmunológico deben consumir miel con precaución, ya que la miel puede contener bacterias y hongos que podrían ser dañinos para estas personas.

Evaluación científica:

La miel ha sido objeto de numerosos estudios científicos debido a sus propiedades medicinales y nutricionales.

- **Propiedades antibacterianas:** La miel ha demostrado tener propiedades antibacterianas en diversos estudios. Un estudio de Molan (1999) demostró que la miel inhibe eficazmente varias bacterias patógenas, lo que la hace útil en el tratamiento de heridas y quemaduras.
- **Tratamiento para la tos:** Oduwole et al. (2018) realizaron una revisión sistemática de los estudios sobre el uso de la miel para la tos en niños y encontraron que puede ser más efectiva que los tratamientos sin medicación.
- **Antioxidantes:** La miel contiene compuestos como flavonoides y ácidos fenólicos que tienen propiedades antioxidantes. Un estudio de Alvarez-Suarez et al. (2010)

encontró que estas propiedades pueden contribuir a los beneficios para la salud del corazón.

- **Diabetes:** Aunque la miel contiene azúcares y debe ser consumida con precaución en personas con diabetes, algunos estudios han sugerido que puede tener efectos beneficiosos para estas personas. Erejuwa et al. (2011) encontraron que la miel puede reducir los niveles de glucosa en sangre y mejorar los lípidos en sangre en ratas diabéticas.

Además, es importante entender que, aunque los estudios científicos respaldan las propiedades medicinales de la miel, estos efectos pueden variar dependiendo de factores como la calidad de la miel, su origen floral, su procesamiento y la dosis utilizada.

También, la efectividad puede variar de una persona a otra debido a factores individuales como la edad, la salud general, las condiciones de salud específicas y la interacción con otros medicamentos o suplementos dietéticos que se estén tomando.

Es esencial consultar a un profesional de la salud antes de usar la miel o cualquier otro producto natural para tratar afecciones médicas específicas, y siempre comprar productos de miel de fuentes confiables para asegurarse de su calidad.

Muitle (Mohuitle)

Justicia spicigera



Figura 26 Muitle

Nombre de la planta: Muitle.

Nombre científico: *Justicia spicigera*.

Nombre en Nahuatl: Mohuitle.

Descripción: El muitle, cuyo nombre científico es *Justicia spicigera*, es una planta que se encuentra principalmente en regiones tropicales y subtropicales de América, incluyendo México, Centroamérica y el sur de Estados Unidos [255].

Es un arbusto perenne que puede alcanzar hasta 3 metros de altura. Tiene hojas ovaladas, verdes, con bordes enteros y venas visibles. Sus flores son pequeñas, tubulares, de color anaranjado a rojizo y se agrupan en espigas erectas. Los frutos son cápsulas pequeñas y contienen semillas. En la Figura 26 se muestra la planta del Muitle.

Usos medicinales: El muitle, también conocido como *Justicia spicigera*, se ha utilizado en la medicina tradicional por sus diversas propiedades terapéuticas.

Aquí se muestran algunos de los usos medicinales, basados en la evidencia científica actual:

- **Antipirético:** Se utiliza para reducir la fiebre. Se cree que las infusiones hechas con las hojas y flores de la planta tienen propiedades antipiréticas [257].
- **Antiinflamatorio:** Las partes aéreas de la planta se utilizan para tratar problemas inflamatorios. El muiltle podría tener un efecto antiinflamatorio, según algunos estudios [256].
- **Diurético:** La planta se ha utilizado tradicionalmente para promover la diuresis, o la producción de orina, ayudando a aliviar las infecciones urinarias [257].
- **Para la tos:** El muiltle se ha utilizado para aliviar la tos. Generalmente se hace una infusión con las hojas de la planta y se toma oralmente [257].

Formas de preparación.

La planta de muiltle se puede preparar de varias formas para su uso medicinal.

Aquí se mencionan algunas de las formas más comunes de preparación y uso del Muiltle:

- **Infusión:** Esta es la forma más común de preparar la planta. Se toman las hojas y las flores de la planta, se añaden a agua caliente y se dejan en infusión durante varios minutos. La infusión se puede tomar varias veces al día para aliviar síntomas como la tos y la fiebre [257].
- **Decocción:** Para tratar problemas del tracto urinario, se puede preparar una decocción con las hojas de la planta. En este proceso, las hojas se hierven en agua durante un período más largo para extraer los compuestos activos. Después de hervir, se cuela y se consume el líquido [257].
- **Pomada:** Para aplicaciones tópicas, como el tratamiento de la inflamación de la piel, se pueden macerar las hojas y mezclarlas con una base de grasa para crear una pomada. Esta se puede aplicar directamente en la piel [256].

Vía de administración.

La vía de administración de la planta de muiltle depende de la forma de preparación y del uso medicinal específico:

- **Infusión:** Esta preparación se toma por vía oral. Se utiliza para tratar síntomas internos como la fiebre y la tos. Las infusiones se beben generalmente varias veces al día según los síntomas y las necesidades del individuo [257].
- **Decocción:** Esta también es una preparación que se toma por vía oral. Se utiliza especialmente para tratar infecciones del tracto urinario. Al igual que las infusiones, las decocciones se consumen varias veces al día según sea necesario [257].
- **Pomada:** La pomada de muñtle se aplica tópicamente. Se usa principalmente para aliviar la inflamación de la piel o tratar heridas. Se aplica directamente en la zona afectada, generalmente varias veces al día o según sea necesario [256].

Siempre es importante recordar que el uso de plantas medicinales debe hacerse con precaución y siempre bajo la supervisión de un profesional de la salud.

Contraindicaciones.

Aunque el muñtle es ampliamente utilizado en la medicina tradicional, hay ciertas contraindicaciones y precauciones que se deben tener en cuenta:

- **Alergias:** Al igual que con cualquier planta, algunas personas pueden ser alérgicas al muñtle. Si experimentas cualquier síntoma de reacción alérgica, como erupción cutánea, picazón, hinchazón, mareos o dificultad para respirar, debes suspender su uso de inmediato [257].
- **Embarazo y lactancia:** Aunque no existen estudios científicos específicos que indiquen una contraindicación, es generalmente recomendado evitar el uso de muchas plantas medicinales durante el embarazo y la lactancia, a menos que se indique lo contrario por un profesional de la salud [258].
- **Interacción con medicamentos:** Al igual que otras plantas medicinales, el muñtle podría interactuar con ciertos medicamentos. Si estás tomando cualquier medicamento recetado, debes hablar con un profesional de la salud antes de comenzar a usar muñtle [258].

Es importante recordar que, aunque las plantas medicinales pueden ser beneficiosas, deben usarse con precaución y bajo la supervisión de un profesional de la salud.

Evaluación científica:

La investigación científica sobre la eficacia y seguridad del muelle (*Justicia spicigera*) es limitada. Muchos de los usos medicinales tradicionales de la planta se basan en la práctica histórica y la experiencia empírica, más que en la investigación clínica.

En algunos estudios preliminares en tubos de ensayo y en animales, se ha encontrado que los extractos de muelle pueden tener propiedades antiinflamatorias y antipiréticas (propiedades para reducir la fiebre). Sin embargo, estos resultados son preliminares y no se han replicado en estudios en humanos.

Además, aunque se ha observado que los extractos de muelle tienen propiedades antimicrobianas en estudios de laboratorio, no está claro si estos efectos serían los mismos en personas que consumen la planta [259].

Es importante tener en cuenta que la investigación científica en plantas medicinales puede ser desafiante debido a la variabilidad en cómo se preparan y utilizan las plantas, y también a la dificultad de estandarizar los extractos de plantas para la investigación.

En resumen, aunque el muelle se ha utilizado tradicionalmente para una variedad de propósitos medicinales, la investigación científica que respalda estas prácticas es limitada.

Naranja (Naranjaxocotl)

Citrus sinensis



Figura 27 La naranja

Nombre de la planta: Naranja.

Nombre científico: *Citrus sinensis*.

Nombre en Nahuatl: Naranjaxocotl.

Descripción: La naranja (*Citrus sinensis*) es una fruta cítrica apreciada por su sabor dulce y refrescante y sus propiedades nutritivas, proveniente de la familia Rutaceae [260]. Presenta una forma redonda y una piel gruesa, usualmente de un color naranja intenso, aunque este puede variar dependiendo de la variedad y madurez de la fruta. La piel contiene aceites esenciales que se utilizan en diversas aplicaciones culinarias y en la fabricación de productos perfumados. En la Figura 27 podemos observar a la naranja.

En su interior, la naranja se divide en segmentos llenos de un jugo rico en vitamina C y otros nutrientes, siendo estas propiedades nutricionales confirmadas por el USDA National Nutrient Database for Standard Reference (2018). Los segmentos están separados por membranas fibrosas y pueden contener o no semillas, según la variedad.

Usos medicinales: Las naranjas, gracias a su riqueza nutricional, han sido utilizadas con propósitos medicinales a lo largo de la historia.

Aquí se muestran algunos de los usos medicinales, basados en la evidencia científica actual:

- Fortalecimiento del sistema inmunológico: La naranja es conocida por su alto contenido de vitamina C, que ayuda a fortalecer el sistema inmunológico y a combatir enfermedades [263].
- Salud cardiovascular: Las naranjas son una fuente de fibra dietética y flavonoides, los cuales se han asociado con un menor riesgo de enfermedades cardiovasculares [264].
- Salud ocular: Las naranjas también son una fuente de vitamina A, importante para la salud de los ojos y para prevenir condiciones como la ceguera nocturna y la degeneración macular [265].
- **Prevención del escorbuto:** Gracias a su alto contenido de vitamina C, las naranjas han sido usadas históricamente para prevenir el escorbuto, una enfermedad causada por deficiencia de esta vitamina.

Formas de preparación.

Las naranjas se pueden preparar y consumir de varias maneras para aprovechar sus beneficios medicinales.

Aquí se muestran algunas de las formas más comunes de la preparación y uso de la naranja:

- Infusión: La cáscara de naranja puede secarse y utilizarse para realizar una infusión. Para ello, se coloca una cantidad de cáscara de naranja seca en agua caliente y se deja reposar durante unos minutos antes de beber. Esta infusión puede ofrecer beneficios para la salud, ya que la cáscara contiene altas cantidades de flavonoides y otros compuestos bioactivos [267].
- **Decocción:** Similar a la infusión, pero en este caso las cáscaras de naranja se hierven durante unos minutos. Este proceso puede liberar más compuestos bioactivos presentes en la cáscara.
- Jugo: Las naranjas se exprimen para obtener su jugo, que se puede beber directamente. Aunque es una forma muy común de consumir naranjas, hay que tener en cuenta que el jugo de naranja puede tener un contenido de fibra más bajo que la

fruta entera y puede contener más azúcar, especialmente si es jugo de naranja procesado comercialmente [268].

- **Aceite:** extrae de la cáscara de la naranja y se usa en aromaterapia y como ingrediente en productos para el cuidado de la piel. Este aceite puede tener propiedades antibacterianas y antiinflamatorias [269].

Vía de administración.

La vía de administración de las naranjas y sus preparaciones varía según la forma en que se preparen:

- **Infusión:** Se bebe como una infusión, similar a un té. Este método puede ser útil para aprovechar los compuestos bioactivos presentes en la cáscara de naranja.
- **Decocción:** Al igual que la infusión, esta preparación se bebe. La decocción puede permitir una extracción más efectiva de los compuestos bioactivos presentes en la cáscara.
- **Jugo:** El jugo de naranja se consume por vía oral. Es importante recordar que, aunque el jugo de naranja es una fuente concentrada de vitamina C, puede contener menos fibra y más azúcar que la fruta entera, especialmente si es un jugo comercial procesado.
- **Aceite:** El aceite esencial de naranja se utiliza de varias maneras. Se puede inhalar como parte de la aromaterapia, se puede aplicar tópicamente en la piel (siempre diluido y nunca directamente), y en algunos casos se puede ingerir, aunque siempre bajo la supervisión de un profesional, ya que el consumo interno de aceites esenciales puede ser peligroso si no se hace correctamente.

Siempre es importante recordar que el uso de plantas medicinales debe hacerse con precaución y siempre bajo la supervisión de un profesional de la salud, incluso con la naranja.

Contraindicaciones.

Aunque el muelle es ampliamente utilizado en la medicina tradicional, hay ciertas contraindicaciones y precauciones que se deben tener en cuenta:

- **Alergia a las naranjas:** Algunas personas pueden tener alergia a las naranjas o a los cítricos en general. Los síntomas de esta alergia pueden incluir urticaria, picazón, hinchazón, dificultad para respirar, y en casos raros, anafilaxia, una reacción alérgica grave y potencialmente mortal [270].
- **Reflujo gastroesofágico:** Las naranjas son cítricos y, por lo tanto, pueden agravar los síntomas de reflujo ácido o enfermedad de reflujo gastroesofágico (GERD) en algunas personas [271].
- **Interacción con medicamentos:** El jugo de naranja puede interactuar con ciertos medicamentos, alterando la forma en que se absorben en el cuerpo. Entre estos medicamentos se encuentran algunos utilizados para el control del colesterol, como las estatinas, y algunos medicamentos para la presión arterial, como los bloqueadores de los canales de calcio [272].
- **Enfermedades renales:** Las personas con enfermedades renales, especialmente aquellas con riesgo de desarrollar hiperkalemia (niveles altos de potasio en la sangre), deben consumir naranjas y otros alimentos ricos en potasio con precaución, ya que su cuerpo puede tener dificultades para eliminar el exceso de este mineral (National Kidney Foundation, 2017).

Es importante recordar que, aunque las plantas medicinales pueden ser beneficiosas, deben usarse con precaución y bajo la supervisión de un profesional de la salud.

Evaluación científica:

La naranja, como fruta cítrica, ha sido objeto de numerosas investigaciones científicas por sus propiedades nutricionales y medicinales.

Propiedades antioxidantes: Las naranjas son ricas en vitamina C y otros compuestos antioxidantes, lo que puede ayudar a proteger el cuerpo contra los daños causados por los radicales libres [274].

- Salud cardiovascular: Algunas investigaciones sugieren que el consumo regular de cítricos, como las naranjas, puede estar asociado con un menor riesgo de enfermedades del corazón, debido a su contenido en fibra y compuestos antioxidantes [264].
- Control de peso: La fibra presente en las naranjas puede contribuir a la sensación de saciedad, lo que puede ayudar en el control de peso [268].
- Inmunidad: La vitamina C en las naranjas es esencial para el buen funcionamiento del sistema inmunológico [263].

Es importante señalar que, aunque estos hallazgos son prometedores, la mayoría de las investigaciones se han realizado en estudios de laboratorio o de población, y puede no ser directamente aplicable a cada individuo. El consumo de naranjas y otras frutas debe ser parte de una dieta equilibrada y un estilo de vida saludable.

Nopal (Nohpali)

Opuntia ficus-indica



Figura 28 La planta del nopal

Nombre de la planta: Nopal.

Nombre científico: *Opuntia ficus-indica*.

Nombre en Nahuatl: Nohpali.

Descripción: El nopal, conocido científicamente como *Opuntia ficus-indica*, es una planta nativa de México perteneciente a la familia de las Cactaceae. Esta planta suculenta se encuentra ampliamente distribuida en las regiones áridas y semiáridas de todo el mundo [275].

La estructura característica del nopal está formada por cladodios o paletas, que son tallos aplanados y carnosos. Los cladodios jóvenes son de color verde brillante, mientras que los más viejos tienen un tono verde-grisáceo. Estos están cubiertos de pequeñas espinas llamadas gloquidios, que pueden causar irritación al contacto con la piel. En la Figura 28 se muestra la planta del nopal.

El nopal produce flores grandes, generalmente de color amarillo, aunque también pueden ser de color blanco, naranja, rojo o púrpura, dependiendo de la especie. Las flores dan lugar a un

fruto comestible conocido como tuna, que puede ser de color verde, amarillo, rojo o púrpura. [275].

Usos medicinales: El nopal (*Opuntia ficus-indica*) ha sido utilizado durante siglos en la medicina tradicional, principalmente en México y en el suroeste de Estados Unidos, por sus propiedades nutricionales y medicinales.

Aquí se muestran algunos de los usos medicinales, basados en la evidencia científica actual:

- **Control de la glucemia:** Se ha demostrado que el nopal tiene efectos hipoglucemiantes. Puede ser beneficioso en el manejo de la diabetes tipo 2 al ayudar a reducir los niveles de azúcar en la sangre. Según un estudio, el consumo de nopal puede reducir los niveles de glucosa en personas con diabetes tipo 2 [276].
- **Reducción del colesterol:** El consumo de nopal puede ayudar a reducir los niveles de colesterol LDL (colesterol "malo") y aumentar los niveles de colesterol HDL (colesterol "bueno"). En un estudio se encontró que la ingestión de nopal redujo significativamente los niveles de colesterol total, LDL y triglicéridos y aumentó los niveles de colesterol HDL en pacientes con hiperlipidemia [277].
- **Salud digestiva:** El nopal es una fuente rica en fibra dietética. Puede ayudar a promover la salud digestiva, aliviar el estreñimiento y puede tener un efecto prebiótico, promoviendo la salud del microbioma intestinal [278].
- **Propiedades antioxidantes:** El nopal contiene compuestos fenólicos y flavonoides que tienen propiedades antioxidantes, que pueden ayudar a proteger contra el estrés oxidativo y la inflamación [279].
- **Salud de la piel:** Se ha sugerido que la aplicación tópica de extractos de nopal puede tener beneficios para la salud de la piel, incluyendo la promoción de la cicatrización de heridas y la protección contra el daño solar [280].

Formas de preparación.

A continuación, se describen las formas de preparación del nopal (*Opuntia ficus-indica*).

Aquí se muestran algunas de las formas más comunes de la preparación y uso del nopal:

- **Infusión:** Para una infusión de nopal, puedes agregar trozos de nopal a agua caliente y dejar reposar durante unos 10 a 15 minutos. Esta infusión se puede tomar como una bebida, se usa a menudo para ayudar a controlar los niveles de glucosa en la sangre [281].
- **Decocción:** La decocción implica hervir el nopal en agua durante un periodo de tiempo más prolongado. Este método permite extraer una mayor cantidad de compuestos solubles en agua de la planta y se utiliza a menudo para la preparación de remedios a base de hierbas [281].
- **Tópico:** En cuanto al uso tópico, el gel de nopal (el mucílago extraído de la planta) puede aplicarse directamente sobre la piel para tratar diversas afecciones cutáneas. El gel se obtiene cortando la hoja de nopal y extrayendo el líquido gelatinoso [282].
- **Jugos y batidos:** En este caso, el nopal se licúa con agua para preparar un jugo, o se añade a batidos para un aporte extra de nutrientes [283].
- **Consumo directo:** Los nopales también pueden consumirse directamente, ya sea crudos en ensaladas después de limpiarlos y cortarlos en tiras, o cocidos hervidos o asados hasta que estén suaves para usar en una variedad de platillos.

Vía de administración.

La vía de administración del nopal (*Opuntia ficus-indica*) se determina de acuerdo con la forma de preparación:

- **Infusión:** La vía de administración es oral, normalmente consumida como una bebida.
- **Decocción:** También es administrada oralmente. Se consume como una bebida o se puede usar para hacer sopas y guisos.
- **Tópico:** Cuando el gel de nopal se utiliza para tratar afecciones de la piel, la vía de administración es tópica. El gel se aplica directamente sobre la piel en la zona afectada.

- **Jugos y batidos:** Cuando el nopal se usa en jugos y batidos, la vía de administración es oral. Se consume como una bebida.
- **Consumo directo:** Ya sea crudo o cocido, el nopal se consume por vía oral como parte de una comida.

Siempre es aconsejable buscar la orientación de un profesional de la salud antes de usar nopal para fines medicinales para asegurar la dosificación adecuada y evitar posibles interacciones con otros medicamentos o afecciones de salud preexistentes.

Contraindicaciones.

El nopal (*Opuntia ficus-indica*) es generalmente considerado seguro para el consumo. Sin embargo, como con cualquier suplemento alimenticio o medicamento, existen algunas contraindicaciones y posibles efectos secundarios a tener en cuenta:

- **Alergias:** Algunas personas pueden ser alérgicas al nopal, lo que puede causar reacciones como irritación de la piel, enrojecimiento, picazón y, en casos graves, dificultad para respirar.
- **Diabetes:** Dado que el nopal puede reducir los niveles de azúcar en la sangre, puede interactuar con los medicamentos para la diabetes y causar hipoglucemia o niveles bajos de azúcar en la sangre. Las personas con diabetes deben usar nopal bajo la supervisión de un profesional de la salud.
- **Cirugía:** Debido a su efecto sobre los niveles de azúcar en la sangre, es posible que se aconseje a las personas que van a someterse a una cirugía que dejen de usar nopal con anticipación.
- **Problemas digestivos:** En algunas personas, el consumo de nopal puede causar malestar estomacal leve, diarrea, náuseas, aumento en la frecuencia y volumen de las heces, y dolor abdominal.

Siempre es recomendable consultar con un profesional de la salud antes de comenzar cualquier régimen de suplementos o medicamentos, especialmente si se tiene una afección médica existente o si se está tomando algún otro medicamento.

Evaluación científica:

La evaluación científica del nopal (*Opuntia ficus-indica*) respalda sus usos tradicionales como una planta medicinal. A continuación, se presentan algunos hallazgos:

- **Control de glucosa en sangre:** Varios estudios han demostrado que el nopal puede ayudar a reducir los niveles de glucosa en la sangre. En un estudio, el extracto de nopal redujo significativamente los niveles de glucosa en la sangre en ratas diabéticas [276].
- **Antioxidantes:** El nopal es rico en compuestos antioxidantes, como los flavonoides y los polifenoles, que pueden proteger contra el daño oxidativo [283].
- **Reducción del colesterol:** En estudios realizados en animales, se ha demostrado que el nopal puede ayudar a reducir los niveles de colesterol. Un estudio en particular encontró que el consumo de nopal disminuyó los niveles de colesterol total y aumentó los niveles de colesterol HDL (bueno) en ratas [285].
- **Propiedades antiinflamatorias:** Algunas investigaciones sugieren que el nopal puede tener propiedades antiinflamatorias. Un estudio encontró que los extractos de nopal inhibían la producción de varios mediadores inflamatorios en las células [284].

Aunque estos hallazgos son prometedores, se necesita más investigación, especialmente en humanos, para entender completamente los beneficios para la salud del nopal.

Palo de sangre de grado (Yescuahuitl)

Croton lechleri



Figura 29 Tronco de Palo de sangre de grado

Nombre de la planta: Palo de sangre de grado.

Nombre científico: Croton lechleri.

Nombre en Nahuatl: Yescuahuitl.

Descripción: El palo de sangre de grado, también conocido como Sangre de Drago, es un nombre comúnmente dado a varias especies de árboles del género Croton en la familia de las Euphorbiaceae, en particular Croton lechleri. Estos árboles se encuentran en los bosques tropicales de América Central y del Sur.

La característica más notable de estas especies es la savia roja brillante, que fluye cuando el tronco del árbol se daña, de ahí el nombre "Sangre de Drago" [286]. En la Figura 29 se podemos observar el Tronco de palo de sangre de grado.

Usos medicinales: El palo de sangre de grado, o Croton lechleri, se ha utilizado durante siglos en la medicina tradicional en las regiones donde crece, y varios de sus usos han sido validados por la investigación científica moderna.

Aquí se muestran algunos de los usos medicinales, basados en la evidencia científica actual:

- **Cicatrización de heridas y problemas de la piel:** La savia de *Croton lechleri* se ha utilizado tradicionalmente para la cicatrización de heridas, úlceras y erupciones cutáneas. Estudios científicos han confirmado su efectividad para estimular la curación de la piel [287].
- **Inflamación y dolor:** La savia de la planta contiene componentes antiinflamatorios y analgésicos, y se ha utilizado para aliviar el dolor y la inflamación en varias afecciones, como la artritis [288].
- **Problemas gastrointestinales:** La savia de sangre de grado se ha utilizado para tratar una variedad de problemas digestivos, incluyendo úlceras, gastritis y diarrea infecciosa. Algunos estudios han confirmado la efectividad de la planta para estas indicaciones [289].

Formas de preparación.

Las formas de preparación de la Sangre de Drago o *Croton lechleri* varían dependiendo de la finalidad de su uso.

Aquí se muestran algunas de las formas más comunes de la preparación y uso del palo de sangre de grado:

- **Aplicación tópica:** La savia del árbol se puede aplicar directamente a la piel para tratar heridas, cortes, quemaduras, erupciones y otras afecciones de la piel. No se requiere ninguna preparación especial para esto.
- **Tintura:** La savia también se puede diluir en alcohol para crear una tintura. Esta tintura se puede aplicar tópicamente o se puede tomar internamente para tratar problemas digestivos. Para hacer una tintura, generalmente se mezcla una parte de savia con cinco partes de alcohol y se deja reposar durante varias semanas antes de usar.

- **Infusión:** Aunque no es tan común, algunas personas pueden hacer una infusión con la corteza del árbol. Para hacer esto, se hierve la corteza en agua durante unos 10 a 15 minutos y luego se deja enfriar. La infusión se puede tomar internamente para tratar problemas digestivos.

Vía de administración.

La vía de administración de la Sangre de Drago o *Croton lechleri* depende de la forma de preparación y de la condición que se está tratando.

A continuación, se presentan las vías de administración comunes:

- **Savia para aplicación tópica:** La savia se aplica directamente a la piel para tratar afecciones cutáneas. No se requiere ninguna preparación adicional.
- **Tintura:** La tintura, que se prepara al mezclar la savia con alcohol, puede ser ingerida para tratar problemas digestivos o aplicada sobre la piel para tratar afecciones cutáneas.
- **Infusión de la corteza del árbol:** La infusión se prepara al hervir la corteza del árbol en agua. Después de enfriarse, se toma oralmente para tratar problemas digestivos.

Siempre es aconsejable buscar la orientación de un profesional de la salud antes de usar Sangre de Drago para fines medicinales para asegurar la dosificación adecuada y evitar posibles interacciones con otros medicamentos o afecciones de salud preexistentes.

Contraindicaciones.

La Sangre de Drago o *Croton lechleri* es generalmente considerada segura cuando se utiliza de manera apropiada, sin embargo, hay algunas contraindicaciones y precauciones a tener en cuenta:

- **Reacciones alérgicas:** Algunas personas pueden ser alérgicas a la Sangre de Drago. Las reacciones alérgicas pueden manifestarse como erupciones cutáneas, picor, hinchazón, dificultad para respirar o mareos [291].

- Embarazo y lactancia: No hay suficiente información científica para determinar si es segura la utilización de Sangre de Drago durante el embarazo o la lactancia. Por lo tanto, se recomienda evitar su uso durante estos períodos [291].
- Cirugía: Debido a que la Sangre de Drago puede afectar la coagulación de la sangre, existe la preocupación de que pueda aumentar el riesgo de sangrado durante y después de la cirugía. Se aconseja a las personas que van a ser sometidas a una cirugía que dejen de usar Sangre de Drago al menos dos semanas antes de la intervención programada [291].
- Enfermedades de la coagulación: La Sangre de Drago podría aumentar el riesgo de sangrado en personas con trastornos de la coagulación [291].

Es importante recordar que, aunque la Sangre de Drago se ha utilizado en la medicina tradicional, siempre se debe buscar el asesoramiento de un profesional de la salud antes de comenzar cualquier nuevo tratamiento a base de hierbas.

Evaluación científica:

La Sangre de Drago (*Croton lechleri*) ha sido objeto de numerosos estudios científicos que han investigado sus propiedades medicinales. Aquí hay un resumen de algunas de las investigaciones actuales:

- Actividad antiinflamatoria y cicatrizante: Varios estudios han demostrado que la Sangre de Drago tiene propiedades antiinflamatorias y cicatrizantes. Estas propiedades podrían explicar su uso tradicional para tratar heridas y afecciones de la piel. En un estudio en animales, la aplicación tópica de Sangre de Drago aceleró la curación de las heridas y disminuyó la inflamación [292].
- Actividad antiviral: Algunos estudios in vitro han sugerido que la Sangre de Drago puede tener actividad antiviral, incluyendo actividad contra el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH). Sin embargo, se necesitan más estudios para confirmar estos efectos en humanos [289].

- Actividad antimicrobiana: La Sangre de Drago también ha demostrado actividad antimicrobiana en varios estudios. Esto incluye actividad contra varias bacterias y hongos patógenos [293].

Aunque estos estudios son prometedores, se necesita más investigación para confirmar estos efectos y para entender mejor cómo se puede utilizar la Sangre de Drago de manera segura y eficaz en la medicina moderna.

Pelo de elote (Xilotzoncali)

Zea mays L.



Figura 30 Pelo de elote

Nombre de la planta: Pelo de elote.

Nombre científico: Zea mays L..

Nombre en Nahuatl: Xilotzoncali.

Descripción: El pelo de elote, también conocido como barbas de maíz, es el nombre común que se le da a los estigmas de los pistilos del maíz (*Zea mays* L.), planta originaria de América y domesticada hace miles de años por los antiguos mesoamericanos.

Las barbas de maíz son largas, delgadas y sedosas, de color amarillo claro a verde pálido. Se encuentran en el extremo de las mazorcas de maíz y sobresalen del envoltorio de hojas que protege los granos. En la Figura 30 se muestra el pelo de elote.

Usos medicinales: Las barbas de maíz o pelo de elote (*Zea mays* L.) se han utilizado tradicionalmente en varias culturas por sus propiedades medicinales.

Aquí se muestran algunos de los usos medicinales, basados en la evidencia científica actual:

- **Diurético:** El pelo de elote es conocido por su uso como diurético. Ayuda a aumentar la producción de orina y puede ser útil en el tratamiento de afecciones como la cistitis y la uretritis [294].
- **Control del azúcar en sangre:** Algunos estudios han sugerido que el pelo de elote puede ayudar a regular los niveles de azúcar en la sangre, lo que podría ser beneficioso para las personas con diabetes [295].
- **Propiedades antiinflamatorias:** El pelo de elote también ha mostrado tener propiedades antiinflamatorias, lo que podría explicar su uso tradicional en el tratamiento de condiciones inflamatorias, como la artritis [296].

Formas de preparación.

Las barbas de maíz, o pelo de elote, se utilizan en diferentes formas de preparación.

Aquí se muestran algunas de las formas más comunes de la preparación y uso del pelo de elote:

- **Infusión:** Esta es la forma más popular de preparar las barbas de maíz. Para hacer la infusión, se toman aproximadamente una cucharada de barbas de maíz secas y se colocan en una taza de agua hirviendo. Se deja reposar durante unos 10-15 minutos, luego se cuela y se bebe. Esta infusión se puede tomar hasta tres veces al día.
- **Decocción:** En este método, se agregan las barbas de maíz a agua fría, luego se lleva la mezcla a ebullición y se deja hervir durante unos 10-15 minutos. Después de eso, se cuela y se deja enfriar antes de beber.

Vía de administración.

Las formas de administración de las barbas de maíz o pelo de elote (*Zea mays* L.) varían dependiendo de su preparación:

A continuación, se presentan las vías de administración comunes:

Infusión: Se toma una cucharada de barbas de maíz secas y se colocan en una taza de agua hirviendo. Se deja reposar durante unos 10-15 minutos, luego se cuela y se bebe. Esta infusión se puede tomar hasta tres veces al día [294].

Decocción: Las barbas de maíz se agregan a agua fría, luego se lleva la mezcla a ebullición y se deja hervir durante unos 10-15 minutos. Después de eso, se cuela y se deja enfriar antes de beber [294].

Siempre es recomendable consultar a un profesional de salud antes de su consumo.

Contraindicaciones.

Aunque las barbas de maíz o pelo de elote (*Zea mays* L.) se han utilizado durante mucho tiempo en la medicina tradicional y se consideran generalmente seguras, pueden tener algunas contraindicaciones:

- **Alergias:** Las personas alérgicas al maíz deben evitar su uso, ya que puede provocar reacciones alérgicas [297].
- **Enfermedad renal:** Las personas con enfermedad renal deben ser cautelosas al usar diuréticos naturales como las barbas de maíz, ya que podría aumentar la producción de orina y afectar la función renal [297].
- **Embarazo y lactancia:** No se ha establecido la seguridad de las barbas de maíz durante el embarazo y la lactancia. Por lo tanto, se recomienda evitar su uso durante estos periodos [298].

Como siempre, es recomendable hablar con un profesional de la salud antes de comenzar cualquier nuevo tratamiento herbal.

Evaluación científica:

La eficacia de las barbas de maíz o pelo de elote (*Zea mays* L.) en la medicina ha sido objeto de diversas investigaciones científicas. Algunas de estas investigaciones incluyen:

- **Diurético:** La propiedad diurética de las barbas de maíz ha sido evaluada en estudios de laboratorio, mostrando resultados prometedores [299].
- **Control de azúcar en sangre:** Aunque algunos estudios sugieren que las barbas de maíz pueden ayudar a regular los niveles de azúcar en la sangre, se requieren más investigaciones para validar estos hallazgos y entender mejor el mecanismo involucrado [295].
- **Propiedades antiinflamatorias:** La investigación sobre las propiedades antiinflamatorias de las barbas de maíz es limitada, y los estudios existentes han mostrado resultados mixtos [296].

Es importante destacar que, a pesar de la evidencia científica prometedora, se requieren más estudios en humanos para validar estos usos medicinales de las barbas de maíz. Siempre es importante consultar a un profesional de la salud antes de comenzar cualquier tratamiento con hierbas medicinales.

Quelite morado o amaranto (Quilitl)

Amaranthus hybridus.



Figura 31 Quelite morado o amaranto

Nombre de la planta: Quelite morado o amaranto.

Nombre científico: *Amaranthus hybridus*

Nombre en Nahuatl: Quilitl.

Descripción: El Quelite morado, también conocido como amaranto (*Amaranthus hybridus*), es una planta anual que es común en muchas regiones tropicales y subtropicales del mundo. En México, es conocido como un tipo de quelite, término que se usa para referirse a diversas plantas comestibles de hoja verde.

El amaranto puede crecer hasta 2 metros de altura con un tallo robusto y erecto. Las hojas son de color verde oscuro, a menudo con tonos de púrpura o rojo, y son lanceoladas o romboidales. La planta produce grandes racimos de flores púrpuras, rojas, doradas o verdes, dependiendo de la variedad. Las flores se convierten en pequeñas semillas redondas y duras cuando maduran. En la Figura 31 se muestra la planta del quelite morado o amaranto.

Usos medicinales: El Quelite morado, o amaranto (*Amaranthus hybridus*), tiene una variedad de usos medicinales tradicionales:

- **Nutrición:** Las semillas y hojas de amaranto son muy nutritivas y ricas en proteínas, fibra, vitaminas y minerales, incluyendo hierro y magnesio. Pueden ser una adición saludable a la dieta y ayudar a prevenir la desnutrición [300].
- **Salud cardiovascular:** Algunos estudios han sugerido que el amaranto puede ayudar a reducir los niveles de colesterol y la presión arterial, lo que podría ser beneficioso para la salud cardiovascular [301].
- **Salud digestiva:** Las semillas de amaranto son ricas en fibra, lo que puede ayudar a mejorar la salud digestiva al regular el tránsito intestinal y prevenir el estreñimiento [302].
- **Antiinflamatorio y antioxidante:** El amaranto tiene propiedades antiinflamatorias y antioxidantes que pueden ayudar a combatir el daño celular causado por los radicales libres y la inflamación [303].

Como siempre, es importante hablar con un profesional de la salud antes de comenzar cualquier nuevo tratamiento herbal.

Formas de preparación.

Las semillas y hojas de amaranto (*Amaranthus hybridus*) pueden ser utilizadas en diversas formas de preparación:

- **Infusión:** La infusión se utiliza principalmente para las hojas de amaranto. Para prepararla, se añaden las hojas de amaranto a agua hirviendo, se retira del fuego y se deja reposar durante aproximadamente 10 minutos antes de colar [304].
- **Decocción:** Este método es más común para partes de plantas más duras como las semillas o tallos. En este caso, se podrían hervir las semillas de amaranto en agua durante 15-20 minutos, luego se cuela y se consume el líquido resultante [305].
- **Maceración:** Este proceso se utiliza a veces para extraer compuestos de las semillas. Las semillas de amaranto se maceran, o se dejan en remojo en agua o en otro líquido

(como alcohol) durante un período de tiempo prolongado, a menudo varias semanas. El líquido se cuele y se consume [303].

Vía de administración.

La vía de administración de las preparaciones de quelite morado o amaranto (*Amaranthus hybridus*) varía en función de la forma de preparación.

A continuación, se presentan las vías de administración comunes:

- **Infusión:** Generalmente se administra oralmente, como bebida. Puede ser consumida varias veces al día, según se requiera para el alivio de los síntomas [304].
- **Decocción:** Similar a la infusión, la decocción se administra por vía oral. También puede ser utilizada para lavados o compresas en la piel, en caso de que se utilice para tratar afecciones de la piel [305].
- **Maceración:** Depende de cómo se prepare. Si se macera en agua, la preparación se administra típicamente por vía oral. Si se macera en alcohol, podría utilizarse tanto internamente (por vía oral) como externamente (aplicándola sobre la piel), dependiendo de la intención del uso [303].

De todos modos, es importante recordar que la dosificación y la vía de administración pueden variar dependiendo del estado de salud individual, la tradición cultural y la recomendación del profesional de la salud que esté supervisando su uso.

Contraindicaciones.

Las contraindicaciones del quelite morado, también conocido como amaranto (*Amaranthus hybridus*), son relativamente limitadas debido a que generalmente se considera seguro para la mayoría de las personas. Sin embargo, hay algunas consideraciones importantes:

- **Alergias:** Las personas alérgicas al amaranto pueden experimentar reacciones adversas al consumir o estar en contacto con el quelite.
- **Intolerancia al oxalato:** El amaranto contiene oxalatos, que en exceso pueden contribuir a la formación de cálculos renales en personas susceptibles. Por lo tanto,

aquellos con historia de cálculos renales o intolerancia a los oxalatos deberían consumirlo con precaución.

- **Interacción con medicamentos:** Si bien no se ha documentado ninguna interacción específica del amaranto con los medicamentos, siempre es aconsejable consultar con un profesional de la salud antes de agregar una nueva planta medicinal a la dieta si se está tomando medicación prescrita.

Es importante recordar que, aunque las plantas medicinales pueden tener numerosos beneficios para la salud, también pueden tener efectos secundarios e interactuar con los medicamentos. Por lo tanto, siempre es mejor buscar el consejo de un profesional de la salud calificado antes de comenzar cualquier nuevo tratamiento a base de hierbas.

Evaluación científica:

La evaluación científica del quelite morado, también conocido como amaranto (*Amaranthus hybridus*), ha revelado diversos beneficios potenciales para la salud. Sin embargo, es importante destacar que muchos de estos estudios son preliminares y se necesitan más investigaciones para confirmar completamente estos hallazgos.

- **Antioxidantes:** El amaranto se ha encontrado rico en antioxidantes, lo que puede ayudar a prevenir el daño de los radicales libres en el cuerpo y reducir el riesgo de enfermedades crónicas [316].
- **Beneficios cardiovasculares:** Algunos estudios en animales han mostrado que el amaranto puede ayudar a reducir los niveles de colesterol y triglicéridos, lo que podría tener implicaciones para la salud cardiovascular [301].
- **Nutrición:** El amaranto es altamente nutritivo, proporcionando una fuente rica de proteínas, fibra, micronutrientes y aminoácidos.

Es importante recordar que estos hallazgos son preliminares y que no todos pueden traducirse en efectos directos o terapéuticos en los seres humanos. Siempre es aconsejable hablar con un profesional de la salud antes de comenzar cualquier nuevo régimen de suplementos dietéticos o medicinales.

Rábano (Rabanosquilitl)

Raphanus sativus.



Figura 32 Rábanos

Nombre de la planta: Rábano.

Nombre científico: *Raphanus sativus*.

Nombre en Nahuatl: Rabanosquilitl.

Descripción: El rábano [320] es una planta de la familia de las Brassicaceae, también conocida como la familia del repollo o mostaza, según el Manual de Plantas de Missouri [306]. Esta familia también incluye a la col rizada, el brócoli y la coliflor. Originario de Asia, el rábano se ha cultivado y consumido en todo el mundo durante miles de años y es conocido por su raíz crujiente y comestible que puede ser de color blanco, rojo, púrpura o negro, dependiendo de la variedad. En la Figura 32 podemos observar un racimo de rábanos.

La raíz del rábano es la parte más comúnmente consumida de la planta y tiene un sabor que puede variar de suave a muy picante, dependiendo del tipo de rábano y de la época del año en que se coseche. También se consumen las hojas, las flores, las vainas y las semillas de la planta de rábano, especialmente en ciertas culturas.

Los rábanos son muy nutritivos y bajos en calorías. Son una buena fuente de vitamina C, además de contener pequeñas cantidades de hierro, calcio y fósforo. Además, los rábanos contienen varios compuestos de plantas con propiedades antioxidantes y anticancerígenas, incluyendo isotiocianatos y glucosinolatos, como señala un estudio de Foodborne Pathogens and Disease [307].

Usos medicinales: Los rábanos han sido valorados por sus propiedades medicinales durante siglos en diversas culturas. Aquí se presentan algunos de sus usos más destacados:

- **Digestión:** Se cree que los rábanos ayudan a estimular la producción de bilis, lo que puede ayudar a mejorar la digestión. Un estudio publicado en el "Journal of Medicinal Food" (2017) sugiere que los extractos de rábano pueden tener efectos beneficiosos sobre la digestión al mejorar la función de la vesícula biliar y el hígado.
- **Salud del corazón:** Los rábanos son una buena fuente de potasio, un mineral que puede ayudar a reducir la presión arterial. Un estudio publicado en "Current Hypertension Reports" (2017) concluyó que la ingesta dietética de potasio se asocia con una menor presión arterial en personas con hipertensión y podría reducir el riesgo de accidente cerebrovascular.
- **Propiedades anticancerígenas:** Los rábanos contienen compuestos llamados glucosinolatos, que se ha demostrado que tienen propiedades anticancerígenas. Un artículo en "Molecules" (2018) menciona que los glucosinolatos de las plantas de la familia Brassicaceae pueden desempeñar un papel en la prevención del cáncer.
- **Sistema inmunológico:** Los rábanos son ricos en vitamina C, un antioxidante que juega un papel clave en la salud del sistema inmunológico. Según la Clínica Mayo, la vitamina C puede ayudar a proteger el cuerpo contra los radicales libres y estimular la producción de glóbulos blancos.

Como siempre, es importante hablar con un profesional de la salud antes de comenzar cualquier nuevo tratamiento herbal.

Formas de preparación.

Las formas de preparación del rábano para uso medicinal varían según la tradición y la condición a tratar.

Aquí se mencionan algunas formas comunes:

- **Infusión:** La infusión de hojas o raíces de rábano se utiliza en algunas culturas para tratar dolencias digestivas [308]. Para prepararla, se añaden las hojas o raíces picadas a agua caliente y se deja reposar durante 10-15 minutos antes de colar y beber.
- **Jugo de rábano:** Según un estudio publicado en el Journal of Food Science, el jugo de rábano fresco ha sido utilizado en la medicina tradicional para tratar afecciones como la ictericia y las infecciones del tracto urinario [309].
- **Rábano crudo:** Comer rábano crudo puede ofrecer beneficios para la salud y se ha sugerido que masticar rábano crudo puede ayudar a aliviar los síntomas del asma y otros problemas respiratorios [310].
- **Rábano encurtido:** El rábano encurtido se utiliza en la cocina asiática y también se consume por sus propiedades saludables. Un estudio en Scientific Reports menciona que el rábano encurtido puede tener beneficios para la salud intestinal [308].

Vía de administración.

La vía de administración de los preparados de rábano dependerá de la forma de preparación y el motivo de su uso.

A continuación, se presentan las vías de administración comunes:

- **Infusión:** Se toma oralmente. Normalmente se consume en forma de té caliente. La infusión de hojas o raíces de rábano se ha utilizado tradicionalmente para tratar dolencias digestivas [308].
- **Jugo de rábano:** Se toma oralmente. El jugo de rábano fresco se ha utilizado en la medicina tradicional para tratar afecciones como la ictericia y las infecciones del tracto urinario [309].

- Rábano crudo: Se consume oralmente. Algunas personas también creen que masticar rábano crudo puede ayudar a aliviar los síntomas del asma y otros problemas respiratorios [310].
- Rábano encurtido: Se consume oralmente. El rábano encurtido se consume por sus propiedades saludables y puede tener beneficios para la salud intestinal [308].

Es importante recordar que siempre es aconsejable consultar a un profesional de la salud antes de comenzar cualquier tratamiento a base de hierbas, especialmente si estás embarazada, amamantando, tomando medicamentos o tienes una afección médica crónica.

Contraindicaciones.

El rábano, a pesar de sus numerosos beneficios para la salud, puede tener algunas contraindicaciones:

- Alergia al rábano: Como con cualquier alimento o hierba, algunas personas pueden tener una reacción alérgica al rábano. Los síntomas pueden incluir erupciones en la piel, picazón, dificultad para respirar o hinchazón en la cara, boca y garganta [312].
- Problemas de tiroides: Según la Universidad de Maryland Medical Center, las crucíferas como el rábano pueden interferir con la producción de hormonas tiroideas y deben consumirse con moderación en personas con problemas de tiroides [313].
- Enfermedad de los cálculos biliares o renales: De acuerdo con la información provista por Drugs.com, las personas con cálculos biliares o renales deben evitar el consumo de rábano, ya que podría agravar estas condiciones [314].

Como siempre, es importante consultar a un profesional de la salud antes de comenzar cualquier tratamiento a base de hierbas, especialmente si se está embarazada, amamantando, tomando medicamentos o se tiene una afección médica crónica.

Evaluación científica:

La evaluación científica de los beneficios del rábano ha producido resultados mixtos. Algunos estudios han demostrado que los rábanos tienen propiedades antioxidantes,

anticancerígenas, antiinflamatorias y antibacterianas. Sin embargo, la mayoría de estas investigaciones han sido realizadas en animales o en probetas, y se necesita más investigación en humanos para confirmar estos efectos.

- Propiedades antioxidantes: Un estudio publicado en "Food Chemistry" encontró que los extractos de rábano mostraron fuertes actividades antioxidantes y podrían ser considerados como una fuente natural de antioxidantes [307].
- Actividad anticancerígena: Un estudio en el "Journal of Food Science" descubrió que el rábano contiene compuestos que pueden tener actividad anticancerígena [307].
- Actividad antiinflamatoria: Según una investigación publicada en "Inflammopharmacology", los rábanos pueden tener efectos antiinflamatorios [308].
- Actividad antibacteriana: Un estudio en "Journal of Applied Microbiology" reportó que los extractos de rábano exhibieron actividad antibacteriana contra varias bacterias patógenas [316].

Sin embargo, estos estudios son preliminares y la eficacia del rábano para estos usos no ha sido completamente establecida en estudios clínicos controlados. Por lo tanto, siempre se debe consultar a un profesional de la salud antes de usar rábano con fines medicinales.

Ruda (Coapatli)

Ruta graveolens.



Figura 33 Ruda

Nombre de la planta: Ruda.

Nombre científico: Ruta graveolens.

Nombre en Nahuatl: Coapatli.

Descripción: La Ruda, conocida científicamente como *Ruta graveolens*, es una planta perenne que pertenece a la familia Rutaceae. Originaria del sur de Europa, se cultiva en todo el mundo debido a sus diversas propiedades medicinales y ornamentales. La ruda es conocida por su aroma fuerte y distintivo, y se identifica fácilmente por sus hojas verde azuladas y sus flores amarillas en forma de estrella que florecen en verano. La planta puede alcanzar hasta un metro de altura y se utiliza comúnmente en jardines como repelente de insectos debido a su fuerte olor [306]. En la Figura 33 se muestra la planta de ruda.

Además de su uso ornamental, la ruda ha sido utilizada durante siglos en la medicina tradicional para tratar una variedad de condiciones. Sin embargo, también es conocida por ser una planta muy potente y, en algunos casos, tóxica, por lo que debe utilizarse con precaución [312].

Usos medicinales: La ruda (*Ruta graveolens*) ha sido utilizada en la medicina tradicional para tratar una variedad de condiciones debido a sus propiedades antimicrobianas, antivirales, antifúngicas, antiespasmódicas y sedantes.

- Propiedades antimicrobianas y antifúngicas: Los extractos de ruda han demostrado tener actividad contra una serie de microorganismos patógenos, lo que podría explicar su uso tradicional en el tratamiento de infecciones [319].
- Propiedades antivirales: Un estudio de "Journal of Ethnopharmacology" mostró que la ruda tenía actividad antiviral contra el virus de la gripe A [320].
- Propiedades antiespasmódicas: La ruda ha sido utilizada en la medicina tradicional para aliviar los espasmos y cólicos menstruales. Un estudio publicado en "Phytotherapy Research" encontró que los extractos de ruda tenían efectos antiespasmódicos en el tejido muscular liso [321].
- Propiedades sedantes: La ruda se ha utilizado tradicionalmente para tratar afecciones como el insomnio y la ansiedad. Un estudio en "Journal of Ethnopharmacology" confirmó que los extractos de ruda tenían propiedades sedantes y ansiolíticas [320].

Es importante señalar que, aunque estos estudios respaldan el uso tradicional de la ruda, la mayoría de estas investigaciones se han realizado en modelos animales o in vitro, y se requieren más investigaciones en humanos para confirmar estos hallazgos.

Formas de preparación.

La ruda se puede utilizar de varias maneras en función de los beneficios medicinales que se buscan. No obstante, es fundamental recordar que la ruda es una planta potente que puede ser tóxica si se utiliza en exceso. Debe utilizarse con precaución y siempre es aconsejable hablar con un profesional de la salud antes de comenzar cualquier tratamiento a base de hierbas.

Aquí se mencionan algunas formas comunes:

- Infusión: La infusión de ruda se utiliza con frecuencia para aliviar problemas digestivos y menstruales. Para hacer la infusión, se agregan unas hojas de ruda a una taza de agua caliente y se dejan reposar durante 10-15 minutos. Luego se cuela y se bebe. Se puede consumir hasta tres veces al día, pero siempre en pequeñas dosis [320].
- Tintura: Las tinturas de ruda se utilizan a menudo en casos de espasmos y como sedante. Para hacer una tintura, se empapa la planta en alcohol durante varias semanas y luego se cuela. Las tinturas suelen ser muy concentradas y se deben tomar con precaución, generalmente en gotas y diluidas en agua [320].
- Pomada: Las pomadas de ruda se utilizan externamente para aliviar el dolor de articulaciones y músculos. Para hacer una pomada, se mezcla la planta con una base como cera de abejas o aceite de coco y se aplica tópicamente. Nunca debe aplicarse en heridas abiertas o en la piel irritada [323].

Vía de administración.

La forma de administración de la ruda varía en función de cómo se ha preparado y del beneficio medicinal que se busca.

A continuación, se presentan las vías de administración comunes:

- Infusión: Se administra por vía oral. La infusión de ruda se utiliza comúnmente para tratar problemas digestivos y menstruales. Se aconseja consumirla en pequeñas dosis, hasta tres veces al día, debido a la potencia de la planta [320].
- Tintura: También se administra por vía oral. Las tinturas suelen ser muy concentradas y deben consumirse con precaución, generalmente en gotas y diluidas en agua. Son utilizadas frecuentemente en casos de espasmos y como sedantes [320].
- Pomada: Se administra tópicamente. Las pomadas de ruda se utilizan externamente para aliviar dolores en las articulaciones y músculos. No deben aplicarse en heridas abiertas o en la piel irritada, y es importante evitar la exposición solar tras su aplicación debido a la posibilidad de fotosensibilidad [323].

Es importante recordar que siempre es aconsejable consultar a un profesional de la salud antes de comenzar cualquier tratamiento a base de hierbas.

Contraindicaciones.

La ruda, aunque tiene varios usos medicinales, también presenta algunas contraindicaciones importantes debido a su potencia.

- Embarazo y lactancia: La ruda es conocida por su potencial abortivo y puede ser teratogénica, es decir, puede causar malformaciones en el feto. Por lo tanto, está contraindicada durante el embarazo. Las mujeres lactantes también deben evitar la ruda, ya que puede pasar a la leche materna y afectar al lactante [324].
- Alergias: Algunas personas pueden ser alérgicas a la ruda, por lo que si se experimentan síntomas como picazón, enrojecimiento, hinchazón o dificultad para respirar después de su uso, se debe dejar de usarla de inmediato y buscar atención médica [320].
- Fotosensibilidad: La ruda puede causar fotosensibilidad, lo que significa que puede hacer que la piel sea más sensible al sol y aumentar el riesgo de quemaduras y otros daños solares. Se debe evitar la exposición al sol después de la aplicación tópica de ruda [320].

Como siempre, es importante consultar a un profesional de la salud antes de comenzar cualquier tratamiento a base de hierbas, especialmente si se está embarazada, amamantando, tomando medicamentos o se tiene una afección médica crónica.

Evaluación científica:

La ruda (*Ruta graveolens*) ha sido objeto de varios estudios científicos, que han explorado sus propiedades medicinales.

- Actividad antimicrobiana: Algunos estudios han demostrado que la ruda tiene potentes propiedades antimicrobianas contra una variedad de microorganismos patógenos, incluyendo bacterias y hongos [325].
- Efectos sobre el sistema nervioso: La ruda se ha utilizado tradicionalmente como un sedante y antiespasmódico. Investigaciones científicas sugieren que estas propiedades pueden deberse a la presencia de alcaloides y flavonoides que afectan al sistema nervioso central [326].
- Efectos en la reproducción: La ruda ha sido ampliamente estudiada por sus efectos en la reproducción, especialmente su potencial como agente abortivo y teratogénico. Las investigaciones indican que las altas dosis de ruda pueden causar abortos y malformaciones fetales, por lo que está contraindicada durante el embarazo [324].

Es importante destacar que, si bien estos estudios indican que la ruda tiene varias propiedades medicinales, se necesita más investigación, especialmente estudios clínicos en humanos, para entender completamente su seguridad y eficacia.

Sábila (Posacmetl)

Aloe vera.



Figura 34 Sábila

Nombre de la planta: Sábila.

Nombre científico: Aloe vera.

Nombre en Nahuatl: Posacmetl

Descripción: La sábila, también conocida como aloe vera, es una planta perenne con hojas verdes, carnosas y espinosas. Esta planta tiene una rica historia de uso en diversas culturas y civilizaciones, desde los antiguos egipcios hasta los griegos y romanos, debido a sus numerosos beneficios para la salud y la belleza.

La sábila crece en climas cálidos y secos y es nativa de la península arábiga. Sin embargo, debido a su amplio uso y demanda, ahora se cultiva en todo el mundo. Las hojas de la planta de sábila contienen un gel claro y viscoso, que es donde reside la mayoría de sus propiedades medicinales y beneficios para la salud. Este gel se utiliza en una variedad de productos, desde cremas y lociones para la piel hasta bebidas y suplementos dietéticos [327]. En la Figura 34 se muestra la planta de la sábila.

Además, la sábila también contiene látex, una sustancia amarillenta que se encuentra debajo de la piel de la planta. El látex de sábila tiene sus propios usos y beneficios, pero también puede tener efectos secundarios graves si se consume en exceso [328].

Usos medicinales: La sábila o aloe vera ha sido utilizada durante siglos en varias culturas por sus numerosas propiedades medicinales, entre las que se incluyen:

- Tratamiento de quemaduras y heridas: La aplicación tópica del gel de aloe vera es una práctica común para tratar quemaduras leves, quemaduras solares y heridas. Este uso está respaldado por la investigación que sugiere que el aloe vera puede acelerar el proceso de curación y reducir el dolor [329].
- Cuidado de la piel: La sábila se utiliza ampliamente en productos para el cuidado de la piel debido a sus propiedades hidratantes, emolientes y antiinflamatorias. Estudios indican que puede ser efectiva en el tratamiento de afecciones de la piel como la psoriasis, la dermatitis seborreica y el acné [330].
- Salud digestiva: Se ha sugerido que el consumo de aloe vera puede aliviar síntomas gastrointestinales como el estreñimiento y el síndrome del intestino irritable, aunque se necesita más investigación en este ámbito [331].
- Control del azúcar en sangre: Algunas investigaciones preliminares sugieren que el aloe vera puede ayudar a mejorar el control del azúcar en sangre en personas con prediabetes o diabetes tipo 2, pero se necesita más investigación para confirmar estos hallazgos [332].

La información proporcionada debe tomarse como una descripción general de los posibles usos medicinales del aloe vera en base a estudios e investigaciones existentes. No debe utilizarse como sustituto del asesoramiento médico profesional y se recomienda consultar a un profesional de la salud antes de iniciar cualquier forma de tratamiento natural.

Formas de preparación.

El aloe vera puede ser preparado de diferentes formas dependiendo de su uso.

Aquí se mencionan algunas formas comunes:

- Infusión: El aloe vera no se usa comúnmente en infusiones debido a su sabor amargo, pero puede agregarse a otras hierbas medicinales para potenciar su efecto. Para prepararla, se suele agregar una pequeña cantidad de gel de aloe vera a agua caliente junto con otras hierbas y se deja reposar durante 10-15 minutos. La infusión de aloe vera puede ser útil para problemas digestivos [333].
- Gel tópico: La preparación más común de aloe vera es como gel para aplicar sobre la piel. Para hacerlo, se extrae la pulpa transparente de las hojas de la planta, la cual se puede aplicar directamente sobre la piel para tratar quemaduras, heridas, irritaciones y afecciones de la piel [329].
- Jugo o extracto oral: El aloe vera se puede consumir en forma de jugo o extracto. Se extrae la pulpa de las hojas, se licua y se filtra. Este jugo se puede consumir directamente o añadir a batidos o té. Este tipo de preparación se ha usado para mejorar la salud digestiva y el control del azúcar en sangre, aunque se necesita más investigación en este ámbito [332].

Vía de administración.

La vía de administración del Aloe vera dependerá de la forma en que ha sido preparado.

A continuación, se presentan las vías de administración comunes:

- Infusión: La administración será oral. Beber el té resultante puede ayudar a aliviar problemas digestivos [333].
- Emplasto o gel tópico: Cuando se utiliza como gel o emplasto, el aloe vera se aplica directamente sobre la piel. Este uso externo puede ayudar en el tratamiento de quemaduras, heridas, irritaciones de la piel y otras afecciones dérmicas [329].
- Jugo o extracto oral: Si se consume como jugo o extracto, la administración también será oral. Beber jugo de aloe vera puede ayudar a mejorar la salud digestiva y regular los niveles de azúcar en sangre [332].

Aunque el aloe vera ha demostrado ser seguro para la mayoría de las personas cuando se utiliza de manera apropiada, puede causar reacciones adversas en algunas personas, especialmente si se toma por vía oral.

Contraindicaciones.

Aunque la sábila (Aloe vera) es generalmente segura para la mayoría de las personas, existen algunas contraindicaciones y precauciones que se deben tener en cuenta:

- **Alergias:** Algunas personas pueden ser alérgicas a la sábila, lo que puede causar una erupción cutánea o una reacción alérgica más grave si se consume oralmente (Paulsen et al., 2005).
- **Embarazo y lactancia:** No se recomienda el uso oral de aloe vera durante el embarazo debido a posibles efectos uterinos que podrían desencadenar contracciones. Además, no se ha estudiado suficientemente el uso de aloe vera durante la lactancia [356].
- **Enfermedades intestinales:** Las personas con enfermedades intestinales, como la enfermedad de Crohn, colitis ulcerosa o obstrucción intestinal, deben evitar tomar aloe vera por vía oral ya que podría causar calambres y diarrea [328].
- **Medicamentos:** Aloe vera puede interactuar con ciertos medicamentos, como los anticoagulantes. Las personas que toman estos medicamentos deben consultar a un médico antes de comenzar a tomar aloe vera.

Como siempre, es importante consultar a un profesional de la salud antes de comenzar cualquier tratamiento a base de hierbas, especialmente si se está embarazada, amamantando, tomando medicamentos o se tiene una afección médica crónica.

Evaluación científica:

La sábila o Aloe vera ha sido objeto de numerosos estudios científicos que respaldan sus usos medicinales. La planta contiene más de 200 compuestos activos, incluyendo vitaminas, minerales, aminoácidos, enzimas, polisacáridos y ácidos grasos, todos los cuales contribuyen a sus propiedades terapéuticas [327].

Los estudios han confirmado sus propiedades antiinflamatorias y cicatrizantes [356]. Se ha demostrado que la aplicación tópica de gel de aloe vera puede acelerar el proceso de curación de quemaduras de primer y segundo grado [329].

Además, en un estudio realizado en pacientes con diabetes tipo 2, se descubrió que el consumo oral de aloe vera disminuyó los niveles de glucosa en sangre [335]. Sin embargo, es importante señalar que aunque estos estudios muestran beneficios potenciales, la sábila no debe usarse como sustituto de la atención médica profesional.

Siempre viva (Tetzmitl)

Crassula ovata.

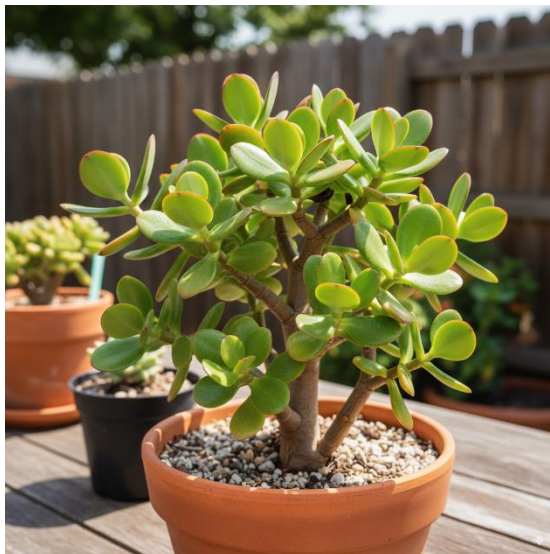


Figura 35 Siempre viva

Nombre de la planta: Siempre viva.

Nombre científico: Crassula ovata.

Nombre en Nahuatl: Tetzmitl.

Descripción: La Crassula ovata, comúnmente conocida como árbol de jade, Siempre Viva o planta del dinero, es una especie de planta suculenta perenne nativa de Sudáfrica, y es ampliamente cultivada como planta de interior debido a su resistencia y estética [336].

Esta planta se distingue por sus hojas carnosas, brillantes y de color verde oscuro, que pueden adquirir tonos rojos en los bordes cuando se exponen a altos niveles de luz solar. Las hojas son ovaladas (de ahí el nombre de la especie "ovata") y a menudo se dice que tienen una forma similar a una moneda, contribuyendo a su apodo de "planta del dinero". En el invierno, los árboles de jade maduros pueden producir pequeñas flores blancas o rosadas, aunque esta floración es menos común en las plantas cultivadas en interiores. En la Figura 35 se muestra una planta de Siempre viva.

Usos medicinales: *Crassula ovata*, o Siempre Viva, es utilizada en la medicina tradicional por sus propiedades curativas y se cree que tiene beneficios para la salud. Sin embargo, los estudios científicos al respecto son limitados.

Algunos de los usos más comunes incluyen:

- **Verrugas:** En la medicina tradicional, algunas personas utilizan la Siempre Viva para tratar las verrugas. Este uso implica la aplicación tópica del jugo de las hojas de la planta sobre la verruga. Aunque este uso es común en algunas culturas, su eficacia no ha sido validada por estudios científicos [337].
- **Quemaduras:** La Siempre Viva también ha sido utilizada para el tratamiento de quemaduras. Se cree que las propiedades emolientes de las hojas de la planta pueden ayudar a aliviar el dolor de las quemaduras y promover la curación. Sin embargo, la eficacia de este tratamiento no ha sido confirmada por la investigación científica [337].
- **Picaduras de insectos:** Algunas personas utilizan la Siempre Viva para aliviar el dolor y la inflamación causada por las picaduras de insectos. En este caso, se aplica el jugo de las hojas de la planta directamente sobre la picadura. Aunque este uso es popular en algunas regiones, no ha sido validado por estudios científicos [337].
- **Afecciones Oculares:** En algunas culturas, el jugo de las hojas de la Siempre Viva se aplica directamente en los ojos para aliviar la irritación. Sin embargo, la seguridad y la eficacia de esta práctica no están bien documentadas y puede ser peligroso, ya que los ojos son muy sensibles y la automedicación puede llevar a infecciones o incluso a daños permanentes en la visión. Para cualquier problema ocular, siempre se debe buscar el consejo de un profesional de la salud [337].

Sin embargo, la eficacia de la Siempre Viva para tratar estas afecciones no ha sido confirmada científicamente, algunas personas aplican el jugo de las hojas de la Siempre Viva directamente en los ojos para aliviar la irritación. Sin embargo, la seguridad y la eficacia de esta práctica no están bien documentadas y puede ser peligroso, ya que los ojos son muy sensibles y la automedicación puede llevar a infecciones o incluso a daños permanentes en

la visión. Para cualquier problema ocular, siempre se debe buscar el consejo de un profesional de la salud

Formas de preparación.

La Siempre Viva o *Crassula ovata* se puede preparar de diversas maneras.

Aquí se mencionan algunas formas comunes:

- Infusión de hojas: Se recolectan alrededor de 10 hojas, se lavan y se hierven en 1 litro de agua. Luego, se deja reposar la mezcla y se cuela antes de consumir. Esta preparación se usa comúnmente para tratar problemas digestivos como la diarrea y los dolores estomacales [338].
- Jugo de las hojas: Se obtiene al triturar aproximadamente 5 hojas frescas de la planta y posteriormente se aplica directamente sobre la piel para tratar heridas y quemaduras [338].
- Cataplasma de hojas: Alrededor de 5 hojas frescas se machacan hasta obtener una pasta y luego se aplican directamente sobre la piel para tratar afecciones cutáneas, como verrugas o quemaduras. Debe dejarse en el lugar durante algunos minutos antes de enjuagar [338].
- Aplicación ocular: Para el tratamiento de cataratas y otros problemas oculares, se utiliza el jugo fresco de las hojas. Unas 3-5 hojas frescas son trituradas para extraer su jugo y, después de filtrarlo cuidadosamente para eliminar cualquier residuo sólido, unas gotas se aplican en los ojos. Este procedimiento debe realizarse con extremo cuidado para evitar la irritación ocular y siempre bajo la supervisión de un profesional de la salud [338].

Vía de administración.

La vía de administración de la siempre viva dependerá de la forma en que ha sido preparado.

A continuación, se presentan las vías de administración comunes:

- Infusión de hojas: La infusión se toma por vía oral, se sugiere consumir un vaso (aproximadamente 250 ml) dos veces al día para tratar problemas digestivos [338].
- Jugo de las hojas: El jugo obtenido se aplica directamente sobre la piel, en el área afectada, para tratar heridas y quemaduras. Se debe aplicar con un algodón o gasa estéril, dos o tres veces al día hasta que se observe mejoría [338].
- Cataplasma de hojas: Al igual que el jugo, la cataplasma se aplica tópicamente sobre la piel, en el lugar de la afección cutánea, y se deja actuar durante algunos minutos antes de enjuagar [338].
- Aplicación ocular: Las gotas de jugo de hojas frescas se aplican directamente en los ojos. Este procedimiento debe realizarse con extremo cuidado para evitar la irritación ocular y siempre bajo la supervisión de un profesional de la salud [338].

Aunque la siempre viva ha demostrado ser segura para la mayoría de las personas cuando se utiliza de manera apropiada, puede causar reacciones adversas en algunas personas, la aplicación de gotas en los ojos debe realizarse con extremo cuidado para evitar la irritación ocular y siempre bajo la supervisión de un profesional de la salud.

Contraindicaciones.

Aunque la siempre viva es generalmente segura para la mayoría de las personas, existen algunas contraindicaciones y precauciones que se deben tener en cuenta:

- Hipersensibilidad: Las personas con conocida hipersensibilidad a la planta deben evitar su uso, ya que puede causar reacciones alérgicas cutáneas [339].
- Uso ocular sin supervisión: Aunque la aplicación de jugo de las hojas se ha reportado para afecciones oculares, debe realizarse bajo supervisión de un profesional de la salud debido al riesgo de irritación o lesiones oculares [339].
- Embarazo y lactancia: No existen estudios suficientes que avalen la seguridad de uso de esta planta durante el embarazo y la lactancia. Por lo tanto, se recomienda evitar su uso durante estos periodos [339].

Es importante recordar que, aunque las plantas medicinales pueden tener muchos beneficios para la salud, también pueden tener efectos secundarios y contraindicaciones. Cada individuo puede reaccionar de manera diferente a ciertas plantas y sus preparaciones. Por lo tanto, se debe consultar siempre a un profesional de la salud antes de comenzar cualquier tratamiento a base de plantas

Evaluación científica:

La *Crassula ovata*, también conocida como siempre viva o árbol de jade, se ha utilizado en la medicina tradicional durante siglos, particularmente en Asia. Sin embargo, a pesar de su uso tradicional, no se han realizado suficientes estudios científicos para verificar la eficacia y seguridad de estas aplicaciones.

Es importante mencionar que las sustancias químicas presentes en *Crassula ovata*, como los flavonoides y triterpenoides, han mostrado potencial en estudios de laboratorio por sus propiedades antimicrobianas y antiinflamatorias [340]. Sin embargo, los estudios en humanos son limitados y aún es necesario realizar más investigaciones para confirmar estas propiedades y entender mejor las potenciales aplicaciones terapéuticas de esta planta [341].

También es relevante subrayar que la seguridad y las potenciales contraindicaciones de *Crassula ovata* no están bien estudiadas. Por lo tanto, aunque su uso puede ser seguro para la mayoría de las personas cuando se utiliza de manera apropiada, siempre se recomienda la supervisión de un profesional de la salud.

Tamarillo (Chichita)

Solanum betaceum



Figura 36 Tamarillo

Nombre de la planta: Tamarillo.

Nombre científico: Solanum betaceum.

Nombre en Nahuatl: Chichita.

Descripción: El tamarillo, también conocido científicamente como Solanum betaceum, es un árbol de pequeño porte que pertenece a la familia de las Solanáceas. Originario de los Andes de Perú, Bolivia, Chile, Ecuador y Colombia, el tamarillo ha sido cultivado y naturalizado en muchas otras partes del mundo, incluyendo ciertas regiones de África, Asia y Nueva Zelanda [342].

Este árbol produce frutos ovales que miden aproximadamente 4-10 cm de longitud. La piel de estos frutos puede variar en color desde amarillo y naranja hasta rojo o púrpura, dependiendo de la variedad, y tiene una textura lisa y brillante. La pulpa del fruto es suave, jugosa y ligeramente ácida, y puede ser de color amarillo, naranja o rojo [343]. En la Figura 36 se muestra un tamarillo.

El tamarillo es muy apreciado por su singular fruto, rico en vitamina C y otros nutrientes. Este fruto se consume tanto fresco como procesado y se utiliza en diversos alimentos y bebidas, incluyendo postres, salsas, mermeladas, jugos y vinos [342].

Usos medicinales: El tamarillo, conocido científicamente como *Solanum betaceum*, ha sido utilizado en la medicina tradicional de varias culturas, especialmente en las regiones donde es nativo.

Algunos de los usos más comunes incluyen:

- Rico en antioxidantes: El tamarillo es rico en antioxidantes, como las vitaminas A, C, E y los flavonoides, que son conocidos por su papel en la prevención del daño celular causado por los radicales libres. Los antioxidantes pueden ayudar a prevenir enfermedades como el cáncer, las enfermedades del corazón y la degeneración macular relacionada con la edad [345].
- Ayuda a la digestión: En la medicina tradicional, el tamarillo se ha utilizado para tratar afecciones estomacales y mejorar la digestión. Esto podría deberse a su alto contenido de fibra, que ayuda a regular el sistema digestivo [342].
- Salud del corazón: El tamarillo es una buena fuente de potasio, un mineral que es esencial para mantener una presión arterial saludable y una buena salud cardiovascular en general. Algunos estudios han indicado que una dieta rica en potasio puede ayudar a prevenir enfermedades del corazón [344].
- Salud de la piel: La vitamina E y los antioxidantes presentes en el tamarillo pueden ayudar a mantener la piel saludable, mejorar su apariencia y retrasar los signos del envejecimiento [343]: an Andean fruit crop", 2020).

Es importante recordar que, si bien el tamarillo puede tener beneficios para la salud, no debe utilizarse como sustituto de los medicamentos recetados por un médico. Es importante hablar con un profesional de la salud antes de incorporar nuevas terapias naturales en un régimen de salud.

Formas de preparación.

Las formas de preparación del tamarillo, *Solanum betaceum*, pueden variar dependiendo de la afección que se está tratando o del método de consumo preferido.

Aquí se mencionan algunas formas comunes:

- Consumo directo: La forma más común de consumir el tamarillo es comerlo directamente, ya sea solo o en ensaladas de frutas. Puedes cortarlo por la mitad y comer la pulpa con una cuchara. Esto puede ayudar a aprovechar sus antioxidantes y fibra para la salud general [342].
- Jugos: Los jugos de tamarillo son otra forma popular de consumir esta fruta. Puedes mezclar la pulpa de tamarillo con agua y agregarle azúcar al gusto. Esto puede ser beneficioso para la digestión y la salud cardiovascular [344].
- Mermelada: La mermelada de tamarillo se hace hirviendo la fruta con azúcar hasta obtener una consistencia de mermelada. Puede ser útil para aprovechar los beneficios del tamarillo para la piel, ya que los antioxidantes se conservan en el proceso de cocción [343]: an Andean fruit crop", 2020).

Vía de administración.

La vía de administración del tamarillo, *Solanum betaceum*, depende de la forma en que se prepare y consuma.

A continuación, se presentan las vías de administración comunes:

- Consumo directo: La fruta se come directamente o se añade a las ensaladas. Este método de administración proporciona una dosis directa de los beneficios del tamarillo al sistema digestivo y circulatorio [342].
- Ingestión de jugos: La pulpa de tamarillo mezclada con agua se ingiere. Los nutrientes se absorben a través del sistema digestivo y se distribuyen por todo el cuerpo, lo que puede ser útil para la salud cardiovascular y la digestión [344].

- Consumo de mermelada: La mermelada se consume directamente o se esparce en pan o galletas. Este método puede permitir la absorción de antioxidantes beneficiosos para la piel a través del sistema digestivo [343].

Estos métodos de administración son típicos y se basan en el uso común y la tradición. Para la administración con fines medicinales, siempre es recomendable la supervisión de un profesional de la salud.

Contraindicaciones.

Las contraindicaciones para el consumo de tamarillo, *Solanum betaceum*, son limitadas y a menudo están relacionadas con condiciones individuales de salud o reacciones alérgicas. Sin embargo, hay algunas consideraciones importantes a tener en cuenta:

- Reacciones alérgicas: Aunque raras, algunas personas pueden tener una alergia a los tamarillos o a otros miembros de la familia de las solanáceas, como los tomates y las berenjenas. Los síntomas de una reacción alérgica pueden incluir sarpullido, hinchazón, dificultad para respirar y anafilaxia. Si sospecha que es alérgico al tamarillo, debe evitar su consumo [346].
- Interacción con medicamentos: Como el tamarillo puede contener vitamina K, puede interferir con ciertos medicamentos anticoagulantes, como la warfarina. Si está tomando medicamentos anticoagulantes, consulte a su médico antes de incorporar tamarillo en su dieta [368].
- Problemas gástricos: Algunas personas pueden experimentar malestar estomacal o diarrea después de consumir tamarillo, especialmente si se consume en grandes cantidades. Si tiene un sistema digestivo sensible, puede ser aconsejable limitar su consumo de tamarillo [348].

Evaluación científica.

La investigación científica sobre el tamarillo, *Solanum betaceum*, ha respaldado varios de los usos medicinales tradicionales de la fruta y ha proporcionado una visión más profunda de su potencial terapéutico.

Entre los hallazgos notables están:

- **Potencial antioxidante:** Se ha encontrado que el tamarillo es rico en antioxidantes, incluyendo vitamina C, vitamina E y flavonoides. Estos antioxidantes pueden ayudar a neutralizar los radicales libres en el cuerpo, reduciendo el riesgo de enfermedades crónicas como el cáncer y las enfermedades cardíacas (Andrade-Cetto, "Ethnobotanical Study of Medicinal Plants Used against Hypertension", 2016).
- **Salud ocular:** El tamarillo es una buena fuente de vitamina A, un nutriente esencial para la salud ocular. La investigación ha sugerido que la vitamina A puede ayudar a prevenir la degeneración macular relacionada con la edad, una causa común de pérdida de visión [347],[348]
- **Salud digestiva:** La fibra dietética en el tamarillo puede apoyar la salud digestiva, ayudando a prevenir el estreñimiento y promoviendo la regularidad. Además, algunos estudios han sugerido que los alimentos ricos en fibra pueden ayudar a reducir el riesgo de enfermedades del corazón y la diabetes tipo 2 (King, "Dietary fiber, fruits, and vegetables and risk factors for coronary heart disease", 1998).

No obstante, aunque la investigación hasta la fecha es prometedora, aún se necesita más investigación para confirmar y ampliar estos hallazgos. Es importante recordar que, aunque el tamarillo puede tener beneficios para la salud, no debe utilizarse como sustituto de la atención médica profesional.

Té de limón (Lemon zacatl)

Cymbopogon citratus



Figura 37 Té de limón

Nombre de la planta: Té de limón.

Nombre científico: Cymbopogon citratus.

Nombre en Nahuatl: Lemon zacatl.

Descripción: El té de limón, conocido científicamente como Cymbopogon citratus o lemongrass en inglés, es una planta perenne nativa de las regiones tropicales de Asia. Esta planta es conocida por sus largas hojas puntiagudas de color verde claro que pueden crecer hasta un metro de altura, dando a la planta una apariencia similar a la de la hierba. La planta produce grupos de flores blancas o amarillas, aunque es menos común ver florecer a estas plantas en cultivos comerciales o domésticos. En la Figura 37 podemos ver la hierba del Té de limón.

El té de limón tiene un aroma y sabor cítrico fuerte, similar al limón, de ahí su nombre común. Este aroma proviene de un compuesto químico llamado citral que se encuentra en la planta.

Un aspecto notable de la planta es que puede ser fácilmente propagada a través de la división de la raíz. Una vez establecida, la planta de té de limón necesita luz solar plena y suelo bien drenado para prosperar.

Es importante mencionar que el té de limón se confunde a veces con otras plantas que también tienen aroma a limón, como la melisa [364], que a veces también se llama "té de limón" .

Usos medicinales: El té de limón (*Cymbopogon citratus*) ha sido ampliamente utilizado en diversas culturas por sus múltiples propiedades medicinales.

Algunos de los usos más comunes incluyen:

- Alivio de problemas digestivos: La planta se ha utilizado tradicionalmente para aliviar problemas digestivos, incluyendo hinchazón, indigestión y estreñimiento. Se dice que los compuestos del té de limón ayudan a relajar los músculos del intestino, facilitando la digestión [349].
- Reducción de la fiebre: El té de limón también ha sido usado tradicionalmente como un antipirético, es decir, para reducir la fiebre. Esta planta tiene propiedades que pueden ayudar a reducir la temperatura corporal [350].
- Alivio de la ansiedad y del insomnio: El aroma cítrico del té de limón se utiliza en aromaterapia para reducir la ansiedad y promover el sueño. Estudios científicos han demostrado que el aroma del aceite esencial de té de limón puede tener un efecto calmante [352].
- Propiedades antibacterianas y antifúngicas: Se ha demostrado que el té de limón tiene propiedades antibacterianas y antifúngicas. Las investigaciones indican que puede ser eficaz contra una variedad de bacterias y hongos, incluyendo la *Candida albicans* [353] Stapf, oil on a clinical isolate of *Candida albicans*", 1997).

Es importante recordar que, si bien el tamarillo puede tener beneficios para la salud, no debe utilizarse como sustituto de los medicamentos recetados por un médico. Es importante hablar

con un profesional de la salud antes de incorporar nuevas terapias naturales en un régimen de salud.

Formas de preparación.

Las siguientes son formas comunes de preparar el té de limón (*Cymbopogon citratus*) para su uso medicinal.

Aquí se mencionan algunas formas comunes:

- **Infusión:** La forma más común de preparar el té de limón es a través de una infusión. Las hojas frescas o secas se colocan en agua caliente para liberar sus aceites esenciales y otros compuestos beneficiosos. Este té se puede consumir caliente o frío. También puede usarse en compresas calientes para aplicar directamente sobre la piel [355] Stapf Extracts", 2015).
- **Decocción:** Para una decocción de té de limón, las hojas se hierven en agua durante unos minutos. Este método puede liberar más compuestos de la planta, especialmente si se usan partes más duras, como los tallos o las raíces. La decocción puede ser utilizada para tratar dolencias digestivas, fiebres, o utilizada en baños y lavados para tratar afecciones de la piel [355].
- **Aceite esencial:** El aceite esencial de té de limón se obtiene mediante la destilación al vapor de las hojas de la planta. Este aceite se puede usar en aromaterapia para promover la relajación y reducir la ansiedad. También puede aplicarse tópicamente, diluido en un aceite portador, para tratar afecciones de la piel [352].

Vía de administración.

La vía de administración del té de limón (*Cymbopogon citratus*) puede variar dependiendo de la forma de preparación y la condición que se esté tratando.

A continuación, se presentan las vías de administración comunes:

- **Infusión:** La infusión de té de limón se administra principalmente por vía oral. Esta forma se utiliza para aliviar afecciones como problemas digestivos, insomnio y

ansiedad. También se puede aplicar tópicamente como una compresa en afecciones de la piel [355].

- **Decocción:** La decocción de té de limón, al igual que la infusión, se administra por vía oral y se utiliza en el tratamiento de afecciones como el resfriado común, la gripe y los problemas digestivos. También puede ser usada como gárgaras para aliviar el dolor de garganta [355].
- **Aceite esencial:** El aceite esencial de té de limón se puede aplicar tópicamente (diluido en un aceite portador) para aliviar el dolor y la inflamación. Además, puede ser inhalado en un difusor como parte de la aromaterapia para reducir la ansiedad y promover la relajación [352].

Aunque el té de limón es generalmente considerado seguro para la mayoría de las personas, siempre es aconsejable utilizarlo con moderación y consultar a un profesional de la salud antes de comenzar cualquier nuevo tratamiento herbal, especialmente para las personas embarazadas, en lactancia o que estén tomando otros medicamentos

Contraindicaciones.

El té de limón, aunque generalmente se considera seguro para la mayoría de las personas, puede tener algunas contraindicaciones.

- **Embarazo y lactancia:** Existe una falta de investigación suficiente para garantizar la seguridad del consumo de té de limón durante el embarazo y la lactancia. Por lo tanto, se recomienda que las mujeres embarazadas y lactantes eviten su uso o consulten a un profesional de la salud antes de consumirlo [356].
- **Alergias:** Algunas personas pueden ser alérgicas al té de limón y experimentar síntomas como erupciones cutáneas o dificultades respiratorias después de consumirlo [356].
- **Interacciones medicamentosas:** El té de limón puede interactuar con ciertos medicamentos, como los que se usan para tratar el VIH, debido a su capacidad para inhibir la enzima del citocromo P450 que muchos medicamentos utilizan para metabolizarse [357].

Evaluación científica.

La investigación científica ha demostrado que el té de limón, también conocido como *Cymbopogon citratus*, tiene una variedad de propiedades medicinales potenciales. Se ha observado que tiene propiedades antimicrobianas y antiinflamatorias, y algunos estudios en animales han encontrado que puede tener efectos antidiabéticos y antioxidantes [355]. También se ha sugerido que puede tener propiedades ansiolíticas [354].

Sin embargo, aunque estos estudios son prometedores, se necesita más investigación en humanos para confirmar y entender completamente estas propiedades medicinales.

Tomate (Izhuatomatl)

Solanum lycopersicum



Figura 38 Tomate

Nombre de la planta: Tomate.

Nombre científico: *Solanum lycopersicum*.

Nombre en Nahuatl: Izhuatomatl.

Descripción: El tomate, cuyo nombre científico es *Solanum lycopersicum*, es una planta herbácea de la familia Solanaceae, originaria de América Central y Sudamérica, reconocida por ser uno de los principales cultivos hortícolas en todo el mundo [361]. Esta planta es generalmente de tamaño pequeño a mediano, con una altura que puede variar entre 1 a 3 metros, dependiendo de la variedad y las condiciones de crecimiento.

Sus hojas son de color verde oscuro y presentan una forma característica, estando divididas en varios segmentos o lóbulos. El fruto del tomate, la parte más conocida y utilizada de la planta, es una baya jugosa y carnosa de forma generalmente redonda, aunque su tamaño, forma y color pueden variar considerablemente según la variedad. En la Figura 38 se muestra el tomate.

La importancia del tomate radica en su uso amplio en la dieta de muchas culturas, utilizándose en una gran variedad de platos y recetas, desde ensaladas y salsas hasta sopas y

bebidas. Además, los tomates son una excelente fuente de vitamina C, potasio, folato y vitamina K [363].

Usos medicinales: El tomate tiene múltiples usos medicinales, muchos de ellos avalados por estudios científicos.

Algunos de los usos más comunes incluyen:

- **Salud Cardiovascular y Prevención del Cáncer:** Los frutos del tomate son ricos en licopeno, un poderoso antioxidante que ha sido asociado con beneficios para la salud cardiovascular y la prevención de ciertos tipos de cáncer, como el de próstata [358].
- **Salud Inmunológica:** El tomate es rico en vitamina C, un nutriente esencial para la salud del sistema inmunológico [359].
- **Antiinflamatorio:** El tomate ha demostrado propiedades antiinflamatorias y puede ser útil en el manejo de enfermedades inflamatorias crónicas, como la artritis [360].
- **Salud de la Piel:** En la medicina tradicional, las hojas de tomate se han utilizado para el tratamiento de afecciones de la piel, como eczemas y picaduras de insectos. También se ha utilizado en tratamientos para el acné, gracias a su contenido de ácidos y antioxidantes que pueden ayudar a reducir la inflamación y el enrojecimiento de la piel, así como a eliminar las bacterias que pueden contribuir a las erupciones [361, 362].
- **Diurético:** El tomate es conocido por sus propiedades diuréticas, lo que significa que puede ayudar a eliminar el exceso de líquidos y sal en el cuerpo. Esto puede ser particularmente beneficioso para las personas con hipertensión arterial o problemas de retención de líquidos [363].
- **Salud Ósea:** Algunos estudios sugieren que los tomates pueden tener efectos beneficiosos en la salud ósea, gracias a su contenido de vitamina K y calcio [364].

Aunque el tomate tiene varios beneficios para la salud, no debe ser utilizado como reemplazo de la medicación o tratamiento prescrito por un profesional de la salud. Antes de iniciar cualquier nuevo tratamiento, siempre se debe consultar a un profesional de la salud.

Formas de preparación.

Las siguientes son formas comunes de preparar el tomate para uso medicinal.

Aquí se mencionan algunas formas comunes:

- Consumo directo: Los tomates pueden consumirse crudos, solos o en ensaladas, o bien cocinarse y utilizarse en una amplia variedad de platos. Consumir los tomates junto con una pequeña cantidad de grasa, como el aceite de oliva, puede ayudar a aumentar la absorción de licopeno, un potente antioxidante encontrado en los tomates [365].
- Jugo de tomate: El jugo de tomate puede beberse directamente o usarse en la preparación de sopas y salsas. El jugo de tomate también se ha utilizado tradicionalmente como un remedio casero para la hipertensión y otros problemas cardiovasculares debido a su contenido en potasio y antioxidantes [366].
- Infusión de hojas de tomate: Las hojas de tomate pueden utilizarse para preparar una infusión, que ha sido utilizada en la medicina tradicional para el tratamiento de afecciones de la piel y como diurético [361].
- Emplasto de hojas de tomate: En la medicina tradicional, las hojas de tomate se han utilizado para hacer emplastos y tratar afecciones de la piel, como eczemas y picaduras de insectos [361].

Vía de administración.

La vía de administración del tomate (Miltomatl) puede variar dependiendo de la forma de preparación y la condición que se esté tratando.

A continuación, se presentan las vías de administración comunes:

- Consumo directo: Los tomates se consumen vía oral. Ya sea crudos, en ensaladas, o cocidos en diversas preparaciones culinarias. [365].
- Jugo de tomate: El jugo de tomate también se ingiere vía oral y puede ser utilizado en la preparación de sopas y salsas, o bebido directamente [366].
- Infusión de hojas de tomate: La infusión se toma vía oral. Se utiliza en la medicina tradicional para el tratamiento de afecciones de la piel y como diurético [361].
- Emplasto de hojas de tomate: El emplasto se aplica tópicamente sobre la piel. Se utiliza en la medicina tradicional para tratar afecciones de la piel, como eczemas y picaduras de insectos [361].

Aunque los tomates son ampliamente reconocidos por sus beneficios nutricionales y potenciales propiedades medicinales, siempre se debe buscar el consejo de un profesional de la salud antes de comenzar cualquier tratamiento a base de plantas. Cada individuo puede reaccionar de manera diferente a diferentes sustancias y puede haber interacciones no deseadas con medicamentos existentes o condiciones de salud subyacentes.

Contraindicaciones.

El tomate es generalmente considerado seguro para la mayoría de las personas cuando se consume en cantidades normales en los alimentos. Sin embargo, hay ciertas contraindicaciones y precauciones a tener en cuenta:

- Alergias al tomate: Algunas personas pueden tener alergia al tomate, lo que puede provocar síntomas como picazón en la boca, urticaria y, en casos graves, anafilaxia. Si eres alérgico al tomate, debes evitar su consumo en todas las formas [367].
- Enfermedad del reflujo gastroesofágico (ERGE): Los tomates y los productos a base de tomate pueden agravar los síntomas de ERGE debido a su contenido de ácido. Las personas con esta afección pueden querer evitar o limitar su consumo de tomate [368].
- Cálculos renales: Los tomates son ricos en oxalatos, que pueden contribuir a la formación de cálculos renales en personas susceptibles. Si tienes cálculos renales o estás en riesgo de desarrollarlos, puede ser necesario limitar tu consumo de alimentos ricos en oxalatos, como los tomates [369].

- Interacción con ciertos medicamentos: El consumo de tomate puede interferir con ciertos medicamentos, como los anticoagulantes. El tomate contiene vitamina K, que puede disminuir la efectividad de estos medicamentos [370].

Es importante recordar que siempre se debe buscar el consejo de un profesional de la salud antes de comenzar cualquier tratamiento a base de plantas. La información proporcionada aquí se basa en la literatura científica disponible y no pretende sustituir el consejo médico profesional.

Evaluación científica.

La evaluación científica de los tomates es bastante sólida y respalda muchas de las afirmaciones de salud que se hacen sobre ellos.

El licopeno presente en los tomates es un antioxidante que ha sido estudiado extensivamente por su capacidad para proteger contra enfermedades del corazón y ciertos tipos de cáncer, especialmente el cáncer de próstata. Un análisis de 21 estudios publicado en el "Journal of Nutritional Science and Vitaminology" en 2015 concluyó que el consumo de alimentos ricos en licopeno está asociado con un menor riesgo de enfermedad cardíaca [371].

El papel del tomate en la salud inmunológica, particularmente debido a su contenido de vitamina C, también está bien establecido. La vitamina C es esencial para el funcionamiento adecuado del sistema inmunológico y la salud de la piel, y los tomates son una fuente rica de este nutriente vital [359].

Aunque hay alguna evidencia que sugiere que los tomates pueden tener propiedades antiinflamatorias, estos efectos parecen ser relativamente modestos y es probable que se necesitan más estudios para confirmarlos [360].

El uso de tomates para la salud de la piel es menos concluyente. Aunque algunos estudios sugieren que el contenido de ácidos y antioxidantes de los tomates puede ayudar a reducir la

inflamación y el enrojecimiento de la piel, la mayoría de estas afirmaciones se basan en la medicina tradicional y la evidencia científica es limitada [361, 362].

Finalmente, mientras que los tomates se han promovido por sus propiedades diuréticas, la evidencia científica en esta área es escasa [363].

Zapote Blanco (Iztaktzapotl)

Casimiroa edulis



Figura 39 Zapote Blanco

Nombre de la planta: Zapote Blanco.

Nombre científico: Casimiroa edulis.

Nombre en Náhuatl: Iztaktzapotl.

Descripción: (Casimiroa edulis) es un árbol que pertenece a la familia Rutaceae. Es originario de México, Centroamérica y Sudamérica. Este árbol puede llegar a tener una altura de 2 metros y puede llegar a medir hasta 15 metros de altura, posee hojas de color verde claro, flores pequeñas y frutos redondos de piel rugosa, de color verde o amarillo claro cuando están maduros, los cuales tienen una pulpa dulce de color blanco. En la Figura 39 podemos ver un Zapote Blanco.

El zapote blanco ha sido usado tradicionalmente en la medicina mexicana y de otros países de América Latina. Su corteza, hojas y frutas son utilizadas con fines medicinales.

La corteza del árbol es ligeramente amarga y contiene una variedad de compuestos químicos, entre ellos flavonoides y cumarinas, que son conocidos por sus propiedades antiinflamatorias y sedativas. El fruto es rico en vitamina C, y también contiene otros nutrientes como calcio y fósforo.

Usos medicinales:

El zapote blanco tiene diversos usos en la medicina tradicional.

Algunos de los usos más comunes incluyen:

- **Sedante y antiespasmódico:** El zapote blanco ha sido utilizado en la medicina tradicional como un sedante y antiespasmódico. Se ha utilizado para tratar problemas de insomnio, nerviosismo y ansiedad [374].
- **Antihipertensivo:** Existen estudios que indican que el zapote blanco puede tener efectos antihipertensivos, gracias a su contenido de cumarinas y flavonoides que actúan sobre el sistema cardiovascular [374].
- **Tratamiento de afecciones de la piel:** Tradicionalmente, se ha utilizado la pulpa del fruto del zapote blanco para el tratamiento de afecciones de la piel, debido a sus propiedades antibacterianas y antiinflamatorias [374].
- **Regulación de los niveles de glucosa en la sangre:** Algunos estudios preliminares indican que el zapote blanco podría tener un efecto regulador sobre los niveles de glucosa en la sangre, lo que podría ser útil en el manejo de la diabetes [374].

Es importante señalar que, aunque el zapote blanco tiene varios usos en la medicina tradicional, los estudios científicos todavía están en curso para confirmar estas propiedades y determinar su seguridad y eficacia.

Formas de preparación.

El zapote blanco se puede preparar de diversas formas.

Aquí se mencionan algunas formas comunes:

- **Infusión:** Para problemas de insomnio y ansiedad, se puede realizar una infusión con las hojas de la planta. Se utilizan de 2 a 3 hojas por cada taza de agua, se dejan reposar por 10 minutos y se puede consumir antes de dormir [374]
- **Decocción:** Para problemas de hipertensión, se puede preparar una decocción con la corteza del tronco de la planta. Se hierva una porción de corteza en agua durante unos 10 a 15 minutos. Luego se deja enfriar y se consume la preparación [375]
- **Pulpa del fruto:** Para afecciones de la piel, se utiliza la pulpa del fruto del zapote blanco de forma tópica, aplicándola directamente sobre la piel afectada [375]

Vía de administración.

De acuerdo con las formas de preparación del zapote blanco, las vías de administración serían:

- **Infusión:** La infusión preparada con las hojas de la planta se consume por vía oral. Es útil para problemas de insomnio y ansiedad [374]
- **Decocción:** La decocción hecha con la corteza del tronco se ingiere oralmente. Esta preparación es útil para problemas de hipertensión [375]
- **Pulpa del fruto:** La pulpa del fruto del zapote blanco se utiliza de manera tópica, aplicándola directamente sobre la piel para tratar diversas afecciones cutáneas [375]

Aunque el zapote blanco ha sido utilizado en la medicina tradicional y existen estudios preliminares que indican posibles beneficios para la salud, es importante recordar que la automedicación puede ser peligrosa. Siempre es recomendable consultar a un profesional de la salud antes de iniciar cualquier tipo de tratamiento natural para garantizar que sea seguro y apropiado para su situación específica.

Contraindicaciones.

El Zapote blanco, aunque es una planta medicinal con diversas aplicaciones, también tiene sus contraindicaciones y precauciones que se deben tener en cuenta:

- **Embarazo y lactancia:** No se recomienda el uso de Zapote blanco durante el embarazo y la lactancia debido a la falta de estudios clínicos que garantizan su seguridad durante estos periodos.
- **Condiciones de salud específicas:** Las personas con enfermedades hepáticas, renales o cardíacas, o aquellas con condiciones de salud delicadas, deben evitar el uso del Zapote blanco, a menos que sea bajo la supervisión de un profesional de la salud.
- **Alergias:** Las personas que son alérgicas a las plantas de la familia de las sapotáceas deben evitar el uso del Zapote blanco debido al riesgo de reacciones alérgicas.
- **Interacciones medicamentosas:** El Zapote blanco puede interactuar con ciertos medicamentos, por lo que, si usted está tomando cualquier medicamento, es aconsejable consultar con un profesional de la salud antes de usar esta planta.

La determinación de las necesidades de tratamiento debe ser evaluada por un profesional de la salud.

Evaluación científica.

La investigación científica del Zapote blanco (*Casimiroa edulis*) ha encontrado evidencia de varios de sus usos tradicionales.

- **Hipotensivo y Sedante:** Un estudio publicado en "Journal of Ethnopharmacology" (2008) encontró que las hojas del Zapote blanco poseen propiedades hipotensoras y sedantes, que podrían ser útiles para el tratamiento de la hipertensión y los trastornos del sueño.
- **Anticonvulsivante:** Otra investigación publicada en "Journal of Ethnopharmacology" (2000) demostró que los extractos de Zapote blanco tienen efectos anticonvulsivantes, lo que podría explicar su uso tradicional en el tratamiento de enfermedades nerviosas.

- **Antibacteriano:** Una investigación en "BMC Complementary and Alternative Medicine" (2012) encontró que los extractos de las semillas de Zapote blanco mostraron actividad antibacteriana contra varias bacterias patógenas, lo que podría explicar su uso tradicional en el tratamiento de infecciones.

Se necesitan más estudios en humanos para confirmar estos hallazgos y para entender mejor la seguridad y eficacia del Zapote blanco en diversas condiciones de salud.

Bugambilia (kuamekaxochitl)

Bougainvillea



Figura 40 Bugambilia

Nombre de la planta: Bugambilia.

Nombre científico: Bougainvillea glabra Choisy.

Nombre en Nahuatl: kuamekaxochitl.

Descripción

La **Bugambilia**, cuyo nombre científico es *Bougainvillea glabra*, es una **planta trepadora o arbustiva** de la familia Nyctaginaceae, originaria de las regiones amazónicas de **Brasil, Perú y Argentina** [378] y [379]. Es ampliamente cultivada a nivel mundial por su gran valor ornamental.

Esta planta leñosa puede alcanzar hasta **10 metros de altura** y se caracteriza por sus **tallos robustos** provistos de **espinas axilares**. Sus **hojas** son de color verde brillante, de forma ovada a lanceolada.

La parte más vistosa y utilizada de la planta son sus **brácteas** (que a menudo se confunden con flores), que son grandes, papilosas y de colores encendidos, como magenta, rojo, rosa o blanco. Las **flores verdaderas** son diminutas y de color blanco o amarillo pálido, y están

rodeadas por estas brácteas. Las partes medicinalmente activas son principalmente las brácteas y las flores.

Usos medicinales

La Buganvilia tiene una larga tradición de uso en la medicina popular, especialmente en América Latina, para tratar afecciones respiratorias y problemas de la piel.

Algunos de los usos más comunes incluyen:

- **Afecciones Respiratorias:** Es su uso más documentado. Se utiliza tradicionalmente como **antitusivo** (calma la tos), **expectorante** (ayuda a la expulsión de flemas) y para aliviar síntomas de **gripe, tos, bronquitis y asma** [379],[380] Se ha reportado que sus compuestos ayudan a relajar el músculo liso de la tráquea [381].
- **Febrífugo (Antipirético):** La infusión es empleada popularmente para reducir o combatir la fiebre [382].
- **Antiinflamatorio y Analgésico:** Se le atribuyen propiedades **antiinflamatorias** que ayudan a aliviar el **dolor de garganta** y el **dolor articular** [382]
- **Problemas Dermatológicos:** Debido a sus propiedades **antisépticas y antibacterianas** reportadas, se usa en la medicina tradicional para tratar **acné, infecciones y descamaciones** de la piel, y para **acelerar la cicatrización** de heridas [381],[382]
- **Salud Digestiva:** Popularmente se consume para tratar problemas estomacales como la **indigestión, reflujo, diarrea** e incluso para ayudar contra **úlceras** [382].

Aunque la Buganvilia tiene múltiples beneficios atribuidos en la medicina tradicional, no debe ser utilizada como reemplazo de la medicación o tratamiento prescrito por un profesional de la salud. Antes de iniciar cualquier nuevo tratamiento, siempre se debe consultar a un profesional de la salud.

Formas de preparación

Las siguientes son formas comunes de preparar la Buganvilia para uso medicinal.

- **Infusión:** La forma más común de consumo. Las brácteas y flores secas se dejan reposar en agua caliente. Se puede complementar con otras hierbas como canela o limón para potenciar el efecto en las vías respiratorias.
- **Decocción/Cocimiento:** Las partes de la planta (flores y brácteas) se hierven en agua durante varios minutos. Esta forma es más intensa y se recomienda para tratar afecciones respiratorias más severas.
- **Cataplasma o Fomento:** El agua de Buganvilia (infusión concentrada) o la planta triturada se utiliza tópicamente para desinfectar y acelerar la cicatrización de heridas o para aliviar el dolor articular [382].

Vía de administración

La vía de administración depende de la forma de preparación y la condición que se esté tratando:

- **Infusión o Decocción:** Se ingiere **vía oral** (en forma de té o agua de uso) para tratar problemas respiratorios, fiebre y molestias estomacales.
- **Cataplasma o Fomento:** Se aplica **tópicamente** sobre la piel para tratar heridas, acné, infecciones cutáneas y dolor articular.

Contraindicaciones

La Buganvilia es generalmente considerada segura cuando se consume en cantidades moderadas (hasta dos tazas al día, tres veces por semana). Sin embargo, hay ciertas contraindicaciones y precauciones a tener en cuenta:

- **Embarazo y Lactancia:** Se recomienda **evitar o restringir su uso** en mujeres **embarazadas o en periodo de lactancia** debido a la falta de evidencia que respalde su seguridad y a estudios que indican una posible actividad estimulante en el útero [381,384]
- **Consumo Excesivo:** La ingesta excesiva puede provocar **problemas gastrointestinales**, como vómitos y diarrea, o **reacciones alérgicas** [384].
- **Enfermedades Preexistentes:** Personas con **enfermedades renales, osteoporosis o hepatopatías** deben **evitar o limitar** su consumo, ya que sus efectos purgantes y diuréticos pueden no ser adecuados para estas condiciones [384].

- **Interacción con Medicamentos:** Podría interactuar con ciertos medicamentos que afectan el sistema digestivo o el respiratorio. Es **crucial consultar a un profesional** de la salud si se toman medicamentos de forma regular [385].

Es importante recordar que siempre se debe buscar el consejo de un profesional de la salud antes de comenzar cualquier tratamiento a base de plantas.

Evaluación científica

La evaluación científica de la Buganvilia es **limitada**, y gran parte de sus beneficios se basa en el **uso tradicional y anecdótico**. Sin embargo, la investigación ha avanzado en varios frentes:

- **Afecciones Respiratorias (Evidencia más fuerte):** Es el uso más comprobado en estudios preliminares. Investigaciones en México han identificado compuestos como la **berberina y gnaphalinas** que ayudan a **relajar el músculo liso** que cubre la tráquea, lo que respalda su eficacia como antitusivo y en el manejo de la bronquitis [381].
- **Antibacteriano/Antiséptico:** Sus propiedades antibióticas y antisépticas son reconocidas en la medicina popular, lo cual respalda su uso para tratar infecciones respiratorias y afecciones cutáneas como el acné.
- **Otras Propiedades:** Estudios farmacológicos han demostrado que los extractos pueden tener actividad estimulante en el músculo liso (como el íleon y el útero), lo que justifica la precaución en el embarazo [381].

A pesar de la fuerte evidencia etnobotánica y algunos hallazgos en laboratorio, la comunidad científica aún requiere **más ensayos clínicos** en humanos para corroborar completamente y estandarizar la dosis para los usos tradicionales, especialmente en temas como el control de la diabetes o su potencial anticancerígeno.